



FORSKNING FOR ADAPTIV ØKOSYSTEMBASERT FORVALTNING AV YTRE OSLOFJORD

"Krafttak for kysttorsken" framdriftsrapport for 2018

Even Moland, Kjell Magnus Norderhaug, Lars-Johan Naustvoll, Carla Freitas Brandt, Jonas Thormar, Anders Jelmert, Esben Moland Olsen, Per Erik Jorde og Sebastian Bosgraaf (Havforskningsinstituttet)

Ann-Elin Wårøy Synnes (Universitetet i Agder), Bjørn Strandli (Færder nasjonalpark), Monika Olsen (Ytre Hvaler nasjonalpark), Elisabeth Rosendal (Miljødirektoratet), Atle Haga (Østfold fylkeskommune), Gunnstein Bakke (Fiskeridirektoratet)



Tittel (norsk og engelsk):

Forskning for adaptiv økosystembasert forvaltning av Ytre Oslofjord

Undertittel (norsk og engelsk):

"Krafttak for kysttorsken" framdriftsrapport for 2018

Rapportserie:

Rapport fra
Havforskningen
ISSN:1893-4536

År - Nr.:**Dato:**

16.04.2019

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

81332-01

Forfatter(e):

Even Moland, Kjell Magnus Norderhaug, Lars-Johan Naustvoll, Carla Freitas Brandt, Jonas Thormar, Anders Jelmert, Esben Moland Olsen, Per Erik Jorde og Sebastian Bosgraaf (Havforskningsinstituttet)
Ann-Elin Wårøy Synnes (Universitetet i Agder), Bjørn Strandli (Færder nasjonalpark), Monika Olsen (Ytre Hvaler nasjonalpark), Elisabeth Rosendal (Miljødirektoratet), Atle Haga (Østfold fylkeskommune), Gunnstein Bakke (Fiskeridirektoratet)

Programleder(e): Jan Atle Knutsen

Oppdragsgiver(e):

Nærings- og fiskeridepartementet,
Miljødirektoratet, Regionalt
Forskningsfond Oslofjordfondet

Program:

Kystøkosystemer

Faggruppe(r):

Populasjonsgenetikk

Antall sider:

27

Sammendrag (norsk):

Ytre Oslofjord innehar store naturverdier det er viktig å sikre for kommende generasjoner, herunder flere fiskebestander som er sterkt redusert de siste årene. Dette er bakgrunnen for prosjektet «Krafttak for kysttorsken», der Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker, Vestfold og Østfold fylkeskommune, Havforskningsinstituttet og to departementer samarbeider med yrkes- og fritidsfiskere og lokalsamfunn i regionen. Målet er å igangsette tiltak for om mulig å øke/ restaurere torskebestanden i fjorden, og samtidig oppnå økt kunnskap om torsken. Gjennom involvering og finansiering fra Klima- og miljødepartementet, samt gjennom en treårig bevilgning fra Regionalt Forskningsfond Oslofjordfondet (2018-2020), er prosjektet blitt utvidet til å inkludere ett bredere økosystem-perspektiv. Ytre Oslofjord har en unik kystnatur med et mangfold av naturverdier som tiltrekker seg turister fra både inn- og utland og skaper stolthet og glede

hos fastboende så vel som hytte- og båtfolket. Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker ligger side om side ytterst i fjorden, og skal sikre naturverdiene for kommende generasjoner. For å sikre naturverdiene har Nasjonalparkene har utformet egne forvaltningsplaner og -mål, som gjenspeiler et ønske om å legge best mulig til rette for at fiskearter, fugler, planter og insekter skal fortsette å trives innenfor parkenes grenser. Generelle mål for naturverdiene er at de skal opprettholdes med god økologisk funksjon, og et høyt biologisk mangfold. Flere fiskebestander er sterkt reduserte i Ytre Oslofjord. Dette gjelder særlig for torskefiskene lyr, sei, hvitting og torsk. Kysttorsk er på et historisk lavmål og arten har gått tilbake langs store deler av kysten i Sør-Norge. Verst stilt er østlige deler av Skagerrak inkludert områdene i Ytre Oslofjord. Det er stor allmenn interesse for å restaurere og bevare et levende og produktivt kystmiljø i Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker. Et av forvaltningsmålene til nasjonalparkene er at bestanden av Oslofjordtorsk skal økes. For å nå forvaltningsmålene er det nødvendig å innføre tiltak, og deretter overvåke effekten tiltakene har. Et av virkemidlene som har vist seg effektivt for å ta vare på kysttorsk er bevaringsområder med begrensninger på utøvelse av fiske. Bevaringsområder for hummer eksisterer allerede innenfor begge nasjonalparkene som et forvaltningstiltak. I tråd med Aichi-målenes delmål C, punkt 11. (Miljøverndepartementet, 2010) besto prosjektets opprinnelige mandat i å finne frem til områder som egner seg som bevaringsområder for kysttorsk, og deretter etablere bevaringsområder innenfor- eller i tilknytning til Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker. Utviklingen av fiskebestandene skal deretter vurderes gjennom overvåking og forskning for å evaluere om tiltakene virker og kan være med å restaurere lokale bestander i Ytre Oslofjord.

Prosjektet er finansiert av Nærings- og fiskeridepartementet gjennom tildeling av midler til Havforskningsinstituttet (forsknings- og rådgivingsprogram kystøkosystemer), Klima- og miljødepartementet, Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker, Vestfold- og Østfold fylkeskommuner samt Regionalt Forskningsfond Oslofjordfondet.

Innhold

Aktivitet 2018	5
Fiskesamfunnet: biologiske- og genetiske grunnlagsdata og foreløpige resultater	6
Forsøksfiske med ruser og teiner	6
Stereo-video	10
Tildeling fra Regionalt Forskningsfond Oslofjordfondet – økosystemperspektivet	12
Habitater og interaksjoner	12
Vannkvalitet og miljø	16
Fremmede arter og nye trusler	18
Status for arbeid med etablering og plassering av bevaringsområder	19
Betydning- og bruk av lokal økologisk kunnskap	20
Utvidelse av prosjektet fra 2019	22
Tilleggsbevilgning fra KLD øremerket selens rolle i økosystemet	22
Tilleggsbevilgning fra KLD øremerket arbeid med brisling	24
Siterte og/ eller relevante referanser	25

Aktivitet 2018

Forfatter(e): Even Moland (Havforskningsinstituttet)

For å kunne overvåke og dokumentere effekter av forvaltningstiltak som m a r i n e bevaringsområder, eller andre fremtidige forvaltningsmessige- og/ eller miljøforbedrende tiltak, er det essensielt å samle inn tallmateriale som kan gi god informasjon om målarten/-artenes tilstand. Kysttorsk er naturlig nok en målart i dette prosjektet, men i tråd med økosystemperspektivet i prosjektet er det nødvendig også å følge opp andre arter, samt utvikle metoder for å overvåke eventuelle endringer i det biologiske mangfoldet. Prosjektets datainnsamling støtter seg i hovedsak på en «før-etter – kontroll-tiltak» tilnærming (FEKT) med samme type undersøkelser, som faller innenfor og utenfor bevaringsområder, både før og etter tiltak (Moland m.fl., 2013). Ettersom det fremdeles er for tidlig å vite hvilke områder som kommer til å få status som bevaringsområder i Ytre Oslofjord – og hvilke områder som vil bli omfattet av nye fiskerireguleringer er det nødvendig å samle inn data i et større område.

Fiskesamfunnet: biologiske- og genetiske grunnlagsdata og foreløpige resultater

Forfatter(e): Even Moland, Esben Moland Olsen, Per Erik Jorde og Sebastian Bosgraaf (Havforskningsinstituttet)
Eksterne forfatter(e): Ann-Elin Wårøy Synnes

I tillegg til eksisterende aktiviteter i Ytre Oslofjord (overvåking av vannmiljø, strandnotserien, overvåking av bestandsutviklingen i bevaringsområder for hummer), har Havforskningsinstituttet startet nye aktiviteter i tråd med målsetningene for «Krafttak for kysttorsken» (heretter: prosjektet). Flødevigens strandnotserie (Lekve m.fl., 1999, Barcelo m.fl., 2016) er utvidet til å inkludere 10 nye stasjoner i Færder nasjonalpark, og 10 nye stasjoner i Ytre Hvaler nasjonalpark i forbindelse med prosjektet (fra og med høsten 2017).

Forsøksfiske med ruser og teiner

Datainnsamling for kombinert inventering av fiskesamfunnet og kartlegging av torskebestandene i begge nasjonalparker ble gjennomført i form av et tokt i mai 2018. Ruser ble benyttet på grunt vann (1 – 6 m) og fisketeiner/ havteiner ble brukt på dypere vann (15 – 30 m). Tilsammen gjennomførte Havforskningsinstituttet 150 ruse- og teinedøgn i begge nasjonalparker og tilgrensende områder.

Fiskesamfunnet på grunt vann i ytre Oslofjord karakteriseres av en rekke mindre arter, med noen forskjeller mellom vest- og østsiden av fjorden (se Fig. 1 og 2). Hovedinntrykket harmonerer med lignende undersøkelser gjennomført i Kosterhavet nasjonalpark (Kraufvelin m.fl., 2017). Fraværet av større arter og fiskespisende toppredatorer er tydelig og bekrefter inntrykket som beskrives av interessegrupper tilknyttet prosjektet (se tekst om torsk under).

Innenfor prosjektperioden (2018 – 2020) vil en kvantitativ inventering/ analyser av fiskesamfunnet bli gjennomført i form av et mastergradsprosjekt ved UiA (fra høsten 2019) og som en del av et pågående doktorgradsgradarbeid (UiA) tilknyttet prosjektet.

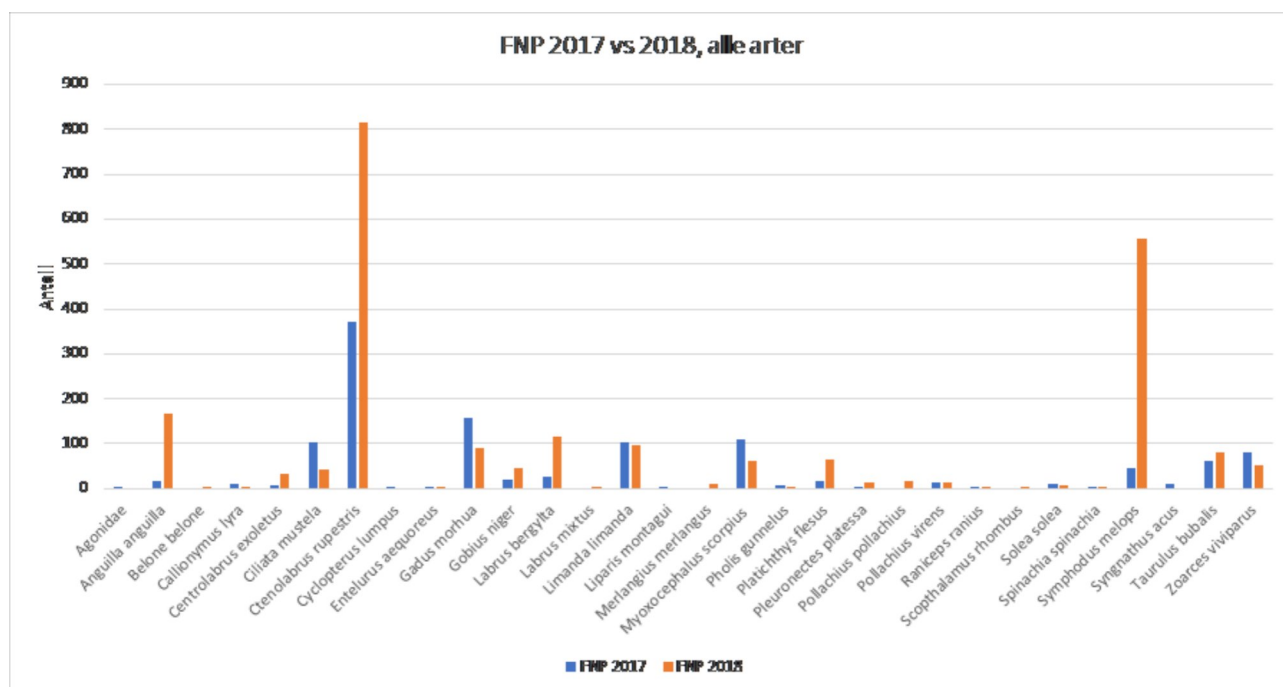


Fig. 1. Fiskesamfunnet i Færder nasjonalpark og tilstøtende områder for alle arter samlet med ruser og fisketeiner i mai 2017 og 2018. Søylar viser antall (blå = 2017, oransje = 2018). Høy temperatur i 2018 bidro til stort innslag av leppefiskartene bergnebb (*C. rupestris*) og grønngylt (*S. melops*).

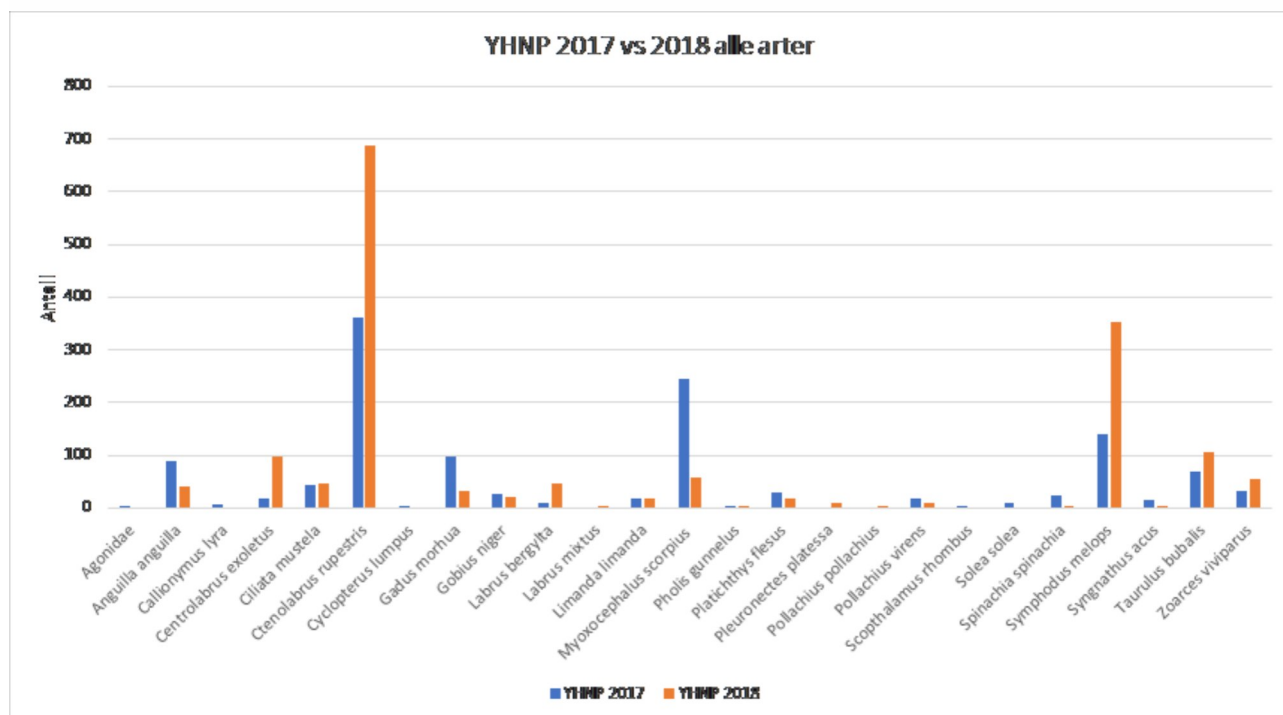


Fig. 2. Fiskesamfunnet i Ytre Hvaler nasjonalpark og tilstøtende områder for alle arter samlet med ruser og fisketeiner i mai 2017 og 2018. Søylar viser antall (blå = 2017, oransje = 2018). Høy temperatur i 2018 bidro til stort innslag av leppefiskartene bergnebb (*C. rupestris*) og grønngylt (*S. melops*). Vanlig ulke (*M. scorpius*) og dvergulke (*T. bubalis*) er tallrike arter i fiskesamfunnet på grunt vann, særlig på østsiden av ytre Oslofjord.

Torsk funnet i 2018 i besto av både 1-, 2-, og 3-årig torsk, samt noen få eldre/ større individer (se Fig. 3). Hovedinntrykket er at områdene har svært få individer av torsk større enn minstemålet i fritidsfisket, som er satt til 40 cm.

Det ble funnet torsk med fjord- og Nordsjøopprinnelse på begge sider av fjorden (se Fig. 4). I Vestfold ble det tatt vevsprøver av totalt 87 torsk, hvorav fordelingen var 31 % fjordtorsk (n = 27) og 69 % «Nordsjø» (n = 60). I Østfold ble det tatt vevsprøve av totalt 45 torsk, hvorav fordelingen var 48 % fjordtorsk (n = 22) og 52 % torsk med Nordsjøopprinnelse (n = 23). Den geografiske fordelingen av de to torsketypene viser at det er noe fjordtorsk i store deler av begge nasjonalparkområdene. Et doktorgradsarbeid tilknyttet prosjektet analyserer prøvene fra 2017 og 2018 for å kunne avgjøre i hvilken grad de to opprinnelsesbestandene bidrar til de ulike størrelses- / aldersgruppene funnet i ytre Oslofjord.

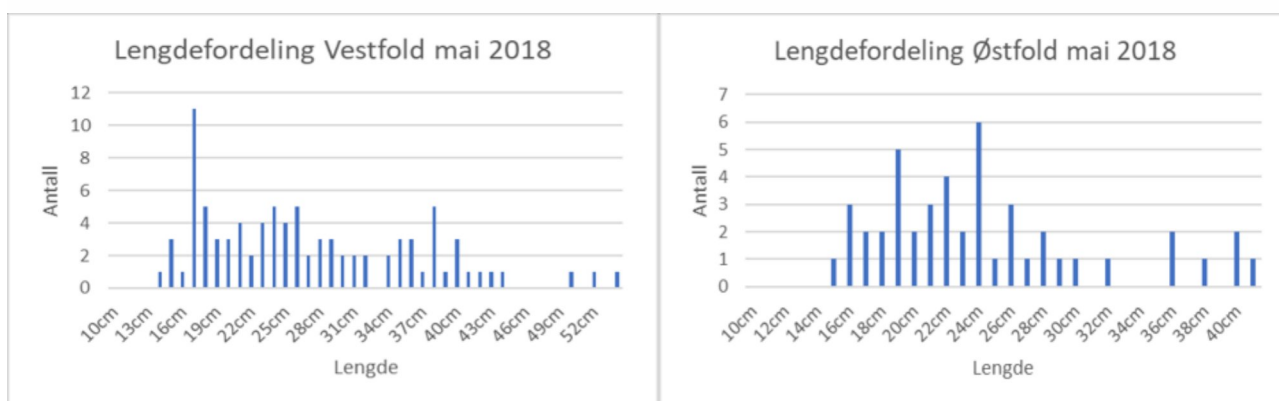


Fig. 3. Lengdefordeling til torsk fanget i ruser og teiner under toktet gjennomført i mai 2018.

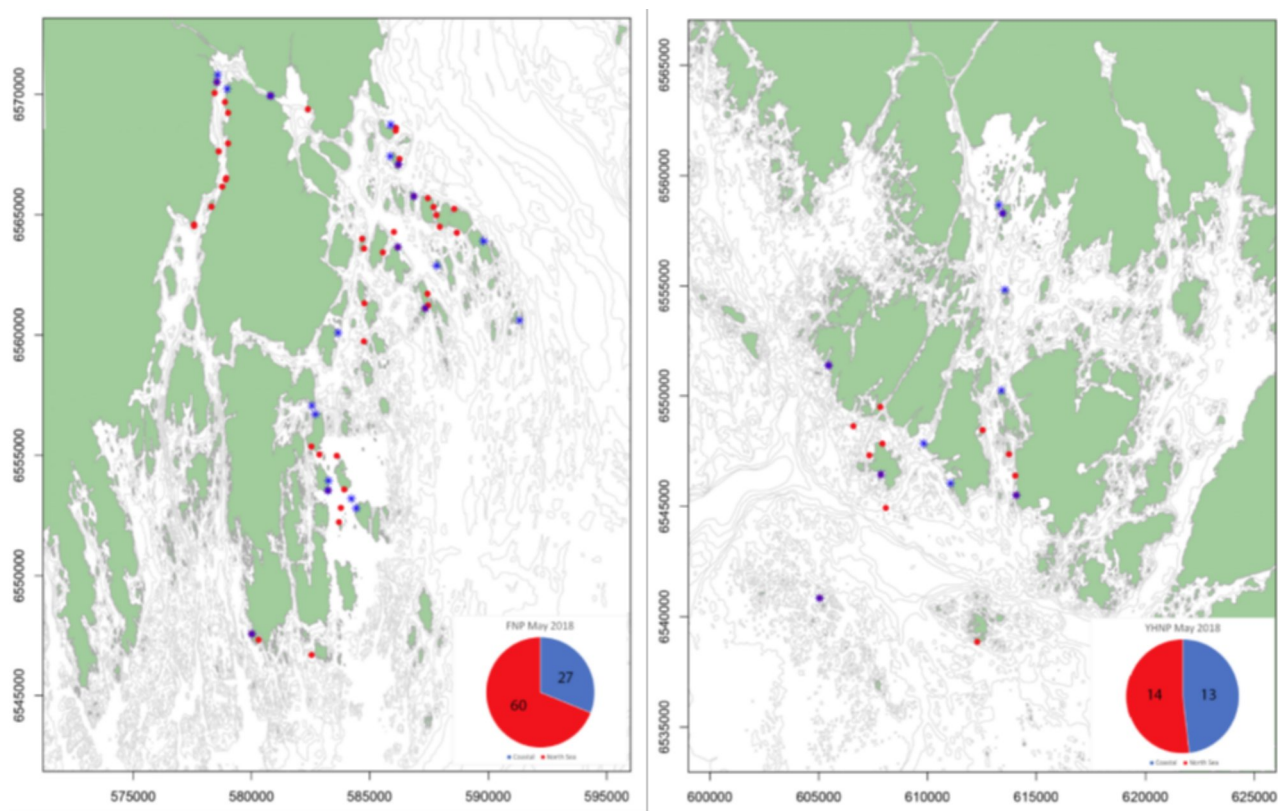


Fig. 4. Opprinnelsesbestand til torsk fanget i ruser og teiner i Færder- (venstre panel) og Ytre Hvaler (høyre panel) nasjonalparker under Havforskningsinstituttets tokt gjennomført i mai 2018. Røde symboler indikerer individer med opprinnelse «Nordsjø», og blå symboler indikerer individer med opprinnelse «fjord» basert på populasjonsgenetiske analyser.

Under gjennomføringen av konsultasjoner med interessegrupper (fritids- og yrkesfiskere) gjennomført i mars 2018 kom det fram at det var nødvendig å utvide området for forsøksfiske på begge sider av fjorden. På vestfoldsiden mottok vi råd om å undersøke «Træla» og Vestfjorden (nord- og vest for Nøtterøy). På østfoldsiden ble vi rådet til å undersøke Løperen opp til og med Øra, Kure- og Krokstadfjorden samt farvannene rundt Rauer. Rauerfjorden er et interessant område med tidligere begrenset tilgang grunnet militær aktivitet. Arealer i tilknytning til Rauer er planlagt for inkludering i en utvidelse av Ytre Hvaler nasjonalpark. Alle steder ble det registrert- og tatt prøver av torsk. Kanalen i Tønsberg gav også fangster av torsk. Torsk større en 25 cm blir merket med et såkalt «T-bar-merke». Disse merkene har informasjon om prosjektet og hvordan funn av merket fisk skal rapporteres til en database ved Havforskningsinstituttet.

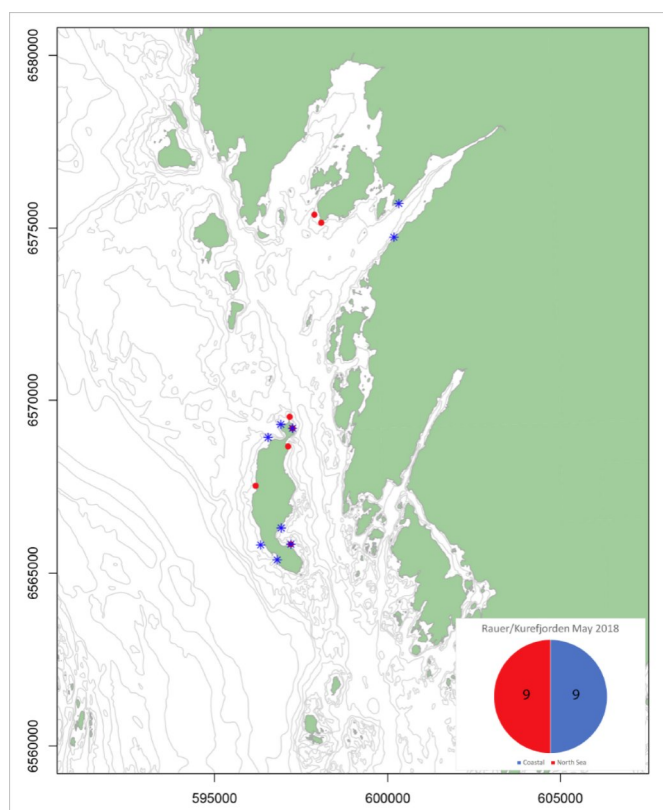


Fig. 5. Opprinnelsesbestand til torsk fanget i ruser i Krokstad- og Kurefjorden samt rundt Rauer i mai 2018. Røde symboler indikerer individer med opprinnelse «Nordsjø», og blå symboler indikerer individer med opprinnelse «fjord» basert på populasjonsgenetiske analyser.

Stereo-video

Agnede stereovideorigger (Fig. 6) ble testet ut i august 2016, og tatt i bruk i større omfang i prosjektet fra august 2017 (se Fig. 7). Standard opptakstid er 60 minutter, og beregning av «fangst-per-enhet-innsats» gjøres gjennom etablert og publisert analysemetodikk (Watson m.fl., 2005, Funk 2013). En fordel med stereo-metodikken er muligheten for lengdemåling av fisk fra bilder i opptakene (Langlois m.fl., 2012). Dermed kan størrelsessammensetningen i en bestand/ for en art vurderes utfra et mye større antall individer enn hva som kan oppnås med fangstbasert metodikk. Videotoktet gjennomføres i kombinasjon med Havforskningsinstituttet Flødevigen's årlige hummertokt (til bevaringsområdene for hummer i Ytre Oslofjord) for å utnytte toktkapasiteten maksimalt, og samtidig bygge opp data om tilstanden til økosystemet med metodikk som ikke er avhengig av konvensjonelle fangstredskaper, med håndtering og potensiell dødelighet av fisk og andre arter. Analyser av videomaterialet gjenstår og vil bli prioritert gjennom samarbeid med en mastergradsstudent (Universitetet i Agder) som starter sitt prosjekt i 2019.

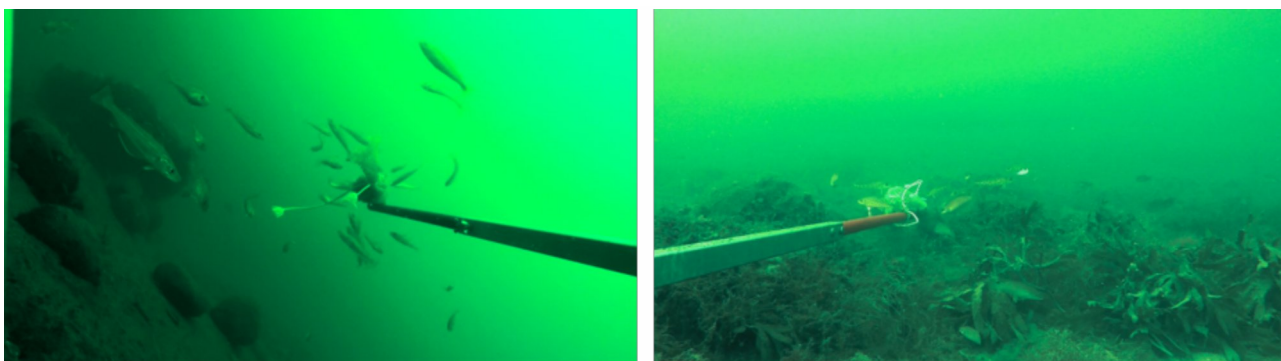


Fig. 6. Bilder fra stereovideo-opptak gjort i forbindelse med utprøving av metodikken i august 2016. Et bilde fra opptak fra Vestre Bolæren (venstre) viser en gruppe små hvitling (0-gruppe) på/ ved agnet (dyp 14 m). Et bilde fra opptak ved Ildverket (høyre) viser små torsk (0-gruppe) og bergnebb tiltrukket av agnet (dyp 13 m).

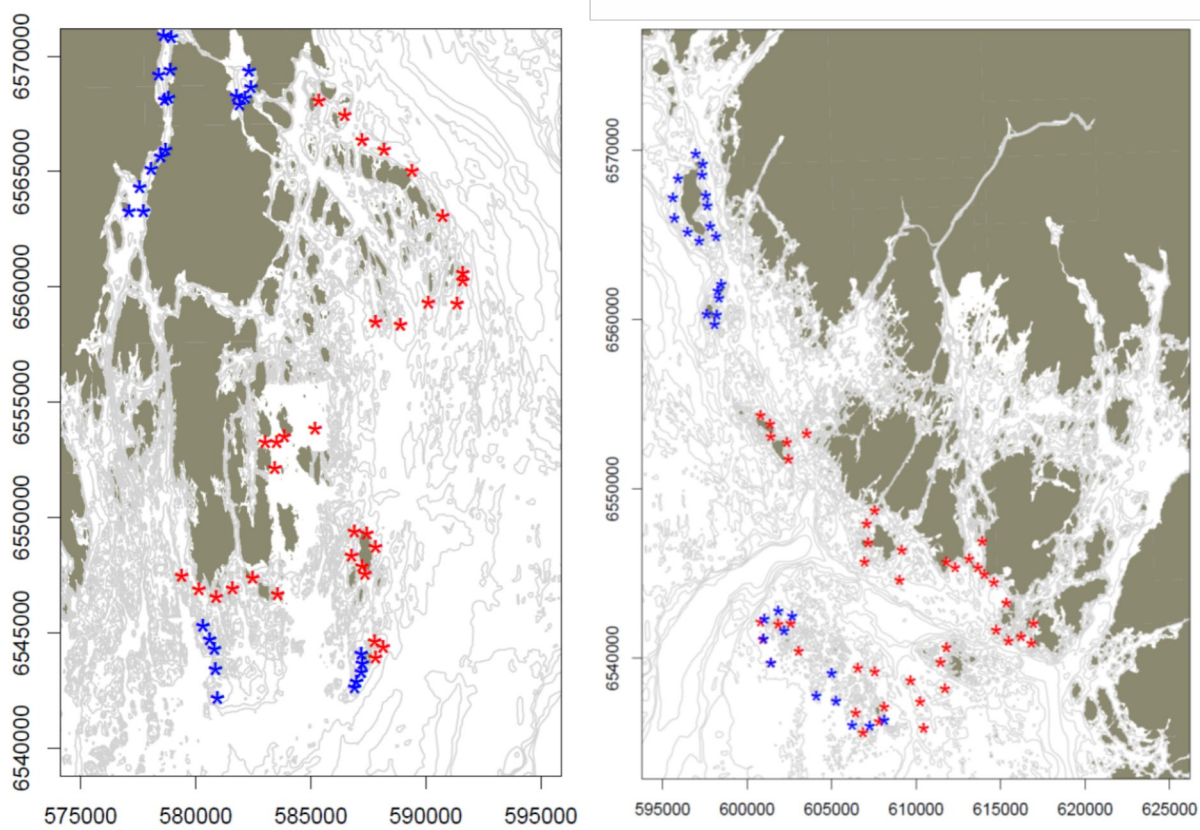


Fig. 7. Oversikt over stasjoner/ posisjoner for agnede stereovideo-rigger på vest- og østsiden av ytre Oslofjord under august-toktene i 2017 (røde symboler) og 2018 (blå symboler). Under toktet gjennomført i 2018 ble områder i Vestfjorden, Rauer og Misingene inkludert, samt at ytre områder (Tjømebåen, Tristeinene, Heia) ble prioritert.

Tildeling fra Regionalt Forskningsfond Oslofjordfondet – økosystemperspektivet

Forfatter(e): Kjell Magnus Norderhaug, Lars-Johan Naustvoll og Jonas Thormar (Havforskningsinstituttet)

I tråd med begrunnelsen for Miljødirektoratets involvering i prosjektet, finansieringen fra Klima- og miljødepartementet, samt ambisjonen om å utvide prosjektet til å inneholde et bredere og mer helhetlig økosystemperspektiv, ble det søkt om tilleggsfinansiering fra Regionalt forskningsfond (RFF) Oslofjordfondet i februar 2017. Ytterligere finansiering var nødvendig for å supplere aktiviteter i «Krafttak for kysttorsken», og for å kunne levere flere forskertimer i prosjektet. For å passe inn i utlysningen våren 2017 ble søknaden, og det omsøkte prosjektet, utformet som et «regionalt offentlig forskningsprosjekt» med Vestfold fylkeskommune som prosjekteier/ søker, med Østfold fylkeskommune, Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker som samarbeidspartnere, og med Havforskningsinstituttet som FoU-partner. RFF Oslofjordfondet bevilget i juni 2017 3 mill. kroner over 3 år til «Krafttak for kysttorsken». Hele søknadsbeløpet ble innvilget hvilket innebærer at ambisjonen om å jobbe bredere med økosystemet i Ytre Oslofjord kan realiseres. Oppstarten for denne nye delen av prosjektet ble satt til 1. januar 2018.

Formålet med prosjektutvidelsen er å oppnå den nødvendige kunnskapen om økosystemet i ytre Oslofjord, som behøves for å vurdere tilstanden, og gi råd om tiltak som kan bidra til å løse utfordringene. Dette prosjektet skal, gjennom tverrsektorielt samarbeid, berede grunnen for kunnskapsbasert adaptiv forvaltning av Ytre Oslofjord gjennom innovativ forskning organisert i fem arbeidspakker: (1) *fiskebestander*, (2) *habitater og interaksjoner*, (3) *vannkvalitet og miljø*, (4) *fremmede arter og nye trusler*, og (5) *selens rolle i økosystemet* (se kapittel 3, under).

Habitater og interaksjoner

I 2018 ble Havforskningsinstituttets aktivitet i ytre Oslofjord utvidet til å inkludere et eget økosystemtokt, i tilknytning til nasjonalparkene, Økosystem Skagerrak. Dette toktet har stor relevans for Krafttak for kysttorskeprosjektet. I august 2018 ble stasjoner i habitater på grunt vann (ålegras, tang og sukker- og stortareskog) opprettet som transektorer fra Tønsberg til ytre deler av Bolærne. Metoder for måling av habitatenes dominans og tilstand ble testet ut, og også metoder for undersøkelser av fiskesamfunnet i habitatene. Fig. 8 viser stasjonsnettet for ålegras-, tang og taresamfunn.

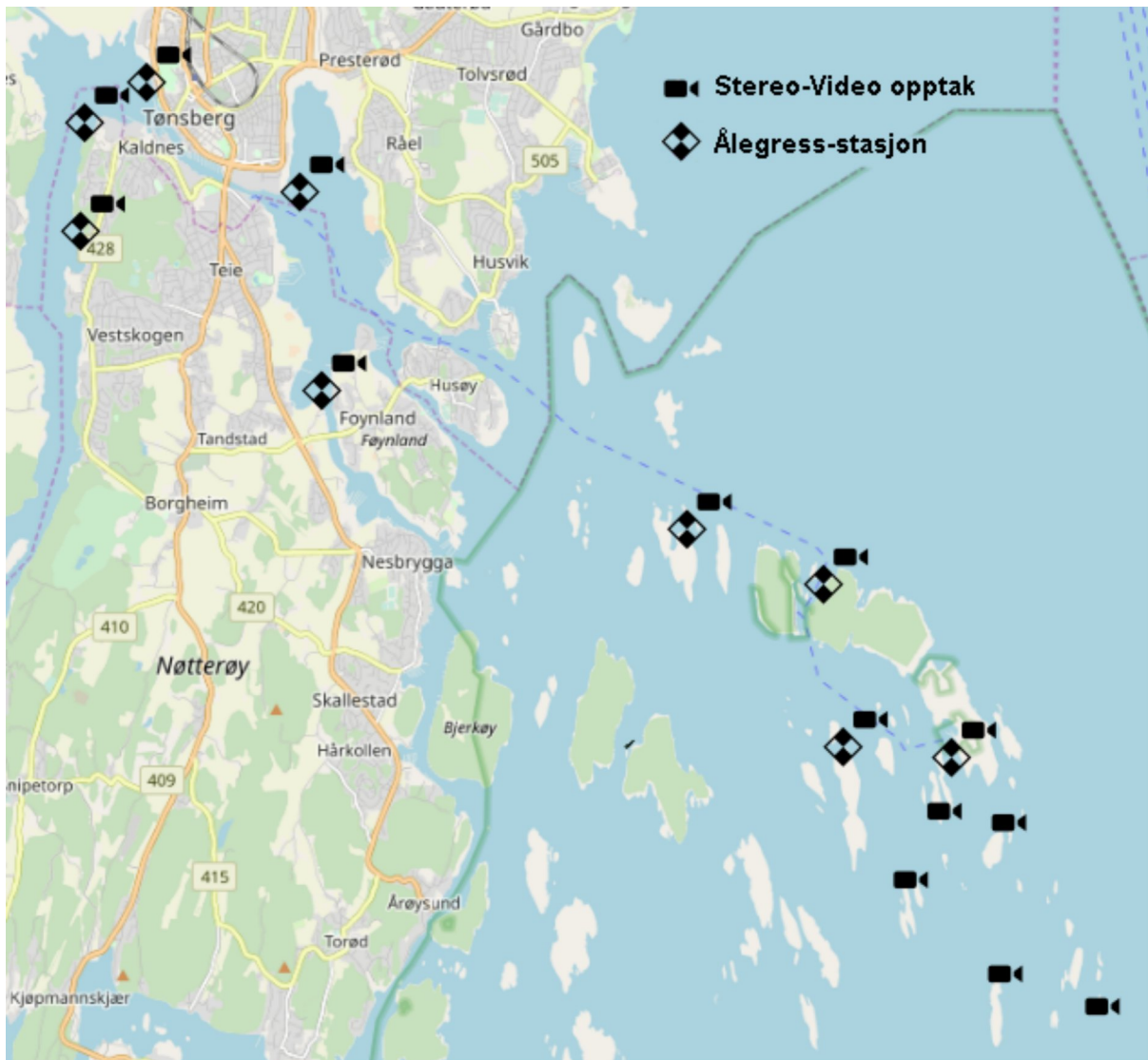


Fig. 8. Stasjoner fra Tønsberg til Bolærne. Habitattransekter ble etablert i Bolærne i 2018. Ålegras finnes i bølgebeskyttede bløtbunnsområder, sukkertare i middels beskyttede områder og stortare ytterst på bølgeeksponert kyst.

Ålegressenger, tang- og taresamfunn fremheves ofte som viktig oppvekstområde for kysttorsk og andre fisk, men habitatenes struktur og funksjon varierer og avhenger av miljøforholdene. Habitatene ble utvalgt i området fra Tønsberg til Bolærne, som representerer en gradient i bølgeeksponering og avrenning fra land. Ni ålegrasenger ble kvantifisert og viser større biomasse av både ålegress og trådalger i de indre beskyttede enger, og at de eksponerte ytre enger trenger å allokere mere energi til rhizomene til å forankre seg (se Fig. 9). Denne karakterisering av engene kan sammenholdes med de andre undersøkelser, og brukes som utgangspunkt for å følge endringer over tid. Til samme formål ble nedre voksegrense målt og avmerket i 6 enger og eventuelle endringer i utbredelse kan registreres i 2019.

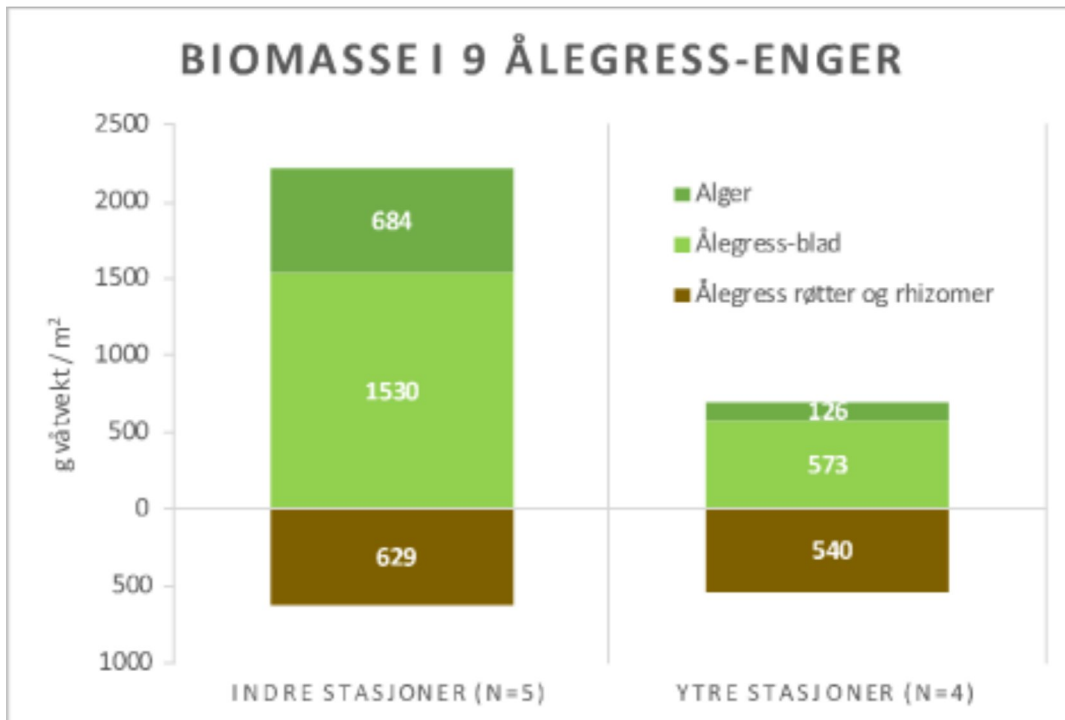


Fig. 9. Fordeling av plantebiomasse mellom beskyttede indre og middels eksponerte ytre stasjoner.

Relativ dominans av tareartene sukkertare, fingertare og stortare ble funnet i en gradient fra middels bølgeeksponert til ytre-, bølgeeksponert kyst (Fuglehuk ytterst) (Fig. 10). Sukkertaren dominerer middels beskyttede områder. Stortare med vekslende innslag av fingertare dominerer ytre kyst. Påvekstalger er hurtigvoksende alger som kan overgro og «kvele» taren. Dette er et fenomen som har vært registrert i store deler av Skagerrak. Mengden påvekstalger kan brukes som indikator på helsetilstanden til taren.

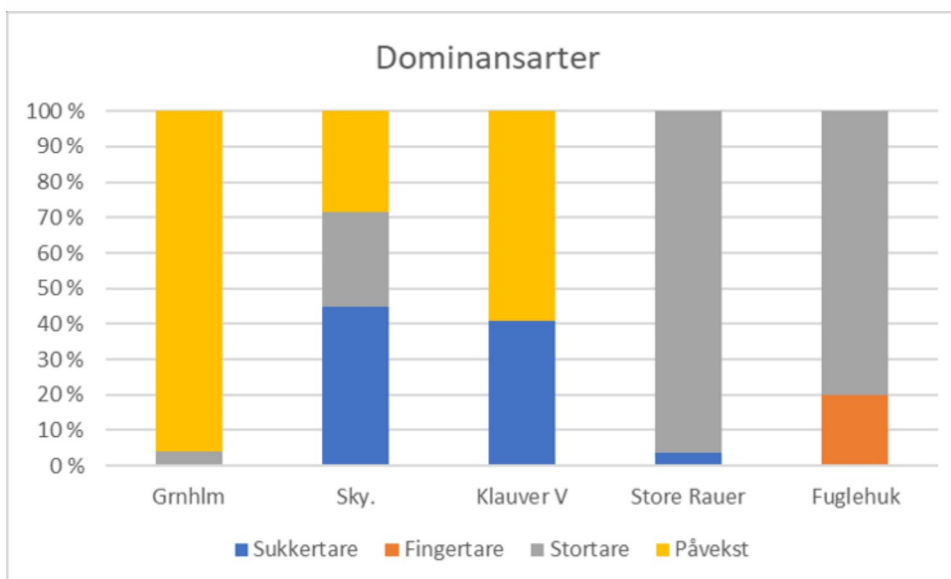


Fig. 10. relativ dominans av sukkertare, fingertare og stortare i en gradient fra indre til ytre kyst. Påvekst er hurtigvoksende alger som kan overgro taren.

På utvalgte stereovideostasjoner ble metoder for måling av fisk i vegetasjon testet ut (bunnstående ekkolodd, stereovideo uten agn, agnede teiner). I tillegg ble dykketransektør gjennomført for å telle fisk. For å karakterisere fiskesamfunnet i tareskog og ålegressenger ble det tatt opp stereo-video (se beskrivelse av metode i punkt 2.1.2) på tare-stasjoner (n=5) og ålegressenger (n=2), i tillegg til intervall-fotografering av ca. 20 timers varighet på 3 ålegress-stasjoner. Det gjenstår å analysere video og bilder.



Fig. 11. Vertikalt rettet bunnstående ekkolodd (WBAT) og stereovideokamera ble testet for å undersøke fiskesamfunn i tett vegetasjon.



Fig. 12. Bilde fra intervall-fotografering i ålegresseng med stort antall kutlinger og noen leppefisk.



Fig. 13. Sukkertareskog. Fiskeyngel svømmer over tareplantene som er delvis begrodd med påvekstalger.

Vannkvalitet og miljø

Arbeidspakke 3 skal gi en beskrivelse av vannkvaliteten og utviklingen i miljøtilstanden innen undersøkelsesområdet. Innen arbeidspakke 3 vil man benytte eksisterende data fra andre programmer (før 2018) og nye datainnhenting (etter 2018) for å beskrive utviklingen i vannkvaliteten. Dette vil dekke utviklingen i næringssalter, temperatur, oksygen og saltholdighet. Arbeidspakken vil beskrive utviklingen i de nevnte parametre over tid. I tillegg er det innhentet nye parametre, lys og plankton, som vil bli benyttet til en situasjonsbeskrivelse, men som ikke vil kunne gi informasjon om utvikling over tid. I dette prosjektet er det satt ut sedimentfeller som skal gi et bilde av sedimentasjon i løpet av året. Fellene ble satt ut i 2018 og vil stå ute hele prosjektperioden. Sedimentfellene er hovedsakelig plassert i de ytre delen av Færder nasjonalpark. Årsaken til dette er at data skal kunne knyttes til aktivitet på hardbunn, samt at de her vil være noe mindre utsatt for «havari» samtidig som de er plassert nær de ytre delene av studieområdet (Fig. 14).



Fig. 14. Plasseringen av vannstasjoner for innhenting av parametere for miljøtilstandsbeskrivelse (venstre panel, sorte punkter) og plassering av sedimentfeller (høyre panel, røde punkter).

I løpet av 2019 vil alle eksisterende datasett sammenstilles og arbeid med analyser av disse vil påbegynnes. I tillegg til de innsamlede dataene arbeides det med å sette opp finskala modeller for å fremskaffe informasjon omkring vanntransport (strømforhold og eksponeringsgrad).

Fremmede arter og nye trusler

Forfatter(e): Anders Jelmert (Havforskningsinstituttet)

Koordinert med andre pågående prosjekter ble det i 2018 gjennomført inventeringer for stillehavsøsters i ytre Oslofjord. Antatt «gunstige» områder /habitater inne i nasjonalparkområdet (Færder nasjonalpark), i kjente lokaliteter for stillehavsøsters, og i nærliggende områder (influensområder) hvor arten kan spres via egg/larvestadier. Det er tatt prøver for genetiske analyser for stillehavsøsters.

Det ble gjennomført Rapid Coastal Surveys (RCS) for potensielle fremmede arter i «hot spot» områder (områder med kjent høy risiko for tilførsel av fremmede arter), i marinaer og havner i influensområdet rundt nasjonalparkene supplert med strandinventering i områder nær marinaer.

Konkrete funn 2018 - alger

Japansk sjølyng (*Dasysiphonia japonica*) ble funnet i havnen ved Tjøme og i marina ved Årøy. Den fremmede rødalgen *Gracilaria vermicophylla* ble funnet ved Husøy Båttforening ved Tønsberg. Sporadiske funn av denne algen ble gjort innimellom tepper av bleiktuste (*Spermatochnus* sp.).

Evertebrater

Stillehavsøster ble funnet på en rekke lokaliteter utenfor, -og inne i nasjonalparkområdet, bl.a. ved Bolærne og Ildverket. Ingen observasjoner ble gjort i ytre deler av skjærgården (Østre Bolæren og ut mot Fulehuk). Et nytt funn av ny art for området ble gjort for amerikansk knivskjell *Ensis leei* (tidligere *Ensis directus*) med funn i Jensesundet, Bolærne: N 59.217069° E 10.540524°

Status for arbeid med etablering og plassering av bevaringsområder

Forfatter(e): Even Moland og Sebastian Bosgraaf (Havforskningsinstituttet)

Eksterne forfatter(e): Atle Haga (Østfold Fylkeskommune), Monika Olsen (Ytre Hvaler nasjonalpark), Bjørn Strandli (Færder nasjonalpark)

En overordnet målsetting for prosjektet – og selve utgangspunktet for at prosjektet ble igangsatt – er å gi råd om etablering av bevaringsområder/ fredningsområder for torsk/ fisk i, eller i tilknytning til, Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker. Plassering og størrelse på bevaringsområder må bestemmes på bakgrunn av designkriterier. Designkriterier defineres og benyttes ut ifra kunnskapen som er tilgjengelig. Erfaringer høstet i forbindelse med etablering og oppfølging av bevaringsområder for hummer i Skagerrak har gitt grunnlag for både erfaringsbasert- og vitenskapelig informasjon (se f.eks. Moland m.fl., 2013, Fernandez-Chacon m.fl., 2015). En egen arbeidsgruppe bestående av forskere, nasjonalparkforvalterne og representanter for fiskernes- og fritidsfiskernes organisasjoner utviklet mulige forslag til bevaringsområder 2018. Dette arbeidet er etter styringsgruppens vedtak lagt i bero i påvente av utfallet av Nærings- og fiskeridepartementets behandling av Fiskeridirektoratets forslag om et generelt forbud mot landing av torsk i fjordområdene fra Svenskegrensen til og med Telemark, samt sesongmessig fredning (januar – april) av kjente/ antatte gyteområder for torsk i samme område.

Kunnskapsinnhenting til dette formålet har tre hoveddeler: 1) Havforskningsinstituttets torsketokt i Ytre Oslofjord (beskrevet over), 2) Havforskningsinstituttets gytefeltkartlegging (gjennomført 2018), og 3) innhenting og systematisering av «lokal økologisk kunnskap» (se under). Kriterier for plassering av bevaringsområder for fisk, som skal ha til hovedformål å gi økt overlevelse for kysttorsk, er:

1. kysttorsk må finnes/ leve i områdene som velges ut, helst både yngel og eldre torsk (flere årsklasser) *vha. kunnskapsinnhenting i prosjektet*
2. Områdene må være store nok til at de omfatter mest mulig av torskens bevegelser gjennom året (areal, dyp, habitat) *vha. beste tilgjengelige kunnskap*
3. Områdene må omfatte og oppfylle habitatkravene til arten gjennom livssyklusen (se Fig. 2) *vha. eksisterende habitatdata, beste tilgjengelige kunnskap*
4. I et restaureringsperspektiv vil det være essensielt å gi prioritet til: (A) kjente (nåværende/ tidligere) gyteområder, og (B) kjente, tidligere eller sannsynlige oppvekstområder for kysttorsk. *vha. innhenting og oppsummering av lokal*

økologisk kunnskap

Betydning- og bruk av lokal økologisk kunnskap

Utvelgelse av områder må skje med hensyn på kriteriene (over), og må skje på bakgrunn av eksisterende og nye data (forekomster av kysttorsk, areal, topografi og habitater). Samtidig vil nokså stor vekt kunne bli lagt på lokalkunnskap og innspill fra fiskernes representanter.

Lokal økologisk kunnskap spiller derfor en verdifull rolle i arbeidet med utvelgelseskriteriene. Kunnskap om hvor man tidligere fisket torsk, hvor man oppfattet at torsken samlet seg i gytetiden, og hvor man opplever å få torskeyngel i leppefisketeiner og -ruser per dags dato er svært nyttig informasjon.

Prosjektet arrangerte i 2018 arbeidsmøter med medlemmer av Norges fritids- og småfiskerforbund og representanter for yrkesfiskerne i Østfold (15. og 16. februar) og Vestfold (26. februar). Formålet med møtene var todelt: 1) informere om prosjektets målsettinger og mandat, og 2) skape en arena for innhenting av lokal økologisk kunnskap. Under stilte vi sentrale spørsmål til disse interessegruppene om kjente nåværende og tidligere gyte- og oppvekstområder for torsk.

For å kunne fange opp, lagre og bruke denne typen verdifull informasjon har prosjektet, i samarbeid med to andre prosjekter under Havforskningsinstituttet kjøpt lisens til et Software-produkt kalt «SeaSketch» (www.seasketch.org). Dette programmet gjør det mulig å skissere områder i et interaktivt kart, hvor ulike lag av informasjon kan legges inn og analyseres for overlapp eller konflikt i ulike design-scenarier. Prosjektet har tatt dette i bruk i arbeidet med kartlegging av publikums bruk av ytre Oslofjord, og for design av bevaringsområder (Fig. 15).

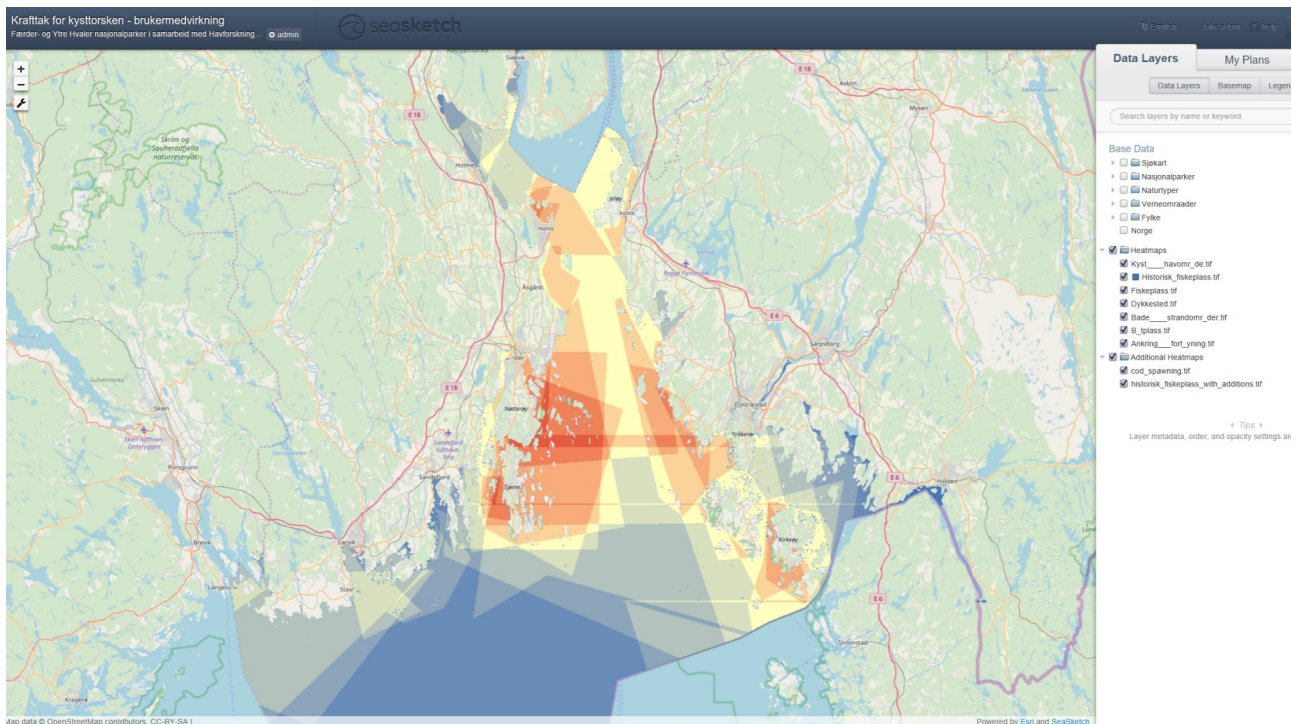


Fig. 15. Skjermdump fra Krafttak for kysttorskens prosjekt i programvaren SeaSketch. Her vises et «varmekart» der alle rapporterte aktiviteter i prosjektets brukerundersøkelse er summert. Røde områder viser største intensitet av bruk/ oppgitt romlig informasjon.

Utvidelse av prosjektet fra 2019

Forfatter(e): Carla Freitas Brandt og Even Moland (Havforskningsinstituttet)

Tilleggsbevilgning fra KLD øremerket selens rolle i økosystemet

Sjøpattedyr er viktige komponenter i økosystemet. Sel er karismatiske dyr som engasjerer, og vi ser ofte sterke meninger i nyhetsmedia, både for og imot så vel fangst som fredning. Fiskebestandene i Ytre Oslofjord og østlige Skagerrak har, med noen få unntak, vist en negativ trend de siste tiårene. Prosjektet «Krafttak for kysttorsken» har som målsetning å vurdere, peke på og iverksette tiltak som kan bedre situasjonen for fiskeartene, med særlig fokus på kysttorsk. Lokal kunnskap og oppfatninger er viktige i prosessen, og prosjektets klare ambisjon er å ha et helhetlig perspektiv. I denne forbindelse er det nødvendig å inkludere selen i Ytre Oslofjord – steinkobben – ettersom en det er blitt sementert en oppfatning av denne arten som en betydelig konkurrent til mennesket, og en mulig årsak til torskebestandens tilbakegang i østlige deler av Skagerrak. Dette på tross av resultater fra diettstudier utført i Ytre Oslofjord på 90-tallet, og mer nylig i Aust-Agder (Sørli 2017).

Steinkobbene trives i Ytre Oslofjord, og dyrene som blir observert i områdene som inkluderer Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker hører mest sannsynlig til ulike kolonier. Steinkobbe blir regnet for å være stasjonære dyr. De er knyttet til områdene hvor de føder unger i siste halvdel av juni, dier i juli og har hårfelling i august. Resten av året sprer de seg noe mer ut for å finne føde, men de har likevel ikke regulære vandringer som en del andre arter sjøpattedyr.

Gjenvekst i de bestandene av steinkobbe som ble sterkt redusert av «selpesten» i 1988 og 2002, viste at steinkobbene under ideelle forhold kan oppnå bestandsøkning på ca. 12% pr år. Tellinger av steinkobbe viser at bestandene har økt i Vestfold fra 61 dyr i perioden 1996-99 til 183 i perioden 2008-2014, og videre til 292 individer i 2016. Disse tallene tilsier at det kan ha forekommet innvandring fra de større bestandene i Østfold (337 dyr), fra svensk og dansk Skagerrak-Kattegat (ca. 25 500 dyr) eller fra Vadehavet (ca. 25 000 dyr). For å kartlegge vandringer mellom fylkene i Oslofjord-Skagerrak området, og eventuell utveksling med de større bestandene lengre sør, har Havforskningsinstituttet prøvd ut merking av sel med GPS/GSM-sendere («satellittmerker»), foreløpig i Telemark (seks dyr).

Informasjon om steinkobbers vandringsmønstre, diett og beiteområder er viktig for å evaluere effekten av sel på fiskebestandene i Ytre Oslofjord, samt for å forklare selens

rolle i økosystemet. Prosjektet «Krafttak for kysttorsken» søkte derfor i 2018 om en tilleggsbevilgning fra Klima- og miljødepartementet (KLD) for sel-undersøkelser i Ytre Oslofjord. En finansiering på 300' NOK ble bevilget til dette formålet. Tilleggsprosjektet vil være en kombinert formidlings- og forsknings-arbeidspakke, med følgende innholdsmessige hovedpunkter:

- Merking av steinkobber med GPS/GSM sendere i Ytre Oslofjord for å kunne studere område- og dybdebruk av sel og utveksling av dyr mellom bestandene.
- Gjenopptakelse av diettundersøkelser som ble gjennomført for 20 år tilbake for å få mer kunnskap om hva som er selens viktigste næringskilde i ytre Oslofjord.
- Formidling av kunnskap om sel til barn og unge i skolealder i nasjonalparkregionen.

Merking av steinkobber med GPS/GSM sendere skal utføres i August 2019. Finansiering fra KLD (2018) ble brukt til å kjøpe 12 GPS/GSM merker, samt et spesiellgarn for fangst av steinkobber for merking. GPS/GSM merkene ble kjøpt inn fra Akvaplan-niva som hadde merker til overs fra et tidligere prosjekt. Etter nødvendig batteriskift ved SMRU i Skottland, er 10 av merkene i god stand for bruk. I samarbeid med Sjøpattedyrgruppen ved Havforskningsinstituttet, skal steinkobber merkes i Ytre Oslofjord (Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker) etter selens hårfelling periode på sensommeren.

Tilleggsfinansiering fra Havforskningsinstituttet garanterer forskertimer samt leie av båt til formålet.

Diettundersøkelser skal gjennomføres basert på analyser av selekskrement-prøver. Under feltarbeidet som vil bli gjennomført i forbindelse med fangst og merking skal ekskrementprøver samles fra holmer og skjær hvor steinkobber oppholder seg. Prøvene skal fryses til senere identifisering av fiskeotolitter (øresteiner) i prøvene, samt genetiske analyser av byttedyr i prøvene. Diettstudiet skal gjennomføres som en mastergradsoppgave ved Universitetet i Tromsø.

Formidling av resultater fra sel-undersøkelsene til barn og unge i nasjonalparkregionen skal gjøres i samarbeid med prosjektet «Fisk Oslofjord». Sistnevnt prosjekt har som delmål å utvikle en kunnskapsbank der formålet er å ta vare på og formidle kunnskap om det marine miljøet inn i framtiden til barn og unge, beslutningstakere og medier. Dette skal utføres gjennom undervisningspakker på ulike alderstrinn opp til og med videregående;

popularisert stoff til mediene, nettsider, sosial medier og utstillinger; artikler og foredrag; og film og video på nettsider og visningssentre i Færder- og Ytre Hvaler nasjonalparker. Resultater fra selforskning vil bli inkluderte i denne kunnskapsbanken.

Tilleggsbevilgning fra KLD øremerket arbeid med brisling

Brisling er en art som tidligere gav grunnlag for et rikt fiskeri i Oslofjorden, med store fangster (≈ 2000 tonn årlig) gjennom 40-, 50- og 60-tallet. Det er sannsynlig at denne betydelige historiske bestanden tidligere hadde en viktig funksjon i økosystemet, som omsetter av mindre dyreplankton til fiskebiomasse. De senere årene har kun mindre mengder brisling blitt høstet, og bare 139 tonn ble høstet av et enkelt fartøy i 2018. Dersom fjordbrisling rekrutterer fra lokale foreldre er det sannsynlig at overfiske er årsak til nedgangen og at sårbarheten til denne arten er blitt sterkt undervurdert. Prosjektet har i 2017 og 2018 hatt et samarbeid med fiskere i Hvaler kommune om innsamling av brisling rundt øyene i forbindelse med ett lokalt notfiske etter småsild og brisling til salg for agn. Gjennom tilleggsbevilgningen fra KLD vil disse prøvene, sammen med prøver fra 2019, bli analysert med populasjonsgenetiske metoder nylig utviklet for brisling ved Havforskningsinstituttet.

Siterte og/ eller relevante referanser

- Baden, S., Boström, C., Tobiasson, S., Arponen, H., & Moksnes, P. O. (2010). Relative importance of trophic interactions and nutrient enrichment in seagrass ecosystems: A broad-scale field experiment in the Baltic–Skagerrak area. *Limnology and Oceanography*, 55(3), 1435-1448.
- Baden, S., Emanuelsson, A., Pihl, L., Svensson, C. J., & Åberg, P. (2012). Shift in seagrass food web structure over decades is linked to overfishing. *Marine Ecology Progress Series*, 451, 61-73.
- Barceló, C., Ciannelli, L., Olsen, E. M., Johannessen, T., & Knutsen, H. (2016). Eight decades of sampling reveal a contemporary novel fish assemblage in coastal nursery habitats. *Global change biology*, 22(3), 1155-1167.
- Eriksson, B. K., Ljunggren, L., Sandström, A., Johansson, G., Mattila, J., Rubach, A., ... & Snickars, M. (2009). Declines in predatory fish promote bloom-forming macroalgae. *Ecological Applications*, 19(8), 1975-1988.
- Fenberg, P.B., Caselle, J., Claudet, J., Clemence, M., Gaines, S., García-Charton, J.A., Gonçalves, E.J., Grorud-Colvert, K., Guidetti, P., Jenkins, S., Jones, P.J.S., Lester, S., McAllen, R., Moland, E., Planes, S., Sørensen, T.K. 2012. The science of European marine reserves: status, efficacy, and future needs. *Marine Policy* 36: 1012-1021
- Fernandez-Chacon, A., Moland, E., Espeland, S.H., Kleiven, A.R., Olsen, E.M. 2015. Demographic effects of partial versus full protection: inference from an empirical before-after control-impact study. *Journal of Applied Ecology* doi:10.1111/1365-2664
- Funk, B.M. 2013. BRUVs vs. Teiner: Hvilken metode er best egnet til å overvåke effektene av bevaring på torsk (*Gadus morhua*) i Norge? Universitet i Agder, Bacheloroppgave, 32 pp.
- Haug, L.M. H. 2013. Vurdering av BRUVS som metode for studier på artsdiversitet og torskebestand (*Gadus morhua*), Universitet i Agder, Bacheloroppgave, 41 pp.
- Kraufvelin, P., Svensson, F., Fredriksson, R., Bergström, L., Karlsson, M., Wennhage, H., Wikström, A., Bergström, U. (2017). Inventering och modellering av fisk-och kräddjurssamhällen i Kosterhavets nationalpark. Länsstyrelsen Västra Götaland, Göteborg. Pp: 29-41; 65-75
- Langlois TJ, Fitzpatrick BR, Fairclough DV, Wakefield CB, Hesp SA, et al. (2012) Similarities between Line Fishing and Baited Stereo-Video Estimations of Length-Frequency: Novel Application of Kernel Density Estimates. *PLoS ONE* 7: e45973. doi:10.1371/journal.pone.0045973.
- Lekve, K., Stenseth, N. C., Gjøsæter, J., Fromentin, J. M., & Gray, J. S. (1999). Spatio-temporal patterns in diversity of a fish assemblage along the Norwegian Skagerrak coast. *Marine Ecology progress series*, 178, 17-27.
- Miljøverndepartementet (2010). Internasjonale mål vedtatt på FNs tiende partsmøte under konvensjonen om biologisk mangfold i Nagoya, Japan, 2010. (UNEP/CBD/COP/DEC/X/2)

- Moksnes, P. O., Gullström, M., Tryman, K., & Baden, S. (2008). Trophic cascades in a temperate seagrass community. *Oikos*, 117(5), 763-777.
- Moland, E., Olsen, E.M., Knutsen, H., Garrigou, P., Espeland, S.H., Kleiven, A.R., André, C. Knutsen, J.A. 2013. Lobster and cod benefit from small scale northern marine protected areas: inference from an empirical before-after control-impact study. *Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences* 280: 20122679.
- Munk, P., Cardinale, M., Casini, M., & Rudolphi, A. C. (2014). The community structure of over-wintering larval and small juvenile fish in a large estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 139, 27-39.
- Perry, D., Staveley, T. A., & Gullström, M. (2018). Habitat connectivity of fish in temperate shallow-water seascapes. *Frontiers in Marine Science*, 4, 440.
- Staveley, T. A., Perry, D., Lindborg, R., & Gullström, M. (2017). Seascape structure and complexity influence temperate seagrass fish assemblage composition. *Ecography*, 40(8), 936-946.
- Svedäng, H. (2003). The inshore demersal fish community on the Swedish Skagerrak coast: regulation by recruitment from offshore sources. *ICES Journal of Marine Science*, 60(1), 23-31.
- Sørli, M. 2017. Feeding ecology of harbor seals (*Phoca vitulina*) in Southern Norway. Master Thesis, University of Agder, 39 pp.
- Watson DL, Harvey ES, Anderson MJ, Kendrick GA. 2005. A comparison of temperate reef fish assemblages recorded by three underwater stereo-video techniques. *Marine Biology* 148: 415–425. doi:10.1007/s00227-005-0090-6.
- Wennhage, H., & Pihl, L. (2002). Fish feeding guilds in shallow rocky and soft bottom areas on the Swedish west coast. *Journal of Fish Biology*, 61, 207-228.
- Östman, Ö., Eklöf, J., Eriksson, B. K., Olsson, J., Moksnes, P. O., & Bergström, U. (2016). Top-down control as important as nutrient enrichment for eutrophication effects in North Atlantic coastal ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 53(4), 1138-1147.



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
E-post: post@hi.no
www.hi.no