

SLUTTRAPPORT FRA PROSJEKTET «FRISK OSLOFJORD»



Korallrev. Foto: Erling Svensen / Havforskningsinstituttet

Rapportutgivere:

Færder nasjonalpark og Ytre Hvaler nasjonalpark

Prosjektmedvirkere:



KONGSBERG



Sluttrapport fra Frisk Oslofjord

Tittel: Sluttrapport fra Frisk Oslofjord	Dato: 03.05.2022
Forfattere: Bjørn Strandli (Færder nasjonalpark), Frithjof Moy (HI), Tone Kroglund (HI), Arne Hestnes (Kongsberg Maritime), Geir Endregard (Inspiria), Mats Walday (NIVA), Dag Ottesen (NGU), Torstein Ådland (Kartverket), Carla F. Brandt (HI), Therese Mathisen (Kongsberg Maritime), Lene Christensen (HI), Even Moland (HI).	
Utgivere: Færder nasjonalpark, Ytre Hvaler nasjonalpark	84 s.
Nettreport: kan lastes ned fra www.friskoslofjord.no	

Forord

Ytre Oslofjord har en unik kystnatur av svært stor verdi for både fastboende og tilreisende. Det er blant flere grunner til at Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker ble etablert. Nasjonalparkene ligger side om side ytterst i Oslofjorden og skal sikre naturverdiene for kommende generasjoner. Nasjonalparkene har utformet egne forvaltningsplaner og mål om at nasjonalparkene skal ha en god økologisk funksjon og høyt biologisk mangfold, og sikres for kommende generasjoner. Et av forvaltningsmålene er også at kunnskapsgrunnlaget om bl.a. det marine miljøet må styrkes.

De siste 30 årene har flere fiskeslag vist en dramatisk tilbakegang og det marine naturmiljøet er svekket. Dette har utløst et stort behov for å styrke kunnskapsgrunnlaget om økologiske endringer i fjorden.

Dette var bakgrunnen for at det lokale og regionale miljøet rundt Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker tok initiativ til prosjektet Frisk Oslofjord. Prosjektet fikk et budsjett på ca. 30 mill. kr og har vært finansiert av Sparebankstiftelsen DNB, Vestfold/Telemark og Viken fylkeskommuner og Klima- og miljødepartementet. Deltakende fagmiljøer har dessuten bidratt med betydelig egeninnsats.

Formålet med prosjektet har vært å:

- *Frambringe ny kunnskap og grunnlag for framtidig forvaltning av nasjonalparkene (økologisk grunnkart)*
- *Teste og verifisere ny teknologi i kartlegging av marine ressurser*
- *Formidle kunnskap til forvaltning, befolkningen og særlig barn og unge (kunnskapsbank)*

Frisk Oslofjord har vært et pilotprosjekt innen utvikling av et marint økologisk grunnkart og et økologisk sjøkart er laget for deler av Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker, samt en kunnskapsbank for informasjon og et skoleundervisningstilbud for å nå barn og unge. Vårt håp er at ny teknologi vil bidra i videre kartlegging og at disse verktøyene vil ha verdi for videre forvaltning av det marine miljøet i Oslofjorden. Frisk Oslofjord har vært et nybrottsarbeid og i prosjektet er det laget naturtypekart for halve nasjonalparkarealet.

Det faglige innholdet i sluttrapporten bygger dels på innhenting av ny kunnskap, men også i stor grad fra andre autoriserte kunnskapskilder, som til sammen utgjør det marine økologiske kartet. Rapportens innhold og vurderinger står for fagmiljøenes regning.

Det beste i Frisk Oslofjord videreføres fra og med 2022 i Frisk Oslofjord 2 og vil omfatte hele Oslofjorden-regionen. Frisk Oslofjord 2 vil ha vekt på undervisning, formidling og teknologiutvikling for framtidig marin kartlegging og overvåking. Natur- og bunnkartlegging vil prosjektet skal supplere kartleggingen i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker.

Frisk Oslofjord har vært sektorovergripende med nært samarbeid mellom forskning og brukermiljøene i forvaltningen, med deltakelse fra berørte kommuner, Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker, Viken og Vestfold og Telemark fylkeskommuner, statsforvalterne i Viken og

Vestfold og Telemark, Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet. Kosterhavet nasjonalpark, Småfiskern og Fiskerlaget har hatt observatørstatus i styringsgruppen.

Som del av prosjektets forankring har det vært arrangert to «høstkonferanser» med bred deltakelse fra ulike fagmiljøer, forvaltning og det lokalpolitiske miljøet. Ca. 70 personer deltok i disse konferansene.

En bredt sammensatt gruppe av institusjoner har bidratt med hver sin utfyllende fagkompetanse i faglige utviklingen og gjennomføringen av prosjektet (alfabetisk rekkefl.):

*Havforskningsinstituttet
Kongsberggruppen
Nasjonalparkenes besøkssentre
Norges geologiske undersøkelse
Norsk institutt for vannforskning
Statens kartverk
Vitensenteret INSPIRIA*

Havforskningsinstituttet har hatt ansvar for overordnet prosjektadministrasjon og Frithjof Moy har koordinert faglige aktiviteter i prosjektet.

Bjørn Strandli har representert prosjekteierne Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker, og har vært koordinator for den samlede aktiviteten i prosjektet, sekretariatet for styringsgruppen og samarbeid med brukermiljøene i forvaltningen.

I tillegg har følgende personer fra forvaltningen gitt verdifulle bidrag til prosjektet:

*Monika Olsen, Ytre Hvaler nasjonalpark
Atle Haga, Viken fylkeskommune
Lars Solheim, Vestfold og Telemark fylkeskommune*

Styringsgruppen vil takke alle som har deltatt i prosjektet for stor og verdifull innsats.

Roar Jonstang, styreleder; Eivind Norman Borge (2017-19); Mona Vauger (2019-21); Elisabeth Rosendal (2017-18); Egil Postmyr (2018-21); Gunnstein Bakke; Andreas Lervik (2017-19); Anne Beathe K. Tvinnereim (2020-21); Aina Dahl (2017-19); Anne Lise Nilsson (2020-2021); Grethe Helgås (2020-2021); Thorbjørn Halvorsen; Olaf Thon (2017-18) og Kjetil Andersen (2019-21).

Innhold

Forord	3
Sammendrag	7
Innledning	10
Om prosjektet «Frisk Oslofjord»	10
Om økologiske grunnkart	12
Sluttrapportens oppbygging.....	13
Resultater	15
Ny kunnskap og grunnlag for framtidig forvaltning	15
Ny teknologi	18
AUV og autonomi.....	18
Fly-droner	25
Kunnskapsformidling.....	26
Formidling til allmennheten.....	26
Undervisningsdelen	27
KARTLAG, TEMAKART og FAKTAARK	31
Kart fra Frisk Oslofjord	32
Topografi og Geologi	32
Oseanografi	33
Naturtyper og utbredelse.....	34
Sårbare og truede naturtyper på OSPARs liste (verneverdier)	35
Natur i Norge (NiN)	36
Temakart og faktaark	37
Marine økosystemer	37
Arters bruk av marine økosystemer	38
Ytre Oslofjords topografi og strømforhold.....	39
Saltholdighetsvariasjoner i Oslofjorden	40
Beskrivelse av vanlige naturtyper på grunt vann (0-30m)	41
Beskrivelse av vanlige naturtyper på dypt vann (30-450 m)	42
Kartlagte naturtyper i Oslofjorden (2007-2019)	43
Gytefelt og potensielle oppvekstområder for fisk	44
Endring i nedre voksegrense for makroalger siste 70 år	45
Arealer med tapt tareskog og ålegras	46
Fiskesamfunnet i ytre Oslofjord	47
Torsk i Oslofjorden	48
Brisling – utbredelse, gyteområde og fangststatistikk	49
Fiske etter leppefisk	50
Rekefisket	51
Trållaktivitet i Ytre Oslofjord	52

Bunntråling og effekter på bløtbunn og bunnfauna	53
Fiskerireguleringer - kysttorsk.....	54
Fiskerireguleringer – Hummer	55
Sel i ytre Oslofjord.....	56
Sjøfugl.....	57
Verneområder.....	58
Sonekart for Ytre Hvaler Nasjonalpark.....	59
Særlig verdifulle områder (SVO).....	60
OSPARs liste over truede og sårbare naturtyper på dypt vann.....	61
Tabell over truede arter i Oslofjorden	62
Utforming og plassering av marine bevaringsområder/ marint vern	63
FNs bærekraftsmål, Havpanel og 30x30.....	64
Fremmede arter i Ytre Oslofjord	65
Miljøgifter.....	66
Klassifiseringssystemet.....	67
Økologisk tilstand i vannforekomstene.....	68
Kjemisk tilstand i vannforekomstene	69
Tilstanden på enkeltstasjoner	70
Tilstanden i frie vannmasser	71
Tilstanden for makroalger	72
Tilstanden for bløtbunnsfauna	73
Organismesamfunn som benyttes i tilstandsklassifisering	74
Påvirkningsfaktorer på organismesamfunn	75
Kilder til næringssalter i Ytre Oslofjord	76
Langtidstrender i vannmassenes næringssaltkonsentrasjoner	77
Beredskap ved akutt forurensning	78
Tiltak for å bedre miljøtilstanden	79
Hvordan lager jeg kart selv?.....	80
Referanser:	81

Sammendrag

Prosjektet FRISK OSLOFJORD ble etablert i 2018 på initiativ fra det lokale og regionale miljøet rundt Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker og har vært finansiert av Sparebankstiftelsen DNB, Klima- og miljødepartementet Vestfold og Telemark fylkeskommune (tidligere Vestfold) og Viken fylkeskommune (tidligere Østfold), til sammen 19 mill. kr, samt egeninnsats fra partnere til verdi av 9 mill.

Prosjektet FRISK OSLOFJORD hadde tre mål: i) utvikle marine økologiske grunnkart i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker; ii) prøve ut ny kartleggings- og overvåkingsteknologi; og iii) formidle kunnskap om det marine miljøet til forvaltning og befolkningen, med et spesielt fokus på barn og unge.

Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker har vært prosjekteiere og prosjektet har hatt en bredt sammensatt styringsgruppe bestående av: Færder nasjonalpark, Ytre Hvaler nasjonalpark, Vestfold og Telemark fylkeskommune (tidligere Vestfold), Viken fylkeskommune (tidligere Østfold), Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet, Kongsberggruppen og Havforskningsinstituttet. Kosterhavet nasjonalpark, Fiskerlaget og Småfiskeren har hatt observatørstatus i styringsgruppen. Utøvende partnere i prosjektet har vært Havforskningsinstituttet, Kartverket, Norges geologiske undersøkelse, Kongsberg Maritime, Norsk institutt for vannforskning og Vitensenteret Inspiria. Havforskningsinstituttet har hatt overordnet administrativt og koordinerende ansvar for gjennomføringen.

Prosjektets første år hadde fokus på detaljplanlegging, utredning av formidlingsløsninger og utarbeidet et nytt dybdekart for å synliggjøre det undersjøiske terrenget som ble lagt til grunn for valg av stasjoner til geologisk og biologisk kartlegging i 2019. Ny teknologi med både en selvgående undervannsfarkost og fly-drone ble prøvet ut i kartleggingen av henholdsvis dypt og grunt vann. Et nyutviklet undervisningstilbud ble gitt til alle ungdoms og videregående skoler i regionen fra skolestart høsten 2019.

I 2019 ble det kartlagt og samlet inn bunnprøver fra hele 340 km² havbunn, som tilsvarer halve arealet av Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker. Prøver og data innsamlet ble opparbeidet og analysert i 2020 og høyoppløselige dybdekart, sedimentkart og biologiske kart er publisert med beste tillatte oppløsning (50x50m) i 2020 og 2021. Sammen med kart over havstrømmer, salt og temperatur, samt eksisterende naturtypekart og miljødata, utgjør kunnskapslagene som til sammen med et stort antall kart fra andre autoriserte kunnskapskilder, utgjør det marine økologiske sjøkartet. Det har vært viktig at ny kartlegging skulle utfylle og ikke overlapse ned eksisterende kunnskap.

Frisk Oslofjord er et pilotprosjekt på utvikling av marine økologiske grunnkart, og det gjenstår fortsatt utfordringer og forbedringspotensialer. En brukergruppe har gitt verdifulle tilbakemeldinger i utviklingsfasen, som blir tatt med videre. Utvikling av marine økologiske grunnkart stopper ikke med Frisk Oslofjord, men videreutvikles i Frisk Oslofjord 2 og prosjektet «Marine grunnkart i kystsonen». Det er stor kunnskaputveksling mellom Frisk Oslofjord og «Marine grunnkart i kystsonen» som har bidratt til god produktutvikling og sikrer videre kunnskapstilgjengelighet ved at Frisk Oslofjord kart gjøres nasjonalt og allment tilgjengelig (GeoNorge).

Ny kartleggings- og overvåkingsteknologi har spesielt hatt fokus på selvgående undervannsfarkoster for kartlegging på dypt vann og fly-droner for kartlegging på grunt vann. Dette har vært nybrottsarbeid med stor forskningsinnsats. Potensialet til selvgående farkoster har vært så lovende at denne teknologien nå skal tas i bruk i flere prosjekter, blant annet det nasjonale havkartleggingsprogrammet Mareano i tillegg til Frisk Oslofjord 2. Metoden er fortsatt under utvikling og disse to prosjekter vil bidra betydelig til dette. Bruk av fly-droner er også lovende i grunne farvann og metodikken utvikles videre i et stort nasjonalt infrastrukturprosjekt «SeaBee» (<https://seabee.no/>).

Kunnskapsformidling har vært en stor og viktig aktivitet i Frisk Oslofjord. Prosjektet har opprettet en webside «friskoslofjord.no» og utviklet et skoleundervisningsprogram for ungdoms- og videregående

skole i samarbeid med skolemyndigheter. Til tross for koronarestriksjoner har alle ungdoms- og videregående skoler i Østfold og Vestfold fått undervisningstilbud. Hele 98 % av elevene har svart at de var «ganske» eller «svært» godt fornøyd. Tilbakemeldingene er meget inspirerende for videre skolearbeid.

Undervisningen til ungdomsskolene gis som en dags-ekskursjon i fjæra hvor elevene får ulike oppgaver som å fiske med strandnot og estimere bestanden av strandkrabbe. Dette skjer etter vitenskapelige metoder og gir både fysisk innsamling og etterarbeid. For videregående skole er det utviklet to undervisningsalternativer: et basisopplegg (standard) og et videregående opplegg med større element av forskning. Begge gis som i form av en dagsekskursjon med båt. På båten studeres og analyseres vannprøver, arter i bunnprøver sorteres og artsbestemmes i tillegg til at de kan se livet på havbunnen med en liten ROV. Undervisningsopplegget inneholder i tillegg til ekskursjon, et skoleopplegg for forberedelser og etterarbeid.

Prosjektet ble, som svært mange aktiviteter i 2020, rammet av koronarestriksjoner og mange planlagte aktiviteter ble forsinket, deriblant undervisning til ungdoms- og videregående skoler. Den årlige høstkonferansen i 2020 måtte også avlystes. Det ble derfor besluttet å forlenge prosjektet ut 2021. Ny smittebølge høsten 2021 satte igjen stopper for planlagt sluttkonferanse høsten 2021. Men med 2021, lyktes prosjektet med å fullføre undervisningstilbudet til alle ungdoms og videregående skoler i regionen. I løpet av 2021 ble også alle kart-lag i det nye økologiske grunnkartet produsert for kartlagte områder i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker.

Som prosjekt ble Frisk Oslofjord avsluttet i 2021. Frisk Oslofjord 2.0 vil videreføre det beste fra Frisk Oslofjord og vil ha som mål å nå hele Oslofjord-regionen og bidra til «Helhetlig tiltaksplan for Oslofjorden». Frisk Oslofjord 2 vil ha stor vekt på undervisning og kunnskapsformidling, samt bruk av ny teknologi i kartlegging og overvåking. Det er planlagt supplerende kartlegging i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker. Et Frisk Oslofjord seminar mai 2022 markerer avslutning av det «tre-årige» prosjektet Frisk Oslofjord og oppstart av Frisk Oslofjord 2.0.

Sammen med Krafttak for kysttorsken, danner Frisk Oslofjord et godt kunnskapsgrunnlag for det pågående arbeidet for en helhetlig plan for Oslofjorden. «Krafttak for kysttorsken» peker på høyt fiskepress gjennom 100 år som en sentral årsak til flere fiskearters sterke tilbakegang, sammen med miljøutfordringer og forringelse av viktige leveområder.

Noen hovedresultater er (basert på ny og eksisterende kunnskap):

- Sjøbunnområdene i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker har høy naturverdi gjennom svært variert natur over korte avstander med grunne og dype områder, bratte skråninger og slette flater. Man finner man en mosaikk av fjellbunn, steinbunn, grus, sand og mudderbunn. Dette gir naturgrunnlag for en stor variasjon av naturtyper og leveområder (habitater) for mange arter.
- Ytre Oslofjord har et stort mangfold av arter og naturtyper. Flere av disse betegnes som sårbare som korallforekomster, svampsamfunn, bløtbunn med sjøfjær og gravende fauna, ålegrasenger, tareskog og bløtbunnsområder i strandsonen.
- I tillegg til Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker er det flere verneområder i Ytre Oslofjord og i tillegg er store deler av området nylig foreslått som SVO (Særlig verdifulle områder).
- Den dype Norskerenna bringer inn salt, friskt dypvann fra Atlanterhavet helt inn til ytre Oslofjord, hvor det blandes med andre vannmasser og blir starten på den norske kyststrømmen.
- Økte tilførsler fra elver, industri, jordbruk og befolkning har gitt dårligere vannkvalitet med mer næringssalter, leirpartikler, organisk materiale og brunere vann. Lystilgangen for naturen under vann er betydelig svekket.
- Tilførsler av næringssalter og brunere vann, er viktige medvirkende årsaker til økt mengde av trådalger i Ytre Oslofjord og redusert nedre voksegrense for både makroalger og ålegras. Nedre

voksegrense for makroalger er redusert fra ca. 30 meter på 1940-50-tallet til 10-15 meter i dag, og arealene hvor tareskog kan vokse er halvert.

- Tilstanden i bløtbunnfaunaen er redusert og tolkes som effekter av økte næringsalter og stadige forstyrrelser fra bunntåling.
- Samlet sett er økologiske tilstanden i ytre Oslofjord redusert i forhold til forventet naturlig tilstand.
- Samspillet mellom svekket miljøtilstand og langvarig overbeskatning fra fiskeri, er en sannsynlig sentral faktor bak den sterke tilbakegangen i fiskeressursene.
- Mange av fiskebestandene i Skagerrak er på historisk lavnivå, og fangstdata fra flere kommersielle arter viser tydelig reduksjon i landinger de siste årene.
- Redusert forekomst av toppredatorer, som torsk, kan sammen med økte tilførsler og dårligere vannkvalitet, gi følgeefferer nedover i næringskjeden med negativt utfall.
- Mange sammenspillende forhold krever en helhetlig plan for å bedre naturmiljøet i Oslofjorden. Styrket vernestatus i nasjonalparkene, vegetasjon mot bekker, fiske-, trål- og inngrepsfrie soner, samt reduserte utslipp, er blant mulige tiltak.

Innledning

Om prosjektet «Frisk Oslofjord»



Prosjektet Frisk Oslofjord har en visjon om en frisk fjord, rik på friluftsliv og naturopplevelser for kommende generasjoner. Det er mange tegn på at den økologiske tilstanden i fjorden er svekket. Flere fiskeslag er i ferd med å bli borte, viktige leveområder som tareskog og ålegrasenger, har gått tilbake og vannet har blitt grumsete. Samtidig er det menneskelige presset på ressurser og arealer i strandsonen betydelig og økende.

Med opprettelse av landets to første marine nasjonalparker, Færder nasjonalpark og Ytre Hvaler nasjonalpark (i hhv. 2013 og 2009), og i senere tid «Helhetlig plan for Oslofjorden», er det et stort miljøengasjement i regionen som har skapt en god arbeidsramme for prosjektet Frisk Oslofjord.

Prosjektet Frisk Oslofjord har målsetning om å samle og formidle kunnskap om naturen i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker for økt kunnskapsforståelse for helhetlig og bærekraftig forvaltning av det marine miljøet. Det også vært en målsetning å gi utfyllende kunnskap til prosjektet «Krafttak for kysttorsken» for bedre forståelse av årsaks-sammenhenger, utbredelse og tilstand i naturtyper som er viktige for torsken og samlet sett få et bedre grunnlag for en forvaltning som kan styrke og bidra til gjenoppbygging av fiskebestander i Oslofjorden.

Sektorovergripende organisering og finansiering

Initiativet til dette prosjektet ble tatt på lokalt og regionalt nivå knyttet til Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker og nasjonalparkene har også vært prosjekteiere. Prosjektet ble gitt en tydelig sektorovergripende og lokalt forankret organisering gjennom en styringsgruppe bestående av representanter fra: Færder nasjonalpark, Ytre Hvaler nasjonalpark, Statsforvalterne og fylkeskommunene på begge sider av fjorden, Miljødirektoratet, Fiskeridirektoratet, Kongsberggruppen og Havforskningsinstituttet, samt Kosterhavet nasjonalpark, Fiskerlaget og Småfiskeren med observatørstatus.

Prosjektet Frisk Oslofjord ble etablert i mai 2018 med gavebrev fra Sparebankstiftelsen DNB på 15 mill. kr og tilsagn fra Klima- og miljødepartementet på 2 mill. kr. Dette ble fulgt opp med bevilgninger fra Østfold og Vestfold fylkeskommuner og i tillegg la utøvende institusjoner inn en betydelig egeninnsats. Til sammen har prosjektet hatt en budsjettamme på 28 mill. kr.

<i>Finansiering 2018-2021</i>	<i>mill. kr</i>
Sparebankstiftelsen DNB	15
KLD-Miljødirektoratet	2
Vestfold og Østfold fylkeskommuner	2
<u>Egeninnsats</u>	<u>9</u>
<u>Sum</u>	<u>28</u>

Forskingsfaglige oppgaver har vært utført av Havforskningsinstituttet, Kartverket, Norges geologiske undersøkelse, Kongsberg Maritime, Norsk institutt for vannforskning og Vitensenteret Inspiria. Hver partner i prosjektet har hatt ansvar for arbeidsoppgaver innen sine fagfelt.

Følgende personer har koordinert den utøvende faggruppen:

Havforskningsinstituttet: Kontaktpersoner Frithjof Moy og Tone Kroglund

Havforskningsinstituttet har hatt ansvar for den biologiske kartleggingen i prosjektet, foruten overordnet prosjektadministrasjon og koordinering. Havforskningsinstituttet er et rådgivende forskningsinstitutt under Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) med mer enn 1000 ansatte og et stort virkeområde fra å gi kunnskapsbaserte råd på de store fiskebestander, til akvakultur og kystutfordringer.

NIVA: Kontaktperson Mats Walday

Norsk institutt for vannforskning har hatt ansvar for uttesting av fly-droner i kartlegging av gruntvannsamfunn i prosjektet. NIVA leder også det nasjonale infrastrukturprosjektet SeaBee som skal bygge opp nasjonal kompetanse på bruk av fly-droner. NIVA har siden etableringen i 1958 jobbet med Oslofjordens vannmiljø og utfordringer og kombinerer forskning, overvåking og rådgivning fra elv til fjord på tvers av fagområder. NIVA er organisert som en forskningsstiftelse og har i dag i overkant av 300 ansatte.

NGU: Kontaktperson Dag Ottesen

Norges geologiske undersøkelse har hatt ansvar for å gjennomføre den geologiske kartleggingen i prosjektet inkludert analyse av ekkosignalene fra dybdekartleggingen til Kartverket. NGU har i oppgave å kartlegge og spre kunnskap om Norges geologi og dekke samfunnets behov for geologisk basiskunnskap og bidra til økt bærekraftig verdiskaping. NGU er et statlig forvaltningsorgan underlagt Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) og har ca. 200 ansatte.

Kongsberg Maritime: Kontaktpersoner Arne Hestnes og Therese Mathisen

Kongsberg Maritime AS har i prosjektet hatt ansvar for uttesting av automasjon og robotikk i kystmiljøkartlegging og overvåking. Det er gjennomført bunnkartlegging med den selvgående undervannsfarkosten Hugin utstyrt med høyoppløselig sonar og kamera. Kongsberg Maritime er et AS heleid av Kongsberg-gruppen som utvikler, produserer og selger løsninger for næringer on- og offshore, spesielt undervannsteknologiske løsninger.

Statens kartverk: Kontaktperson Thorsten Ådland

Kartverket har hatt ansvar for å lage høyoppløselig undersjøisk terrengkart av ytre Oslofjord for de deler av fjorden hvor Kartverket har nyere oppmåling av dybde data. Statens kartverk samler inn, systematiserer, forvalter og viderefremidler offentlig geografisk informasjon, enten det handler om datamengdene som ligg til grunn for et kart, om stedsnavn, eideomsgrenser eller tinglyste retter knytt til et sted. Sjøkartdivisjonen ligger i Stavanger.

INSPIRIA science center: Kontaktperson Geir Endregard

Inspiria har hatt ansvar for utvikling og drift av kunnskapsbanken og undervisningstilbudet til skolene. Inspiria er et regionalt vitensenter lokalisert i Sarpsborg, hvor du kan oppleve, utforske og lære om vitenskapens verden. Hvert år kommer det tusenvis av besøkende fra inn- og utland for å ta del i det vi kaller «moromedmening». INSPIRIA science center er en ikke-for-profit-organisasjon.

Mål og leveranser

Frisk Oslofjord har jobbet med tre klare leveranser knyttet til prosjektets målsetning

- *frambringe* ny kunnskap og grunnlag for framtidig forvaltning

Det er en nasjonal målsetning at kunnskapsgrunnlaget for framtidig forvaltning skal formidles gjennom «økologiske grunnkart». Frisk Oslofjord har gjennomført et nybrottsarbeid med å utvikle innhold i «marine økologiske grunnkart». Disse kartene viser utbredelse av arter og naturtyper, bølger, strøm, geologi, bunnsedimenter og det marine undervannslandskapet. 50 % av arealet i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker er kartlagt og nye kunnskapskart er publisert. I tillegg er eksisterende kunnskap systematisert for å øke tilgjengelighet til kunnskap og data som skal inngå i «det økologiske grunnkartet» og som til sammen skal bidra til kunnskap-basert forvaltning.

- *teste* og verifisere ny teknologi

Naturkartlegging er tid- og ressurskrevende og prosjektet har derfor tatt mål av seg å utvikle og ta i bruk ny teknologi på dypt og grunt vann, som utfyller tradisjonell bunnkartlegging. Prosjektet har demonstrert hvordan ny teknologi kan bidra til flate-dekkende kartlegging og gi helt ny kunnskap om marine kulturminner og menneskelig påvirkning på sjøbunnen. I tillegg til muligheter innen datainnsamling, dataprosessering og kunnskapsleveranser, peker resultatene på ny teknologi som framtidens verktøy for kartlegging og overvåking i kystsonen.

- *formidle* til forvaltning, befolkningen og særlig barn og unge

Kunnskap må formidles på en forståelig måte. Frisk Oslofjord-prosjektet har utviklet en kunnskapsbank (www.friskoslofjord.no) med informasjon, undervisningsopplegg, dataformidling, videosnutter, bilder og kartverktøy for å tilgjengeliggjøre kunnskap fra prosjektet. Formidling til barn og unge var en prioritert oppgave og i prosjektet ble det derfor utviklet et undervisningsopplegg som ble tilbudt alle ungdoms- og videregående skoler i regionen. I tillegg ble det laget mobilutstilling til nasjonalparkenes besøkssentre. Høstkonferanser har også vært en viktig arena for kunnskapsformidling, men som dessverre er blitt avlyst i 2020 og 2021 grunnet restriksjoner i forbindelse med koronapandemien. Det planlegges en sluttkonferanse våren 2022.

Les mer om prosjektet i kunnskapsbanken på <https://www.friskoslofjord.no/om-frisk-oslofjord/>

Om økologiske grunnkart

Begrepet «økologiske grunnkart» ble først lansert i Klima og miljødepartementets Meld. St. 14 (2015–2016) «Natur for livet». Økologiske grunnkart ble definert som en samling «kart-lag» med stedfestet informasjon om naturtyper, arter og landskapstyper. Disse nye økologiske grunnkartene skal legge grunnlaget for kunnskapsbasert forvaltning.

Miljødirektoratet leder arbeidet med å utvikle økologiske grunnkart. Samtidig pågår et intensivt arbeid med utvikling av «Natur i Norge» (Artsdatabanken) og utvalgte naturtyper for miljøforvaltningen (Miljødirektoratet).



Frisk Oslofjord er et pionerprosjekt på å utvikle marine økologiske grunnkart, bygget på tradisjonell havbunnskartlegging og løst i samarbeid med brukere, forvaltningen og andre prosjekt innen samme tematikk.

Mareano

Norge har siden 2005 kartlagt havbunnen til havs i programmet Mareano. Mareano har som målsetning å bidra med kunnskap til nasjonale forvaltningsplaner for Barentshavet, farvann ved Svalbard, Norskehavet og områdene utenfor Lofoten, samt Nordsjøen. Mareano kartlegger etter en todelt prosess, først gjennomføres en dybdekartlegging ved bruk av multistråle ekkolodd og basert på denne kunnskapen gjennomføres tokt med innsamling av biologisk, geologisk og kjemisk prøver av sjøbunnen på utvalgte stasjoner. Høyoppløselige dybdedata, kart over geologi/sedimentbunn sammen med de innsamlede bunnprøvene danner grunnlaget for modellerte heldekkende naturtypekart. Alle bunnprøver og kartene formidles gjennom mareano.no, samt leveres direkte til fora som arbeider med forvaltningsplanene. Mareano finansieres over statsbudsjettet (ca. 100 mill. kroner pr. år) og gjennomføres av Kartverket, Norges geologiske undersøkelse og Havforskningsinstituttet.

Marine grunnkart i kystsonen

KMD ba Kartverket i sitt tildelingsbrev å: «Utarbeide et satsingsforslag for et nasjonalt Marine grunnkart i kystsonen program». Et 3-årige pilotprosjektet «Marine grunnkart i kystsonen» med 3 pilotområder: nye Stavanger, Ålesund-Giske og Skjervøy-Kvænangen, ble etablert i 2020. Piloten er finansiert som et spleiselag med kommuner, fylkeskommuner og staten, til sammen 84,6 mill. kroner. Piloten gjennomføres av Kartverket, Norges geologiske undersøkelse og Havforskningsinstituttet. Produkter fra Marine grunnkart i kystsonen legges ut på «testportalen» <https://marinegrunnkart.avinet.no/>

Frisk Oslofjord og utviklingen av «marine økologiske sjøkart» har lagt til grunn det velfungerende samarbeidet mellom Kartverket, Norges geologiske undersøkelse og Havforskningsinstituttet i Mareano-kartleggingen, og både Frisk Oslofjord og Marine grunnkart i kystsonen har hatt et fruktbart samarbeidet om å løse utfordringer knyttet til kystkartlegging. Ikke bare er heterogeniteten og variasjon over korte avstander stor på kysten, men høyoppløselige dybdedata innenfor territorialgrensen (12 nautiske mil av land) er sikkerhetsgradert og må håndteres deretter. Frisk Oslofjord har spesielt kunne dra veksler på Marine grunnkart sitt fokus på tilgjengeliggjøring av kartinformasjon gjennom geonorge.no og betydelig brukertesting av kartprodukter. Både Marine grunnkart og Frisk Oslofjord legger grunnlaget for morgendagens kystkartlegging.

Sluttrapportens oppbygging

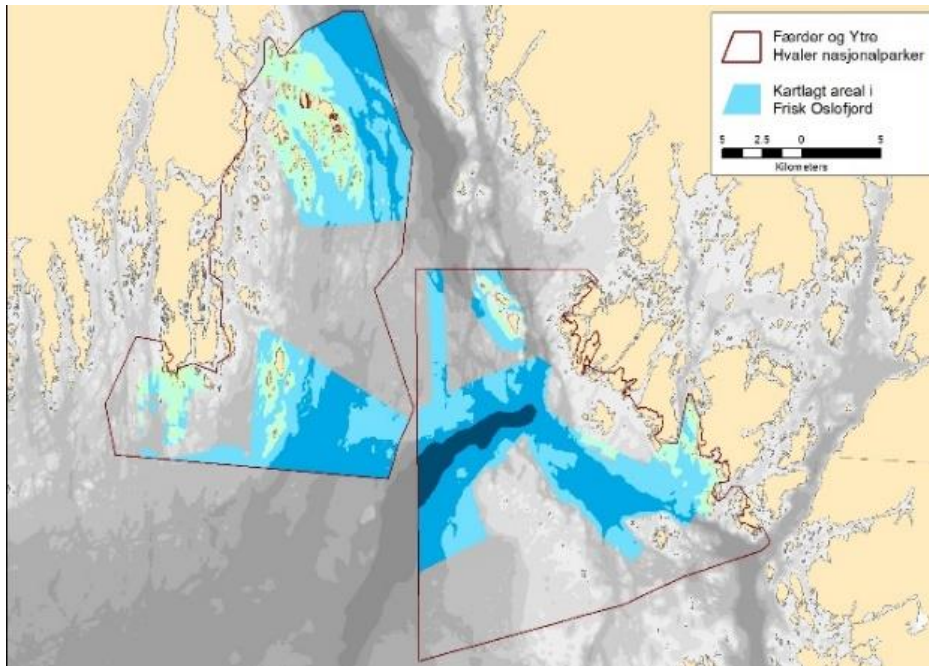
Denne sluttrapporten er delt i en generell gjennomgang av hva som er gjennomført og oppnådd i prosjektet og en spesialdel knyttet til det økologiske grunnkartet og bruk av kunnskap og kilder til kunnskap. De økologiske kartene inkluderer kart fra prosjektet, temakart fra andre kilder og faktaark. I rapporten er de organisert med ett tema pr. side, som gjør det enklere å få fram og tilbake for å få et helhetlig inntrykk. Alle sider har referanse til hvor informasjon og kunnskap finnes. I en saksbehandlersituasjon vil informasjonen kunne lastes inn digitalt fra de ulike kilder og settes sammen til relevant kunnskapsgrunnlag i den enkelte sak. Se Faktaark side 80: Hvordan lager jeg kart selv.

Kunnskap forvaltes av mange «dataeiere» som Fiskeridirektoratet, Miljødirektoratet, Artsdatabanken, Kartverket, NGU, HI, m.fl., og det er en målsetning at alle kartlag skal være tilgjengelig gjennom Norges felles kartportal geonorge.no.

Resultater

Ny kunnskap og grunnlag for framtidig forvaltning

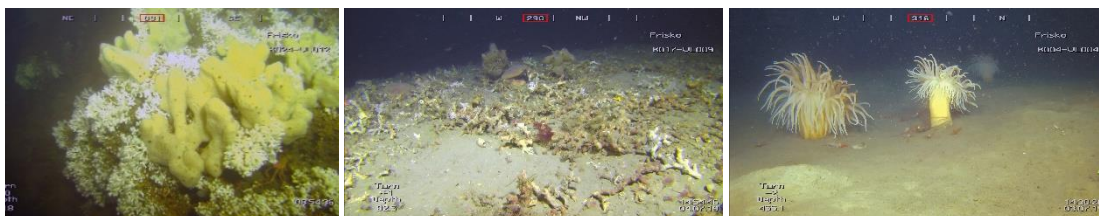
Frisk Oslofjord har laget et høyoppløselige dybdekart for hele ytre Oslofjord (Kartverket), basert på dybdedata som tidligere er innsamlet i regi av Kartverket. I Frisk Oslofjord er det samlet inn bunnprøver til geologi og biologi fra utvalgte prioriterte områder i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker.



Dette har gitt grunnlag for nye kunnskapskart fra ca. 340 km² sjøbunn, omtrent halvparten av arealet i de to nasjonalparker, og arealet er omtrent likt fordelt mellom de to parker (se kart til venstre). Høyoppløselige dybdekart er sikkerhetsgradert og alle kart er publisert i henhold til gjeldende

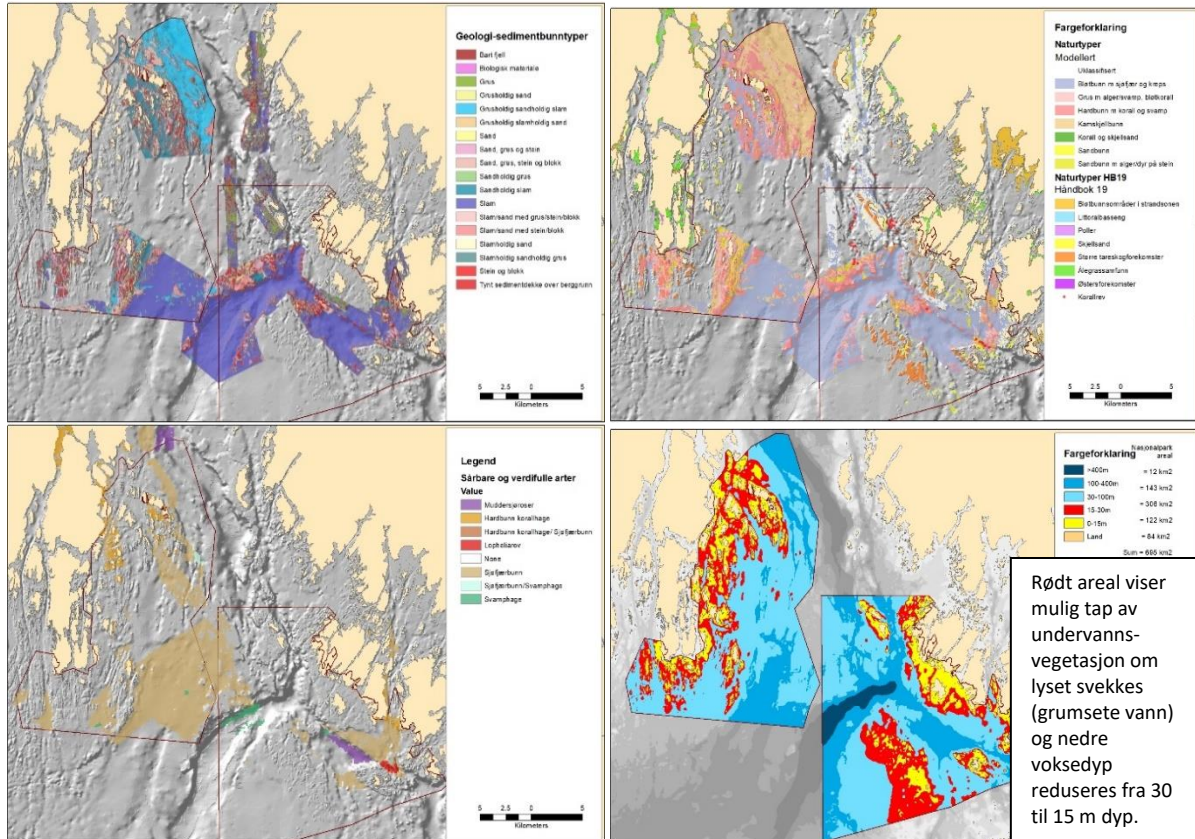
regelverk (50x50 m oppløsning). Men både HI og NGU har hatt høyoppløselige data tilgjengelig, under et gradert regime, i arbeid med å lage naturkart over sjøbunnen.

Basert på refleksjon fra dybdeoppmåling (backscatter fra multistråleekkolodd) beregnes bunnens hardhet og dette er lagt til grunn for innsamling av geologi og biologi-prøver. I alt ble det samlet inn og analysert 64 bunnsediment-prøver (NGU) og 198 biologiprøver (grab, trål og video).



Bilder fra video av havbunnen: levende korallrev (venstre bilde), ødelagt korallrev (midten) og mudderbunn med sjøroser (høyre).

Basert på bunnprøver og observasjoner fra videofilm av sjøbunnen, er det produsert sediment- og naturtypekart for de kartlagte områdene av Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker. Her vises 4 resultatkart i miniatyr. Alle kart er presentert fra side 30 og utover.



Kart: Eksempler på kart produsert i Frisk Oslofjord: geologi og sedimentbunntyper, naturtyper, sårbare og verdifulle arter og illustrasjonskart som synliggjør mulig tap av marin vegetasjon (rødt areal).

Eksisterende kartinformasjon

Frisk Oslofjord har hatt fokus på å utfylle eksisterende kunnskap med ny kunnskap. Eksisterende kunnskap bidrar vesentlig til det marine økologiske grunnkartet og kunnskapsgrunnlaget for forvaltning og økt forståelse av sammenhenger i naturen. Listen under viser Temakart og Faktaark samlet i Frisk Oslofjord prosjektet. Hvert tema er omtalt med referanser og/eller lenke til dataeier, slik at ytterligere informasjon og data kan lastes ned/hentes fram av saksbehandler eller allmennheten.

Liste over temakart og faktaark:

Marine økosystemer Arters bruk av marine økosystemer Ytre Oslofjords topografi og strømforhold Saltholdighetsvariasjoner i Oslofjorden Beskrivelse av vanlige naturtyper på grunt vann (0-30m) Beskrivelse av vanlige naturtyper på dypt vann (30-450 m) Kartlagte naturtyper i Oslofjorden (2007-2019) Gytefelt og potensielle oppvekstområder for fisk Endring i nedre voksegrense for makroalger siste 70 år Arealer med tapt tareskog og ålegras Fiskesamfunnet i ytre Oslofjord Torsk i Oslofjorden Brisling – utbredelse, gyteområde og fangststatistikk Fiske etter leppefisk Rekefisket Trållaktivitet i Ytre Oslofjord Bunntråling og effekter på bløtbunn og bunnfauna Fiskerireguleringer - kysttorsk Fiskerireguleringer – Hummer Sel i ytre Oslofjord Sjøfugl Verneområder Sonekart for Ytre Hvaler Nasjonalpark	Særlig verdifulle områder (SVO) OSPARs liste over truede og sårbare naturtyper på dypt vann Tabell over truede arter i Oslofjorden Utforming og plassering av marine bevaringsområder/ marint vern FNs bærekraftsmål, Havpanel og 30x30 Fremmede arter i Ytre Oslofjord Miljøgifter Klassifiseringssystemet Økologisk tilstand i vannforekomstene Kjemisk tilstand i vannforekomstene Tilstanden på enkeltstasjoner Tilstanden i frie vannmasser Tilstanden for makroalger Tilstanden for bløtbunnsfauna Organismesamfunn som benyttes i tilstandsklassifisering Påvirkningsfaktorer på organismesamfunn Kilder til næringssalter i Ytre Oslofjord Langtidstrender i vannmassenes næringssaltkonsentrasjoner Beredskap ved akutt forurensning Tiltak for å bedre miljøtilstanden Hvordan lager jeg kart selv?
---	---

Ny teknologi

Heldekkende bunnkartlegging er kostbart i det både geologi og biologi er avhengig av bilder og prøver av sjøbunnen. Disse prøvepunktene må være tilstrekkelig tett for å fange opp naturvariasjonen på havbunnen. Dagens fysiske prøveinnsamling er basert på en analyse av bunnreflektivitet (hardhet) og ekspertvurdering av høyoppløselige terrengkart sammen med bunnstrømmer.

Nye heldekkende metoder kan tilføre verdifull kunnskap som kan bedre kvaliteten i produktleveranser og verdi for brukere.

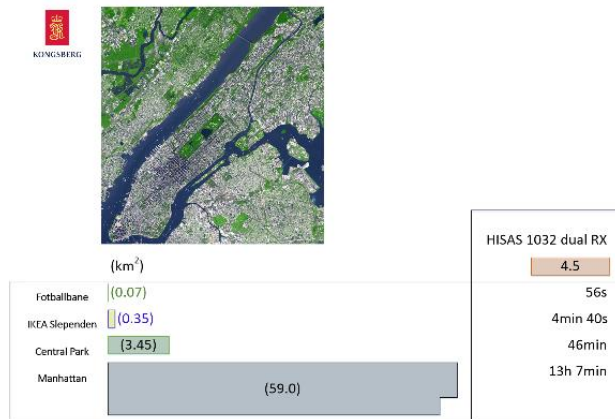
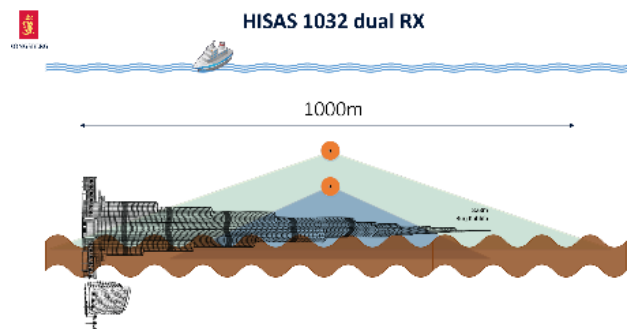
Kostnadseffektivisering ved bruk av moderne sensorer og autonome farkoster

Tradisjonelle målemetoder har høy bruk av manuelle prosesser, og må på grunn av det fokusere på enkeltpunkter, transekter eller tidsserier. Det legges også opp til at vurderingen av målingen gjøres ved ekspertvurderinger.

Ved å innføre moderne akustisk sensorikk er man i stand til å øke det overvåkede området dramatisk, uten å gå på kompromiss med kvalitet. Ved å legge til robotikk er man i stand til å la denne overvåkingen skje over store områder uten å være avhengig av store støttefartøyer.

Robotikk er også i stand til å utføre overvåkningsmønstre som er vanskelige og tidkrevende for mennesker, som f.eks. å kjøre nøyaktig det samme området uke etter uke for å se på endringer i økologisk tilstand.

I Frisk Oslofjord prosjektet er det fokusert på å demonstrere hvordan moderne sensorikk, plassert på autonome farkoster kan supplere tradisjonell kartlegging. Det er også fokusert på å utfordre grensene for robotikken med tanke på terreng, og operasjonsmønstre fremfor områdedekkende kartlegging.



Bildet viser eksempler på hvor lang tid det tar å kartlegge ett større område med høy kvalitet med Hugin AUV og moderne akustiske sensorer, hvis man har fullt fokus på områdedekning.

For videre prosjekter er det viktig å innføre støtte for automatiske klassifiseringsmetoder slik at man kan behandle de store datamengdene uten for mye manuell innsats.

AUV og autonomi

Frisk Oslofjord har i betydelig grad tatt i bruk autonome undervannsfarkoster i kartlegging av havbunnen. Fartøyene har blitt benyttet til:

- Geologiske undersøkelser, med multistråle ekkolodd og sub-bottom profiler for å måle sedimentasjon.

- Biologiske undersøkelser, med multistråle ekkolodd, sidesøkende sonar og kamera for å se på utstrekning av koraller, og trålingsområder
- Kjemiske målinger, med sonder for temperatur, salinitet og turbiditet
- Arkeologiske kartlegginger ved å finne et stort antall ukjente fartøy på havbunnen

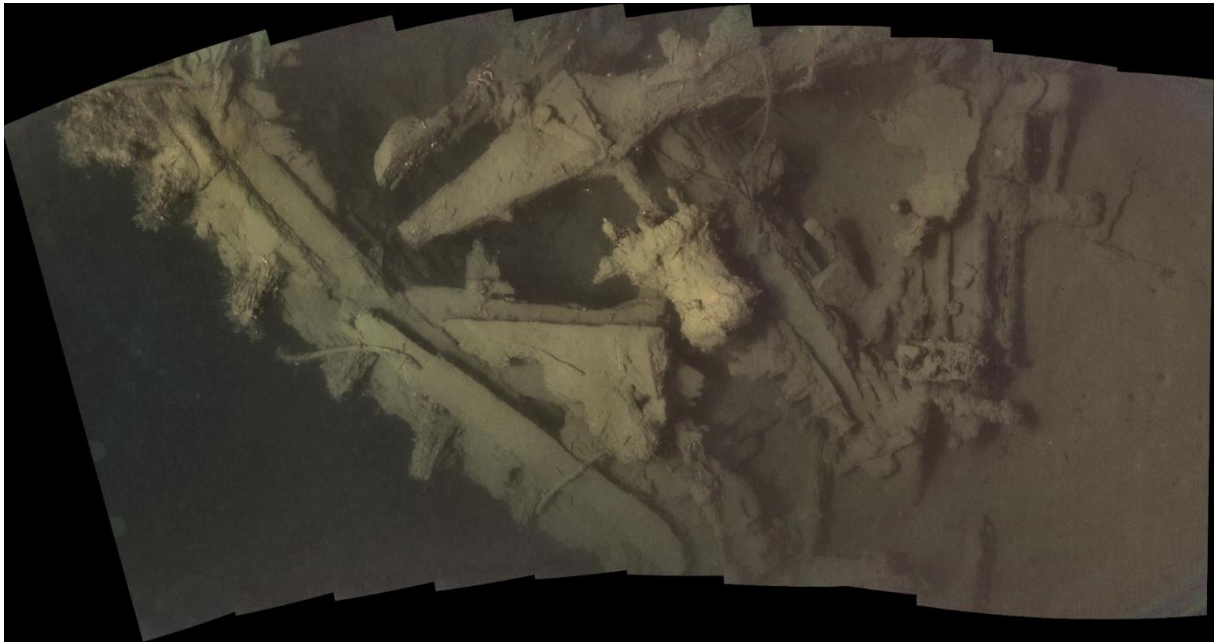


Optiske sensorer fra AUV.

AUVer kan benyttes for å hente optiske bilder i områder der terrenget tillater det. AUV har mulighet til å dekke mye større områder enn ROV, og Frisk Oslofjord fikk testet hvordan dette konseptet kan benyttes til kartlegging av både biologi og arkeologi.



Bildet viser friske og døde koraller over korallrevet ved Tisler. Man kan tydelig også se kreps fra bildet. AUV'en tok 3 bilder pr. meter, slik at man kunne lage en kontinuerlig mosaikk og kunne gjøre denne kartleggingen i 4 knops hastighet noe som gir en helt annet dekningsområde enn en ROV. Formørkningen i Oslofjorden krevde at denne kartleggingen ble gjort på 1-2 meters flyhøyde.

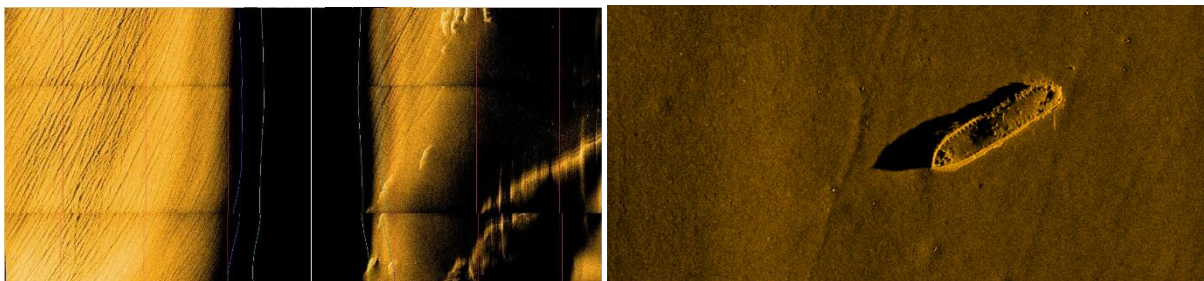


Bildet viser en ukjent seilskute funnet på 230 meters dyp i Ytre Hvaler Nasjonalpark. Flere bilder fra det optiske kameraet er satt sammen for å lage ett komplett bilde av vraket. Biologiske detaljer som disse krabbene var synlige og muliggjorde klassifisering.

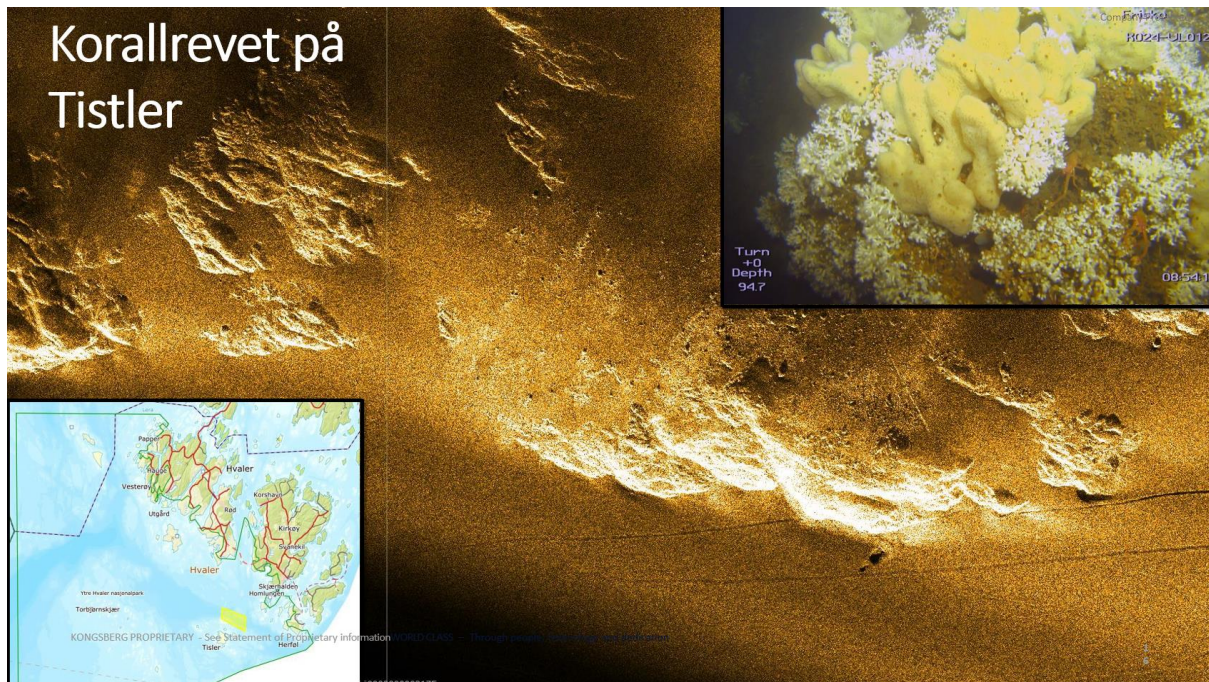


Høyoppløselig akustiske bilder til kartleggingsformål

Sjøbunnskartlegging med hydroakustiske metoder (sonar og multistråle ekkolodd) er som demonstrert med figurene over den mest arealeffektive metoden å kartlegge store områder på. Kartlegging fra overflaten kan være enda mer effektiv, men da med kompromiss på oppløsning. Ved å instrumentere en undervannsfarkost med sonar og multistråle ekkolodd kommer man nærmere, og ser detaljene bedre.



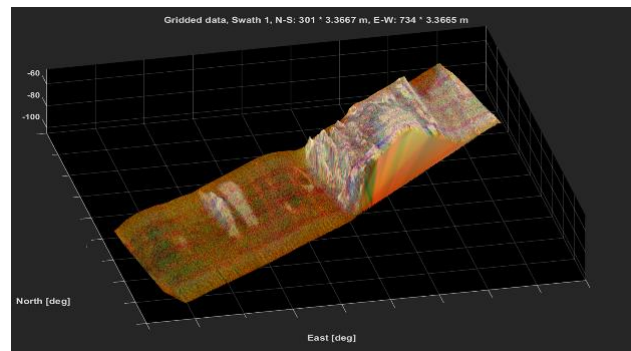
Bilder: (venstre) HISAS-sonarbilde viser trålspor i sjøbunnen ved Tisler-revet, synlig som hvite flekker i høyre side av venstre bilde. (høyre) ukjent skipsvrak oppdaget.



I Frisk Oslofjord har man lagt innsats i å utfordre operasjon av Hugin for mer effektiv kartlegging av høyest mulig kvalitet, blant annet med detaljkartlegging av korallrevet ved Tistler, og ved kartlegging oppover langs de bratte veggene i Hvalerrenna.

Multispektral kartlegging

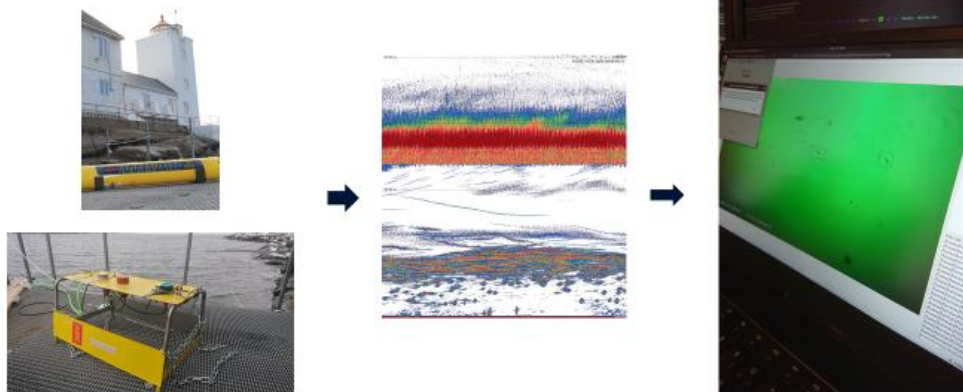
Frisk Oslofjord har gjennom samarbeidet mellom flere prosjektpartnere gitt en unik mulighet til å teste ut bruk av lyd i vann for forbedret klassifisering av sedimenter. Bruk av multistråle ekkolodd med flere frekvenser (multispektral) viser seg å gi nyttig tilleggsinformasjon som kan si noe om havbunnen. Vellykket klassifisering av havbunnen ved bruk av multistråle ekkolodd gir stor effektivitetsgevinst. I Frisk Oslofjord ble sedimentkartlegging med multispektral metode testet ut av Kongsberg Maritime. Resultatene kunne kontrolleres mot fasiten levert av NGU.



Bildet viser et område kartlagt med multispektral metode. Harde og myke sedimenter kommer fram med ulik farge.

Automatiske Bunnstasjoner

Som en av de første aktivitetene i prosjektet ble det instrumentert opp en bunnstasjon for langtidsobservasjon av biomasse og fisk. Bunnstasjonen ble plassert ved Fulehuk, og sto der og samlet biomassedata fra sonaren EK80. EK80 viser biomasse (fisk og plankton). I tillegg var bunnstasjonen utstyrt med videokamera og lys. Til sammen utgjorde dette datagrunnlag to masteroppgaver fra NTNU Kybernetikk for maskinlæring og automatisert gjenkjenning av fisk. Etter endt opphold på Fulehuk ble stasjonen også plassert på Verdens Ende, og man fikk testet litt diverse kameravinkler for å se hva som var best for maskinlæringen.



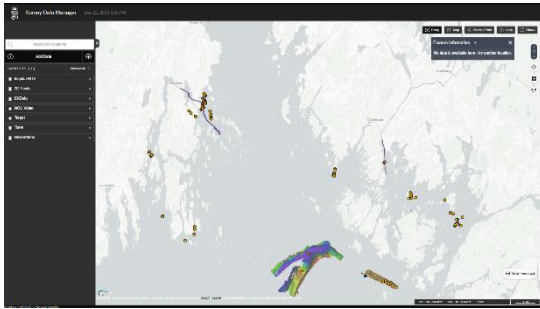
WORLD CLASS – Through people, technology and dedication

KONGSBERG PROPRIETARY – See Statement of Proprietary information

18

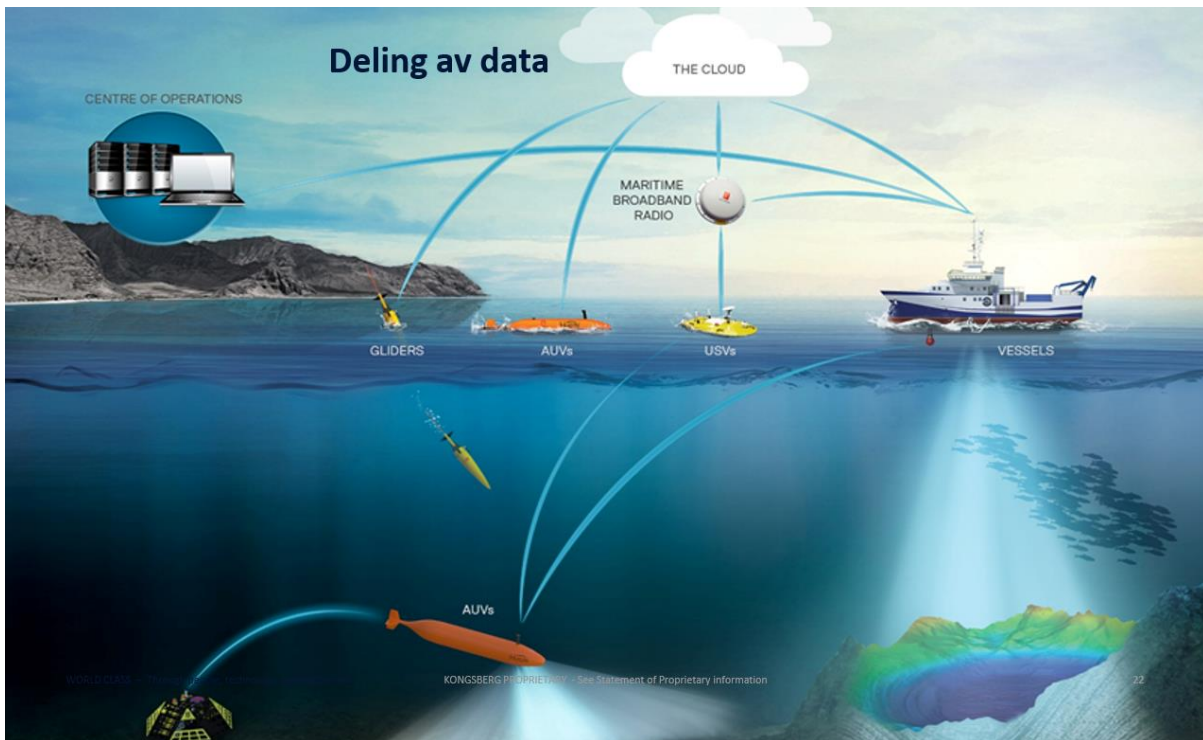


Datautveksling



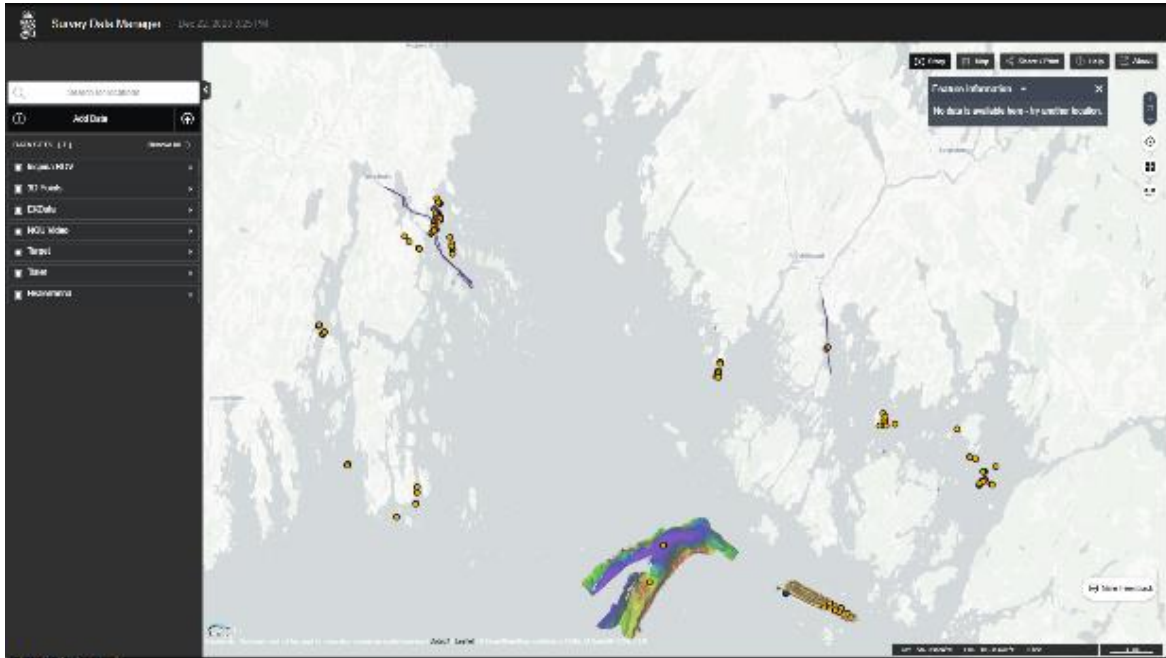
I Frisk Oslofjord tok man aktivt i bruk deling av data samlet inn av de ulike aktørene. Aktørene var både prosjektpartnere, og ikke minst skoleelever og lærere på tokt med Ny Vigra III. En dataløype for opplasting til sky, visning i kart, for bruk for «alle» ble utviklet i prosjektet. Gjennom prosjektets løp ble store mengder data samlet inn og delt, og begrepet «crowd mapping» ble brukt. I datainnsamlingen fra bunnstasjoner og skoleskipene var det fokus på kort

tid fra kartlegging til deling. Elevenes funn ble presentert i sanntid på kartet. Vi undersøkte også muligheten for deling av rådata via Kongsbergs cloud system Kognifai, og EK80 data fra bunnstasjonene ble delt med HI og NTNU på denne måten.

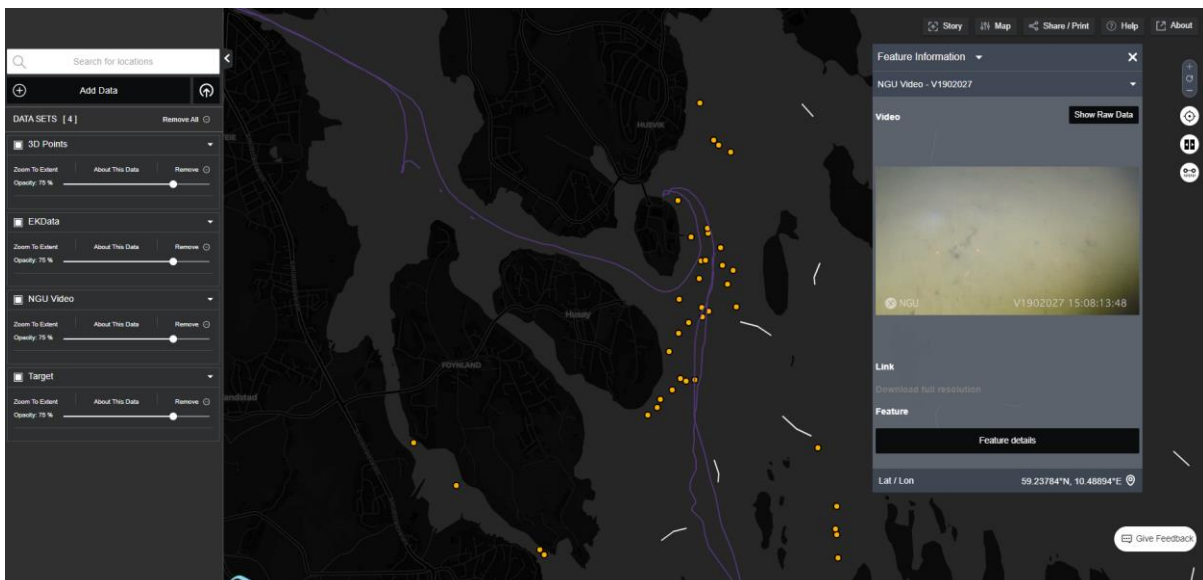


Visualisering

Sjøbunnsdata forbindes med store datamengder. Tilgjengelighet og håndtering av så store datamengder er utfordrende. Som en integrert del av datautveksling ble Survey Data Management utviklet. Dette er et visualiseringsverktøy for georefererte data.



Ved å bruke kartet over Oslofjorden som utgangspunkt har man laget et verktøy som kan brukes for å gi oversikt over kartlagte områder, man kan zoomme inn på små detaljer, og kartet inneholder stedsrefererte lenker til videoer og bilder fra havbunnen som er samlet inn i prosjektet. Verktøyet har også en avansert datalagringsmodul som gir rask og enkel tilgang til de dataene man søker.

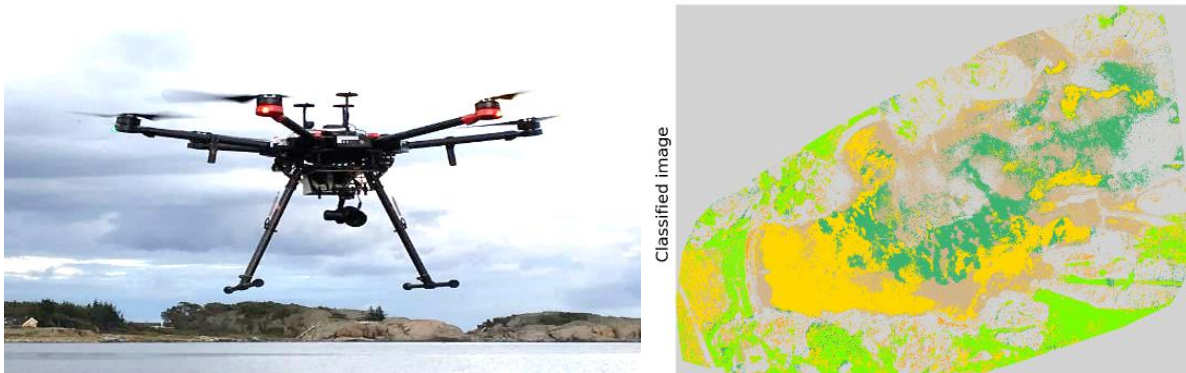


Verktøyet benyttes aktivt i undervisningen.

Fly-droner

Strandkant og grunne sjøområder er spesielt utfordrende å kartlegge, da fartøy ikke kommer inn på de grunneste sjøområder med tradisjonelle kartleggingsmetoder, som ekkolodd-oppmåling. Derfor mangler det generelt detaljerte sjøkart over disse grunneste områdene. Med unntak av utvalgte naturtyper i noen områder, f.eks. ålegress som er kartlagt i det nasjonale naturtypekartleggingsprogrammet, mangler det heldekkende kart.

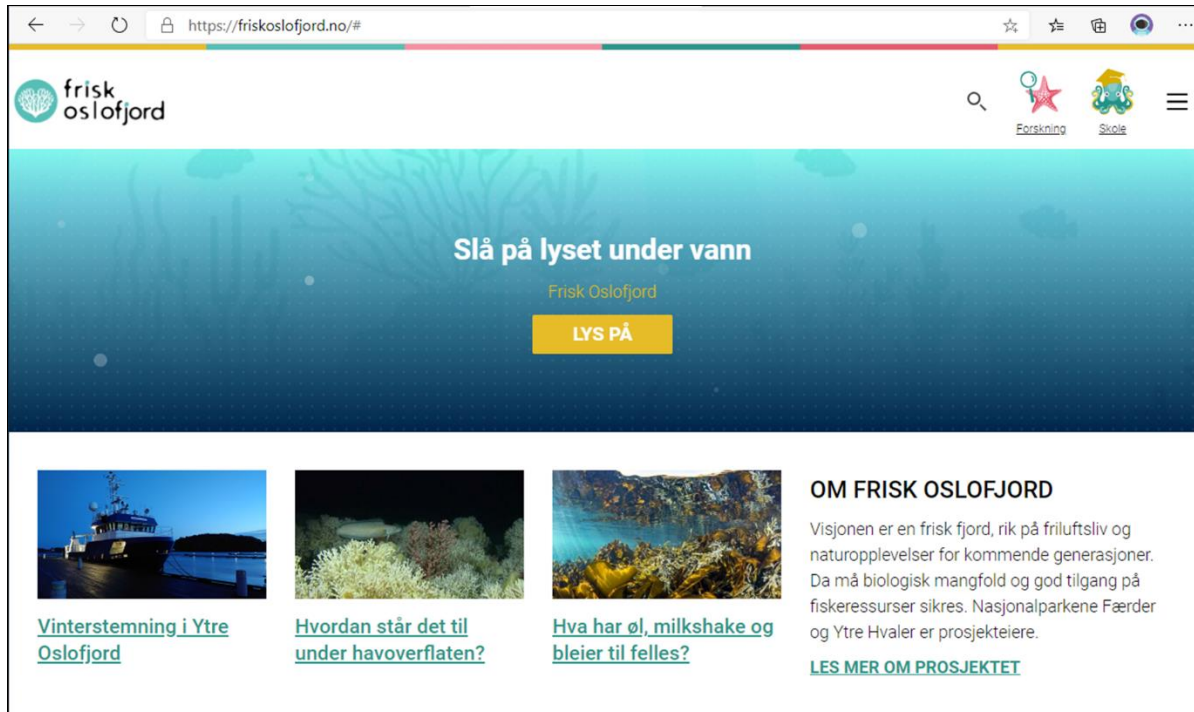
Oppmåling fra lufta er en løsning som er prøvet ut i Frisk Oslofjord. Helikopter-drone utstyrt med kamera har flydd fram og tilbake langs en oppsatt rute og fotografert ned i vannet. Vannets klarhet og bølger er forholdet det må korrigeres for og som påvirker hvor dypt ned i vannet det er mulig «å se». I testområdene er det brukt et kamera som tar bilder i mange fargebånd, ikke bare rødt, grønt og blå som i et tradisjonelt bilde, og det er derfor mulig å se flere fargekombinasjoner som kan brukes til å identifisere naturtyper. Områdene ble også kartlagt i detalj med tradisjonell metodikk som vannkikkert og mikro-ROV for å kalibrere og sammenholde dronebildene. Målet er en prosedyre som automatisk identifiserer og avgrensner utbredelse av natur på grunt vann. Hele forsøket er beskrevet i egen rapport (NIVA 7642-2021 Frisk Oslofjord). Fly-drone metodikk utvikles videre i det nasjonale infrastrukturprosjektet «SeaBee».



Bilder: (venstre) Helikopter-drone brukt i Frisk Oslofjord. (høyre) Identifisert og avgrenset natur i et testområde. Mørk grønn = ålegress, lys grønn = gress på land, gult = sandbunn.

Kunnskapsformidling

Nettsidene [www.friskoslofjord.no](https://friskoslofjord.no) er utviklet i prosjektet med mål om å være en enkel portal til kunnskap, gjennom formidling av nyhets saker og egne sider for «forskning» og «skole».



Formidling til allmennheten

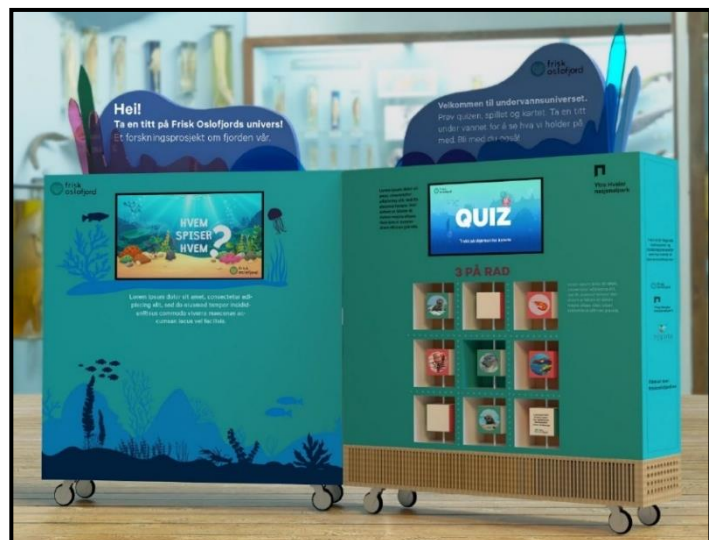
Foruten nettsidene som danner en basis for formidlingsarbeidet, er det utviklet helt nye mobile utstillinger. Det er blitt mulig grunnet tilleggsbevilgning fra Vestfold fylkeskommune via Kongsberg Maritime. Besøks senter for Færder nasjonalpark skaffet også ekstra midler, slik at prosjektet kunne utvide til hele 4 mobile utstillinger som vist i bildet til høyre.

To av disse vil stå på besøks sentrene på Færder og Hvaler, da de ble vurdert

som så gode at de bør brukes der fast i

årene fremover. Imidlertid er de mobile slik at besøks sentrene kan flytte de rundt på sine lokasjoner, noe Hvaler testet sommeren 2021 for sitt nye sted på Storesand.

De to andre utstillingene som ble ferdige høsten 2021 skal brukes på forskjellige steder rundt fjorden, og er testet på et kjøpesenter og på Bolærene. Grunnet pandemien har det ikke vært naturlig å plassere de aktivt ut ytterligere, men det er planlagt som en del av Frisk Oslofjord 2.





Frisk Oslofjord har også vært faglige rådgivere for et prosjekt rettet mot eldre som vil lære mer om det marine livet i fjæra. Det ble finansiert av stiftelsen DAM og arrangert av Norges Astma- og Allergiforbund men åpent for alle i to omganger i 2021 med midler for å unngå sosial ensomhet i pandemiperioden. De eldre, fra 67 og oppover gav fantastiske tilbakemeldinger, se mer på: <https://dam.no/prosjekter/eldre-som-folkeforskere-i-fjaera/>. Denne type tiltak bør en se nærmere på for fremtiden, for å nå ut enda bredere.

Undervisningsdelen

På skolesidene til nettsidene www.friskoslofjord.no ligger både undervisningsopplegget og resultatrapportering slik at skolene kan forberede seg før ekskursjon og synliggjøre resultater etter en dag ute på/ved sjøen. Denne løsningen vil fremover samkjøres med «Dugnad for havet», der HI i samarbeid med Inspiria har utviklet løsninger for at blant annet skoler kan være folkeforskere i fjæra.

Praktisk info

Forarbeid

Etterarbeid

Videre er det dukket opp nye digitale løsninger som Inspiria tar i bruk fra senhøsten 2021 som vil gjøre de digitale løsningene fremover bedre og enda mer anvendbare både for elever som drar på ekskursjoner og ikke. Dette bidrar betydelig til elevenes utbytte samtidig som elevene etterpå kan sjekke sine egne data opp mot hva andre og forskere har funnet.


ole

frisk
oslofjord

friskoslofjord.no › Skole

Forskning Skole

skole.



En meget sentral del i prosjektet Frisk Oslofjord er å tilby nye undervisningsløsninger med oppdatert kunnskap om Oslofjorden. INSPIRIA science center har derfor utviklet nye feltekskursjoner som i første omgang tilbys skoler i Vestfold og Østfold. Her på skolesidene til prosjektet har vi laget lærerstøtteverktøy tilpasset oppleggene vi tilbyr. Alt er gratis for skolene i prosjektperioden, også feltekskursjonene. Vi arbeider for at dette skal videreføres i mange år fremover.

Ungdomsskole **Videregående**

Det er INSPIRIA science center i Sarpsborg som koordinerer tilbudet og som leverer undervisningstilbudet mot de videregående skolene. Besøkssenter Færder nasjonalpark og Besøkssenter Ytre Hvaler nasjonalpark har ansvaret for tilbudet til ungdomstrinnet. Havforskningsinstituttet og Kongsberg Maritime er ansvarlige for å sikre at forskningsdelen av prosjektet også aktivt kan benyttes i undervisningen.

Undervisningstilbudene er omfattende og til dels nybrottsarbeid. Unikt i prosjektet er at de som utvikler skoletilbudet, gjør det i samarbeid og samtidig med forskningsgjennomføringen. For videregående er det ekskursjoner med båt, mens det for ungdomsskoletrinnet er ekskursjoner i fjæra.

Det arbeides med å utvide tilbudet til flere skoler langs hele fjorden. Håpet er at vi etterhvert kan tilby dette helt fra Oslo til Grenland.

Videregående skole

Tilbud om ekskursjon med båten «Ny Vigra» er gitt til alle videregående skoler i Østfold og Vestfold. Ekskursjonen er «gratis» i det busstransport også er betalt av Frisk Oslofjord slik at skoleøkonomi ikke skal være avgjørende for om elevene kan delta.



Bilde: Båten «Ny Vigra»



Bilder: Elevene deltar i mange typer oppgaver fra innsamling av vannprøver til sortering og artsbestemme dyr.

Skoletilbudet er gjennomført i 2019, 2020 og 2021 for alle skoler i både Østfold og Vestfold. Til tross for utfordringene med pandemien, har stort sett alle skoler vært med hvert år. Det har kun vært noen få kanselleringer. Det vil si at det har vært 21 skoleturer hvert år (dagsekskursjoner).

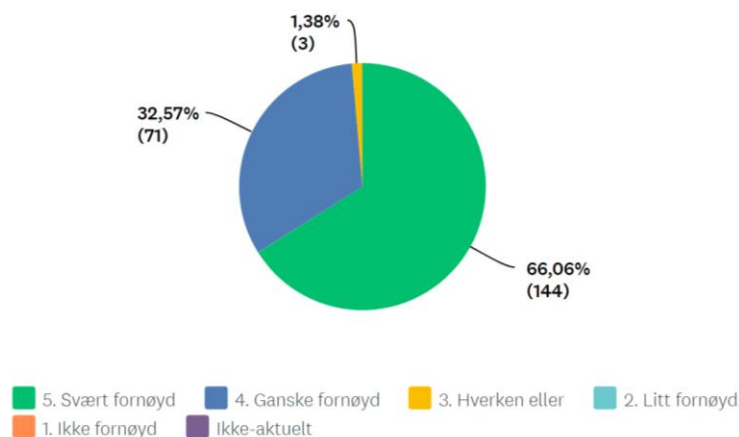
MS Ny Vigra har fått dispensasjon til tråling på bløtbunn og dermed får elevene også ta og kjenne på livet i havet. Det å ta og kjenne på rare og skumle dyr skaper interesse.

Elevene samler inn vannprøver og dyr fra sjøbunnen og foretar visuell inspeksjon av sjøbunnen med en liten ROV. Båten ble utstyrt med både sonar og forskningsekkolodd fra Kongsberg Maritime slik at eleven kunne se levende bilder også fra havet under båten.

I figur nedenfor ser vi elevenes tilbakemelding. 98 % av elevene i 2020 svarte at de var ganske eller svært godt fornøyd. Samtidig kan det meldes at alle lærerne ønsker å være med videre i dette undervisningsopplegget.

På en skala fra 1 til 5, der 5 er best: Totalopplevelsen (Tolket av INSPIRIA)

Answered: 218 Skipped: 7



Figur som viser tilbakemelding fra elevene (218 svar) med hensyn til totalopplevelse.

Ungdomsskole



Bilder: Felt-ekskursjon i fjæra med fangst av strandkrabber og trekking av strandnot.

Frisk Oslofjord har laget undervisningstilbudet «Forskning i fjæra», som baserer seg på en dags-ekskursjon til fjæra, enten ved besøksenteret eller i nærheten av skolen. Etter en opplæringsperiode driftes undervisningen nå av besøksentrene ved Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker.

Elvene bruker vitenskapelige metoder for å kartlegge biologisk mangfold i fjæra ved hjelp av strandnot og beregne mengden krabber med fangst/gjenfangst-metoden. Ettersom samme område undersøkes over flere år, etablerer elevene en overvåkingsserie som også vil ha vitenskapelig verdi og fortelle om utviklingen i Oslofjorden.

Ungdomsskoletilbudet ble planlagt og testet ferdig skoleåret 2019/20, men kunne ikke tilbys grunnet pandemien før vår 2021. Da ble det derimot levert både på Hvaler og Færder, med en lang rekke gode leveranser rundt om for skolene.

Det er levert leveranser til ca. 20 forskjellige ungdomsskoler, fordelt på Østfold og Vestfold og samlet ca. 80 klasser. Med det er det nådd i underkant av hele 2000 elever disse årene på ungdomsskoler og opplegg som de involverte vil bruke videre er utviklet.



KARTLAG, TEMAKART og FAKTAARK

Digitaliserte kartlag produsert i Frisk Oslofjord

I Frisk Oslofjord ble det gjennomført nye, detaljerte kartlegginger av organismsamfunn, geologi, bunntopografi, sediment-typer, dybder m.m. Data fra feltkartleggingene er digitalisert og vises som ulike lag i kartbaser. Nedenfor er kartlagene som er produsert i Frisk Oslofjord merket «nye kartlag». Kartlagene blir etter hvert tilgjengelig for nedlasting via www.GeoNorge.no. Kartene kan også sees her: <https://marinegrunnkart.avinet.no/>

Temakart og faktaark

Under «[temakart og kartlag](#)» er det samlet informasjon om organismsamfunn, vannmasser, tilstandsvurderinger og andre forhold som beskriver fjordens egenart og utfordringer. Materialet er ment å gi utfyllende beskrivelser og forklaringer til de økologiske kartene som er laget i prosjektet, og samle tilgjengelig kunnskap som er av betydning for målrettet forvaltning. Informasjonen er hentet fra sentrale overvåkingsrapporter, artikler og nettsider. Hvert tema er begrenset til én side, og er merket enten temakart eller faktaark. For nærmere beskrivelser og detaljer henvises det til kildene som er oppgitt.

Temakart viser offentlig tilgjengelige kartlag, hentet fra GeoNorge, sammen med en forklarende tekst. Det er også gitt eksempler på hvordan ulike kartlag kan kombineres for å belyse en problemstilling, eller hvordan kartlag kan kobles sammen med eksisterende kunnskap fra overvåkingsrapporter eller annen informasjon.

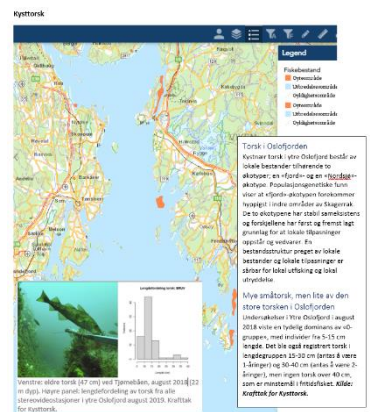
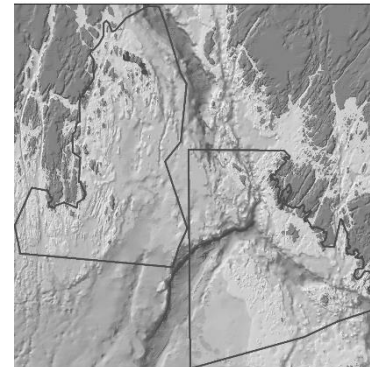
Faktaark viser informasjon som ikke lar seg framstille på kart. Det er eksempelvis informasjon om klassifiseringssystemet, historiske endringer, beskrivelser av tilstanden, eller ulike organismsamfunn.

Temakart og faktaark er organisert etter følgende tema:

- Generelt om marine økosystemer og Oslofjorden
- Naturtyper - forekomst og utbredelse. Oppvekstområder og gyteområder
- Fisk, fiskeri og fiskereguleringer
- Verneområder og verneverdier. Sårbare og truede arter og naturtyper.
- Påvirkningsfaktorer – status og trender
- Klassifisering av tilstand – klassifiseringssystemet

Nettsiden <https://www.friskoslofjord.no>

Mye informasjon, bilder og video er tilgjengelig på nettsiden www.friskoslofjord.no. Her ligger også undervisningsopplegg til skolene.



Kart fra Frisk Oslofjord

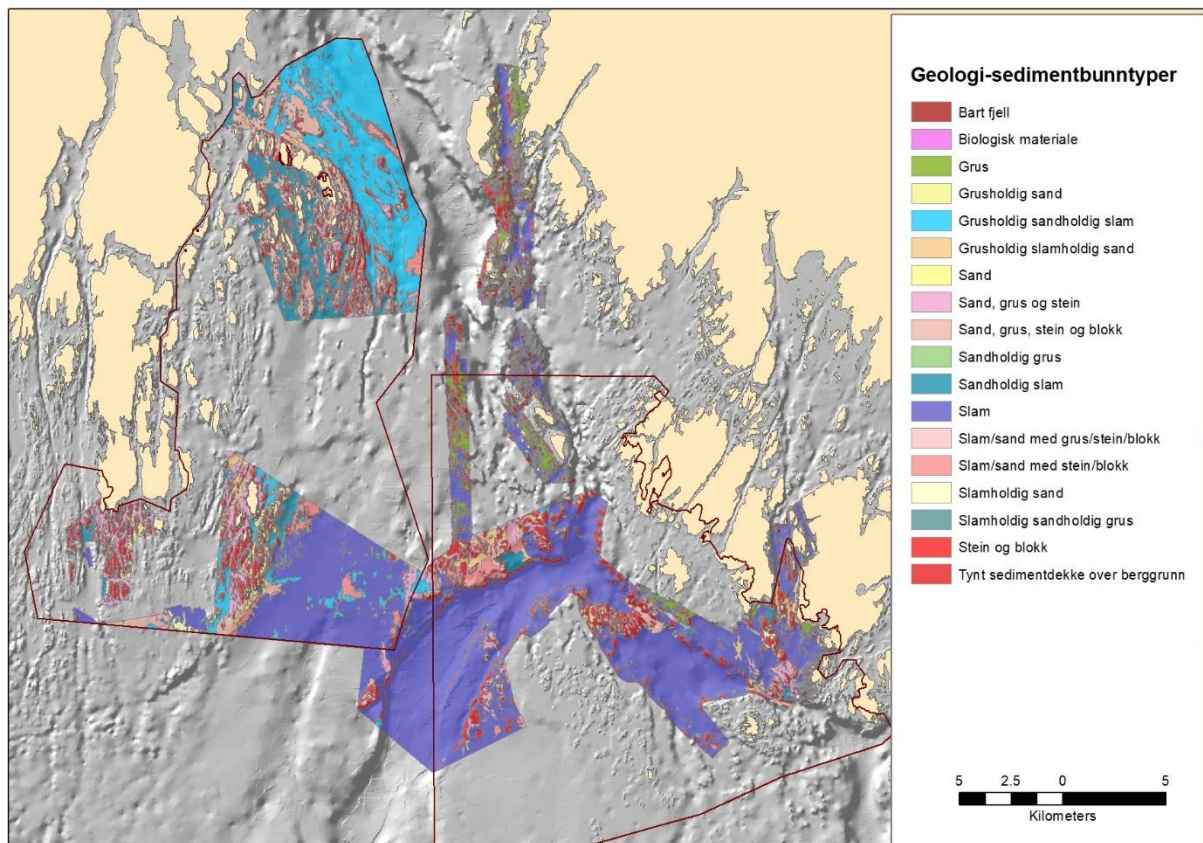
Topografi og Geologi

Sjøbunnen er like variabel og variert som på land, men det kreves andre metoder og avansert utstyr og teknologi for å kunne kartlegge under vann. Våren 2019 ble store deler av bunnområder i ytre Oslofjord kartlagt gjennom ny prøvetaking.

Kartet nedenfor viser de geologi- og sediment-typene som ble registrert gjennom prosjektet. Landarealene er vist i mørk grå farge, mens sjøarealene er vist i ulike lysere gråtoner som følger undervannstopografien (dybdeforskjellene). De mørkeste gråtonene i sjøarealene er dype områder og de lyse gråtonene er grunne områder. De fargede feltene viser ulike typer geologi som bart fjell, grus, sand, slam etc.

Kartet viser at Ytre Oslofjord har både undervannsfjellrygger og dype bassenger med myke sedimenter. Det dypeste området er Hvalerrenna med 450 m dyp. Her består bunnen av slam. Ellers er det en rik variasjon mellom sand og grus, fast fjell og stein.

Både dybdekart og geologiske kart ble benyttet under planleggingen og stasjonsplasseringen av biologiske prøver, for å sikre at ulike naturtyper og dyp ble dekket. Geologiske kart brukes også i modellering av naturtypenes utbredelse.



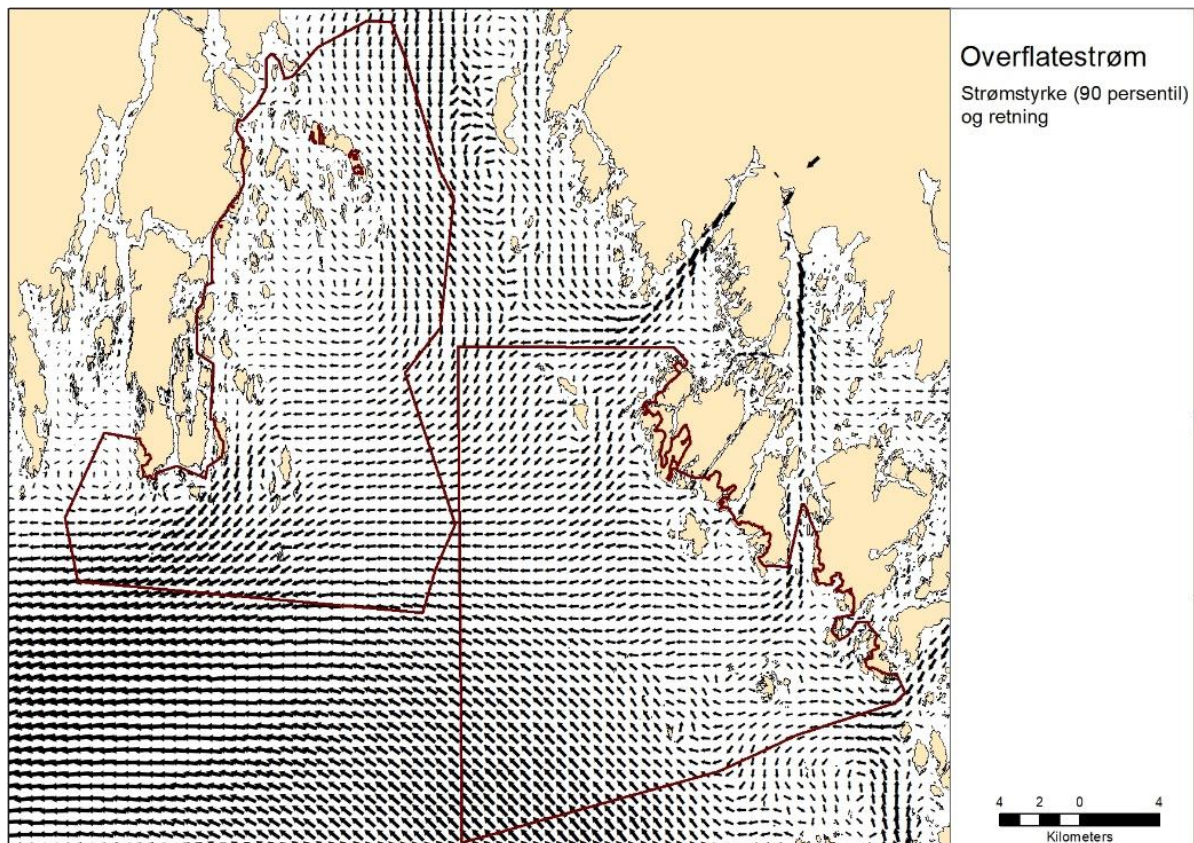
Kart: Geologi og sediment-typer på havbunnen som ble kartlagt av NGU gjennom Frisk Oslofjord.

Oseanografi

Kart over havstrømmer, bølger, salt og temperatur (oseanografiske kart) er modellerte kart som kan vise ulike egenskaper som maksimumsverdier eller gjennomsnitt. Modellen som er benyttet i Frisk Oslofjord er en «state of the art» modell med 160 m oppløsning som HI oppdaterer hvert kvartal siden 2017. Maksimumsverdier eller gjennomsnitt er altså basert på statistikk over perioden fra 2017 til i dag. En lengre periode og historiske verdier kan hentes ut fra en grovere havmodell med 800 m oppløsning (Norkyst 800 som er utviklet i samarbeid med og driftes av Meteorologiske institutt).

Nedenfor vises et kart laget for Frisk Oslofjord med hovedretning (middelverdi) og styrke (ca. maksimal verdi) for **overflatestrøm** i ytre Oslofjord (basert på målinger og beregninger tilbake til 2017).

Tilrettelagte kart publiseres digitalt i 2021/2022. Operative tjenester fra HI er stromkatalogen.hi.no eller ncis.imr.no og havvarsel.no.



Kart: Retning (middelverdi) og styrke (90 persentil = nær maksimal styrke) på overflatestrøm i ytre Oslofjord, basert på målinger og beregninger tilbake til 2017 (Norkyst160).

Naturtyper og utbredelse

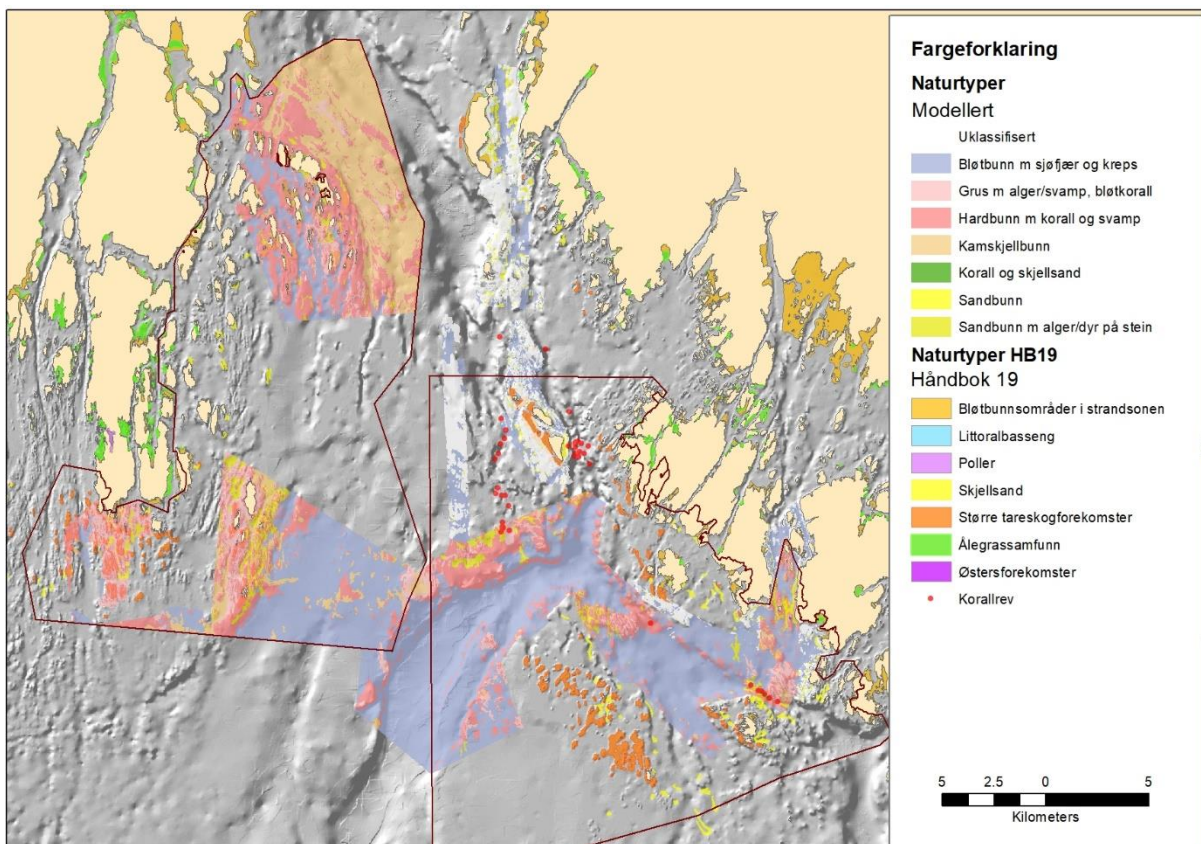
Feltkartleggingen av bunnområdene i Frisk Oslofjord med video og grabbprøver har gitt ny kunnskap om organismesamfunnenes og naturtypenes utbredelse. Punktregistreringene, sammen med kunnskap om bunnstrøm og geologiske kvaliteter, er benyttet for å lage heldekkende kart i de undersøkte områdene.

Kartet nedenfor viser hvor ulike organismesamfunn og naturtyper ble kartlagt gjennom Frisk Oslofjord i 2019. Kartet viser også utbredelsen av tareskog, ålegrasenger og grunne bløtbunnsområder som ble kartlagt gjennom Nasjonalt program for kartlegging av marint mangfold (2003-2019).

Begge nasjonalparkene har store områder med bløtbunn hvor sjøfjær og kreps er viktige og karakteristiske arter. Men det er også store områder med sand og grus, hardbunnsområder med svampsamfunn og koraller, tareskog, sandbunn og ålegras i bukter og viker langs land. Korallrev er registrert flere steder i Ytre Hvaler nasjonalpark.

Det er gitt en kort beskrivelse av utvalgte naturtyper i faktaarkene:

- [Beskrivelse av vanlige naturtyper på grunt vann \(0-30 m\)](#)
- [Beskrivelse av vanlige naturtyper på dypt vann \(30-450 m\)](#)
- [OSPAr's liste over truede og sårbare naturtyper på dypt vann](#)



Datsett: Kartlag fra Frisk Oslofjord og «Naturtyper – DN-håndbok 19» fra Miljødirektoratet (lastet ned fra GeoNorge).

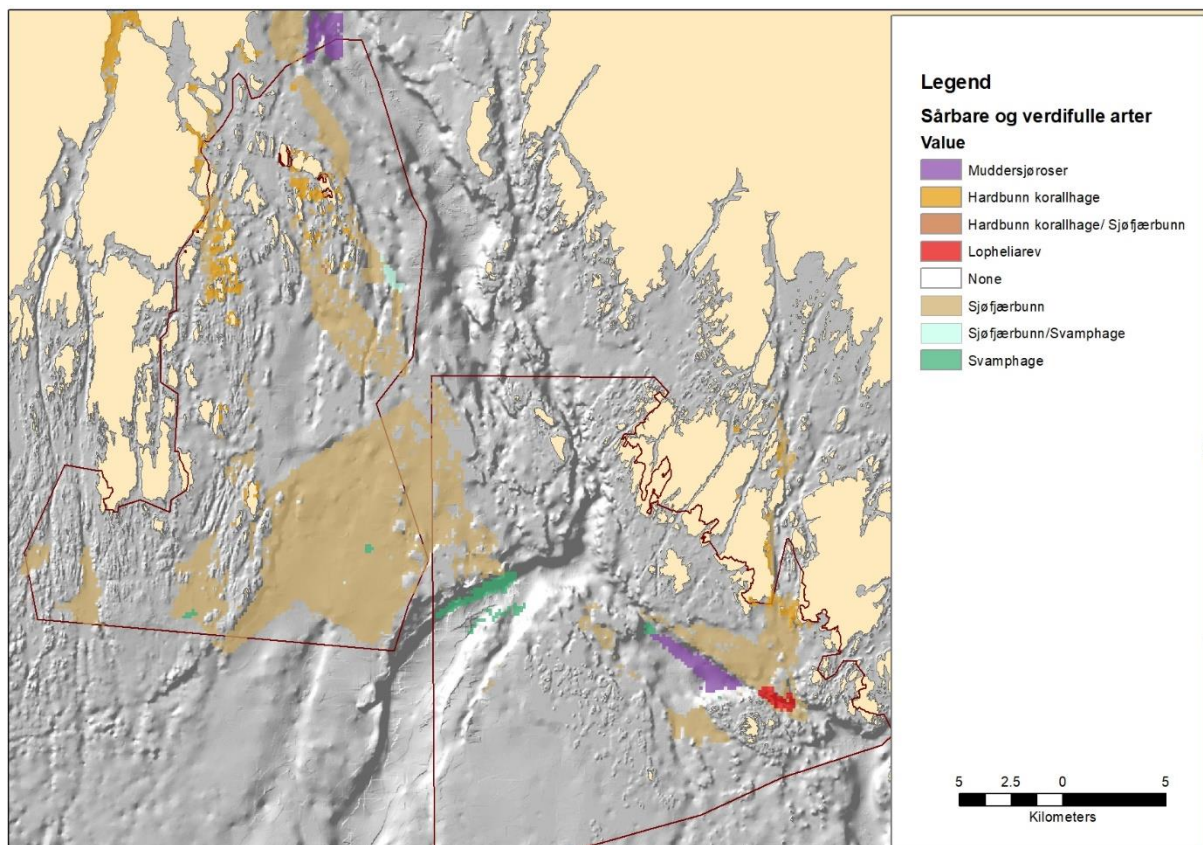
Sårbare og truede naturtyper på OSPARs liste (verneverdier)

Noen av de modellerte naturtypene og organismesamfunnene er ekstra sårbare eller sjeldne, og står på OSPARs liste over truede eller sårbare arter som har behov for prioritert beskyttelse (<https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitat>).

- Korallrev (Lophelia-rev)
- Korallhager og svamphager
- Sjøfjærbunn

Disse organismesamfunnene er relativt sjeldne, de vokser seint og de er sårbare for forstyrrelser og ødeleggelser. Nærmere beskrivelse av naturtypene finner du i faktaarket:

[OSPARs liste over truede og sårbare naturtyper på dypt vann](#)

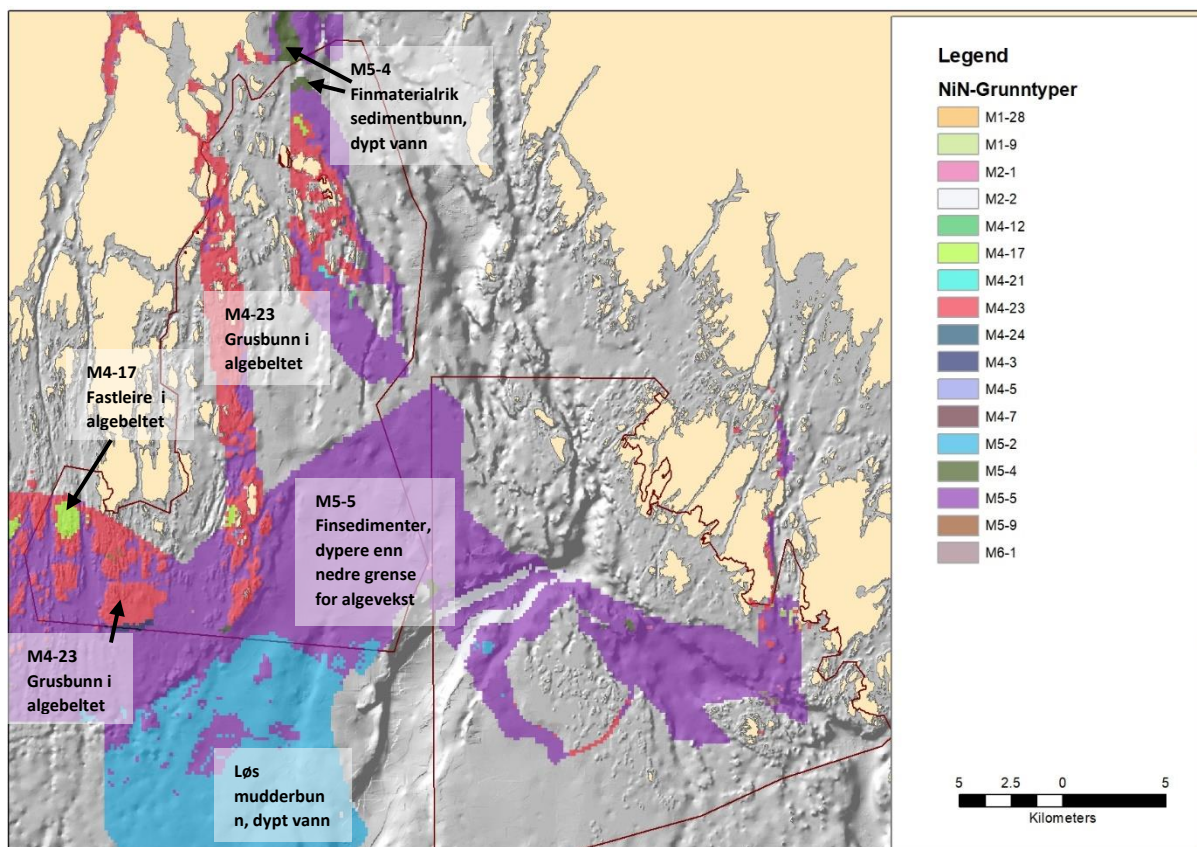


Les mer om marine naturverdier i Havforskningsinstituttets kunnskapsveileder for marine naturverdier i kystsonen <https://www.hi.no/hi/radgivning/marine-naturverdier-og-tiltak-i-kystsonen/marint-biologisk-mangfold>

Natur i Norge (NiN)

Natur i Norge (NiN) er et type- og beskrivelsessystem for å beskrive natur på en sammenlignbar måte. NiN møter ulike sektors behov for et felles begrepsapparat, og håndterer naturvariasjon på alle skalaer og kan tilpasses mange formål. De marine bunnsystemene omfatter økosystemer som finnes i, på og nært knyttet til bunnen i havet, fjorder, poller og littoralbasseng. Stortinget har vedtatt at NiN skal benyttes i all kartlegging av natur.

Kartet nedenfor viser en modellering av bunntyper som er basert på dyp, helning, hardhet, samt innsamlet data på substrat fra feltkartleggingen i Frisk Oslofjord. Bunntypene er kategorisert etter NiN-grunntyper (M1-M6), og det er satt navn på de største forekomstene i kartet. For forklaring på alle underkategorier, se artsdatabanken. Nøyaktigheten/kvaliteten på kartet bestemmes av inngangsdata brukt i modellen, og ikke alle områdene har latt seg modellere.



Hovedinndeling av marine bunntyper etter NiN-systemet:

- M1 Eufotisk fast saltvannsbunn (Hardbunn på grunt vann, ned til ca. 30 m dyp)
- M2 Afotisk fast saltvannsbunn (Hardbunn på dypt vann, dypere enn ca. 30 m dyp)
- M3 Fast fjærebelt-bunn (Hardbunn i fjæresonen)
- M4 Eufotisk marin sedimentbunn (Bløtbunn på grunt vann, ca. 0-30 m)
- M5 Afotisk marin sedimentbunn (Bløtbunn på dypt vann, dypere enn ca. 30 m dyp)
- M6 Korallrev
- M7 Marin undervannseng (ålegras og andre undervannsenger).

NiN-systemet er nærmere beskrevet hos Artsdatabanken.

<https://www.artsdatabanken.no/Pages/172020/Saltvannsbunnsystemer>

Temakart og faktaark

Marine økosystemer



Funksjoner, prosesser og drivere

Et økosystem er alle dyr og alt liv i et naturlig avgrenset område – og deres samspill mellom hverandre og til miljøet rundt dem.

Noen arter er mat for andre arter, mens andre arter konkurrerer om både plass og mat. Andre deler av økosystemet bryter ned restene etter døde alger og dyr.

Grunnlaget for liv: fotosyntese

På samme måte som på land, er første ledd i næringskjeden «primærprodusentene» som har fotosyntese. I havet er dette planteplankton, fastsittende alger og ålegras. De bruker solenergi som energikilde og omdanner enkle forbindelser til organisk materiale gjennom vekst.

I vannmassene blir planteplanktonet beitet av dyreplankton, mens store og små fastsittende alger blir beitet av små krepser, snegl, kråkeballer o.l., Den algespisende faunaen blir igjen spist av mindre fisk og smådyr. Lenger oppe i næringskjeden finner vi de større rovdyrene som torsk, sel, sjøfugl og hval.

Faktorer som påvirker livet i havet

Livet i havet avhenger av de fysiske og kjemiske egenskapene til vannet og omgivelsene rundt, som lysforhold, temperatur, saltinnhold, næringsinnhold, strømforhold, dybder og geologi. Temperaturen påvirker eksempelvis både overlevelse, vekst og stoffomsetningen i organismer. Små endringer kan være utslagsgivende.

Organismene i et område er tilpasset forholdene på stedet, og artene inngår i et komplisert nettverk av samspill i økosystemet. Alle arter har sin plass og sin funksjon. Når en eller flere fysiske, kjemiske eller biologiske faktorer endres, kan det gi store ringvirkninger på hele økosystemet. For å forstå og tolke endringer som skjer i et område, må mange faktorer vurderes.

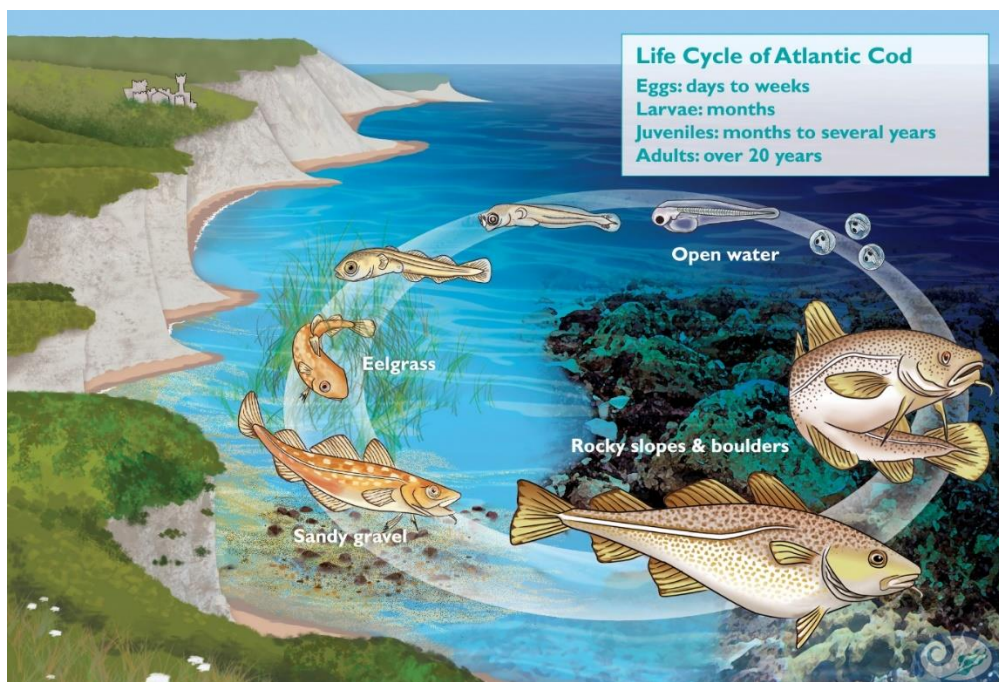
Kilder: for videre lesing: <https://www.hi.no/hi/temasider/hav-og-kyst/hav-kyst-og-fjord/hva-er-et-okosystem>

Arters bruk av marine økosystemer

Økosystemer i havet består av mange ulike naturtyper (habitater) og deres arter. Noen arter er stedbundne og lever hele livet på ett sted, mens andre beveger seg over store områder og mellom ulike habitater enten gjennom ulike livsfaser eller gjennom ulike sesonger.

Figuren under illustrerer hvordan **torsk** bruker ulike habitater gjennom livssyklusen. Fra fisken gyter i åpent vann, lever eggene i vannmassene opptil flere uker før de søker mot bunnen og inn i vegetasjonsbelter som ålegrasenger. Torsken beiter på børstemark, reker og annen fauna på mudderbunn, men finner også føde i tareskogene, i bratte fjellskråninger og i åpent vann, alt ettersom hvilken livsfase (størrelse) fisken er i eller sesong. For å opprettholde en god fiskebestand er det ikke nok å ta vare på ett habitat, eller fokusere på én art. Det er samspillet og variasjonen innenfor et større område som sørger for rekruttering og opprettholdelse av gode bestander. Bevaring av bred alders- og størrelsessammensetning gjør bestander mer robuste i møte med miljøvariabilitet.

Fjordmunninger og kystnære områder hvor bunnen skråner bratt opp fra dypet, danner spesielt viktige korridorer mellom de store havområdene og fjorder/indre kyst. Dette er svært artsrike områder hvor næringsrikt dypvann strømmer opp og innsig av individer i bestander med næringsvandring utenfor skjær, for eksempel i forbindelse med gytevandring.



Kystnær torsk bruker flere habitattyper i løpet av sin utvikling (= ontogeni) og livssyklus. Åpne vannmasser, ålegrasenger, bløtbunn, sand- og grusbunn, urer og fast hardbunn er alle viktige for vekst og overlevelse gjennom de ulike stadiene.

Figur: <http://www.piscoweb.org/gallery/atlantic-cod-life-cycle>

Kilder: Wennhage og Pihl 2002, Francis m.fl. 2007, Perry m.fl. 2018, Synnes m.fl. 2021.

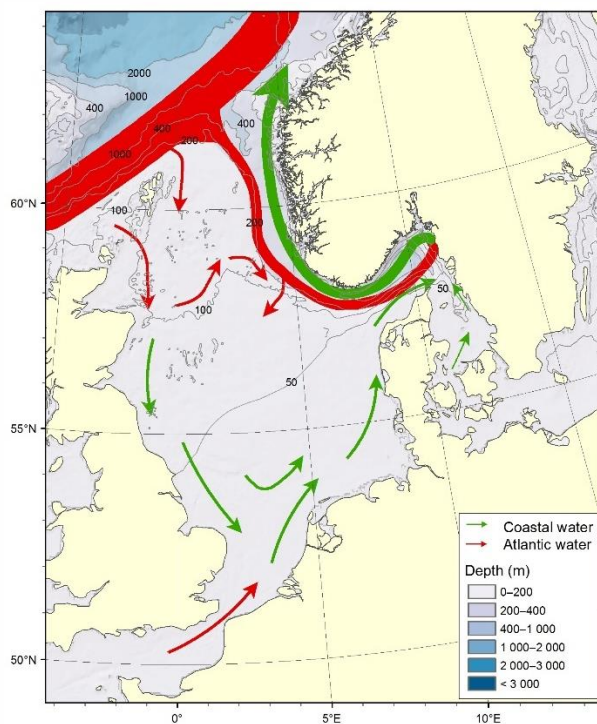
Ytre Oslofjords topografi og strømforhold

Ytre Oslofjord er et åpent fjordsystem som inkluderer åpne kystområder, fjorder og et stort estuarie på østsiden ved Hvaler. De topografiske forholdene i fjorden gjør at området er oppdelt i flere større og mindre bassenger og fjordområder.

Området er påvirket både av kyststrømmen i de øvre vannlag, samt innstrømmende atlantehavsvann fra den nordlige Nordsjøen i de dypere vannlag.

Overflatelagene i Ytre Oslofjord er hovedsakelig påvirket av tilførsler fra de store vassdragene Glomma, Drammenselva, Numedalslågen og Skienselva.

I dag bor det 1,6 millioner mennesker rundt Oslofjorden og er landets tettest befolkede område.



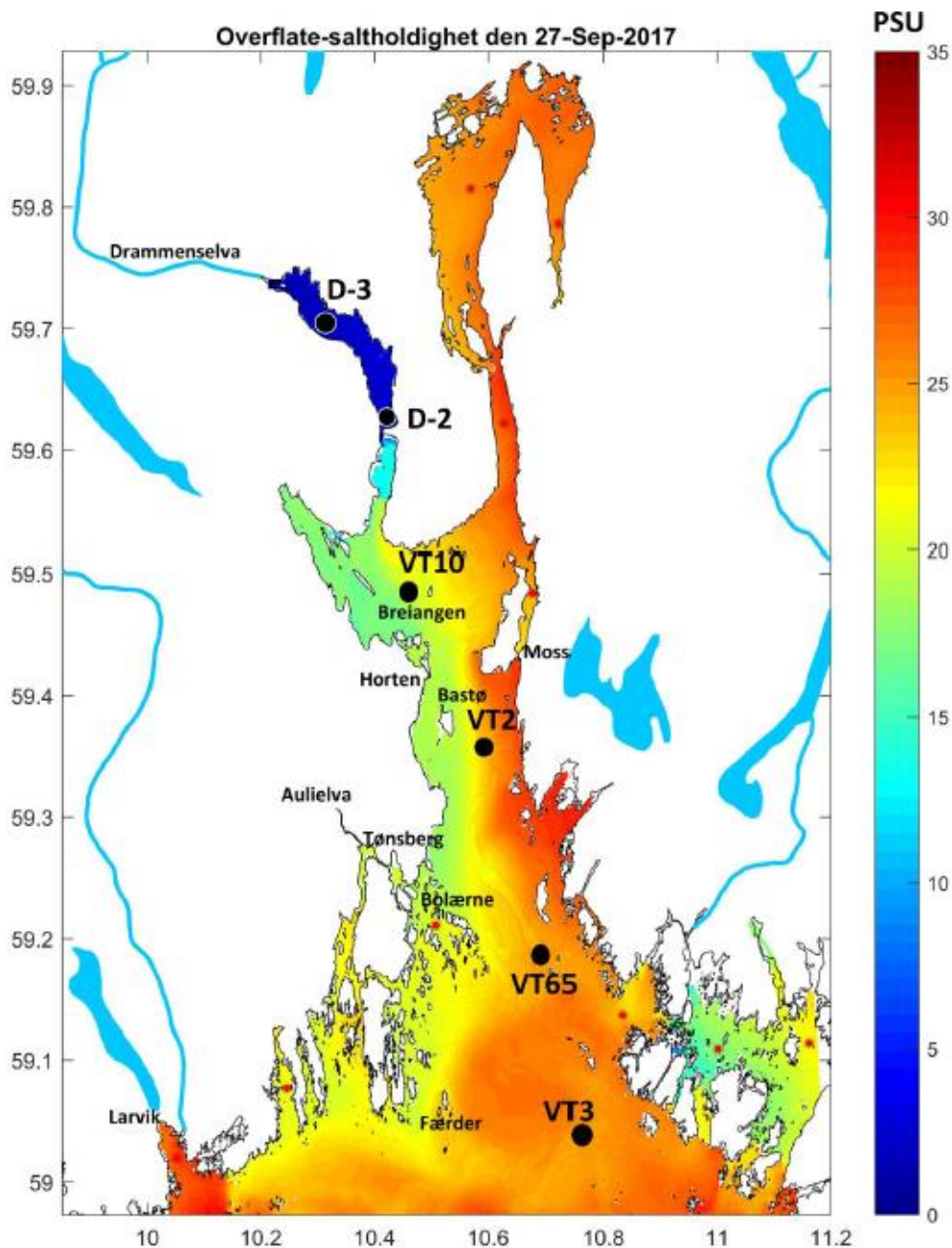
Grafikk: Karen E.
Gjertsen/Havforskningsinstituttet

Ytre Oslofjord er et område hvor flere fjordsystemer og vannmasser møtes. Grunne eksponerte hardbunnsområder har forekomster av tareskog med høy artsrikhet av sublitorale makroalger (Reitan 2020). Atlanterhavspåvirkningen er stor og stabil i Koster/Hvalerområdet og gir også miljøforhold for korallrev (*Lophelia pertusa*) (Fosså mfl. 2015). Disse revene er unike for Skagerrak/Nordsjøen, og området representerer et av de største kystnære kaldtvannskorallrevområder i verden.

Kilder: Fagerli m.fl. 2021, SALT 2019, Eriksen mfl. (eds) 2021, Fosså mfl. 2015, Reitan 2020.

Saltholdighetsvariasjoner i Oslofjorden

Saltholdigheten i overflatelaget i Oslofjorden varierer både geografisk og gjennom året. Det er alltid stor tilførsel av ferskvann fra Drammenselva, som gir ferskere vann på vestsiden av fjorden. Det er også store ferskvannstilførsler fra Glomma på østsiden av fjorden. Figuren under viser et eksempel fra september 2017.



Saltholdighet i Oslofjorden beregnet fra faste målestasjoner og modellverktøy. Saltholdigheten er midlet over dybdeintervallet 0-5 m og er kalibrert opp mot data fra målestasjonene, vist som svarte og røde punkter

Kilde: Fagerli m.fl. 2021.

Beskrivelse av vanlige naturtyper på grunt vann (0-30m)

Tangsamfunn

Tang vokser på fjell og stein på grunt vann (fjæra). Disse store brunalgene og deres følgearter danner viktige habitater for ulike fjæredyr som tanglopper, tanglus, snegler, hydroider, mosdyr, strandreker og krabber. I Ytre Oslofjord vokser både spiraltang, blæretang, gjelvtang, grisetang, sagtang. I ytterste del av fjorden finnes også skolmetang. Tangen er flerårig.



Ålegrassamfunn

Ålegras danner undervannssenger, og vokser vanligvis ned til 2-5 meters dyp i grunne sund og beskyttede, langgrunne bukter og tidevannssoner hvor det er sand eller mudderbunn. Ålegras kan danne store enger, er svært produktive og er viktige leveområder og skjulested for fisk og andre organismer. Ålegras binder sedimentet og reduserer erosjon og er dermed viktig for stabiliteten i gruntvannsområdene. Gjennom det nasjonale kartleggingsprogrammet for marint biologisk mangfold (2003-2019) ble det registrert 1057 ålegressenger i Oslofjorden. Til sammen dekket engene et areal på drøyt 27 km².



Tareskog

Tareskogene danner viktige habitat (leveområde) for både fisk og annen marin fauna som er knyttet til bunn, vannmasser eller tarestilker. Tare vokser på fjell ned til ca. 30 meters dyp på Vestlandet, men betydelig grunnere i ytre Oslofjord. Tareskogene trives best på ytre kyst med mye vannbevegelse. Dette er havets trær, og de kan danne store undervannsskoger. I ytre Oslofjord finner man sukkertare, fingertare og stortare.



Bløtbunnsområder i strandsonen

Grunne mudderstrender i fjæresonen og på grunt vann er levested for en rekke organismer som enten lever oppå sedimentet eller nede i sedimentet. Fjæremark, muslinger, snegler og flerbørstemark er de vanligste dyregruppene som finnes her. Grunne bløtbunnstrender er viktige beiteområder for både sjøfugl og fisk.



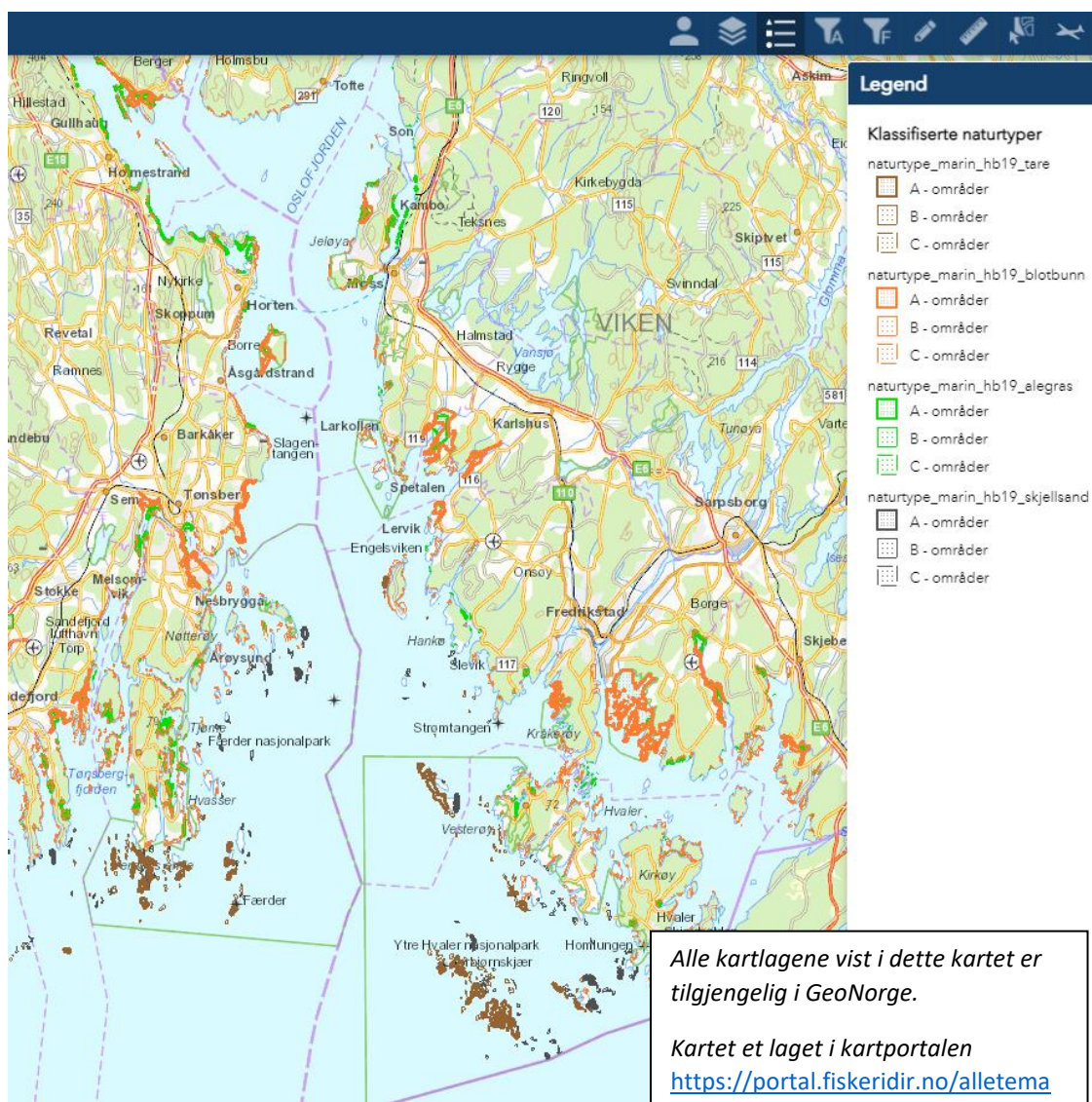
Alle bilder:
Erling Svensen/ Havforskningsinstituttet

Beskrivelse av vanlige naturtyper på dypt vann (30-450 m)

<p>Hardbunn med korall og svamp</p> <p>På hardt substrat som fjell og store stein kan det vokse svamper, bløtkoraller, kaldtvannskoraller og andre arter som sitter festet til substratet, i tillegg til bevegelig fauna. Hardbunn finnes oftest i bratte skrenter.</p>	 <p>Foto: Jan Helge Fosså / Havforskningsinstituttet</p>
<p>Korallrev</p> <p>Korallrev er store kolonier og komplekse strukturer av bunnlevende nesledyr. Korallrev er levested for tusentalls andre arter. Kan bli svært gamle og vokser sent. Tisler-revet er 1200 m langt, 200 m bredt og vokser på dyp mellom 74-160m. Det regnes som det største kyst- eller fjordrev i verden. Betydelige deler var ødelagt av fiskeri før beskyttelsen ble innført, men også i ettertid er det registrert negativ påvirkning fra fiskeriaktivitet.</p>	 <p>Foto: Jan Helge Fosså / Havforskningsinstituttet</p>
<p>Skjellsand</p> <p>Skjellsand består av knuste og delvis nedbrutte kalkskall fra skjell og andre marine organismer. Regnes som en ikke-fornybar ressurs og er et habitat som ofte er rikt på bløtbunnsfauna.</p>	 <p>Foto: Mareano/ Havforskningsinstituttet</p>
<p>Sand-, grus- og steinbunn</p> <p>Bunnsedimenter består oftest av blandinger av flere forskjellige kornstørrelser, som slam, sand, grus, stein etc. I områder med stor variasjon i miljøet kan artsmangfoldet være stort. Eksempel på organismer er flerbørstemark, muslinger, krepsdyr, svamper og annen bløtbunnsfauna både inni sedimentene og på sedimentoverflaten.</p>	 <p>Foto: Mareano/ Havforskningsinstituttet</p>
<p>Bløtbunn</p> <p>Bløtbunnsområder er bunnområder som består av løse sedimenter som leire, silt, sand og middels grus på sjøbunn, med kornstørrelser mindre enn 16 mm. Bløtbunn er levested for mange arter som enten graver seg ned i sedimentet eller som lever på sedimentoverflaten. Sjøfjær, mudderbunnsjørose, reke, sjøkreps, trollhummer og rødspølse er vanlige arter.</p>	 <p>Foto: Mareano/ Havforskningsinstituttet</p>
<p>Kilde og videre lesing: https://www.mareano.no/tema, Fosså mfl. 2015</p>	

Kartlagte naturtyper i Oslofjorden (2007-2019)

Kartet viser naturtyper som ble registrert i *Nasjonalt program for kartlegging av marint mangfold* (2007-2019). I dette kartleggingsprogrammet ble blant annet større tareskogsforekomster, bløtbunnsområder i strandsonen, ålegrasenger (og andre undervannsenger) og skjellsandforekomster kartlagt. Kartleggingen ble gjort i utvalgte områder og gir ikke en fullstendig oversikt av alle forekomster som finnes. Tareskog og ålegrasenger er viktige som oppvekstområder for flere fiskearter.



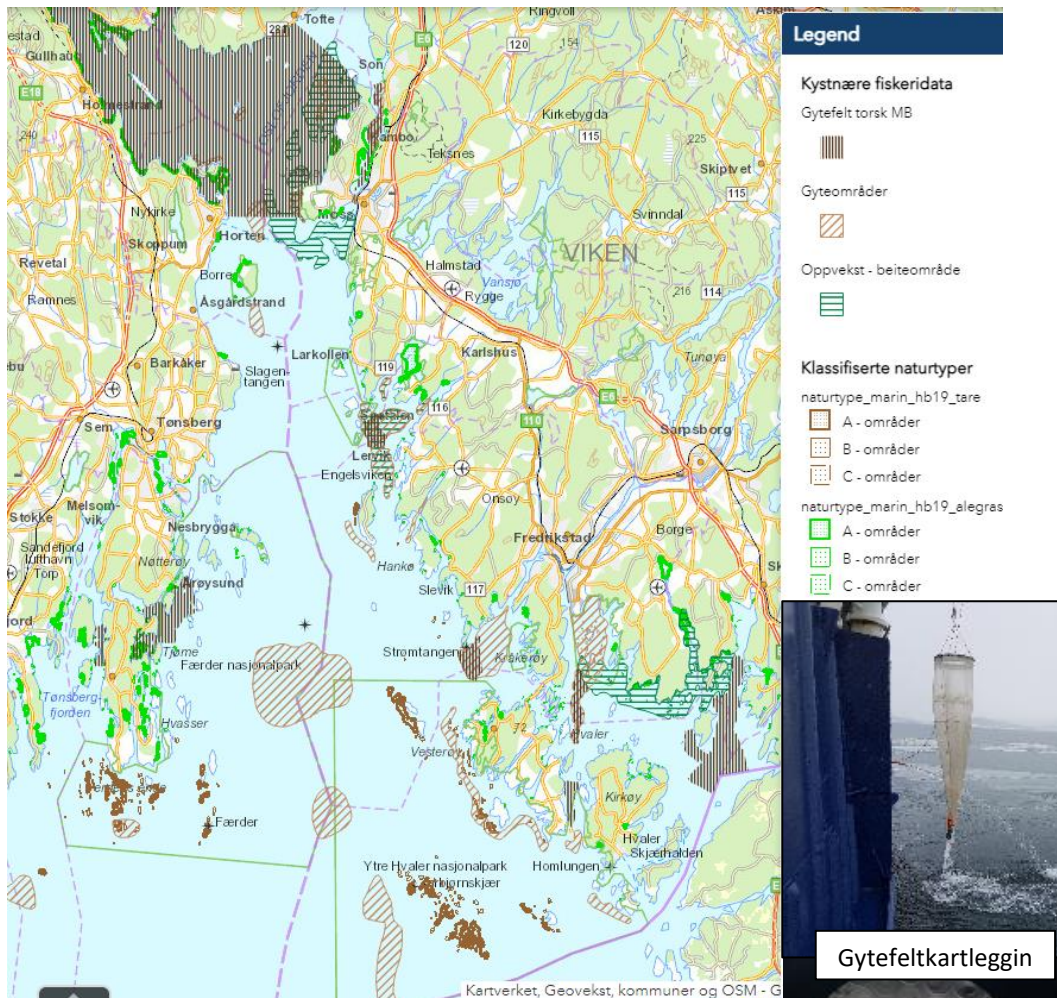
Datasettet viser naturtypelokaliteter som kartlagt etter DN-håndbok 19 Kartlegging av marint biologisk mangfold (DN 2001).

En oversikt over utbredelsen av ålegrasenger i Oslofjorden (Bekkby et al. 2011) viser at det ble registrert 1057 ålegrasenger i Oslofjorden hvorav 76 i Indre Oslofjord. Til sammen dekket engene et areal på drøyt 27 km². I 2020 ble flere ålegrasenger undersøkt på nytt og det ble registrert en reduksjon i nedre voksedypp på nær 70 % av engene. Se også temakartet [Arealer med tapt tareskog og ålegras](#).

Gytefelt og potensielle oppvekstområder for fisk

Ålegrasenger og tareskog anses som viktige oppvekstområder og skjulesteder for fiskeyngel og annen marin fauna. De finner både skjulested for predatorer og mat knyttet til disse vegetasjonsbeltene under vann. Men også andre naturtyper, som tangsamfunn og bløtbunnsområder er viktige habitater for matsøk og skjul. Les gjerne faktaarket med eksempler på hvordan en art bruker ulike habitater gjennom ulike livsstadier ([Arters bruk av marine økosystemer](#)).

Kartet nedenfor viser utbredelse av tareskog (brune markeringer) og ålegras (grønne markeringer) slik de ble registrert gjennom Nasjonal kartleggingsprosjektet (2007-2019). Kartleggingen ble gjort i utvalgte områder og gir derfor ikke en fullstendig oversikt av alle forekomster som finnes. Kartet viser også områder hvor fiskere har rapportert om fangst av gytemoden fisk (merket «gyteområder») og hvor fiskerne har markert beiteområder (gjennom intervju). Områder merket «Gytefelt torsk MB i kartet» er hvor Havforskningsinstituttets har kartlagt gytefelt gjennom eggtegger. Disse ble oppdatert og revidert i 2019.



Alle kartlagene vist i dette kartet er tilgjengelig i GeoNorge.
Kartet er laget i kartportalen <https://portal.fiskeridir.no/alletema>



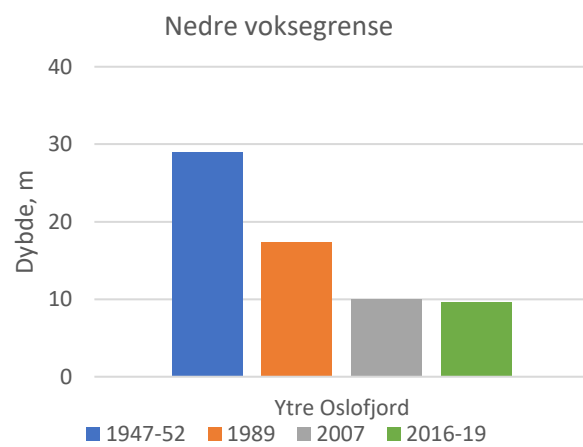
Endring i nedre voksegrense for makroalger siste 70 år

Det har vært en betydelig reduksjon i nedre voksedyp for makroalger siden slutten av 1940-årene.

Når nedre voksegrense til makroalger reduseres, blir det mindre arealer med tareskog og andre habitater som er viktige for fisk, yngel og en rekke marin fauna som bruker algevegetasjonen til både matfat og skjul.

Siden 1947-52 har:

- Nedre voksegrense for 5 arter (fagerving, eikeving, svartkluft, krusblekke og sukkertare) i snitt blitt redusert fra 29 meter til ca. 10 meter (se grafen).
- Reduksjonen i nedre voksegrense er mellom 44-78% sammenlignet med 1947-52.
- Reduksjonen i nedre voksegrense er mellom 9-69% sammenlignet med 1989.
- Siden 2007 har det kun vært mindre endringer.
- Sukkertarens dybdegrense er redusert fra 29 meter i 1947-52, til 13 meter i 1989 og til 6 meter i 2019.
- Rødalgen fagerving sin dybdegrense er redusert fra ca. 30 meters dyp i 1947-52 (Sundene 1953), mens den i de senere år kun er funnet grunnere enn 20 m.



Utvikling i nedre voksegrense i ytre Oslofjord fra 1950-årene til i dag. Figuren er basert på snittverdier fra 5 arter (fagerving, svartkluft, eikeving, krusblekke og sukkertare) hvor det foreligger data fra alle årene, men på ulike stasjoner. Figuren er sammenstilt av data fra Fredriksen & Rueness 1990 og Engesmo mfl. 2020.

Se også faktaarkene [Arters bruk av marine økosystemer](#) og [Arealer med tapt tareskog og ålegras](#).

Kilder: Fredriksen og Rueness 1990, Engesmo m.fl. 2020, Fagerli mfl. 2021.

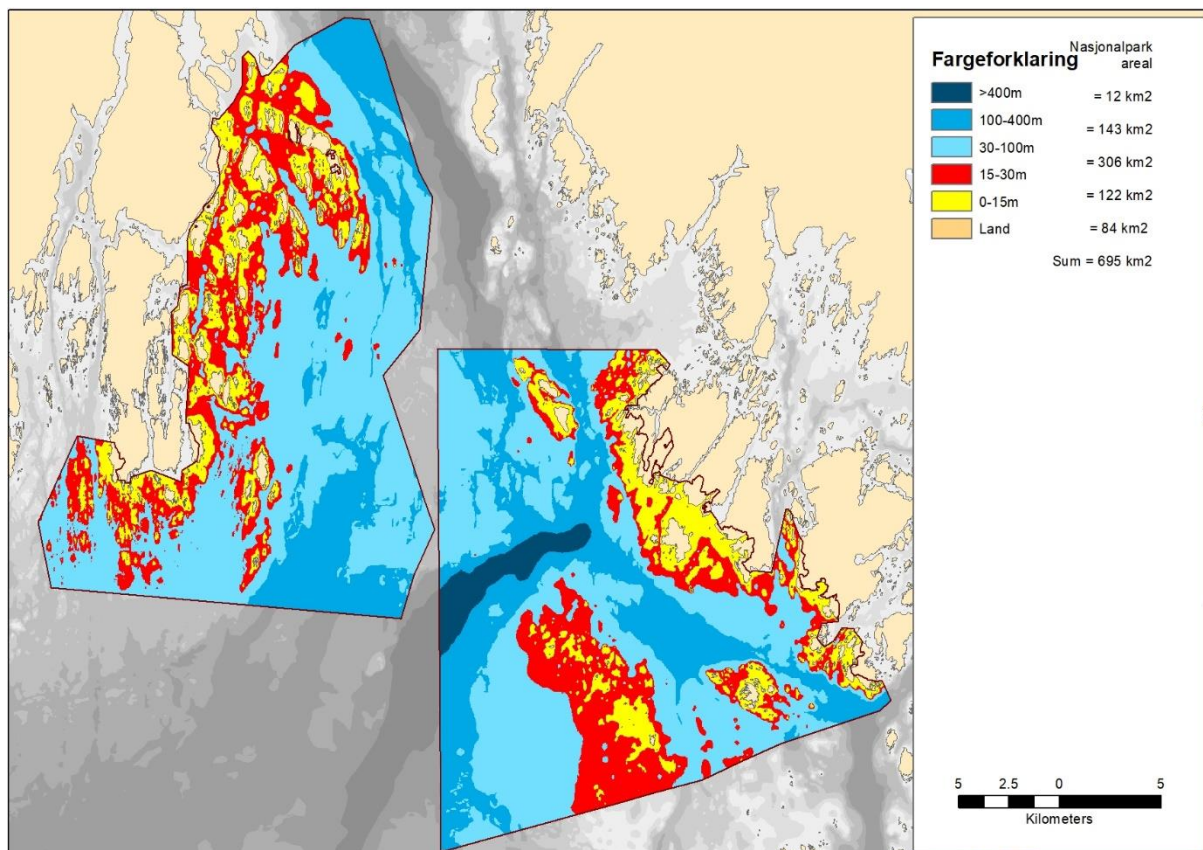
Arealer med tapt tareskog og ålegras

Tareskog

Nedre voksegrense for makroalger er redusert fra ca. 30 meters dyp på 1940-50-tallet til 10-15 meters dyp i dag. Arealene hvor tareskog kan vokse i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker, kan dermed være redusert med over 100 km².

Kartet nedenfor viser arealene i de ulike dybdeintervallene. De gule arealene (0-15m) er arealer *hvor det er mulighet for å finne tareskog i dag*, ut fra hva vi vet om nedre voksegrense. Områdene fra 15-30 meters dyp (merket med rødt i kartet) er arealene hvor tapet av vegetasjon vil være størst. Variasjonen er imidlertid stor, og det er trolig fortsatt områder med god tareskog i ytre kyst, som Torbjørnskjær-Heia. Dette gjenstår å kartlegge.

Se også faktaarket [Endring i nedre voksegrense for makroalger siste 70 år](#)



Ålegras

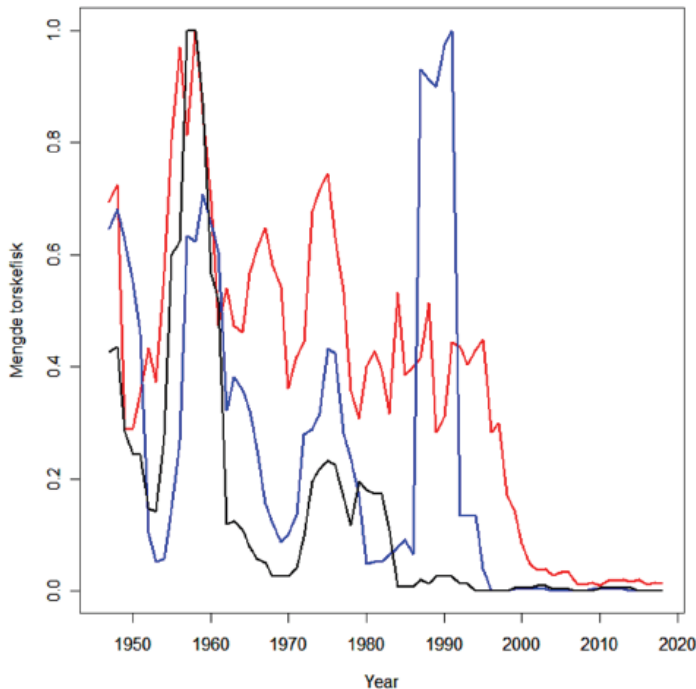
I 2020 ble i alt 99 ålegrasenger i indre Oslofjord kartlagt og sammenlignet med data fra 2007-2010. En reduksjon i nedre voksegrense ble funnet for 67 % av engene, med et estimert tap av areal på 57 km². Tilstanden (dvs. mengden trådalger) var forverret for 66 % av engene og fremmede arter ble observert i 22 % av engene (Rinde m. fl. 2021).

Fiskesamfunnet i ytre Oslofjord

Fiskesamfunnet på grunt vann langs Skagerrak-kysten har vært overvåket av Havforskningsinstituttet gjennom årlige strandnottrekk på faste stasjoner siden 1919. Undersøkelsene har vært brukt til å studere langtidstrender hos blant annet torskefisk, leppefisk, flyndrefisk, ørret og ål. Prosjektet «Krafttak for kysttorsken» gjorde undersøkelser av fiskesamfunnet på grunt vann i Ytre Oslofjord i perioden 2017-2019. Undersøkelsene konkluderte at fiskesamfunnet er preget av fravær av storvokste fiskespisende toppredatorer.

I den årlige strandnotundersøkelsen til Havforskningsinstituttet har det blitt fanget svært lave antall **torskefisk** i kystnære områder de siste årene, og rekrutteringen av torsk i Oslofjorden har ligget under gjennomsnittet for Skagerrak sett under ett. Bestanden av flere av torskefiskene i Skagerrak har kollapset, og tilstanden til torskefisk i Oslofjorden betegnes som dårlig (se figur). Flere **leppesfiskarter** (grønnngylt og gressgylt) har økt i mengde siden 70-tallet, og settes i sammenheng med økende temperatur i vannet. Det er ikke påvist nedgang i antall bergnebb til tross for økt fiske etter leppefisk fra 2010. **Sjørøret** har økt i mengde de siste årene og tydeligst er økningen i ytre deler av Oslofjorden. Her har fangstene de siste ti årene ligget over både langtidsgjennomsnittet og gjennomsnittet for Skagerrak. Av **flyndrefiskene** har rødspette vist en nedgang de siste 10-20 årene i Oslofjorden, mens skrubbe og sandflyndre ligger nær eller over landsgjennomsnittet.

Generelt har strandnotserien vist en reduksjon i både antall og forekomst av bunnlevende fiskearter, mens de pelagiske og noe mer varmekjære artene, har økt i frekvens og forekomst de siste tiårene.



Data fra strandnotserien viser kraftig nedgang i torskefisker i Oslofjorden. Figuren viser mengde av de tre torskefiskene (voksne): torsk (Rød linje), hvitling (Blå linje), og lyr (sort linje). Linjene viser 5-år glattet gjennomsnitt for Oslofjorden fra 1945 og fram til i dag. X-aksen viser andel av maksverdi. (Figur fra Espeland SH. & H. Knutsen. 2019)

Kilder: SALT 2019, Espeland og Knutsen 2019, Synnes 2020, Moland mfl. 2021.

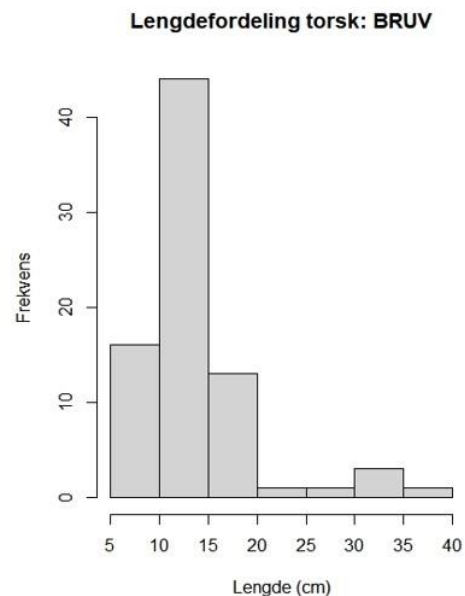
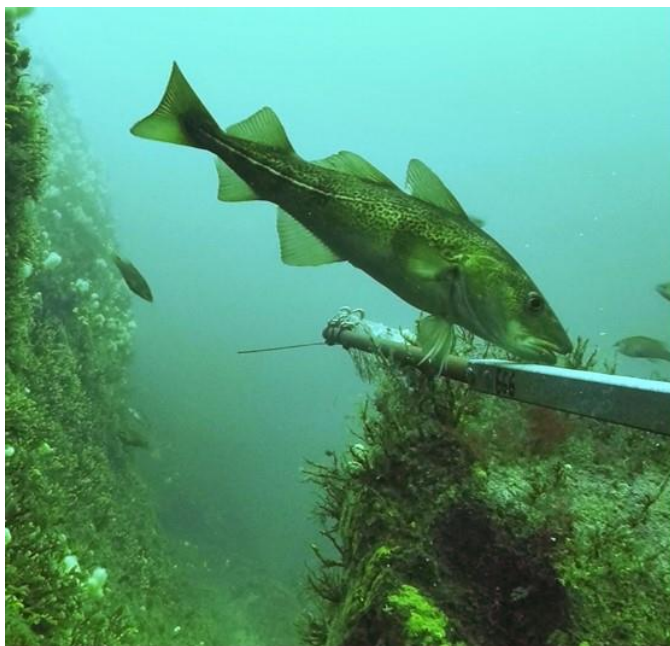
Torsk i Oslofjorden

Torsk i Oslofjorden

Kystnær torsk i ytre Oslofjord består av lokale bestander tilhørende to sameksisterende økotyper (genetiske varianter innen samme art); en «fjord»- og en «Nordsjø»-økotype. Populasjonsgenetiske funn viser at «fjord»-økotypen forekommer hyppigst i indre områder av Skagerrak. De to økotypene har stabil sameksistens og forskjellene har først og fremst lagt grunnlag for at lokale tilpasninger oppstår og vedvarer. En bestandsstruktur preget av lokale bestander og lokale tilpasninger er sårbar for lokal utfisking og lokal utryddelse.

Mye småtorsk, men lite av den store torsken i Oslofjorden

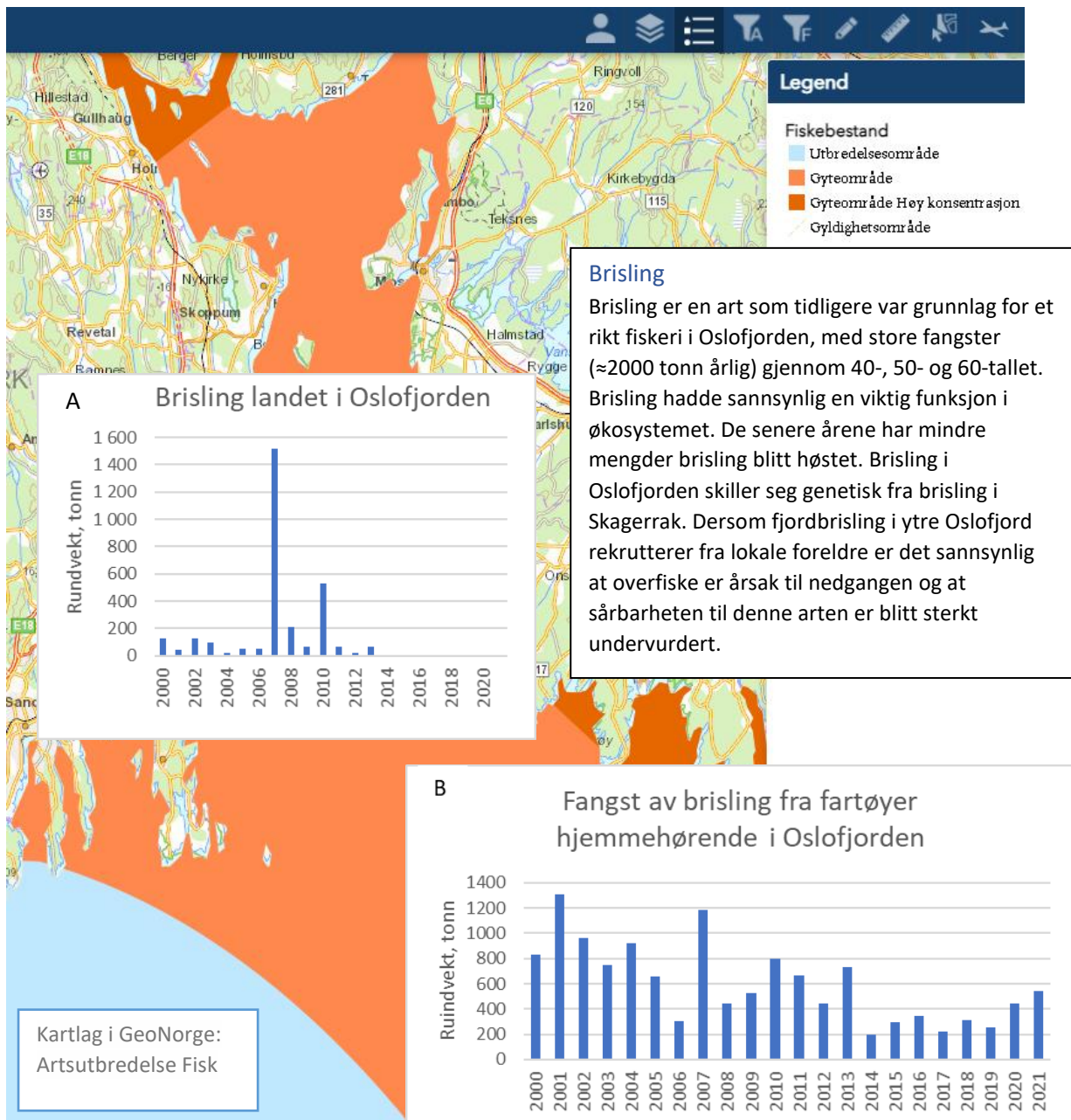
Undersøkelser i Ytre Oslofjord i august 2019 viste en tydelig dominans av «0-gruppe», med individer fra 5-15 cm lengde. Det ble også registrert torsk i lengdegruppen 15-30 cm (antas å være 1-åringer) og 30-40 cm (antas å være 2-åringer), men ingen torsk over 40 cm, som er minstemål i fritidsfisket. En sterk årsklasse av torsk rekrutterte til oppvekstområder i Ytre Oslofjord i 2019. Det er sannsynlig at både lokal og oppstrøms gyting bidrar til rekruttering av torskeyngel til habitater/ oppvekstområder i Oslofjorden (Synnes m.fl. 2021).



Figur: eldre torsk (47 cm) ved Tjømebåen, august 2018 (22 m dyp). Grafen viser lengdefordeling av torsk fra alle stereovideostasjoner (BRUV) i ytre Oslofjord august 2019. Fordelingen viser tydelig dominans av 2019-årsklassen («0-gruppe»), med individer fra 5-15 cm lengde. Lengdegrupper 15-30 cm antas å være 1-åringer (2018-årsklassen), lengdegrupper 30-40 cm antas å være 2-åringer (2017-årsklassen). Ingen torsk over minstemål i fritidsfisket (40 cm) ble observert med stereovideo i ytre Oslofjord i august 2019.

Kilder: Synnes 2020, Moland m.fl. 2021, Synnes m.fl. 2021.

Brisling – utbredelse, gyteområde og fangststatistikk



Brisling

Brisling er en art som tidligere var grunnlag for et rikt fiskeri i Oslofjorden, med store fangster (≈ 2000 tonn årlig) gjennom 40-, 50- og 60-tallet. Brisling hadde sannsynlig en viktig funksjon i økosystemet. De senere årene har mindre mengder brisling blitt høstet. Brisling i Oslofjorden skiller seg genetisk fra brisling i Skagerrak. Dersom fjordbrisling i ytre Oslofjord rekrutterer fra lokale foreldre er det sannsynlig at overfiske er årsak til nedgangen og at sårbarheten til denne arten er blitt sterkt undervurdert.

Kartlaget inneholder generaliserte utbredelseskart av marine arter i norske områder. Kartene er så delt inn i temalag for de forskjellige artene. Eksempler for fisk er gyteområder, utbredelsesområder, beiteområder og overvintringsområder.

Grafene viser at mengden brisling som landes i Oslofjorden er liten (Grafe A) i forhold til mengden som fiskes av fartøy hjemmehørende i Oslofjorden (Grafe B). Det er ikke kjent hvor stor del av fangsten som faktisk fiskes i Oslofjordområdet. Fangsttall er hentet fra

<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/>

Kilder: Quintela m.fl. 2020, Moland m.fl. 2021.

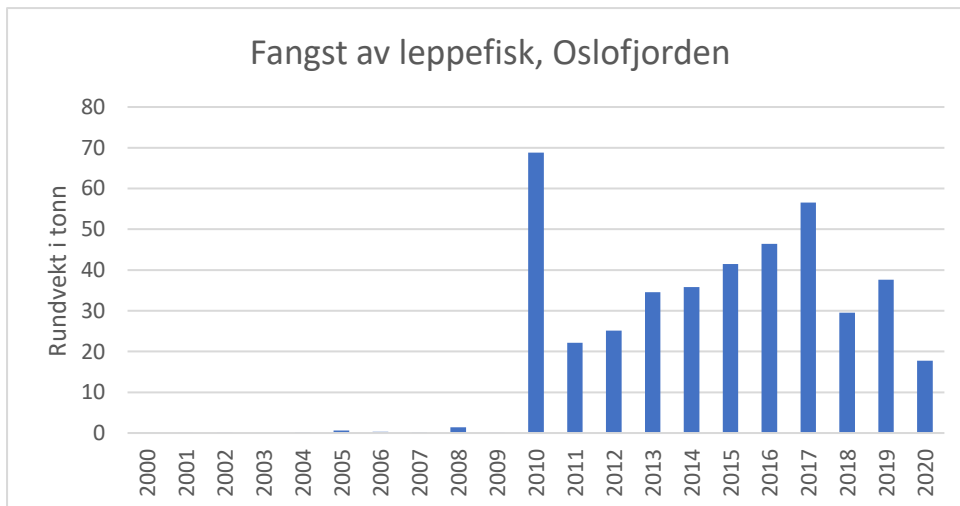
Fiske etter leppefisk

Leppefisk benyttes i fiskeoppdrett som rensfisk, og fiske etter leppefisk er derfor en forholdsvis ny aktivitet. Det er særlig bergnebb, grønngylt og berggylt som blir brukt til å fjerne lakselus i oppdrettsanlegg.

I Norge startet målrettet fiske etter leppefisk i 1988, og har tatt seg kraftig opp de siste årene. Det er nå innført strenge reguleringer for å kunne håndtere den sterke veksten og sikre bestandene av leppefisk. Grafen nedenfor viser fangsttall for Oslofjorden.



Grønngylthann- og hunn. Foto: E.A. Lorentzen / Havforskningsinstituttet



Fangst av leppefisk i Oslofjorden, basert på landingstall for norske båter som leverer til Vestfold & Telemark og Viken. Tall fra Fiskeridirektoratets fiskeristatistikk (<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/Fangst-fordelt-paa-landingssted>).

For mer informasjon, se <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tema/Leppefisk> og <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/leppefisk>

Rekefisket

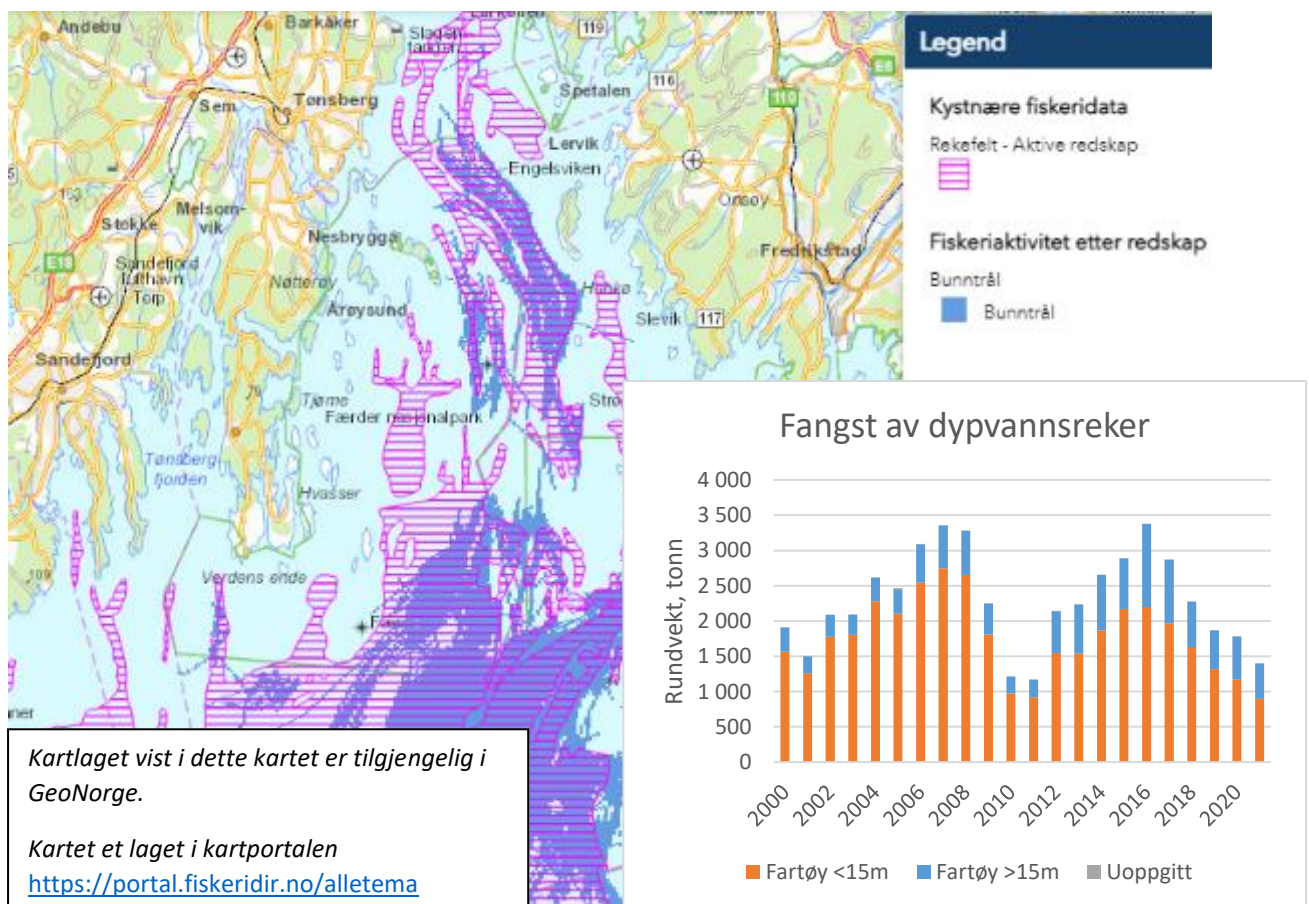
I Ytre Oslofjord finnes det store sammenhengende bløtbunnsområder der reka (*Pandalus borealis*) trives. Det norske rekefiske startet i Oslofjorden helt på slutten av 1800-tallet, og drives i dag på dyp større enn 60 m fra Jærens Rev til svenskegrensen.



Foto: Erling Svensen / Havforskningsinstituttet

Reker utgjør i dag hovedfangsten av all fiske i Oslofjorden, og leveres hovedsakelig av fartøy under 15 meters lengde. Grafene viser fangsttall for perioden 2000-2021, og er basert på fangst i Oslofjord-regionen (fra Viken til Vestfold og Telemark).

Kartet viser trålkativitet for båter over 15 m (de blå strekene) og hvor fiskerne har markert rekefelt (rosa felter). Aktiviteten til fartøy under 15 meter ble inntil nylig ikke registrert og vises derfor ikke i kartet. Informasjonen om rekefelt er basert på informasjon fra fiskarlag og fiskere.

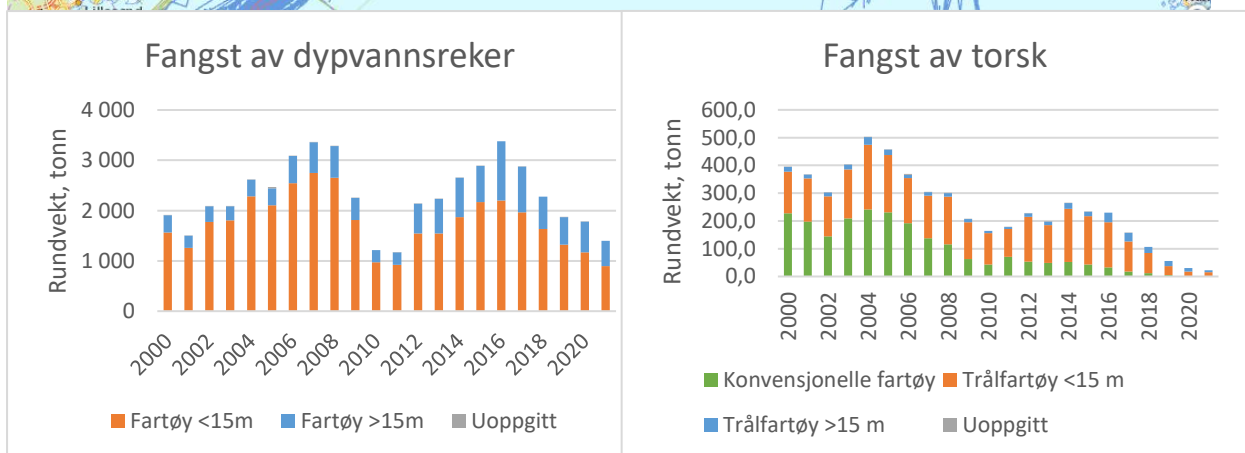
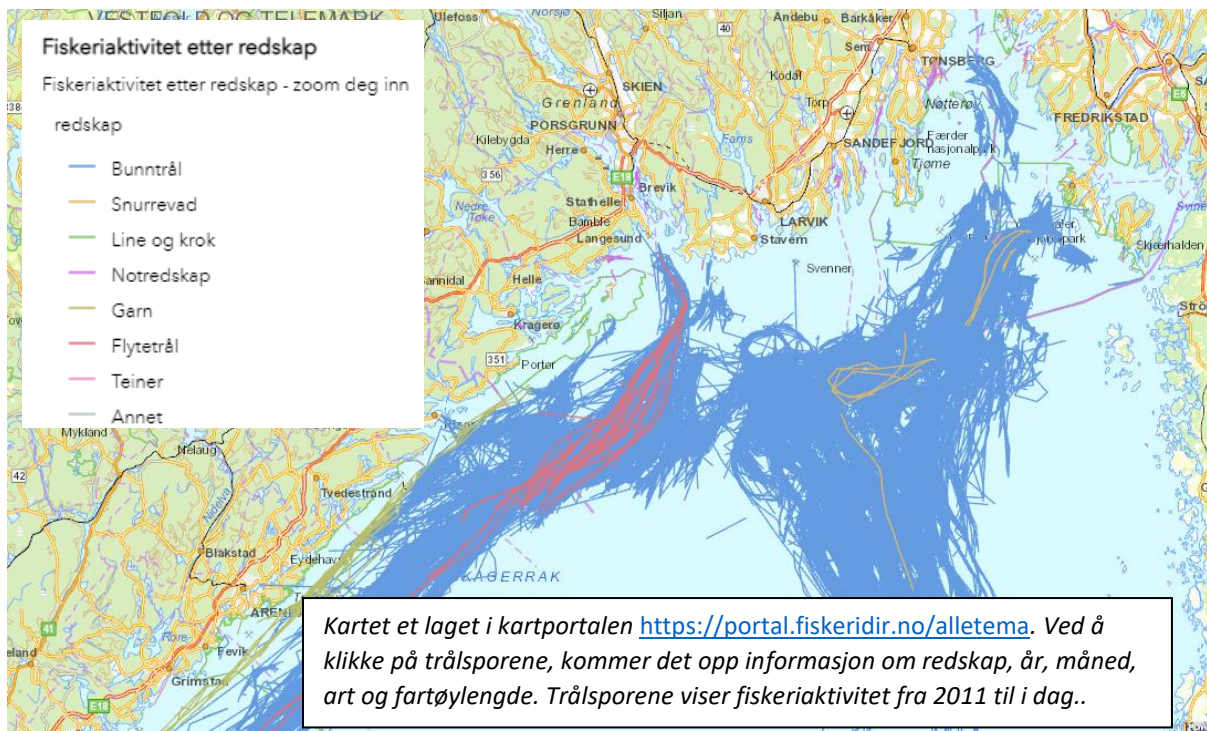


Kilder: Fangsttall for dypvannsreker er innhentet fra fiskeridirektoratet. Data kan også lastes ned fra <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/Fangst-fordelt-paa-fartoeoyfylke>

Trållaktivitet i Ytre Oslofjord

Det er hovedsakelig bunntål som benyttes i Skagerrak. Kartet nedenfor viser sporingsdata for båter over 15 m, og hvilken type fiskeriaktivitet som er benyttet. Aktiviteten til fartøy under 15 meter ble inntil nylig ikke registrert og vises derfor ikke i kartet.

Dypvannsreker står for mesteparten av fangsten med bunntål, men også torsk og andre bunnfisk leveres av trålfartøyene. Grafene viser fangststatistikk for området rundt Oslofjorden (markert med ramme i kartet). Fangst av både dypvannsreker og torsk er blitt kraftig redusert de siste årene.



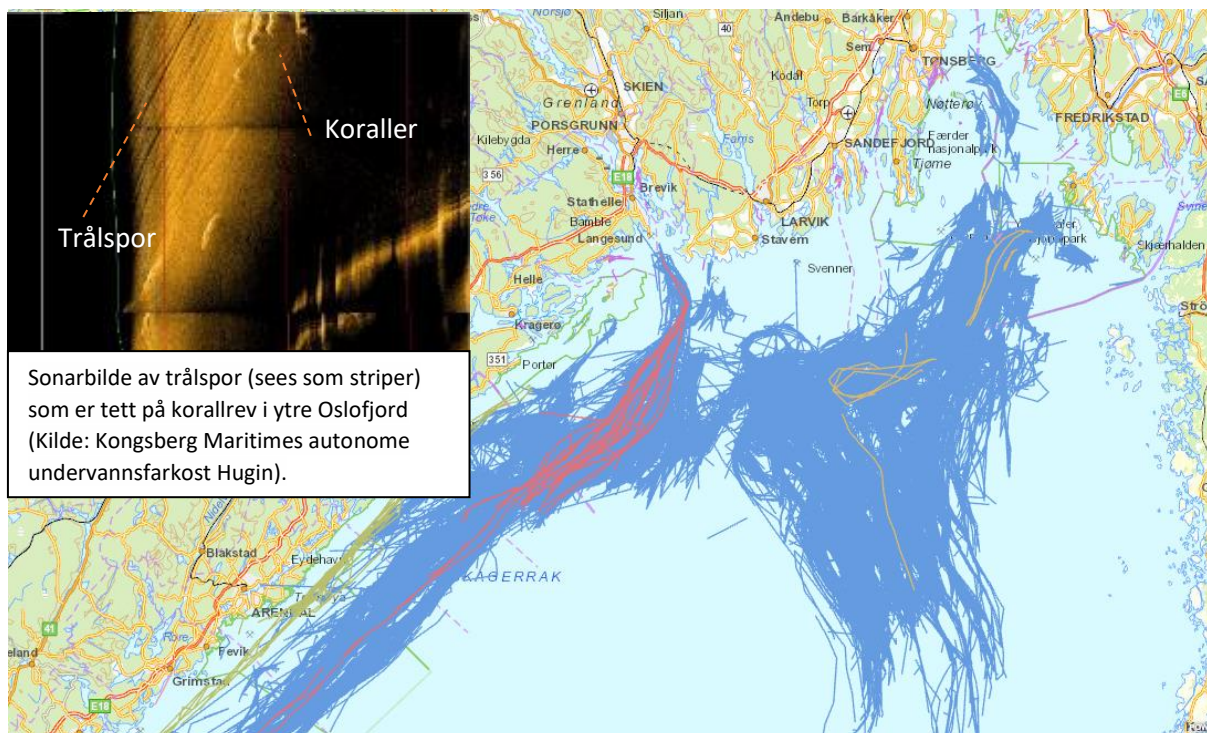
Grafer: Fangst av dypvannsreker og torsk i områdene rundt Oslofjorden. Fangsttallene er innhentet fra fiskeridirektoratet.

Kilder: Data på fangsttall kan også nedlastes fra databaser. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/Fangst-fordelt-paa-fartoevfyke>

Bunntråling og effekter på bløtbunn og bunnfauna

Kartet under viser områdene hvor det er registrert trållaktivitet i Skagerrak (blå streker). Trållaktiviteten er basert på satellittsporing av båter over 15 m, sammen med opplysninger fra fangstrapportering for å filtrere bort perioder med annen aktivitet enn fiskeri. Det er nylig innført sporing av båter også under 15 meter (>12m).

Bunntråling kan medføre dyp penetrasjon av tråldørene i bløte sedimenter (<70 cm), og forstyrrelse av sedimentoverflaten. I østlige Skagerrak og Kattegat er endringer på havbunnen vurdert ved å sammenligne undersøkelser fra 1921-1938 med undersøkelser fra 2004-2009. I løpet av denne perioden er arts mangfoldet i **bløtbunnsfaunaen** halvert, i tillegg til tap av økologiske funksjoner (Obst m.fl. 2018). En tilsvarende negativ utvikling er funnet i de åpne, ytre deler av ytre Oslofjord. Bløtbunnsfaunaen har blitt mer fattig, både med hensyn til antall individer og antall arter. På den mest trållpåvirkede stasjonen fant man reduksjon i andelen gravende dyr og økning i andelen dyr som lever på sediment-overflaten, som er tegn på at faunasammensetningen kan være påvirket av tråling (Walday m.fl. 2019). Restaurering av bunnfauna etter langvarig trållpåvirkning på bløtbunn, kan ta opptil 10 år (Rijnsdorp m.fl. 2020). Bunntråling på bløtbunn medfører betydelig oppvirvling av sediment - og av miljøgifter i sedimentet (Bradshaw m.fl. 2012), og forstyrrer den naturlige biogeokjemiske syklusen i sedimentoverflaten (Morys m.fl. 2021).

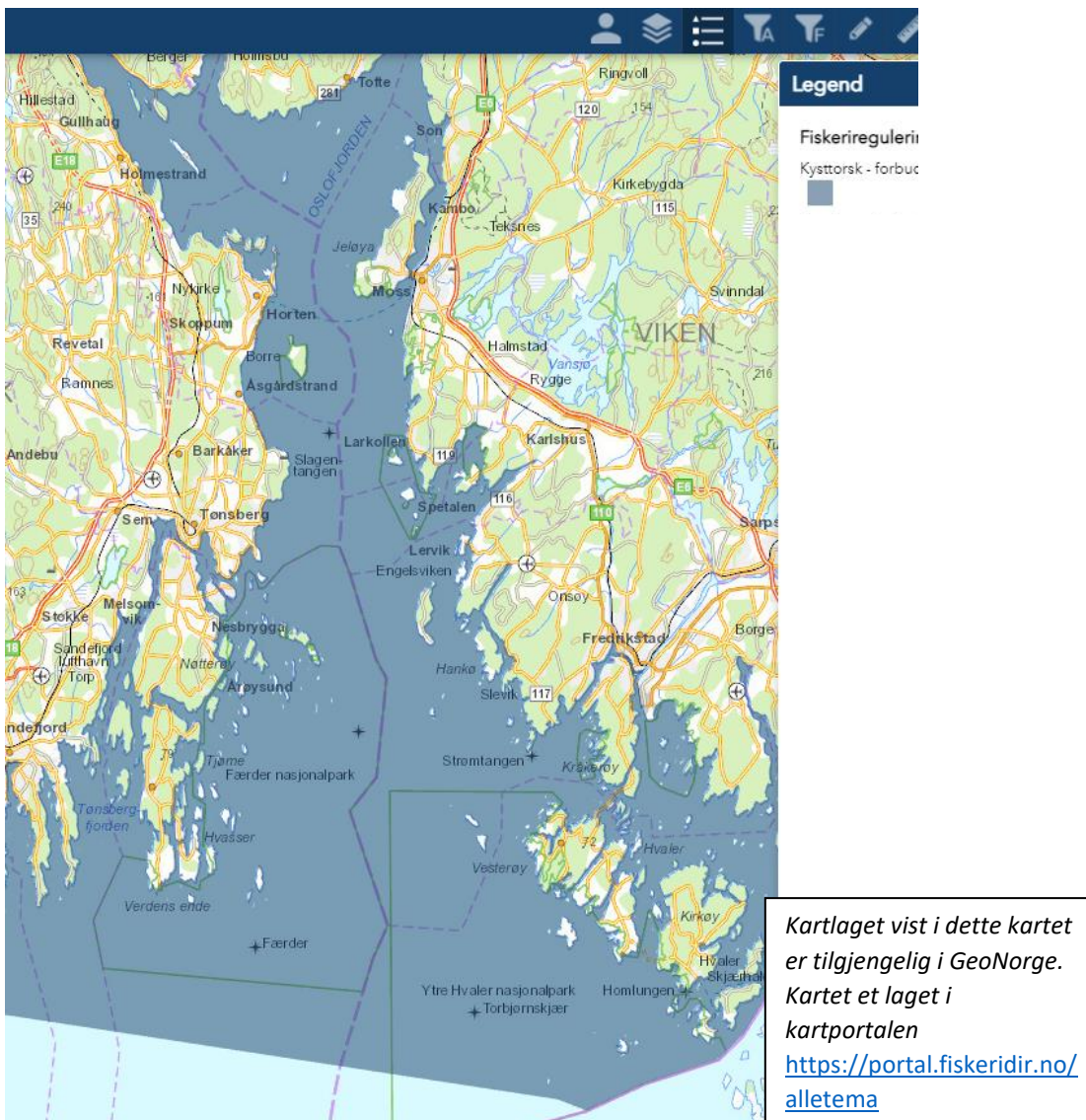


Kartet viser VMS-data («slepestrek») for fartøy som fisker med bunntrål (fartøy over 15 m lengde) i ytre Oslofjord i perioden 2011–2021 (kilde: Fiskeridirektoratet). Kartlaget er tilgjengelig i GeoNorge. Kartet er laget i kartportalen <https://portal.fiskeridir.no/alletema>

Kilder: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/137950/Bunntraaling>, Bradshaw m.fl. 2012, Obst m.fl. 2018, Walday m.fl. 2019, Rijnsdorp m.fl. 2020, Morys m.fl. 2021

Fiskerireguleringer - kysttorsk

- Det er forbud mot fritidsfiske etter torsk hele året i Oslofjorden.
- Det er forbud mot alt fiske i definerte gytefelt i perioden 1. januar til 30. april.
- Det er forbud mot å fiske med bunnsatte garn innenfor grunnlinja fra og med Vestfold og Telemark til grensa mot Sverige, med noen unntak for yrkesfiske.
- Det er forbud mot fritidsfiske med garn på grunnere vann enn 25 meter i Skagerrak i perioden fra og med 1. juni til og med 15. august.



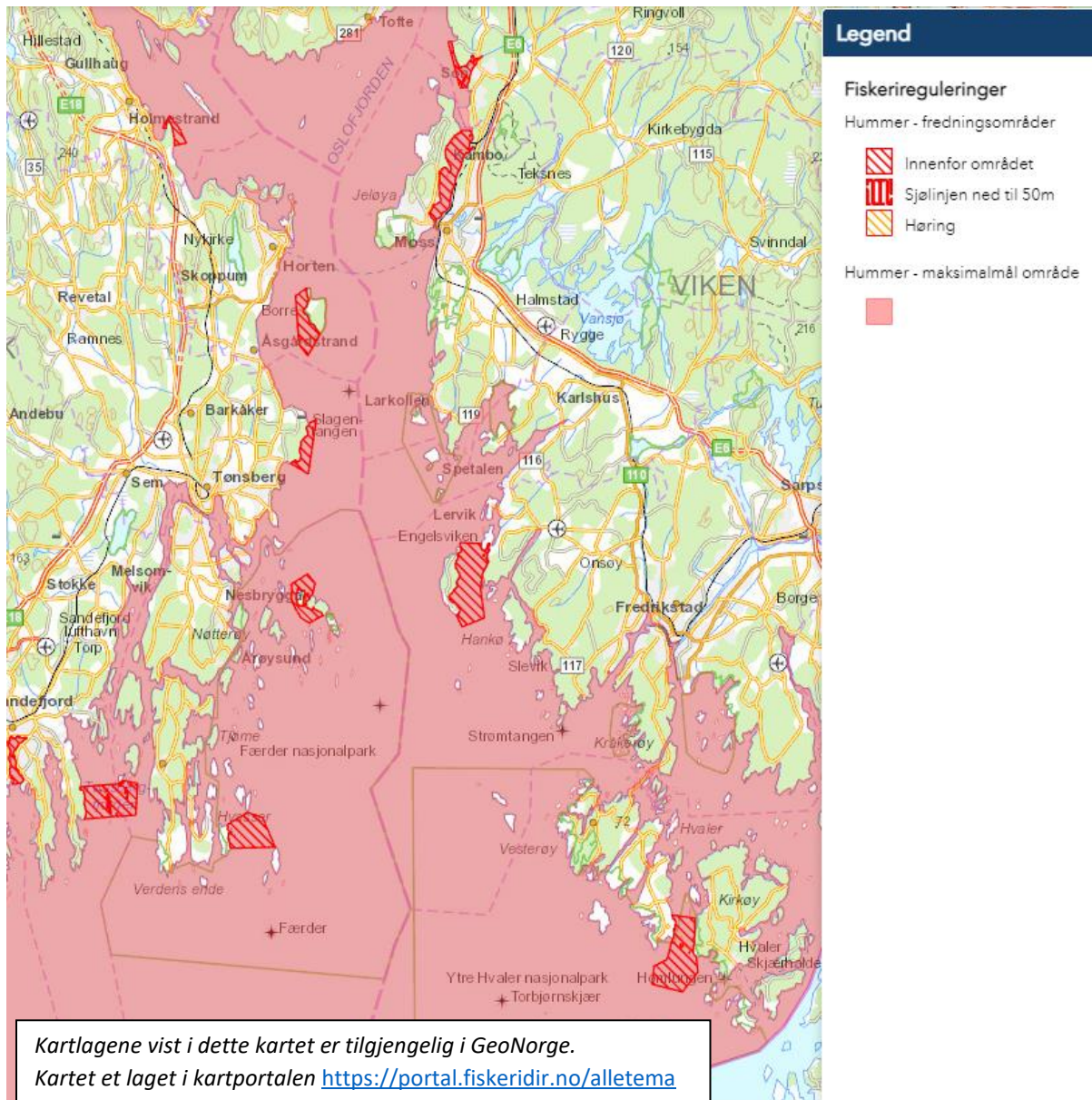
Kartlag hos Fiskeridirektoratet: Fiskerireguleringer.

Kilder og mer informasjon: <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Reiskap/Garn> og <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Gjeldende-J-meldinger/j-80-2021>

Fiskerireguleringer – Hummer

Kartet under viser fredningsområder for hummer, og områder hvor det er innført maksimalmål. På hele Skagerrakkysten er det innført maksimalmål for hummer på 32 cm total lengde. Hummer med utvendig rogn er freda hele året.

Hummerfiskesesongen varer fra 1. oktober til 30. november.



Sel i ytre Oslofjord

Steinkobbe

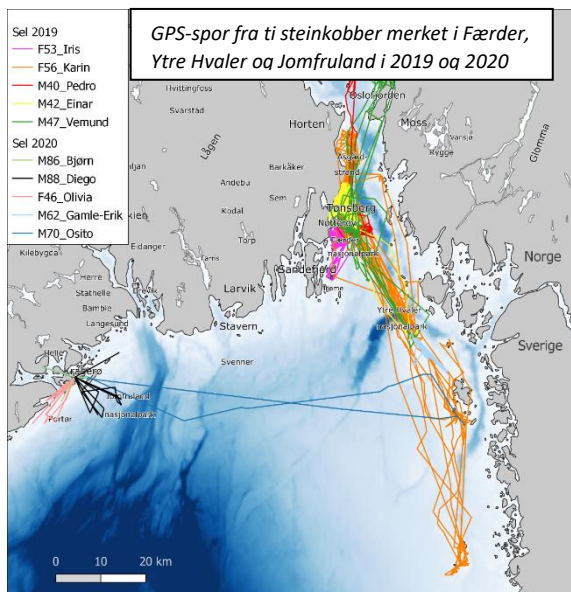
Steinkobbene trives i ytre Oslofjord, og kan ofte observeres i Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker.



Steinkobbe (*Phoca vitulina*) i Ytre Hvaler nasjonalpark. Foto: Carla Freitas, Havforskningsinstituttet

Steinkobbene i dette området ble nærmest utradert etter kraftig nedskyting på 1900-tallet og utbrudd av virus i 1988 og 2002. Etter dette har bestandene tatt seg opp igjen, men blir regnet som yttergrensen til mer tallrike forekomstene i Bohuslän og Kattegat. Ved siste telling (2016-2018) ble det registrert 337 dyr i Østfold og 292 dyr i Vestfold.

Steinkobbe er relativt stasjonære dyr, og er knyttet til områdene hvor de føder unger, dier og har hårfelling (juni- august). Resten av året sprer de seg noe mer ut for å finne føde.



GPS-data fra 2019-2020 viser at steinkobber i ytre Oslofjord er mer mobile enn tidligere antatt, og beveger seg på tvers av fylke- og landegrensene. Dette er relevant informasjon siden de forvaltes fylkesvis i Norge, og som forskjellige bestander i Norge og Sverige. Høy mobilitet hos steinkobber kan også forklare at det i perioder gis inntrykk av flere steinkobber enn hva tellinger viser.

Studier har vist at dietten er dominert av små individer (5-30 cm) av øyepål, sei, lyr, hyse og flatfisk. Torsk representerte bare to prosent av kosten og fem prosent av fangsten fra kommersielt fiskeri i indre Skagerrak. Steinkobben er opportunist og spiser det som er mest tilgjengelig av småfisk. Det finnes ikke data

fra norske farvann som tyder på at steinkobben er en viktig konsument av fangstbar torsk eller laksefisk.

Kilder og videre lesing: Bjørge 2019, Moland mfl. 2021, Ramasco & Nilssen. 2015, Sørliie mfl. 2020.

Sjøfugl

Overvåking av sjøfugl i ytre Oslofjord, spesielt av store måker, gjennomføres i regi av SEAPOP.

Hele området i ytre Oslofjord og nedover kysten til Risør er et viktig hekke-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Forekomstene av ærfugl (*Somateria mollissima*) i ytre Oslofjord er nasjonalt viktige. Arten er rødlistet som sårbar og utsatt for næringssvikt, forstyrrelser og jakt i dette området. Makrellterne (*Sterna hirundo*), som i Norge er rødlistet som sterkt truet (EN), er også en viktig art i Nordsjøen og Skagerrak, særlig i utløpet av Oslofjorden. Gråmåke (*Larus argentatus*), svartbak (*Larus marinus*) og fiskemåke (*Larus canus*) er viktige hekkende arter i fjorden. Fiskemåke og gråmåke er begge rødlistet som sårbare i Norge, og betydelige mengder av de norske bestandene overvintrer i dette havområdet. Også den kritisk truede hettemåken har tilhold i området. Vinterstid er området viktig for bl.a. britiske lomvi (*Uria aalge*), hvor arten ikke er rødlistet, men sannsynligvis også for de sørlige forekomstene av lomvi i Norge, der arten har vært i en langvarig tilbakegang og rødlistet som kritisk truet (CR). Området er også viktig for alkekonge (*Alle alle*) om høsten.



Makrellterne. Foto: Jan de Lange. HI

Trusler: De to mest sannsynlige årsakene til den nasjonale tilbakegangen i sjøfuglbestandene er 1) økt predasjon i sjøfuglkoloniene/hekkeområdene fra rovfugl og rovdyr som for eksempel mink, og 2) endringer i økosystemene som fører til endret fordeling og mengde av byttedyr for sjøfugl. Hvordan disse faktorene påvirker sjøfuglpopulasjonene er sannsynligvis variabel fra art til art og vil kunne være lokalt varierende. I tillegg er menneskelig påvirkning gjennom bifangst fra fiskeriene, forurensning, jakt og forstyrrelser noe som kan lokalt reguleres der problemene er størst (SALT 2019).

Ærfugl, sildemåke og storskarv (*Phalacrocorax carbo*) er definert som indikatorer i forvaltningsplan-sammenheng. Hekkebestandene av ærfugl og sildemåke går tilbake i dette området. Ærfugl har hatt en nedgang på to prosent per år i tiårsperioden 2007-2017. Storskarvbestanden som hekker i Oslofjorden, er av underarten *Phalacrocorax carbo sinensis* (mellomskarv). Denne hekkebestanden var stabil i tiårsperioden 2007-2017.

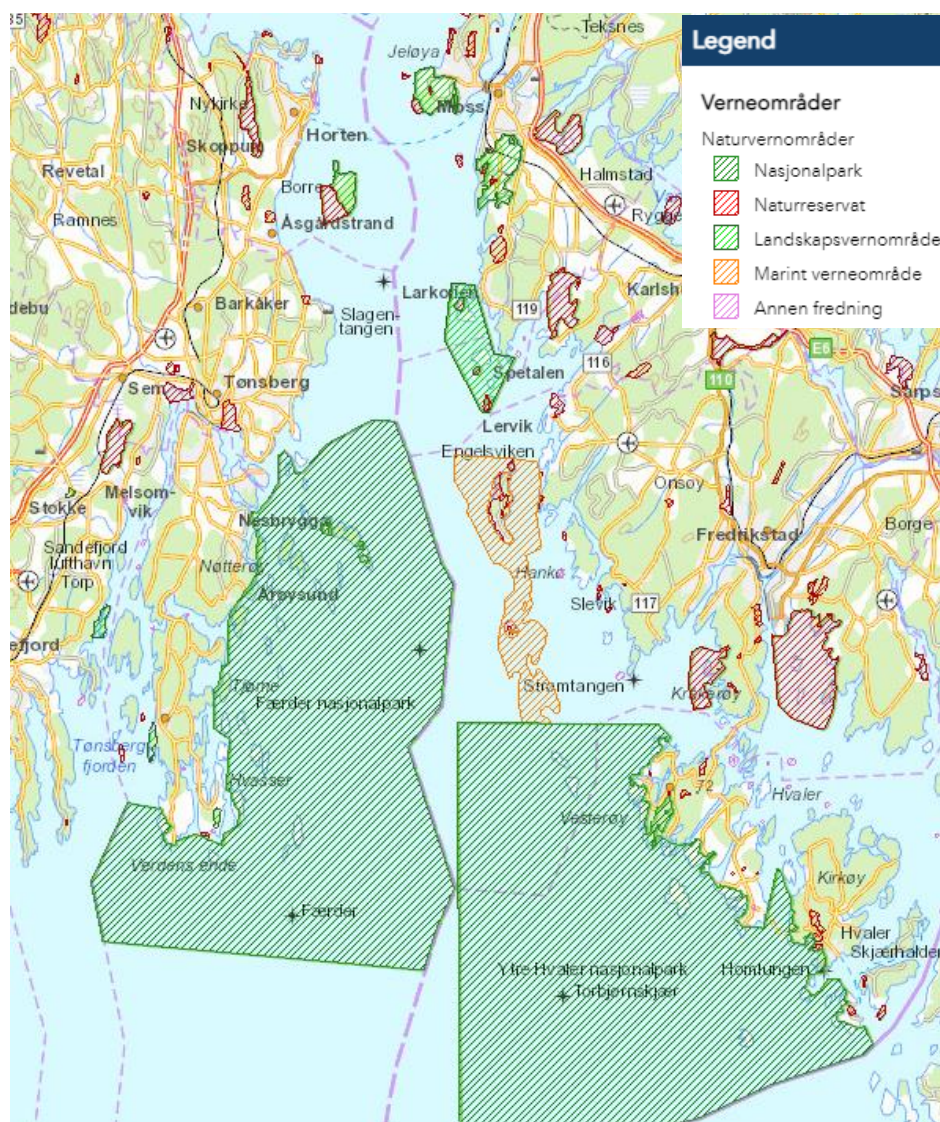
Det er påvist hendelser med stor dødelighet på våren for ærfugl i området, grunnene er ikke avklart, men inkluderer sult/matmangel. Det ble også funnet blyhagl i en stor andel av fuglene, noe som tyder på utstrakt skadeskyting under den lokale jakten (Hanssen mfl. 2020).

Kilder: SALT 2019, Eriksen mfl. (eds) 2021, Artsdatabanken.no, Hanssen mfl. 2020.

Verneområder

En av målsetningene i naturmangfoldloven er å bevare et representativt utvalg av norsk natur for kommende generasjoner. Marint vern bidrar til at vi tar vare på representative, særegne, sårbare og truede undersjøiske naturtyper langs kysten og i territorialfarvannet (Miljødirektoratet). Ytre Hvaler og Færder nasjonalparker er to av totalt fire marine nasjonalparker i Skagerrak. I tillegg er det et marint verneområde rundt Rauer ved Fredrikstad. Verneområdene forvaltes av fylkesmannen, kommunen, et nasjonalparkstyre eller et interkommunalt verneområdestyre.

Se også: [Sonekart for Ytre Hvaler Nasjonalpark](#) og [Særlig verdifulle områder \(SVO\)](#)

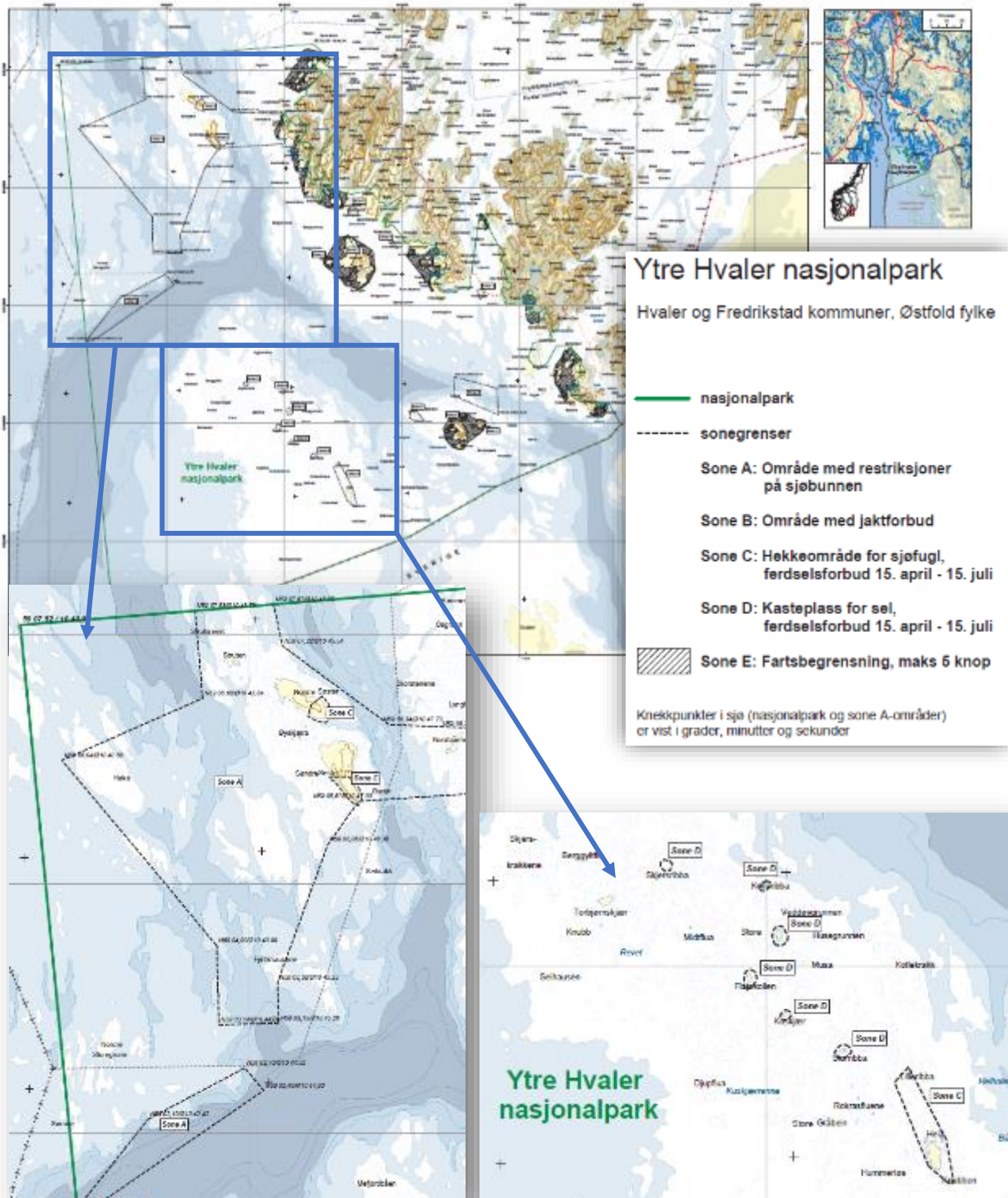


Kartet er laget med Fiskeridirektoratets kartløsning. Kartlag: Verneområder.

<https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476>

Sonekart for Ytre Hvaler Nasjonalpark

Vernekartet for Ytre Hvaler nasjonalpark viser i tillegg til yttergrensen, flere ulike soner med egne bestemmelser i verneforskriften. Sone A (med restriksjoner på sjøbunnen) er ikke tilgjengelige på digitale plattformer, men kan finnes her: <https://felles.naturbase.no/api/dokument/hent/11409.PDF>

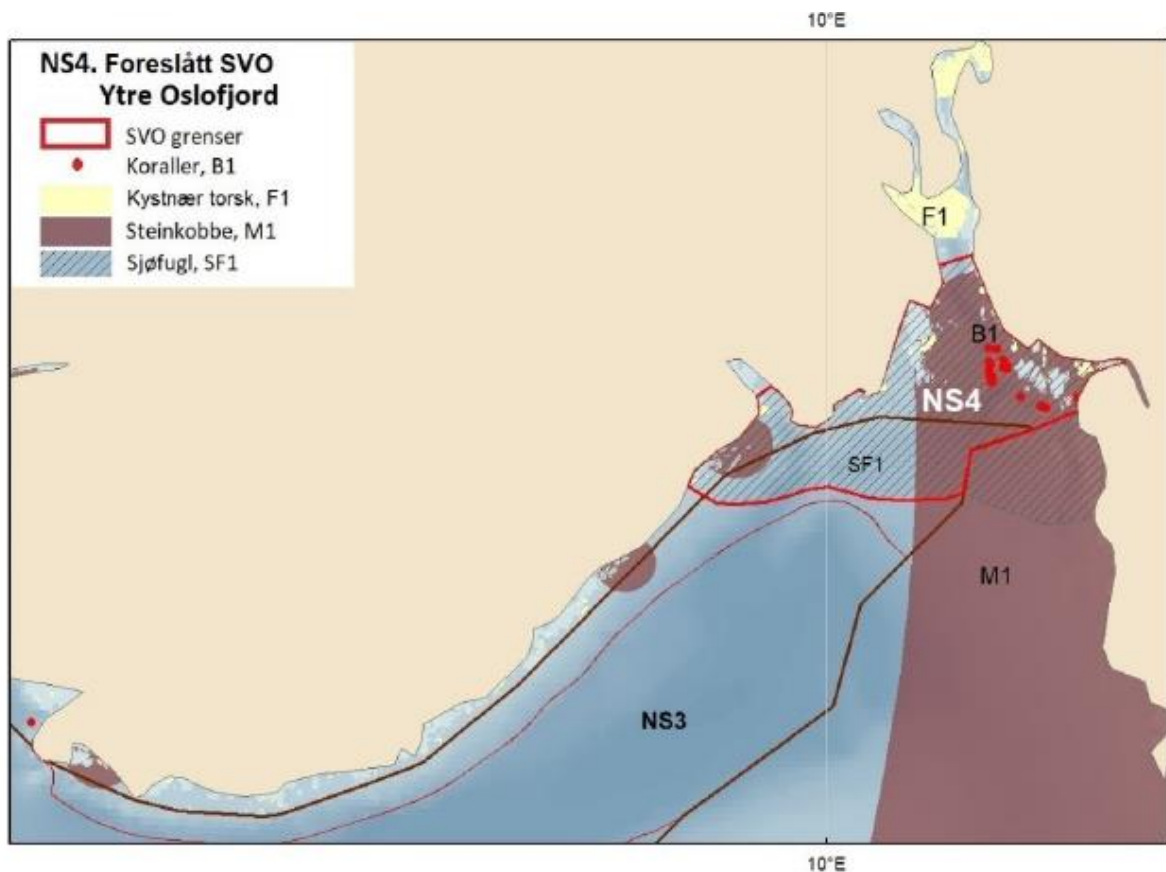


Særlig verdifulle områder (SVO)

I forvaltningsplanene for alle de norske havområdene er det identifisert særlig verdifulle og sårbare områder (SVO). SVO er områder som har vesentlig betydning for det biologiske mangfoldet og den biologiske produksjonen i havområdet, ofte også utenfor områdene selv. SVO-er gir ikke direkte virkninger i form av begrensninger for næringsaktivitet, men signaliserer viktigheten av å vise særlig aktsomhet i disse områdene.

En helhetlig gjennomgang av **miljøverdi og sårbarhet** for alle SVO-ene gjennomføres i 2021-2022, av en tverrfaglig ekspertgruppe med deltagere fra åtte forskningsinstitusjoner. Miljøverdivurderinger er basert på kriterier definert i FNs Konvensjon for biologisk mangfold (CBD) for å vurdere økologiske eller biologiske viktige områder. Vurdering av sårbarhet skal være gjennomført i løpet av våren 2022.

Foreslåtte SVO-er i Skagerrak er vist i figuren under. Foreslått endret SVO Ytre Oslofjord er særlig viktig om vinteren som beiteområde for sjøfugl fra hele Nordsjøområdet. Området har helt spesielle fysiske/kjemiske og klimatiske forhold, og Oslofjorden har høyere planteplanktonproduksjon enn andre fjordsystemer.



Kart over foreslått utvidet SVO Ytre Oslofjord (NS4) og utbredelsen av utvalgte miljøverdier med betydning for området. Miljøverdier knyttet til fisk (gytefelt), bunnsamfunn, sjøpattedyr og sjøfugl er vist. Størrelsen på SVO-et er valgt for å dekke områder som i større grad enn nasjonalparkene, omfatter miljøverdier for økosystemet i Skagerrak.

Kilde: Eriksen mfl. (eds) 2021.

OSPARs liste over truede og sårbare naturtyper på dypt vann

Nedenfor er beskrivelser av korallhager, korallrev, svamphager og sjøfjærbunn som alle finnes på dypt vann i Ytre Oslofjord. Disse naturtypene inngår på OSPARs liste over totalt 18 truede og sårbare naturtyper. Tareskog og ålegrasenger står også på denne listen.

Korallforekomster betegnes som sårbare og er viktige å ta vare på. De er blant annet beskyttet gjennom «Forskrift om utøvelse av fisket i sjøen, § 66 Forbud mot å drive fiske i nærheten av korallrev».

Korallhager /korallskog

Korallhager er tette kolonier eller individer av ulike korallararter. Forekommer både på bløtbunn og hardbunn. Det biologiske mangfoldet er høyt og kan inneholder arter fra mange forskjellige taksonomiske grupper, som bløtkoraller (*Alcyonacea*), hornkoraller (*Gorgonacea*), sjøfjær (*Pennatulacea*), steinkoraller (*Scleractinia*), revdannende koraller (*Lophelia*) eller svamper. De fleste vokser dypere enn 100 m.



Bløtkoraller



Hornkoraller



Sjøfjær



Steinkoraller

Korallrev (*Lophelia pertusa*)

Lophelia pertusa (syn. *Desmophyllum pertusum*) er en revdannende kaldtvannskorall som vokser seint og kan ta hundretalls til tusentalls av år å restaurere etter ødeleggelse. Korallrevene kan bli flere km lange og mer enn 20 meter høye. Vokser på 200-> 2000m dyp og i grunnere farvann i fjorder. Det biologiske mangfoldet er høyt.



Sjøfjærsamfunn

Sjøfjærsamfunn forekommer på bløtbunn med finkornet mudder, på vanddyb fra 15-200m eller mer. I tillegg til sjøfjær inneholder sjøfjærsamfunnet både sjøkreps og annen fauna som graver i sedimentoverflaten. Sjøfjærsamfunn forekommer beskyttede fjordbassenger og i dypere havområder som Nordsjøen.



Svampsamfunn

Svampsamfunn på dypt vann forekommer på vanddyb mellom 250-1300m, der vanntemperaturen varierer fra 4-10° C og det er moderat strømhastighet (0,5 knop). Dyphavssvamper har tilsvarende habitatpreferanser som kaldtvannskoraller.

Kilder og videre lesing: OSPAR (<https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats/habitats>) og Mareano (<https://www.mareano.no/tema/bunnhabitater/sarbare-biotoper>)

Tabell over truede arter i Oslofjorden

Rapporten «Kunnskapsstatus Oslofjorden (Salt 2019) har laget en oversikt over truede arter med marin tilknytning i Oslofjorden. CR = kritisk truet, EN = sterkt truet og VU = sårbar.

Latinsk navn	Norsk navn	Kategori	Artsgruppe
<i>Sphaeroplea annulina</i>		CR	Alge
<i>Dipturus batis</i>	Storskate	CR	Fisk
<i>Sterna hirundo</i>	Makrellterne	EN	Fugl
<i>Nitella confervacea</i>	Dvergglattkrans	EN	Alge
<i>Tolypella nidifica</i>	Sjøglattkrans	EN	Alge
<i>Cetorhinus maximus</i>	Brugde	EN	Fisk
<i>Squalus acanthias</i>	Pigghå	EN	Fisk
<i>Molva dypterygia</i>	Blålange	EN	Fisk
<i>Sebastes norvegicus</i>	Vanlig uer	EN	Fisk
<i>Zostera noltii</i>	Dvergålegras	EN	Karplante
<i>Chara baltica</i>	Grønnkrans	EN	Alge
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	Vormglattkrans	EN	Alge
<i>Najas marina</i>	Stivt havfruegras	EN	Karplante
<i>Anguilla anguilla</i>	Ål	VU	Fisk
<i>Chara braunii</i>	Barkløs småkrans	VU	Alge
<i>Lutra lutra</i>	Oter	VU	Pattedyr
<i>Gammarus inaequicauda</i>		VU	Krepsdyr
<i>Chepphus grylle</i>	Teist	VU	Fugl
<i>Mya arenaria</i>		VU	Bløtdyr
<i>Chara canescens</i>	Hårkrans	VU	Alge
<i>Lamna nasus</i>	Håbrann	VU	Fisk
<i>Eleocharis parvula</i>	Dvergsivaks	VU	Karplante
<i>Alkmaria romijni</i>		VU	Leddorm

Kilde: SALT 2019.

Utforming og plassering av marine bevaringsområder/ marint vern

Vern av marine arter og leveområder i bevaringsområder er i dag et utbredt og veldokumentert verktøy for bevaring og gjenoppbygging av marine økosystemer. Parallelt med en global erkjennelse av at fiskerier er den viktigste driveren av negativ påvirkning av marine økosystemer (f.eks. IPBS 2019) har effektene av å la områder være i fred for fiskerier blitt demonstrert gjennom vitenskapelige studier. I Skagerrak er fredningsområder for hummer vært gjenstand for forskning gjennom to tiår og er i dag et veldokumentert forvaltningsverktøy (Knutsen m.fl. 2021). Hummer blir mer tallrik innenfor områdene og bestandene får over tid en bredere alders- og størrelsessammensetning. Positive effekter er også dokumentert for andre arter (Moland m.fl. 2021).

Suksesskriterier for marine bevaringsområder med positive effekter på økosystemet viser at områdene bør være null-fiskeområder, store nok (>100 km²), godt forvaltet, få virke tilstrekkelig lenge (>10 år) og være avgrenset av større dyp eller sand/ bløtbunn (Edgar m.fl. 2014). Slike erfaringsbaserte tommelfingerregler for suksess er nyttige å ha med i betraktningen i utforming av nye områder, men danner ikke absolutte kriterier. Samarbeid med interessegrupper og lokale aktører med tradisjonelt eierskap til arealene er også viktige kriterier for suksess (Stewart m.fl. 2020, Knutsen m.fl. 2021).

Representativitet er et nøkkelord i utforming av bevaringsområder. Begrepet innebærer at essensielle naturtyper/ habitater med betydning for verneformålet må være tilstrekkelig representert i områdene. I sluttrapporten til prosjektet ['Aktiv forvaltning av marine ressurser – Frøya og Hitra'](#) foreslo Kleiven m.fl. (2021) – basert på analyser av merkeforsøk – følgende kriterier for bevaringsområder for kystnær torsk: områdene bør 1) inneha et habitat med variert topografi med både dype og grunne områder, 2) ha representative kysthabitater som tareskog og skjellsandbanker, 3) både kunne dekke oppvekstområder for juvenil og ung torsk og områder for større og eldre torsk, 4) et gyteområde bør helst ligge inne i bevaringsområdet eller i nær tilknytning, 5) anbefalt størrelse bør være mellom 10-24 km² der minste bredde ikke bør være mindre enn 3.2 kilometer.

Nettverk av marine bevaringsområder er et sentralt begrep i en fremtidig forvaltning av marine økosystemer i henhold til beste tilgjengelige kunnskap (Olsen m.fl. 2017). Nettverk av bevaringsområder må utformes og plasseres slik at størrelse på områder og avstand mellom dem harmonerer med arters livssyklus, nærings- og gytevandring. Begrepet 'konnektivitet' er sentralt i beregninger av koblinger mellom individer og bestander, mellom gyte- og oppvekstområder, og avstander for slike koblinger (Berkström m.fl. 2021). Slike avstander bør tas med i beregningen for å optimal utforming av nettverk av marine bevaringsområder. I tillegg kan vern av en korridor gjennom Oslofjordsystemet koble gyte- og oppvekstområder i indre deler av fjorden sammen med næringsområder i ytre deler.

Se også Havforskningsinstituttets [ekspertvurdering av utfordringer og status for arbeid med marint vern og beskyttelse i Norge](#).

Kilder: Edgar m.fl. 2014, Olsen m.fl. 2017, IPBS 2019, Stewart m.fl. 2020, Berkström m.fl. 2021, Jørgensen m.fl. 2021, Kleiven m.fl. 2021, Knutsen m.fl. 2021, Moland m.fl. 2021

FNs bærekraftsmål, Havpanel og 30x30

FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030.

Tiåret fra 2021 til 2030 er FNs havforskningstiår for bærekraftig utvikling, et globalt løft for å heve den grunnleggende kunnskapen om havet. Visjonen for tiåret er «Vitenskapen vi må ha for det havet vi behøver».



<https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

Havpanelet – Ocanpanel.org

Havpanellandene har forpliktet seg til bærekraftig forvaltning av 100 prosent av sine hav- og kystområder innen 2025. Innen fem år skal nær 40 prosent av verdens kystlinjer og 30 prosent av de eksklusive økonomiske sonene skal være underlagt helhetlige forvaltningsplaner (<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/statsminister-store-ny-leder-for-det-internasjonale-havpanelet/id2881655/>)

30 x 30

Norge er med i koalisjonen Global Ocean Alliance som arbeider for en bevaring av 30 prosent av havet innen 2030.

Global Ocean Alliance: 30by30 initiative

Global Ocean Alliance 30by30 is a UK led initiative. Its aim is to protect at least 30% of the global ocean as Marine Protected Areas (MPAs) and Other Effective area-based Conservation Measures (OECMs) by 2030.

Fremmede arter i Ytre Oslofjord

Det er registrert til sammen 23 marine fremmede arter i Vestfold og Østfold i siste versjon av Fremmedartlista (Artsdatabanken 2018). Av disse er 11 vurdert til svært høy risikokategori. Et utvalg er beskrevet under:

Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) er naturlig hjemmehørende i nordlige deler av Stillehavet, men dyrkes i mange andre havområder. Gjennom dyrking har den spredt seg og etablert seg i ville bestander, også i Skagerrak. I Norge er den nå etablert fra svenskegrensen til Møre og Romsdal. Den er vurdert til å ha svært høy økologisk risiko.



Foto: Havforskningsinstituttet

Japansk sjølyng (*Dasysiphonia japonica*) er en rødalge som første gang ble registrert i Norge i 1996, og nå er etablert langs store deler av kysten fra svenskegrensen til Kristiansund. Den er vurdert til å ha svært høy økologisk risiko. I Oslo-området ble japansk sjølyng først registrert i 2005 i Drøbak og Sandefjordsfjorden. I dag er den registrert på flere stasjoner i ytre Oslofjord.



Foto: F Moy NIVA © 2005

Japansk drivtang (*Sargassum muticum*) er en stor brunalge som ble først observert i Norge i 1988 og har spredt seg raskt og over store områder siden. Den nordligste observasjonen er ved Runde på Vestlandet. Arten etablerer seg i tette bestander. Arten har stort invasjonspotensial og er vurdert til å ha svært høy økologisk risiko. Arten er funnet på flere stasjoner i overvåkingsprogrammene i ytre Oslofjord.



Foto: F Moy

Lærsekkdyr (*Styela clava*) etablerte seg i Rogaland på 1990-tallet, og har siden spredd seg til Skagerrak og Hordaland. Den kan vokse i tettheter på 500–1500 dyr per m² der den trives godt. Til nå er arten mest funnet på kunstig substrat som flytebrygger, tau og tilsvarende. *Styela clava* har liten naturlig spredningsevne siden larvene slår seg ned i nærheten av mordyret i løpet av 24 timer. Den raske spredningen verden over har derfor skjedd ved hjelp av menneskelig aktivitet. Arten har moderat invasjonspotensial, og liten økologisk effekt.

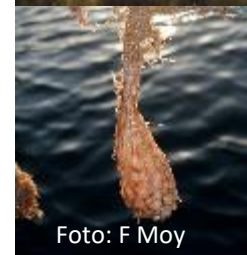


Foto: F Moy

Amerikansk lobemanet (*Mnemiopsis leidyi*) er en ribbemanet som ble introdusert til Nordsjøen og Østersjøen etter år 2000. Den har svært kort generasjonstid, og populasjonen kan flerdobles i løpet av noen få uker. Denne ribbemaneten ble først observert i Oslofjorden i 2005, og fra 2007 har arten forekommet i store tettheter langs kysten fra Oslofjord til Trondheimsfjorden, i august-desember. *M. leidyi* vurderes til å ha stort invasjonspotensial.



Foto: Erling Svendsen

Kilder: Artsdatabanken 2018, Fagerli mfl. 2021; Havforskningsinstituttets temasider

Miljøgifter

Miljøgifter er stoffer som er lite nedbrytbare, hoper seg opp i levende organismer og har alvorlige langtidsvirkninger for helse, eller er svært giftige i miljøet. Stoffer som er svært lite nedbrytbare og som lett hoper seg opp i levende organismer omfattes også av miljøgiftdefinisjonen, selv om de ikke har kjente giftvirkninger.

Eksempler på miljøgifter er tungmetaller, PCB, dioksiner, tjærestoffer (PAH), bromerte flammehemmere og hormonlignende forbindelser (hormonhermere). Kilder til miljøgifter i havet kommer stort sett fra menneskelig aktivitet som transport (båttrafikk), havner, industriutslipp osv. I havneområder, inklusive småbåthavner, kan det ofte være høye konsentrasjoner av miljøgifter.

Mange miljøgifter er forbudt både i Norge og andre land, og industriutslippene er vesentlig redusert. Det er derfor lavere nivåer av de gamle miljøgiftene – som PCB og DDT – i for eksempel fisk og skalldyr, enn for 20–30 år siden. Samtidig finner vi stadig nye miljøgifter i norsk natur, for eksempel bromerte flammehemmere og perfluorerte forbindelser (PFAS-er). Noe skyldes lokale utslipp, men en god del kommer med luft- og havstrømmer fra andre land. Produktene vi omgir oss med er også en viktig kilde.

Vannforskriften har definert grenseverdier for ulike miljøgifter (miljøkvalitetsstandarder, EQS). Norge har i tillegg definert sine egne miljøkvalitetsstandarder på stoffer og medier som er ikke dekket av EUs liste. Miljøkvalitetsstandarder er satt for å beskytte de mest sårbare delene av økosystemet. Selv om torsken inneholder miljøgiftnivåer over miljøkvalitetsstandarden, behøver ikke det å bety at torsken selv tar skade, men det viser at nivået er såpass høyt at andre deler av økosystemet kan ta skade, for eksempel sjøpattedyr som lever av torsk.

Ytre oslofjord

Miljødirektoratets overvåkingsprogram *Miljøgifter i norske kystområder* (MILKYS) viste **overskridelse av grenseverdiene for PCB, PBDE og oktylfenoler** i både blåskjell og torsk fra ytre Oslofjord i 2017. For torsk var også nivåene for **kvikksølv** overskredet. Konsentrasjonene ellers det året var under grenseverdiene og kunne klassifiseres som «god tilstand» (TBT, enkelte PAH forbindelser, DDT forbindelser, PFAS, HBCD, kortkjedete klorerte parafiner og nonylfenoler).

Norskekysten viser hovedsakelig nedadgående trender for forekomst av undersøkte miljøgifter selv om kostholdsråd for fisk og skalldyr stadig er et faktum i flere fjorder. Indre Oslofjord er et område med forhøyede miljøgiftkonsentrasjoner som gir grunnlag for bekymring. I dette området observeres det oppadgående langtidstrend for kvikksølv (Hg) i torskefilet og for mellomkjedete klorparafiner i torskelever.

I hht Miljøstatus (2021) fra Miljødirektoratet foreligger det ikke sjømatadvarsler fra Mattilsynet i noen av havne- eller kystområdene i Færder eller Ytre Hvaler Nasjonalparker.

I 2021 gjennomførte Statsforvalteren i Vestfold og Telemark, i samarbeid med Statsforvalteren i Oslo og Viken og Miljødirektoratet, nye miljøgiftundersøkelser i området fra Færder til Hvaler for å styrke kunnskapen om miljøgifter langs kysten. Resultatene av undersøkelsen forventes å foreligge i 2022.

Se også temakart om dagens [Kjemisk tilstand i vannforekomstene](#)

Kilder: Green m.fl. 2021, Miljøstatus (Miljødirektoratet).

Klassifiseringssystemet

Økologisk og kjemisk tilstand

De marine økosystemene er komplekse og sammensatte, bestående av mange ulike samfunnstyper og arter som påvirkes i forskjellig grad av endringer i både naturgitte og menneskeskapte forhold. For å vurdere og klassifisere tilstanden, er det valgt ut enkelte organismsamfunn og parametere som representerer ulike vannmasser og/bunntyper langs kysten. Det er **Vanndirektivet** og den norske **vannforskriften** som gir rammene for vannforvaltning og klassifisering av tilstand.

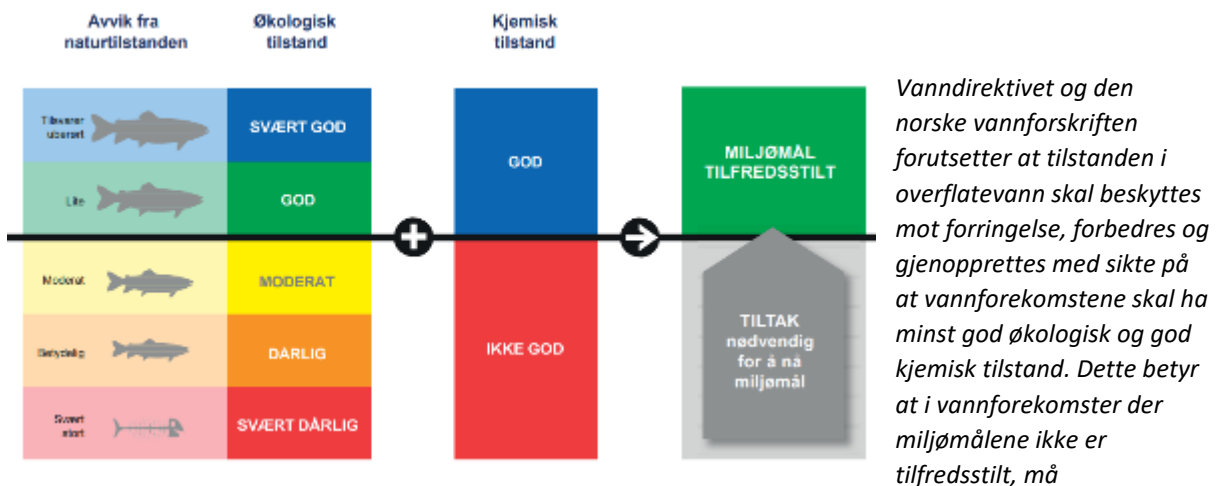
Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand skjer ved at det blir innhentet data om den enkelte vannforekomst. Vannet blir vurdert til å være i en økologisk tilstand og en kjemisk tilstand. Økologisk tilstand vurderes ut fra organismsamfunn og vannkjemi, mens kjemisk tilstand vurderes ut fra innhold av metaller og miljøgifter.

Økologisk tilstand klassifiseres ut fra følgende kvalitetselementer:

- Biologiske (Se faktaarket [Organismesamfunn som benyttes i tilstandsklassifisering](#))
- Kjemiske og fysisk-kjemiske
- hydromorfologiske

Økologisk tilstand deles inn i 5 tilstandsklasser:

Svært god tilstand kalles referansetilstand eller naturtilstand. Referansetilstanden er definert som tilstanden for et kvalitetselement der det er liten eller ingen menneskelig påvirkning på vannforekomsten.



miljøforbedrende og/eller gjenoppbyggende tiltak iverksettes. Forebyggende tiltak for å hindre forringelse i de vannforekomstene som i dag tilfredsstiller miljømålene (god eller svært god tilstand) må også vurderes.

Mer informasjon og veiledere til klassifiseringssystemet finnes på www.Vannportalen.no.

«Vannmiljø» miljøforvaltningens fagsystem for lagring og analyse av data om miljøtilstanden i vann. «Vannnett» er verktøyet for å finne informasjon om den enkelte vannforekomst.

Kilder: www.Vannportalen.no

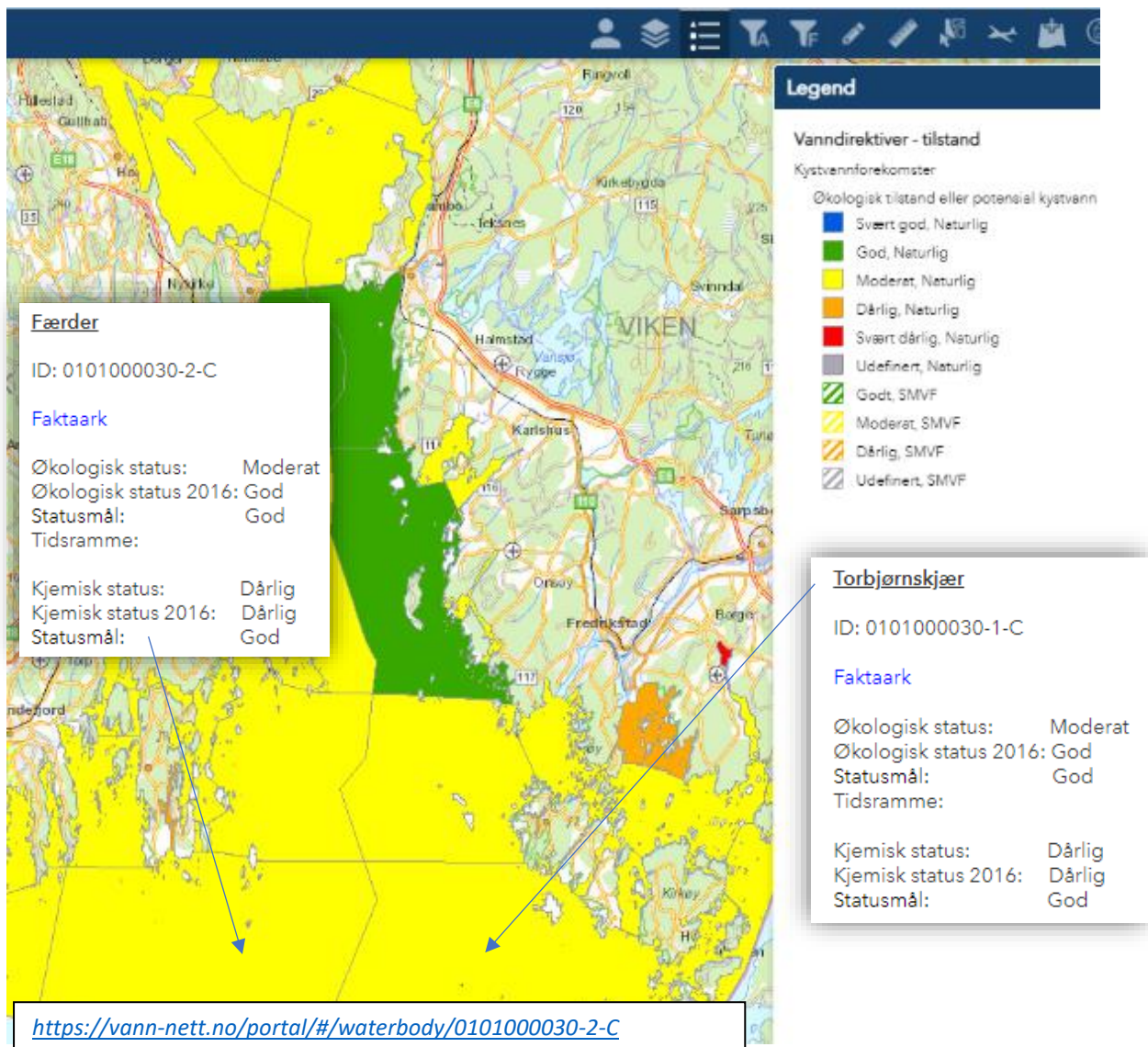
Økologisk tilstand i vannforekomstene

Klassifiseringssystemet

Det norske klassifiseringssystemet av *miljøtilstand i vann* baserer seg på et sett med utvalgte vannkjemiske og biologiske parametere, som til sammen sier noe om den overordnede tilstanden. Parametere som næringsalter, planteplankton, bløtbunnsfauna og makroalger inngår i systemet. Merk at fisk ikke omfattes av det marine klassifiseringssystemet.

Den samlede økologiske tilstanden er vurdert til «Moderat» i områdene rundt Færder og Ytre Hvaler Nasjonalparker og er vist med gul farge i kartet. Den kjemiske tilstanden er vurdert til «Dårlig tilstand». Data om økologisk og kjemisk tilstand er hentet fra Vannmiljø.no (enkelt-lokaliteter) og vann-nett.no og viser tilstanden fram til 2019, som er de nyeste vurderingene som ligger oppsummert i Vann-nett.

For mer detaljer om klassifiseringssystemet, se faktaarket [Klassifiseringssystemet](#). For tilstandsvurdering av de ulike elementene, se faktaarkene: [Tilstanden i frie vannmasser](#), [Tilstanden for makroalger](#) og [Tilstanden for bløtbunnsfauna](#).

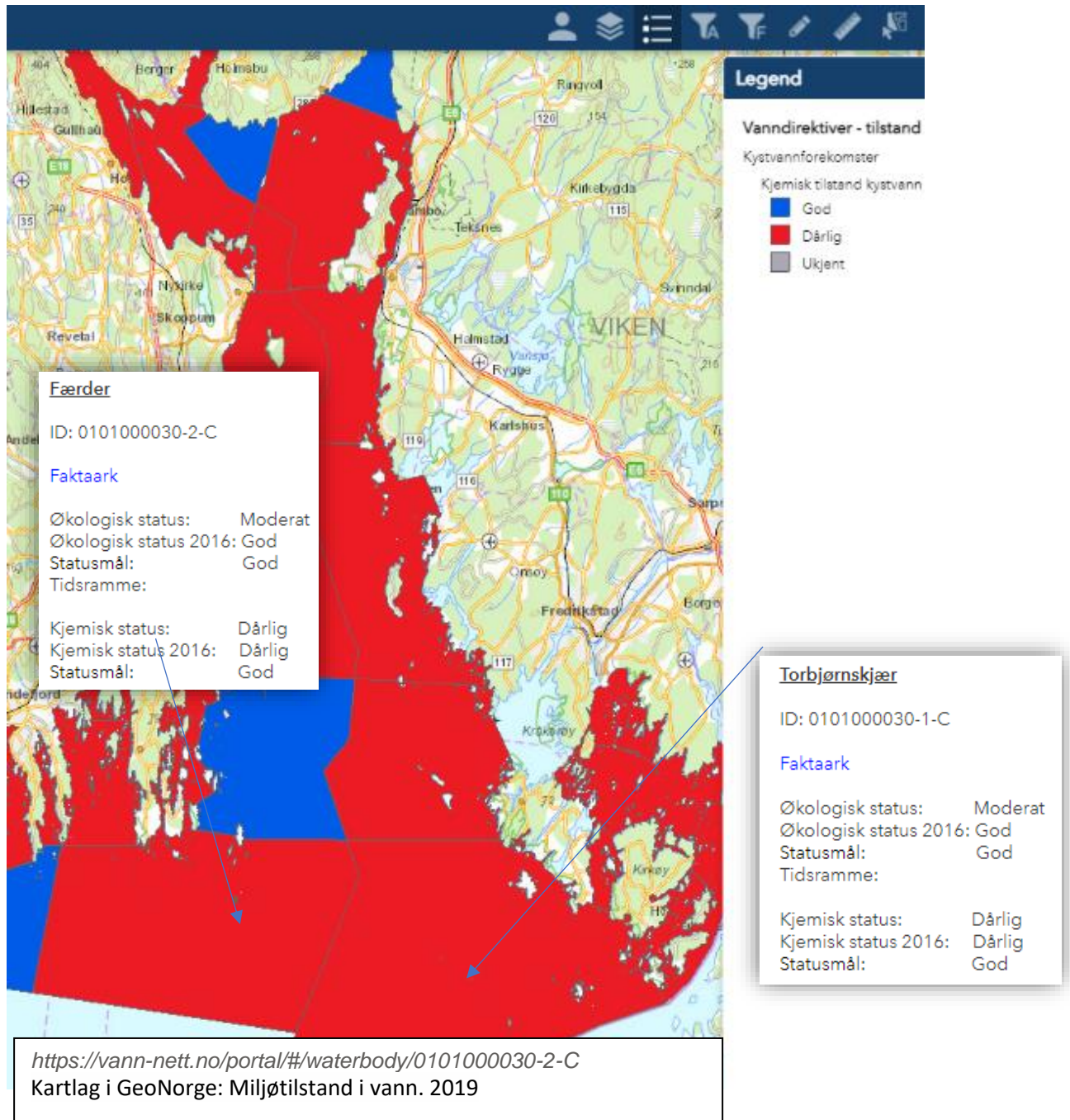


Kjemisk tilstand i vannforekomstene

Klassifiseringssystemet

Miljøtilstanden langs kysten vurderes ut utvalgte undersøkelser av sjøvann og organismsamfunn. Den samlede tilstandsvurderingen for ulike vannområder er vist i kartet under. Data om økologisk og kjemisk tilstand er hentet fra Vannmiljø.no og vann-nett.no.

Se også faktaarkene [Klassifiseringssystemet](#) og [Økologisk tilstand i vannforekomstene](#).



Tilstanden på enkeltstasjoner

Klassifiseringssystemet

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – Økokyst" gjennomføres årlig på oppdrag av Miljødirektoratet. Programmet omfatter undersøkelser av biologiske forhold (makroalger, bløtbunnsfauna og plantep plankton) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringssalter, oksygen, siktdyp, temperatur, lys og saltholdighet). Den økologiske tilstanden vurderes etter klassifiseringssystemet i henhold til vannforskriften og vanndirektivet (se faktaarket [Klassifiseringssystemet](#)).

Tabellen under viser at tilstanden i ulike vannforekomster i Ytre Oslofjord og Grenlands-området varierte fra «god» til «dårlig» tilstand i 2020. Vannforekomstene med «moderat» og «dårlig» tilstand innfrir ikke målet i Vanndirektivet og vannforskriften.

Makroalger er utslagsgivende for «moderat» tilstand i flere av vannforekomstene. Nedre voksedyp for flere arter er redusert over tid (Se faktaarkene [Tilstanden for makroalger](#) og [Endring i nedre voksegrense for makroalger siste 70 år](#)). Tidsseriene viser også at forekomsten av vannfiltrerende dyr har økt gjennom overvåkingsperioden (2009-2019), og er trolig en respons på at mengden partikler i vannet øker. Økt partikkelkonsentrasjon gir dårligere lysforhold for makroalgene og kan være en viktig årsak til redusert voksedyp.

Tabell: Tilstandsvurdering i Skagerrak 2020 hentet fra Fagerli m.fl. 2021. Farge indikerer tilstandsklasse. Stasjonene Torbjørnskjær, Færder og Ytre Oslofjord ligger innenfor Færder og Ytre Hvaler nasjonalparker og er markert med ring.

Vannforekomst	Vann-type	Samlet tilstand pr vannforekomst	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstandsklasser		
			Makroalger	Bløtbunns-fauna				Plante-plankton	Støtteparametere
			MSMDI	nEQR _(stasjon)			Chl <i>a</i>		
Torbjørnskjær	51	III	HT5*	BT40**	BT41**	BT137	VT3	VT3	I. Svært god II. God III. Moderat IV. Dårlig V. Svært dårlig
Singlefjorden	53	III	HT176*						
Ytre Oslofjord- Øst	52	II	HT3*						
Færder	51	III	HT4*						
Svenner - Rauø	51	III	HT192**						
Midtre Oslofjord - vest	52	II		BT80			VT2	VT2	
Hurum	53	II		BT71			VT4***	VT4***	
Brelangen vest	53	III					VT10	VT10	
Brelangen øst	52	III	HT194*						
Håøyafjorden	53	IV		BT128			VT66	VT66	
Langesundsfjorden	53	III	HT178*				VT67	VT67	
Helgeroaafjorden	52	II	HT177*						
Skrurena	51	II					VT68	VT68	
Ytre Oslofjord	52	II					VT65	VT65	

*Det ble observert fremmede arter på stasjonen i 2020

**Stasjonene prøvetatt i programmet «Lange tidsserier»

***Stasjonen prøvetatt i programmet «Økokyst Ferrybox»

Kilde: Fagerli m.fl. 2021

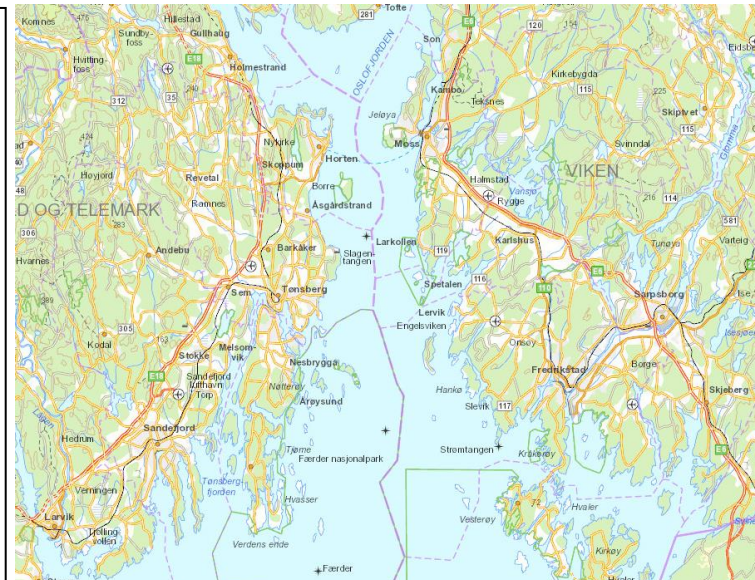
Tilstanden i frie vannmasser

Klassifiseringssystemet

Tabellen nedenfor viser grunnlaget for klassifiseringen av vannmassene, basert på data fra **2017-2019**. Samlet vurdering av tilstandsklassen er vist i kolonnen helt til høyre.

Tilstand - vannmasser

Klassifiseringen av vannmasser viser et generelt mønster der miljøtilstanden er bedre sentralt i fjorden enn i mere kystnære områder og inne i fjordarmene. Særlig er det områdene rundt Drammensfjorden, Tønsberg, Grenland og Hvaler som slår dårlig ut. Men det er verdt å nevne at det på enkelte stasjoner er kvalitetselementet «planteplankton» og støtteparameterne som trekker ned tilstanden. For brakkvannsområder og andre områder med periodevis sterk ferskvannspåvirkning trenger det ikke å være næringssalttilgangen som begrenser veksten av planteplankton, men heller de omskiftende forholdene. **Kilde: Fagrådet for Ytre Oslofjord (Engesmo m.fl. 2020).**



Tabell 5. Klassifisering av vannmassene basert på data fra 2017-2019. For stasjon D-2 er det kun klorofyll-*a* data fra 2019, og feltet er derfor skravert. Merk at kun data for juni til september har blitt benyttet for å beregne 90-persentilen for klorofyll-*a* på alle stasjoner utenom I-1, Ø-1 og S-9, som også har målinger i mars, mai og oktober.

Stasjon	Sal. (PSU)	KIFA	TOTN	NO3	TOTP	PO4	TOTN	NO3	TOTP	PO4	O ₂	Samlet nEQR
	0-5 m	(µg/L)	(µg N/L)	(µg N/L)	(µg P/L)	(µg N/L)	(µg N/L)	(µg P/L)	(µg N/L)	(µg P/L)	(ml O ₂ /L)	
	Hele året	Jun-Sep	Jun-Aug	Jun-Aug	Jun-Aug	Jun-Aug	Des-Feb	Des-Feb	Des-Feb	Des-Feb	Hele året	
D-2	2,5	3,0	390	235	10,2	2,1	393	233	12,2	8,3	0,02	0,60
D-3	2,6	4,2	412	211	9,5	2,2	475	282	16,3	5,6	0,03	0,60
BC-1	7,5	7,6	375	149	11,5	2,6	376	197	16,5	12,0	0,16	0,54
ID-2	10,3	4,1	470	157	9,2	1,7	390	200	25,0	22,0	0,09	0,59
R-5	10,8	7,3	458	190	16,2	2,8	548	260	28,6	24,0	1,85	0,50
I-1	18,5	4,7	305	138	11,3	4,1	324	98	21,4	13,0	3,55	0,64
SP-1	19,2	6,0	288	56	13,5	3,9	308	137	29,2	26,0	4,76	0,60
S-9	22,5	7,0	263	46	10,8	1,6	334	133	22,3	13,0	4,52	0,59
MO-2	23,6	6,3	248	36	11,0	1,5	298	147	22,0	14,5	4,04	0,64
SKJ-1	23,9	6,7	243	31	11,3	3,4	260	121	22,4	14,1	5,14	0,62
Ø-1	24,0	4,5	228	24	10,8	2,2	285	99	20,8	10,8	5,21	0,76
LA-1	26,0	3,3	225	12	11,6	1,8	240	87	21,0	10,2	5,20	0,82
BO-1	26,2	3,0	217	11	10,3	1,3	261	103	19,2	11,8	3,61	0,62
TØ-1	27,2	5,5	323	76	16,9	3,5	306	110	22,4	12,5	4,09	0,60
KF-1	27,3	10,2	245	19	12,0	3,6	291	97	23,7	15,8	5,10	0,37
SF-1	27,8	3,9	228	10	13,6	1,6	251	92	21,3	11,5	4,53	0,80
VT2*	4,0	178	5,3	11,6	3,1	240	109	23,5	15,4	4,3	0,70	
VT3*	3,0	167	3,8	12,6	3,7	232	87	23,2	15,4	4,5	0,66	
VT10*	6,2	185	12,4	11,2	2,9	241	119	23,1	16,2	3,5	0,58	
VT65*	4,4	175	5,9	12,6	3,1	240	104	23,9	15,8	3,8	0,67	
VT66*	3,3	172	8,6	13,9	4,4	236	92	22,7	14,6	0	0,50	
VT67*	3,2	193	24,8	13,9	4,5	249	98	23	14,9	2,7	0,50	
VT68*	3,1	167	13,8	13,8	2,3	246	88	22,3	13,8	4,4	0,70	

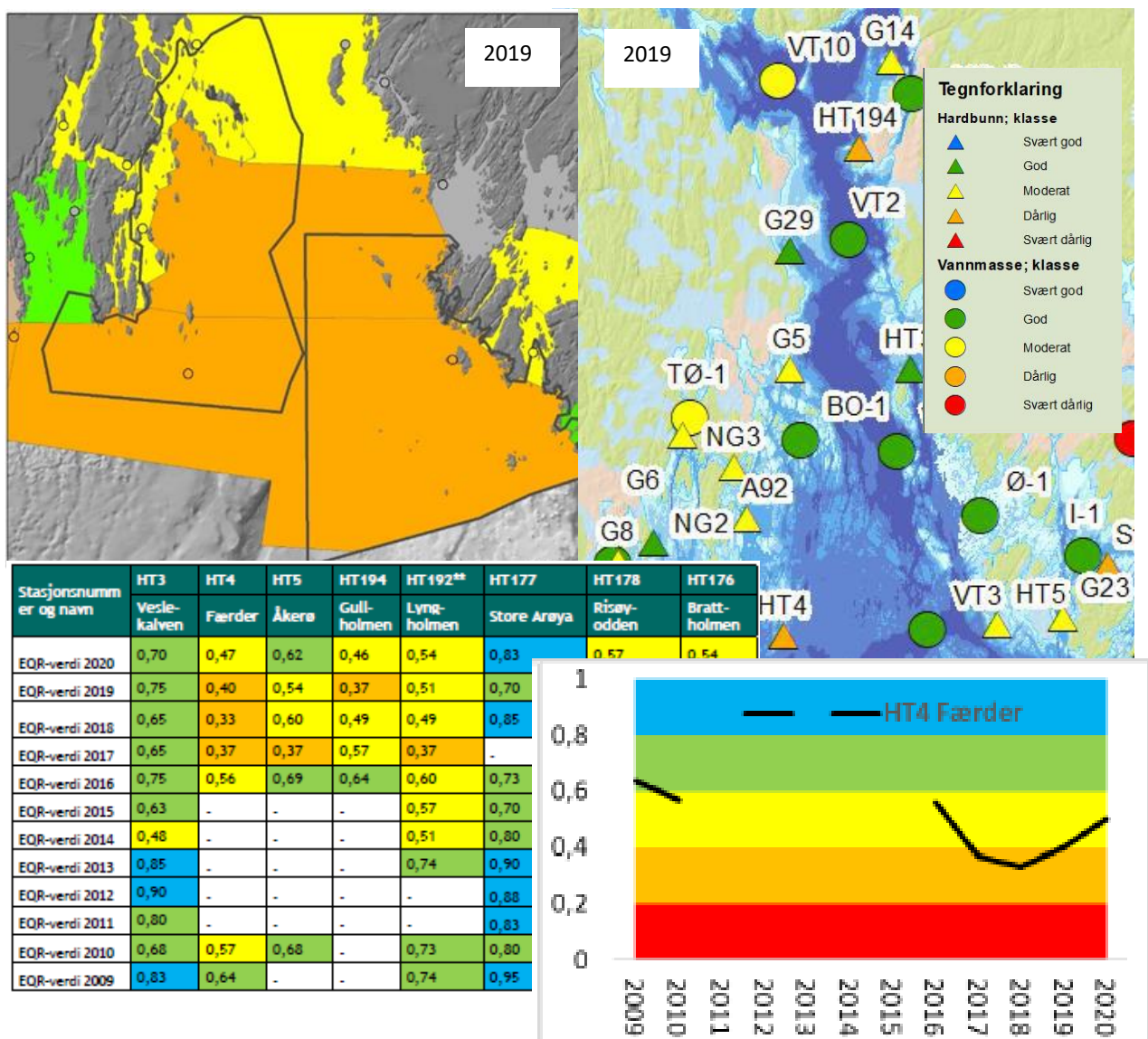
*Stasjonene inngikk tidligere i Ytre Oslofjord overvåkingen, men er nå en del av ØKOKYST Skagerrak. Data hentet fra Fagerli m.fl. (2020). VT68 har blitt prøvetatt siden 2018 og det der derfor ikke tilstrekkelig datagrunnlag for klassifiseringen. Feltene er derfor skravert.

Tilstanden for makroalger

Klassifiseringssystemet

Fastsittende alger (makroalger) vokser på fjell og steinbunn så langt ned som det er tilstrekkelig lys for fotosyntesen. Den nedre voksegrensen for utvalgte makroalger overvåkes årlig på faste stasjoner, og tilstanden vurderes etter klassifiseringssystemet. Figurene nedenfor viser at tilstanden ved Færder ble klassifisert til «Dårlig» i 2017-2019 og som «moderat» i 2020.

Den største nedgangen i nedre voksegrense skjedde før 2009, og er vist i eget faktaark for endringer siste 70 år. Dagens overvåkingsprogram viser at denne reduksjonen i nedre voksegrense har vedvart og at det fortsatt er en negativ utvikling i nedre voksegrense for tang og tare. Se også faktaarket [Endring i nedre voksegrense for makroalger siste 70 år](#).



Kilder: Fagerli m. fl. 2021, Engesmo 2019, 2020.

Tilstanden for bløtbunnsfauna

Klassifiseringssystemet

Bløtbunnsfauna er virvelløse dyr større enn 1mm som lever i bunnområder med sand, leire eller mudder. Noen lever på overflaten mens andre graver seg ned. Vanlige dyregrupper er børstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder. Bløtbunn finner man i flate områder eller dypsøkk hvor de finkornete sedimentene sedimenteres. Bløtbunnsfauna brukes som indikator for eutrofiering og organisk belastning og sedimentering. Tilstanden (nEQR) vurderes etter antall arter, antall individer, indekser for arts mangfold, ømfintlighet og sammensatte indekser. Bløtbunnsområdene i Skagerrak har blitt undersøkt gjennom ØKOKYST og andre programmer gjennom mange år. De lengste tidsseriene er fra 1990.

Utvikling

Bunnområdene i de åpne, ytre deler av Ytre Oslofjord viser en **negativ utvikling** ved at fauna har blitt mer fattig med hensyn til antall individer og antall arter. **Tilstanden for bunnfaunaen ligger mellom moderat og svært god tilstand.** Årsaken til den negative utviklingen er ikke kjent, men kan skyldes næringsbegrensning eller tråling. Bunnområdene i de østlige delene av området kan også være påvirket av tilførsler fra Glomma. Bunnområdene i de åpne, men indre deler av Ytre Oslofjord har derimot vist en økning i arts- og individtall. Tilstanden for bunnfaunaen i dette området ligger mellom god og svært god tilstand.

Tabell: Økologisk tilstand for bløtbunnsfauna for stasjoner i Ytre Oslofjord, 2019. Antall arter (S) og antall individ (N) er vist i tillegg til indekser med tilhørende nEQR-verdi. NQ11 = Norwegian Quality Index; H' = Shannons diversitetsindeks; ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks; NSI = Norwegian Sensitivity Index; ISI₂₀₁₂ = Indicator Species Index.

Økologisk tilstand for bløtbunnsfauna										Tilstands-klasser
Stasjon	Grabb	S	N	NQ11	H'	ES ₁₀₀	NSI	ISI ₂₀₁₂	Gj.snitt nEQR	
Hvitsten BT71	Grabbverdi	44	276	0,800	4,12	28,6	23,6	9,44		
	nEQR			0,779	0,783	0,790	0,743	0,840	0,787	
Bastøy BT80	Grabbverdi	54	383	0,804	4,49	30,7	23,2	10,17		
	nEQR			0,783	0,828	0,812	0,726	0,871	0,804	
Torbjørnsskjær BT137	Grabbverdi	28	245	0,675	3,21	18,5	21,6	8,79		
	nEQR			0,647	0,584	0,562	0,665	0,812	0,654	
BT40 (A05)*	Grabbverdi	27	79	0,754	4,16	32,2**	25,5	9,37		
	nEQR			0,731	0,791	0,822	0,822	0,837	0,801	
BT41 (HT1926)*	Grabbverdi	29	352	0,600	3,41	17,7	21,4	8,27		
	nEQR			0,55	0,625	0,544	0,658	0,748	0,625	
Håøyfjord BT128	Grabbverdi	16	291	0,498	1,74	9,8	16,3	6,95		
	nEQR			0,387	0,334	0,326	0,453	0,500	0,400	

* Stasjoner prøvetatt i programmet «Lange tidsserier»

** Kunne kun beregnes for én av prøvene pga. lavt individtall (dvs. basert på én prøve).

Kilder: Fagerli mfl. 2020, SALT 2019

Organismesamfunn som benyttes i tilstandsklassifisering

Klassifiseringssystemet

Planteplankton er små (mikroskopiske), encellede alger som lever frittstående i vannmassene. De er første ledd i næringskjeden og er avhengig av lys. Størst mengde forekommer i de øverste 15m av vannsøylen. Tilstanden vurderes etter mengde (biomasse), målt som klorofyll-a gjennom vekstsesongen. Påvirkes av eutrofiering.



Planteplankton

Makroalger (fastsittende alger) vokser på fjell og steinbunn ned til ca. 30 meters dyp og er en del av hardbunnsamfunnet. De har fotosyntese slik som planteplankton og er avhengige av lys. Hvilke arter som vokser i et område og hvor dypt de vokser, kan fortelle oss litt om tilstanden i øvre vannlag. I Skagerrak vurderes tilstanden ut fra nedre voksegrense for utvalgte algearter.



Fastsittende alger

Ålegras er en marin blomsterplante som vokser på sand/mudderbunn på grunt vann. Enger av ålegras er viktige oppvekstområder for mange fiskeslag og annen fauna. De er i tillegg sårbare systemer og utsatt for gjengroing og fysiske inngrep som mudring, utbygginger og andre endringer i strandsonen. Tilstanden vurderes fra tetthet, nedre voksegrense og mengde trådformete alger.



Ålegras

Bløtbunnsfauna er virvelløse dyr større enn 1mm som lever i bunnområder med sand, leire eller mudder. Noen lever på overflaten mens andre graver seg ned. Vanlige dyregrupper er børstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder. Bløtbunn finner man i flate områder eller dypsøkk hvor de finkornete sedimentene samles. Bløtbunnsfauna brukes som indikator for eutrofiering og organisk belastning og sedimentering. Tilstanden vurderes ut fra artsmangfold, ømfintlighet og sammensatte indekser.



Bløtbunnsfauna

Fysisk-kjemiske kvalitetselementer er hva som måles i **vannmassene** (næringssalter, oksygen, temperatur, saltholdighet og siktedyp) og i **sedimentene** (organisk materiale, kornstørrelse). De er viktige støtteparametere til de biologiske elementene

Foto:
© Havforskningsinstituttet

Mer informasjon og veiledere til klassifiseringssystemet finnes på www.Vannportalen.no.

Påvirkningsfaktorer på organismsamfunn

Klassifiseringssystemet

Man kan oppleve at de ulike organismsamfunnene og parameterne blir vurdert til ulike tilstandsklasser. Tilstanden i vannmassene kan for eksempel være god med hensyn på næringsalter, samtidig som nedre voksegrense for makroalger viser dårlig tilstand. Eller det er god tilstand i både øvre vannmasser og makroalger, mens bunnfaunaen viser dårlig tilstand. Det er mange forhold som spiller inn og som påvirker tilstanden, og som slår ulikt ut på de ulike organismsamfunnene.

Ved vurdering av samlet tilstand, er de biologiske kvalitetselementene som vurderes først, og det er dårligste tilstandsklasse som gjelder. Dårlig tilstand i de fysisk-kjemiske kvalitetselementene kan trekke ned den samlede vurderingen med én tilstandsklasse. Se mer på www.vannportalen.no

Eksempler på hva som kan påvirke tilstanden til ulike bunnsamfunn

Bunnsamfunn	Hovedvirkninger
Hardbunnsamfunn 0-30 m Makroalger og fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Eutrofiering (økt næringstilgang) • Formørkning (reduert lys i dypet) • Sedimentering/ nedslamming • Fysiske inngrep (utfyllinger, dumping av masse, osv. som tildekker bunnen eller endrer strømforhold).
Hardbunnsamfunn > 30 m Fauna (Korallskog, svammsamfunn mm)	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentering/ nedslamming • Oksygenforhold • Fysiske inngrep (dumping av masse, bunntåling).
Ålegrassamfunn	<ul style="list-style-type: none"> • Eutrofiering (økt næringstilgang) • Formørkning (reduert lys i dypet) • Sedimentering/ nedslamming • Mudring og dumping av masse, graving av rørgater, ankring og andre fysiske inngrep.
Bløtbunnsamfunn	<ul style="list-style-type: none"> • Økt sedimentering/ nedslamming • Oksygenforhold • Mudring og dumping av masse, bunntåling og andre fysiske inngrep som forstyrrer sedimentet eller dekker bunnsedimentene

Kilder til næringsalter i Ytre Oslofjord

Nitrogen og fosfor regnes som de viktigste næringssaltene for algeproduksjon og tilføres Oslofjorden gjennom

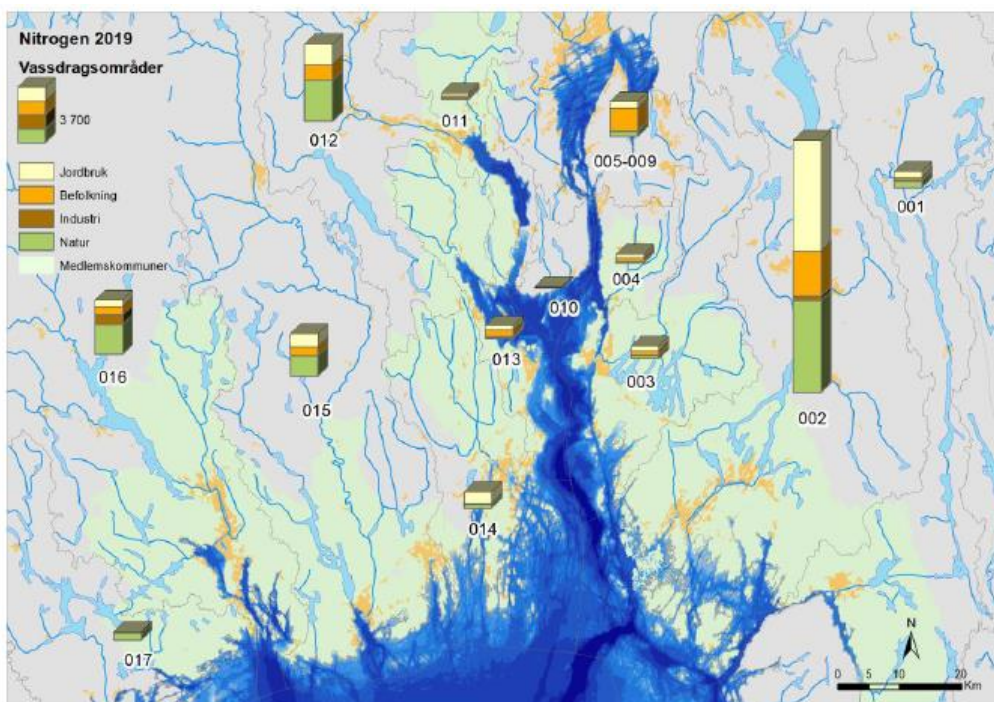
- avrenning fra land
- jordbruk
- avløpsanlegg og industriutslipp
- havstrømmer

Nedbørsfeltet til Oslofjorden dekker nesten hele Østlandet og mengden tilførsler er nært knyttet mot vannføring i de store elvene som Glomma, Drammenselva, Numedalslågen og Skienselva. I tillegg tilføres næring med havstrømmer som kommer oppstrøms fra Oslofjorden og langs den svenske vestkysten. Jordbruk er største enkeltkilde av både menneskeskapt fosfor og nitrogen til ytre Oslofjord.

Siden starten av 90-tallet har tilførsel av nitrogen fra rensed avløpsvann økt med omtrent 24 % mens avrenning fra jordbruket har økt med omtrent 19 %.

De siste 60-70 år har de menneskeskapt tilførslene av næringsalter til Skagerrak og Ytre Oslofjord blitt mangedoblet (Staalstrøm m.fl. 2021) og det har vært store endringer i økosystemene.

Negative miljøeffekter som masseoppblomstring av trådalger og planteplankton, redusert nedre voksegrense for makroalger og dårlige oksygenforhold i bunnvannet er knyttet til næringssalttilførselen og en rekke områder av fjorden (terskelfjordene) har blitt betegnet som akutte eller alvorlige problemområder.



Fordeling av nitrogen-tilførsler på ulike kilder for vassdragsområdene som drenerer til Ytre Oslofjord. Tilførsler med havstrømmer inngår ikke i figuren. Figur: Engesmo mfl. 2021.

Kilder: Engesmo m.fl. 2021, Staalstrøm m.fl. 2021.

Langtidstrender i vannmassenes næringssaltkonsentrasjoner

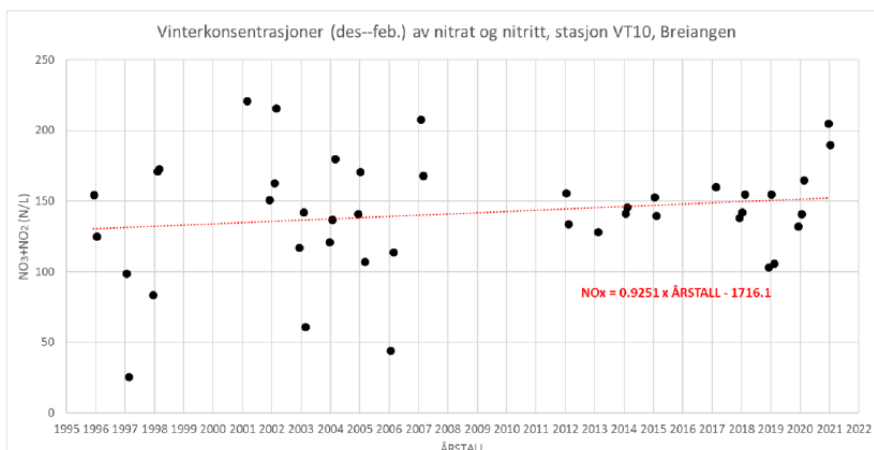
De menneskeskapte tilførslene av næringsalter til Skagerrak og Ytre Oslofjord er i de siste 60-70 år mangedoblet (Staalstrøm m.fl. 2021). Dette fører til økte konsentrasjoner i vannmassene.

Konsentrasjonen av næringsalter avtar utover fjorden

Konsentrasjonen av næringsalter øker, men ikke like mye alle steder. Det er en **gradient i næringssaltkonsentrasjonen** fra Drøbak ut til Torbjørnskjær i ytre Oslofjord. Konsentrasjonen av nitrogen (N) og fosfor (P) er høyest ved Drøbak hvor tilstanden varierer mellom «mindre god» til «god» etter klassifiseringssystemet, og avtakende utover i fjorden.

Langtidstrend

Langtidstrenden er svakt økende konsentrasjoner av nitrogen i de indre delene av Oslofjorden fra 1995. For fosfor har man sett en trend i økende konsentrasjoner i ytre Oslofjord i perioden 1995-2019.



Figuren viser økte nitrogen-konsentrasjoner i Oslofjorden fra 1995-2020 (Fagerli 2021).

Økt mengde organisk materiale

Tilførsler av organisk karbon (DOC) kommer hovedsakelig fra naturlige kilder og er sterkt knyttet til avrenning fra elvene. Ved mye ferskvann fra elvene blir det lav saltholdighet og mye DOC. Mengden DOC er knyttet til fenomenet «browning» som innebærer at vannet blir brunere og det blir dårligere lysforhold både i vannsøylen og på bunn. Over de siste tiårene har det vært en økning i tilførselen av terrestrisk organisk materiale til Nordsjøen og Skagerrak.

Kilder: Aure et al. 2014, Aure et al. 1995, Engesmo mfl. 2021, Fagerli mfl. 2021, Staalstrøm m.fl. 2021.

Beredskap ved akutt forurensning

Akutt forurensning er en av dagens mange trusler mot naturen og biologisk mangfold, og i indre del av Skagerrak foregår mye av transporten over vann. Kystverket har laget beredskapsplaner ved akutt forurensning, og informasjonen er tilgjengelig via deres webkart.

Link til kartportal med tiltakskort ved akutt forurensning finner her:

<https://beredskap.kystverket.no/>

Velg temakart: Beredskap – Under Kyst og strand - velg/huk av for tiltakskort publisert.

Tiltakskortene med oransje trekantsymbol kommer da til syne i kartet. Ved å zoome inn og velge hvert symbol får man opp de ulike tiltakskortene som er laget for Færder og Ytre Hvaler nasjonalpark.

Karttittel	TILTAKSKORT	Nr. 003	Kategori	Publisert
Ytre Hvaler nasjonalpark	Ytre Hvaler nasjonalpark	003	Utslipp	2018-08-01
Ansvarlig	Utslipp			
Koordinater	N: 59° 12,500' Ø: 19° 22,000'		N: 59° 12,500' Ø: 19° 22,000'	
Mål: Minste ølje i årengse videre inn i nasjonalparken				
Mål og målestørrelser	Til å sikre at det ikke kommer inn mer enn 100 kg olje i årengsen i nasjonalparken			
Tiltak	Ledetrafikk med ledetrafikk og oppslutning på alle sider av området			
Løsn 1	Ledetrafikk, utløst ved beredings 100			
Løsn 2	Ledetrafikk, utløst ved beredings 25			
Løsn 4	Ledetrafikk, utløst ved beredings 50			
Målrett og personal	Tiltaksplan 2018-2020 for å sikre at det ikke kommer inn mer enn 100 kg olje i årengsen i nasjonalparken. Tiltaksplan 2018-2020 for å sikre at det ikke kommer inn mer enn 100 kg olje i årengsen i nasjonalparken.			
Autorisert innlegg	Stille innlegg i media			
Ønske medlemskap i Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken. Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken.				
Referanser – Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken. Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken. Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken.				
Ønske medlemskap i Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken. Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken. Beredingsplaner og beredingsplaner i nasjonalparken.				

Kilde: <https://beredskap.kystverket.no/>

Tiltak for å bedre miljøtilstanden

Viktige påvirkningsfaktorer i Oslofjorden er blant annet tilførsler av næringssalter og organisk stoff gjennom utslipp og avrenning fra land, tilførsler av miljøgifter, vår bruk av områdene gjennom fritidsbruk og fiske (fritids- og yrkesfiske) og arealinngrep.

Tiltak som kan gjennomføres på lokal og regional skala:

- Redusere utslipp fra landbruk, industri og befolkning (kommunalt avløpsvann, spredt bebyggelse, fritidsbåter mm).
- Forbedre flomvern og redusere arealavrenning fra landbruk
- Redusere tilførsler av miljøgifter og marin forsøpling i havneområder og småbåthavner
- Etablere inngrepsfrie områder
- Etablere fiskefrie og trålfrie områder
- Styrke vernestatusen i Nasjonalparkene og buffersonene rundt for å ivareta sårbare arter og utvalgte naturtyper
- Restaurere naturverdier

Det er laget en tiltaksplan som viser regjeringens viktigste prioriteringer for Oslofjorden for å forbedre miljøtilstanden.



Kilde: Miljødirektoratet 2019. Helhetlig plan for Oslofjorden. Ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv. Miljødirektoratet M-1550, 168s.

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1550/m1550.pdf>

Hvordan lager jeg kart selv?

Steg for steg:

1. Åpne en kartportal, i dette eksempelet er det benyttet <https://portal.fiskeridir.no/allemata>
2. Velg hvilke temalag du vil vise (se røde sirkler). I kartet under er det krysset av for «Vanndirektivet tilstand»
3. Ved å klikke på de tre prikkene til høyre for kartlaget, og deretter «View in Attribute Table» får du tabell med data.
4. I dette tilfellet kan du klikke videre på «faktaark» i tabellen og få opp informasjon om de ulike vannområdene. Ved å klikke i linken kommer du rett inn i vann-nett-portalen (se under).
5. Andre kartportaler med data og informasjon om tilstand i forbindelse med vanddirektivet er:
 - a. **Vann-nett:** <https://vann-nett.no/portal/#/> og klikk på HUB i venstremenyen på kartet for å få opp oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for de ulike vannforekomster, fylker etc., bl.a. slike faktabokser.
 - b. **Vannmiljø:** <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

Færder
ID: 0101000030-2-C
Faktaark

Økologisk status: Moderat
Økologisk status 2016: God
Statusmål: God
Tidsramme:

Kjemisk status: Dårlig
Kjemisk status 2016: Dårlig
Statusmål: God

Vannforekomstnavn	Følgerisk	Netttype	Netttype SMVF	Areal km2
Færder	0101000030-2-C	Nett	Nett	253,2045000
Tvedestrand	0101000030-2-D	Nett	Nett	201,2768200
Østere	0101000030-2-E	Nett	Nett	116,4191200
Rindal og Sande Same	0101000030-2-F	Nett	Nett	123,9021500

Temalag

- Forsvaret
- Sjø- og dybde data
- Vanddirektivet
 - Elveutløp
 - Vanddirektivet - fjordareal
 - Vanddirektivet - areal
 - Vanddirektiver - tilstand
 - Kystvannforekomster
 - Økologisk tilstand eller potensiell kystvann

Svært god, Naturlig
 God, Naturlig
 Moderat, Naturlig
 Dårlig, Naturlig
 Svært dårlig, Naturlig
 Udefinert, Naturlig
 Gulek SMVF

View in Attribute Table
Show item details

Vannmiljø er miljømyndighetenes fagsystem for registrering og analyse av tilstanden i vann. Vannmiljø spiller dermed en sentral rolle i planlegging og gjennomføring av all overvåkingsaktivitet som følger av vannforskriften. Data vil imidlertid være tilgjengelig for alle typer saksbehandling hvor informasjon om tilstand og utvikling i vannmiljøkvaliteten er etterspurt.

Vann-Nett Portal er inngangsportalen til informasjon om vann i Norge. Målet er å gi en enkel og rask tilgang til data i forskjellige format. Her kan du finne hvordan det står til i vannet (miljøtilstand, miljømål, tiltak, påvirkninger osv.) og få ut data i forskjellige formater (faktaark og kart). Vann-Nett eies av miljøforvaltningen og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Systemet er stasjonert hos og driftes av NVE.

Referanser:

- Artsdatabanken. Bunntåling. <https://www.artsdatabanken.no/Pages/137950/Bunntaaling>
- Artsdatabanken. NiN-systemet. <https://www.artsdatabanken.no/Pages/172020/Saltvannsbunnsystemer>
- Artsdatabanken (2018). Fremmedartlista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartlista2018>
- Aure et al 2014. Miljøundersøkelser i norske fjorder: Ytre Oslofjord 1937-2011. FH 5-2014
- Aure et al 1995. Miljørapport 1995. Fisken og Havet, Særnummer 2 – 1995.
- Berkström, C., Wennerström, L. & Bergström, U. 2021. Ecological connectivity of the marine protected area network in the Baltic Sea, Kattegat and Skagerrak: Current knowledge and management needs. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01684-x>
- Bjørge 2019. Sjøpattedyr. In Kunnskapsstatus Oslofjorden. SALT rapport nr. 1036. Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2019/desember-2019/kunnskapsstatus-oslofjorden/>
- Bradshaw, C., I. Tjensvoll, M. Sköld, I.J. Allan, J. Molvær, J. Magnusson, K. Næs, H.C. Nilsson. 2012. Bottom trawling resuspends sediment and releases bioavailable contaminants in a polluted fjord, *Environmental Pollution*, 170: 232-241, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.06.019>.
- DN (2001) Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001, Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim
- Edgar, G.J., R.D. -Smith, T.J. Willis, S. Kininmonth, S.C. Baker, S. Banks, N.S. Barrett, M.A. Becerro, A.T.F. Bernard, J. Berkhout, C.D. Buxton, S.J. Campbell, A.T. Cooper, M. Davey, S.C. Edgar, G. Försterra, D.E. Galván, A.J. Irigoyen, D.J. Kushner, R. Moura, P. Ed Parnell, N.T. Shears, German Soler, E.M.A. Strain, R.J.. 2014. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key factors, *Nature*. 506: 216-220. <https://doi.org/10.1038/nature13022>
- Engesmo mfl. 2020. *Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Årsrapport 2019. NIVA-rapport 7532-2020*. Fagrådet for ytre Oslofjord.
- Engesmo m.fl. 2021. Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Tilførsler og undersøkelser i vannmassene i 2020. NIVA-rapport 7626-2021. Fagrådet for Ytre Oslofjord. *Link: http://ytre-oslofjord.no/rapporter/2020_fagrappport_tilforsler-og-undersokelser-i-vannmassene/*
- Eriksen mfl. (eds) 2021. Særlig verdifulle og sårbare områder (SVO) i norske havområder – Miljøverdi. En gjennomgang av miljøverdier og grenser i eksisterende SVO og forslag til nye områder. Lenke: <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-26#sec-10-1>
- Espeland SH. & H. Knutsen. 2019. Rapport fra høstundersøkelsene med strandnot i indre og ytre Oslofjord 2018. Rapport fra Havforskningen 2019-1. 29s.
- Fagerli C.W., Trannum, H.C., Staalstrøm, A., Eikrem, W., Deiningen, A., Sørensen, K., Marty, S. 2021. ØKOKYST – delprogram Skagerrak, årsrapport 2020. Miljødirektoratet overvåkingsrapport M-1964, 2021. 126 s. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/juni-2021/okokyst--dp-skagerrak.-arsrapport-2020.-okokyst--dp-skagerrak.-2020-report/>
- Fagerli, C.W., Trannum, H.C., Staalstrøm, A., Eikrem, W., Sørensen, K., Marty, S., Frigstad, H., Gitmark, J. 2020. ØKOKYST-delprogram Skagerrak. Årsrapport 2019. Miljødirektoratet M-1603, 2020. NIVA-rapport 7504-2020.

Fiskeridirektoratet, fiskerireguleringer. <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Reiskap/Garn> og <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Gjeldende-J-meldinger/j-80-2021>

Fiskeridirektoratet, kartapplikasjon.

<https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476>

Fiskeridirektoratet, tall og analyser. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/>

Fosså, J.H., T. Kutti, P-B-M., H.R. Skjoldal 2015. Vurdering av norske korallrev. Rapport fra Havforskningen, nr. 8, 2015

Francis, R. C., Hixon, M.A., Clarke, M. E., Murawski, S. A., and Ralston, S. 2007. Ten commandments for ecosystem-based fisheries scientists. *Fisheries* 32, 217–233

Fredriksen, S., Rueness J. 1990. Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord 1989. Bentsalger i Ytre Oslofjord, NIVA-rapport 2388-1990. 63s.

Frisk Oslofjord nettside www.friskoslofjord.no

GeoNorge, Kartkatalogen <https://kartkatalog.geonorge.no/>

Green, N.W., Schøyen, M., Hjermann, D.Ø., Øxnevad, S., Ruus, A., Lusher, A., Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L.A., Håvardstun, J. Jenssen, M.T.S., Ribeiro, A.L., Bæk, K. 2021. Contaminants in coastal waters of Norway 2017. NIVA-rapport 7580-2021 / Miljødirektoratet-rapport 1936).

Hanssen, S.A., Christensen-Dalsgaard, S., Moe, B., Langset, M. & Anker-Nilssen, T. 2020. Økt vinterdødelighet hos ærfugl i ytre Oslofjord og Agder. Statusrapport høsten 2020. NINA Rapport 1862. Norsk institutt for naturforskning.

Havforskningsinstituttet. [Kunnskapsveileder https://www.hi.no/hi/radgivning/marine-naturverdier-og-tiltak-i-kystsonen/marint-biologisk-mangfold](https://www.hi.no/hi/radgivning/marine-naturverdier-og-tiltak-i-kystsonen/marint-biologisk-mangfold)

Havforskningsinstituttet. Temasider <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/>

Havforskningsinstituttet. Temasider <https://www.hi.no/hi/temasider/hav-og-kyst/hav-kyst-og-fjord/hva-er-et-okosystem>

Havpanelet. oceanpanel.org

Havvarsel. <https://havvarsel.no/>

IPBES (2019). Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, eds S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio, H.T., M. Guèze, J. Agard, et al. (Bonn: IPBES secretariat), 56.

Jørgensen, L.L., Moland, E., Husa, V., Kutti, T., Kleiven, A.R., van der Meeren, G. 2021. Rapport fra havforskningen 2021-9 <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-9>

Kleiven, A.R., Espeland, S.H., Søvik, G., Albretsen, J., Nillos Kleiven, P.J., Zimmermann, F., Grefsrud, E.S., Halvorsen, K.A.T., Vie, O. 2021. Rapport fra havforskningen 2021-14 <https://www.hi.no/en/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-14>

Knutsen, J.A., Kleiven, A.R., Olsen, E.M., Knutsen, H.K., Espeland, S.H., Sjørdalen, T.K., Thorbjørnsen, S.H., Hutchings, J.A., Fernández-Chacón, A., Huserbråten, M., Villegas-Ríos, D., Halvorsen, K.T., Nillos Kleiven, P.J., Langeland, T.K., Moland, E. 2021. Lobster reserves as a management tool in coastal waters: Two decades of experience in Norway. *Marine Policy* 136: 104908 <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104908>.

Kystverket, beredskap ved akutt forurensning <https://beredskap.kystverket.no/>

MAREANO. www.mareano.no/tema

Marine Grunnkart. <https://marinegrunnkart.avinet.no>

Miljødirektoratet 2019. Helhetlig plan for Oslofjorden. Ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv. Miljødirektoratet M-1550, 168s.

Miljødirektoratet, Naturvernområder. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vernet-natur/marint-vern/>

Miljødirektoratet, miljøstatus. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/miljogifter/miljogifter-langs-kysten/>

Moland, E., Synnes, A-E., Naustvoll, L.J., Brandt, C.F., Norderhaug, K.M., Thormar, J., Biuw, M., Jorde, P.E., Knutsen, H., Dahle, G., Jelmert, A., Bosgraaf, S., Olsen, E.M. (HI), Deininger, A. (NIVA) og Haga, A. (Viken) 2021. Krafttak for Kysttorsken. Kunnskap for stedstilpasset gjenoppbygging av bestander, naturtyper og økosystemer i Færder – og Ytre Hvaler nasjonalparker. Lenke: <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-2>

Moland, E., Fernández-Chacón, A., Sjørdalen, T.K., Villegas-Ríos, D., Thorbjørnsen, S.H., Halvorsen, K.T., Huserbråten, M., Olsen, E.M., Nillos Kleiven, P.J., Kleiven, A.R., Knutsen, H., Espeland, S.H., Freitas, C., Knutsen, J.A. 2021. Restoration of abundance and dynamics of coastal fish and lobster within northern marine protected areas across two decades. *Front.*

Morys, C., V. Brüchert, C. Bradshaw. 2021. Impacts of bottom trawling on benthic biogeochemistry in muddy sediments: Removal of surface sediment using an experimental field study, *Marine Environmental Research*, 169: 105384, <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2021.105384>.

Obst, M., Vicario, S., Lundin, K., Berggren, M., Karlsson, A., Haines, R., Williams, A., Goble, C., Mathew, C., Güntsch, A. 2018. Marine long-term biodiversity assessment suggests loss of rare species in the Skagerrak and Kattegat region. *Marine Biodiversity* 48:2165-2176. <https://doi.org/10.1007/s12526-017-0749-5>.

Olsen, E. M., Johnson, D., Weaver, P., Goñi, R., Ribeiro, M. C., Rabaut, M., et al. (2013). Achieving Ecologically Coherent MPA Networks in Europe: Science Needs and Priorities. *Marine Board Position Paper 18*, eds K.E. and N. McDonough (Ostend: European Marine Board).

OSPAR. <https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitat>

Perry, D., T.A.B. Staveley, M. Gullstrøm. 2018. Habitat connectivity of fish in temperate shallow-water seascapes, *Front. Mar. Sci.* 4: 440, <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00440>.

Quintela, M., Kvamme, C., Bekkevold, D., Nash, R.D.M., Jansson, E., Sjørvik, A.G., Taggart, J.B., Skaala, Ø., Dahle, G., Glover, K.A. 2020. Genetic analysis redraws the management boundaries for the European sprat. *Evolutionary Applications* 19:1906-1922

Ramasco & Nilssen. 2015. Kronikk: Steinkobben foretrekker småfisk. *Forskning.no*. Lenke: <https://forskning.no/havforskning-hav-og-fiske-sjodyr/kronikk-steinkobben-foretrekker-smafisk/1171089>

Reitan, S., 2020. Sublitorale makroalger i Ytre Hvaler Nasjonalpark. Masteroppgave inst. Biovitenskap, UiO.

Rijnsdorp, A. D., Hiddink, J. G., van Denderen, P. D., Hintzen, N. T., Eigaard, O. R., Valanko, S., Bastardie, F., Bolam, S. G., Boulcott, P., Egekvist, J., Garcia, C., van Hoey, G., Jonsson, P., Laffargue, P., Nielsen, J. R., Piet, G. J., Sköld, M., and van Kooten, T. 2020. Different bottom trawl fisheries have a differential impact on the status of the North Sea seafloor habitats. *ICES Journal of Marine Science* 77:1772-1786

Rinde, E. T., Bekkby, T. Kvile, K., Andersen, G.S., Brkljacic, M., Anglès d'Auriac, M., Christie, H., Fagerli, C.W., Fredriksen, S., Moy, S., Staalstrøm, A., og Tveiten, L. 2021. Kartlegging av et utvalg marine naturtyper i Oslofjorden. Miljødirektoratet rapport M-2066|2021. NIVA-rapport 7605-2021.

Salt 2019. Kunnskapsstatus Oslofjorden. Salt rapport nr. 1036. Miljødirektoratet oppdragsrapport M1556-2019. Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2019/desember-2019/kunnskapsstatus-oslofjorden/>

Staalstrøm, A., Walday, M.G., Vogelsang, C. Frigstad, H., Borgersen, G., Albretsen, J., & Naustvoll, L.J. 2021. Utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord. NIVA-rapport 7639-2021.

Stewart, B.D., L.M Howarth, H. Wood, K. Whiteside, W. Carney, É. Crimmins, B.C. O'Leary, J.P. Hawkins, C.M. Roberts 2020. Marine Conservation Begins at Home: How a Local Community and Protection of a Small Bay Sent Waves of Change Around the UK and Beyond, *Frontiers in Marine Science*. 7:76.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00076>

Strømkatalogen <https://stromkatalogen.hi.no/apps/ncis/v1/nb/>

Synnes, A.E.W. 2020. Seascape ecology of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in coastal Skagerrak: population structure, connectivity, and role in fish assemblage. PhD - Doktorgradsavhandling, Universitetet i Agder

Synnes, A.E.W., M. Huserbråten, H. Knutsen, P.E. Jorde, M. Sodeland, E. Moland. 2021 Local recruitment of Atlantic cod and putative source spawning areas in a coastal seascape, *ICES Journal of Marine Science*, 78: 3767–3779, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab226>

Sørli m.fl. 2020. Diet composition and biomass consumption of harbour seals in Telemark and Aust-Agder, Norwegian Skagerrak. *Marine Biology Research* (2020): 1-12.
Lenke: <https://doi.org/10.1080/17451000.2020.1751205>

Vann-nett <https://vann-nett.no/portal/>

Vannportalen www.Vannportalen.no.

Walday, M., Borgersen, G., Beylich, B., Eikrem, W., Gitmark, J., Naustvoll, L.J., Selvik, J.R. 2019. Overvåking av Ytre Oslofjord i 2014-2018. NIVA rapport I.nr. 7423-2019. 106 s.

Wennhage, H., Phil, L. 2002. Fish feeding guilds in shallow rocky and soft bottom areas on the Swedish west coast, *J. Fish. Biol.* 61: 207–228.

Ytre Hvaler nasjonalpark. Sonekart. <http://felles.naturbase.no/api/dokument/hent/11409.pdf>

For mer informasjon, se også:

Susanne Liljenstrøm (ed): Kosterhavet og Ytre Hvaler nasjonalparker: livet under vann. Rapport nr. 7/2011, Fylkesmannen i Østfold. ISBN: 9788273952165.

Vannforskriften

Status for arbeidet med vannforskriften i Vestfold og Telemark:

<https://www.vannportalen.no/vannregioner/vestfold-og-telemark/plandokumenter-vannregion-vestfold-og-telemark/planperiode-2022---2027/>

Status for arbeidet med vannforskriften i Viken: <https://www.vannportalen.no/vannregioner/innlandet-og-viken/plandokumenter-vannregion-innlandet-og-viken/planperioden-2022---2027/>

