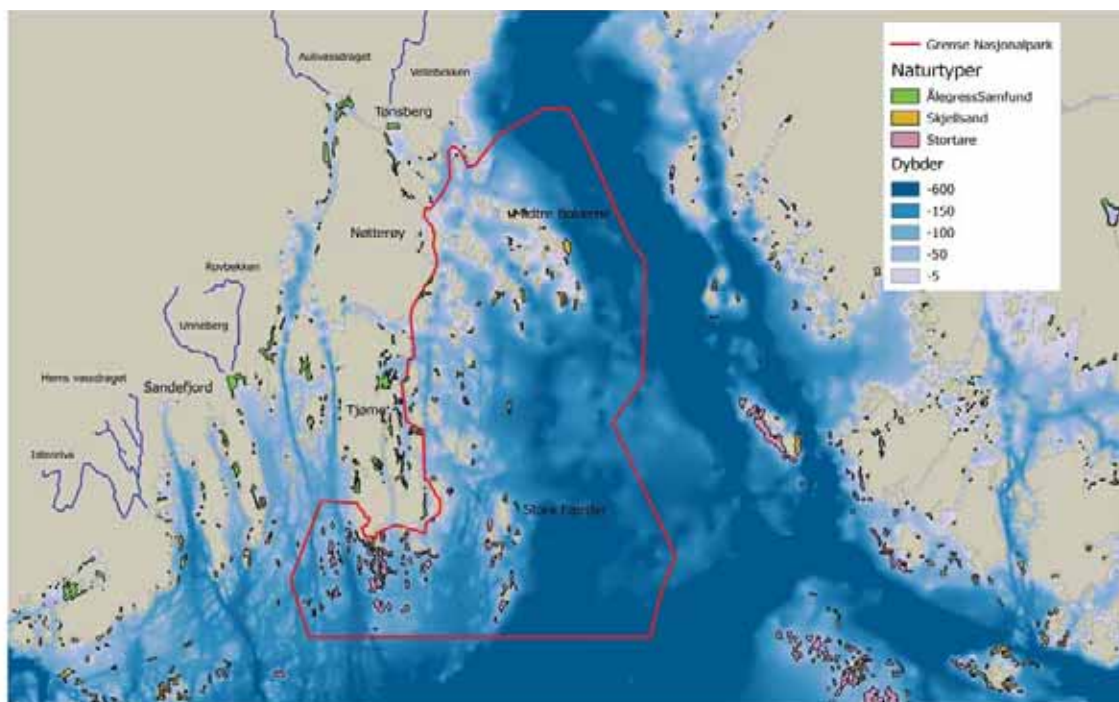


# Marine naturforhold og naturverdier i Færder nasjonalpark

Av Einar Dahl<sup>1</sup>, Jan Atle Knutsen<sup>1</sup>, Jon Albretsen<sup>1</sup>, Sigurd Espeland Heiberg<sup>1</sup>, Mats Brockstedt Olsen Huserbråten<sup>2</sup>, Halvor Knutsen<sup>1</sup>, Anders Jelmert<sup>1</sup>, Alf Ring Kleiven<sup>1</sup>, Even Moland<sup>1</sup>, Frithjof Moy<sup>1</sup>, Lars Naustvoll<sup>1</sup>, Espen Moland Olsen<sup>1,2</sup>, og Susanna Huneide Thorbjørnsen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Havforskningsinstituttet Flødevigen, <sup>2</sup>Universitetet i Agder, <sup>3</sup>Universitetet i Bergen





## Marine naturforhold og naturverdier i Færder nasjonalpark

Einar Dahl<sup>1</sup>, Jan Atle Knutsen<sup>1</sup>, Jon Albretsen<sup>1</sup>, Sigurd Espeland Heiberg<sup>1</sup>,  
Mats Brockstedt Olsen Huserbråten<sup>2</sup>, Halvor Knutsen<sup>1</sup>, Anders Jelmert<sup>1</sup>, Alf Ring Kleiven<sup>1</sup>,  
Even Moland<sup>1</sup>, Frithjof Moy<sup>1</sup>, Lars Naustvoll<sup>1</sup>, Espen Moland Olsen<sup>1,2</sup>  
og Susanna Huneide Thorbjørnsen<sup>3</sup>

Havforskningsinstituttet Flødevigen<sup>1</sup>, Universitetet i Agder<sup>2</sup>, Universitetet i Bergen<sup>3</sup>



## Innhold

Forord.....	5
Sammendrag.....	6
1 Innledning.....	7
2 Færder nasjonalpark topografi, eksponering og strømforhold .....	8
2.1 Eksponering fra bølger og strøm .....	8
3 Storskala m iljøforhold og utviklingstrekk .....	11
3.1 Kyststrøm og vannmasser i Ytre Oslofjord .....	12
3.2 Fysiske forhold i Kyststrømmen og kystvannet .....	13
3.2.1 Temperatur.....	13
3.2.2 Saltholdighet .....	14
3.2.3 Ferskvannspåvirkning fra elver.....	15
3.2.4 Næringsalter, status og utviklingstrekk .....	15
3.2.5 Planteplankton .....	18
3.2.6 Dyreplankton .....	20
3.2.7 Oksygenforhold .....	21
4 Fremmede arter .....	22
4.1 Hvor finnes fremmede arter og hvilke effekter kan de ha? .....	23
5 Rødlisterarter/Sjeldne arter.....	27
6 Viktige høstbare ressurser .....	27
6.1 Torsk.....	28
6.1.1 Gytefelt for torsk.....	30
6.2 Leppefisk .....	32
6.3 Sjørret og Færder nasjonalpark.....	33
6.3.1 Viktig ressurs .....	33
6.3.2 Kjente og mindre kjente vassdrag.....	34
6.3.3 Bestanden klarer seg godt .....	35
6.3.4 Videre arbeid med sjørret i Vestfold.....	36
6.3.5 Genetisk karakterisering .....	36
6.4 Hummer i Vestfold .....	37
6.5 Fritidsfisket av sjøkreps.....	37
7 Samspill mellom frie vannmasser, topografi, bunnforhold og naturverdier.....	38
8 Høsting, yrkes- og fritidsfisket.....	40
9 Marine bevaringsområder .....	41
9.1 Bevaringsområder, et nytt forvaltningsverktøy .....	41
9.2 Erfaringer fra bevaringsområder for hummer .....	42
9.2.1 Hvor store må bevaringsområder for hummer være? .....	43
9.2.2 Realistiske forvaltningsmål for hummer i Færder nasjonalpark .....	45
9.3 Torsk, mulige bevaringsområder .....	45
9.3.1 Realistiske forvaltningsmål for torsk i Færder nasjonalpark .....	46
9.3.2 Metoder for å studere måloppnåelse for torsk .....	46
9.4 Forslag til bevaringsområder for hummer .....	47
9.4.1 Mulige bevaringsområder for hummer i Færder nasjonalpark .....	48
10 Referanser .....	50

## **Forord**

Havforskningsinstituttet har på oppdrag for Nasjonalparkstyret laget en rapport som beskriver marine naturforhold og naturverdier i Færder nasjonalpark. I dette arbeidet har vi basert oss på overvåkning og forskning instituttet har utført i Ytre Oslofjord og Skagerrak spesielt, samt vår kompetanse på kyst- og havøkologi mer generelt. Havforskningsinstituttet har gjennom mange år særlig overvåket og forsket på de høstbare, levende ressurser langs kysten og i havet og gitt råd for en bærekraftig forvaltning.

Vårt arbeid i denne rapporten har bestått i å sammenstille data fra instituttets hydrografiske undersøkelser, vannkjemiske undersøkelser, overvåkning av plankton og data fra garn og strandnotundersøkelser, og kort peke på utviklingstrekk og mulige sammenhenger. Nasjonalparkstyret ønsket i tillegg en sammenfatning av vår kunnskap og vurderinger knyttet til arealbasert forvaltning, ikke minst vurderinger knyttet til vår forskning på bevaringsområder for hummer. De var særlig interessert i råd om mulige tiltak og mulige forvaltningsmål.

Vårt arbeid startet i slutten av oktober 2014. Som det fremgår av forfatterlisten, så har elleve forskere fra Havforskningsinstituttet bidratt med sin ekspertise. I tillegg har stipendiat Mats Brockstedt Olsen Huserbråten fra Universitetet i Agder og masterstudent Susanna Huneide Thorbjørnsen fra Universitetet i Bergen, bidratt med data og analyser. Martin Junker Ohldieck og Svein Erik Enersen takkes for hjelp med datahåndtering og utarbeidelse av figurer.

Nasjonalparkstyret for Færder nasjonalpark takkes for oppdraget.

Havforskningsinstituttet, 22. januar 2015  
Jan Atle Knutsen og Einar Dahl



## Sammendrag

Færder nasjonalpark, med et areal på ca 340 kvadratkilometer syd og øst for Tjøme og Nøtterøy, ble etablert 23. august 2013. Nasjonalparken består i hovedsak av marine områder og har en variert topografi, fra skjærgård med grunne og beskyttede områder med bløtbunn, til åpen, eksponert kyst med hardbunn. Omtrent halvparten av parkens areal er grunnere enn 50m, ca en tredjedel mellom 50 og 100m og en sjettedel dypere enn 100m. De dypeste delene ligger helt nord i parken og innbefatter en liten del av Rauerbassenget, det største bassenget i Oslofjorden med dyp ned til ca 350m.

Stor variasjon i eksponeringsforhold, topografi og dybdeforhold gjør at Færder nasjonalpark rommer mange ulike habitater og derved har forutsetninger for et rikt, marint plante- og dyreliv. Sirkulasjonsmessig er Færder et åpent område, med god utveksling av vann med områdene rundt, både i overflaten og dypere ned. Overflatelaget er dominert av ”Skagerrak kystvann” med saltholdighet mellom 25 og 32 psu. Dypere enn 100m opptrer ofte ”Atlantisk vann”, som er saltere enn 35 psu. Den gode vannutvekslingen i nasjonalparken gjør den representativ for Ytre Oslofjord og østlige deler av Skagerrakkysten. Færder påvirkes i varierende grad både av vann fra Skagerrak med Kyststrømmen og tilførsler via elver og avrenning fra landområder lenger inn i Oslofjorden. Kyststrømmen og dypvannet i Skagerrak har generelt blitt varmere de senere år, noe som gjenspeiles i Færder. Det er uheldig for en del kaldtvannsarter, som eks. torsk og dens viktige næringsorganisme rauåte, og viktige makroalger som sukkertare. Langtransportert menneskeskapt nitrat fra Tyskebukta, som fra 1970-tallet i økende ble tilført kysten av Skagerrak med Kyststrømmen, har siden første halvdel av 1990-tallet gått markert tilbake, og derved er også risikoen for en del typer skadelig algeoppblomstringer redusert. Innover i Oslofjorden kan økende betydning av lokal tilførsel av næringssaltene fosfat og nitrat spores, men nivåene er likevel såpass lave at tilstanden i store trekk er minst god og til dels meget god i ytre områder. Effektene av næringsalter på biomasse av planteplankton (klorofyll) og oksygenforhold i dypet er videre såpass små at også klassifisering av økologisk tilstand utfra klorofyll- og oksygendata gir god til meget god tilstand i Ytre Oslofjord. Nyere data peker mot at tilførsler og effekter av næringsalter til Ytre Oslofjord kan være i bedring. Fordi Færder har så åpen vannutveksling med områdene rundt og et stort antall ulike habitater å tilby, så er det tenkelig at mange, ulike fremmede arter kan slå seg ned og leve der.

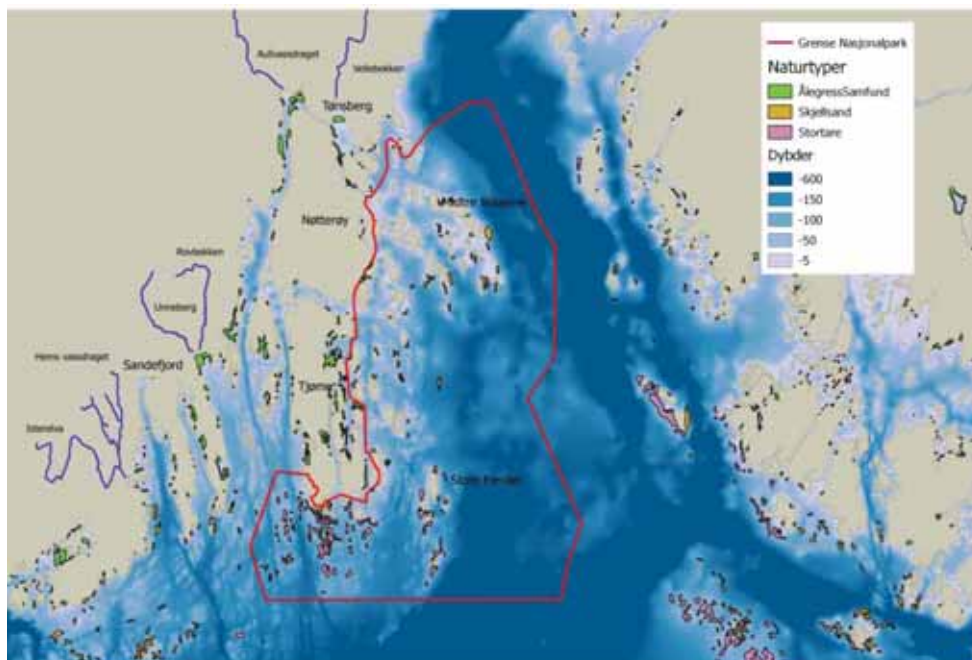
Et stort antall ulike leveområder (habitater) og gode miljøforhold gir bra, naturgitte forutsetninger for et stort biologisk mangfold, inkludert for populære, høstbare organismer. Men viktige naturverdier, som høstbare, levende ressurser, ikke minst arter som torsk og hummer, er imidlertid mest sannsynlig overfisket over mange år i Ytre Oslofjord og er stadig på historisk lave nivåer. Innenfor Færder finnes trolig både nordsjøtorsk og en eller flere bestander av mer lokal torsk, kysttorsk eller fjordtorsk. Både fjordtorsk og hummer er svært stasjonære. Ny kunnskap fra forskning på bevaringsområder for hummer viser at slike områder gir en positiv bestandsutvikling, svært markert for hummer, men også i noen grad for torsk. Mer storskala forhold, som klima og effekter av næringsalter, påvirker også rekrutteringsforhold for torsk og andre fisk, ikke minst ved at næringsstilbudet påvirkes. Men

nye forskningsresultater peker likevel mot at ulike arealbaserte reguleringer av høstingen kan gi betydelige positive utslag, ikke minst for lokale, stasjonære bestander av fisk og krepsdyr.

Med stor sannsynlighet ligger det derfor godt til rette for å bedre ressursituasjonen for flere, populære og stedege arter som finnes i Færder nasjonalpark. Vannkvaliteten i området er i store trekk god og der er varierende bunn- og dybdeforhold, som samlet tilbyr en stor variasjon i leveområder. Hummer og torsk, som er hardt beskattet, kan styrkes lokalt ved bruk av bevaringsområder og andre begrensninger av uttaket. Bestanden av sjøørret vil trolig kunne styrkes ved å restaurere sjøørretvassdragene. Ytre og storskala forhold, ikke minst klimautviklingen, vil fortsette å påvirke rekruttering av, og oppvekstvilkår for, organismene langs kysten, men robuste bestander er trolig et godt utgangspunkt i møtet med en usikker fremtid.

## 1 Innledning

Færder nasjonalpark ble opprettet 23. august 2013. Den ligger i østre deler av Tjøme og Nøtterøy kommuner, og dekker et areal på ca 340 kvadratkilometer hvorav ca 325 er sjøareal (Figur 1). Det er dermed i hovedsak en marin, undersjøisk nasjonalpark. De marine naturkvalitetene i dette området ble sammenstilt, ytterligere kartlagt, modellert og utredet av NIVA for å styrke beslutningsgrunnlaget for etablering og avgrensning av Færder nasjonalpark (Rinde og Norling 2012). Nasjonalparker er større naturområder som inneholder særegne eller representative økosystem eller landskap, som er uten tyngre natur-inngrep. Formålet med dem er en langsiktig sikring av natur- og kulturverdier, og nasjonalparker er vurdert å være nyttige for forskning, undervisning og annen kunnskapsformidling.



**Figur 1.** Avgrensning av Færder nasjonalpark (røde linjer). Figuren viser også i grove trekk dybforholdene i Ytre Oslofjord og viktige naturtyper som ålegresssamfund, skjellsand og stortareskog. Blå streker viser noen få, viktige sjøørretvassdrag.

Som et supplement til utredningsarbeidet utført av NIVA, ble Havforskningsinstituttet bedt av Fylkesmannen i Vestfold, ved Nasjonalparkstyret, om å sammenstille egne data og kunnskap fra overvåkning og forskning langs kysten av Skagerrak med vekt på Ytre Oslofjord. Havforskningsinstituttet har særlig kompetanse på levende, høstbare ressurser og de økologiske forutsetninger for deres forekomst og kvalitet. Vi ble også bedt om å drøfte mulige bevarings- og forvaltningsmål for noen sentrale høstbare ressurser og ulike tiltak i den forbindelse.

## **2 Færder nasjonalpark topografi, eksponering og strømforhold**

Færder nasjonalpark har varierte sjøområder, fra relativt grunne områder i skjærgården øst for Tjøme og Nøtterøy, til dype bassenger midt i Ytre Oslofjord. Omtrent halvparten av parkens areal er grunnere enn 50m, ca en tredjedel mellom 50 og 100m og en sjettedel dypere enn 100m. De dypeste delene ligger helt nord i parken og innbefatter en liten del av Rauerbassenget, det største bassenget i Oslofjorden, med dyp ned til ca 350m. Bunntopografien og hva den rommer av biologisk mangfold er mangelfullt kartlagt, men ifølge Rinde og Norling (2012) så er der registrert 52 forekomster av tareskog, 134 forekomster av bløtbunnsområder i strandsonen, 45 funn av skjellsandforekomster og 24 funn av ålegrasenger. Disse data stammer i hovedsak fra nasjonal og lokal kartlegging av viktige, marine naturtyper, en kartlegging som i hovedsak har vært begrenset til de øvre 50m, med særlig fokus på de øvre 20-30m. Den varierte topografien og bølgeeksponeringen i området gir rom for 48 mulige EUNIS-habitatsklasser innenfor nasjonalparken, hvorav Rinde og Norling (2012) har modellert 36. I sum betyr det at nasjonalparken tilbyr et stort antall av ulike leveområder for marine organismer.

### **2.1 Eksponering fra bølger og strøm**

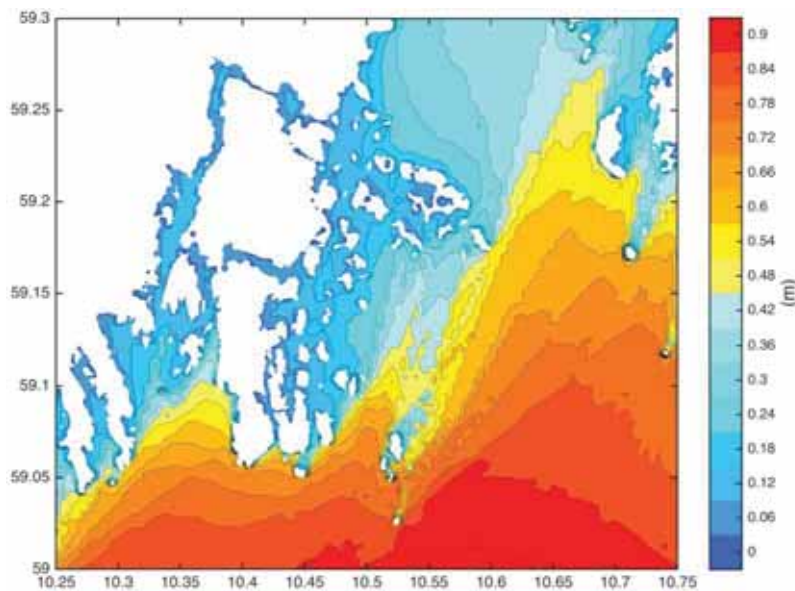
Havforskningsinstituttet har ingen egne data på de topografiske forhold, men har brukt eget modelleringsverktøy for å beskrive bølgeeksponering og strømforhold i nasjonalparken.

Ved å presentere signifikant bølgehøyde som et statistisk langtidsmiddel, kan dette være et mål på den eksponeringen som et punkt eller område opplever over tid. Ved å beregne strøklengde, den åpne strekningen som vinden har til å generere bølger over, samt bruke vindobservasjoner og modellerte bølgehøyder til havs (kilde: Meteorologisk institutt), er signifikant bølgehøyde brukt som et estimat på eksponering rundt Færder nasjonalpark. Resultatene fra eksponerings-modelleringen baserer seg på formelverket i Anon. (2009) og er vist i Figur 2. I store trekk er de ytre delene av Færder nasjonalpark svært eksponerte, mens man finner mer beskyttede områder utenfor Nøtterøy og Tjøme.

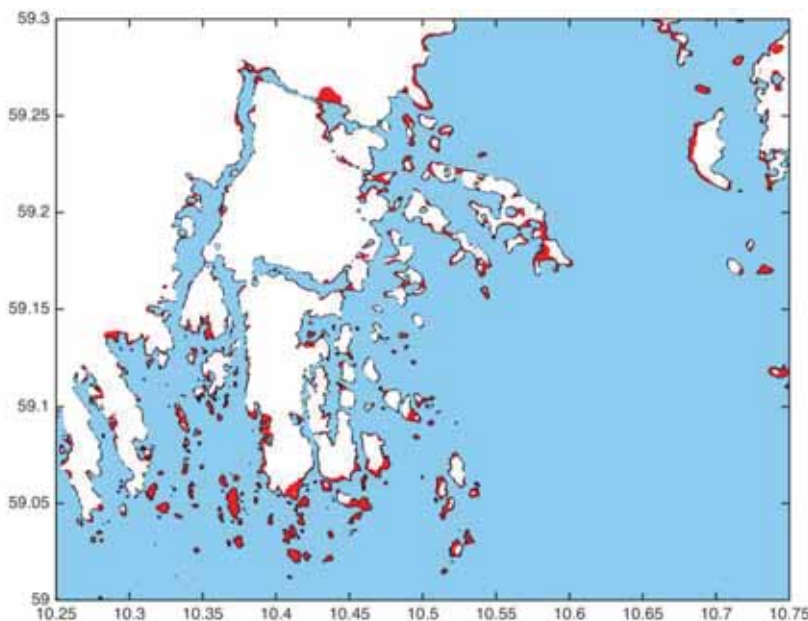
For å beskrive undersjøiske områder hvor bølgenes energi er særlig merkbar på sjøbunnen, er det tatt inn bølgeteori i modellen for å finne nederste dyp hvor bølgene har en dynamisk innvirkning. I Figur 3 vises de deler av nasjonalparkens sjøbunn, hvor bølgende har betydelig innvirkning, som røde felt. De mest fremtredende områdene er grunnere, undersjøiske deler av nasjonalparken sør for Tjøme. Dette er energirike systemer og flere av disse markerte områdene samsvarer med tett og relativt kraftig stortareskog på bunnen.



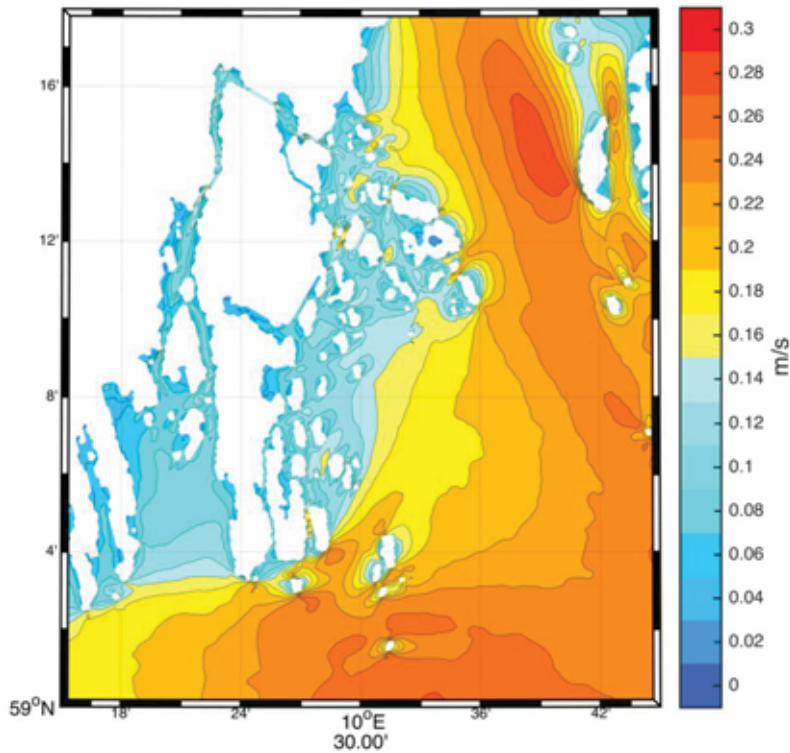
Målinger av strøm forekommer kun for enkeltposisjoner og for begrensede tidsperioder, og det er derfor hensiktsmessig å benytte numeriske havmodeller som er i stand til å estimere bl.a. strøm og fordeling av temperatur og saltholdighet i tre romlige dimensjoner og for lengre tidsperioder. Strømmodeller har opparbeidet stor tillit i forskningsmiljøene, men det er selvsagt viktig å utføre målinger for å kvalitetssikre disse. Havforskningsinstituttet sitt modellverktøy, se f.eks. Albretsen m.fl. (2011) for metoder, er brukt med en horisontal romlig oppløsning på 160x160m, og et romlig middel av strømforholdene i overflaten er vist i Figur 4. Deler av Kyststrømmen gjengis med vestgående strøm sørøst for Tjøme. De midlere strømhastighetene i overflaten i Ytre Oslofjord er stort sett nordgående, men er svært styrt av vind, avrenning fra elver og Kyststrømmen. Selv om middelstrømmen svekkes mot land, så er det vesentlig episodisk innflytelse inn i skjærgården. Strømforholdene nær bunnen vil ha en mer direkte betydning for bentisk flora og fauna, og disse er vist i Figur 5. Mens det er relativt lite strøm inne i skjærgården, finner man noe kraftigere strømmer nær bunn over grunnene vest for Store Færder og rundt Færder fyr.



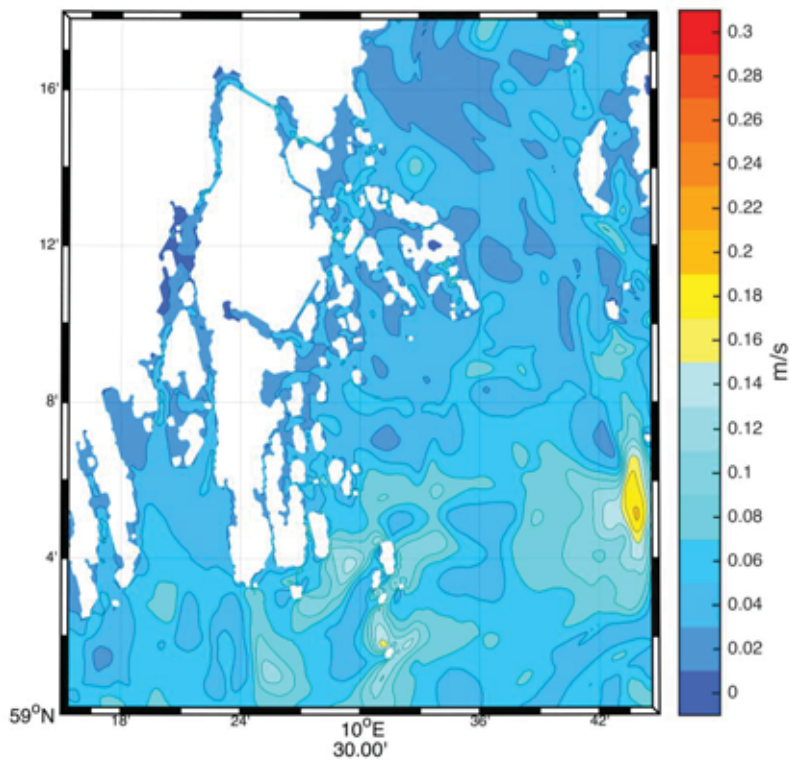
**Figur 2.** Estimert langtidsmidlet bølgehøyde som et mål på eksponering. Fargeskalaen angir signifikant bølgehøyde (i m), og man kan f.eks. klassifisere bølgehøyder mindre enn 0.2m som beskyttet, mellom 0.2 og 0.3m som moderat eksponerte, mellom 0.3 og 0.6m som eksponerte og over 0.6m som svært eksponerte.



**Figur 3.** Basert på estimert langtidsmidlet bølgehøyde og bølgeteori, er de områdene hvor bølgene vil ha en innvirkning på sjøbunnen, markert med rød farge.



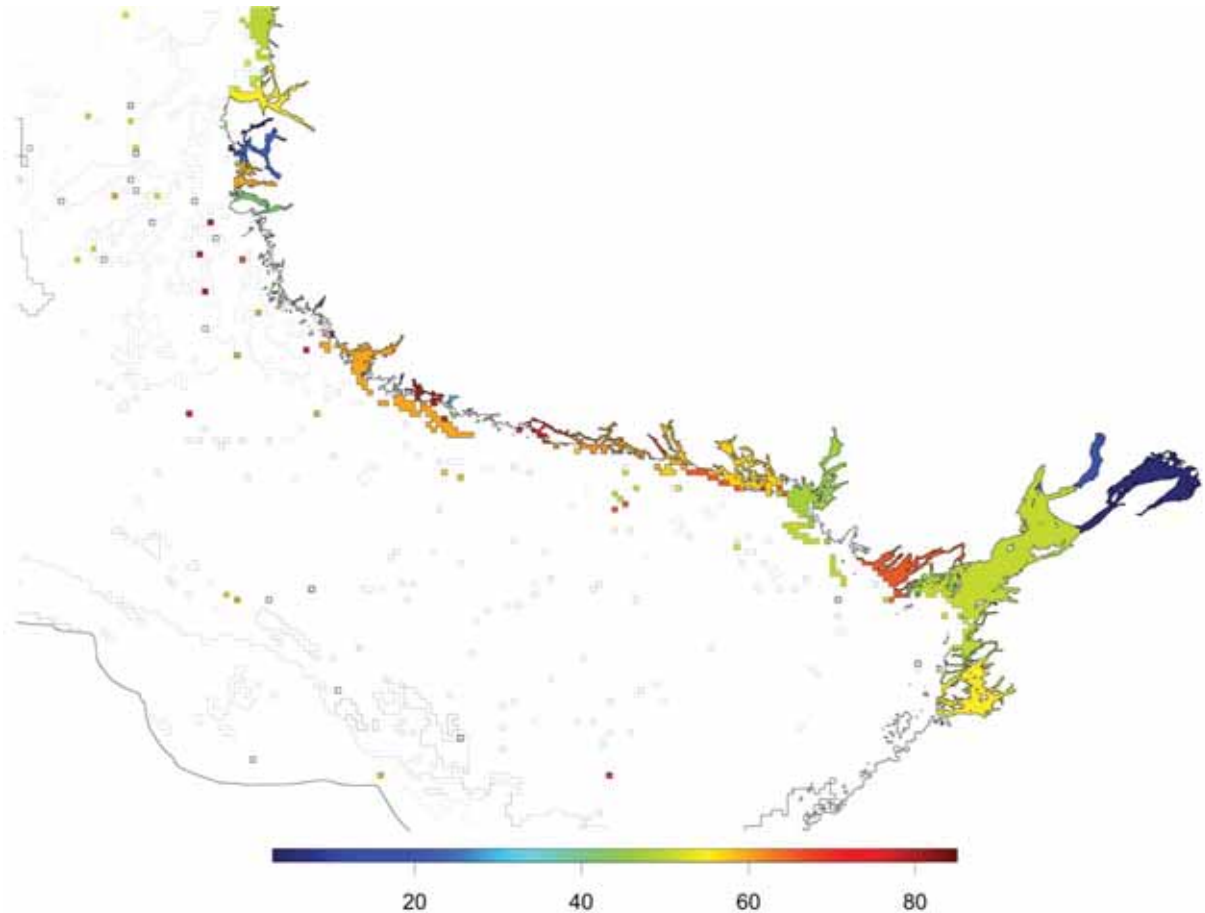
**Figur 4.** Modellert overflatestrøm midlet over en lengre tidsperiode. Fargeskalaen angir strømstyrke i m/s. Retningen kommer ikke frem av dette kartet, men Kyststrømmen dominerer sørlige del av dette området med strøm mot vest.



**Figur 5.** Modellert strøm nær bunnen midlet over en lengre tidsperiode. Fargeskalaen angir strømstyrke i m/s.

I et pågående forskningsarbeid ved Havforskningsinstituttet modelleres partikkelspredning langs kysten av Skagerrak hvor man ser for seg at partiklene blant annet kan være egg og larver av marine dyr. Denne modellering gir grunnlag for å dele kysten i ulike hydrografiske provinser, det vil si i områder med ulike grader og mønstre med hensyn til vannutveksling og derved partikkeltransport innen, og mellom, områder. I sum viser denne modellering at nasjonalparken inngår i en større "hydrografisk provins", som dekker hele Oslofjorden fra

Færder og inn til Hurum, se gulgrønt felt i Figur 6. Modelleringen viser videre at dette området, inkludert Færder nasjonalpark har medium retensjon og lekkasje av partikler. Det betyr at det både blir kan bli tilført og eksportere partikler i form av plankton (egg og larver), og bekrefter at nasjonalparken er del av et åpent og dynamisk kystområde. Utvekslingen er særlig stor med Skagerrak via Kyststrømmen.



**Figur 6.** Hydrodynamiske provinser i Skagerrak (mars 2011). Figuren viser retensjonsområder (områder der partikler eller "larver" blir holdt tilbake) i Skagerrak der konnektivitet innad i en provins er større enn mellom provinser. Basert på data fra partikkelspredningsmodellen, integrert over 1, 5, 10, 15, 20, 25 og 30 m i en periode på 20 dager. Fargen på provinsen indikerer prosentandelen av partikler som er sluppet i provinsen, som lekker ut av provinsen. Kalde farger indikerer høy retensjon, mens varme farger indikerer høy lekkasje. Ytre Oslofjord: medium retensjon og lekkasje, området vest av Nøtterøy-Hvasser: høyere nivå av lekkasje. Figur fra Mats Huserbråten.

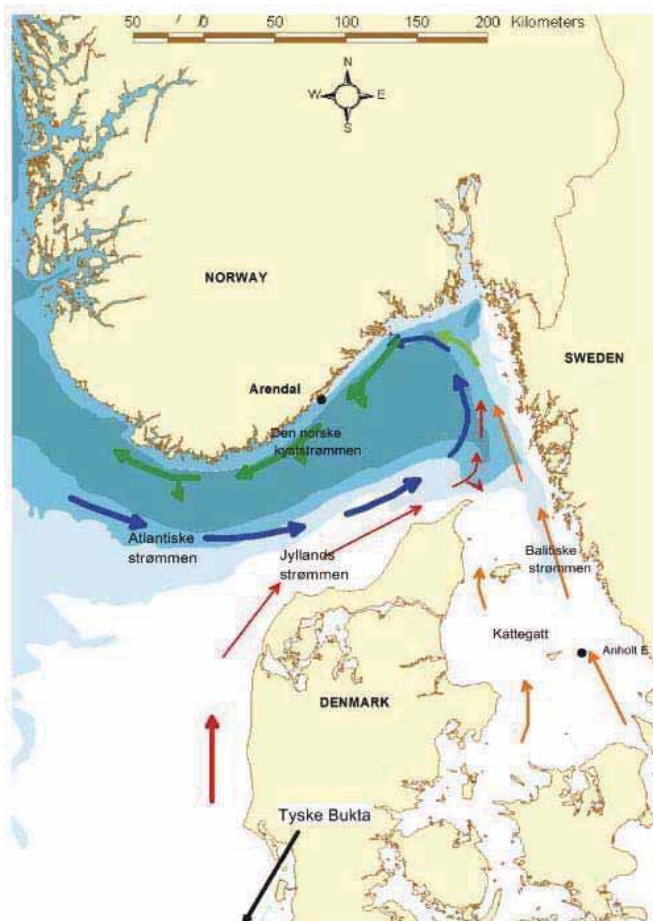
### 3 Storskala miljøforhold og utviklingstrekk

I dette kapittelet vektlegges "ytre" påvirkninger, som stasjonært plante- og dyreliv og naturtyper, innenfor Færder nasjonalpark har som rammebetingelser, som de blir eksponert overfor, og som de må tilpasse seg. I sum er det særlig snakk om egenskaper til de frie vannmasser i Færder, som uten stopp flyter gjennom området, og hvor ikke minst Kyststrømmen er en viktig bidragsyter.

### 3.1 Kyststrøm og vannmasser i Ytre Oslofjord

De øvre lag av kyststrømmen i Skagerrak utenfor Ytre Oslofjord består hovedsakelig av vann fra Kattegat og Nordsjøen. I Nordsjøen strømmer det vann fra Tyskebukta opp langs vestkysten av Danmark (Jyllandstrømmen) og inn i Skagerrak. Underveis blandes det med vann fra sørlige/sentrale deler av Nordsjøen og overflatevann fra Kattegat (Baltiske strømmen) (Figur 7). Atlantisk vann strømmer inn i Skagerrak fra Nordsjøen langs sørsiden av Norskerenna og finnes vanligvis under kystvannet på dyp større enn ca. 70-80 m langs Skagerrakkysten. Transporten av vann fra Tyskebukta og vestkysten av Jylland til Skagerrak er tildels vindavhengig og er størst i år med dominerende sørlige vinder.

Vannutskifting over terskeldyp i Ytre Oslofjord er i hovedsak bestemt av de hydrografiske forholdene i indre Skagerrak. I perioder med oppstuvning av kystvann mot kysten strømmer det vann inn i øvre lag og ut i nedre lag over terskeldyp. Oppstrømning av dypere liggende saltere vann langs kysten fører til motsatt sirkulasjon. Når vannet i terskelnivå i en oppstrømningsperiode er tyngre enn bassengvannet i fjorden, vil oksygenrikt vann strømme ned i dypbassengene. Vannmassene i Ytre Oslofjord er, som for resten av Skagerrakkysten, påvirket av langtransporterte tilførsler av næringssalter og organisk materiale fra Nordsjøen og Kattegat. Lokale tilførsler av ferskvann og næringssalter fra de to største elvene i Norge (Glomma og Drammenselva) er også betydelige og da spesielt under vårfloppen og i nedbørrike perioder. Midlere total tilførsel av ferskvann til Ytre Oslofjord vinter (desember-februar) og sommer (juni-august) er henholdsvis ca. 350 m<sup>3</sup>/s og 700 m<sup>3</sup>/s (Aure m.fl. 2010).



Figur 7. Skjematisk strømkart for Skagerrak.

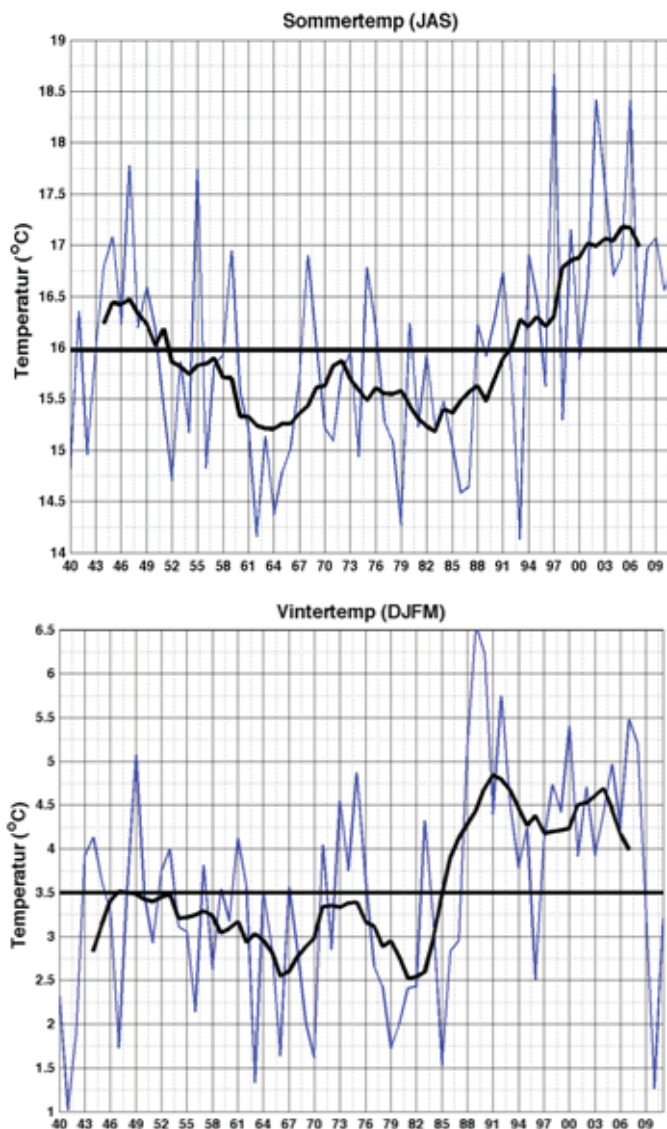


## 3.2 Fysiske forhold i Kyststrømmen og kystvannet

Temperaturforhold og saltholdighetsforhold i Kyststrømmen gir viktige rammevilkår for organismene i Færder. Sjøtemperaturen i Færder nasjonalpark kan svinge fra ca minus 1 grader Celsius i kalde vintre, og det kan legge seg is på sjøen, til godt over 20 grader i varme somre. Saltholdigheten i kystvannet kan variere fra mindre enn 20 psu i overflaten til drøyt 35 i de dypere delene. I tillegg vil Kyststrømmen føre med seg næringsstoffer (næringsalter), planktonorganismer, fra ørsmå virus til større dyreplankton, som maneter, og den kan også bringe forurensende stoffer til Færder. Mange marine fisk og virvelløse dyr, og noen fastsittende alger, har planktoniske formeringsstadier, som egg, larver og sporer, og disse vil også kunne bli transportert med Kyststrømmen før de slår seg ned på bunnen.

### 3.2.1 Temperatur

Storskala variasjoner og utviklingstrekk i klima, særlig temperaturforholdene, gir viktige rammevilkår for alle organismene i Færder. Siden slutten av 1980-tallet har sjøtemperaturen i de øvre vannlag langs kysten av Skagerrak i store trekk blitt høyere (Figur 8). Og siden overflatelaget i Færder står i god sirkulasjonsmessig kontakt med Kyststrømmen, så har der i store trekk vært de samme temperaturmessige utviklingstrekk.

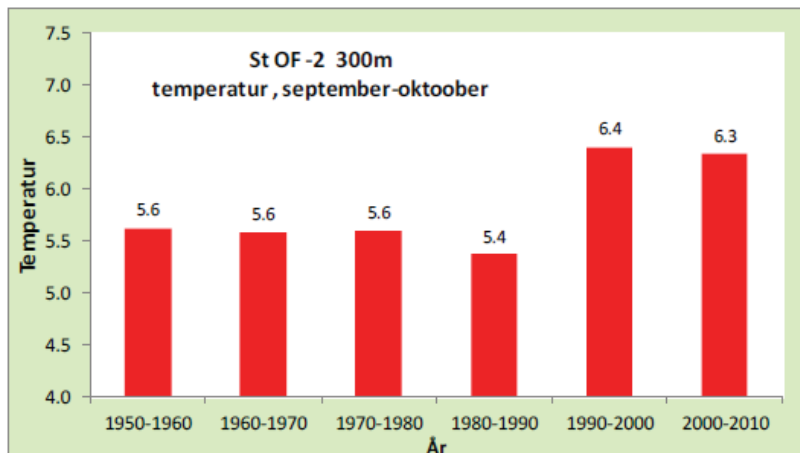


**Figur 8.** Sommer- (øverst) og vinter-temperatur (nederst) for norsk kystvann mellom Torungen og Lista basert på målinger fra det faste snittet Torungen-Hirtshals, målepunktet i Flødevigen og den faste stasjonen utenfor Lista. Horizontalaksen angir årstall, og tidsserien strekker seg fom. 1940 tom. 2011. Tykk, svart horisontal linje angir middelerdi for hele perioden, blå linje angir årlige verdier, mens sort linje angir 10-års glidende middel.



Først bidro særlig milde vintre til varmere forhold, men utover på 90-tallet, ble også somrene gjennomgående varmere. Dette skiftet mot varmere klima påvirker organismene på alle nivåer, fra plante- og dyreplankton, til sukkertare og fisk. Selv om sjøtemperaturer i store trekk er blitt høyere, så kan enkeltår eller sesonger være kaldere. Kaldere vintre i Nordsjøområdet i 2010 og 2011 kan ha vært viktig for en bedre rekruttering av torsk i Skagerrak/Nordsjøen de årene, men kunnskapen om effekter av skifter i klima på marine økosystem, inkludert Skagerrak, er mangelfull.

Det har også skjedd markerte forandringer i temperaturforholdene på større dyp i Oslofjorden. Havforskningsinstituttet har historiske målinger, mest omfattende fra høsten hvert år, blant annet fra en stasjon ved Missingen, som representerer Rauerdypet. Her har temperaturen i 300m dyp, i store trekk, steget nesten 1°C fra 1990 og frem til i dag i forhold til hva den var fra 1950 og frem til 1990 (Figur 9). Det skyldes ikke minst at det Atlantiske vannet, som nokså regelmessig frisker opp i Rauerbassenget, er blitt varmere og reflekterer derved et storskalafenomen.



**Figur 9.** Tiårsmidler for temperatur i Rauerdypet ved Missingen i 300m dyp målt i september/oktober fra 1950-2010. Fra Aure m.fl. 2014.

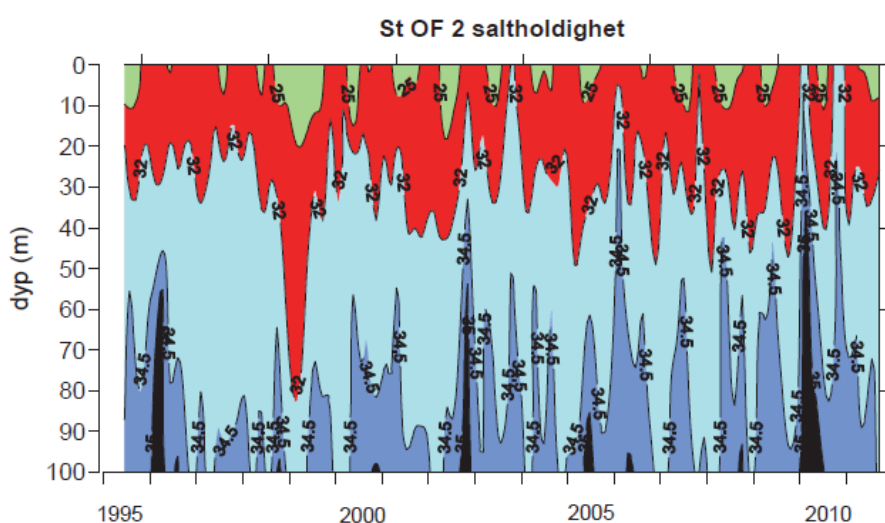
### 3.2.2 Saltholdighet

En annen viktig miljøfaktor for livet i havet er saltholdigheten. Vannmassene i Oslofjorden kan deles 5 ulike typer etter saltholdighet, se Tabell 1. I de øvre 5-10 m er det, særlig i sommerhalvåret, brakkvann (BV) med saltholdighet mindre enn 25 psu. Under det laget, og gjerne ned til 30-40m dyp, ligger Skagerrak kystvann (SKV) med saltholdighet 25-32 psu. Under det igjen finnes Skagerrakvann øvre (SVØ) med saltholdighet 32,0-34,5 psu, og Skagerrak nedre (SVN) med saltholdighet 34,5-35 psu. Nederst ligger Atlantisk vann (AV) med saltholdighet mer enn 35 psu.

De ulike vannmassene kommer fra ulike kilder, se Tabell 1, og dypet de forekommer i kan variere betydelig over tid. Saltholdigheten på ulike dyp i Oslofjorden, her representert ved stasjon Missingen (OF 2) som ligger i Rauerdypet, er nokså omfattende overvåket over tid (Figur 10). Overvåkingen viser at det i Oslofjorden er lagdelte vannmasser ofte med brakkvann (saltholdighet mindre enn 25 psu) i overflaten. Hvilke dyp de ulike vannmasser fordeler seg i kan variere mye, eks. kan Atlantisk vann trenge helt opp ca 50 meters dyp (Figur 10). Dette skyldes en stor hydrografisk dynamikk i området.

**Tabell 1.** Vannmasser i Skagerrak og Ytre Oslofjord fra Magnusson og Aure (2007)

Vannmasse	Saltholdighet	Kilde
BV- Brakkvann	< 25	Ellevann blandet med SK og overflatevann Kattegat
SKV Skagerrak kystvann	25 – 32	Overflatevann Kattegat og sørlige Nordsjøen
SVØ Skagerrakvann øvre	32-34.5	Sørlige Nordsjøen og Kattegat
SVN Skagerrakvann nedre	34.5-35	Sentrale deler av Nordsjøen
AV Atlantisk vann	>35	Norskehavet via nordlige Nordsjøen



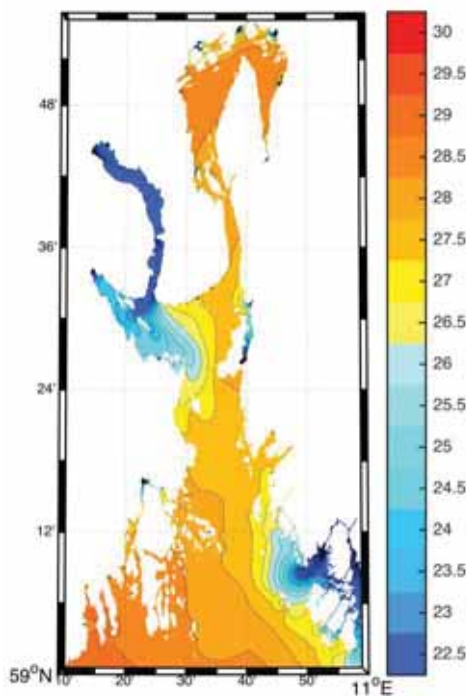
**Figur 10.** Saltholdighet over tid i Oslofjorden ved Missingen (se fargekoder tabell 1).

### 3.2.3 Ferskvannspåvirkning fra elver

Færder nasjonalpark er ikke direkte utsatt for ferskvannspåvirkning. Fra strømmodell kan man også hente ut saltholdighet i overflaten, og et midlere kart av dette for Indre og Ytre Oslofjord viser at ferskvannet fra Drammenselva blandes ut før det når nasjonalparkområdet (Figur 11). Heller ikke ferskvann fra Glomma eller den lokale Aulielva vil påvirke overflatesaltholdigheten i nasjonalparken. Det vil derfor være naturlig å karakterisere vannmassene her som Skagerrak kystvann (saltholdighet 25-32), se Figur 11 og Tabell 1.

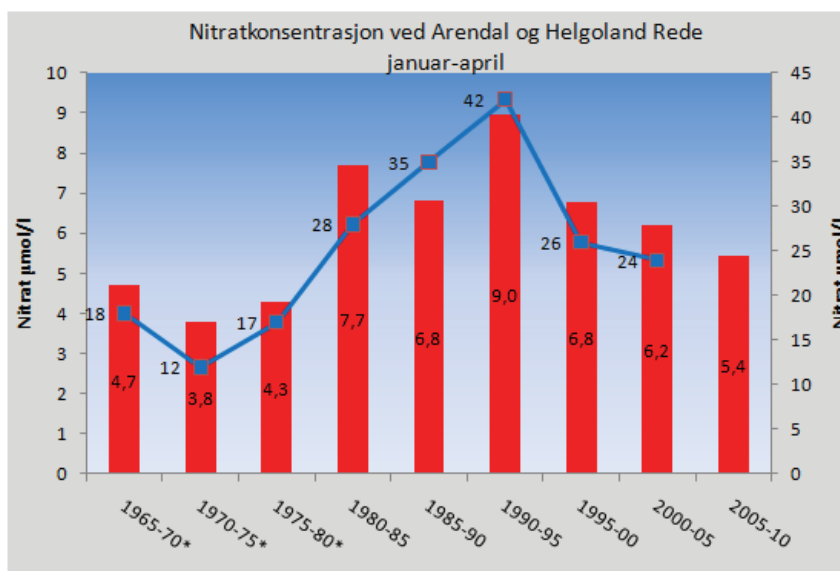
### 3.2.4 Næringsalter, status og utviklingstrekk

Næringsalter, ikke minst av nitrogen og fosfor, er viktige for vekst av alger i sjøen, både mikroalger og makroalger. Naturlig er det rikt med næringsalter i overflaten om vinteren da næringsrikt, dypere liggende vann er blandet mot overflaten, og algeveksten, og derved forbruket, er minimal. Gjennom våren og sommeren forbrukes næringssaltene i de øvre vannlag, så om sommeren finner vi normalt lite av dem. Kyststrømmen vår er naturlig relativt næringsrik ved at underliggende, næringsrike vannmasser trekkes opp i de øvre lag av Kyststrømmen mens den renner vestover og blir saltare. Fra 1970-tallet har i tillegg menneskeskapte tilførsler, i særlig grad nitrat fra Elben, blitt ført til våre kyster fra sydlige



**Figur 11.** Modellert overflate-saltholdighet midlet over en lengre periode. Kartet antyder hvor stor utstrekning brakkvannssonene har nedstrøms hver elv.

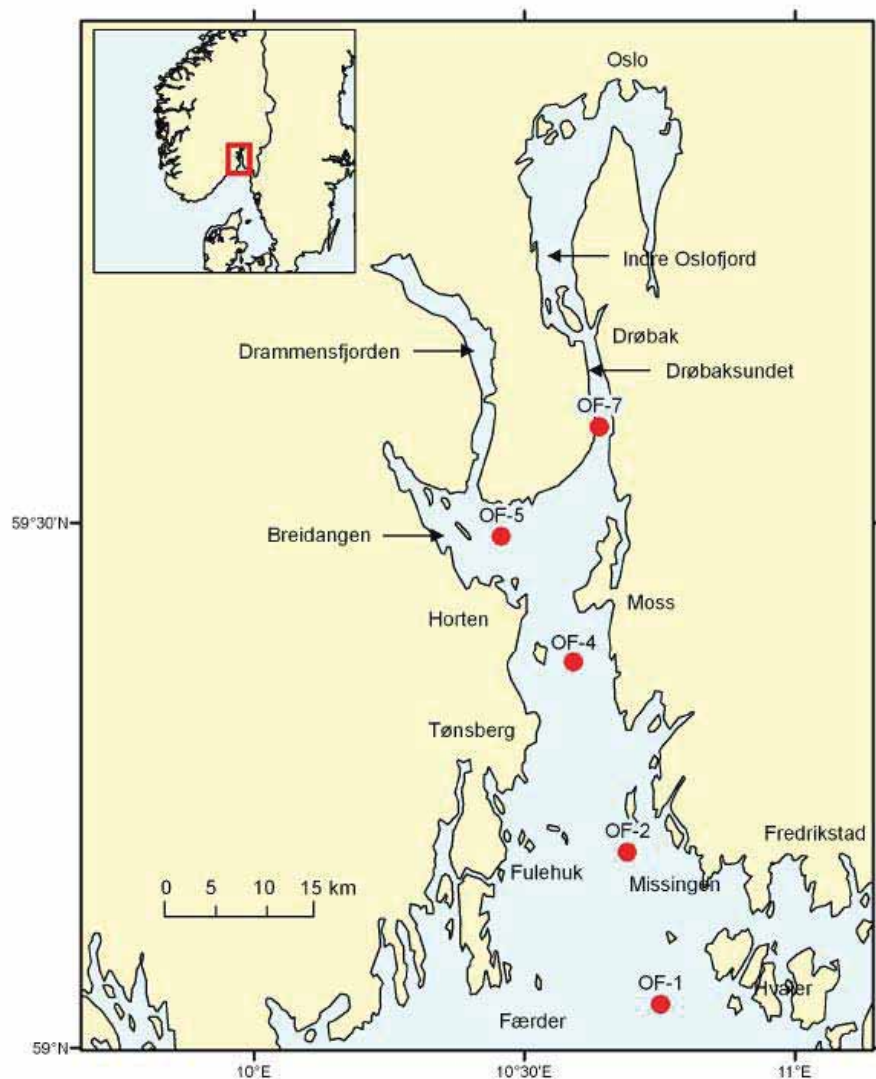
Nordsjøen med havstrømmene. Det kan ha vært en medvirkende årsak til den skadelige oppblomstringen av mikroalgen *Chryochromulina polylepsis* i 1988 (Dahl m.fl. 2005). Men siden slutten av 1990-tallet har mengden av uorganisk nitrogen, særlig nitrat, blitt redusert i Tyskebukta ved Helgoland, så mengden av langtransporterte næringssaltene derfra er mindre, og nivåene vi måler i Kyststrømmen utenfor Arendal er nå tilbake mot det vi hadde før 1980 (Figur 12). Nitrat regnes å være det begrensende næringsstoffet for den årlige produksjonen av planktonalger i sjøvann.



**Figur 12.** Næringsalter i Kyststrømmen. De røde søylene viser nitratmålinger utenfor kysten av Arendal, vinterdata (januar-april) fra 5 årsperioder slått sammen. De skal avleses mot nitratskalaen til venstre. Data merket med stjerne (\*) er beregnet. Blå firkanter er tilsvarende data fra Helgoland. De skal avleses mot nitratskalaen til høyre og er gjennomgående 4-5 ganger høyere enn i Kyststrømmen utenfor Arendal. Basert på Aure og Magnusson (2008).

Også Ytre Oslofjord tilføres betydelig med næringsalter med Kyststrømmen, men ettersom man beveger seg innover i fjorden, betyr lokale tilførsler relativt mer. En omfattende overvåking i fjorden på flere stasjoner (Figur 13) over tid har, kombinert med data fra andre

områder, gjort det mulig å estimere kildene til næringssaltene i de øvre lag av Oslofjorden (Aure m.fl. 2010).



**Figur 13.** Hydrografiske og hydrokjemiske stasjoner i Ytre Oslofjord 1996 -2010 . Fra Aure m.fl. 2010.

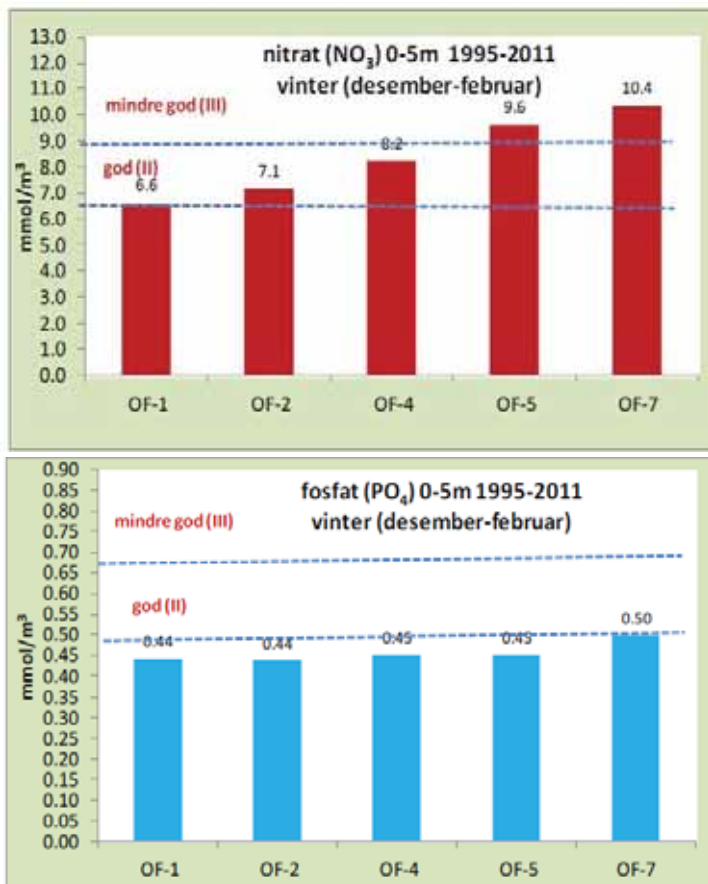
Beregningene viser at det meste av næringssaltene i 5-30m dypet i Ytre Oslofjord, både nitrat og fosfat, stammer fra Jylland kystvann, som inkluderer vann fra Tyskebukta. Bare lite stammer fra Kattegat overflatevann, mens lokale, norske kilder får markert økende betydning innover i fjorden (Figur 14).

Nivåene av næringssalter i overflaten, 0-5m, tiltar innover i fjorden, både vinter og sommer (Figur 15). I de ytre deler kan tilstanden klassifiseres som meget eller god ifølge gjeldende klassifiseringskriterier.

I årene 1995-2011 har både vinter- og sommerkonsentrasjonene av fosfat i overflaten i Oslofjorden gått litt opp, men nivåene av nitrat har ligget nokså jevnt (Aure m.fl. 2014).



**Figur 14.** Midlere prosent bidrag av nitrat (N) og fosfat (P) fra Kattegat overflatevann (KOV), Jylland kystvann (JCV) og lokale kilder (OFJlok) i 5-30 m for perioden fra mai til november (1996-2006) for stasjonene OF-1, OF-2, OF-4, OF-5 og OF-7 i Ytre Oslofjord. Fra Aure m.fl. 2010.

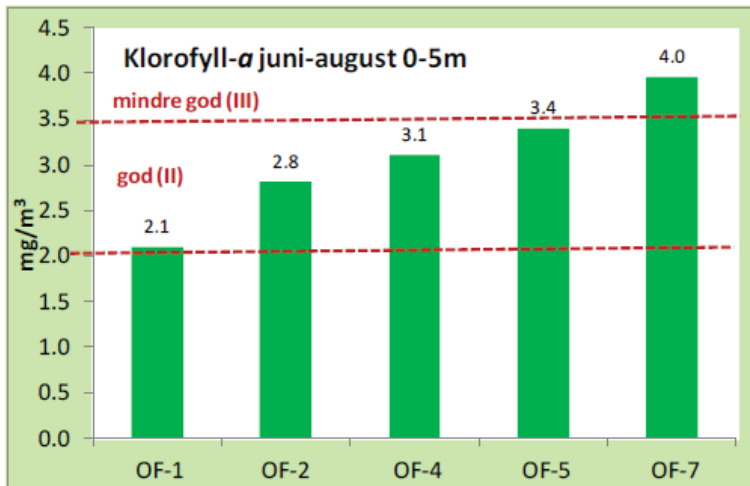


**Figur 15.** Midlere nivå av vinterkonsentrasjoner av nitrat og fosfat i de øvre 5m i Oslofjorden for perioden 1995-2011. For stasjonsnett se Figur 13. Fra Aure m.fl. 2014.

### 3.2.5 Planteplankton

Overvåkning av planteplanktonbiomasse som klorofyll, viser at våroppblomstringen i Ytre Oslofjord normalt foregår i mars (Aure m.fl. 2014). Så er det gjerne en ny, men mindre, oppblomstring når store norske elver har sin vårflo, og en høstoppblomstring i september-oktober. I tråd med at det er økende mengder med næringsalter innover i fjorden, er det også økende mengder av planteplankton (klorofyll) i de øvre 5m, se Figur 16. Tilstanden kan, ifølge gjeldende kriterier, klassifiseres som god i de sentrale deler av Ytre og Midtre Oslofjord.

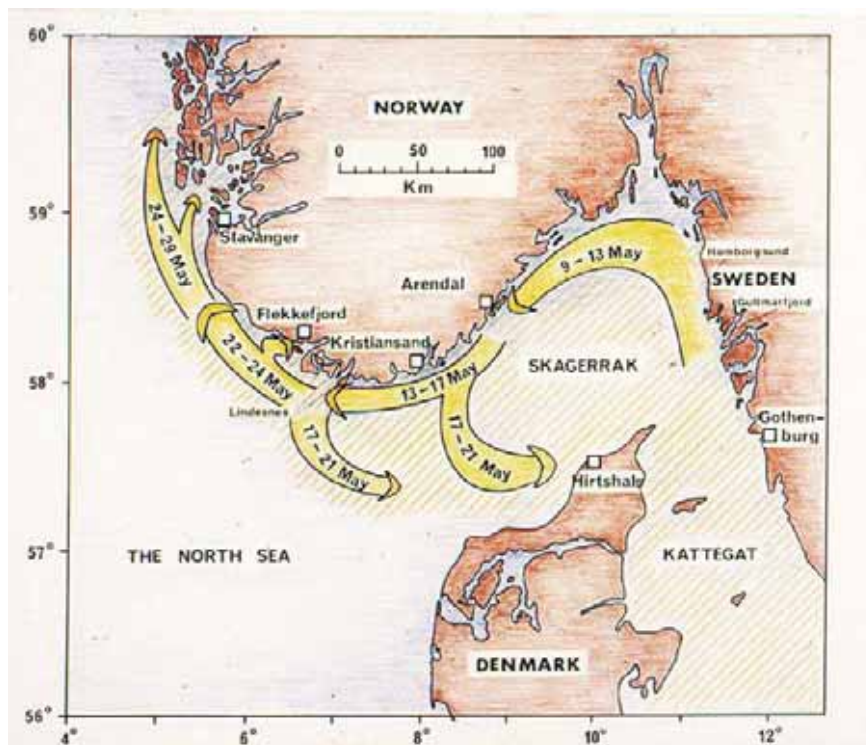




**Figur 16.** Midlere klorofyll i Oslofjorden i de øvre 5 m om sommeren. For stasjonsnett, se Figur 13. Fra Aure m.fl.2014.

Blant planteplankton, finnes en del skadelige arter, som kan være giftige eller skadelige på andre måter. Potensielt skadelige alger er systematisk overvåket langs kysten av Skagerrak siden tidlig på 1980-tallet, mest omfattende utenfor kysten ved Arendal, men også andre steder. Denne overvåkingen fanger opp alger som preger Kyststrømmen, og den gir innsikt i hvilken grad ulike områder står i sirkulasjonsmessig kontakt med Kyststrømmen, eks. er indre Oslofjord lite preget av vann fra Kyststrømmen. Gjennom 1980-tallet gav større oppblomstringer av fureflagellaten, *Gyrodinium aureolum*, nå med nytt navn *Karenia mikimotoi*, brun sjø og til dels fiskedød om høsten, og i mai 1988, ble kysten rammet av en dramatisk oppblomstring av mikroalgen *Chrysochromulina polylepis*, som drepte mye marint dyreliv, både fisk og evertebrater og til dels også andre alger. Vi fikk et godt bilde av hvordan oppblomstringen spredte seg med Kyststrømmen, og over en periode på noen uker gjorde betydelige skader langs kysten fra Gøteborg til Karmøy (Figur 17). Større algeoppblomstringer i Kyststrømmen har vist at Ytre Oslofjord, inkludert skjærgården øst for Nøtterøy og Tjøme er områder som rammes av alger som spres med Kyststrømmen. De senere år har forekomsten av skadelige oppblomstringer, særlig de som truer fisk og andre marine dyr, blitt mindre.

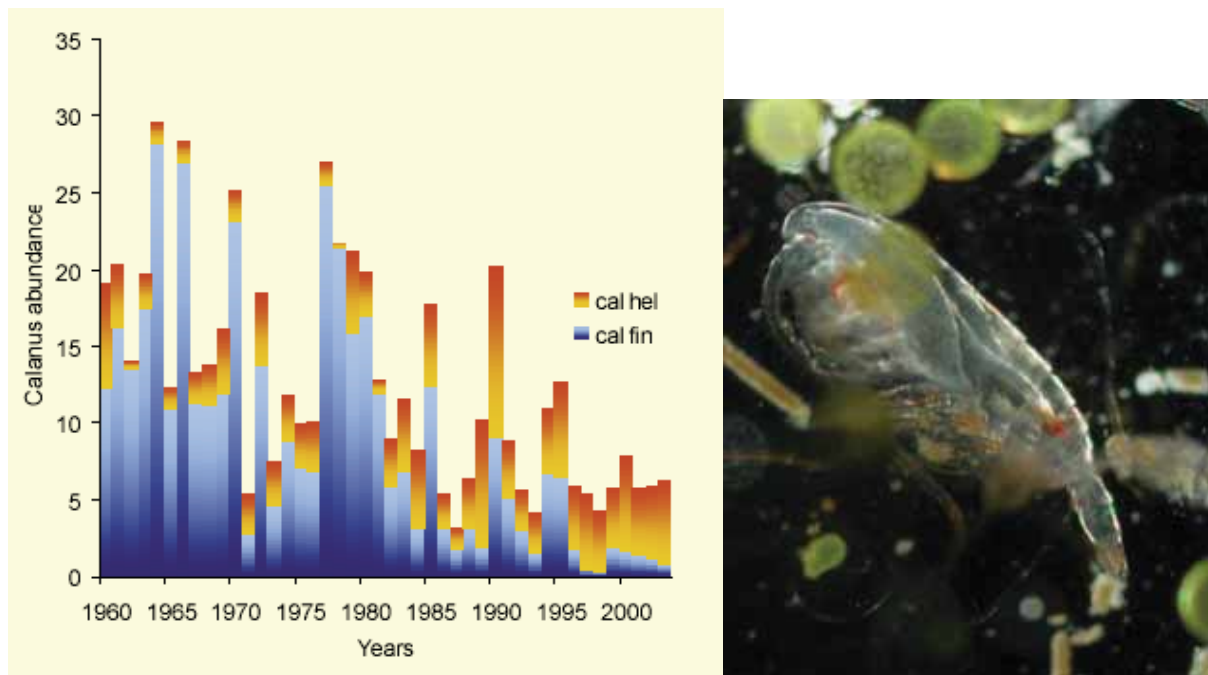
En annen gruppe skadelige alger, som har vært fremtredende på Skagerrak kysten, er giftalger som forårsaker opphopning av algegifter i blåskjell. Langs vår kyst har først og fremst forekomst av arter fra slekten *Dinophysis*, som produserer diare-fremkallende gifter, vært vanlige. I perioden fra 1985 frem til ca 2002 var tilstedeværelse av *Dinophysis* et forholdsvis stort problem på grunn av akkumulering av diare-fremkallende gifter i blåskjell. I de senere årene har problemet avtatt langs kysten av Skagerrak (Naustvoll m.fl. 2012). Løpende informasjon fra algeovervåkingen langs kysten gis ut av Havforskningsinstituttet på internettadressen: <http://algeinfo.imr.no/>.



**Figur 17.** Algeoppblomstringen av *Chrysochromulina polylepis* i 1988. Pilene viser spredningen, som følger det vanlige strømmønsteret til Kyststrømmen. Skraverte områder viser hvor algen preget forholdene. Figur Havforskningsinstituttet: Ide/skisse Einar Dahl, uttegning Aadne Sollie.

### 3.2.6 Dyreplankton

Dyreplankton er bindeleddet mellom algene som er primærprodusenter og fisk og andre rovdyr. De spiser mikroalger og er selv mat for fisk og andre marine rovdyr, også inkludert flere typer dyreplankton. I dyreplanktonet i Nordsjøområdet er det observert en rekke endringer de siste 25 år, både i mengde og artssammensetning (Figur 18). Det viktigste er en nedgang i forekomsten av raudåte, *Calanus finmarchicus*, som gyter tidlig på våren og er viktig mat for avkom av vinter- og vårgytende fisk, eks. torsk, og en økning av mer varmekjære dyreplankton, for eksempel slektningen *Calanus helgolandicus*, som gyter og forekommer senere på året. Dette har skapt et misforhold mellom behov for mat og tilgang til mat for blant annet torskens avkom, og bidratt til dårlig rekruttering og kan være sterkt medvirkende til at det er lite torsk langs kysten av Skagerrak. Kalde vintre synes positivt for forekomsten av raudåte, som har vært relativt noe mer tallrik langs kysten av Skagerrak de kaldere årene vi har hatt i det siste. En overvåking av dyreplankton langs Skagerrakkysten siden 1994 har også vist at totalmengden av dyreplankton har gått i bølger. Men en litt mindre type hoppekrebs enn raudåte, kalt *Pseudocalanus*, har imidlertid blitt mindre vanlig langs kysten siden tidlig på 2000-tallet. *Pseudocalanus* regnes å være kanskje nest viktigst i næringskjeden i Nordsjøen, etter raudåte, og den opptrer tallrikt senere på året enn raudåte. En reduksjon av *Pseudocalanus* kan tenkes å ha negativ innvirkning på rekruttering av høstgytende fisk, som sild.



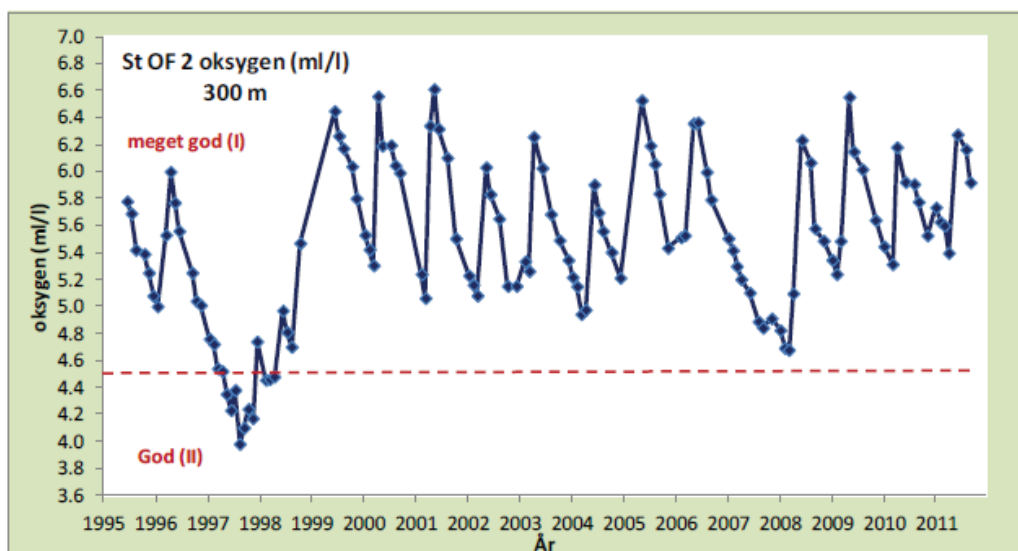
**Figur 18.** Bildet til venstre viser forekomsten av artene *Calanus finmarchicus* (blå) og *Calanus helgolandicus* (orange), samlet datasett fra Nordsjøen ved bruk av "Plankton-recorder" Kilde: SAFOS UK.(www.sahfos.org). Bildet til høyre viser en *Calanus* sp.

### 3.2.7 Oksygenforhold

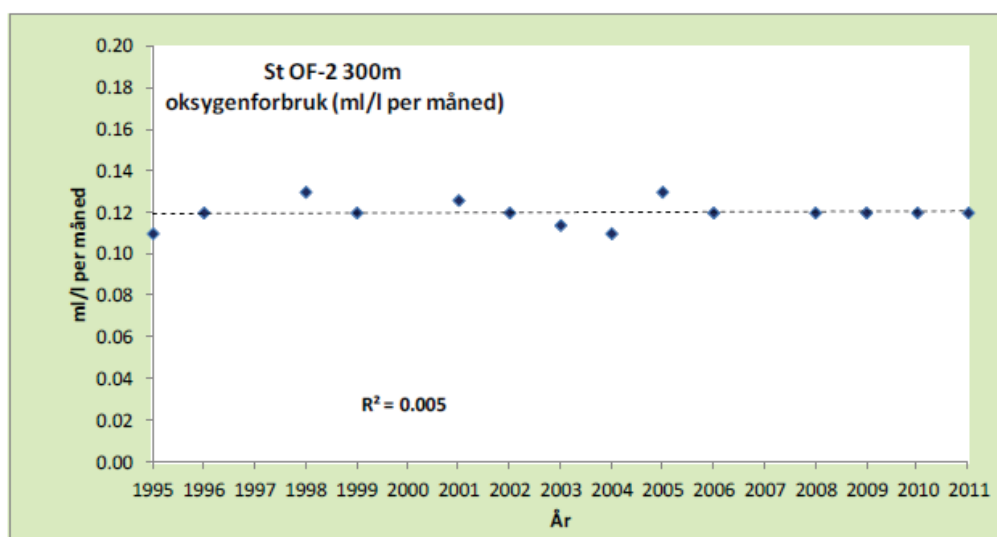
Oksygenforhold er vanligvis bare kritisk i dypere lag av stagnerende bassenger langs kysten, og forverring av oksygenforhold skyldes normalt at områder utsettes for eutrofiering og samtidig er sårbare, ved at de har stagnerende vannmasser. Langtransportert nitrogen, som omtalt foran, har medvirket til økt organisk produksjon og etterfølgende sedimentasjon i flere kyst- og fjordbassenger langs kysten av Skagerrak. Derfor kan oksygentilstanden i flere bassenger i noen grad kunne sies å ha vært påvirket av ytre, storskala forhold.

Det største fjordbassenget i Ytre Oslofjord er Rauerbassenget med dyp ned mot 350m og en terskel på 120m mot Skagerrak. Nordøstre deler av Færder nasjonalpark fanger opp deler av Rauerdypet. Omfattende data på oksygenforhold i 300m dyp av dette bassenget, for perioden 1995-2011, viser oftest årlige vannutskiftninger og stort sett meget gode oksygenforhold (Figur 19).

Beregninger av oksygenforbruket i Rauerdypet viser at det har holdt seg stabilt fra 1995 til 2011 (Figur 20). Det reflekterer at det ikke har vært endringer i tilførsel av organisk materiale gjennom sedimentasjon til dette bassenget i denne perioden.



**Figur 19.** Variasjon av oksygenforhold i Rauerdypet, i 300m på stasjon Missingen (OF 2), se Fig stasjonsnett. Fra Aure m.fl. 2014.



**Figur 20.** Oksygenforbruket i Rauerbassenget i 300m dyp, fra Aure m.fl. 2014.

## 4 Fremmede arter

Marine arter har ofte god naturlig spredningsevne, og flere kommer årlig som gjester med havstrømmene. Det kan derfor være vanskelig å avgjøre om en art som observeres for første gang har kommet hit selv, eller er spredt med menneskelig hjelp. En del "nye" arter er del av en større prosess, hvor mer varmekjære arter gradvis sprer seg nordover på grunn av høyere sjøtemperatur, slik vi har sett gjennom 1990- og 2000-tallet. Fiskearter som mulle, havabbor og St Petersfisk er eksempler på slike mer varmekjære arter som nå sannsynligvis kan finnes innenfor planområdet til Færder nasjonalpark, men som ikke regnes som fremmede arter.

Fremmede arter defineres derimot som arter som har flyttet seg utenfor sitt naturlige utbredelsesområde på grunn av, eller ved hjelp av, menneskelig aktivitet. Fremmede arter kan

påvirke den naturlige sammensetningen av arter i et område, noe som vil gi endringer i det lokale økosystemet. Globalt sett er spredning av fremmede arter regnet som en av de største truslene mot mangfoldet i naturen. Skipstrafikk er en av de viktigste årsakene til spredning av fremmede marine arter. Spredningen skjer først og fremst når skip tar inn ballastvann i en havn og slipper det ut i en annen, men begroing på skipsskrog er også en viktig faktor.

Fremmede arter er behandlet i ”Fremmede arter i Norge, med norsk svarteliste, 2012”, se: <http://www.artsdatabanken.no/publikasjoner>. Her er de kjente fremmede artene i Norge risikovurdert. Det må antas at flere av de risikovurderte marine artene finnes innenfor planområdet til Færder nasjonalpark, men området er ikke kartlagt i detalj for dette. Det er imidlertid gjort feltundersøkelser i områder som grenser direkte til planområdet (Husa m.fl. 2013), og det er rimelig å anta at artene som er påvist i denne undersøkelsen kan finnes innenfor planområdet der hvor habitatene er tilstrekkelig lik de undersøkte. Det foreligger bekreftede funn av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på ”Ildverket” i Tjøme kommune som ligger innenfor grensene i nasjonalparken. Færder nasjonalpark vil neppe påvirkes kontinuerlig av ”den norske Kyststrømmen”, men vil episodevis få tilført vann fra Kyststrømmen når dennes retning og hastighet påvirkes av vindfelt. Det vil dermed være et ”propagulepress” (tilførsel av spredningsenheter) fra fremmede arter som finnes ”oppstrøms” for Færder.

#### **4.1 Hvor finnes fremmede arter og hvilke effekter kan de ha?**

Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) kan vokse både på hardbunn og bløtbunn, og foretrekker dyp fra tidevannssonen og 1-2 m dypere. Den har med andre ord omtrent samme utbredelse som blåskjell og flatøsters, selv om vi ofte kan finne eksemplarer av sistnevnte noe dypere. Stillehavsøsters vil, i likhet med flatøsters, ikke trives på værharde steder, men foretrekker beskyttede bukter, hvor temperaturen kan bli høy om sommeren. Stillehavsøsters konkurrerer om føde (planktoniske mikroalger) med alle filtrerende organismer i samme dyp, og konkurrerer særlig med blåskjell om leveområde. Den er funnet innenfor Færder nasjonalpark på ”Ildverket” Ø. for Tjøme. Det finnes også en rekke funn av stillehavsøsters i tilgrensende områder, men disse er fortrinnsvis knyttet til litt mindre eksponerte lokaliteter i Tønsbergfjorden, Mefjorden og Sandefjoren (utenfor nasjonalparken). Høsten 2014 ble det observert betydelig dødelighet av Stillehavsøsters bl.a. ved Hui/Hudø rett vest for Færder nasjonalpark. Feltarbeide og analyser av Mortensen m.fl. (2014) har senere avdekket at denne dødeligheten var knyttet til høy sommertemperatur, gyting, og forekomsten av østers herpesvirus (OsHV-1  $\mu$ var). Hva slags betydning sykdomsutbrudd, av denne og lignende typer, har for marine organismer og økosystem er det mangelfull kunnskap om.

I prinsippet kan amerikansk hummer (*Homarus americanus*) (Figur 21) finnes i hele området i nasjonalparken hvor det finnes europeisk hummer. En har foreløpig liten kunnskap om hva slags del av vannkolonnen den amerikanske hummeren utnytter gjennom hele året, men siden den tas sammen med europeisk hummer i hummerfisket, kan vi anta at den har en atferd lik sin europeiske slektning i perioden med fiske. Amerikansk hummer er foreløpig ikke tallrik (om den i det hele tatt er til stede i nasjonalparken). Det er en risiko for at den kan være smittebærer for alvorlige sykdommer (gaffkemi), og det er dokumentert at den kan få avkom



med europeisk hummer, selv om overlevelsen til avkommet er lavere enn for ikke-hybrider. Disse momentene er foreløpig regnet som de viktigste problemene knyttet til arten.



**Figur 21.** Amerikansk hummer lever langs den amerikanske og kanadiske østkysten. Blant kjennetegn er det første beinparet omdannet til to kraftige klør, avvikende pigg på rostrum og at fargen varierer fra grønnlig til brun-oransje. Den kan forveksles med europeisk hummer. DNA-identifisering er eneste sikre metoden for å skille artene. Foto: Ann-Lisbeth Agnalt.

Ålens svømmeblærenematode (*Anguillicola crassus*) kan en regne med å finne i de områdene av Færder nasjonalpark hvor en finner ål. Det vil blant annet være i områder som blankålen oppholder seg i før den begynner gytevandringen. Ålens svømmeblærenematode er en parasittisk rundorm som vokser i og rundt ålens svømmeblære (Figur 22). Det antas at den "stjeler" energi fra ålen, dels direkte, dels ved at en dårligere fungerende svømmeblære kan "tvinge" ålen til å bruke mer energi for å holde seg på rett dyp. Det er spekulert om ålens svømmeblærenematode har medført at færre gytemodne ål når frem til gyteområdene i Sargassohavet.



**Figur 22.** Svømmeblære fra ål med nematoder. Foto: Caroline Durif, Havforskningsinstituttet.

Tøffelsnegl (*Crepidula fornicata*) er et bløtdyr som har etablert seg langs kysten i Sørnorge, og som vi må anta kan finnes innenfor Færder nasjonalpark (Figur 23). Den finnes fra ca en halv meter under lavvannsmark til et par meters dyp. I likhet med mange andre skjell lever den av å filtrere mikroskopiske alger fra vannet. Den er foreløpig ikke så tallrik at den utgjør noen vesentlig konkurransefaktor med andre filtrerende arter, men dette kan endre seg hvis for eksempel sjøtemperaturen øker ytterligere. Tøffelsnegl er særkjønnet, men kan skifte

kjønn i forhold til omkringvoksende skjell. Den vokser ofte i ”stabler” hvor den øverste blir hann, mens de nedenfor blir hunner.



**Figur 23.** To velvoksne tøffelsnegl på blåskjell. Foto: Anders Jelmert/ Henning Steen.

Japansk spøkelseskreps (*Caprella mutica*) kan en fortrinnsvis finne på ”kunstige” overflater, typisk moringstau og liknende som har stått i sjøen en stund. Det er foreløpig få studier som har sett på hvordan japansk spøkelseskreps konkurrerer med hjemlige arter spøkelseskreps i deres naturlige miljø. *Caprella mutica* er funnet på flere lokaliteter som grenser inn til Færder nasjonalpark (Husa m.fl. 2013), og vi må regne med at den også finnes i nasjonalparken.

”Asiatisk lærsjøpung” (*Styela clava*) er hittil ikke observert innenfor nasjonalparken, men det er ikke usannsynlig at den allerede finnes der. Den finnes en rekke steder langs Skagerrak og i Rogaland. Arten konkurrerer med andre filtrerende arter om føden, og med alger, muslinger og andre kappedyr om plass (Figur 24).



**Figur 24.** ”Asiatisk lærsjøpung” (*Styela clava*) fotografert på tauverk sammen med andre sekkdyr i båthavn i Grimstad. Foto: Frithjof Moy.

Japansk drivtang (*Sargassum muticum*) er funnet på en rekke lokaliteter som grenser til Færder nasjonalpark, og vi må anta at den finnes i parken. Den er egentlig en hardbunnsart

(Figur 25), men kan etablere seg på bløtbunn så sant det finnes noe å feste seg til, som skjell, steiner og lignende. Japansk drivtang finnes fra tidevannsbeltet og ned til ca 3 m, og den kan trives på de fleste lokaliteter, bortsett fra de mer bølgeeksponerte, så lenge saltholdigheten er over 16. Med sine mange små, luftfylte blærer tilbyr japansk drivtang fiskelarver og -yngel skjul og mat, men selve ”planten” er ettårig, og den går i oppløsning forholdsvis tidlig på høsten. Områder hvor den rasktvoksende algen har dominert, og til dels har skygget ut andre arter, blir da fattige på vegetasjon gjennom høsten og vinteren.



**Figur 25.** Japansk drivtang sammen med blære-tang.  
Foto: Henning Steen, Havforskningsinstituttet.

Strømgarn (*Dasya baillouviana*) er funnet i Årøysund (Husa m.fl. 2013) som grenser inn til parken. Denne rødalgen vokser fra nær overflaten til ca 6 m dyp. Da den har hatt langsom vekst har den tidligere vært regnet som en lite problematisk art. (Gederaas m.fl. 2012). Det kan nå se ut som arten vokser hurtigere (i likhet med i Nederland), og det har vært spekulert om dette skyldes ny introduksjon av en søsterart (Husa m.fl. 2013 og ref. der).

Amerikansk lobemanet (*Mnemiopsis leidyi*) (Figur 26) vil episodevis finnes i Færder nasjonalpark. Den ble først observert i Skagerrak i 2005. I årene 2007-2009 var den meget tallrik, men er bare observert i små mengder de senere årene. I 2014 dukket den igjen opp i større antall langs Skagerrakkysten (T. Falkenhaus, Havforskningsinstituttet, pers. med). Arten lever fritt i vannet som plankton, og er ikke avhengig av fastsittende vinterstadier, slik som mange klokke-maneter. Når den opptrer i store tettheter vil den konkurrere med andre maneter og vil også kunne konkurrere med fiskelarver om føde. I enkelte områder er arten vert for en parasittisk sjøanemone (*Edwardsiella lineata*). Larvefasen lever i lobemaneten og har nesleceller (i motsetning til verten) og kan gi kløende utslett hos badende.



**Figur 26.** Amerikansk lobemanet (*Mnemiopsis leidyi*). Foto: Havforskningsinstituttet.

*Gracillaria vermiculophylla* (ikke norsk navn enda) ble funnet på tre lokaliteter på Nøtterøy og Tjøme i 2012 ( Husa m.fl. 2013). Selv om dette er forholdsvis nær nasjonalparken, er det vanligvis i mer beskyttede områder man forventer å finne denne.

## 5 Røddlistearter/Sjeldne arter

Færder nasjonalpark er i det vesentlige rene marine miljøer, med noe innslag av land- og ferskvannsarealer med marin påvirkning. En kan ikke se bort fra at det finnes ikke-registrerte, sjeldne arter innenfor nasjonalparken. Av norsk flora og fauna vil imidlertid de fleste sjeldne artene være registrert i ”norsk rødliste”. I dette bidraget tas det utgangspunkt i Norsk Rødliste 2010 (Kolås m.fl. 2010), men vi vurderer ikke eventuelle karplanter og limniske arter som måtte forekomme i saltpåvirkede dammer. Kartfestede data for sjeldne arter i Vestfold er ikke enkelt tilgjengelig, så ”sjeldne” arter listes i Tabell 2, som er en kryssreferanse mellom ”Røddlisten” og Vestfold fylke. Tabell 2 viser dermed ikke dokumenterte, kartfestede funn, men røddlistearter som ”potensielt” kan finnes i, eller nær nasjonalparken.

## 6 Viktige høstbare ressurser

Havforskningsinstituttet gjennomfører årlig en høstundersøkelse hvor det fiskes med strandnot. Dette fisket har pågått uforandret siden 1919, og fangstene kan brukes til å si noe om utviklingstrekk og svingninger for en del fiskeslag langs kysten av Skagerrak. Nottrekkene gjøres på faste stasjoner langs kysten fra Søgne til Svenskegrensen. Ingen av trekkene blir gjort innenfor Færder nasjonalpark, men det gjennomføres 7 trekk i området Vrengen som beskriver trendene i nærområdet til parken. Det gjennomføres også 8 trekk på Hvaler som også kan indikere langtidstrener for Færder nasjonalpark. Havforskningsinstituttet har videre gjennomført et fiske med trollgarn i noen utvalgte områder langs kysten av Skagerrak i november/desember på 1980-tallet og senere igjen på 2000-tallet hvor voksen torsk blir registrert. Dette vinterfisket dekker blant annet et område ved Hvasser, som ligger innenfor Færder nasjonalpark.



Endelig har vi data fra hummerfisket langs kysten av Skagerrak fra det kommersielle fisket og samarbeid med utvalgte hummerfiskere, i tillegg har vi overvåkning og forskning på bevaringsområder for hummer, hvorav ett ligger ved Bolærne, inne i Færder nasjonalpark. Data og kunnskap fra disse aktivitetene brukes i det følgende til å vurdere tilstand og utviklingstrekk for torsk, leppefisk, sjøørret og hummer.

**Tabell 2.** Rødlistearter som kan tenkes å leve innenfor nasjonalparken (ekspertvurdering av Havforskningsinstituttet). Forkortinger: EN= Endangered (sterkt truet), NT=Near Threatened (nær truet), VU=Vulnerable (sårbar), CR=Critically Endangered (kritisk truet).

Norsk navn	Vitenskaplig navn	Systematisk gruppe	Rødliste-status	Habitat (M=Marin)
Hårkrans	<i>Chara canescens</i>	Grønnalger, kransalger <i>Charales</i>	EN	Ferskvann, ferskvann med saltpåvirkning
Sjøtre	<i>Paragorgia arborea</i>	Koralldyr, Anthozoa	NT	M,
Hummer	<i>Homarus gammarus</i>	Storkreps, <i>Malacostraca</i>		M., Hardbunn, bløtbunn
Vanlig sandskjell	<i>Mya arenaria</i>	Bløtdyr, <i>Mollusca</i>	VU	M., Bløtbunn. Middel-, lavenergi
	<i>Chrysallida pellucida</i>	Bløtdyr, <i>Mollusca</i>	EN	M, bløtbunn
Håbrann	<i>Lamna lasus</i>	(Brusk)Fisker, <i>Pisces</i> , <i>Elasmobranchii</i>	VU	Hav
Håkjerring	<i>Somniosus microcephalus</i>	(Brusk)Fisker, <i>Pisces</i> , <i>Elasmobranchii</i>	NT	Hav
Brugde	<i>Cetorhinus maximus</i>	(Brusk)Fisker, <i>Pisces</i> , <i>Elasmobranchii</i>	EN	Kyst og hav
Storskate	<i>Dipturus batis</i>	(Brusk)Fisker, <i>Pisces</i> , <i>Elasmobranchii</i>	CR	Hav
Nebbskate	<i>Leucoraja fullonica</i>	(Brusk)Fisker, <i>Pisces</i> , <i>Elasmobranchii</i>	NT	Hav
Pigghå	<i>Squalus achantias</i>	(Brusk)Fisker, <i>Pisces</i> , <i>Elasmobranchii</i>	CR	Kyst og hav
Blålange	<i>Molva dypterygia</i>	(Strålefinnede) Fisker <i>Pisces</i> , <i>Actinopterygii</i>	EN	Kyst og hav
Vanlig uer	<i>Sebastes marinus</i>	(Strålefinnede) Fisker <i>Pisces</i> , <i>Actinopterygii</i>	EN	Hav
Ål	<i>Anguilla anguilla</i>	(Strålefinnede) Fisker <i>Pisces</i> , <i>Actinopterygii</i>	CR	Kystvann og elv/vann

## 6.1 Torsk

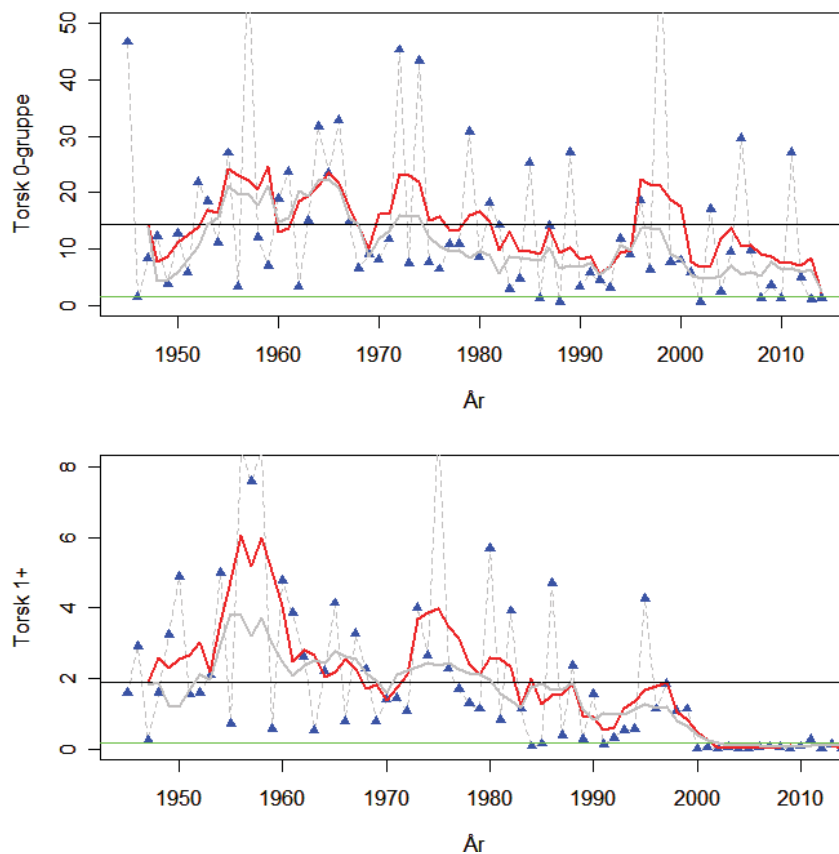
Torsken langs kysten av Skagerrak kan være kysttorsk i form av lokal fjordtorsk, som er meget stasjonær og gyter inne i fjorder, ofte bak terskler. Eller det kan være nordsjøtorsk som vokser opp langs kysten, men vandrer vekk for å gyte. Det er også mulig det finnes en komponent av kysttorsk, som gyter ved kysten, men er mindre stasjonær enn fjordtorsken, men det er foreløpig ikke dokumentert.

Gjennomsnitt av torsk fanget i strandnot i Vrengen og ved Hvaler siden 1945 er vist i Figur 27. Figuren viser sammenslått gjennomsnitt for de 2 områdene, som begge ligger utenfor nasjonalparken, men på hver sin side. Figur 27 viser også gjennomsnittlige data for hele kysten av Skagerrak for sammenligningens skyld.

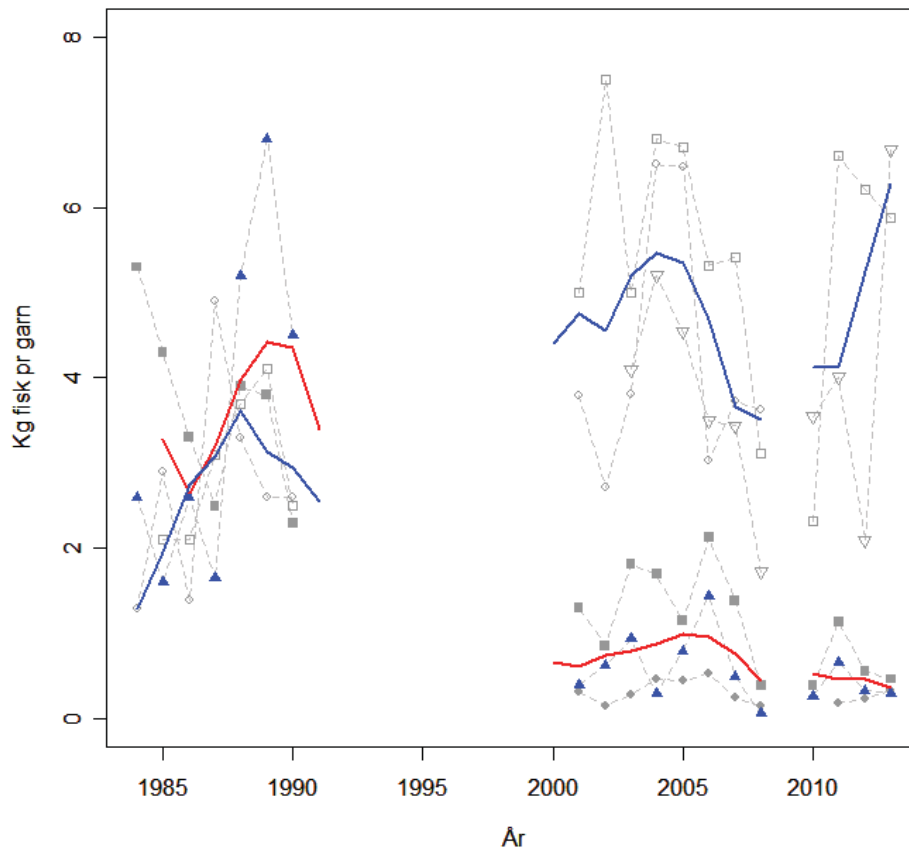


Vrengen/Hvaler har historiske ligget nær og muligens litt over den generelle trenden for Skagerrak med tanke på rekruttering. De siste ti årene har to år (2006 og 2011) ligget over langtidsgjennomsnittet, mens fem år har ligget nær 10% av langtidsgjennomsnittet. For voksen torsk ser mengden ut til å ligge på et historisk lavt nivå hele perioden etter år 2000. Det er lite tegn til at de to årene med bedre rekruttering, 2006 og 2011, har gitt mer eldre torsk i strandnota i påfølgende år (Figur 27).

Data fra "vinterfisket" i november/desember med trollgarn (Figur 28) bekrefter det samme bilde som høstundersøkelsene med strandnot viser. Et bilde som viser at før 2000 var mengden stor torsk i Færder nasjonalpark på linje med det man fant videre sørvestover langs Skagerrakkysten, men etter 2000 ser det ut til, ikke minst utfra trollgarndata (Figur 28), at de østlige områdene har betydelig færre voksen torsk enn de vestlige, med Telemarkkysten i en mellomstilling.



**Figur 27.** Mengde av torskøyngel (øverst) og voksen torsk (nederst) i strandnot fra 1945 og frem til og med 2014 i område Vrengen og Hvaler. De blå punktene er gjennomsnittlig antall fisk for trekkene gjort i de to områdene. Den røde linjen er en fem års glattet trendlinje for punktene. Den grå tykke linjen er tilsvarende trendlinje når alle stasjonene som er tatt i Skagerrak er inkludert. Den svarte horisontale linjen er langtidsgjennomsnittet for områdene Vrengen og Hvaler mens den grønne linjen er 10% av langtidsgjennomsnittet.



**Figur 28.** Gjennomsnittlig fangst av torsk pr garn for seks ulike områder for 1985-1990 og 2001- 2013. Tre kalles vestlige områder (Flødevigen, Høvåg og Mandal) og fangsten er angitt med grå åpne symboler. Tre kalles østlige områder (Hvaler, Hvasser og Jomfruland) og fangsten er angitt med lukkede symboler der Hvasser er blå trekkanter. Den blå tykke linjen er en 3 års trendlinje for gjennomsnitt av de vestlige områdene, mens den røde er tilsvarende for de tre østlige områdene.

### 6.1.1 Gytefelt for torsk

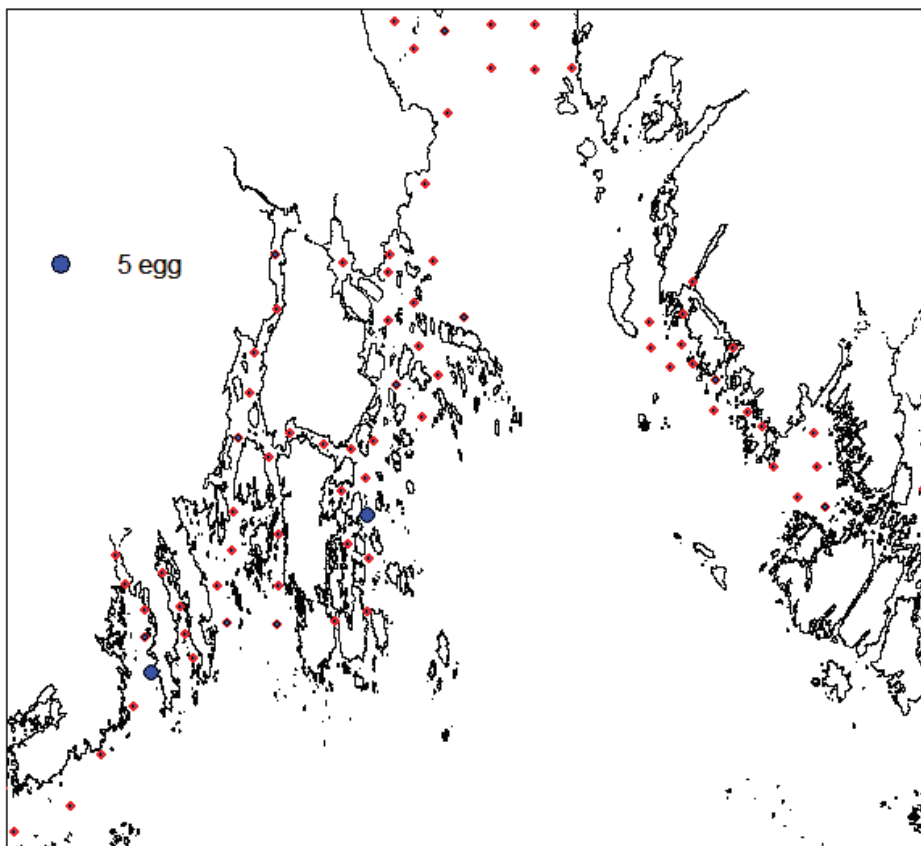
Torsken som lever på Skagerrak er lokal kysttorsk, men får også innslag av egg og larver fra Nordsjøen i år hvor gytingen der er sterk, og kyststrømmen er gunstig (Knutsen m.fl. 2004a, Stenseth m.fl. 2006). Den lokalefødte torsken beveger seg lite både innenfor gytesesongen (Espeland m.fl. 2007) og mellom gyting (Danielssen og Gjøsæter 1994, Espeland m.fl. 2008). De viktige gytefeltene for den lokale torsken på kysten finner vi gjerne langt inne i fjordene hvor egg og larver blir holdt tilbake på gytefeltet fremfor å bli transportert med Kyststrømmen (Cianelli m.fl. 2010). Trolig er det ikke spesielt egnet for gyting av kysttorsk i store deler av Færder nasjonalpark, da der ikke er områder som gir tilstrekkelig oppholdstid for egg og larver i planktonfasen. Lite utveksling av voksne individer mellom gytefelt og lite drift av egg og larver fører til at torsken på Skagerrak vil opptre som lokale bestander på en skala ned til 10-20 km (Jorde m.fl. 2007, Espeland m.fl. 2008).

Kartlegging av gytefelt for kysttorsk i Vestfold (Figur 29) er gjort gjennom Nasjonalt program for kartlegging av marine naturtyper med feltundersøkelser av Oslofjorden i 2008 og 2009. Nasjonalt program for kartlegging av marine naturtyper har hatt et ansvar for å sammenstille data om gytefelt og for å avgrense og verdisette disse etter en nasjonal standard. Data som i hovedsak er brukt er intervjuinformasjon, dvs. der lokale kjente sier de kan fange gytmoden fisk, og egne undersøkelser av tettheter av nygytte torskeegg. Torskeegg samles ved å trekke

en håv opp gjennom vannet fra 30 m og til overflaten på forhåndsdefinerte stasjoner. Mengden nygytte torskeegg vil kunne si noe om mengden gytende fisk i område og betydningen av gytefeltet. Siden kartleggingen har hatt et fokus på å undersøke gytefelt i indre fjorder og områder der egg og larver holdes tilbake, er mesteparten av stasjonene som ble undersøkt i Færder nasjonalpark nærmest land.

Det er ikke kartfestet noen gytefelt for kysttorsk innenfor nasjonalparkens område. Da området ble undersøkt med feltundersøkelser i 2009 ble det funnet bare enkeltvis nygytte egg av torsk og til sammenligning over 60 egg på flere stasjoner i indre Oslofjord. Det var med bakgrunn i disse dataene ikke grunnlag for å peke ut noen områder som kunne være gytefelt for kysttorsk. Selv om torsken er stasjonær, kan den til en viss grad utnytte forskjellige områder til fødesøk mellom gyteperiodene (Dahl 1906, Espeland m.fl. 2008), slik at torsk fisket i Færder nasjonalpark kan være gytt i tilstøtende områder eller være fisk med opprinnelse i Nordsjøen.

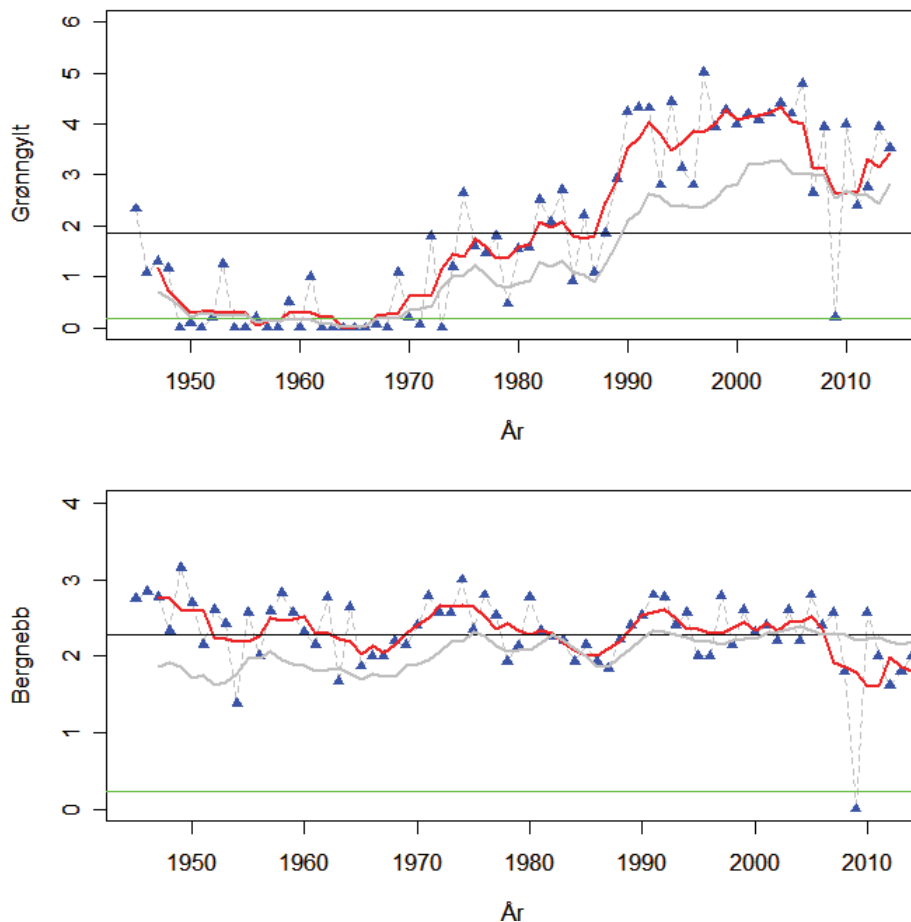
Da det ble gjennomført feltundersøkelser ble også andre egg enn fra torsk artsbestemt. Men det må tas forbehold om at andre arter kan ha vært i andre faser av gyteperioden sin enn torsk og således ikke forekom i representative mengder. Det ble funnet egg av sandflyndre, skrubbe og brisling i området i moderate mengder.



**Figur 29.** Oversikt over stasjoner tatt for kartlegging av gytefelt for kysttorsk. Kartutsnittet viser 77 stasjoner som til sammen hadde 37 nygytte torskeegg. De høyeste antallene som ble funnet i Vestfold var 4 pr stasjon (Burøya). Til sammenligning var det høyeste antallet som ble funnet på det samme toktet, 63 egg som ble funnet i indre Oslofjord.

## 6.2 Leppefisk

Leppefisk er en gruppe fisk som er tallrik langs kysten av Skagerrak og for tiden har betydelig kommersiell verdi grunnet bruken av levende leppefisk til avlusning av laks i oppdrettsanlegg. Det er fire arter, bergnebb, grønngylt, berggylt og gressgylt, som opptrer i større antall langs Skagerrakkysten. I tillegg finnes rødnebb/ blåstål og brungylt. Rødnebb og blåstål var noe mer tallrik langs Skagerrakkysten tidligere, og har etter 1990 nesten vært fraværende i strandnota. Gjennomsnitt av bergnebb og grønngylt fanget i strandnot i Vrengen og ved Hvaler siden 1945 er vist i Figur 30. Figuren viser sammenslått gjennomsnitt for de 2 områdene, som begge ligger utenfor nasjonalparken, men på hver sin side. Figur 30 viser også gjennomsnittlige data for hele kysten av Skagerrak for sammenligningens skyld.



**Figur 30.** Mengde av de mest tallrike leppefiskene grønngylt (øverst) og bergnebb (nederst) i strandnot fra 1945 og frem til og med 2014 i område Vrengen og Hvaler. De blå punktene er gjennomsnittlig indeks for mengde av fisk for trekkene gjort i de to områdene. Den røde linjen er en fem års glattet trendlinje for punktene. Den grå, tykke linjen er tilsvarende trendlinje når alle stasjonene som er tatt i Skagerrak er inkludert. Den svarte horisontale linjen er langtidsgjennomsnittet for områdene Vrengen og Hvaler mens den grønne linjen er 10% av langtidsgjennomsnittet.

Grønngylt opptrådte kun i små mengder før den begynte å øke i antall fra 1970 i hele Skagerrak (Figur 30). For Vrengen/Hvaler synes denne økningen å ha vært enda tydeligere. Økt forekomst av grønngylt skyldes mest sannsynlig økende temperaturer i Skagerrak. Bergnebb har holdt seg på et ganske stabilt nivå siden 1945 (Figur 30). Det er foreløpig lite grunnlag for å si at den mulige nedgangen for disse to artene i dette område de siste årene

skyldes noe annet enn naturlig variasjon. Leppefisk beveger seg imidlertid lite, og kan bli overfisket helt lokalt i forhold til mer mobile arter.

### 6.3 Sjørret og Færder nasjonalpark

Sjørret er vanlig ørret (*Salmo trutta*), som foretar beitevandring ut i saltvann fra gyte- og oppvekstområder i ferskvann (Figur 31). Langs Skagerrakkysten gyter sjørreten ofte i svært små bekker, der hver bekk kan ha sin egen unike bestand (Knutsen m.fl. 2001). Selve gytingen foregår på høsten (oktober - desember). Eggene graves ned i groper i bekkegrusen og yngelen klekker neste vår. Ørretungene lever typisk 1-2 år i bekken før de vandrer ut i sjøen for første gang som smolt (Jonsson m.fl. 2001). Ørretens livshistorie er svært variabel og formes av de rådende miljøforhold. For eksempel finnes det i mange bekker små stasjonære hannfisk som aldri vandrer ut i sjøen. Generelt kjennetegnes det marine miljøet ved at det er god tilgang på mat og dermed gode vekstvilkår, men samtidig finnes mange predatorer slik at sjansen for å overleve fram til gyting blir relativt liten. I bekken er vekstvilkårene som regel dårligere, mens overlevelsen kan være høyere. Derfor finner man ofte blandede bestander med en andel av vandrende fisk og en andel av stasjonær, bekkelevende fisk. Alder og størrelse ved kjønnsmodning varierer svært mye mellom bestander og fra år til år; typisk gyter sjørreten for første gang ved en alder av 2-4 år og 20-40 cm (Jonsson m.fl. 2001). Om den overlever kan den gyte flere år etter hverandre. Sammenliknet med laksen (*Salmo salar*), som foretar vandring langt til havs, er sjørreten mer knyttet til kystnære områder.

På våren beiter ørreten ofte på børstemark i grunne bløtbunnsområder, mens fisk blir et viktigere byttedyr om sommeren og høsten (Knutsen m.fl. 2004b). Da kan ørreten trekke mer utover i skjærgården og finnes over tareskog, ålegressenger og rundt strømfylte sund og nes. Generelt beiter små sjørret mye på invertebrater i grunne, beskyttede farvann, mens stor ørret i større grad beiter på fisk i åpne vannmasser (Knutsen m.fl. 2004b). I Skagerrak kan ørreten også oppholde seg ute i sjøen store deler av vinteren, etter at høstens gyting er unnagjort. I denne perioden fortsetter fisken å beite på både krepsdyr, insekter, børstemark og fisk (Knutsen m.fl. 2004b). Mesteparten av veksten foregår likevel i sommerhalvåret. I løpet av en sesong i sjøen kan fisken vokse minst 20 cm (Olsen m.fl. 2006). Sjørret er et ettertraktet bytte for mange fritidsfiskere. Den fanges gjerne på flue, sluk eller dorg. Fiske med garn eller not er ikke tillatt i Skagerrak. For krokfiske gjelder et minstemål på 35 cm.

#### 6.3.1 Viktig ressurs

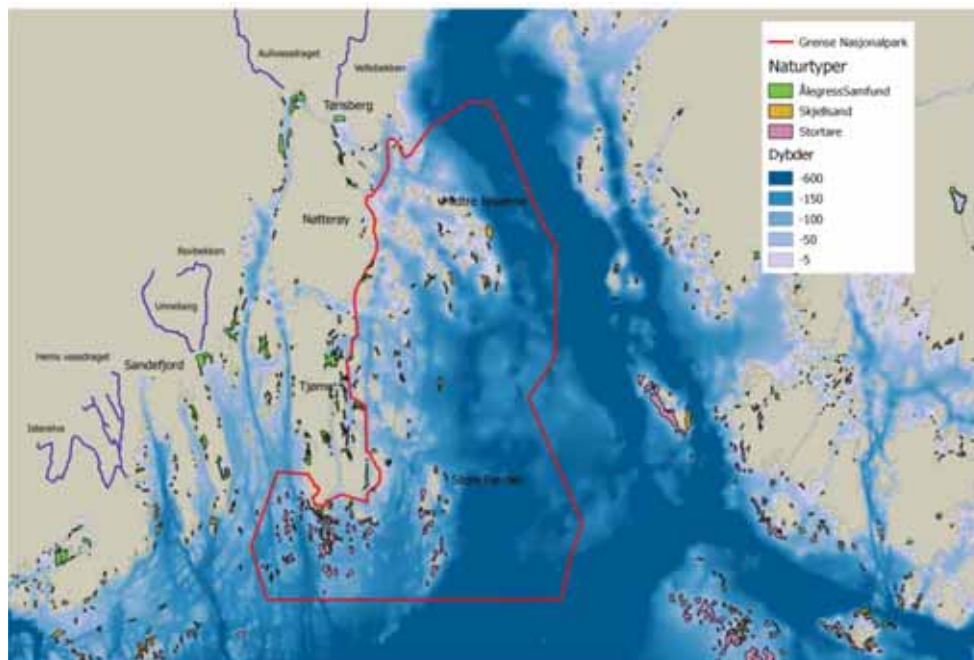
Sjørret er en biologisk ressurs med rekreasjonsverdi for en stor del av landets befolkning. Likevel har den ikke på langt nær blitt tillagt samme vekt som laks innen forskning og forvaltning. Sjørretfangstene er nær halvert på Vestlandet og i Midt-Norge de siste 5-årene. Tilstanden for sjørret på Skagerrakkysten-Oslofjorden er imidlertid betydelig bedre. Dette er et område uten oppdrettsvirksomhet. Dermed mangler den største trusselen som påvirker bestandene i resten av Norge. Potensialet for å bedre forholdene for sjørret er i dag store på hele Skagerrakkysten.



Gode forekomster av sjøørret kan tenkes utnyttet av en reiselivsnæring som er i utvikling. Imidlertid har man så langt kun i begrenset grad sett på mulighetene som ligger ”utenfor stuedøra” til å gi besøkende en solid dose sterke, lokale naturopplevelser. Sportsfiske er den fritidsaktiviteten som engasjerer flest nordmenn i Skandinavia. Våre nordiske naboer har i løpet av en 20 års periode også klart å utvikle arbeidsplasser i stor skala innen sportsfiskesegmentet (eks. Fyn og Bornholm), og vi har den samme mulighet her hos oss. Sjøørret er i dag kanskje den viktigste sportsfisken i Vestfold. Interessen for å drive sportsfiske etter sjøørret har økt formidabelt de siste 20 årene. Det er svært mange unge som driver et aktivt fiske etter sjøørret og interessen er stor i mange ungdomsutvalg i Jeger og Fiskerforeningene i Vestfold. Man kan fiske sjøørret hele året i sjøen og langs hele kysten av Vestfold. Mange mener i dag at Oslofjorden er ”Norges beste fiskevann ” sitat hjemmeside Vestfold Jeger og Fisk.

### 6.3.2 Kjente og mindre kjente vassdrag

Vestfoldkysten har en mosaikk av små kystvassdrag som hvert enkelt bidrar til en stor produksjon av sjøørret. I løpet av de siste årene har ”Sjøørretprosjektet i Vestfold” arbeidet systematisk for å bedre forholdene for sjøørret i gytebekkene, noe som har gitt gode resultater. Sjøørretprosjektet har til nå registrert ca 120 sjøørretførende vassdrag i Vestfold. Noen av dem er kartlagt biologisk, men enda er det mange vi foreløpig vet lite om. En oversikt over sjøørretførende vassdrag i hele Vestfold vil nå bli utarbeidet i regi av NJFF Vestfold og Fylkesmannen i Vestfold i forbindelse med ”Sjøørretprosjektet i Vestfold”. Vi får opplyst at denne statusrapporten skal ferdigstilles tidlig i 2015. Denne oversikten vil kunne brukes som viktig grunnlagsinformasjon i det videre arbeidet.



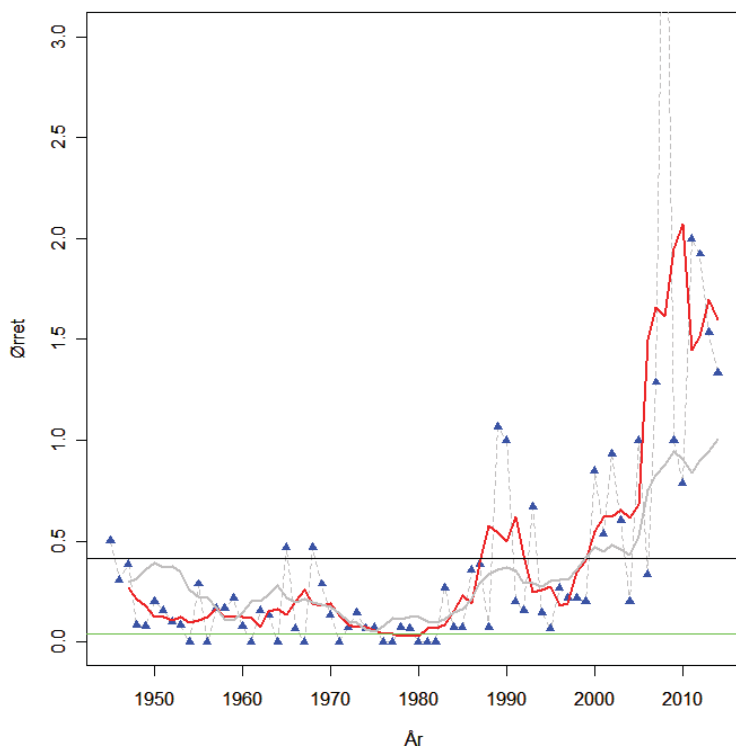
**Figur 31.** Et utvalg av de største sjøørretførende kystvassdragene i Vestfold i nærområdet til Færder nasjonalpark (blå streker). Figuren viser også de viktige naturtypene ålegressamfund, skjellsand og stortare.

For Færder nasjonalpark bør det nevnes at bevaring av gytebekkene, som ligger på landsiden av nasjonalparkområdet, er en forutsetning for opprettholdelse av gode, høstbare sjøørretbestander i dette området av Vestfold.

Det har vært en økning i sportsfisket etter sjøørret i sjøen de senere år, og sjøørreten på Skagerrakkysten er fortsatt utsatt for en rekke påvirkninger som hindrer bestandene i å øke til sitt naturlige nivå. På samme måte som i andre regioner, har sjøørretbekkene i Vestfold vært utsatt for inngrep i form av kanalisering, bekkelukking, forurensning og annen menneskelig påvirkning. Dette har ført til at antall sjøørretbekker og lengden sjøørretførende bekkestrekninger er kraftig redusert. Men det er i dag en økende interesse blant lokalbefolkning, grunneiere og forvaltningen for å gjennomføre tiltak for å bedre forholdene for sjøørret i Vestfold.

### 6.3.3 Bestanden klarer seg godt

På tross at bestanden av sjøørret har vært og er under et stort press fra flere hold viser undersøkelser utført av Havforskningsinstituttet med strandnot i Vrengen og Hvaler, på hver sin side av Færder nasjonalpark at sjøørretbestandene har vært økende siden midt på 1990-taller og nå er i god forfatning (Figur 32). Sjøørret har hatt en generell økning på Skagerrak i perioden etter krigen og antallet ligger nå godt over langtidsgjennomsnittet.



**Figur 32.** Mengde av sjøørret i strandnot fra 1945 og frem til og med 2014 i område Vrengen og Hvaler. De blå punktene er gjennomsnittlig antall fisk for trekkene gjort i de to områdene. Den røde linjen er en fem års glattet trendlinje for punktene. Den grå tykke linjen er tilsvarende trendlinje når alle stasjonene som er tatt i Skagerrak er inkludert. Den svarte horisontale linjen er langtidsgjennomsnittet for områdene Vrengen og Hvaler, og den grønne linjen er 10% av langtidsgjennomsnittet.

Havforskningsinstituttet har fulgt utviklingen av sjøørretbestanden i Skagerrak siden 1930-tallet, gjennom årlige strandnotundersøkelser i ørretens beiteområder ute i sjøen. Disse undersøkelsene indikerer at bestanden var på et svært lavt nivå på 1970-tallet, men at den har kommet seg betraktelig siden da og nå er på et relativt høyt nivå (Figur 32). Dette kan henge sammen med at sur nedbør for noen tiår siden slo ut mange av bestandene (Knutsen m.fl.

2001a), og at endel av gytebekkene nå har blitt restaurert for å sikre ørreten gode gyte- og oppvekstforhold. Det kan også være at klima spiller en rolle (Rogers m.fl. 2011). Vannet i Skagerrak har blitt varmere de siste tiårene (se Figur 8), noe som kan gi ørreten bedre vekstforhold og overlevelse (Kallio-Nyberg m.fl. 2007).

Oppvekstforholdene for sjøørret innenfor Færder nasjonalpark er svært gode med store arealer med saltholdighet som sjøørreten trives i og med naturtyper som gir god mattilgang, som ålegrasenger og bløtbunn, konferer kartlegging av naturtyper utført av NIVA (Rinde og Norlin 2012).

#### **6.3.4 Videre arbeid med sjøørret i Vestfold.**

Arbeidet med "Sjøørretprosjektet i Vestfold" har gitt gode resultater. I forbindelse med arbeidet som nå utføres, som følge av EUs Vannrammedirektivet, får vi fra Fylkesmannen i Vestfold opplyst at det er et mål at sjøørretvassdragene, som er registrert, blir kartlagt fullverdig. Dersom sjøørretvassdragene deretter restaureres med siktemål å øke produksjonen, vil bestanden av sjøørret i Vestfold kunne forbedres betydelig. I kystfarvannet utenfor vassdragene i Vestfold finnes et rikt næringsgrunnlag for sjøørreten, innenfor det varierte naturmiljøet i Færder nasjonalpark. Forholdene ligger med andre ord meget godt til rette for en kraftig økning av sjøørretbestandene i Færder nasjonalpark. Når det skal lages forvaltningsmål for Færder nasjonalpark vil vi trekke frem mulighetene for å bruke sjøørret som én mållart i dette arbeidet. En målsetting om f. eks. å øke fritidsfiskemulighetene for sjøørret for allmennheten innenfor Færder nasjonalpark kan være en mulighet. Konkret kan det å doble den høstbare bestanden av sjøørret være et eksempel på forvaltningsmål for arbeidet. Vi mener det kan være naturlig å bruke Færder nasjonalpark som nasjonal pilot for fullverdig restaurering av sjøørretvassdrag i et kystavsnitt med stor befolkning og sterkt press på naturgrunnlaget. Vi har vært i kontakt med Vestfold Jeger og Fisk som uttrykker stor interesse for å være med i et slikt felles arbeid.

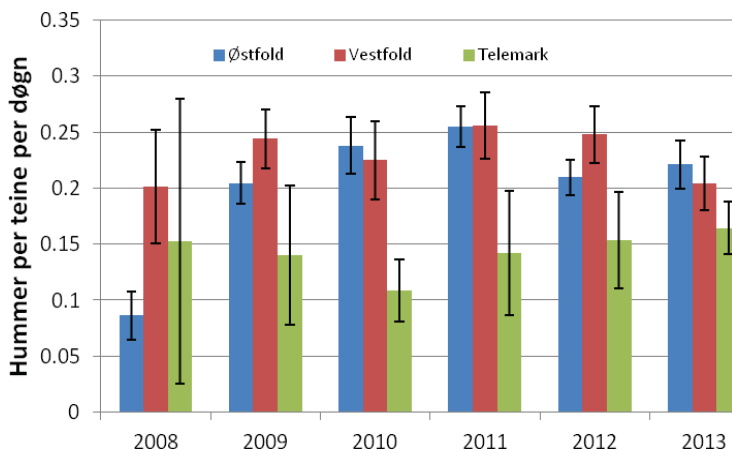
#### **6.3.5 Genetisk karakterisering**

Nye genetiske metoder gir nå helt nye muligheter for presis forvaltning av lokale fiskebestander. Havforskningsinstituttet vil anbefale Nasjonalparkstyret å gjennomføre en genetisk studie på sjøørretførende vassdrag i området. Undersøkelser har tidligere vist at hvert sjøørretvassdrag har sine egne populasjoner av sjøørret (Knutsen m.fl. 2001). Hvis man derfor gjennomfører en genetisk karakterisering/ baselinestudie i Vestfold innen et utvalg av de største sjøørretvassdragene, vil man ved å analysere sportsfiskefangster av sjøørret i sjø kunne se hvilke vassdrag som denne ørreten er produsert i og dermed si noe om hvilken elv som gir det største bidraget når det gjelder høstbar bestand. Analysene vil også kunne avdekke hvor mange sjøørret som gyter i de ulike vassdragene (effektivt antall foreldre), og dermed hvilke vassdrag som er mest robuste for endringer/påvirkninger. En sideeffekt ved analysene kan bli at en dermed finner ut hvilke vassdrag som ikke bidrar mye, og kan gjøre tiltak i disse. Dette er svært motiverende både for restaureringsarbeidet og vil motivere for videre arbeid både i ferskvann og i sjø.

## 6.4 Hummer i Vestfold

Havforskningsinstituttet har etablert et samarbeid med en del fritidsfiskere langs kysten, som rapporterer sine fangster via en ”hummerdagbok”. I hummerdagboka føres det informasjon om fangst og innsats for hver gang teinene blir trukket. Hummerdagboken gir derfor en bedre oppløsning i dataene enn de som blir samlet inn fra yrkesfiskerne, og det gir mulighet til å følge eventuelle variasjoner i fangstene gjennom sesongen. Hummerdagbøkene startet i hovedsak opp i 2008. Dagbøkene har en oppløsning på kommunenivå og kan benyttes for å følge med på hummerbestandens utvikling i ulike regioner. Figur 33 viser fangstraten (hummer per teine per døgn) for Østfold, Vestfold og Telemark i perioden 2008 til 2013. Innsamling av data via hummerdagbøker vil fortsette i årene som kommer. Det er også muligheter til å hente ut mer detaljert data i samarbeid med fritidsfiskere. Dette har blitt gjort i Tvedestrand og Lindesnes, der fiskerne fyller ut i kart hvor teinene står. Samarbeid med brukere for å samle inn data (citizen science) er en kostnadseffektiv måte å samle inn data på. I tillegg øker dette dialogen og forståelsen mellom brukere, forvaltning og forskning.

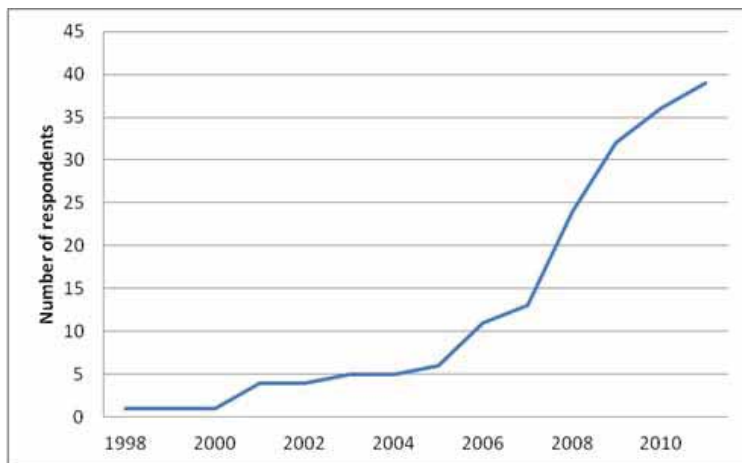
Fritidsfisket dominerer hummerfisket i Vestfold. I 2010 var 75 % av teinene eid av fritidsfiskere i Vestfold og Østfold. Andelen fritidsfiske ser ut til å øke, da 79 % av teinene tilhørte fritidsfiskere i 2013. I perioden 2010 til 2013 har det vært en betydelig økning i antall teiner. Dette er nå under videre analyse.



**Figur 33.** Hummer per teine per døgn for de første 10 dager av hummerfisket i Østfold, Vestfold og Telemark i perioden 2008 til 2013.

## 6.5 Fritidsfisket av sjøkreps

Teinefisket etter sjøkreps har økt betydelig de siste årene, ikke minst som fritidsfiske. Fisket i Skagerrak foregår i hovedsak på bløtbunn mellom 50 og 100 meter. Fisket foregår hele året, men det er høyest aktivitet fra april til oktober. Spesielt i årene 2008-2009 var det en betydelig økning i denne aktiviteten (Figur 34). Havforskningsinstituttet har i perioden 2012-2014 deltatt i INTERREG-prosjektet ”Bærekraftig sjøkrepsfiske i Skagerrak og Kattegat” sammen med danske og svenske forskere. I dette prosjektet ble det etablert et samarbeid med fritidsfiskere langs Skagerrakkysten som i 2 år rapporterte inn sine fangster. Dette har gitt et grunnlag for å kunne følge bestandsutviklingen i årene som kommer, men dataene er fortsatt under analyse. Det er forventet at det foregår et teinefiske etter sjøkreps også innenfor Færder nasjonalpark, men dette er på nåværende tidspunkt ikke særskilt kartlagt.



**Figur 34.** Kumulativ økning i deltakelse i fritidsfiske etter sjøkreps blant et utvalg hummerfiskere.

## 7 Samspill mellom frie vannmasser, topografi, bunnforhold og naturverdier

Samspillet mellom fysiske, kjemiske og biologiske faktorer setter rammebetingelser for naturlandskapet under vann, produksjon og resipientegenskaper, utbredelse av planter og dyr og for økosystemtjenester vi kan hente ut gjennom kommersielt fiske eller rekreasjon.

Færder nasjonalpark har store grunne partier (<50 m dyp) med tilhørende øyrike fra Nøtterø/Tjøme og mot øst og mot sør i forlengelsen av Tjøme. Kyststrømmen presser mye vann over disse flatene og gir områder med sterk bunnstrøm særlig i sørlig del av området mellom Tjøme og Færder fyr (Tristein). Det er i disse bølge- og strømeksponeerte områder vi finner godt utviklet tareskog i denne regionen. Færder nasjonalpark har også beskyttede grunnområder med svake bunnstrømmer som gir grunnlag bløte bunner fra skjellsand til mudderbunn med ulike arter av bløtbunnsdyr og ålegressenger på helt grunt vann. Områder har også bløtbunnsletter på dypere vann, som er rekefelt, og bratte skrenter ned mot dyprenna midt i Oslofjorden. Det gir Færder nasjonalpark er variert marint landskap og grunnlag for et rikt biologisk liv innenfor rammen av salt, temperatur, næringsalter, lys og strømforhold.

Naturtyper etter DN's håndbok for Kartlegging av marint biologisk mangfold (Anon. 2007), er godt kartlagt og beskrevet i Rinde og Norlin (2012) og vil ikke bli utredet videre her i denne rapporten. Figur 35 viser eksempler på sjøplanter i Færder nasjonalpark.

Tilstand og utvikling i hardbunnsamfunnet og miljøgifter i organismer (blåskjell og snegl) på eksponert kyst overvåkes av Miljødirektoratet, tidligere i prosjektene Kystovervåkingsprogrammet og JAMP og nå i «Lange tidsserier» som utføres av NIVA.

I det følgende vil vi kort oppsummere betydningen av noen viktige naturtyper for de levende, høstbare ressursene i nasjonalparken inkludert noen trusler mot disse naturtypene. Hvor de finnes innenfor nasjonalparken er vist i (Rinde og Norlin 2012).





**Figur 35.** Ålegresseng overgrodd av grønnalger, stortareskog og frodig sukkertareskog. Foto F. Moy

Skjellsandområder er viktige leveområder for bløtbunnsfauna, som til dels lever nedi skjellsanden, og kan være viktige gyte- og oppvekstområde for marine fisk og krepsdyr. Der vokser normalt lite alger. Skjellsand graves i noen grad opp og brukes som kalkingsmiddel på land og i sure vassdrag. Trusler mot skjellsandforekomster er uttak av skjellsand og eventuell endring i strømforhold.

Bløtbunnsområder i strandsonen har høy biologisk produksjon og et høyt biologisk mangfold. Både fisk og fugler beiter i slike områder. Trusler mot bløtbunnsområder er fysiske inngrep som mudring og utfyllinger. Slike inngrep kan også påvirke strømforholdene på en måte som påvirker denne naturtypen.

Ålegress finnes på litt beskyttede bløtbunnsområder med sand eller mudder. De har et rikt biologisk mangfold. Et nettverk av ålegressenger i lune bukter og viker skaper gode oppvekstmuligheter for kysttorsk, sjørret, ål og annen kystnær fisk. Strandnotserien fra kysten av Skagerrak indikerer at ålegress er essensielt for oppvekst av torsk langs kysten. Da mengden ålegress ble kraftig redusert langs kysten på 1930-tallet på grunn av en sykdom, som reduserte ålegresset over hele Nord-øst Atlanteren, var det flere år med meget svak rekruttering av torsk langs kysten. Det er sannsynlig at det noen år var ”mangel” på ålegressenger, som oppvekstområde for torskeyngelen. Ålegressenger er både spiskammer og skjulested for småfisk. Senere er ålegresset kommet sterkt tilbake mange steder langs kysten og er nå neppe en flaskehals for rekruttering torsk, men er likevel viktig å ta vare på, også for andre fiskeslag og marine organismer. Trusler mot ålegress er fysiske inngrep, som mudring og utfyllinger, men også bygging av småbåthavner og nedgraving av rør og kabler i bunnen kan tenkes å være negativt. Tiltak som forandrer strømforhold og lysforhold vil trolig påvirke forekomsten av ålegress. I næringsrike områder kan ålegresset bli overgrodd av hurtigvoksende trådformede alger (Figur 35). Det forandrer ålegressets egenskaper som oppvekstområde.

I tareskogen er det høy produksjon og et stort biologisk mangfold. Den er både et viktig spiskammer for mange arter, og den gir viktige skjulesteder for småfisk, yngel og mange krepsdyr. Fra Rogaland og nordover høstes hvert år noe stortare ved tråling, og i de nordligste fylkene har kråkeboller beitet ned tareskogen over stor områder siden 1970-tallet.

Langs kysten av Skagerrak høstes ikke tare, og den er heller ikke utsatt for et sterkt beitepress fra kråkeboller. Truslene mot tareskog helt lokalt vil være tiltak som eventuelt forandrer strømforhold. Mens stortaren trolig har holdt seg nokså stabilt langs den ytre kyst gjennom mange år, så ble forekomstene av sukkertare langs kysten av Skagerrak betydelig redusert mot slutten av 1990-tallet og er fortsatt redusert flere steder. Tilbakegangen i sukkertare skyldtes sannsynligvis en kombinasjon av varmere klima, ikke minst noen varme somre, og rikelig tilgang på næringssalter. Sukkertaren, som er en kaldtvannsart som vokser gjennom vinteren og våren og formerer seg med sporer utpå høsten, fikk problem med egen vekst, og ble til dels overgrodd og utkonkurrert av mer varmekjære og hurtigvoksende trådalger. Etter noen litt kaldere år i det siste, har sukkertaren igjen vokst seg tett mange steder, men den er ikke kommet sterkt tilbake overalt.

## **8 Høsting, yrkes- og fritidsfisket**

I dette kapitlet omtales kort den kunnskapen vi har om høsting av levende, marine ressurser langs kysten av Skagerrak. En kunnskap som sannsynligvis også kan anvendes på Færder nasjonalpark. I tillegg vises til (Rinde og Norling 2012), som har samlet relevant informasjon fra Fiskeridirektoratet, som de igjen har fått fra yrkesfiskere, om reketråling, og gytefelt for, reker, torsk og sild. Se Figur 30 på side 53 i (Rinde og Norling 2012).

Langs kysten av Aust-Agder tas det meste av torsken og hummeren av fritidsfiskere. Beregninger viser at de tar ca 70 % av både hummer og kystnær torsk. Sistnevnte fiskes aller mest i juli og med krok. Situasjonen kan være mye den samme i Vestfold, men her er det betydelig mindre av torsk enn langs kysten av Aust-Agder. Andre arter som fiskes av fritidsfiskere i Vestfold er trolig sjøørret og havabbor, men det har vi ikke data på.

Den eventuelle torsken, som måtte tas helt inne ved kysten av yrkesfiskere, er i hovedsak bifangst i leppefisket, og torsken slippes da oftest levende ut igjen. Det viktigste yrkesfisket i Skagerrak er rekefisket, og det foregår i hovedsak utenfor Færders grenser, men det kan være noe i de dypere delene av Ytre Oslofjord, også innenfor nasjonalparkens grenser. Nye undersøkelser viser at bifangst av torsk i reketrål i hovedsak er nordsjøtorsk og ikke lokal fjordtorsk, men helt kystnært kan det trolig også være innslag av kysttorsk/fjordtorsk.

Det viktigste yrkesfisket innenfor Færders grenser er nok leppefisket. Om lag 20% (126 tonn) av levende-fanget leppefisk i Norge med berggyllt, grønngyllt og bergnebb som de viktigste artene, tas langs Skagerrakkysten av 102 yrkesfiskere og 12 fritidsfiskere (Fiskeridirektoratets offisielle fangststatistikk for 2013). Vel 10% av dette (14 tonn) tas i Ytre Oslofjord mellom Larvik/Halden og Drøbak av 25 yrkesfiskere og 2 fritidsfiskere. Fisket foregår med ruser og det generelle bildet for hele Skagerrakkysten er at fangst per innsats synes å holde seg på et stabilt nivå. Det er en indikasjon på at uttaket er bærekraftig i forhold til ressursgrunnet.

Bestanden av både hummer og kysttorsk er historisk lav langs kysten av Skagerrak. Begge disse er svært stedegne, og eks. fjordtorsk er oppdelt lokale bestander. At bestanden er lav har flere årsaker, blant annet overbeskatning. Det gjenspeiles i den positive utvikling av hummer i

de små bevaringsområdene for hummer langs kysten av Skagerrak, som vi har fått viktig kunnskap fra. De beskytter hummeren, men også i noen grad torsken. Det er per i dag ingen kvoter for uttak av hummer og torsk langs kysten av Skagerrak, men regler som minstemål, fredningstid og redskapsbegrensninger.

## **9 Marine bevaringsområder**

De siste 50 årene har norsk fiskeriforvaltning vært konsentrert om å forvalte store, økonomisk viktige fiskebestandene til havs. Samtidig har presset på de kystnære fiskeressursene økt. Resultatet har blitt at mange kystnære ressurser nå er på historisk lave nivåer, se eks. Figurene 27, 28 og 36.

### **9.1 Bevaringsområder, et nytt forvaltningsverktøy**

Områdebasert marin forvaltning er et relativt nytt verktøy i forvaltningen av det marine miljøet. Det er nå god dokumentasjon på at menneskelig påvirkning gjennom forurensing, overfiske og habitatforringelse, kan bidra til tap av biodiversitet og redusert rekruttering til fiskebestander. Marine bevaringsområder og null-fiskeområder er områder der menneskelig påvirkning er begrenset eller fjernet. Områder med ulik grad av begrensninger kan være integrert i bruk av bevaringsområder, en forvaltningspraksis som i økende grad er blitt en del av marint bevaringsarbeid. Dersom bevaringsområder er riktig utformet kan det forventes positive lokale og regionale effekter på biodiversitet og høstede arter/ bestander, enten direkte eller indirekte påvirket av menneskelig aktivitet. Tre begreper er sentrale i utforming av bevaringsområder i kystområder/havområder: (1) representativitet, (2) konnektivitet og (3) resiliens eller motstandskraft.

**Representativitet:** En lovende tilnærming for å oppnå god bevaring av et størst mulig antall arter for minst mulig innsats og kostnad, er å finne frem til områder som har høy grad av representativitet. Dette betyr områder der artene finnes, der de trives og der de typiske habitatene som brukes av artene gjennom deres livssyklus er representert. Slike områder bør ha prioritet dersom formålet er størst mulig bevaringsverdi per arealenhet.

Med konnektivitet i denne sammenhengen menes grad av sammenkobling av geografiske områder gjennom utveksling av ulike livsstadier hos marine arter. Høy grad av konnektivitet innebærer stor grad av utveksling, av for eksempel krepsdyr- eller fiskelarver, der noen områder er "kilder". De leverer hovedsakelig egg eller larver til områder nedstrøms, mens andre områder er mottagere. De mottar hovedsakelig rekrutterer fra områder oppstrøms. Andre områder (og/eller arter) har begrenset konnektivitet. De er avhengige av god lokal egg- og larveproduksjon for å få god lokal rekruttering. I denne sammenhengen vil det være viktig å prioritere områder som er kilder til nedstrøms rekruttering og områder med lokal rekrutteringsdynamikk. Dersom man prioriterer bevaringstiltak i områder som kun er "mottagere" vil disse være sårbare for utfisking av kildebestander oppstrøms. Nettverk av bevaringstiltak/ bevaringsområder, med variasjon i størrelse på områdene og avstand mellom

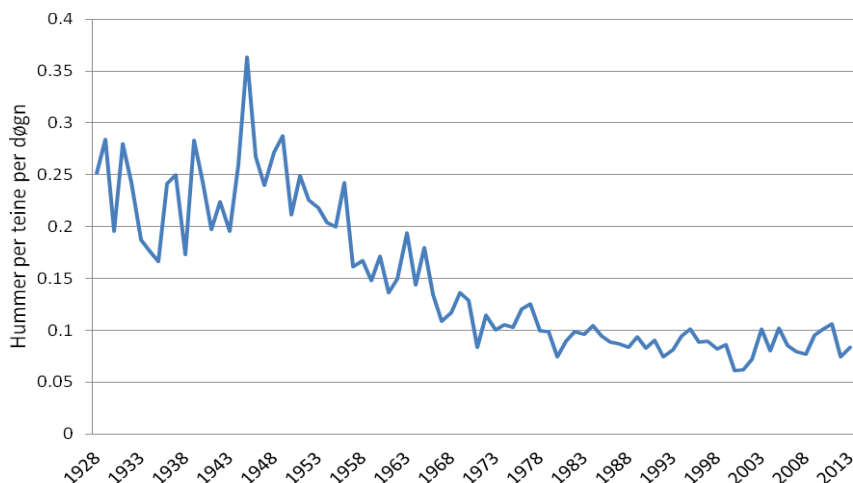
dem vil sannsynligvis være optimalt for et kyst-/ havområde preget av stor variasjon i konnektivitet.

Resiliens (eller motstandskraft) er også et viktig begrep i en tid der vi står overfor endringer i miljøforholdene, særlig gjennom økt temperatur på kort sikt, men også gjennom havforsuring og andre storskalaendringer på lengre sikt. I et slikt perspektiv vil det være nyttig å peke ut områder som kan forventes å ha størst grad av motstandskraft i møte med disse endringene. For eksempel kan områder som har god utskifting av vannmasser forventes å kunne gi arter bedre levekår enn områder som er gjenstand for stagnasjon og ekstrem oppvarming sommerstid.

For å kunne gi gode råd om utforming av bevaringstiltak er det derfor nødvendig å se geografi, biologi og ikke minst hydrografi i sammenheng, på lokal og regional skala. I tillegg er det viktig og riktig å ha et langsiktig adaptivt perspektiv på bevaringsarbeidet, der man prøver seg frem og beholder en mulighet til å endre/ justere tiltak etter hvert som ny kunnskap foreligger. I den grad det skal forskes på bevaringstiltak bør de være uforandret over noe lengre tid, men fra et forvaltningsmessig ståsted kan det likevel være både hensiktsmessig og nødvendig å justere tiltak i tråd med ny kunnskap og praktiske erfaringer.

## 9.2 Erfaringer fra bevaringsområder for hummer

Hummerbestanden i Skagerrak har vært i sterk tilbakegang de siste 80 årene. Havforskningsinstituttets tidsserie fra 1928 og frem til i dag viser at bestanden har vært på et lavmål siden 1980-tallet (Figur 36). Det er verdt å poengtere at allerede i 1928 hadde det vært et betydelig fiske på hummer i 100-200 år. 1928 er derfor ikke å betrakte som en før-tilstand.

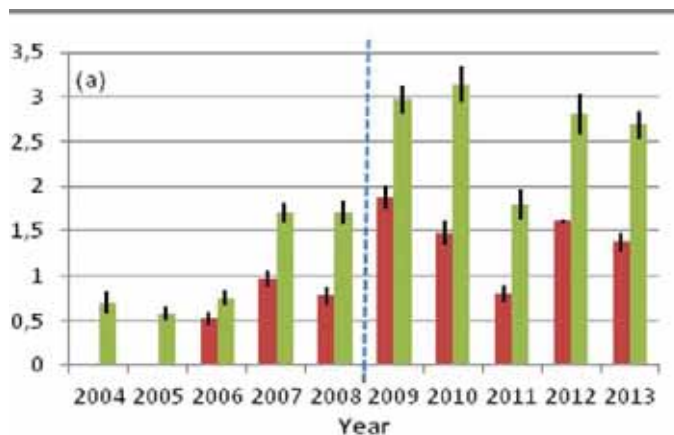


**Figur 36.** Gjennomsnittlig hummer per teinedøgn for perioden 1928-2013 nasjonalt i Skagerrak.

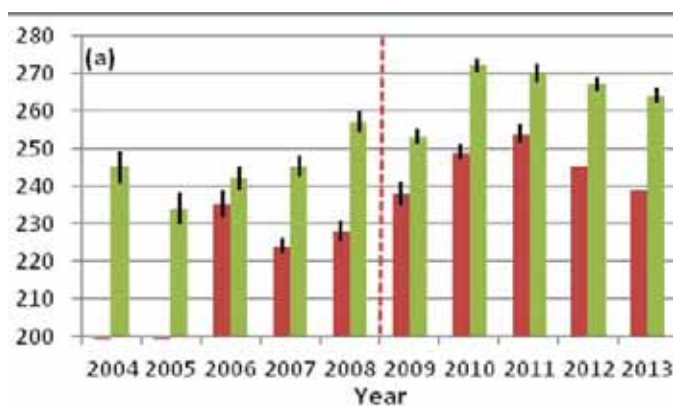
Fiskeridirektoratet har satt et mål om å gjenoppbygge hummerbestanden slik at den ligger på over 0,1 hummer per teine per døgn nasjonalt. Ser vi på historiske data vil dette likevel være en svært lav hummerbestand. I en nasjonalpark kan det være et mål å restaurere/gjenoppbygge hummerbestanden til et høyere nivå. De siste årene har fangstraten i Vestfold ligget rundt forvaltningsmålet på 0,1.

I 2006 opprettet Fiskeridirektoratet marine bevaringsområder i Skagerrak med vern av hummer, og delvis vern av fisk, gjennom redskapsbegrensninger (bare tillatt med krok- og snørefiske). Et av disse områdene var Bolærne. Fire år etter hadde hummerbestanden inne i bevaringsområdene økt med 245 prosent eller blitt tilnærmet 3,5 ganger så stor (Figur 37), og gjennomsnittstørrelsen hadde økt med 13 prosent. I samme periode vandret minst fem prosent av hummeren (som var merket inne i bevaringsområdene) ut i ikke-vernede områder, hvor den ble fanget og innrapportert av hummerfiskere.

Hummeren har også blitt betydelig større i bevaringsområdet (Figur 38). Dette innebærer at biomassen har mer enn tredoblet seg. Gjennomsnittstørrelsen i bevaringsområdene er nå mest sannsynlig høyere enn den var på 1930-tallet.



**Figur 37.** Fangst per teine per døgn i bevaringsområdet på Bolærne og i kontroll. Første år etter etablering var 2007. Stiplet linje angir nye reguleringer i hummerfisket som også hadde en effekt på bestanden i kontrollområdet fra 2009.



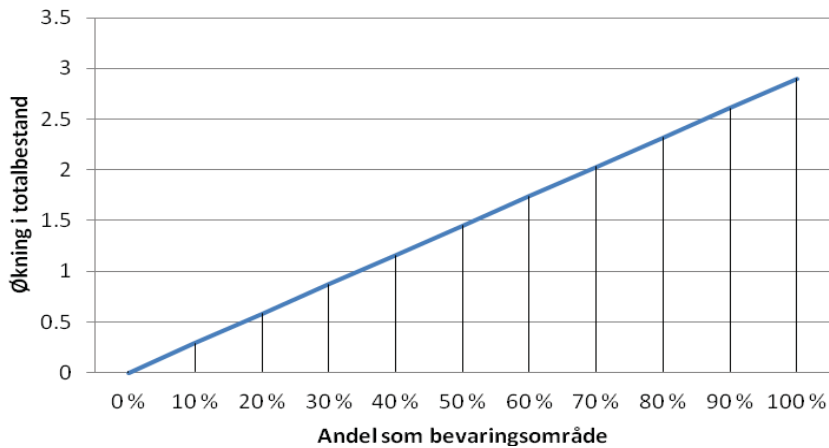
**Figur 38.** Gjennomsnittslengde for hummer i bevaringsområdet på Bolærne og i kontroll. Første år etter etablering var 2007. Stiplet linje angir nye reguleringer i hummerfisket som også hadde en effekt på gjennomsnittstørrelsen i kontrollområdet fra 2009.

### 9.2.1 Hvor store må bevaringsområder for hummer være?

Når vi tar hensyn til både vekst i antall hummer og økning i gjennomsnittstørrelse kan vi gjennomføre beregninger for hvor stort andel av arealet som må være bevaringsområde for å gjenoppbygge den totale hummerbestanden i Færder nasjonalpark. Vi har tatt utgangspunkt i et 5-års perspektiv, da det er den erfaringen vi i hovedsak har for øyeblikket. For å doble bestanden samlet sett i løpet av fem år bør rundt 35 % av hummerhabitatene i nasjonalparken settes av som bevaringsområder (forbud mot faste redskaper). For å 3-doble bestanden i løpet av samme tid bør omkring 70 % av arealet settes av til formålet (Figur 39).

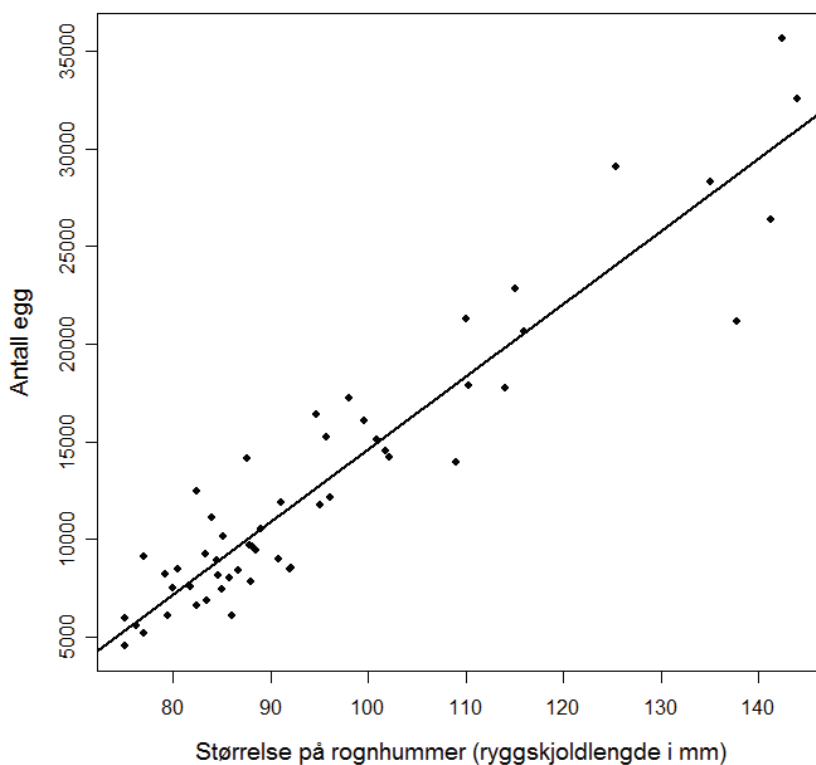


Økt antall og størrelse av hummer har en stor effekt på egg- og larveproduksjonen. Som vist på Figur 40 kan en hummer 24 cm (83 mm carapax) i snitt produsere rundt 7000 egg. Til sammenligning kan en hummer på 27 cm (94 mm carapax) produsere rundt 12000 egg (70 % økt eggproduksjon). En dobling av hummerbestanden i et bevaringsområde på fem år vil altså medføre en enda større økning i egg- og larveproduksjonen.



**Figur 39.** Beregning av andel av totalområde etablert som bevaringsområde (forbud mot faste redskaper) og effekt på totalbestand av hummer innenfor området. Beregningene er basert på erfaringene med bevaringsområder for hummer i Skagerrak fra 2004 – 2014. Det finnes ikke datagrunnlag for å gjøre tilsvarende beregninger for kysttorsk.

#### Størrelse på rognhummer vs antall egg



**Figur 40.** Sammenhengen mellom størrelse på rognhummer og antall egg.

### 9.2.2 Realistiske forvaltningsmål for hummer i Færder nasjonalpark

I løpet av 10 år:

1. Double hummerbestanden sammenliknet med dagens situasjon
2. Tredoble egg- og larveproduksjonen sammenliknet med dagens situasjon
3. Holde fiskeriutbyttet innenfor Færder nasjonalpark på dagens nivå eller bedre

Ved å sette som mål å doble hummerbestanden, samt potensielt øke egg- og larveproduksjonen med ytterligere 70 %, i Færder nasjonalpark i løpet av 5-10 år anbefales det å etablere bevaringsområder for hummer i 35 % av hummerhabitatene i nasjonalparken. Dette bør følges opp med et FoU-program for å evaluere målsettingen. Dette innebærer at det vil være forbud mot faststående redskaper i disse områdene. Mens biomasseøkning kan følges kontinuerlig opp, vil en eventuell sporing av rekrutteringseffekt ta lengre tid.

Metoder for å studere måloppnåelse

1. Økt biomasse i nasjonalparken:
  - a. Forsøksfiske med teiner, merking-gjenfangst
2. Økt fiskeriutbytte:
  - a. Fangstdagbøker
3. Økt egg-/ larvemengde:
  - a. Forsøksfiske med teiner, beregning av antall egg.

### 9.3 Torsk, mulige bevaringsområder

Torsk i Skagerrak opplever høy fiskedødelighet (opp mot 50 % årlig dødelighet som følge av fiske). Merkestudier på torsk i bevaringsområdet ved Flødevigen har vist at fiskedødeligheten halveres når fiske med faste redskaper opphører. Dette har ført til at bevaringsområdet har flere og større torsk enn i omkringliggende områder. Forutsatt at redskapsbruk er lik på Sørlandet og i Færder nasjonalpark, kan det da forventes at et forbud mot faststående redskaper (som fanger torsk) vil kunne halvere fiskedødeligheten og føre til økt biomasse av torsk. Alternativt kan det etableres fiskefrie områder der alt fiske er forbudt. I slike områder vil det være ingen fiskedødelighet, og det vil da være forventet en betydelig sterkere effekt. Havforskningsinstituttet har et arbeid på gang som viser effekten av ulike redskapstyper på fiskedødelighet. Denne studien indikerer at man kan forvente en ytterligere 100 % økning i årlig overlevelse hos torsken i fiskefrie områder. Studien viser også at 20-60% av torsken kan forventes å forlate bevaringsområdet i Flødevigen (1 km<sup>2</sup>) og bli tilgjengelige for fiskeriene i området rundt. Til tross for denne markante "spillover"-effekten så var det også en klar bevaringseffekt, i form av bedret overlevelse, økt størrelse og økt antall torsk innenfor bevaringsområdet. De fleste av torskene som beveget seg ut av bevaringsområdet ble fanget like i nærheten slik at om man ønsket det, så kunne man oppnå sterkere vern ved kun en moderat økning av størrelsen på bevaringsområdet.

Torsk og hummer kan ofte opptre i samme områder. Et bevaringsområde vil derfor kunne ha en positiv effekt på begge arter. Det er nå også indikasjoner på at leppefisk responderer positivt på bevaringsområder. Det er derfor grunn til å forvente at bevaringsområder har en positiv effekt for en rekke arter i næringskjeden og for økosystemet generelt.

Rapporten Nedreaas m.fl. (2008) vurderte status for kysttorsk på strekningen svenskegrensen Stad og kom også med flere mulige forvaltningstiltak for å redusere dødelighet ved fisket. Flere av disse forslagene var arealbaserte tiltak som kan være nyttige å prøve ut i avgrensede områder. Blant arealbaserte forslag de kom med, var forbud mot lysfiske i områder grunnere enn 100 m, for at bunnfisk, inkludert torsk, bare i liten grad skulle bli eksponert for lys og lokket til overflaten. Videre ble det pekt på muligheten for å innføre fjordlinjer også sør for 62° N for å skjerme fjorder og indre farvann for fiske med snurrevad, evt. kunne det gjelde også fisket etter torskefisk med not og annen svært effektiv redskap. Det ble også pekt på muligheten for å ha fiskeforbud i gyteområder for torsk i gytetiden. Et slikt tiltak måtte også i tilfellet gjelde fritidsfiskere. De pekte også på at noen gyteområder kunne fredes hele året, og fungere som referanseområder.

Nedreaas m.fl. (2008) pekte også på mulige tiltak på redskapssiden, som økt minstemål og reduksjon av fiskeinnsatsen gjennom redskapsbegrensninger og forbud mot visse redskap i noen perioder av året. Videre pekte de på naturlig dødelighet av torsk og annen fisk gjennom beiting fra skarv og sel. Ferske data fra undersøkelser av kystsel, viser at bestanden av arten steinkobbe er blitt større de siste årene i Vestfold.

I en nasjonalpark burde det ligge særlig til rette for å prøve ut ulike, områdebaserte tiltak for sårbare ressurser, og samtidig vinne kunnskap om betydningen av rekruttering, oppvekstvilkår og naturlig dødelighet av fisken. Vår anbefaling er derfor at man på sikt ser på muligheter for å opprette bevaringsområder i nasjonalparken med ulik grad av restriksjoner. Dette arbeidet må eventuelt skje i tett samarbeid med sektormyndigheter og med ulike brukergrupper. Spesielt bevaringsområder med totalt fiskeforbud er enkle å forvalte, forfordeler ingen av brukergruppene (for eksempel fritidsfiske over yrkesfiske), og de vil ha effekt på mange arter og dermed være med på å sikre den komplette biodiversiteten i nasjonalparken for framtida.

### **9.3.1 Realistiske forvaltningsmål for torsk i Færder nasjonalpark**

I løpet av 10 år:

1. Bestandtettheten av gytemoden kysttorsk i nasjonalparken er doblet.
2. Gjennomsnittslengden til kysttorsken er økt med 50%.
3. Overlevelsen til kysttorsken er doblet.
3. Rekrutteringen av kysttorsk er doblet.

### **9.3.2 Metoder for å studere måloppnåelse for torsk**

1. Forsøksfiske med ruser og teiner der all torsk måles og gis et individuelt merke som kan gjenkjennes av forskere og fiskere. Informasjon fra merket og gjenfanget eller oppfisket torsk brukes til å beregne overlevelse og kilder til dødelighet (fiske eller naturlig predasjon).
2. Overvåking av torsk merket med akustiske sendere. Informasjon fra disse fiskene brukes sammen med tradisjonelle merking-gjenfangst data (punkt 1) til å estimere bestandsstørrelse. Dataene kan også benyttes til å framskaffe direkte informasjon om overlevelse og spillover fra bevaringsområder til områder der fiske er tillatt.

3. Forsøksfiske med strandnot. Havforskningsinstituttet har et etablert overvåkningsprogram med strandnot i Skagerrak som har blitt gjennomført hvert år siden 1919. Hovedformålet med dette forsøksfisket er å framskaffe informasjon om rekruttering av torsk langs skagerrakkysten. Nota fanger i hovedsak halvtårs gammel torsk i september-oktober. Ved å opprette strandnotstasjoner i Færder nasjonalpark vil man få unik informasjon om rekruttering av torsk.

#### **9.4 Forslag til bevaringsområder for hummer**

I oppdraget fra Styret i Færder nasjonalpark til Havforskningsinstituttet ønskes forslag til bevaringsområder for aktuelle arter. Ut i fra den kunnskap vi har om området vil Havforskningsinstituttet foreslå at Nasjonalparkstyret vurderer mulighetene for å etablere flere og større bevaringsområder med hovedvekt på hummer, som utfra kunnskap fra andre bevaringsområder, også kan virke positivt for torsk og trolig annen fisk. Havforskningsinstituttets rolle i denne sammenheng vil være å gi faglige råd om hvilke sjøområder som biologiske sett er egnet som bevaringsområder for hummer og sideeffekter også på torsk og annen fisk. Det er videre opp til Nasjonalparkstyret å vurdere sammen med involverte kommuner, om de lokale forhold samlet sett (se retningslinjer fra Fiskeridirektoratet) ligger til rette for å igangsette arbeidet med å etablere flere og større bevaringsområder for hummer og ta kontakt med Fiskeridirektoratet.

Betydningen av at det gjennomføres en godt forankret lokal prosess i arbeidet er gitt høyeste prioritet i Fiskeridirektoratets invitasjon til kystkommuner om å etablere fredningsområder for hummer av 29. januar 2014. Fiskeridirektoratet har her skissert følgende retningslinjer for denne prosessen:

- Det er kommunen som må ta initiativ til å sette i gang en prosess med sikte på å etablere et fredningsområde for hummer.
- Kommunens beslutning om å ta et initiativ oversendes Fiskeridirektoratets regionkontor.
- Den videre prosess gjennomføres av kommunen i samspill med regionkontoret.
- Prosessen vil innbefatte å utarbeide forslag til område, dvs å kartlegge fiskeriaktiviteten i dem, likedan å identifisere og vurdere eventuelle interessemotsetninger og holde lokale høringer. Fiskeridirektoratet vil bidra med informasjon om fiskeaktiviteten i området, i tillegg til den som hentes inn fra relevante interesseorganisasjoner. Yrkesfiskere, både lokale og de som er hjemmehørende andre steder, samt aktive fritidsfiskere vil være gode informanter i arbeidet med å identifisere egnede områder for hummeren.
- Den lokale kunnskapen som benyttes skal dokumenteres. Alt lokalt informasjonsarbeid skal dokumenteres. Det vil bli lagt vekt på om bredden i arbeidet er tilstrekkelig til at alle relevante interesser og dermed interessemotsetninger er kartlagt. Dette er nødvendig for å sikre at det velges ut områder som er så godt lokalt forankret at reglene blir fulgt uten at det må brukes mye ressurser på kontroll.
- Kommunens forslag til fredningsområde må behandles politisk før det sendes over til Fiskeridirektoratets regionkontor. Regionkontoret vurderer så om forslaget er tilstrekkelig dokumentert slik at det kan sendes til Fiskeridirektoratet sentralt for

videre behandling. Den videre behandling vil omfatte en formell høring før Nærings- og Fiskeridepartementet fastsetter forskrift om fredningsområde i medhold av havressursloven. Samme departement vil ha den formelle myndigheten til senere eventuelt endre eller oppheve et etablert fredningsområde.

Fiskeridirektoratet har også i sine retningslinjer også skissert noen retningslinjer for valg av områder se:

<http://www.fiskeridir.no/fiske-og-fangst/aktuelt/2014/0114/inviterer-til-etablering-av-nye-fredningsomraader-for-hummer>

Kortfattet er retningslinjer og kriterier ved eventuell etablering av bevaringsområder for hummer at det legges vekt på at aktuelle områder har en rimelig god hummerstand i utgangspunktet, et godt vannmiljø og variable bunnforhold og dybdeforhold som tar hensyn til hummerens vandringer mellom grunnere og dypere områder.

Hummeren lever langs kysten i 5-50 m dyp, på hardbunn eller i nær tilknytning til hardbunn. Om sommeren lever den grunt og er mest aktiv, om vinteren lever den dypere. Den foretar også gjerne døgnvandring.

#### **9.4.1 Mulige bevaringsområder for hummer i Færder nasjonalpark**

I dag ligger ett av fire bevaringsområder for hummer på Skagerrakkysten på Bolærne, innenfor Færder nasjonalpark. Bolærne ble opprinnelig valgt fordi det her var en god hummerbestand, og fordi området hadde god vannkvalitet og varierte bunnforhold egnet for hummer. I forhold til retningslinjene fra Fiskeridirektoratet fra 2014 er det bare mangel på dypere vann som ikke er godt dekket i området.

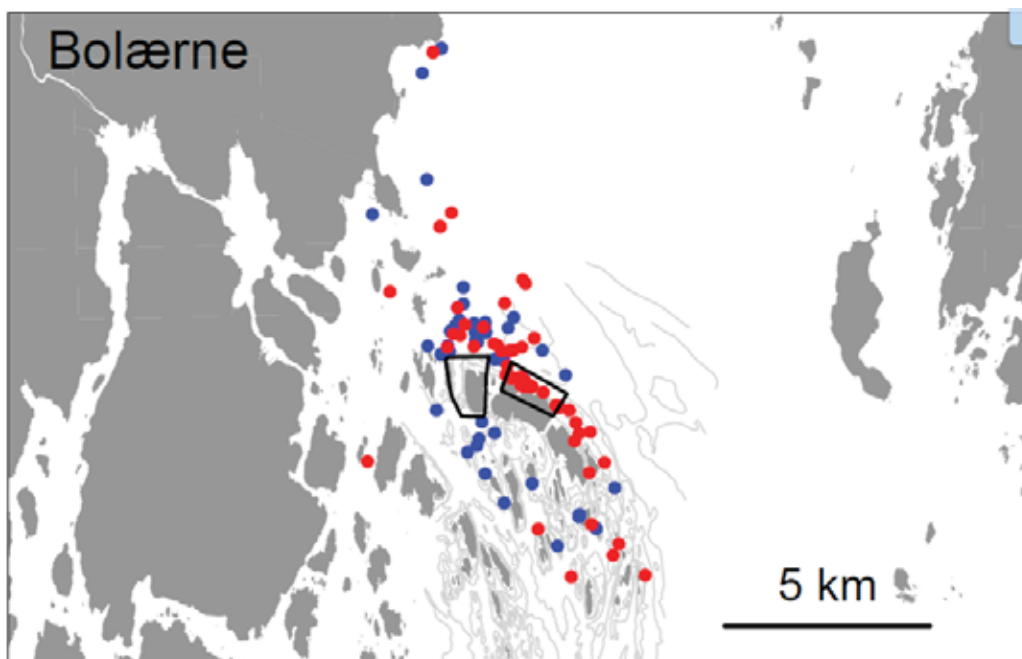
Helt ferske data fra bevaringsområdet Bolærne (Figur 41) basert på rapporterte gjenfangster av merket hummer av fiskere i Vestfold i perioden 2006-2013, gir et bilde av hummerens bevegelsesmønster i dette område. Dataene indikerer at et større bevaringsområde ville vernet en større andel av hummeren og støtter oppunder at et utvidet bevaringsområde ved Bolærne vil bidra til en styrkning av hummerbestanden innenfor nasjonalparken.

Havforskningsinstituttet vil derfor anbefale nasjonalparkstyret å vurdere en utvidelse av det allerede godt fungerende bevaringsområde for hummer i Færder nasjonalpark for å styrke bestanden av hummer. Særlig nord for nåværende bevaringsområde er de biologiske forholdene for hummer gode, eksempelvis rundt Teinebåen. Ved en utvidelse vil kriteriet som Fiskeridirektoratet nevner om tilgang til dypere vann bli bedre dekket. Data fra hummerfisket (Figur 40), viser et betydelig fiske av hummer like inntil nåværende nasjonalparkgrenser. Så i forbindelse med en eventuell utvidelse av bevaringsområdet for hummer ved Bolærne, anbefales et nært samarbeid med sektormyndighet og brukere (hummerfiskere) av området.

Beregninger utført foran viser at dersom større arealer i nasjonalparken brukes til bevaringsområder for hummer, så vil bestanden styrkes i økende grad. Betydelige arealer i de midtre og sydlige deler av nasjonalparken vurderes som egnet for bevaringsområder for



hummer. Omtrent halvparten av nasjonalparkens areal er grunnere enn 50 m, dvs. ca 170 kvadratkilometer. En grov overføring av erfaringer fra kysten utenfor Tvedestrand antyder at ca 50% av disse arealene er egnet for hummer, dvs. ca 85 kvadratkilometer. Av dette området dekkes ca 4 kvadratkilometer av stortare. Utfra den spredningen av hummer vi så langt ser ut fra bevaringsområdet ved Bolærne (Figur 41), så synes det som ett nytt bevaringsområde for hummer omtrent midt i parken og ett syd i parken, over tid, kan gi positive ringvirkninger, som dekker det meste av nasjonalparken. Men uten en kartlegging av bruk (i hovedsak høsting/fiske) fraråder Havforskningsinstituttet å komme med en spesifikk anbefaling av lokalisering av bevaringsområder og å konkretisere størrelsen på eventuelt nye bevaringsområder for hummer i nasjonalparken. Vi anbefaler i stedet å kartlegge bruk og sammenstille denne med kjente biologiske verdier. Utfra dette kan man analysere hvor det er mest gunstig å etablere bevaringsområder med lavest mulig grad av konflikt og høyest mulig bevaringsverdi. En slik prosess ble kjørt i Tvedestrand og Lindesnes kommuner innenfor prosjektet "Aktiv forvaltning". Havforskningsinstituttet har nødvendig kompetanse og kan bidra i denne type arbeid i form av brukerundersøkelser, modellering av habitater for hummer og andre arter og GIS-baserte konfliktanalyser (bruk versus vern).



**Figur 41.** Punktene viser gjenfangster av merket hummer rapportert av fiskere i Vestfold i perioden 2006-2013. Blå symboler viser hummer merket i bevaringsområdet og røde symboler viser hummer merket i kontrollområdet ved Bolærne. Fete linjer lengst vest viser bevaringsområdet ved Bolærne (uten gjenfangster) og lengst øst kontrollområdet (Data og figur inngår i det pågående mastergradsarbeidet til Susanna Huneide Thorbjørnsen ved Universitetet i Bergen).

## 10 Referanser

- Anon. 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-Håndbok 19. 2001 revidert 2007, 51 s.
- Anon. 2009. Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift. Norsk Standard 9415 (2009). ICS 65.150; 67.260.
- Albretsen J, Sperrevik AK, Staalstrøm A, Sandvik AD, Vikebø F, Asplin L. 2011. NorKyst-800 Report no. 1 - User manual and technical descriptions, Fisken og Havet nr. 2/2011: 1-43.
- Aure J, Magnusson J. 2008. Mindre tilførsel av næringsalter til Skagerrak. Kyst og Havbruk 2008. Fisken og Havet, særnummer 2-2008: 28-30.
- Aure J, Danielssen DS, Magnusson J. 2010. Langtransporterte tilførsler av næringsalter til Ytre Oslofjord 1996-2006. Fisken og Havet nr.4/2010: 1-21.
- Aure J, Danielssen DS, Naustvoll LJ. 2014. Miljøundersøkelser i norske fjorder. Ytre Oslofjord 1937-2001. Fisken og Havet nr. 5/2014: 1-36.
- Ciannelli L, Knutsen H, Olsen EM, Espeland SH, Asplin L, Jelmert A, Knutsen JA, Stenseth NC. 2010). Maintenance of small-scale genetic structure in a marine population in relation to water circulation and egg characteristics. *Ecology*, 91, 2918–2930.
- Dahl K, Dannevig GM (1906) Undersøgelser over nytten af torskeudklækning I østlandske fjorde. Betenkning. Årsberetning Norges Fiskerier 1: 1-121.
- Dahl E, Bagøien E, Edvardsen B, Stenseth NC. 2005. The dynamics of *Chrysochromulina* species in the Skagerrak in relation to environmental conditions. *Journal of Sea Research* 54: 15-24.
- Danielssen DS, Gjørseter J. 1994. Release of 0-group cod, (*Gadus morhua* L.), on the southern coast of Norway in the years 1986–1989. *Aquac Fish Manag* 25:129–142.
- Espeland SH, Gundersen AF, Olsen EM, Knutsen H, Gjørseter J, Stenseth NC. 2007. Home range and elevated egg densities within an inshore spawning ground of coastal cod. *ICES Journal of Marine Science*, 64, 920–928.
- Espeland SH, Olsen EM, Knutsen H, Gjørseter J, Danielssen D, Stenseth NC. 2008. New perspectives on fish movement: kernel and GAM smoothers applied to a century of tagging data on coastal cod. *Marine Ecology Progress Series*, 372, 231– 241.
- Gederaas L, Moen TL, Skjelseth S, Larsen LK. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim. <http://www.artsdatabanken.no/File/687/Fremmedearter2012>
- Husa V, Agnalt A-L, Svensen R, Rokkan Iversen K, Steen H, Jelmert A, Farestvedt E, Petersen H. 2013. Kartlegging av fremmede marine arter i indre og ytre Oslofjord. Utredning for DN 4-2013. Direktoratet for naturforvaltning
- [http://www.miljodirektoratet.no/Global/dokumenter/Publikasjoner/Oppdragsrapporter/DN-utredning-4-2013\\_netto\\_FINAL.pdf](http://www.miljodirektoratet.no/Global/dokumenter/Publikasjoner/Oppdragsrapporter/DN-utredning-4-2013_netto_FINAL.pdf)
- Jonsson B , Jonsson N, Brodkorp E, Ingebrigtsen PJ. 2001. Life- history traits of brown trout vary with size of small streams. *Funct. Ecol* 15: 310-317
- Jorde PE, Knutsen H, Espeland SH, Stenseth NC. 2007. Spatial scale of genetic structuring in coastal cod *Gadus morhua* and geographic extent of local populations. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 343, 229–237.
- Kallio-Nyberg I, Saloniemi I, Jutila E, Saura A. 2007. Effects of marine conditions, fishing, and smolt traits on the survival of tagged, hatchery-reared sea trout (*Salmo trutta*) in the Baltic Sea. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 64:1183-1198.
- Kolås JA, Viken Å, Henriksen S, Skjelseth S. (reds.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Knutsen H, Andre C, Jorde PE, Skogen MD, Thuróczy E, Stenseth NC. 2004a. Transport of North Sea cod larvae into the Skagerrak coastal populations. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B (Biological series)* 271:1337-1344
- Knutsen JA, Knutsen H, Gjørseter J, Jonsson, B. 2001. Food of anadromous brown trout at sea. *Journal of Fish Biology* 59:533-543.

- Knutsen JA, Knutsen H, Olsen EM, Jonsson B. 2004b. Marine feeding of anadromous *Salmo trutta* during winter. *Journal of Fish Biology* 64:89-99.
- Magnusson J, Aure J. 2007. Endringer i langtransporterte tilførsler til vår kyststrøm. Årsrapport for 2006: Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Kystovervåkningsprogrammet. Statlig program for forurensningsovervåking, rapport 991/2007: 72-78.
- Mortensen S, Bodvin T, Skår CK, Sælemyr L, Jelmert A, Albretsen J, Naustvoll LJ. 2014. Massedød av stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, i Sverige og Norge, september 2014 Undersøkelser av østers fra Vestfold og funn av østers herpesvirus (OsHV-1  $\mu$ var) [http://www.imr.no/filarkiv/2014/10/massedod\\_av\\_stillehavsosters\\_i\\_sverige\\_og\\_norge.pdf/nb-no](http://www.imr.no/filarkiv/2014/10/massedod_av_stillehavsosters_i_sverige_og_norge.pdf/nb-no)
- Naustvoll LJ, Gustad E, Dahl E. 2012. Monitoring of Dinophysis species and DSP-toxins in Flødevigen Bay Norway – variability and changes over years”. *Food additives and contamination Part A*, 29 (10): 1605-1615.
- Nedreaas K, Aglen A, Gjøsæter J, Jørstad K, Knutsen H, Smedstad O, Svåsand T, Ågotnes P. 2008. Kysttorskforvaltning på Vestlandet og langs Skagerrakkysten. Vurdering av status for kysttorsk på strekningen svenskegrensen-Stad med forslag om forvaltningstiltak. *Fisken og Havet* nr.5/2008: 1-106.
- Olsen EM, Knutsen H, Simonsen JH, Jonsson B, Knutsen JA. 2006. Seasonal variation in marine growth of sea trout, *Salmo trutta*, in coastal Skagerrak. *Ecology of Freshwater Fish* 15:446-452.
- Rinde E., Norling P. 2012. Utredning av marine naturkvaliteter i og omkring Ormø-Færder landskapsvernområde i Vestfold. NIVA Rapport l.nr. 6434-2012: 1-69.
- Rogers LA, Stige LC, Olsen EM, Knutsen H, Chan KS, Stenseth NC. 2011. Climate and population density drive changes in cod body size throughout a century on the Norwegian coast. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 108:1961-1966.
- Stenseth NC, Jorde PE, Chan KS, Hansen E, Knutsen H, André C, Skogen MD, Lekve K (2006). Ecological and genetic impact of larval drift. *Proc R Soc Lond B* 273: 1085–1092.