

# Aktiv forvaltning av marine ressurser – lokalt tilpasset forvaltning

Årsrapport 2013

Av Sigurd H. Espeland, Alf R. Kleiven og Torjan Bodvin





# **Aktiv forvaltning av marine ressurser – lokalt tilpasset forvaltning**

**Årsrapport 2013**

Av

Sigurd H. Espeland, Alf R. Kleiven og Torjan Bodvin



Bergen, desember 2013

## Innholdsfortegnelse\_Toc378329304

1	Bakgrunn.....	5
2	Aktivitet 2012 i Tvedestrand.....	6
2.1	Innsamling av biologiske data – testoppsett og prosedyrer.....	6
2.1.1	Hummer.....	6
2.1.2	Fjordtorsk.....	7
2.1.3	Leppefisk.....	7
2.1.4	Biologisk mangfold:.....	8
2.2	Resultater av prøvefisket - fjordtorsk.....	8
2.2.1	Rusefisket.....	8
2.2.2	Teinefisket.....	9
2.2.3	Gjenfangster.....	9
2.2.4	Eggtrekk.....	10
2.3	Resultater av prøvefisket - Hummer.....	10
2.3.1	Teinefiske.....	10
2.4	Flatøsters.....	14
2.5	Leppefisk.....	14
2.6	Biologisk mangfold.....	14
2.6.1	Analyser av fangst i teiner og på video.....	15
2.7	Samfunnskontakt og informasjon.....	16
2.7.1	Friluftsrådernes Landsforbund/Den naturlige skolesekk.....	16
2.7.2	”Kystkulturuka” i Tvedestrand.....	16
2.7.3	Mediadekning.....	16
2.7.4	Deltagelse IMAPC3.....	17
2.7.5	Temakveld ”Havets mysterier”.....	17
2.8	Videre fremdrift Tvedestrand.....	17
3	Aktivitet i Lindesnes.....	17
3.1	Prøvefisket etter hummer 2012.....	18
3.2	Videre fremdrift.....	19
4	Utvidelse av prosjektet.....	20
4.1	Økoregion Skagerrak.....	20
4.2	Økoregion Nordsjøen.....	20
4.3	Økoregion Norskehavet.....	20
4.4	Økoregion Barentshavet.....	21
5	Referanser.....	21

# 1 Bakgrunn

Gjennom prosjektet ”Biologiske verdier i sjø i Tvedestrand kommune” ble det i 2002 utarbeidet en oversikt over marine verdier i en typisk kystkommune på Skagerrakkysten. Senere er arbeidet igangsatt for alle kystkommunene på Agder, og er blitt en modell for kystkommuner landet rundt. Prosjektet viste at selv om kystnaturen under de blå flater i regionen biologisk sett er svært mangfoldig, er den også sårbar. Prosjektet viste også at kunnskapen i befolkningen om naturressursene og kulturarven i landsdelen er betydelig, og at motivasjonen for å ta vare på ”arvesølvet” er dypt forankret både hos innbyggere og i det lokale forvaltningsapparatet langs hele Sørlandskysten.

Ved å ta utgangspunkt i den brede interessen og kunnskapen som finnes i lokalsamfunnene om marine naturverdier, og trekke et bredt spekter av interessegrupper og forvaltere inn i prosessen, søker man i dette prosjektet å utvikle et verktøy som kan bidra til en aktiv, bærekraftig og fremtidsrettet forvaltning av kystområdene. Prosjektet gjennomføres i 2 kommuner på Agder. Tvedestrand kommune er primærkommune der en gjennomfører en sonering for hele kommunen, mens Lindesnes kommune er sekundærkommune der en kun gjennomfører et nærmere begrenset utvalg av mulige tiltak. Styringsgruppen for prosjektet ledes av Aust-Agder fylkeskommune med medlemmer fra Fiskeridirektoratet, Fylkesmannen i Vest-Agder, Havforskningsinstituttet (HI) samt Tvedestrand og Lindesnes kommune.

I årene 2009-2012 har prosjektet hatt fokus på kartlegging av bunnforhold, innsamling av grunnlagsdokumentasjon om biologiske verdier, bruken av kystområdene og på å bygge opp kontakt med brukerne. I 2011 la prosjektet frem forslag til bevaringsområder som ble innført i Tvedestrand 20.06.2012. Året 2013 har hatt som mål å samle inn data i første år etter bevaring i Tvedestrand og fortsette å samle før-data i Lindesnes.

Hovedfokus i Tvedestrand har vært fjordtorsk, hummer og flatøsters, mens en i Lindesnes kun har fokusert på hummer. Det er ellers arbeidet med formidling gjennom Kystkulturuka i Tvedestrand, skoler og gjennom samarbeid med Friluftsrådernes Landsforbund/Den naturlige skolesekken.

Prosjektet er finansiert av Aust- og Vest-Agder fylkeskommune, Tvedestrand kommune, Lindesnes kommune og Havforskningsinstituttet.

## 2 Aktivitet 2012 i Tvedestrand

### 2.1 Innsamling av biologiske data – testoppsett og prosedyrer

For å dokumentere effekter av marine bevaringsområder som forvaltningstiltak er det essensielt å samle inn mest mulig data på mållartene. Hummer, torsk og flatøsters har vært valgt ut som mållarter i prosjektet. I tillegg er det ønskelig å følge opp andre fiskearter som for eksempel leppefisk, samt utvikle metoder for å overvåke eventuelle endringer i det biologiske mangfoldet. Prosjektets datainnsamling støtter seg i hovedsak på en ”Før-etter-bevaring- kontroll” eller BACI (Before-After-Control-Impact) design med undersøkelser både i og utenfor bevaringsområdene både før og etter bevaring. Det har i tillegg til dette vært fokusert på å samle inn data fra utenfor bevaringsområdet for å evaluere effekter av bevaringsområdet på omkringliggende områder.

I Tvedestrand har prosjektet vært gjennom tre år med innsamling av før data (2010-2012) og har i 2013 samlet inn data fra første år etter bevaring. Det var ikke forventet å kunne se noen effekter av bevaringsområdene allerede.

I tillegg gjennomføres det studier knyttet til adferd av torsk og hummer (PROMAR), påvirkning på leppefisk-bestand (HI-ressurs) og et eget prosjekt for å studere effekter av marine bevaringsområder (CROSSCON). Det gjøres ingen studier av andre påvirkningsfaktorer (fødetilgang, sel/skarv, sykdom, miljø).

#### 2.1.1 Hummer

Hummerbestanden dokumenteres vha et randomisert teinefiske. Det gjennomføres først en utvelgelse av aktuelt område basert på dyp (10-30 m) og helningsgrad ( $> 8^\circ$ ). Deretter gjennomføres det et randomisert utvalg av fiskelokaliteter (punkter) innenfor det aktuelle området. Dette området omfatter arealer både innenfor og utenfor bevarings- og forbudssoner. Alle hummere som fanges blir blant annet målt og kjønnsbestemt. I tillegg blir de merket med et individmerke og tatt DNA-prøve av. Merkingen gjennomføres i henhold til standardisert metode og av sertifisert personell. Teinefiske gjennomføres på samme tid og med samme utstyr og tilnærmet samme prosedyre som tilsvarende fiske i de 3 bevarings- og kontrollområdene for hummer ved Flødevigen, Bolærne og Kvernskjær (Hvaler). Forsøksfisket er designet for å evaluere potensiell ”spillover” (utvandring) fra bevaringsområder. Prøvefisket fra kontrollområdene i tilknytning til de eksisterende bevaringsområdene (Kvernskjær, Bolærne og Flødevigen) vil bli benyttet som referanseområder for å sammenligne effekter utenfor og innenfor bevaringsområdene.

Det gjennomføres også undersøkelser under det regulære hummerfisket. Innsatsen (antall teiner og geografisk posisjon) kartlegges i felt i begynnelsen av hummerfisket. Ved bruk av båt dekkes alle sjøområdene i Tvedestrand systematisk. Hver blåse observert blir lagt inn på GPS og det noteres om blåsen tilhører en fritids- eller yrkesfisker. Kartleggingen av innsats gjør det mulig å følge hvordan innsatsen forflytter seg og om totalinnsatsen endrer seg etter at områder ble stengt for fiske. I tillegg kan det observeres hvordan innsatsen langs grensene av bevaringsområdene endrer seg over tid.

Prosjektet samarbeider i tillegg med rundt 20 fritidsfiskere i Tvedestrand. Hver fisker får tilsendt en hummerdagbok. I dagboken noteres det ned dato, teinedøgn og fangst (totalt antall hummer, samt hummer over og under minstemål og rognhummer) for hver enkelt teine som trekkes. Videre fylles det ut i kart (500\*500 meter ruter) hvor teinen stod. Fritidsfiskere har fylt ut hummerdagbok i Tvedestrand siden 2007. Kartinformasjon ble startet opp i 2010. Rapportene fra fritidsfiskerne vil gi et godt bilde på hvordan fangstene utvikler seg i tid og rom før og etter etablering av bevaringsområdene. Rapporter fra andre fritidsfiskere i andre regioner (rundt 250 fra Østfold til Møre og Romsdal) kan benyttes som kontroll for å vurdere om fangstene i Tvedestrand utvikler seg annerledes enn i andre regioner.

### 2.1.2 *Fjordtorsk*

Undersøkelser av fjordtorsk er primært knyttet til den indre forbudssonen med de omkringliggende bevaringssonene.

I begynnelsen av juni gjennomføres det hvert år et fiske med enkeltruser. Da ruser er avhengig av å settes på en spesiell måte for å oppnå fangst, settes rusene på lokaliteter som er kartlagt på forhånd. Det er imidlertid kartlagt langt flere lokaliteter enn de som benyttes på en dag med trekking. Det benyttes derfor et randomisert utvalg av lokalitetene.

I 2012 ble det gjennomført et omfattende fiske etter torsk, både i de indre delene av Tvedestrandsfjorden og i de ytre områdene ved hjelp av torsketeiner. Dette fisket ble også fulgt opp i 2013 men i litt mindre omfang. Områder i hele Tvedestrand mellom 5 og 50 m dyp ble plukket ut. For å få en balansert fordeling av posisjoner og for at posisjonene skulle ligge i et område som var praktisk mulig å dekke på en normal arbeidsdag, ble Tvedestrand delt inn i områder (ytre område, bevaringsområdet, innsiden av Askerøya/ Sandøya, etc.) med beskrankninger på antall posisjoner i hvert område. Innenfor alt prøvofiske etter torsk ble all fangst (alle arter) registrert og målt. Det ble tatt en DNA-prøve av alle torsk og torsken ble merket med et individuelt merke før den ble sluppet ut igjen.

Formålet med forsøksfisket etter torsk er å måle effekten av forbuds- og bevaringssoner. Spesielt er det fokus på eventuell utvandring og om fangstene endrer seg i tiliggende områder til forbuds- og bevaringssonene. Det fiskes derfor både i forbudssonen, bevaringssonene og i tilgrensede områder.

Gjennom prosjektet PROMAR har det blitt fisket etter torsk i forbudssonen i Tvedestrand. Parallelt er det fisket i et kontrollområde i Sømsholen på grensen mellom Arendal og Grimstad. Dataene fra dette prosjektet kan brukes for å se på bevaringseffektene opp mot et kontrollområde.

### 2.1.3 *Leppefisk*

Leppefiskbestanden følges gjennom å registrere bifangst i rusefiske etter fjordtorsk. Det ble også registrert leppefisk i teinefiske etter torsk, men ikke i så stort antall at det vil egne seg å bruke som sammenligningsgrunnlag. Gjennom et samarbeid med universitet i Agder jobbet to Bachelor-studenter (Oda Toresdatter Aas og Martha Eimstad Tharaldsen) våren 2013

med å analysere data på leppefisk innsamlet i Tvedestrand i 2012. Målet med dette arbeidet var å se om forekomsten av ulike arter av leppefisk og gjennomsnittslengden hos leppefisken var påvirket av variasjoner i dyp og grad av eksponering. I denne sammenheng ble det benyttet en ny modell for å beregne eksponering i Tvedestrand utviklet av Jon Albretsen og Thomas Virolle.

#### *2.1.4 Biologisk mangfold:*

Det ble i 2013 gjort en mindre innsamling av data på biologisk mangfold.

I forbindelse med det faste strandnottoktet, gjennomføres det 3 strandnottrekk innenfor forbudssonen ved Furøya. Som referanse brukes de faste trekkene ved Krokvåg. Strandnottrekkene er ikke et egnet verktøy til å dokumentere kvantitativt endringer over kort tid, men vil kunne vise en eventuell trend.

Gjennom samarbeidet med UiA gjorde to studenter (Beate Marlene Funk og Lisa Maria Hagalid Haug) en bacheloroppgave på å sammenligne data samlet inn i 2012 ved hjelp av stereo-BRUVs (Baited Remote Underwater Video) med fisk samlet inn gjennom prøvefiske med teiner i 2012. BRUV-dataene ble innsamlet i samarbeid med Letessier fra University of Western Australia.

## **2.2 Resultater av prøvefisket - fjordtorsk**

### *2.2.1 Rusefisket*

Det er blitt gjennomført et prøvefiske etter torsk med ruser i alle år prosjektet har pågått (2010 – 2013). I tillegg har et annet prosjekt, PROMAR, gjennomført et prøvefiske etter torsk i Tvedestrandsfjorden i tillegg til et kontrollområde i Sømskilen på grensen mellom Arendal og Grimstad. Prøvefisket etter torsk med ruser har blitt gjennomført på vår/forsommer. Prøvefisket fra 2013 er første år med fiske etter at det ble innført bevaringsområder. Den samlede fangsten av torsk i prøvefisket var svært lav. Det var ikke forventet at fangstene skulle øke som følge av bevaring på så kort sikt som bare ett år. Det var ikke grunnlag for å konkludere med at fangstene var forskjellig mellom bevaringsområder og kontroll. Resultatene fra tidligere år viser en stor årlig variasjon med et toppår i 2012. Denne variasjonen kan best forklares med variasjon i fangbarhet. Vi antar derfor at den dårlige fangsten i 2013 er et resultat av dårlig fangbarhet under prøvefiske

Det ble totalt bare fanget og merket 24 torsk i løpet av fire dager med trekking av ruser mot fjorårets 124. Det ble trukket 30 ruser pr dag. For å fokusere på torsk i forbudssonen ble rusene i hovedsak satt i Tvedestrandsfjorden/ Oksefjorden. Fangsten varierte fra 0.1 til 0.3 torsk pr ruse. Variasjon i fangst både i tid og geografisk mål i hovedsak tilskrives tilfeldigheter i fangbarhet. Gjennomsnittstørrelsen var 425 mm mot fjorårets 335.



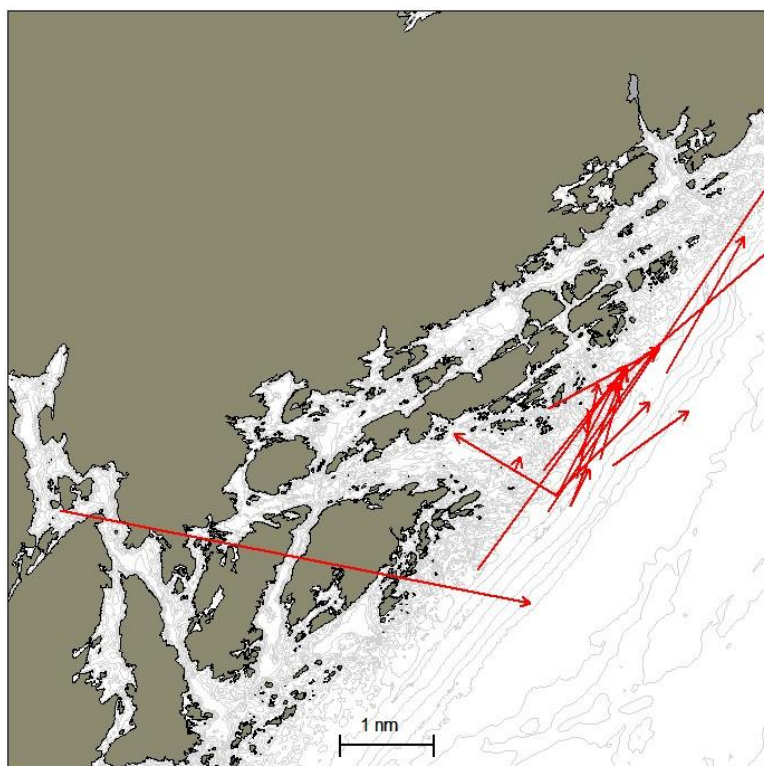
### 2.2.2 Teinefisket

Det ble iverksatt et mindre prøvefiske med teiner etter torsk etter modell av 2012. Ettersom det ytre bevaringsområdet ikke har fokus på torsk gjennom at det tillates fiske med snøre ble det ikke satt av tilsvarende ressurser på dette som foregående år. Fangstene i dette fisket var også dårligere enn fjoråret. Det ble totalt trukket 56 teiner som fisket til sammen 8 dager (med 3-6 dager mellom trekking). Totalt ga dette en fangst på 44 torsk (1.1 og 0.4 torsk pr teine på hhv første og andre trekk). Gjennomsnittslengden på denne fisken var 444 mm. Selv om fangsten av torsk i 2012 var på 339 torsk var ikke fangst pr teine i 2013 lavere enn de dagene i 2012 som ga lavest antall torsk pr teine (~0.3). Det er derfor ikke grunnlag for å si at det lave antall torsk fanget i 2012 gjenspeiler en nedgang i mengden torsk siden det er innenfor den normale variasjonen i fangst.

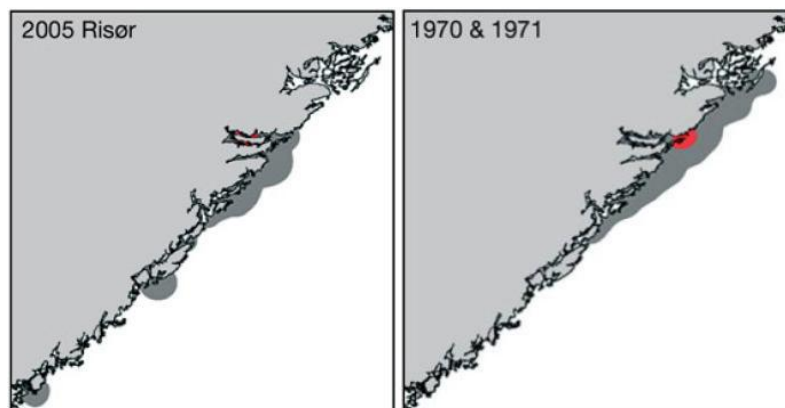
### 2.2.3 Gjenfangster

Siden de første torskene ble merket i 2010 er det rapportert 35 gjenfangster (pr 31.07.2013. Gjenfangster rapportert i løpet av høsten 2013 er ikke opparbeidet.) Hovedandelen av disse torskene som er rapportert er gjenfangster av fisk merket i ytre deler av skjærgården. Dette skyldes i hovedsak at andelen merket i ytre områder av den totale mengden torsk er høy.

Plotting av bevegelse hos fisk fanget i teiner og merket i 2012 (figur 2.2.3.1) viser at en noe større andel beveger seg mer enn det man ofte har sett tidligere, og i en nordøstlig retning. Tidligere studier (Danielssen and Gjøsæter 1994, Espeland et al. 2008) viser at 50-75 % av all gjenfangster gjøres innen 2 nm. Fra der fisken ble merket. Tidligere har man også ofte sett at fisk gjenfanget oftere er spredd sørvestover fra det punktet der de ble merket og sluppet ut (figur 2.2.3.2).



**Figur 2.2.3.1.** Bevegelse som pil fra punkt for merking og utsetting til punkt for gjenfangst. Figuren er basert på 22 gjenfangster fra fisk merket i 2012.



**Figur 2.2.3.2.**  
Utbredelsesområde for fisk merket i Risør i to omganger. En noe større del av den merkede populasjonen beveger seg sørover og vestover enn nordover og østover. (Espeland et al. 2008).

#### 2.2.4 Eggtrekk

Det ble for 2013 ikke gjennomført undersøkelser på egg hos torsk. Høsten 2013 startet en student på masterstudie ved Høgskolen i Bø. Masteroppgaven skal se på sammenheng mellom nygytte torskeegg og mengde bunnslått torskeyngel i strandnottrekk i juni og august. Denne masteroppgaven vil bli gjennomført i Tvedestrand med Toppdalsfjorden, Kristiansand, som kontrollområde. Veileder vil være Sigurd Heiberg Espeland.

### 2.3 Resultater av prøvefisket - Hummer

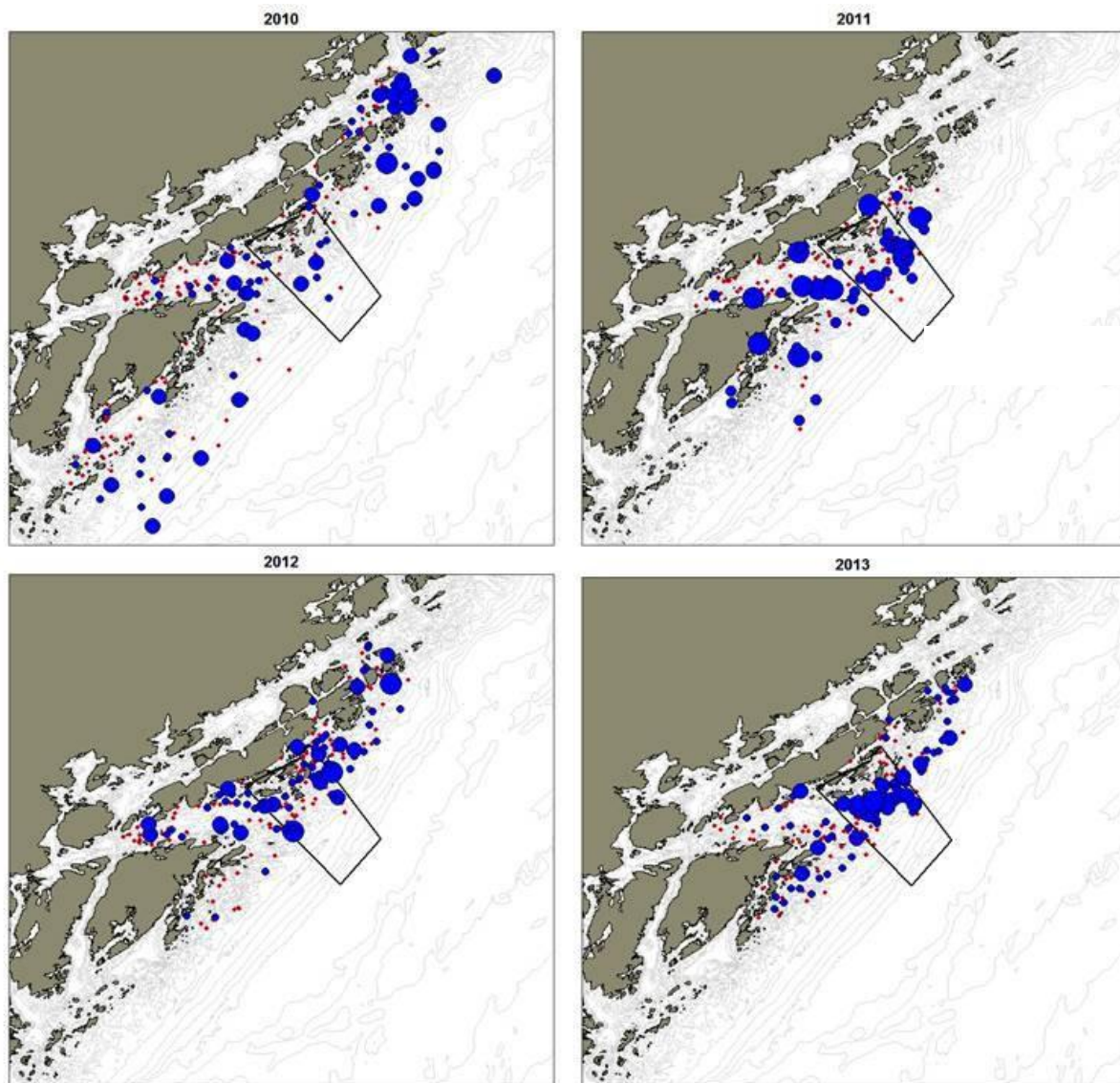
#### 2.3.1 Teinefiske

Det ble i 2013 fisket i en uke i Tvedestrand med 48 teiner som ble trukket fire ganger. Dette ga en fangst på 104 hummer som tilsvarer et snitt på 0.54 hummer pr teine. Fisket som ble gjennomført i det ytre bevaringsområdet i 2013 var første fiske på hummer etter at hummeren var fredet en sesong (2012). Det var ikke forventet å se noen effekter av fredning på hummer på så kort sikt.

Fisket var i noe større grad enn tidligere geografisk fokusert på selve bevaringsområdet og de omkringliggende områder, og det ble i år ikke lagt noe innsats i å fiske på innsiden av Askerøya eller sørenden av Sandøya. Figur 2.3.1.1 viser geografisk hvordan fangsten fordelte seg i området som ble fisket i 2013. Av figuren er det også mulig å lese at innsatsen i bevaringsområdet er endret siden 2010 da det ikke var klart hvor et eventuelt bevaringsområde kom til å havne. I 2013 ble et større antall teiner satt i bevaringsområdet både for å få presise tall på fangst og lengden, men også for å merke flest mulig hummer. Det er ønskelig å få merket et høyt antall hummer i bevaringsområdet for eventuelt å kunne analysere bevegelse hos gjenfangster.

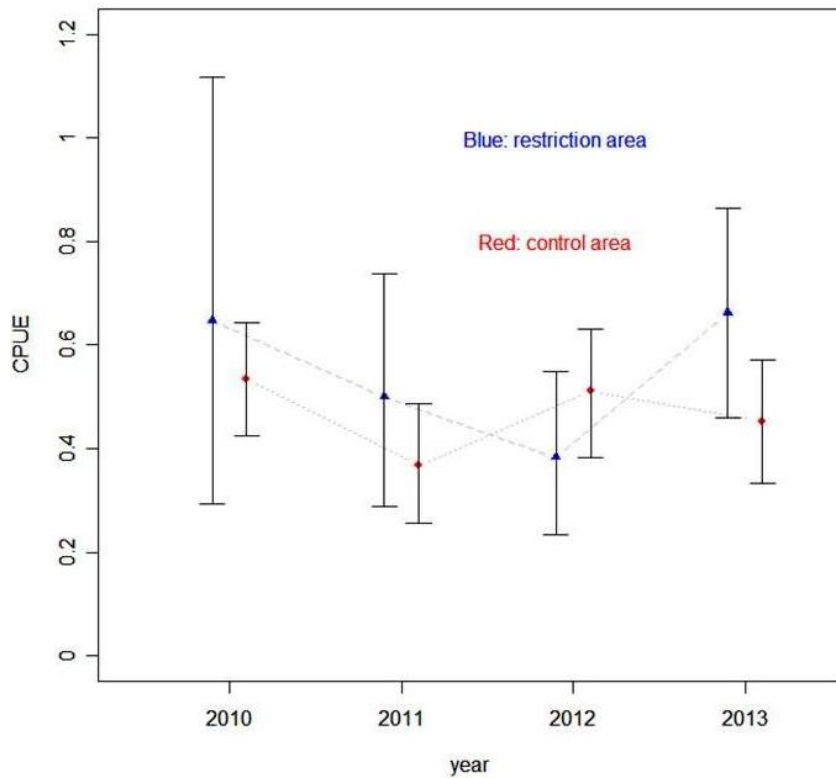
Fra figurene 2.3.1.2 og 2.3.1.3 kan vi se at fangsten pr teine i bevaringsområdet har hatt en tendens til positiv økning fra 2012 (uten at den er signifikant), mens omkringliggende områder ikke har hatt tilsvarende økning. Det er likevel ikke statistisk grunnlag for å si at det er bedre fangst i bevaringsområdet foreløpig, da ingen av estimatene er signifikant forskjellige fra hverandre. Ved å se på gjennomsnittslengde kan det likevel være mulig å se en tidlig effekt av bevaring da gjennomsnittslengden i bevaringsområdet er signifikant

større enn i omkringliggende områder. Tidligere år har også lengden i bevaringsområdet konsekvent ligget lavere enn i omkringliggende områder.



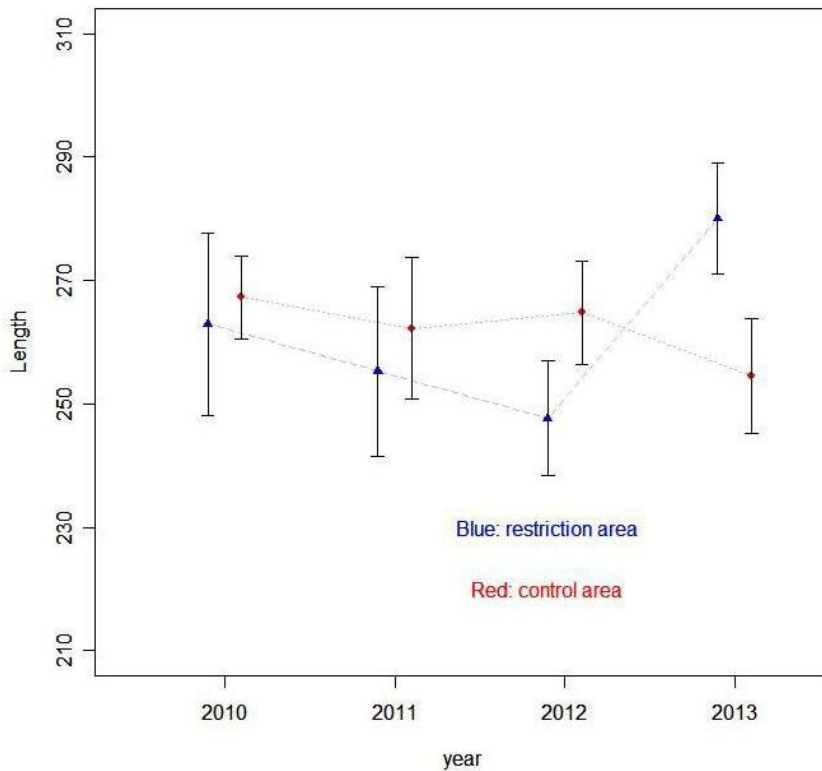
**Figur 2.3.1.1.** Fordeling av fangst, sirkler skalert til antall hummer pr teine, som ble fanget i ytre område for årene 2010-2013. Merk fangst i indre områder er fjernet for de første årene for kun å vise sammenlignbart data med 2013. Røde prikker viser tomme teiner.

**Lobster catch pr year (Monte carlo sim. error terms)**



**Figur 2.3.1.2.** Figuren viser fangst pr teine (catch pr unit effort – CPUE) som hhv blå triangler for bevaringsområdet og røde firkanter som området rundt i årene det har foregått prøvefiske. Svarte vertikalt merkede intervaller angir usikkerheten i estimatet på CPUE, dvs at det er 95% sikkert at estimatet ligger et sted innenfor det merkede intervallet. Intervallene er funnet vha 1000 ganger repetert simulering av tilfeldig variasjon i fangst basert på en negativ binomialfordeling parameterisert med de observerte verdiene. Tallene for hvert år baseres seg på teinene vist i figur 2.3.1.1.

**Mean total length of Lobster (SE)**



**Figur 2.3.1.3.** Figuren viser gjennomsnittlig lengde for hummer fanget i bevaringsområdet (blå triangler) og i områdene rundt (røde firkanter) i årene det ha foregått prøvefiske. Vertikale linjer angir intervallet der vi kan si med 95 % sikkerhet at det sanne gjennomsnittet ligger. Intervallet er konstruert fra standard feilen til gjennomsnittet som er angitt som standard avviket i lengdene i fangsten / kvadratroten av antall observasjoner. Tallene for hvert år baseres seg på teinene vist i figur 2.3.1.1.

### 2.3.2 Gjenfangster

Det har vært en reduksjon i antall gjenfangster av merket hummer. I 2012 ble det rapportert 11 gjenfangster (tallene for 2013 er ikke oppdatert enda da det fortsatt rapporteres hummer for fiske som foregikk i 2013). Dette er likevel ikke uventet da flere av de merkede hummerne nå befinner seg innenfor et område hvor det ikke er lov å fiske. Det rapporteres fortsatt inn hummer som ble merket i 2010 som har vokst og er i god form. Vi har ikke mottatt noen dokumentasjon på at hummer tar skade av merkingen.

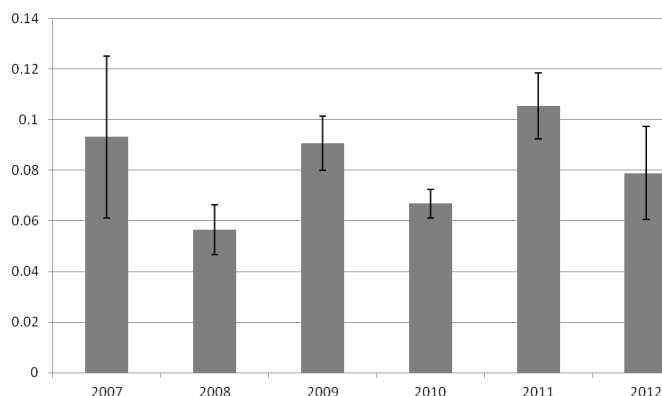
### 2.3.3 Registrering av innsats, hummerfisket

Personell fra Havforskningsinstituttet var i felt i begynnelsen av hummerfisket i Tvedestrand og registrerte teiner. Målet er å dekke alle sjøområder i Tvedestrand og legge inn hver enkelt teine (blåse) observert på GPS og registrere om teinen tilhører en yrkes- eller fritidsfisker. Dette gjøres for å evaluere fiskeriefekter av sonering. Registreringer ble gjennomført i 2009 og 2010 og kan betraktes som før-data. Tilnærmet hele Tvedestrand ble dekket i 2013. Grunnet problemer med å hente ut data fra GPS mangler en av fire dager fra feltarbeidet. Dataene fra 2013 ble derfor ikke komplett. Nye teineregistreringer vil bli gjennomført i 2014.

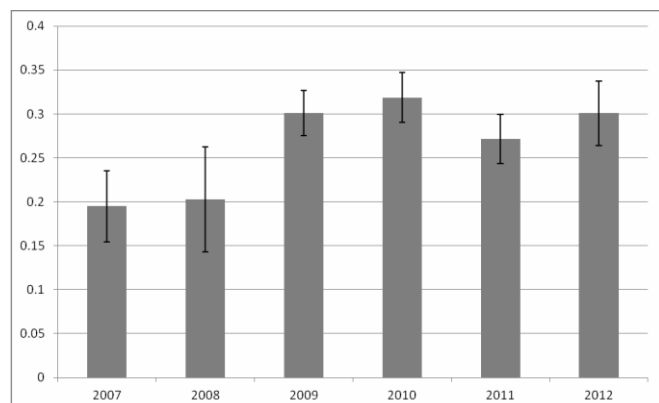
### 2.3.4 Overvåking av fangstrate (CPUE) av hummer i Tvedestrand

I alt kom det inn 16 rapporter fra fritidsfiskere i Tvedestrand i 2012. Hummerfangstene i 2012 gikk noe ned fra tidligere år (Figur 2.3.4.1). Det var ingen store forskjeller fra resten av Aust-Agder.

Andelen rognhummer i Tvedestrand har ligget på det jevne siden 2009 (Fig. 2.3.4.2).



**Figur 2.3.4.1.** Hummer (landet, over minstemål og ikke rognhummer) per teine per døgn for Tvedestrand i perioden 2007 til 2012.



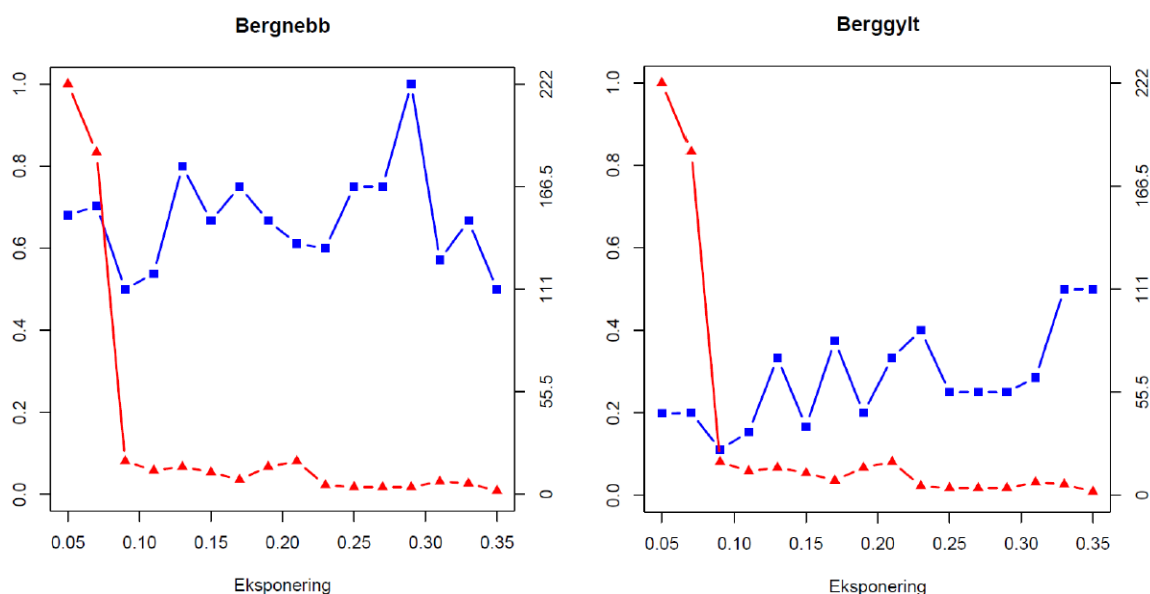
**Figur 2.3.4.2.** Andel rognhummer av total hummer i Tvedestrand i perioden 2007 til 2012.

## 2.4 Flatøsters

Det ble i 2013 gjennomført undersøkelser av flatøsters i Kvadstadkilen, Tvedestrand kommune. Undersøkelsene ble gjennomført ved hjelp av snorkling. I utgangspunktet var det planlagt å bruke telleramme, men bestanden var så liten at dette ikke var hensiktsmessig. Totalt ble det kun observert et titalls skjell. Det var ingen tegn til nyrekruttering.

## 2.5 Leppefisk

Det er tidligere antatt at de fleste arter av leppefisk (Bergnebb, Berggylt, Gressgylt og Grønngylt) ofte foretrekker steinete habitater i mer ytre eksponerte strøk. Bachelorstudentene Martha Eimstad Tharaldsen og Oda Toresdatter Aas gjorde i 2013 en analyse av leppefisk fanget i prøvefiske i Tvedestrand for årene 2010 til 2012 for å se hvordan effekten av eksponering og helningsgrad (som tegn på hvor steinete en lokalitet var) var på mengden og gjennomsnittslengden av leppefisk. Konklusjonen fra disse undersøkelsene var, i motsetning til tidligere studier, at verken lengden på fisken eller mengden av fisk var særlig påvirket av de to variablene (figur 2.5.1). Kun Gressgylt viste en signifikant økning i fangst pr teine fra skjermet til eksponerte områder. Tidligere studier har ofte brukt en subjektiv vurdering av hvor eksponert et område er, mens i disse studiene ble det benyttet en objektiv eksponeringsmodell utviklet eksplisitt for Tvedestrand. Disse analysene kan tyde på at det spesifikke habitatet (ålegress, tangsamfunn, tareskog etc.) kan ha større påvirkning på mengden av leppefisk og hvordan leppefisken vokser enn bla. Eksponering.



**Figur 2.5.1.** Blå linje og punkter viser sammenheng mellom grad av eksponering (x-aksen) og fangst av Bergnebb (venstre panel) og Berggylt (høyre panel) på y-aksen på venstre side. Røde linje viser antallet ruser på y-aksen på høyre side i forhold til grad av eksponering (x-aksen)

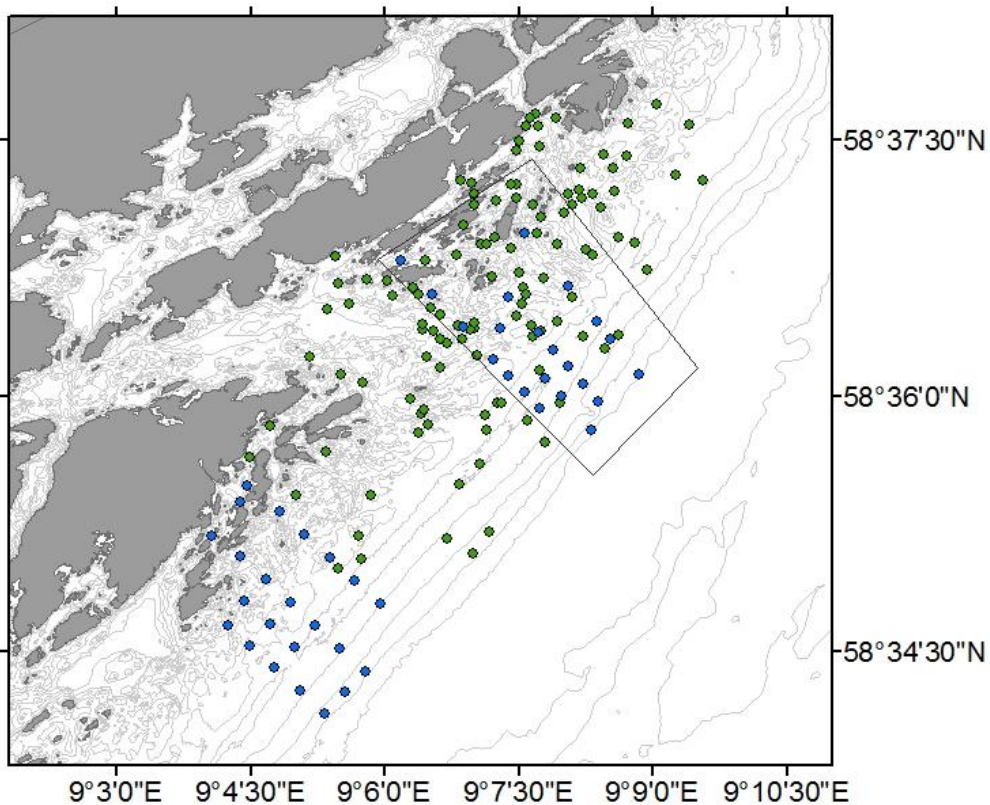
## 2.6 Biologisk mangfold

Data samlet inn vha strandnot som del av de faste strandnotundersøkelsene er for 2013 ikke opparbeidet. Data fra 2012 er opparbeidet men ikke satt i sammenheng med andre data.

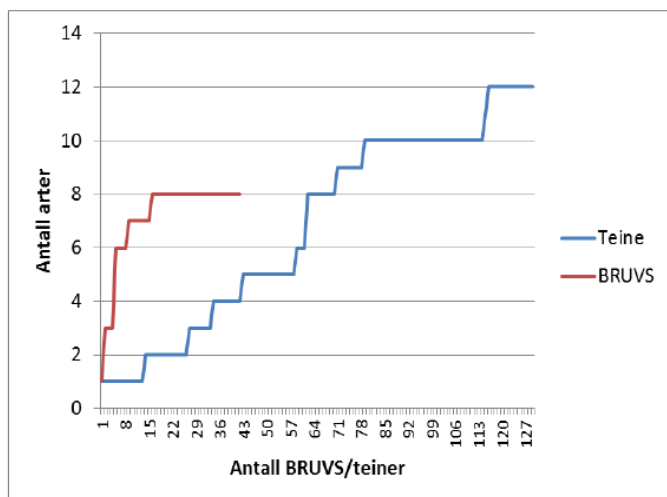
### 2.6.1 Analyser av fangst i teiner og på video

Våren 2013 sammenliknet og analyserte to studenter ved UiA (Lisa Marie Hagalid Haug og Beate Marlene Funk) data fra henholdsvis prøvofiske etter torsk og data samlet inn ved hjelp av BRUVs (Baited Remote Underwater Video). Undersøkelsen ble gjort både med tanke på å se hvordan videofilmer oppdaget torsk i forhold til teiner, og hvordan de fungerte for å samle inn data om andre arter.

Undersøkelsene viste blant annet at BRUVs kunne oppnå registrering av opp til 8 arter ved ganske få antall observasjoner (~20), men at det deretter flatet ut. Teinene derimot, brukte mer innsats på å samle inn data på arter, men det så ikke ut til at et 'metningsnivå' ble oppnådd innenfor den innsatsen som ble benyttet.



**Figur 2.6.1.1.** Stasjoner i blått hvor det ble gjort filming med BRUV enheter, og grønne punkter er lokaliteter det ble fisket med teiner.



**Figur 2.6.1.2.** Artsakkumulasjonskurve for teiner og BRUVs. Kurvene viser hvor mange teiner (blå linje) og BRUVs (rød linje) som var nødvendig for å oppdage antallet arter gitt på y-aksen.

## 2.7 Samfunnskontakt og informasjon

Det er gjennomført en rekke aktiviteter i tilknytning til samfunnskontakt og informasjon.

### 2.7.1 Friluftsrådernes Landsforbund/Den naturlige skolesekk.

Gjennom et samarbeid mellom Friluftsrådernes Landsforbund, Friluftsrådet Sør og Havforskningsinstituttet ble det i 2011 innenfor konseptet "Den naturlige skolesekken" utviklet et prosjekt kalt "Vi forsker på strandkrabber". Det er et undervisningsopplegg for 5.- 7. trinn, og tar for seg forarbeid, gjennomføring og etterarbeid. Aktiviteten er delt i to deler; egenforskning etter metoden til Nysgjerrigper og oppdragsforskning fra Havforskningsinstituttet med fangst, merking og gjenfangst av strandkrabber.

Undervisningsopplegget er tilpasset skoler i kommuner som deltar i prosjektet "Aktiv forvaltning av marine verdier i kystsonen", men andre skoler kan også ta i bruk undervisningsopplegget. Prosjektet gjennomføres med en deltager fra Friluftsrådet sør som er aktiv med skoleklassene ut i felt og oppfølging før og etter fra Havforskningsinstituttet. Prosjektet ble ikke gjennomført i 2013 i Tvedestrand da personen i Friluftsrådet sør var ute i permisjon. Prosjektet ble gjennomført av Spangereid skole i Lindesnes i både 2012 og 2013. Prosjektet ble også presentert på Havforskningsinstituttets skole-konferanse 11-12. november. Flere skoler har meldt sin interesse for å gjennomføre lignende prosjekt. Data fra merking av strandkrabbe i ulike deler av landet vil kunne fungere som data for kontrollområder for å sammenlikne med hva som skjer i Tvedestrand.

### 2.7.2 "Kystkulturuka" i Tvedestrand

Det ble også i 2013 arrangert et prøvefiske etter strandkrabbe for barn under Kystkulturuka som de to foregående år. Prøvefisket ble gjennomført på Furøya.

### 2.7.3 Mediadekning

Tvedestrandsposten 7. september 2013. Artikkel "Hummerbestanden på opptur" Tvedestrandsposten var med ut på prøvefisket etter hummer.



Agderposten 8. september 2013. Artikkel ”På tokt i hummerreservat”. Agderposten var med ut på prøvefisket etter hummer.

Agderposten 26. juli 2013. Kronikk (2 sider) om prosjektet i Tvedestrand. Tittel: ”Fri som fisken i vannet”. Forfattere: Sigurd Heiberg Espeland og Alf Ring Kleiven.

Tvedestrandsposten 17. oktober 2013. Artikkel ”Har fått litt mer hummer i år”. Tvedestrandsposten 26. november 2013.

Tvedestrandsposten 26. november 2013. Artikkel ”Overbeskatning kan gi regelendringer”. Intervju i forkant av foredragskveld på kommunehuset i Tvedestrand.

#### *2.7.4 Deltagelse IMPAC3*

Prosjektet er blitt profilert på en internasjonal konferanse: IMPAC3 gjennom deltagelse og presentasjoner av Alf Ring Kleiven og Sigurd Heiberg Espeland (<http://www.impac3.org/en/>). Titlene på foredragene var henholdsvis: “Norway’s first no-take MPA: A municipality initiated research project” (ARK) og “Management, Science and local collaboration: Implementing Marine no-take zones as a management tool in coastal areas in Norway.” (SHE).

IMPAC3 er en internasjonal konferanse som arrangeres hvert fjerde år med deltagere fra forvaltning, forskning, marint relaterte næringsutøvere og NGOer. Hensikten er å utveksle ideer om implementering og oppfølging av marine bevaringsområder. Årets konferanse ble holdt i Marseille og samlet over 1000 deltagere.

#### *2.7.5 Temakveld ”Havets mysterier”*

I Tvedestrand ble det 28. november gjennomført en temakveld med tittel ”Havets mysterier” med foredrag om blant annet hummer og stillehavsosters. Åpne foredragskvelder med populærvitenskapelig innhold er tenkt gjennomført årlig.

### **2.8 Videre fremdrift Tvedestrand**

Det skal gjennomføres forsøksfiske etter både torsk, hummer og leppefisk også i 2014. I september vil det bli gjennomført strandnottrekk ved Furøya som en del av strandnotserien. Det vil bli forsøkt gjennomført et tilsvarende forsøksfiske av strandkrabbe på Furøya med barn under Kystkulturuka. Det vil som tidligere nevnt være en masterstudent som skal jobbe med gytedefelt i Tvedestrandsfjorden våren 2014.

## **3 Aktivitet i Lindesnes**

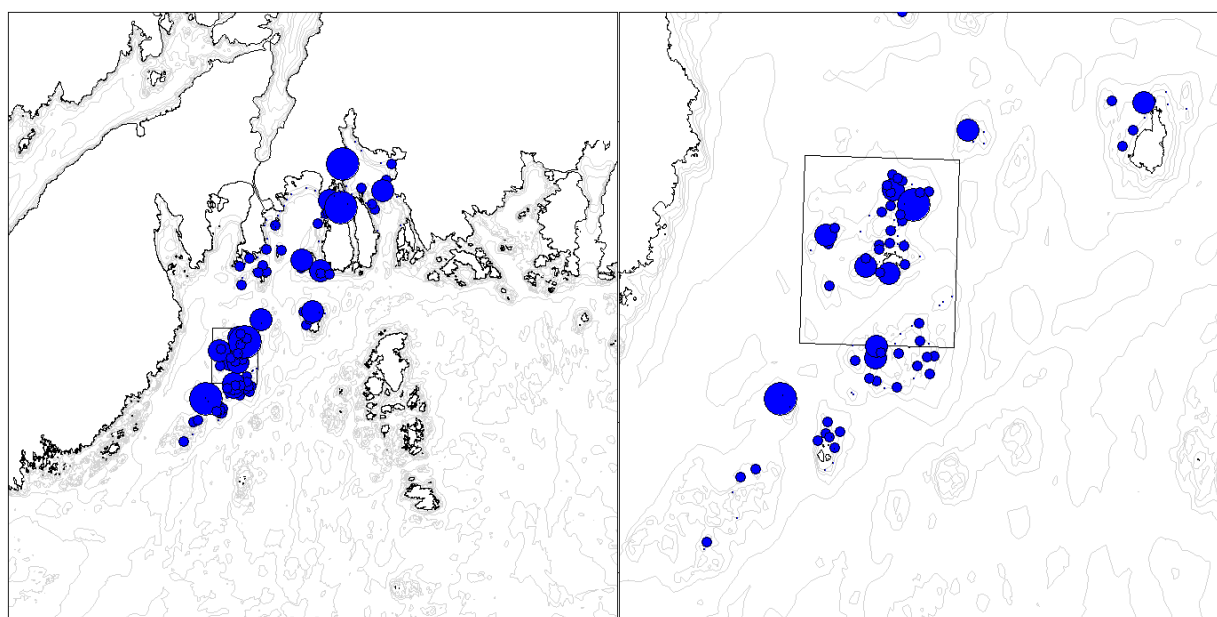
Lindesnes kommune er sekundærkommune i prosjektet. Dette innebærer at det fokuseres på en enkelt art og at det kun legges opp til tiltak knyttet til denne. I Lindesnes er det hummer som er valgt som målart. Med basis i vedtak i Lindesnes kommune oversendt Fiskeridirektoratet i september 2012, gjennomførte Fiskeridirektoratet en nasjonal høring. Det kom totalt inn 3 høringsuttalelser. Med dette som bakgrunn oversendte Fiskeridirektoratet 30.08.2013 forslag til opprettelse av et bevaringsområde for hummer i Lindesnes kommune i tråd med kommunens

vedtak. Imidlertid ble saken ikke ferdig behandlet i Fiskeri- og Kystdepartementet før 01.10.2013. Det medførte at fisket i området startet opp som vanlig. Det ble derfor bestemt å utsette opprettelsen av bevaringsområdet. Vedtaket om dette vil foreligge tidlig i 2014.

Da det via Lindesnes kommune kun er finansiering til 2 år med etterundersøkelser, forskyves denne aktiviteten til 2015 og 2016. Det vil allikevel bli arbeidet med å finne finansiering til å gjennomføre forsøksfiske i 2014. Vest-Agder fylkeskommune har ikke ønsket å delta i det videre arbeidet.

### 3.1 Prøvefisket etter hummer 2012

Prøvefiske etter hummer ble i 2013 gjennomført som foregående år med 50 teiner som ble trukket fire ganger den første uka i september (totalt 197 teinetrekk). Hovedinnsatsen på prøvefiske var å fiske i og umiddelbart rundt bevaringsområdet for å merke flest mulig hummer som kunne tenkes å bevege seg over grensene på det foreslåtte bevaringsområdet. Totalfangst var 107 hummer (0.54 hummer pr teine) som var litt mindre enn i 2012, da det ble fisket 112 hummer men med færre teiner (0.64 hummer pr teine). Resultatene er noe mindre sprikende for det foreslåtte bevaringsområdet hvor det ble fanget 0.67 hummer pr teine i 2012 og 0.60 i 2013.



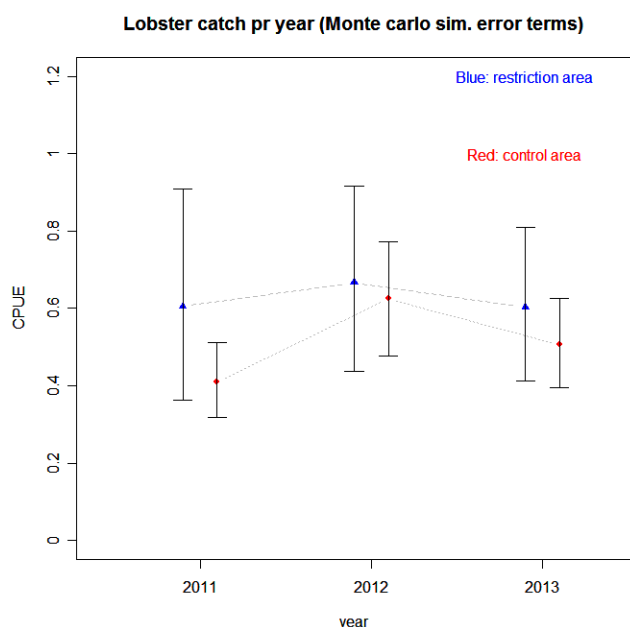
**Figur 3.1.1.** Lokalisering for hvor prøvefiske ble gjennomført i Lindesnes kommune (panel til venstre) og kart over det foreslåtte bevaringsområdet og områdene rundt (panel til høyre). Sirklene er skalert etter antall hummer som ble fanget pr teine.

Utviklingen i fangst av hummer i prøvefiske de siste tre årene i Lindesnes viser at antallet hummer har ligget ganske stabilt i det foreslåtte bevaringsområdet. Det har vært noe mer variasjon i kontrollområdet, men dette er også påvirket av at det ikke er det identisk samme området som har vært fisket hvert år. Det første året ble innsatsen spredd utover et større areal i kommunen for å sikre å dekke et eventuelt bevaringsområde. I årene 2012 og 2013 har innsatsen vært mer konsentrert rundt det som ble foreslått som bevaringsområde.

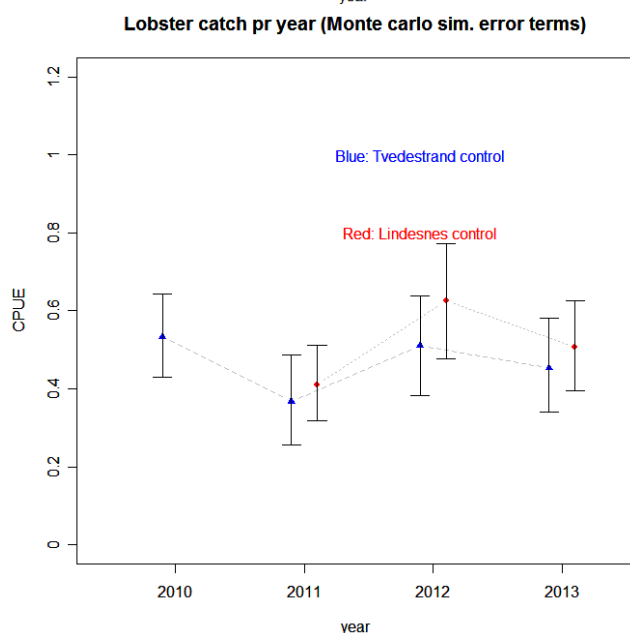
Utviklingen de siste tre årene i Lindesnes ligner veldig det som er observert i Tvedestrand de samme tre årene. Fangstene var noe mer like i 2011, men det kommer delvis, som tidligere nevnt, av at flere suboptimale områder ble fisket i Lindesnes første året (figur 3.1.3).

### 3.2 Videre fremdrift

Det ble i 2013 gjennomført en 'populærvitenskapelig aften' ved Lindesnes fyr 10. juni. Programmet omfattet prosjektet, generelt foredrag om hummer og status for sjøkreps og reker på Skagerrakkysten. Det var et godt oppmøte, men sterkt mannsdominert. På grunn av manglende ressurser vil det ikke bli satt av midler til å gjennomføre prøvefiske i Lindesnes kommende år. Spangereid skole vil få oppfølging ved et eventuelt krabbefiske. Aktiviteten i Lindesnes blir ellers sterkt redusert da Vest-Agder fylkeskommune fra 2014 ikke lenger deltar med finansiering. Dette betyr blant annet at det ikke er midler til å gjenta fagkveldarrangementet fra 2013, noe som er sterkt beklagelig.



**Figur 3.1.2.** Viser utvikling i fangst av hummer pr teine de tre årene det har vært gjennomført prøvefiske. Blå punkter viser antall hummer pr teine i det foreslåtte bevaringsområdet, mens røde punkter viser fangst i omkringliggende områder. Vertikale linjer angir intervallet der vi kan si med 95 % sikkerhet at det sanne gjennomsnittet ligger. Intervallene er funnet vha 1000 ganger repetert simulering av tilfeldig variasjon i fangst basert på en negativ binomialfordeling parameterisert med de observerte verdiene.



**Figur 3.1.3.** Figuren viser fangst pr enhet innsats i Tvedestrand (blå punkter) og Lindesnes (røde punkter). I begge områder er det kun data fra kontrollområdene som presenteres. Vertikale linjer representerer usikkerheten i estimatet. Intervallene er funnet vha 1000 ganger repetert simulering av tilfeldig variasjon i fangst basert på en negativ binomialfordeling parameterisert med de observerte verdiene.

## **4 Utvidelse av prosjektet**

Fiskeri og Kystdepartementet har vedtatt å utvide prosjektet til å omfatte alle de 4 økoregioner (Skagerrak, Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet). Hensikten er å få et bilde av hvordan den menneskelige aktiviteten påvirker lokale bestander under de ulike forhold en finner langs norskekysten, samt teste ut et forvaltningssystem for de marine ressurser i kystsonen som inkluderer en lokal medvirkning. Det forutsettes at fjordtorsk skal være en av mållartene for primærkommunene og at en i disse kommunene skal opprette en forbudssone som inkluderer verifiserte gyteområder og lokale oppveksthabitater ("0-fiske"). Det vil også bli lagt vesentlig vekt på å legge forholdene til rette for andre forskningsprosjekter, både ved å bidra med grunnlagsdata og nødvendig infrastruktur. Kommunene vil også bli visningskommuner for å demonstrere "Kyst-MAREANO"-konseptet ved at en i utvidelsen inngår et forpliktende samarbeid med NGU og Sjøkartverket. Innsamling av brukerinformasjon og gjennomføring av de samfunnsvitenskapelige analyser utføres av i nært samarbeid med eksternt fagmiljø. Basert på erfaringene fra Skagerrak er prosjektperioden satt til 7 år. Prosjektleder for det nasjonale prosjektet er seniorrådgiver Torjan Bodvin.

### **4.1 Økoregion Skagerrak**

Økoregion Skagerrak strekker seg fra svenskegrensen til Lista, og er forholdsvis liten. Den har små fjorder og relativt små skjærgårdsområder med unntak av Oslofjorden. Mange av fjordene har grunne terskler med dype basseng innenfor. Prosjektet ble her startet opp i 2009. Primærkommune er Tvedestrand i Aust-Agder og sekundærkommune Lindesnes i Vest-Agder. Forsker Sigurd H. Espeland er prosjektleder for regionen.

### **4.2 Økoregion Nordsjøen**

Økoregion Nordsjøen strekker seg fra Lista til Stad. Den har flere av Norges største og dypeste fjorder, men også åpen kyst og stor skjærgård. Temperaturen svinger mindre enn i økoregion Skagerrak, men tidevannsforskjellene er større og økende nordover. Inne i en del fjorder er det stor lokal ferskvannstilførsel, men selve kyststrømmen er mindre preget av ferskvann her enn i Skagerrak-regionen. Det har gjennom 2013 vært arbeidet med å få på plass de aktuelle kommuner og fylkeskommuner. To kommuner, en i Hordaland og en i Sogn og Fjordane, holder nå på med en realitetsbehandling av om de skal gå inn i prosjektet. Forsker Ann-Lisbeth Agnalt tiltrådte som prosjektleder for denne regionen 01.01.2014.

### **4.3 Økoregion Norskehavet**

Økoregion Norskehavet strekker seg fra Stad til Loppa. Her er både store fjorder med terskler og store skjærgårder. Sjøtemperaturene svinger mindre gjennom året enn lenger sør, og lysforholdene om vinteren blir dårligere ettersom man beveger seg nordover. Fordi tidevannsforskjellene øker mot nord, er sterke tidevannsstrømmer vanlig flere steder. Da denne økoregionen omfatter mer enn det dobbelte av kystlinjen i for eksempel Økoregion Nordsjøen, vil det her etableres samarbeid med 4 kommuner, 2 primærkommuner og 2 sekundærkommuner.

Det har gjennom 2013 vært arbeidet med å få på plass de aktuelle kommuner og fylkeskommuner med fokus på den sørlige delen. To kommuner, en i Sør-Trøndelag og en i Nord-Trøndelag, holder nå på med en realitetsbehandling av om de skal gå inn i prosjektet. I tillegg er det startet en dialog med en aktuell kommune i Nordland fylke. Forsker Guldborg Søvik tiltrådte som prosjektleder for denne regionen 01.01.2014.

#### **4.4 Økoregion Barentshavet**

Økoregion Barentshavet strekker seg fra Loppa til grensen mot Russland. Her er kalde somre og kjølige vintre, men sjøtemperaturen blir ikke like lav som den i økoregion Skagerrak om vinteren. Tidevannsforskjellen er stor. Siden de store fjordene har dype eller ingen terskler, har de god vannutskiftning med Barentshavet. Her er både skjærgård og mange åpne strekninger.

Arbeidet med å få på plass de aktuelle kommuner og fylkeskommuner i regionen er startet. Vi har deltatt på flere regionale konferanser og informert om prosjektet, men det er foreløpig ikke etablert noen dialog med konkrete aktører, verken når det gjelder kommune eller fylkeskommune. Forsker Knut Sunnanaa tiltrådte som prosjektleder for denne regionen 01.01.2014.

## **5 Referanser**

- Aas, O. T. 2013, Habitatpreferanse og størrelsesfordeling hos utvalgte labrider i Tvedestrandsfjorden, Universitet i Agder, Bacheloroppgave, 37 pp.
- Bodvin, T., Espeland, S.H., Kleiven, A.R. 2012. Aktiv forvaltning av marine naturverdier i kystsonen. Årsrapport 2012. Havforskningsinstituttet 34 sider.
- Espeland, S.H., Olsen, E.M., Knutsen, H., Gjøsæter, J., Danielssen, D., Stenseth, N.Chr. 2008. New perspectives on fish movement: kernel and GAM smoothers applied to a century of tagging data on coastal Atlantic cod, Marine Ecology Progress Series (MEPS) (372) 231–241.
- 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.
- Tharaldsen, M.E. 2013, Artsfordeling av bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grøngylt (*Symphodus melops*), berggylt (*Labrus bergylta*) og grasgylt (*Centrolabrus exoletus*) i Tvedestrandfjorden, Aust- Agder, Universitet i Agder, Bacheloroppgave, 46 pp.