

Juli
2024

Forundersøking -
utgreiingsbehov -
verneverdiar knytt til
sjø i Vestnorske
Fjordlandskap –
Sunnylvs-, Geiranger-
og Tafjorden



*Runde***Miljøsententer**

Runde Forsking AS 6096 Runde Org. Nr. 987 410 752 MVA Telefon: 70 08 08 00 E-post: post@runde.no Web: www.rundeforsking.no	Distribusjon: Lukka (inntil vidare)
	Oppdragsgivar(e): Geiranger-Herdalen landskapsvernområde, Stiftinga Geirangerfjorden Verdsarv
	Dato: 01.06.2024
Rapport Norsk: Forundersøking - utgreiingsbehov - verneverdiar knytt til sjø i Vestnorske Fjordlandskap – Sunnylv-, Geiranger- og Tafjorden	Runde Miljøsender Rapportnummer: Rapportutkast
Forfattarar: Nils-Roar Hareide Karsten Kvalsund Ørjan Sørstrønen Vabø Jenny Ullgren Lars Golmen Christoph Noever Ovidie Mari Lynge	Antall sider: 44
Emneord: Kunnskapsgrunnlag. Sunnylvsfjorden, Geirangerfjorden og Tafjorden Sild, fjord, forvalting, biodiversitet	Godkjent av:

Samandrag (Norsk):

Geiranger-Herdalen landskapsvernområde og Stiftinga Geirangerfjorden Verdsarv, har bedd om ei forundersøking på kunnskapsgrunnlag i sjø for Sunnylvsfjorden, Geirangerfjorden og Tafjorden. «Verneområdestyret har ansvar for å forvalte Geiranger-Herdalen landskapsvernområde i tråd med internasjonale plikter, Forskrift om vern av Geiranger - Herdalen landskapsvernområde (FOR 2004-10-08), Naturmangfaldlova (LOV 2009-06-19) og Forvaltningsplanen Vestnorsk fjordlandskap, delområde Geirangerfjorden (2008:04). Forvaltningsplanen omhandlar i liten grad miljø og natur under havoverflata. Forvaltningsplanen rår til at det blir utarbeidd ein interkommunal havbruksplan for indre del av Storfjorden (Reisz, 2008).

Rapporten er ein samanfating av tilgjengeleg kunnskap om natur, miljø og biologiske ressursar i Storfjorden på Sunnmøre, med fokus på dei områda som ligg innafor Verdsarvområdet og Geiranger-Herdalen landskapsvernområde.

Rapporten skildrar oseanografien og dei ulike naturtypene ein finn i dette fjordområde. Det er lagt særleg vekt på å samanfatte kunnskap om fiskeressursar og fiskeriaktiviteten basert på desse ressursane.

Innhald

Bakgrunn	1
Innleiing	1
Geografi og topografi	3
Vassmassar og sirkulasjon i fjordane.....	5
Plankton	7
Planteplankton.....	7
Dyreplankton	9
Fjøresona	11
Fisk	16
Pelagisk fisk	16
Botnfisk	18
Anadrome fiskeartar	19
Megafauna (store dyr)	19
Gytefelt.....	19
Miljøgifter i fisk	22
Fiskeri	22
Historisk fiskeri	22
Fiske i nyare tid.....	24
Forvaltning av fiskeressursane	27
Akvakultur	29
Botnlevande organismar	30
Tafjorden.....	32
Sunnylvsfjorden	33
Geirangerfjorden	37
Oppsummering botnlevande organismar	39
Pattedyr.....	39
Oppsummering og forslag til vidare arbeid og tiltak	39
Kjelder.....	41

Bakgrunn

Geiranger-Herdalen landskapsvernområde og Stiftinga Geirangerfjorden Verdsarv, ønskjer ei forundersøking på kunnskapsgrunnlag i sjø i Sunnlyvsfjorden, Geirangerfjorden og Tafjorden. «Verneområdestyret har ansvar for å forvalte Geiranger-Herdalen landskapsvernområde i tråd med internasjonale plikter, Forskrift om vern av Geiranger - Herdalen landskapsvernområde (FOR 2004-10-08), Naturmangfaldlova (LOV 2009-06-19) og Forvaltningsplanen Vestnorsk fjordlandskap (2008:04). Forvaltningsplanen omhandlar i liten grad miljø og natur under havoverflata. Forvaltningsplanen rår til at det blir utarbeidd ein interkommunal havbruksplan for indre del av Storfjorden (Reisz, 2008).

Innleiing

Sjølvs om vi veit mykje om biodiversiteten i dei djupe norske fjordane, så er dei framleis relativt dårleg kartlagt. Dei systematiske kartleggingane som har blitt gjort er anten frå første halvdel av 1900-tallet (Dons, 1944; Grieg, 1913; Tambs-Lyche, 1958), eller i seinare tid av institusjonar som Havforskningsinstituttet. Elles er kartlegging av fjordane våre avgrensa til små punktobservasjonar basert på kva fiskarar får i garna sine, eller frå miljøundersøkingar frå punktutslepp frå kommunale og industrielle avløp, samt rundt moglege eller noverande lokalitetar for oppdrettsanlegg (f. eks Alvsvåg og Sandbu, 2021).

Den manglande systematiske kartlegginga av fjordane våre gjer at mykje av artsmangfaldet er ukjent, noko som igjen gjer at sårbar natur kan lide under aukande påverknader frå menneskeleg aktivitet. Fiskeri, auka press frå kommunar eller næring i form av massedeponi eller utslepp av organisk materiale og påfølgjande eutrofiering, eller støy og plastforsøpling frå land og skipstrafikk er eksempel på dette.

Det er viktig å kjenne til kva natur ein har i fjordane før ein tillèt eit høgare menneskeleg trykk slik at ein kan overvake miljøtilstanden og kan sette inn forhindre og avbøtande tiltak dersom miljøforholda endrar seg negativt.

Geiranger-Herdalen landskapsvernområde ligg på Sunnmøre og startar heilt ved havnivå i Geiranger-, Sunnlyvs-, Norddal- og Tafjorden og opp i høgfjellet^{1,2} (Figur 1). Formålet med vernet er å: «Ta vare på eit særprega og vakkert fjord- og fjellandskap med eit rikt og variert plante- og dyreliv. Ta vare på viktige kulturlandskap der fjordegardar, setermiljø og kulturminne utgjer ein vesentleg del av landskapet sin eigenart. Ta vare på geologiske førekomstar og landskapsformer.».

Geirangerfjorden Verdsarv er del av Vestnorsk fjordlandskap som i 2005 blei skrive inn på UNESCO si liste over kultur- og naturarvstader i verda³ (Figur 1). Verdsarvområdet er geografisk likt avgrensa som landskapsvernområdet, og i tillegg er Tafjorden også inkludert.

¹ <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2004-10-08-1310>

² <https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00002331>

³ <https://www.fjordsenter.com/>



Figur 1 – Oversikt over naturreservata, verdsarv- og landskapsvernområda i fjordområdet.

Viktige problemstillinger frå oppdragsgivar

- Fjordmiljø av dette kaliber krev ei særleg kartlegging av økosystema rundt fiskeressursane.
- Korleis verkar dei ulike formene for fiskeri (tradisjonelt/nytt) inn på heilskapen i fjordmiljøa?
- Korleis verkar dei ulike formene for ferdsel inn på natur- og kulturmiljøa i fjordane?
- Verneverdiane i fjordmiljøet må takast omsyn til ihht støy, lys, båter, utslepp, inngrep og anna slitasje.

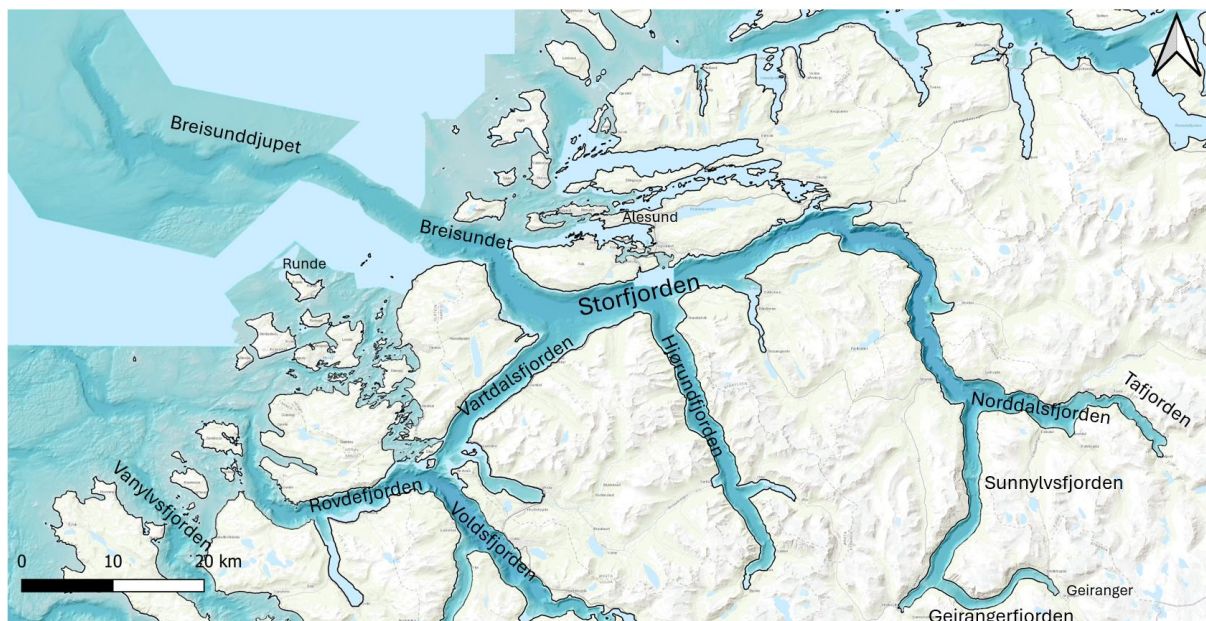
I tillegg har det blitt gitt signal frå oppdragsgjevarane om at det er ynskjeleg at resultata frå prosjektet kan brukast til formidling.

Geografi og topografi

Geirangerfjorden, Sunnlyvsfjorden, Norddalsfjorden og Tafjorden utgjer indre del av Storfjorden som er ein lang fjord på Sunnmøre i Møre og Romsdal. Den dannar den sentrale delen i eit sterkt forgreina fjordsystem. Storfjorden er 115 km lang, målt frå innløpet i Breisundet (ved Godøya) og heilt inn i Geiranger⁴. Fjorden har fleire sidearmar som til dømes Hjørundfjorden, Sykkylvsfjorden og Vartdalsfjorden (Figur 2). Dei fjordområda som er knytt til verdsarvområdet er i den indre delen av Storfjorden.

Fjorden har blitt greven ut av isen gjennom fleire istider over fleire millionar år. Den har innløpet sitt i Breisundet som er sjøområdet mellom Hareidlandet, Godøya og Sula. Men fjorden sluttar ikkje der; isen har fortsett å grave utover kontinentalsokkelen og laga ei renne som går om lag 45 km utover havbotnen (Figur 2). Denne renna heiter Breisunddjupet og ligg like nord for Runde og utgjer dermed ytre del av Storfjorden. Denne renna er omlag 350 meter djupt inne ved land før den blir grunnare utover kontinentalsokkelen og er om lag 300 meter djupt i ytre del. Vidare utover er det om lag 30 km til kanten på Storegga der kontinentalskråninga går svært bratt ned mot djupet i Norskehavet.

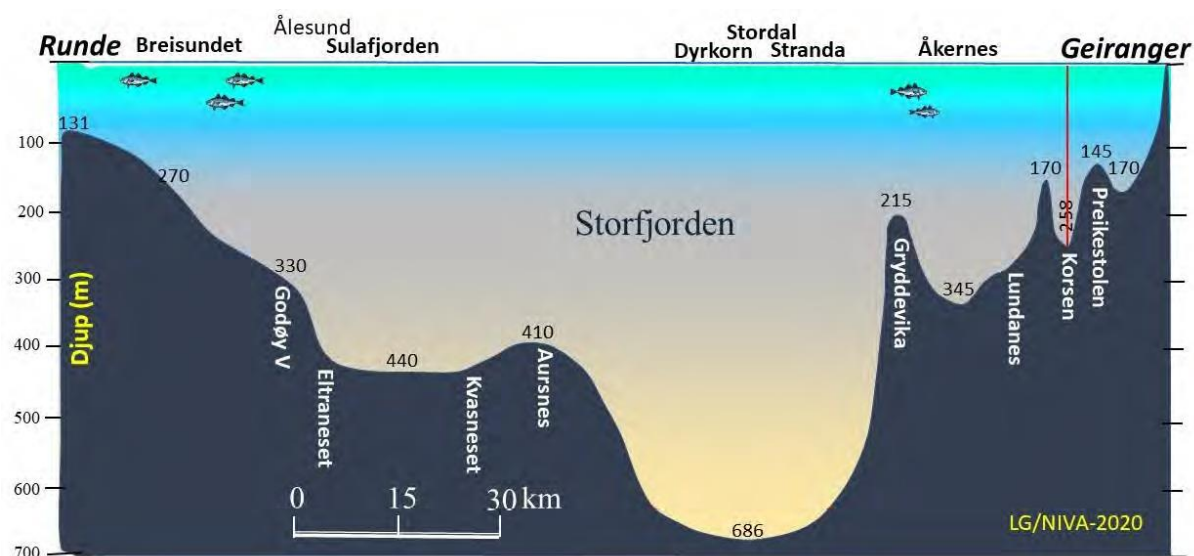
⁴ https://snl.no/Storfjorden_-_M%C3%B8re_og_Romsdal



Figur 2 - Kart over fjordane på Sunnmøre. Dei skraverte områda i kartet viser område der det er gjennomført djupne-kartlegging med høg oppløysing (djupnedata henta frå Kartverket).

I innløpet til fjorden ved Godøya er det 430 m djupt. Om lag halvvegs inne i fjorden mellom Stordal og Stranda er fjorden 682 meter djup som er det djupaste punktet. Lenger inne er Norddalsfjorden (maks 464 m), Tafjorden (maks 207 m), Sunnlyvsfjorden (maks 345 m) og Geirangerfjorden (maks 258 m; Figur 3).

Sidan det er isen som har greve ut fjorden er den blitt forma som ein U-dal med bratte kantar og ein relativ flat fjordbotn. Den flate fjordbotnen består for det meste av blautbotn med leire og slam, men frå dei bratte fjellsidene har det gjennom tidene rasa ut steinmassar. Desse rasa kan ein finne igjen på sjøbotnen der. På desse hardbotnsfelta er det ofte stor artsrikdom. Desse rasa kan ein tydeleg sjå i høgoppløyslege sjøkart.



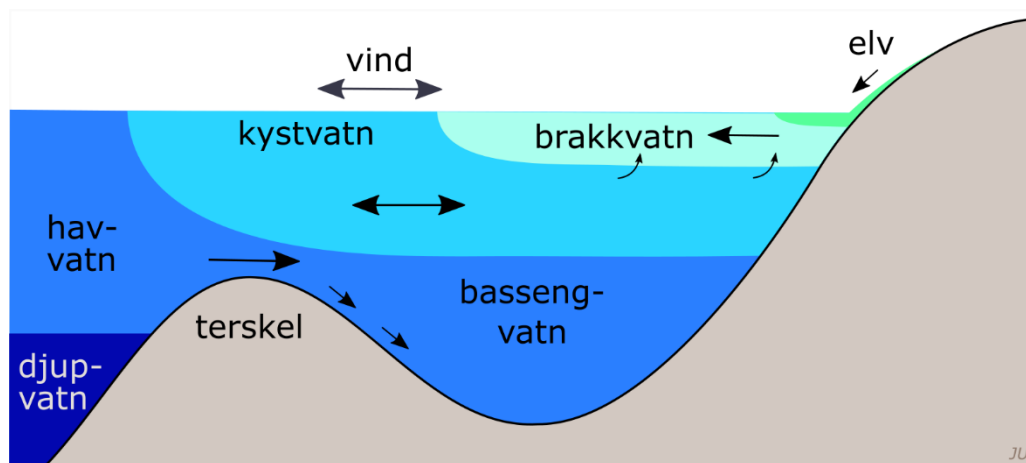
Figur 3 – Djupneprofil Storfjorden, frå Geiranger til Runde.

Vassmassar og sirkulasjon i fjordane

Etter istida har fjorden blitt fylt av sjøvatn som har kome inn via Breisunddjupet. Dette er vatn som stammar frå Atlanterhavsstraumen (Golfstraumen) og har ein temperatur på om lag 8° C og ei salthaldigheit på om lag 35‰.

I fjordar sirkulerer vatnet i eit typisk mønster som vert kalla «estuarin sirkulasjon», som er driven av forholdet mellom sjøvatn og ferskvatn. Elvar og bekkar renn ut i fjorden og tilfører ferskvatn, som vert flytande nært overflata sidan det er lettare enn sjøvatn. Det vert danna eit brakkvatnlag som strøymar utover i fjordsystemet (Figur 4). På vegen utover vert meir saltvatn blanda inn frå laget under, og både salthaldigheit og volum på det utstrøymande vasslaget aukar.

Volumbalansen i fjorden vert bevart ved at sjøvatn strøymar inn i laget under.



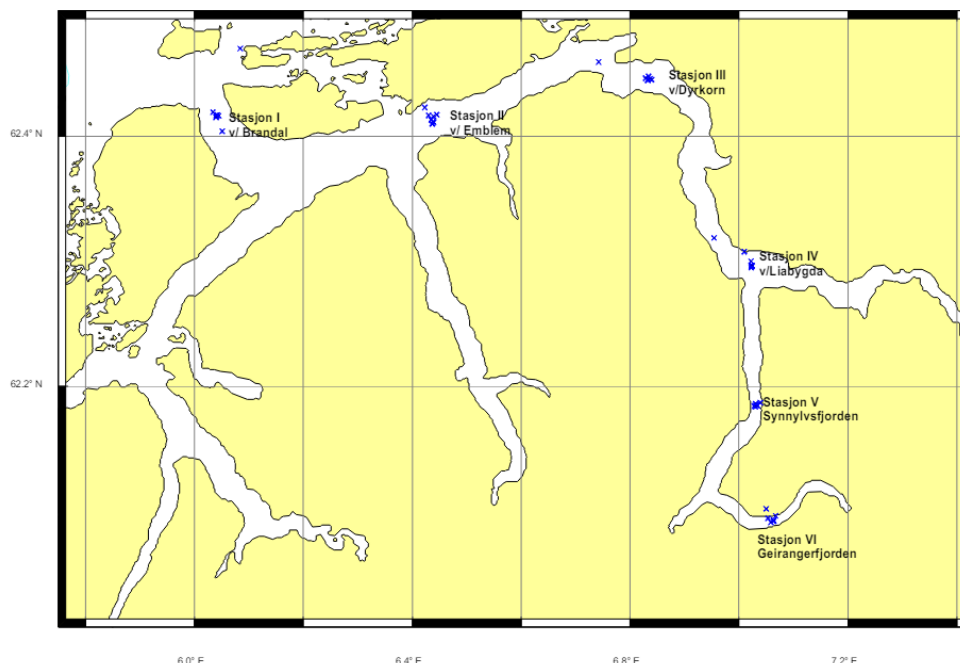
Figur 4 – Skjematisk illustrasjon som viser eit fjordsystem med dei ulike laga og vassmassane som typisk opptrer: ferskvasstilførsel (grøn) som bidrar til å danne eit brakkvatnlag (turkis); eit mellomlag over terskeldjupet, som har kontakt med kystvatnet i sjøen utanfor (lysblå); vatnet på djupet i fjordbassenget under terskelelen (blå) som ofte er stillestående; samt djupvatnet i Norskehavet utanfor (mørkeblå).

Norske fjordar har ofte ein terskel som skil vatnet i den djupaste delen av fjorden frå havet utanfor. Mellomlaget som ligg over terskeldjupet og under overflatelaget av brakkvatn er i kontakt med sjøen utanfor. Her kan relativt salt sjøvatn strøyme inn. I djupbassenget bak terskelen finn ein vatn med relativt høg salthaldigheit og tettleik. Dette bassengvatnet står ofte relativt stille og vert berre skifta ut av og til, når vatn med høgare tettleik kjem over terskelen og renn ned i fjordbassenget. Over tid vil tettleiken av vatnet på djupet inne i fjorden gradvis minke i takt med at det sakte blandar seg med det lettare vatnet i laget over. Forholdet mellom tettleiken av bassengvatnet i fjorden og av sjøvatnet på kysten utanfor fjorden vil vere avgjerande for når det skjer ei utskifting. Bassengvatnet er ikkje i direkte kontakt med atmosfæren og kan dermed ikkje få tilført nytt oksygen frå lufta. Over tid vert oksygenet i vatnet brukt opp av dei ulike organismane som lever der, og når det går lang tid før vatnet på djupet vert skifta ut står fjordbassenget i fare for å utvikle oksygenmangel eller at vatnet vert heilt oksygenfritt⁵. I samband med at klimaendringane fører til lettare kystvatn vert utskifting av bassengvatnet i norske terskelfjordar meir sjeldan (Aksnes mfl., 2019; Darelus, 2020).

⁵ https://snl.no/fjord_-_vannforhold

I ein modellstudie utført av Havforskningsinstituttet for å identifisere fjordområde langs heile norskekysten med risiko for å ha eller kunne få redusert bereevne pga. låge oksygenkonsentrasjonar vart Geirangerfjorden vurdert til å ha hatt 'moderat' hyppigheit av utskifting både i perioden 1960 – 1990 og 1990 – 2020 (Johnsen mfl., 2021). Modellstudien kunne altså ikkje påvise nokon forandring i hyppigheita av utskifting akkurat her, men den berekna gjennomsnittlege tida mellom djupvassutskiftingar er mellom 2 og 5 år. Forfatarane påpeiker at modellresultata for Geirangerfjorden ikkje er bekrefte av observasjonar. Dette er noko som ein kan sette i gang overvaking av.

På grunnlag av den informasjon som ligg føre er det vanskeleg å svare på om der er nokon område i Geiranger- fjordområdet der ein risikerer at det blir oksygenfritt. Terskelen til Storfjordsystemet ligg utanfor munninga til fjordsystemet og er 131 m djup. Terskeldjupet er altså ganske stort samanlikna med ein del andre fjordar, men i forhold til dei store djupa innover i fjordsystemet er det likevel ei signifikant avgrensing av vassutskiftinga med sjøen utanfor. Det vert ikkje gjort systematiske målingar av oksygen i botnvatnet gjennom fjordsystemet, med unntak av ein stasjon, 'Korsen' i Geirangerfjorden (sjå under). Mesteparten av informasjonen vi har om miljøtilstanden i vatnet er frå punktundersøkingar i samband med ulike tiltak eller som ledd i overvaking av påverknad av akvakultur (C-undersøkingar). Målingar vert gjort i nærområdet til anlegga som ligg ved kanten, i fjordsida. På desse lokalitetane viser dei fleste undersøkingar frå dei siste åra gode eller svært gode oksygenforhold i vassøyla. Det er også tatt ein del målingar på Havforskningsinstituttet sine kyst-/hausttokt (Figur 5), desse data er lagra i offentlege databasar⁶ men er ikkje analysert her. Dersom det skulle oppstå oksygenmangel som resultat av avgrensa vassutskifte med sjøen utanfor vil dette mest sannsynleg i første hand opptre på større djup, i holene meir sentralt i fjordane.



Figur 5 – Oversikt over stasjonsnettet til Havforskningsinstituttet sitt årlege hausttokt i Storfjorden i perioden 1991-1998 (henta frå Dyb mfl., 2003).

⁶ f. eks. <https://cdi.seadatanet.org>

I samband med «Storfjordundersøkelsen» på tidleg 2000-tal (Dyb mfl., 2003) vart det laga ei oversikt over fysiske og kjemiske forhold i vatnet i Storfjorden gjennom 1990-talet. Den viste at det er store variasjonar gjennom året, og også nokre forskjellar mellom indre og ytre del av fjordsystemet.

Havforskningsinstituttet har køyrt straummodellar for området. Ein straummodell med 800 m oppløysing, NorKyst800, vert køyrt kontinuerlig for heile norskekysten heile tida. Det er også køyrt ein straummodell med høgare romleg oppløysing, NorFjord160 (160x160 m), for fjordområdet rundt Sulafjorden (Albretsen og Asplin, 2021). Begge modellane viser i grove trekk det same straummønsteret, men modellen med høgare oppløysing gir meir detaljar. Modellane viser straum utover i fjordsystemet i eit tynt vasslag nært overflata, som forventast med tanke på klassisk fjordoseanografi. Både den utovergåande straumen i overflatelaget, og straumen innover i laget under er sterkare om vinteren enn om sommaren. Straumen innover i mellomlaget går også djupare om vinteren.

Det er gjort undersøkingar av straum på ulike lokalitetar i fjordsystemet i samband med søknad og utplassering av akvakulturanlegg. Ved søknad om ny lokalitet vert det gjort måling av straum for å vurdere spreining av organisk materiale og dermed den miljømessige bereevna til lokaliteten, og før utlegg av anlegget. Dette er data som kan samlast inn frå oppdrettarane og brukast til kartlegging av straum forholda i fjorden.

Administrativ inndeling. Dei tre fjordane er i følgje Vann-nett delt inn i 6 ulike vassførekomstar: Geirangerfjorden (0301020900-C), Sunnøysfjorden-indre (0301020801-C), Sunnøysfjorden-midtre (0301020802-C), Sunnøysfjorden-ytre (0301020803-C), Tafjorden-indre (0301021101-C) og Tafjorden-ytre (0301021102-2-C)⁷. Alle vassførekomstane er definert som ferskvatnspåverka beskytta fjord med unntak dei to Tafjord-førekomstane som er definert som sterkt ferskvatnspåverka fjord.

Mellom desse fjordarmene og ope hav ligg vassførekomstane Nordalsfjorden (0301021001-C), Storfjorden ved Stranda (0301021002-2-C), Storfjorden-indre (0301021002-1-C), Storfjorden-ytre (0301020300-1-C), Sulafjorden (0301020200-1-C) og Breisundet (0301020100-C).

Plankton

Planteplankton

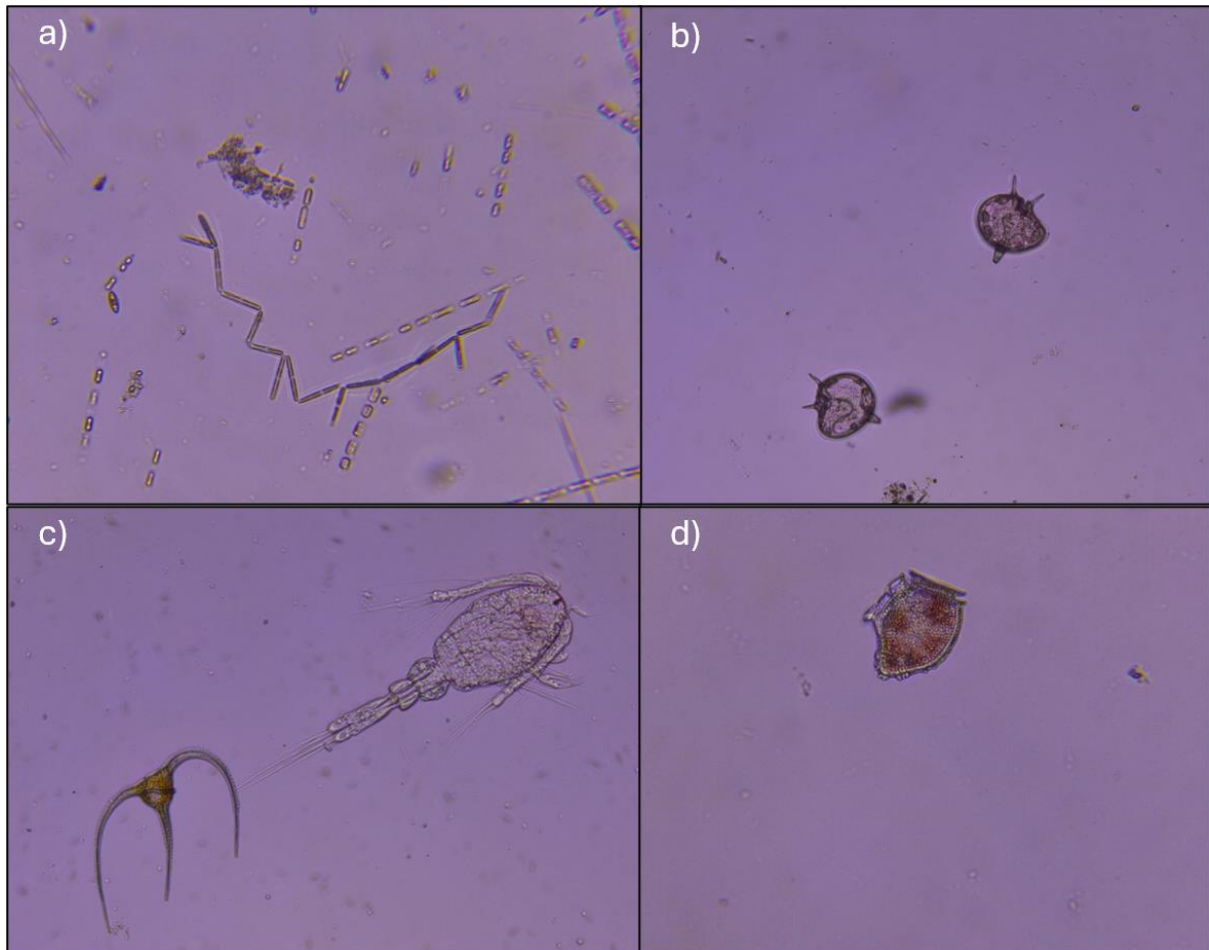
Primærproduksjon er når energi vert omvandla til organisk materiale; den vanlegaste måten dette skjer på, er når planter omvandlar CO₂ og vatn ved hjelp av energi frå sollys gjennom fotosyntese⁸ til karbohydrat og oksygen. For å gjere det treng dei også tilgang på næringsstoff.

I sjøen vert primærproduksjon utført både av tang og tare (makroalgar) og nokre frøplanter slik som ålegras, men den aller største delen av primærproduksjonen i sjøen er det planteplankton som står for. Planteplankton er mikroskopiske algar som utgjer første ledd i den marine næringskjeda (Figur 6). Dei er små eincella organismar som svever fritt i vatnet. Når dei har tilgang på både næringsstoff og lys kan dei vekse raskt. Variasjonar i miljøforhold som lagdeling av vassøyla, temperatur, salthaldigheit, lys, og fôrblending kan føre til raske lokale endringar i tilvekst, biomasse og artsamansetting. Den største og viktigaste oppblomstringa skjer på våre

⁷ www.vann-nett.no

⁸ <https://snl.no/prim%C3%A6rproduksjon>

breiddegrader kvar vår då det kjem ei kraftig oppblomstring av planteplankton, men det kan også kome fleire oppblomstringar gjennom vekstsesongen. Blant anna er det vanleg med ein haustoppblomstring, etter at restane frå våroppblomstringen har blitt nedbrote, og næringssalta resirkulert. Denne oppblomstringa er ofte dominert av dinoflagellater, mens våroppblomstringa ofte startar med kiselalger (diatomeer).



Figur 6 – Eit utval bilete av planteplankton frå Sunnmøre. a) viser diatomeer (bildet dominert av *Thalassionema nitzschioides* og *Skeletonema marinoi*). Dei tre andre bileta (b), c), og d)) viser dinoflagellater frå slektane *Tripos* (c)), *Dinophysis* (d)) og *Protoperidinium* (b)). c) viser og eit dyreplankton (hoppekreps).

Auka tilføring av næringssalt (eutrofiering) kan føre til unaturleg rask vekst av planteplankton, og når den auka mengda organisk materiale seinare skal brytast ned, kan det føre til at oksygenet i vatnet fortare vert brukt opp. Dette kan spesielt vere eit problem i terskelfjordar, kor sjeldnare utskifting av vatn gjer at ekstra organisk materiale i djupvatnet kan føre til hypoksiske- eller anoksiske miljø (lite eller ingen oksygen).

Klorofyll a vert ofte brukt som ein indikator for mengde planteplankton (Direktoratsgruppen, 2018). Altfor høge verdiar av klorofyll a i vassprøver vert tatt som eit teikn på mogeleg overgjødsling eller eutrofiering. Når ein vurderer økologisk tilstand i eit fjordområde etter

vassforskrifta gir difor høge klorofyllverdiar på fleire målingar låg karakter. Ein tar sjølvst her omsyn til oppblomstringsperiodene kor klorofyllverdiane naturleg nok blir høgare.

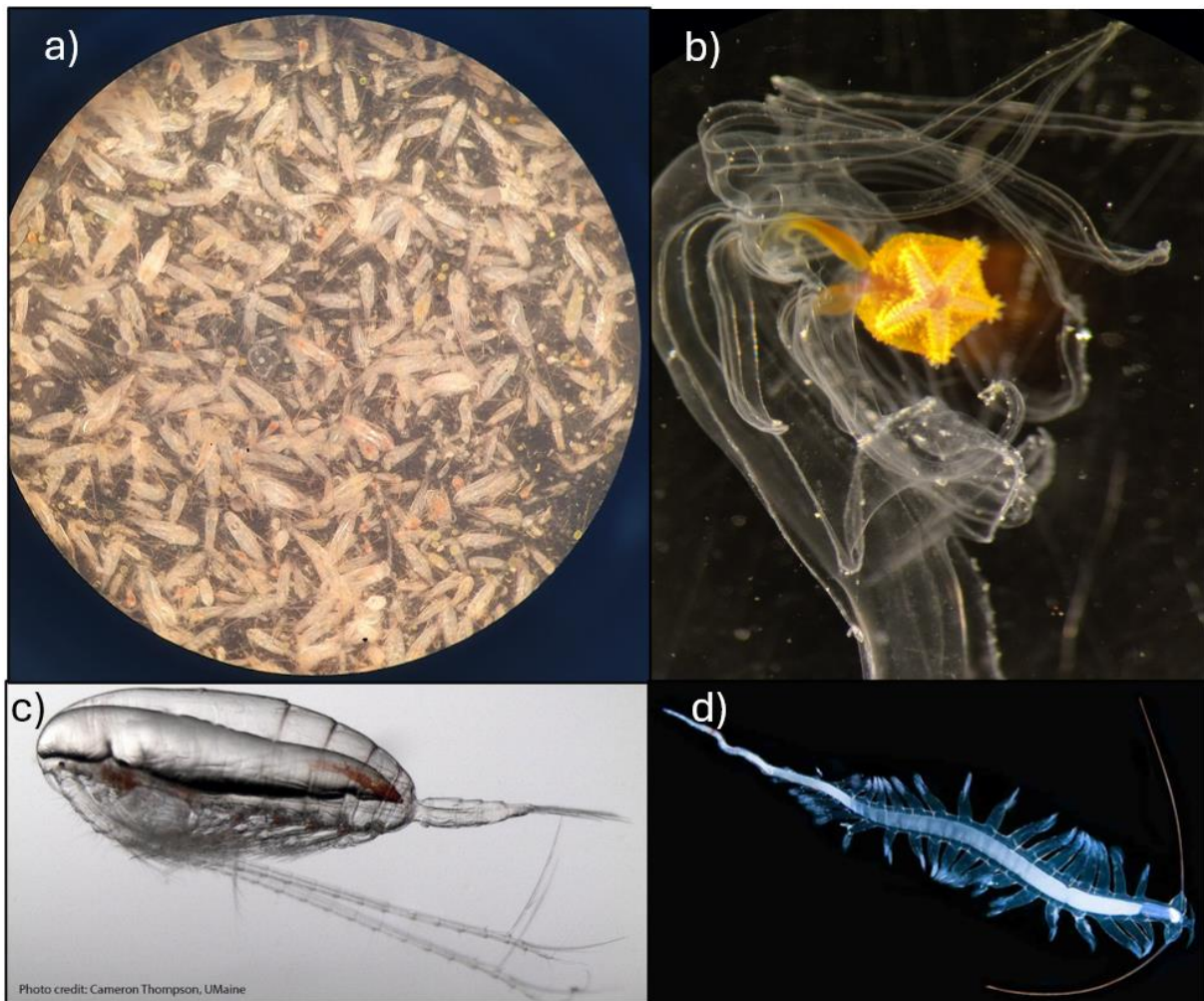
I Geirangerfjorden vert det tatt prøver av planteplankton kvar månad i regi av det nasjonale overvakingssystemet Økokyst-system-overvaking i Kystvatn (Økokyst)⁹. Runde Miljøsender utfører prøvetakinga på stasjon VR51 Korsen. Ein samlar her inn vassprøver som seinare vert analysert for bl.a. klorofyll a, næringssalt, planteplankton-artar og -mengde. I 2022 vart det registrert tre toppar av klorofyll a: våroppblomstring i starten av april, ei sommaroppblomstring i juli og ei om hausten, i oktober (Egge mfl., 2023). Klorofyll a er ikkje ein perfekt indikator for mengde plankton, og på Geirangerfjord-stasjonen har ein sett at toppane i planteplankton-biomasse ikkje fell saman med maksimum i klorofyll a. Det høgaste talet og biomassen av planteplankton i Geirangerfjord i 2022 opptredde i august. Då var det spesielt mykje kiselalgar og kalkflagellatar.

Mengda klorofyll a var låg nok, konsentrasjonane av næringssalt målt i overflatevatnet om sommaren låge nok, og siktdjupet som viser kor klart vatnet er var høgt nok for å gi stasjonen i Geirangerfjord karakteren «svært god» i 2022 når det gjaldt desse tre kvalitetsparameterane. Mengda oksygen i djupvatnet ville tilsvare tilstandsklasse «god».

Dyreplankton

Dyreplankton som raudåte og andre artar av hoppekreps er planteplankton, og er sjølv viktig mat for fisk, fugl og andre dyreartar. Dei utgjer dermed eit viktig ledd i det marine næringsnett. Samansettinga av dyreplankton-samfunnet og livssyklusane til planktonet vert sterkt påverka av miljøet rundt dei. Nokre dyreplankton slik som hoppekreps lever heile livet fritt i vassøyla, medan andre berre er planktoniske ein del av livet, som f. eks. larvane til dei fleste virvellause dyr som elles lever på havbotn (slik som krabber, sjøstjerner, muslingar) samt fiskeegg og fiskelarvar (Figur 7).

⁹ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/miljoovervaking/overvakingssystemer/ferskvann-hav-og-kyst/okokyst/>



Figur 7 – a) tett prøve av dyreplankton sett under lupa. b) viser ein larve frå ein *Luidia*-sjøstjerne før den botnslår seg. c) viser arten vi kallar «raudåte», *Calanus finmarchicus* (holoplankton). d) ein planktonisk børstemark (*Tomopteris helgolandica*). Foto a) og b) Cameron Thompson, d) Erling Svendsen.

Ein av dei viktigste planktonorganismar i dei norske fjordane er raudåte, ein relativt stor hoppekreps som ble opptil 3mm. Om hausten og vinteren dykkar den ned til 500- 1000 meter og overvintrar i det store djupet i Norskehavet og i dei djupe fjordane på kysten. Storfjorden er ein av slike overvintringsområde for raudåte. Dei går då inn i ein slags dvaletilstand til våren er tilbake, og lever på det fettete som dei har lagra gjennom sesongen. Det er og gjort studier som viser at andre artar av dyreplankton (for eksempel mindre artar hoppekreps) er meir aktive gjennom vinteren enn først tenkt – kanskje grunna mindre aktivitet blant predatorane (Barth-Jensen et al., 2022). Om våren trekker dei vaksne raudåtene opp i vassmassane der dei gyt egg sine. Dette skjer i mars-april og det er om lag på same tid som egg til ei heil rekke viktige fiskeartar blir klekt. Desse er avhengig av å finne mat raskt etter klekking. Raudåte er den viktigaste fødearten for fiskeyngel og tilgang av den er heilt avgjerande for å få fram nye sterke årsklasser av ulike fiskeslag. Til tross for den viktige rolla raudåte har i kystøkologien er den svært lite kartlagd og ein kjenner i liten grad til Storfjorden sin rolle som overvintrings-stad for denne arten og kva effektar den har på kystøkosystemet. Nokre studiar har blitt gjennomført, blant anna eit studie som skulle evaluere metodikk for innsamling av dyreplankton (Wiebe m. fl., 2002). Dei fann blant

anna egg frå den mesopelagiske laksesilda (*Maurolicus muelleri*) i overflata, samt fleire hoppekreps, i tillegg til raudåte på større djup (under 200 meter).

Fleire dyreplankton driver vertikal migrasjon opp og ned i vassøyla gjennom dagen. Dette skjer hovudsakeleg for at dei kan unngå å bli spist av visuelle predatorar ved å skjule seg nede der det forblir mørkt om dagen mens dei kan beite på planteplakton som befinner seg i dei øvre vannlag om natta. Denne migrasjonen er ein av dei største migrasjonane av biomasse som skjer på jorda.

Fjøresona

Makroalgar er større synlege algar som veks i fjøresona og nedover langs sjøbotnen¹⁰. Kva artar ein finn kor er bestemt av algen sin preferanse for saltinnhold, uttørkingsgrad, straum og lysforhold. Den generelle soneringa av dominerande algar frå øvst i sprutsona og nedover i djupet er i dei fleste tilfelle føreseieleg¹¹.

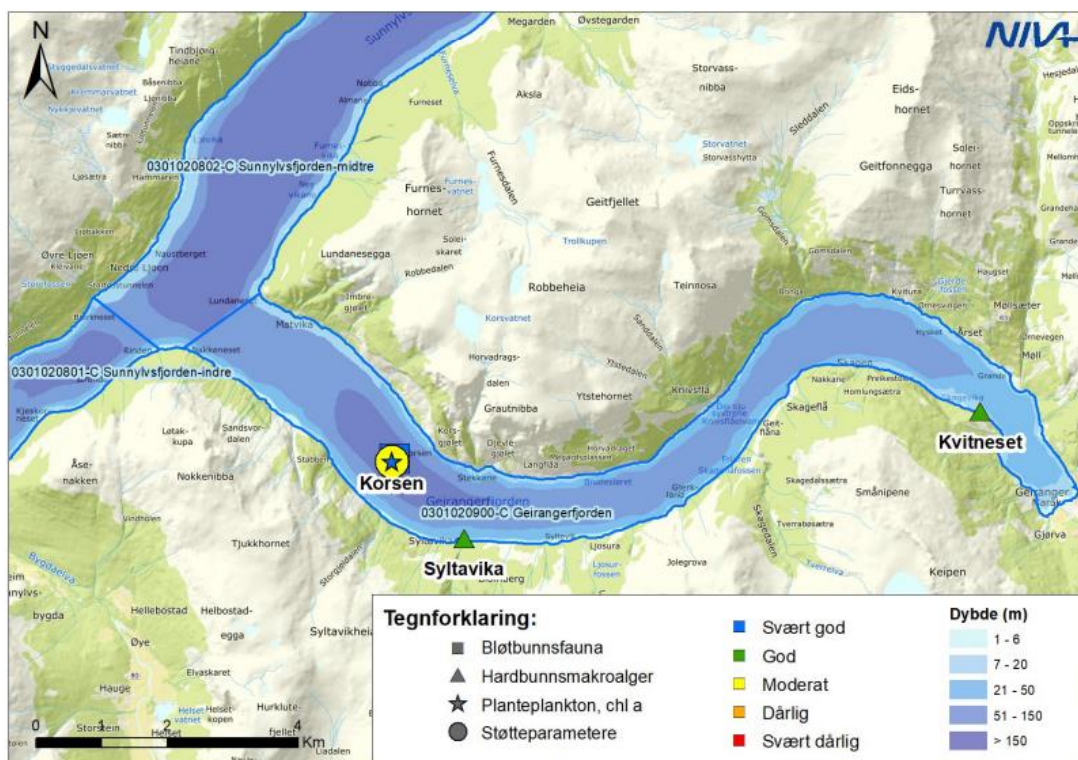
Geirangerfjorden, Sunnylvsfjorden og Tafjorden er alle beskytta og ferskvasspåverka fjordar. Dette fører i dei fleste tilfelle til ein lågare biodiversitet i fjøresona enn lenger ute på kysten, då det er færre artar som toler låg saltkonsentrasjon og mindre rørsle i vatnet enn i ytre kyststrøk. Dette fører til at nokre artar slik som grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*)/spiraltang (*Fucus spiralis*)/sagtang (*Fucus serratus*) får sjansen til å totalt dominere strandsona i indre fjordstrøk.

Makroalgesamfunnet er ein god indikator på miljøtilstanden i fjorden sidan algane er stasjonære og ikkje kan flytte på seg. Ved for eksempel eit høgt utslepp av næring over ei lengre tidsperiode vil dei vanlege fleirårige algane bli konkurrert ut av hurtig veksande årlege algar (også kjent som lurv).

I Geirangerfjorden er fjøresamfunnet undersøkt grundig, og miljøtilstanden definert, på to stasjonar (HR155 Syltavika og HR154 Kvitneset) i høve Økokystprogrammet (Figur 8).

¹⁰ <https://nibio.no/tema/mat/makroalger>

¹¹ <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/f/fjaeresonen.html>



Figur 8 – Oversikt over økokyststasjonane i Geirangerfjorden. Trekantane viser fjøresonestasjonane og fargen på dei indikerer miljøtilstanden stasjonane hadde når figuren blei laga. Figur lånt frå Trannum mfl. (2019).

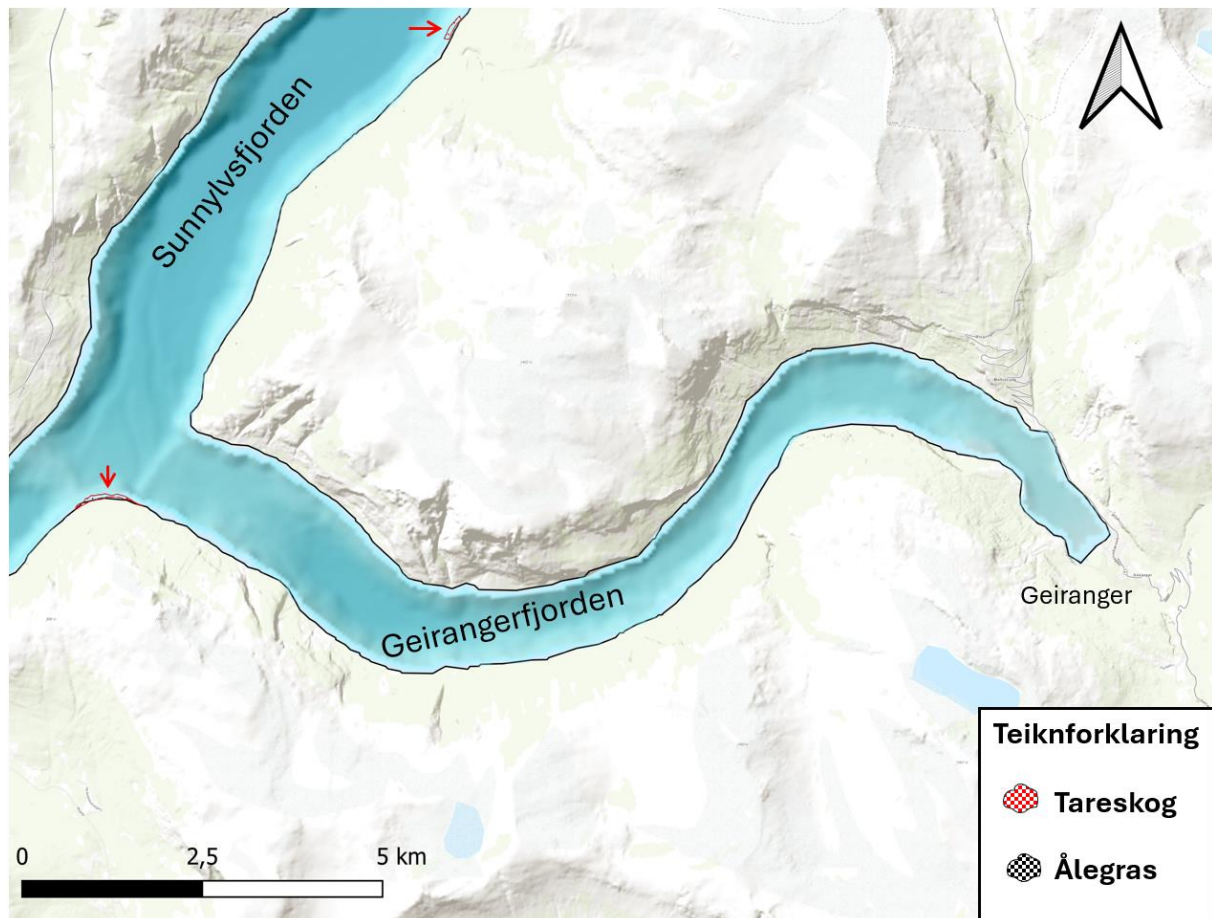
Begge desse stasjonane har hatt god eller svært god økologisk tilstand under dei tre undersøkingane gjennomført i 2017, 2018 og 2021 (Trannum mfl., 2018; Trannum mfl., 2019; Deiningen mfl., 2022). Dei har som ein kan forvente i ein slik beskytta og ferskvatnspåverka lokasjon ganske låg biodiversitet og er dominert av grisetang, spiraltang, blæretang og sagtang i fjøresona. Det blei og funne både sukkertare (*Saccharina latissima*) og litt stortare (*Laminara hyperborea*) under flodmålet, og spesielt store førekomst av langpigga kråkeballar (*Gracilechinus acutus*) på innte stasjonen (Kvitneset) såg ut til å halde nede makroalgekonsentrasjonen under flodmålet. Store konsentrasjonar av kråkeballar kan vere eit teikn på forhøga organisk utslepp, men det er heller ikkje uvanleg med relativt store konsentrasjon av slike i norske fjordar (Meyer mfl., 2020; White mfl. 2017; 2018).

Dei andre fjordane manglar undersøkingar av fjøresamfunnet, med unntak av funn av sukkertare i Tafjorden i 2018 (Hallerud og Tunheim, 2018), men det er å anta at fjøresona er relativt lik der som i Geirangerfjorden og at områda med hard botn har eit samfunn med relativt låg biodiversitet. Her må det gjerast feltarbeid for å kunne bekrefte påstanden.

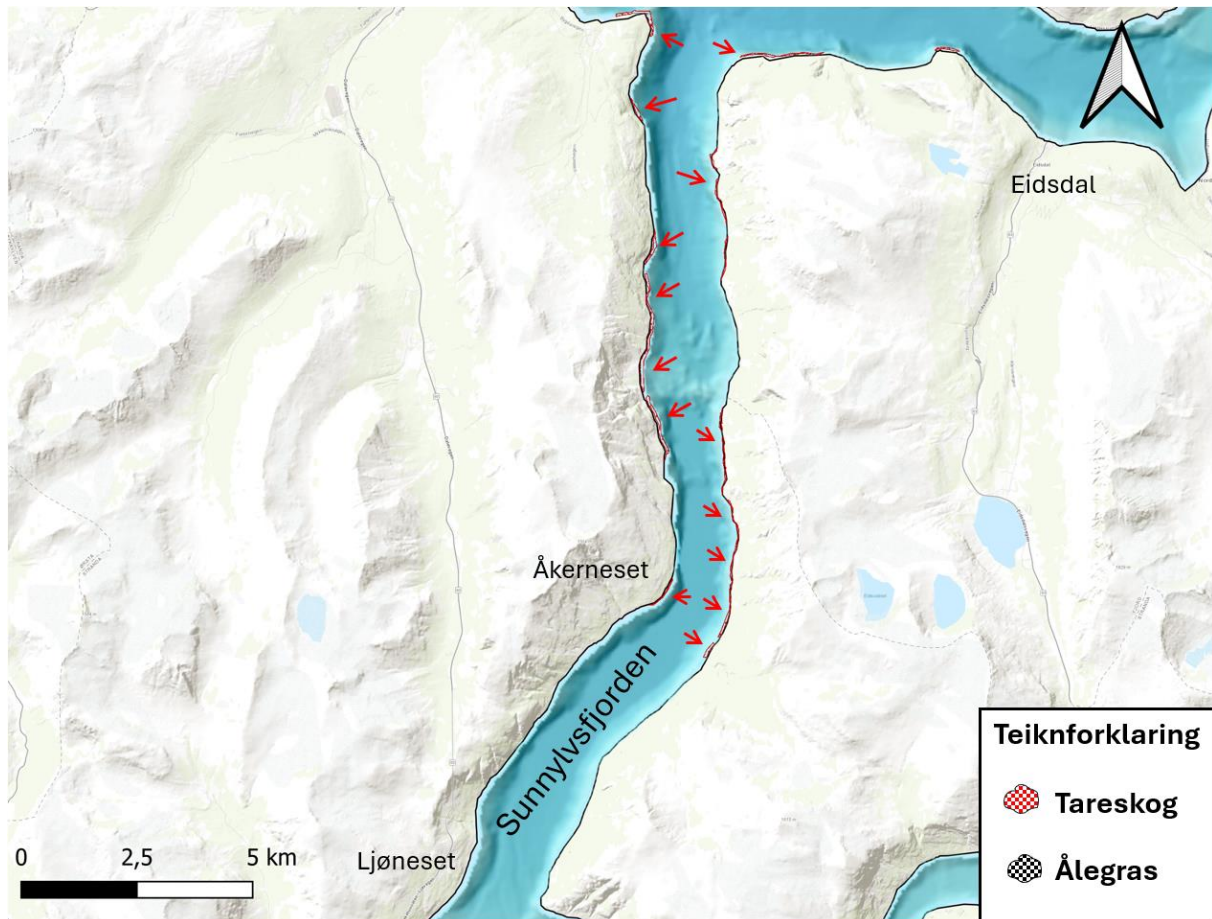
Som del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfald – kyst (Bekkby mfl., 2020) blei data samla inn langs kysten og deretter lagt inn i modellar. Dette blei blant anna gjort med tareskog og resultatet av modellen er å finne inne på Naturbase sitt kartlag¹². I dei tre fjordane i fokus her har det ikkje blitt gjort nokon feltobservasjonar av tareskog, men det har blitt modellert inn ein del lokasjonar av ulik storleik. I Geirangerfjorden er det berre modellert inn ein tareførekomst heilt yst i fjorden, på grensa til Sunnlyvsfjorden (Figur 9). Medan det i

¹² <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>

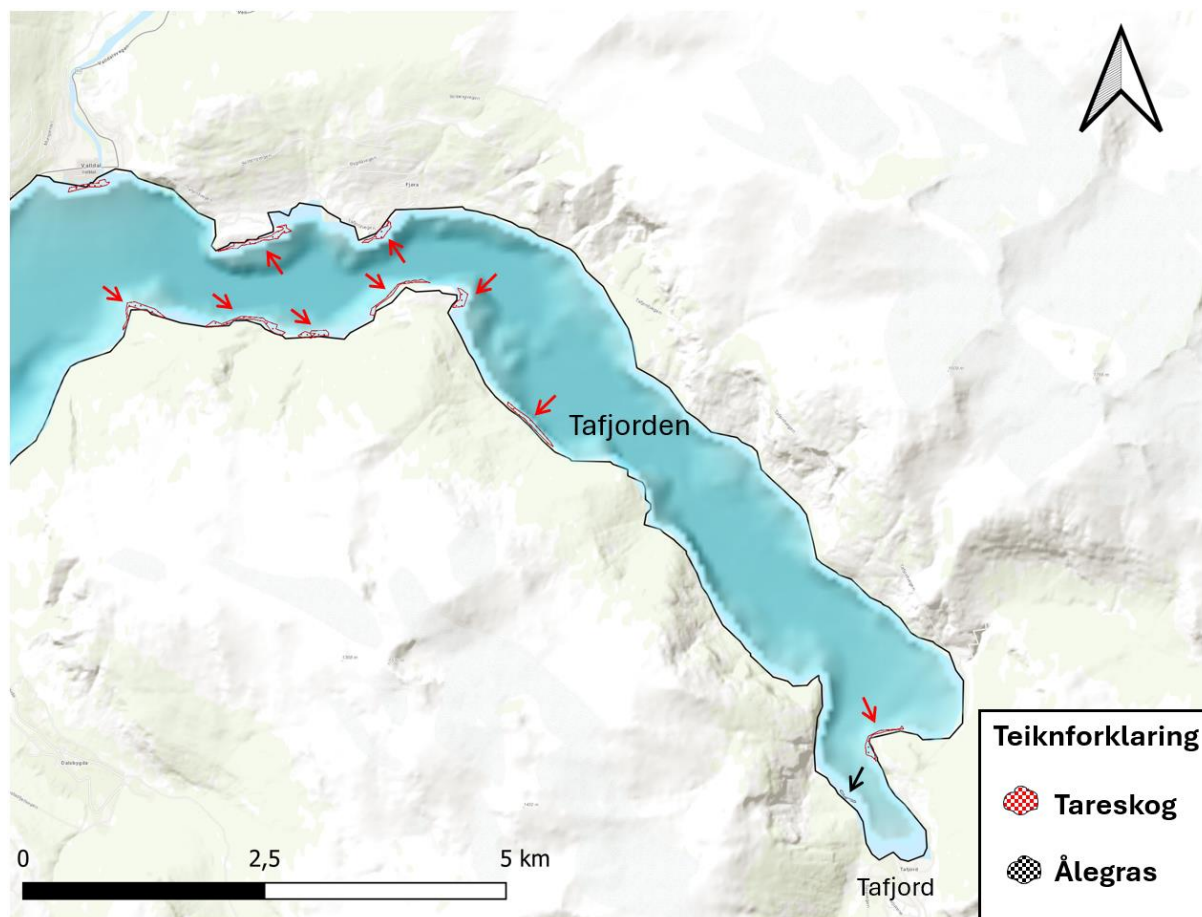
Sunnylvsfjorden er antatt taesko langs store delar av fjorden (Figur 9 og 10). I Tafjorden er det modellert inn nokon førekomstar heilt i grensa til naboresidenten Rusetbugen og noko rundt Skjegghammaren (Figur 11).



Figur 9 – Taesko modellert inn langs kanten av Geirangerfjorden og innte del av Sunnysfjorden. Modellane er utarbeidde som ein del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfald-kyst (Bekkby mfl., 2020). Kartlag henta frå DN-håndbok 19 i Naturbase.



Figur 10 – Tareskog modellert inn langs kanten av Sunnlyvsfjorden. Modellane er utarbeidd som ein del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfald-kyst (Bekkby mfl., 2020). Kartlag henta frå DN-håndbok 19 i Naturbase.



Figur 11 – Tareskog modellert inn langs kanten av Tafjorden. Modellane er utarbeidd som ein del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfald-kyst (Bekkby mfl., 2020). Kartlag henta frå DN-håndbok 19 i Naturbase. Raude pilar peikar på tareskog, mens den svarte pila peikar på ålegraseng.

Eit anna viktig økosystem som er å finne på grunt vatn i slike fjordar er undervasseng, som oftast består av arten «vanleg ålegras» (*Zostera marina*). Det har blitt registrert ålegras i Artsdatabanken for alle dei tre fjordane, men av ulikt omfang¹³. I 1993 registrerte Geiranger skule eit fastsitjande individ av denne arten i Geirangerfjorden, men mykje kan ha endra seg sidan då. I Hellesylt blei det i 2015 registrert to ålegrasenger av Havforskningsinstituttet. Desse engene blei kategoriserte som lokalt viktige.

I Tafjorden fann også Havforskningsinstituttet ålegraseng i 2015 (Moy, 2015), men åkerblå har både i 2018 og 2021 gjennomført ålegrasutreiingar i området og fann ikkje noko ålegras nokon av åra (Hallerud og Tunheim, 2018; Sandbu, 2021). I 2018 fann dei store konsentrasjonar av grønalgar som dekte botnen der ålegras tidlegare var registrert, noko som kan tyde på ei overgjødsling – eller eutrofiering. Men funn av sukkertare i god tilstand i same området talar mot dette. Sidan ålegrasenga hadde eksistert i lag med settefiskanlegget i mange år, og ikkje forsvunne før settefiskanlegget hadde pause i sin produksjon (ikkje hatt produksjon sidan 2016) så var det liten sjanse for at anlegget var årsaka til forsvinninga. Undersøkinga i 2018 kunne ikkje konkludere med om tapet av enga var pga. naturleg fluktuering eller menneskeleg påverknad. I 2021 blei det som sagt heller ikkje funne noko ålegras i undersøkingsområdet og dei fann ei stor

¹³ <https://www.artsdatabanken.no/>

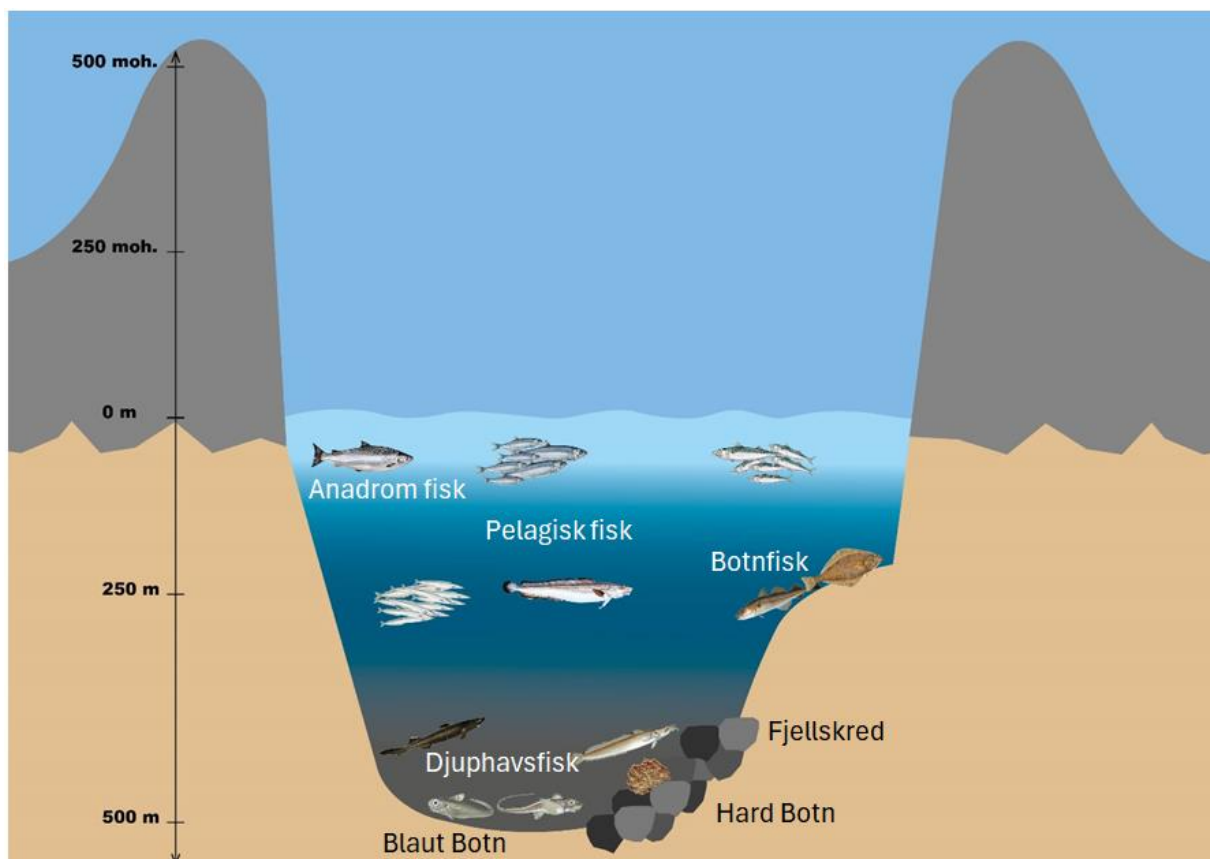
tilføring av partikulært materiale (då òg frå settefiskanlegget som hadde fått produksjon igjen) som dei trur kan ha hatt ei effekt på evna ålegraset har hatt til å rekolonisere området.

Fisk

Utbreiinga av ulike fiskeslag er bestemt av djup, temperatur, salthaldigheit og straum. I tillegg er tilgangen på mat viktig.

Pelagisk fisk

I dei øvste vasslaga finn vi dei såkalla pelagiske fiskeartane: Sild (*Clupea harengus*), brisling (*Sprattus sprattus*), makrell (*Scomber scomber*; Figur 12). Dette er eksempel på viktige artar som beitar på dyreplankton, og dermed utgjer det neste leddet i næringskjeda. Desse små pelagiske artane er ein uunnverleg del av næringskjeda. Utan desse er det svært lite av energien frå plante- og dyreplankton som blir ført vidare i næringskjeda og blir mat til dei større fiskane, fugl og sjøpattedyr.



Figur 12 – Tverrsnitt av fjorden om lag slik som det ser ut ved innløpet til Sunnylvsfjorden. Leveområda til nokon av dei ulike fiskeartane i fjorden er teikna inn.

Makrell

Makrellen vandrar inn i fjordane om sommaren og hausten. Enkelte år kan det vere store mengder makrell og andre år kan det vere mykje mindre. Når makrellen kjem til norskekysten er den på beitevandring og beiter på raudåte, sildeyngel, sil (tobis) og brisling. Viktigaste gyteområdet for makrell er i Nordsjøen og vest om Irland.

Sild

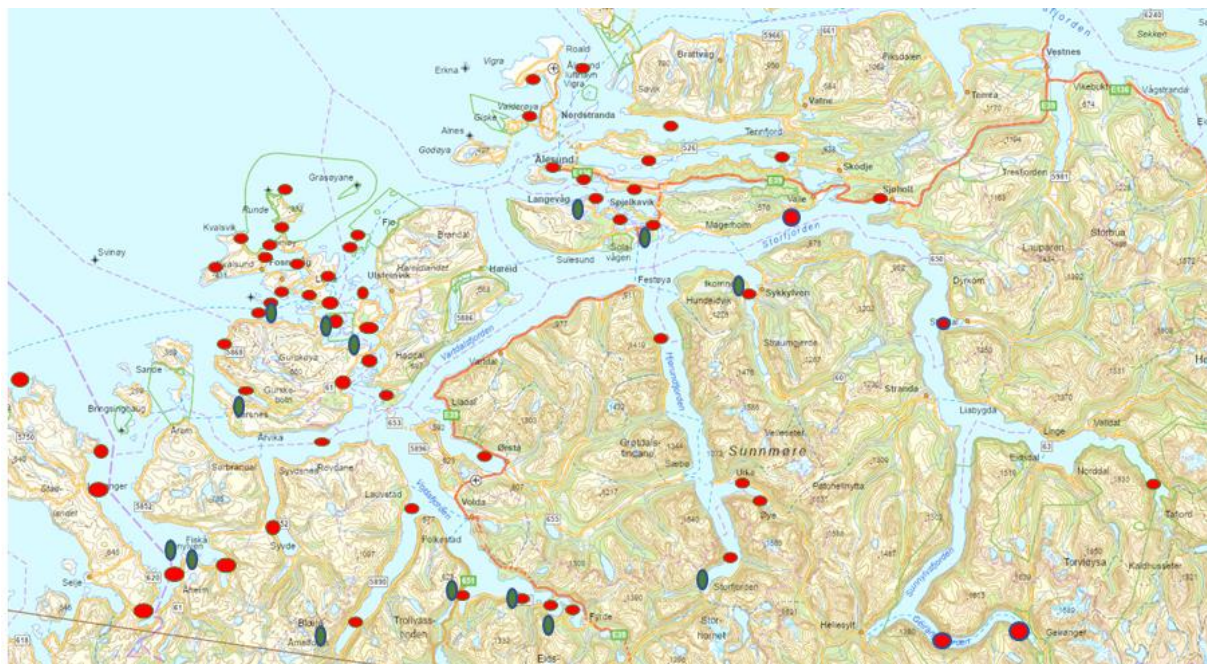
Silda er ein pelagisk art som er utbreidd over heile Nord-Atlanteren. I fjordane ser det ut som silda har ein relativ fast bestand som både gyt og beitar inne fjorden. I kva grad den vandrar ut av fjorden for å beite eller gyte er lite kjent. Lokalbefolkninga hevdar at det er fleire lokale bestandar i fjorden på Sunnmøre, og at dei må reknast som særneigne lokale bestandar.

For å undersøke dette har det blitt samla inn biologiske prøver av sild i fjordane på Sunnmøre i regi Runde Miljøsender. Desse prøvene er analysert av Havforskningsinstituttet som har konkludert med at silda i fjordane våre er ei blanding av Norsk Vårgytande sild (NVG sild), Nordsjøisild og lokal fjordsild (Slotte mfl., upublisert; Hareide, upublisert; Figur 13).

Det pelagiske fisket forgår som nemnt med snurpenot. For å effektivisere fisket har det sidan 2017 vore løyve til å bruke kunstig lys for å trekke sild til nota. Dette såkalla lysfiske er det stor motstand mot blant lokalbefolkninga, og det har derfor utvikla seg ein konflikt mellom notfiskerane og lokalbefolkninga.

«Dei har funne at Resultata demonstrerer at silda i Sunnmørsfjordane er ei blanding av fleire genetisk ulike migrerande havpopulasjonar, dominert av Nordsjø haustgytarar (Nordsjøisild) og Norske vårgytarar (NVG-sild). Sammensetninga av silda i fjordane er veldig lik den vi ser i Nordsjøen og til dels Sørlege Norskehavet om våren-sommaren når dei blandar seg beiteperioden» (Slotte mfl., upublisert).

Silda i fjordane på Sunnmøre blir på denne bakgrunnen forvalta som NVG sild og dermed kan fiskarane fiske sild i fjorden basert på kvoten dei har fått tildelt på NVG sild. Utanom dette er der ikkje noko avgrensingar på beskatning av sild i fjordane.



Figur 13 – Kartet viser dei områda der fiskarane har erfaring med å fiske sild (raude prikkar) Dei grøne prikkane er lokalitetane der det blei samla inn sildeprøver for å undersøke slektskapen til Silda i fjordane (Hareide, upublisert).

Brisling

Brisling er en stimfisk som lever pelagisk. Den lever i dei øvre vasslag og sjeldan djupare en 150 meter¹⁴. Kystbrislingen er å finne i kyst- og fjordområde langs kysten, hovudsakleg nord for Helgeland.

Brisling har også vore ein viktig fiskeart i fjordane. I enkelte periodar har det vore store fiskeri etter denne arten i vår region. Døme på dette finn ein både i Tafjorden og Geirangerfjorden. I følge fiskarane og lokalbefolkning er denne arten so og seie blitt heilt vekke. Som tidlegare nemnd so er brisling i enkelte periode ein svært viktig nøkkelart i fjordøkosystema våre.

Botnfisk

Langs kantane av fjorden og langs fjordbotnen finn vi blant anna torsk (*Gadus morhua*), hyse (*Melanogrammus aeglefinus*), sei (*Pollachius virens*), kveite (*Hippoglossus hippoglossus*) og lysing (*Merluccius merluccius*) og breiflabb (*Lophius piscatorius*; Figur 12).

Nede i dei djupaste delane av fjorden finn ein typiske djuphavsfiskar, slik som havmus (*Chimaera monstrosa*), skolest (*Coryphaenoides rupestris*), svarthå (*Etmopterus spinax*), hågjel (*Galeus melastomus*), vassild (*Argentina silus*), lysing, blålange (*Molva dypterygia*) og uer (*Sebastes norvegicus*; Figur 12).

¹⁴ <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/brisling/kyst-og-fjordbrisling>

Anadrome fiskeartar

Dette er artar som lever både i sjø og ferskvatn. Dei mest kjende er laks (*Salmo salar*) og sjøaure (*Salmo trutta*; Figur 12). Desse artane gyt i ferskvatn oppe i elvane men lever store delar av livet i sjøen. Laksen gjer lange vandringar ut i havet, medan sjøaure held seg nærare kysten og i fjordane.

Megafauna (store dyr)

Makrellstørje (*Thunnus thynnus*) var ein årleg gjest i tidlegare tider og den vart fanga med både harpun og not. Denne arten har blitt overbeskatta og den vart etterkvart sjeldan å sjå på Norskekysten. I løpet av dei siste 15 åra har størjebestanden tatt seg opp att. Makrellstørja gjer årlege beitevandringar frå gyte- og oppvekstområda i Middelhavet og Mexicogolfen til beiteområde på norskekysten.

Håkjerring (*Somniosus microcephalus*) var vanleg i fjordane tidlegare og blei då fiska med line, men den er no uvanleg å observere. Arta er no freda i Noreg og ein kan rekne med at bestanden sakte men sikkert aukar. Håkjerringa lever på djupt vatn og er sjeldan å finne på grunt vatn. Desse fiskane veks seint og kan bli over 400 år gamle.

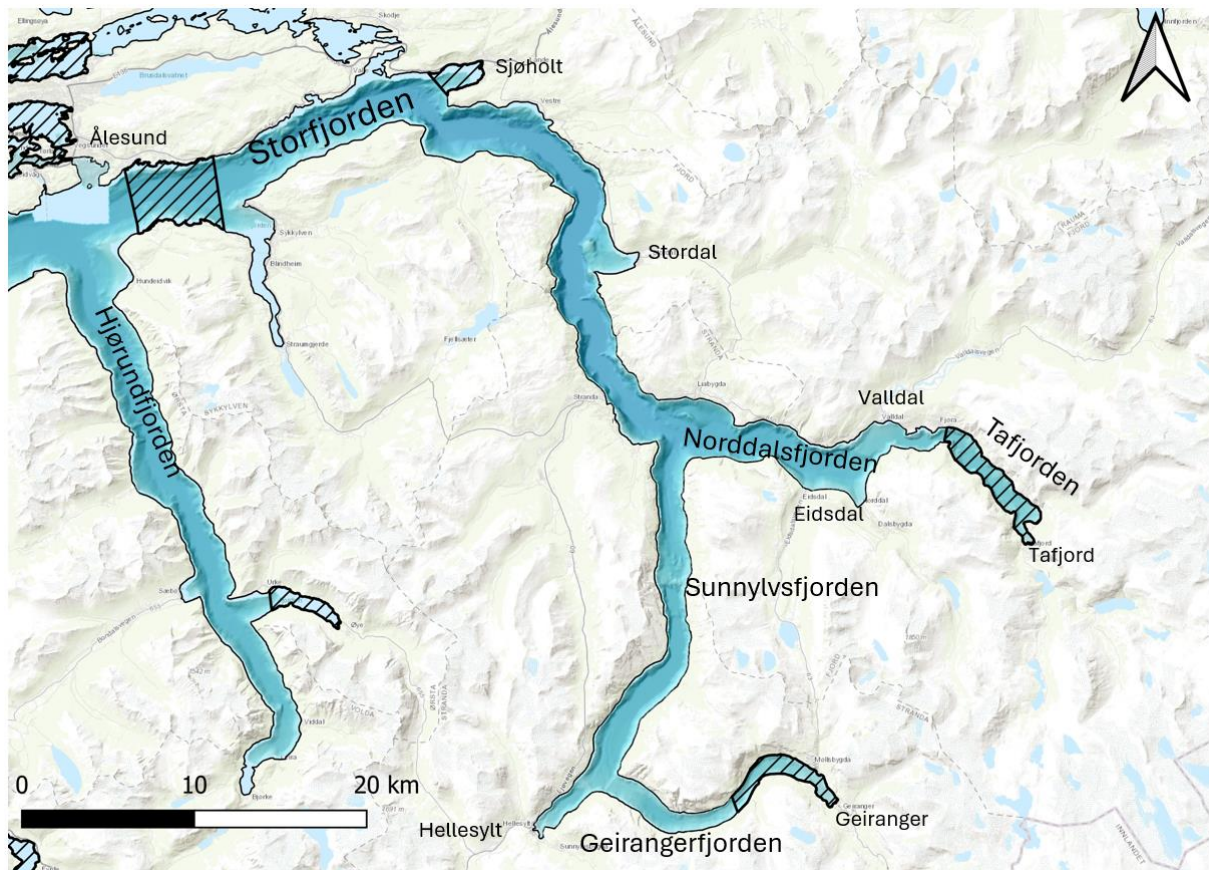
Dei store haiartane håbrann (*Lamna nasus*) eller brugde (*Cetorhinus maximus*) er ikkje registrert i fjorden i dei siste åra, men det betyr ikkje at dei ikkje er der eller har vore der tidlegare.

Gytefelt

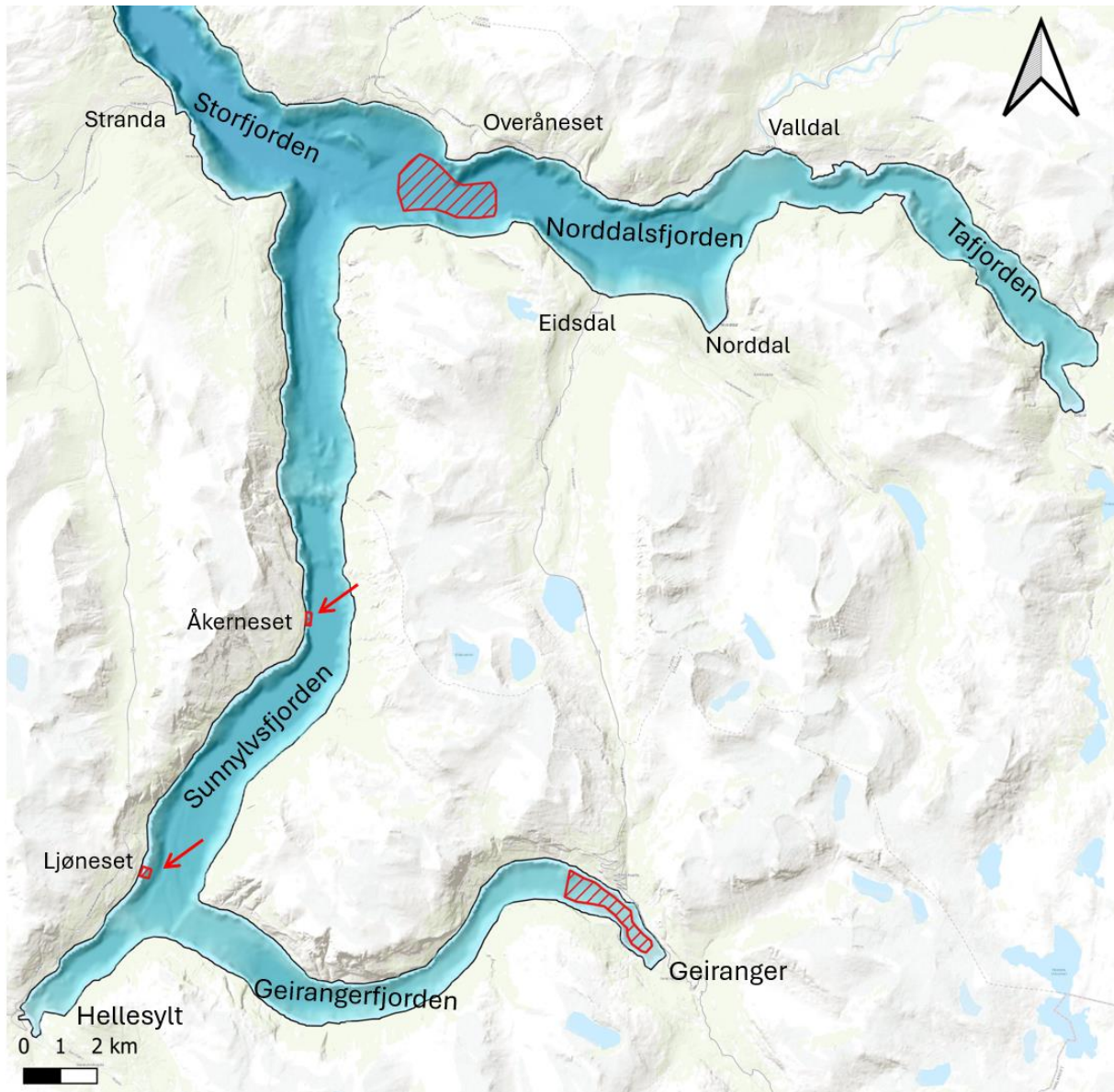
Fiskeridirektoratet har gjennomført intervjuundersøkingar for å kartlegge gytefelt for ulike fiskeartar langs kysten og i fjordane¹⁵.

Det er registeret fleire gyteområde for torsk i Storfjorden. Det er i Ørskog, Tafjord, Geiranger, Norangsfjorden og i fjorden utanfor Sykkylven (Figur 14-16). Gytefelt for ulike artar er mangelfullt kartlagde. Sidan lokale gytefelt er viktig grunnlagsinformasjon med omsyn til dømes lokalisering av oppdrettsanlegg, er det fordelaktig å ha oppdatert informasjon om dette.

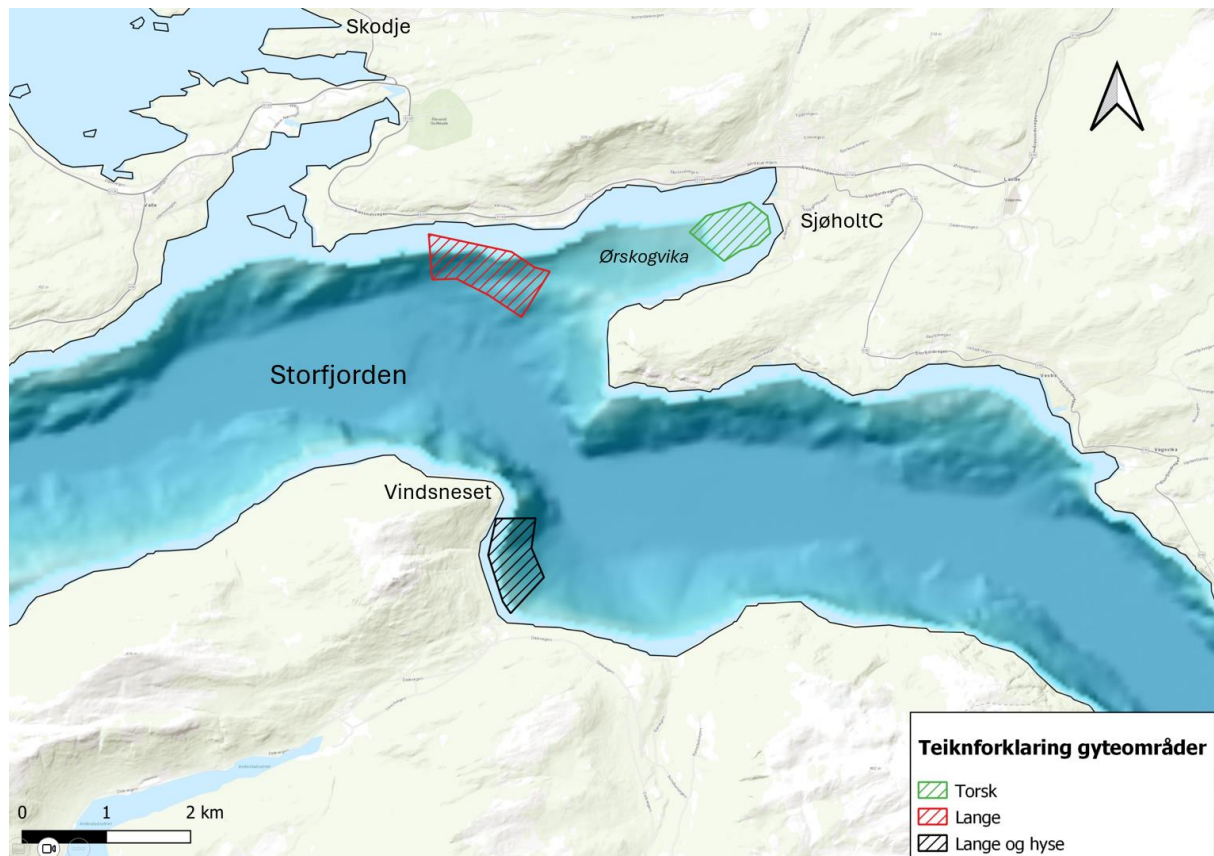
¹⁵ <https://www.fiskeridir.no/Areal-og-miljo/Areal/Kystnaere-fiskeridata>



Figur 14 – Gyteområde kysttorsk. Felta i Geiranger og Tafjorden er vurdert som lokalt viktig, og er verifisert gjennom kartlegging (data henta frå Espeland mfl., 2022).



Figur 15 – Gyteområde i følgje Ålesund og Sula Fiskarlag. Torsk inst i Geiranger, uer ved Ljøneset og ytre Åkerneset (raude pilar indikerer kor ein finn disse gytefelt), og blålange ved Overåneset. Data henta frå Fiskeridirektoratet.



Figur 16 – Gyteområde for lange, hyse og torsk basert på innspel frå Ålesund og Sula Fiskarlag. Data henta frå Fiskeridirektoratet.

Miljøgifter i fisk

I følge Beylich og Ruus 2011 er innholdet av kvikksølv i djupvassfisk generelt høgt og ligg i nærheita av maksimum tillatt-grensa i sjømatprodukt, inkludert fiskekjøt. Akkumuleringa av kvikksølv i djuphavsfisk aukar med alder og dermed storleik på fisken.

I Storfjorden er innhald av miljøgifter i djupvassfisk undersøkt av Berg mfl. 2000 og Bylich & Ruus 2011 og i Nordfjord av Berg mfl. 1998. Dei fleste av desse undersøkingane er gjort på brosme og lange fiska på 500-600 meters djup. Resultata viser at det er relativt høge konsentrasjonar av kvikksølv i desse prøvene frå Storfjorden. Kjelda til desse miljøgiftene er ikkje klarlagt.

Havforskningsinstituttet har i juni 2024 starta opp nye undersøkingar av miljøgifter i desse fiskeartane i Storfjorden, Nordfjord og Romsdalsfjorden. Runde Miljøsender har tatt på seg å organisere innsamling av prøver.

Fiskeri

Historisk fiskeri

Som skissert i Figur 12 er det mange ulike fiskeslag i Storfjorden. Utbreiing og leveområda deira er forskjellige frå art til art og ein del av dei lever heile året i fjorden, medan andre vandrar inn og ut. Dette medfører at fiskeria har blitt utført med omsyn til vandringar og sesongar (Figur 17).



Figur 17 – Brislingfiskarar i Tafjorden i 1932, foto Øyvind Vassbotn.

Dei ulike fiskeria vart utførde med ulik reiskap tilpassa art og sesong. Fiske har alltid vore ein viktig del av næringsgrunnlaget for folket i Storfjorden, både som matauk og som leveveg. Foreininga for sjøfart og sjøbruk i Storfjorden (FSSS) har dokumentert ein del av denne aktiviteten^{16, 17, 18, 19}.

Pelagisk fiske

Dei pelagisk fiskeria etter sild, brisling og makrell vart gjennomført med not. Både snurpenot og landnot vart brukt. Det var vanleg at fleire gardar, bygdelag og enkeltpersonar gjekk saman om å kjøpeinn not og notbåtar. Det var fleire slike notlag i Storfjorden. Frå ca. år 1900 og fram til 1950 åra var det vanleg for lokale fiskarar å beskatte dei lokale pelagiske artane. Ein del av fangstane vart frakta til mottak i Ålesund, medan ein del vart selt lokalt. Alle dei tidlegare nemnde notlaga er nedlagde.

Anadrome fiskeartar

Anadrome fiskar er fiskeartar som gyter i ferskvatn, men elles oppheld seg i saltvatn²⁰. Det historiske laksefisket føregjekk både i fjorden og oppe i elvane. I fjorden vart laksen ofte fiska med landnot eller såkalla verpenot. Her og var det notlag som samarbeidde om fisket. Rettane til slikt fiske vart vidareført gjennom generasjonar. Sjøaure vart ofte fiska med flytegarn i sjøen. I tillegg var det ei omfattande fritidsfiske etter desse artane.

¹⁶ <https://www.storfjord1.no/artiklar/fiske-og-oppdrett/generelt/fjorden-som-fiskeplass/>

¹⁷ <https://www.storfjord1.no/artiklar/storfjorden1/>

¹⁸ <https://www.storfjord1.no/artiklar/fiske-og-oppdrett/generelt/fjorden-som-fiskeplass/>

¹⁹ Sjøfart og sjøbruk i Storfjorden (storfjord1.no)

²⁰ <https://snl.no/anadrom>

Fiske etter botnfisk

Dei vanlegaste botnfiskane som det vart fiska på før i tida var brosme, lange, hyse, sei og torsk. Fiskereiskapane som vart brukt var både snøre (juksa), line og garn. Brosme, lange og hyse er relativt stadbundne og var tilgjengeleg heile året. Medan seien var meir vandrande. Sameleis var torsken tilgjengeleg heile året, men den vandra både ut og inn på beite- og gytevandring. I tillegg til torsk som stod nokolunde fast inne i fjordane kom der torsk utanfrå havet og inn i Storfjorden for å gyte. Til dømes var det vanleg at der kom kysttorsk og skrei inn på Ørskogvika i gytetida i mars.

Kveitefisket foregjeikk med line og stormaska garn. Kveita gyt på relativt djupt vatn i perioda november til mars. Der er fleire gyteområde for kveite i Storfjorden. Dette er ofte svært lokale område, og kunnskapen om desse plassane blir ofte bevart som ei hemmelegheit. Enkelte år kom der inn makrellstørje om hausten, desse vart fanga med spyd.

I delar av Storfjordsystemet har det vore omfattande torskefiske, særleg i Borgundfjorden som er ei av sidearmene i Storfjorden. Fiskarane i indre del av Storfjorden sette ut båtar og mannskap og reise ut til Borgundfjorden og tok del i vårtorskefisket der. Då brukte dei garn og leverte fisken i Ålesund.

Fiske i nyare tid

I verdsarvområdet og i andre delar av Storfjorden blir det drive kommersielt fiske. For å få ei oversikt over denne aktiviteten har vi samla inn fangststatistikk frå Fiskeridirektoratet, samt intervjuet ein lokal fiskar.

Fiske i nyare tid har gått over til å bli ei blanding av fritidsfiske for matauke, eit turistfiske og eit kommersielt og profesjonelt yrkesfiske. Det finnst ikkje noko tilgjengeleg oversikt over omfanget av dei ulike fiskeria. Ein manglar data på både lokalitetar, fangst og fangstinnsats.

Notfiske

I fleire av fjordområda på Søre Sunnmøre har det tradisjonelt blitt drive fiske med not etter sild, makrell og brisling (Figur 18). Fisket har vore drive både av lokalbefolkning og av tilreisande yrkesfiskarar. Ein del kystfartøy tek delar av kvotene sine på sild og makrell inne i fjordane.

Notfisket har ført til konflikt mellom lokalbefolkning og yrkesfiskarar²¹. Fiskarane hevdar at dei driv lovleg fiske på dei kvotene dei har fått tildelt frå myndigheitene. Desse kvotene kan fiskast både inne i fjordane og ute i havet.

Lokalbefolkninga er redde for at dei lokale fiskestammene blir fiska ned og viser til det som skjedde med silda i fjordane på 1960-talet då silda vart fiska ned både ut i havet og inne i fjordane. Dei er av den oppfatning at fisken i fjordane representerer lokale avgrensa bestandar som held seg inne fjordane heile året. Dei meiner vidare at fiskarane har kvote på Norsk Vårgytande sild (NVG sild) og at kvoten som dei fiskar på skal takast ute på havet eller i ytre kyststrøk der NVG sild held til.

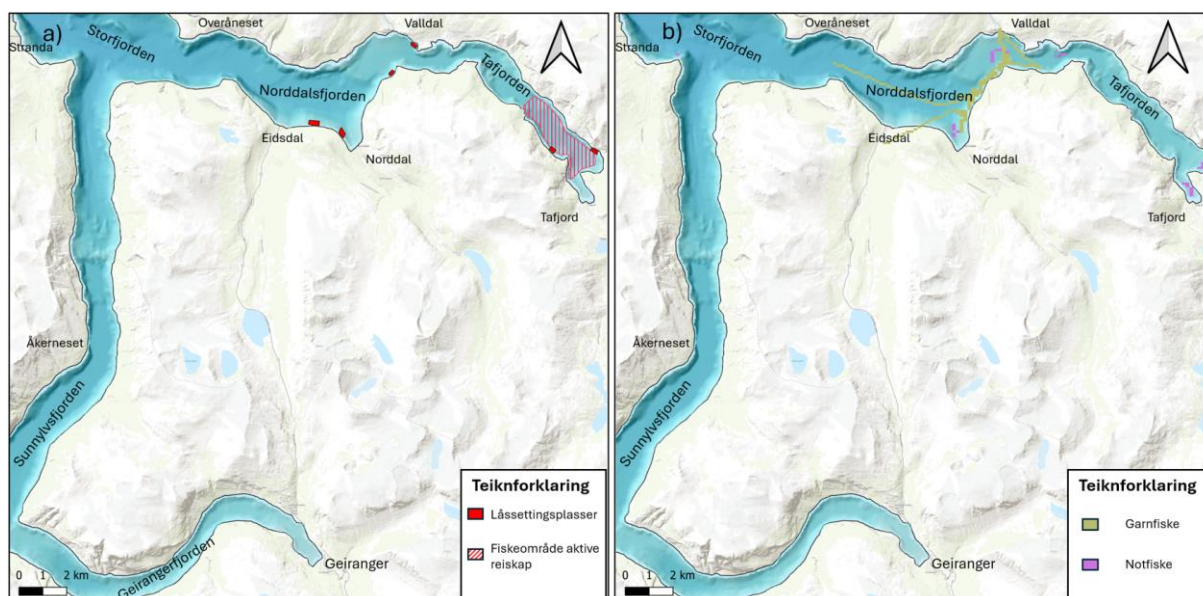
Lokalbefolkninga reagerer også på at Fiskeridirektøren oppheva forbodet mot bruk av lys i notfiske etter sild i Møre og Romsdal i 2017 (J-169-2017 Forskrift om bruk av lys ved notfiske i

²¹ [Sjøfart og sjøbruk i Storfjorden \(storfjord1.no\)](https://storfjord1.no)

Møre og Romsdal fylke). Årsaka til reaksjonane er at ein meiner at bruk av lys effektiviserer fisket betydeleg og at dei lokale bestandane blir overbeskatta.

Representantar frå lokalbefolkninga i Storfjorden og Austefjorden har over lengre tid tatt opp problemstillingane knytt til notfisket med kommunane, Fiskeridirektorat, Havforskningsinstituttet og Runde Miljøsentier. Det har vore skarp meningsutveksling mellom partane både privat og i media.

Notfisket i fjordane var heilt særskilt godt i 2002, særleg i august. Svært store mengder makrell vandra inn i fjordane på Søre Sunnmøre. Mageprøver av makrell viste at makrellen beita på store mengder havsil (tobis) som hadde vandra inn i fjordane. Lokalbefolkninga hevdar at sildebestanden i Storfjorden er sterkt nedfiska. Enkelte fiskarar meiner at nedgangen i sildeførekomstane skyldast at silda vandrar ut av fjordane fordi det er for mykje makrell.



Figur 18 – a) fiskeområde for aktive reiskap (snurpenot/notfiske). Sild og brisling. b) Fiskeridata frå fiske med garn og not frå 2011 basert på sporing av fiskefartøy på 11 meter og opp. Data henta frå Fiskeridirektoratet.

Fiske etter diverse botnfisk

Det blir drive kommersielt fiske i fjordane etter diverse botnfisk. Den viktigaste arta er sei. Den blir fiska med botngarn (seigarn). Fisket foregår stort sett over alle delar av Storfjorden og særleg i nærheita av oppdrettsanlegga. Dei viktigaste bifangstartane i dette fisket er torsk, lyr og lysing (kolkjeft).

Det forgår også eit direkte fiske etter breiflabb. I dette fisket bruker ein stormaska garn. Fisket forgår på ein heil rekke stadar i Storfjorden, hovudsakleg frå Hellesylt og heile vegen utover til kysten.

Det forgår også eit direkte fiske etter kveite. Her bruker ein same garn som i breiflabbfisket. Bestanden av kveite har i følgje fiskarane tatt seg opp sidan 20 åra.

Fiske etter leppefisk

Sidan 1988 har det blitt utvikla eit fiske etter leppefisk. Fisket forgår langs store delar av Norskekysten, der fleire hundre mindre fartøy tek del. Fisket har forgått med ruser, men ein har etter kvart byrja å bruke hovudsakleg teiner og frå og med 2025 er det berre lov å bruke teiner. Lengda på lenka (og tal på teiner), kan variere betydeleg. Fiskeriet forgår på grunt vann (<10 meter) og i hovudsak på hardbotn. Fiskeriet har tre målartar; grøngylt (*Symphodus melops*), bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) og berggylt (*Labrus bergylta*; Halvorsen mfl., 2023). Grasgylt (*Ctenolabrus exoletus*) er også ei vanleg art i dette fisket, men blir berre sporadisk brukt som rensefisk.

I fjordane på Sunnmøre blir dette fisket drive heilt frå yste skjergard og inn i inste fjord. Fordeling av fisket og innsats er ikkje godt kartlagt. Dette vil truleg endre seg noko fordi det no er innført elektronisk rapportering av fangst til Fiskeridirektoratet og at posisjon av båtane kan sporast ved bruk av anten satellitt (VMS) eller AIS systemet.

I 2024 er maksimalkvoten for leppefisk sett til 18 million fisk, der 4 million skal fiskast i område «Midt» som går frå Stadt til grensa til Nordland. Kor mykje som blir fiska i vårt område er usikkert, men det går føre seg eit relativt stort utviklingsarbeid i Havforskningsinstituttet og andre FOU-institusjonar for å kunne ta i bruk sporingsdata og elektroniske fangstdata for å få eit betre kunnskapsgrunnlag for forvaltning av desse leppefisk-ressursane.

Det blir også arbeidd med å kartlegge økologisk effekt av å fiske etter leppefisk. Desse fiskeartane har ei viktig økologisk rolle i kystområda (Halvorsen mfl., 2023). Dei beitar på ei rekke botnlevande og fastsetjande artar virvellause dyr, mellom anna krepsdyr, sniglar, muslingar og børstemark.

Anadrome fiskar

Laksefiske forgår oppe i elvane. Der er nokre få kilenøter som er i drift og svært lite dorging i fjordane i forhold til tidlegare år då laksebestanden i elvane var større enn den er no. Det er ein del fiske med stang etter sjøaure på grunt vatn. Omfanget av dette fisket er ikkje kjent sidan det ikkje er noko plikt til rapportering. Så vidt vi kjenner til så er der ikkje noko godt statistisk materiale som omhandlar fiske etter laks og aure i sjø.

Sjøkreps

Sjøkreps (*Nephrops norvegicus*) blir fiska med teiner, den er å finne på blautbotn (leire) og kan finnast heilt ned i dei djupaste områda i fjorden. Sjøkreps vart registrert ved hjelp av fjernstyrt undervassfarkost i Sunnølvfjorden i 2010 (Kvalsund, 2010).

Rekefelt

I følge lokale fiskarar er det ingen område i Storfjorden der det blir drive rekefiske.

Fritidsfiske

Lokalbefolkninga i Storfjorden driv eit relativt begrensa fritidsfiske etter saltvassfisk. Det er lange tradisjonar for fiske etter laks og aure både i elvane og i fjorden. I elvane blir det brukt stang og i fritidsfiske i fjorden har det vore vanlig å fiske med dorg.

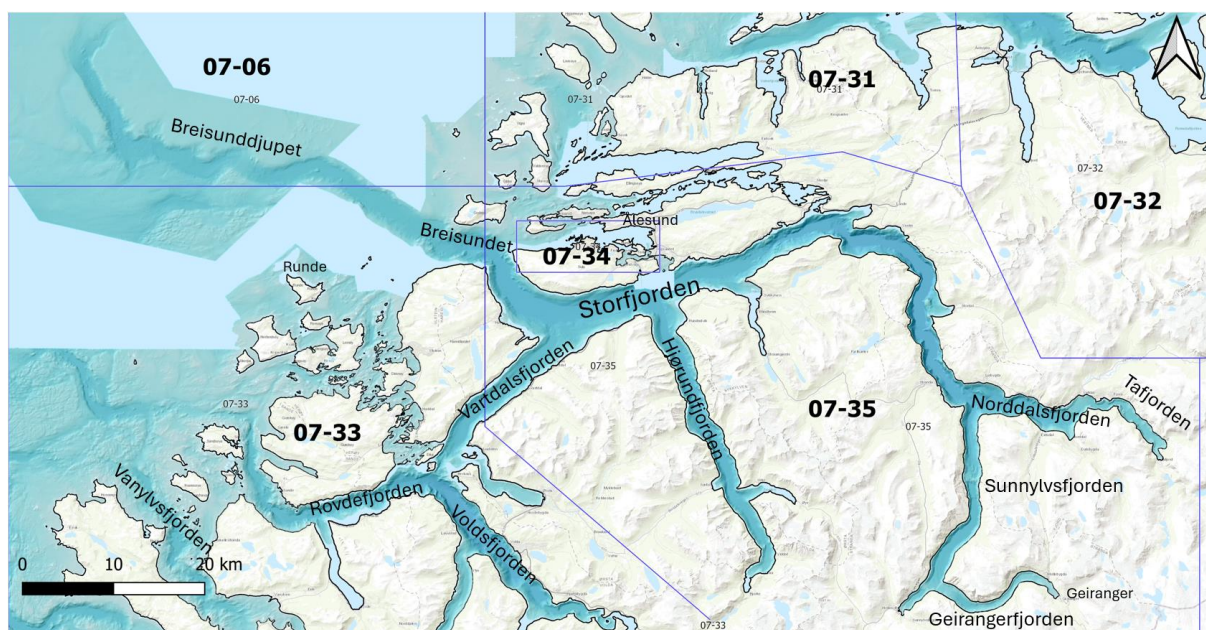
Forvaltning av fiskeressursane

Dei viktigaste forvaltingsmyndigheitane i kystsona er:

- Kommunane har ansvar for reguleringsplanar og kystsoneplanar med meir.
- Fiskeridirektoratet har ansvar for forvaltning av fiskeressursane i fjorden og for akvakultur.
- Statsforvaltar og Miljødirektoratet har mellom anna ansvar for forvaltning av laks og aure i vassdrag og i område i sjøen utanfor lakseførande elvar
- Fylkeskommuna har mellom anna ansvar for arbeid med vassforskrifta etc.

Fangststatistikk

All fangst i Norske farvatn blir rapportert inn til Fiskeridirektoratet. Kvar fangst blir lokalisert til statistiske område der den er fanga. Figur 19 viser Fiskeridirektoratet sine statistiske områder som dekkjer Storfjorden og områda rundt. Det er vanskeleg å lokalisere fangstmengder nøyaktig til verdsarvområdet. Vi presenterer derfor fangst av alle artar frå alle fartøy som har fiska i 07-35 i 2023 (Figur 20).

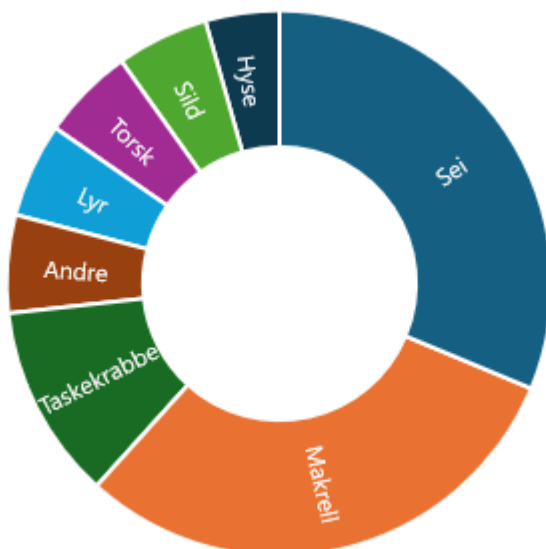


Figur 19 – Fiskeristatistiske område i sjøområda og fjordane på Sunnmøre. Kjelde Fiskeridirektoratet.

Område 07-35 dekkjer både indre og ytre del av Storfjorden (Figur 19). Ut frå Fiskeridirektoratet sin fangststatistikk går det fram at samla fangst for alle artar i 2023 i dette området 526,3 tonn. (Tabell 1). Dei viktigaste artar var dei pelagiske artane makrell og sild, saman med botnfiskartane sei, lyr, torsk, hyse lange og breiflabbb (Figur 20).

Tabell 1 – Total fangst (kg) pr. art i fiskeristatistiskområde 07-35 i 2023. Henta frå Fiskeridirektoratet.

Art	Vekt (kg)	%
Sei	162 943	31,0
Makrell	158 408	30,1
Taskekrabbe	60 194	11,4
Lyr	29 139	5,5
Torsk	28 707	5,5
Sild	28 424	5,4
Hyse	22 856	4,3
Lysing	11 206	2,1
Lange	10 167	1,9
Breiflabb	6 578	1,2
Sjøkreps	2 246	0,4
Brosme	1 302	0,2
Kveite	1 249	0,2
Rødspette	657	0,1
Pigghå	532	0,1
Hestmakrell	435	0,1
Makrellstørje	363	0,07
Annen skate og rokke	267	0,05
Hummer	168	0,03
Blålange	127	0,02
Hvitting	111	0,02
Skjellbrosme	64	0,01
Piggvar	53	0,01
Gråsteinbit	40	0,01
Uer (vanlig)	39	0,01
Sanktpetersfisk	26	0,005
Lomre	6	0,001
Totalsum	526307	100,0



Figur 20 – Kakediagram som viser fordeling av dei viktigaste artane som vart fiska av kommersielle fartøy i 2023 i det fiskeristatistiske området 07-35.

I tillegg til dei artane som er med i fangststatistikken frå direktoratet er der eit direkte fiske etter leppefisk. Statistikk for dette fisket i Storfjorden har vi ikkje funne offentleg tilgjengeleg og er truleg noko som ein må be Fiskeridirektoratet om tilgang på – noko vi ikkje har fått gjort no. Fangst av laks og aure i Storfjorden har vi heller ikkje funne noko samla oversikt over.

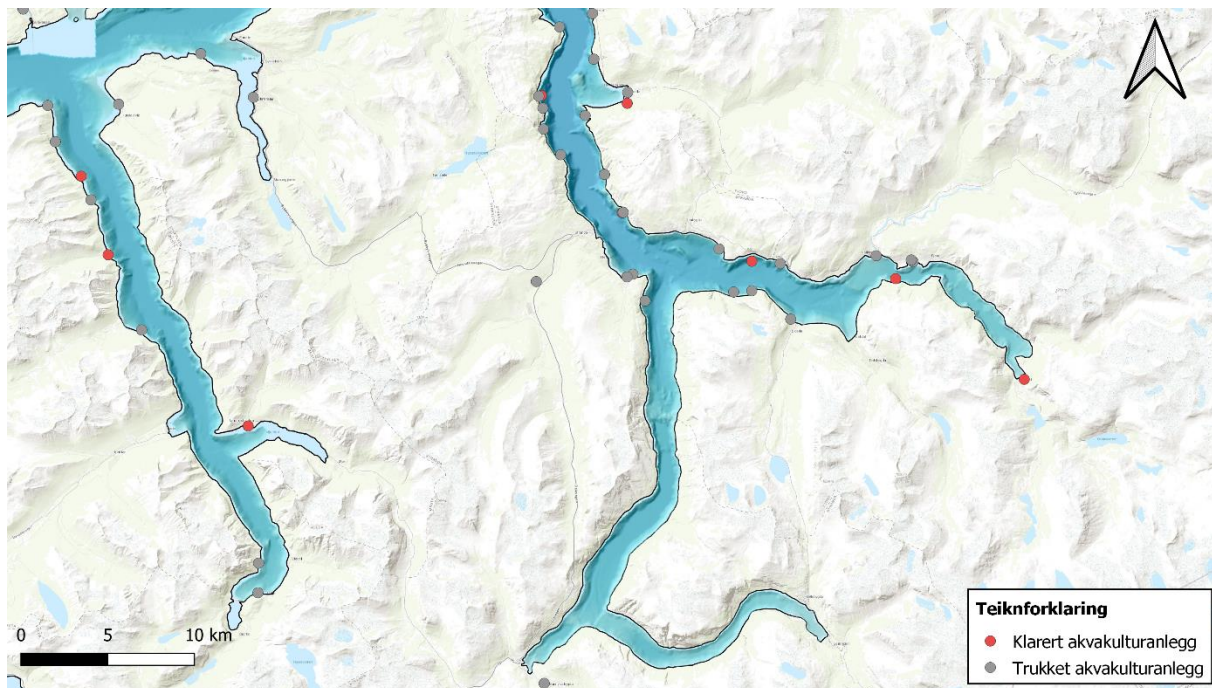
Akvakultur

Det er ti akvakulturlokalitetar i heile Storfjorden, utanom settefiskanlegga, med klarert kapasitet på til saman 31 980 tonn (sjå Figur 21 for plassering av lokalitetane inst i Storfjorden). Det er hovudsakleg matproduksjon av laks og ørret.

Det er planlagt eit stort landbasert oppdrettsanlegg i Raudbergvika, med produksjon av 100 000 tonn matfisk i året. Raudbergvika ligg langt inne i Storfjorden, rett ved grensa til Verdsarvområdet og Geiranger-Herdalen landskapsvernområde.

Statsforvaltaren i Møre og Romsdal har frårådd tiltaket og uttalar vidare: «*Berekningar viser at dette sannsynlegvis vil bli det største enkeltstående avløpsutsleppet i Noreg. Vi er uroa for Storfjorden som resipient, samt nasjonale og internasjonale naturverdiar knytt til området.*»²²

²² <https://www.statsforvalteren.no/contentassets/58cb009268294a199fd0e949d79916db/frasegn-raudbergvika.pdf>



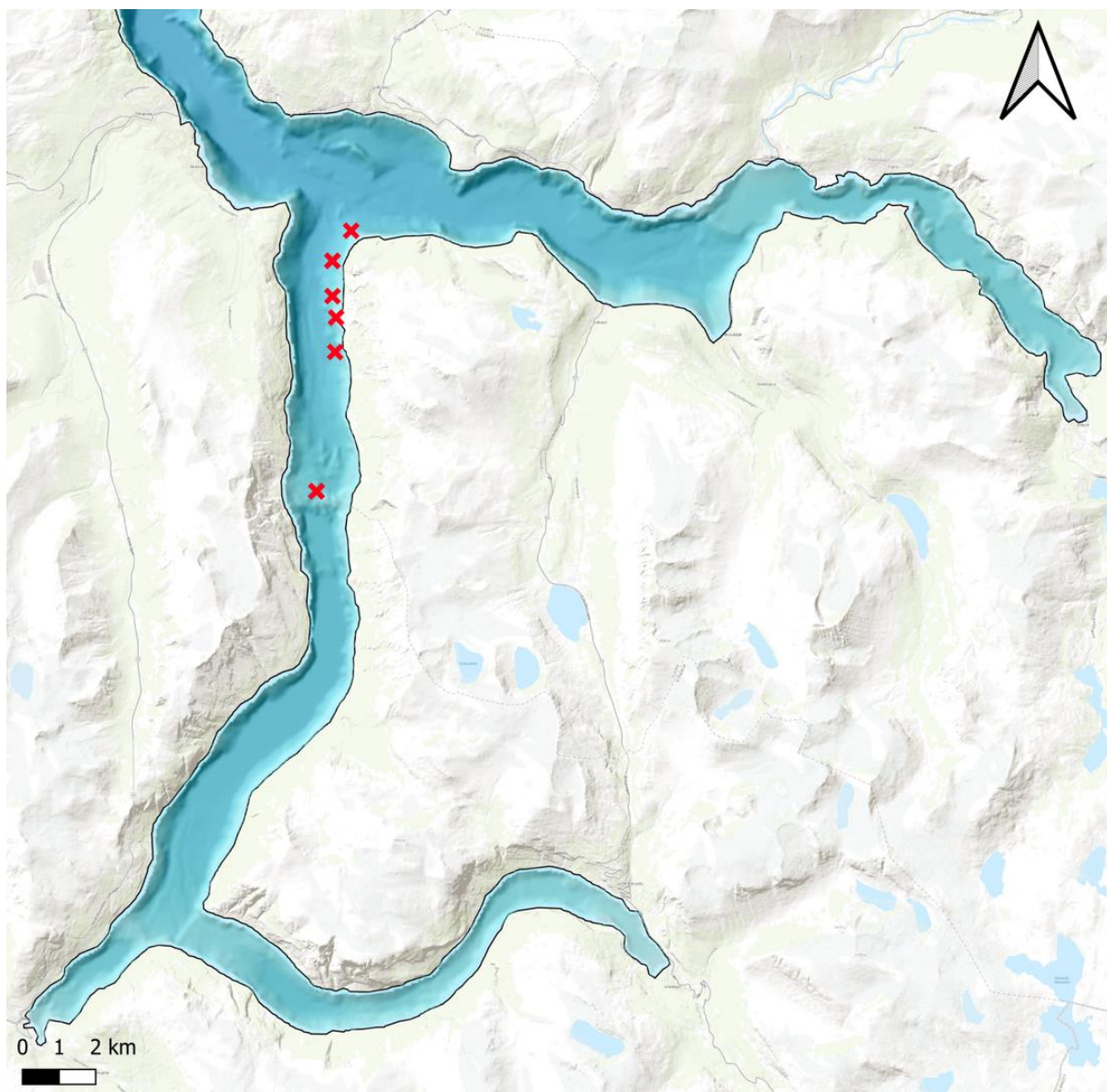
Figur 21 – Oversikt over aktive oppdrettsanlegg (klarert) og anlegg som er trukket inst i Storfjorden. Settefiskanlegga er inkludert i denne figuren.

Botnlevande organismar

Norske fjordar er fantastisk interessante. Under overflata skjuler det seg store djup, ofte med grunne tersklar, noko som skaper eit stabilt miljø på djupare vatn. I fjordane finn vi mange av økosystema som vi forbinder med djuphavet, blant anna kaldevasskorallrev, korallskog, og veggrev som kan samanliknast med dei ein finn i undervassgjel som for eksempel Whittard-gjelet sørvest for Irland (Johnson mfl., 2013; Robert mfl., 2020). Dyra som lever i dei djupe norske fjordane er fasinierende. Ein kan blant anna finne skogar av sjølvlysande sjøfjør (*Pennaulacea*) på 1-2 meters høgde, bambuskorallskogar, fleire tusen år gamle korallrev som kan huse tusenvis av organismar, svampskogar som kan filtrere fleire liter vatn om dagen, havedderkoppar, sjølvlysande blekksprutar, og interessante manetar.

Mange av desse artane, spesielt dei sessile (dei som ikkje bevegar seg, eller har avgrensa bevegelse) er ekstra sårbare for påverknadar – både raske naturlege eller unaturlege endringar i klima, og fysiske påverknadar frå menneske. For eksempel veks sjøfjør relativt sakte (Neves mfl., 2015), og er derfor spesielt utsett for mekanisk skade, som ved f. eks tråling, og dei kan også tettast igjen dersom dei blir utsett for store mengde sedimentering. Korallrev danna av augekorall (*Desmophyllum pertusum*) veks 2-10 millimeter i året, og det er berre dei yste delane av revet som lever (Büscher mfl., 2019; Maier mfl., 2020; Mortensen & Rapp, 1998). Fysisk påverknad, for eksempel tråling eller garnsetting på revet, kan dermed øydelegge fleire tusen år med byggverk, og ta livet av korallrevet dersom det øydelegg nok av dei levande delane (Fosså mfl., 2000; Hall-Spencer mfl., 2002). Det har også blitt vist at sedimentering frå akvakultur kan ha ein negativ påverknad på desse sårbare artane (Kutti mfl., 2022; Taormina mfl., 2024), og det er indikasjonar på at støy kan påverke larvestadia hos augekorall (De Clippele, 2023). Dette viser kor sårbare desse viktige økosystemingeniørane er for brå endringar i miljø, og fysiske påverknadar, gjennom tråling, sedimentering, og potensielt gjennom støy.

Mangelen på systematisk kartlegging kjem tydeleg fram i Storfjorden. Til tross for funn av spanande korallrev i Breisunddjupet i inngangen på Storfjorden, storleiken, og viktigheita/presset på fjorden er det gjort svært få systematiske undersøkingar av biodiversitet i Storfjorden, og spesielt i Geiranger, Tafjorden og Sunnlyvsfjorden. På kort tid, og med liten kartleggingsinnsats kartla Runde Forsking (datterselskapet til Runde Miljøsentier) og Møreforsking fleire korallar i Sunnlyvsfjorden i 2022 (Figur 22). Dette indikerer at det finnast store, fascinerande naturverdiar i desse fjordområda som vi ikkje veit kvar er, og som bør kartfestast – både for å ta fornuftige forvaltingsval, og for å formidle kva naturtypar vi har slik at folk blir kjent med biodiversiteten og habitata vi må ta vare på.



Figur 22 – Kart over verdsarvområdet med skyggerelieff (50x50 meter oppløysing). Raude kryss er område med kjente korallførekomstar.

Tafjorden

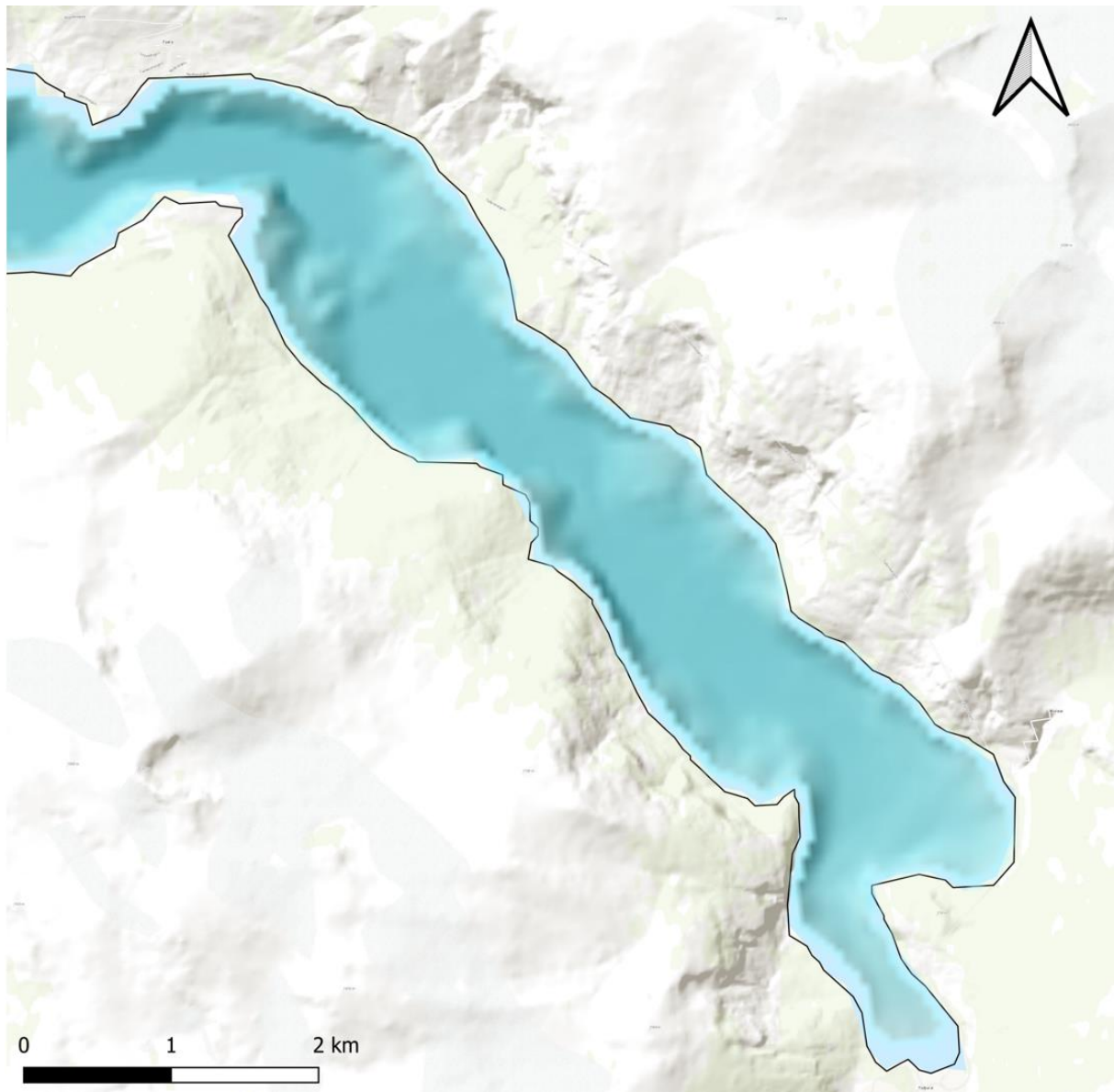
I Tafjorden er det berre gjort blautbotnsundersøkingar i forbinding med eit punktutslepp frå eit akvakulturanlegg. Desse blautbotnsundersøkingane viste i 2021 god tilstand i influensområdet frå punktutsleppet, men det var fortsett registrert ei betring av tilstanden i ein gradient ut frå utsleppspunktet (Alvsvåg & Sandbu, 2021). Det blei observert ein sjøkreps i undersøkinga i 2021 (*Nephrops norvegicus*), noko som tyder på at ein vil finne blautbotn her med gravehol. Sylinderjørosen *Cerianthus lloydii* er også observert i Tafjorden i grabbprøvene frå punktutsleppet. Dette tyder på at ein moglegvis vil kunne finne ein del av EUNIS-naturtypen «Seapens and burrowing megafauna in circalittoral fine mud» (EUNIS, 2020).

Batymetrien i Tafjorden er typisk for fjordar, og tydar på at det er store sletter med blautbotn, med hardbotn opp langs sidene på fjorden. Det største djupet er på 219 meter heilt i inngangen på Tafjorden. Det er vanlig å finne koralldyret sjøfjør på slike djup på blautbotn (Greathead m fl., 2014). Sjøfjør kan danne det viktige habitatet sjøfjorskog dersom dei finst i tette nok førekomstar. Dei er også viktige økosystemingeniørar ved at dei dannar tredimensjonale strukturar i eit elles flatt blautbotnslandskap. Sjøfjør er ofte å finne i botnen av fjordsystemet, derfor er dei også blant dei første artane som blir ramma av lave oksygennivå, ettersom det ofte er oksygenminimum under terskeldjup i terskelfjordar.

Hardbotnsfauna finn ein opp langs fjordkantane, og mellom 140-200 meter er det ikkje usannsynleg å finne korallførekomstar av artar som blant annet sjøtre (*Paragorgia arborea*; nær trua), sjøbusk (*Paramuricea placomus*; livskraftig), og den revbyggjande korallen sikksakk-korall (*Madrepora oculata*; nær trua). Alle desse artane (med fleire) har blitt registrert i Sunnylvsfjorden (Artsdatabanken, 2024; Figur 24), noko som indikerer at liknande førekomstar kan finnast i Tafjorden også, dersom dei fysiske høva er ganske lik. Desse artane er ikkje berre trua, dei blir også rekna som sårbare, og blant alle dei viktige økosystemtenestene dei gjennomfører finn ein promotering av biodiversitet, fysisk oppsamling av næringsstoff, og resirkulering av karbon ((Cathalot mfl., 2015; Khripounoff mfl., 2014; Murray Roberts mfl., 2006).

Når ein ser på skyggerelieffkartet frå Kartverket (50x50 meter oppløysing) kan ein sjå andre teikn til hardbotn i fjorden. Rett søraust for Oksneset er det fleire forhøgingar i terrenget, og lengre inn i fjorden er det også fleire undervassnes (Figur 23). Desse forhøgingane fører ofte til høgare straumhastigheit, og kan gi grobotn til sessile filtrerande organismar, slik som fleire korall- og svampartar.

I «bakevjene», altså områda utan like mykje straum som undervassnesa og forhøgingane i terrenget, kan man forvente å finne artar som et detritus og trivast med høgare mengde organisk materiale. Sannsynlegvis kan ein blant anna forvente nokon svamparter, samt forskjellige pigghuder i desse hardbotnsområda.



Figur 23 – Batymetri i Tafjorden. Viser undervasstrukturar i Tafjorden med 50x50 meter oppløysing.

Sunnylvsfjorden

Sunnylvsfjorden er djupare enn Tafjorden, og begynner på omtrent 500 meter, før den når ein terskel på omtrent 200 meter, og deretter synk den til rundt 300 meter igjen. Her er det i likskap med Tafjorden også blautbotnssletter i dei djupaste, flataste områda, men ved Gryddevikane er der ein terskel som har blitt danna av ras som har gått i Sunnylvsfjorden og har danna hardbotn i dette området (Oppikofer mfl., 2015). Elles finn ein hardbotnsøkosystem på fleire undersjøiske nes, ras, og forhøgingar i fjorden.

I Sunnylvsfjorden har det blitt gjennomført blautbotnsundersøkingar og hardbotnsvideoundersøkingar i samband med Hofseth-gruppa sitt planlagde landbaserte oppdrettsanlegg ved inngangen til Sunnylvsfjorden (Haugstøen & Eilertsen, 2021).

Blautbotn

Blautbotnsundersøkinga som har blitt gjort i høve konsekvensutgreiinga for Hofseth-gruppa viser god tilstand for til blautbotnsfaunen, med ei overvekt av forureiningsintolerante og opportunistiske artar til stades (Langvatn og Mannes, 2021). Det var også forureiningssensitive artar der, noko som tyder på at det ikkje er nokon stor pågåande forureining no (Langvatn og Mannes, 2021).

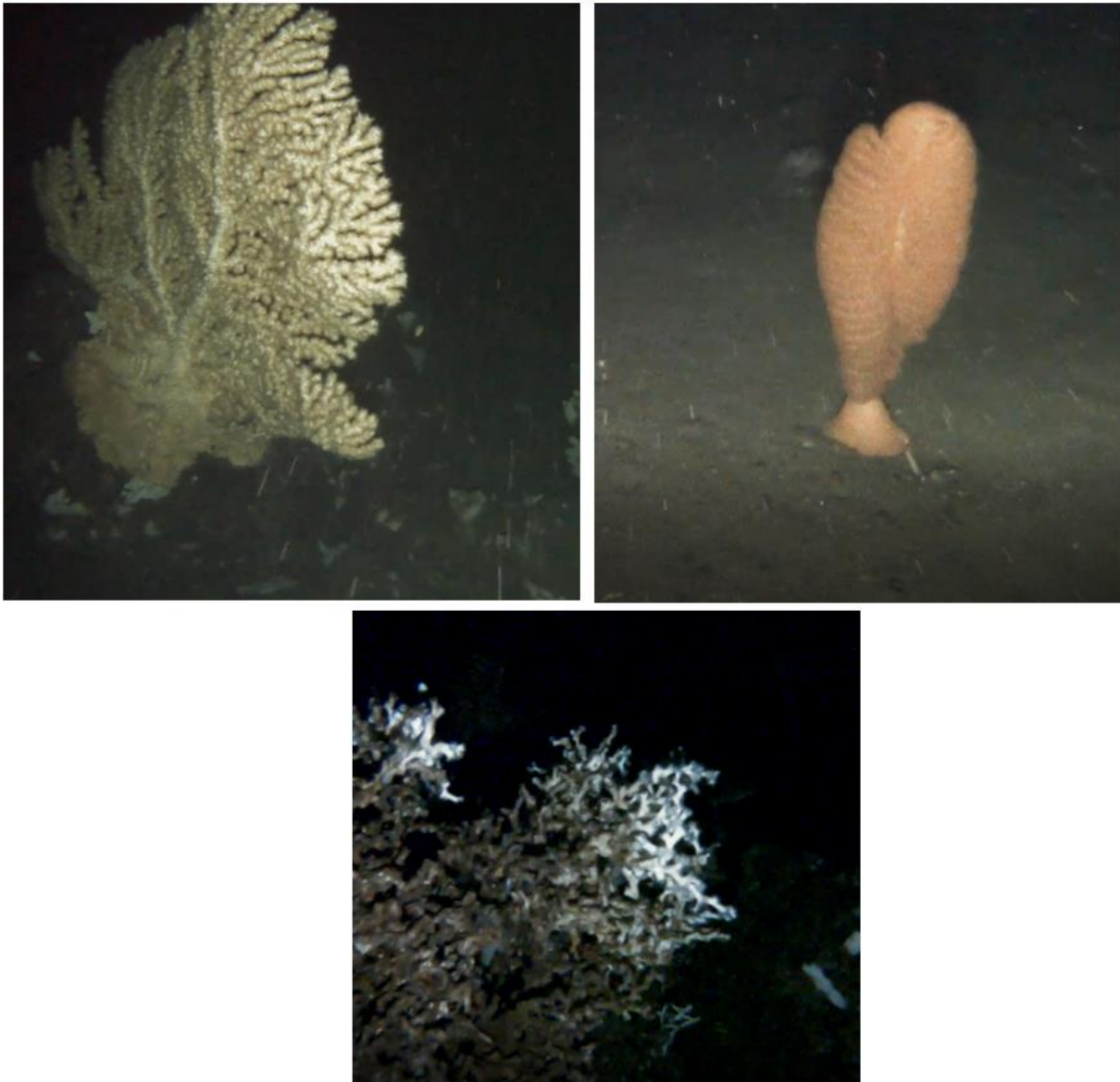
Av andre typiske blautbotnsartar har det blitt registrert mudderbotnsjøre (Bolocera tueidae), samt fleire arter av sjøfjør i Sunnylvfjorden. Både stor pipereinsar (Funiculina quadrangularis), liten pipereinsar (Virgularia sp.) og vanlig sjøfjør (Pennatula phosphorea) har blitt observert i fjorden. Det blei og registrert ein tett sjøfjörskog beståande av vanleg sjøfjør under ROV-undersøkingane av Raudbergvika (Haugstøen & Eilertsen, 2021).

Sylindersjøre blei observert også her, noko som gir grunn til å tru at ein også kan finne EUNIS-naturtypen «Seapens and burrowing megafauna in circalittoral fine mud» (EUNIS, 2020) her.

I starten av Sunnylvfjorden er det so djupt at det kan tenkast at den meir «djupkjære» hornkorallen bambuskorall (Isidella lototensis; nær trua) kan opphalde seg på blautbotn. Denne arten er ikkje observert i Storfjorden, og blei heller ikkje funne når Rådgivende Biologer undersøkte Raudbergvika (Haugstøen & Eilertsen, 2021). Bambuskorall dannar den raudlista naturtypen bambuskorallskog.

Hardbotn

På hardbotn har det blitt registrert fleire sårbare og raudlista artar i Sunnylvfjorden. Rådgivende Biologer registrerte hornkorallane sjøbusk (Paramuricea placomus; livskraftig) og kvit hornkorall (Swiftia pallida; sårbar) i området ved Raudbergvika, medan Runde Forsking i 2022 ved terskelen på 200 meter i Gryddevikane fann både hornkorallane Anthothela grandiflora (nær trua), sjøtre (Paragorgia arborea; nær trua), sjøbusk (Paramuricea placomus; livskraftig) og steinkorallen sikksakk-korall (Madrepora oculata; datamangel; Artsdatabanken, 2024; Figur 24). Blautkorallen kjøttkorall (Anthomastus grandiflorus; nær trua) blei også observert ved denne terskelen. Fleire artar svamp blei også observert i begge undersøkingane, saman med kjempefilskjell (Acesta excavata), eit skjell ein ofte finn i område der ein også har korallførekomst.



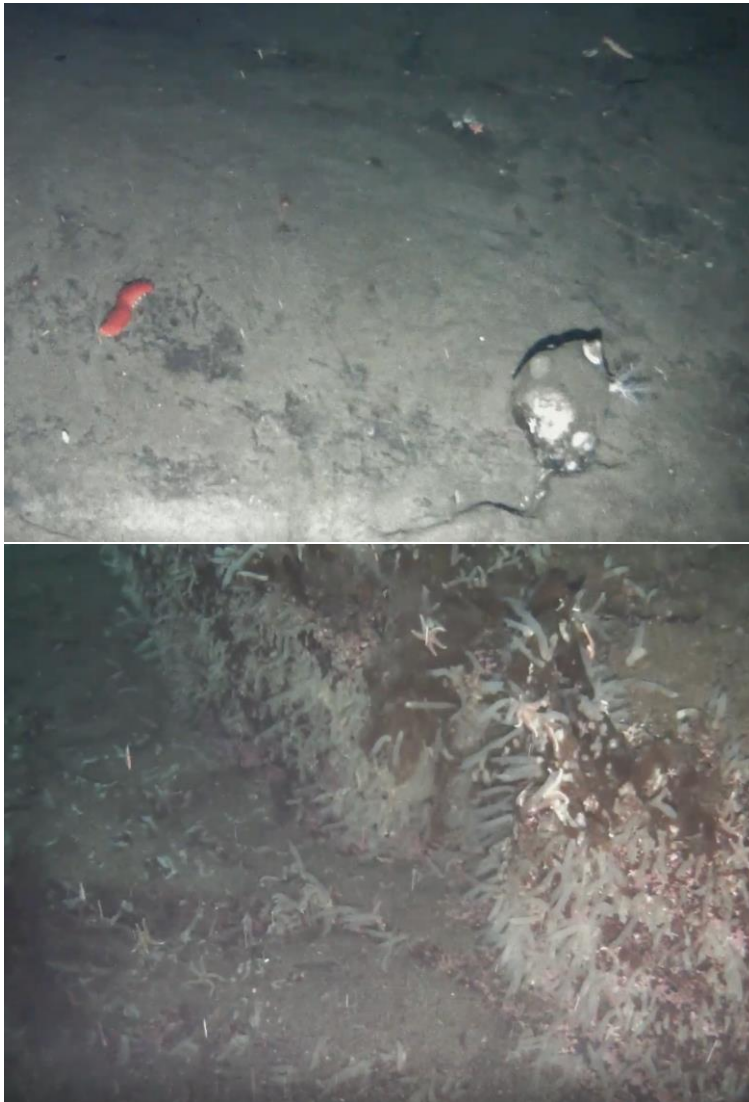
Figur 24 – Sjøtre (*Paragorgia arborea*; oppe venstre), vanleg sjøfjær (*Pennatulula phosphorea*; oppe høgre), og den revbyggande korallen siksakk-korall (*Madrepora oculata*; nedst). Foto Runde Forsking.

I resten av Sunnøylvsfjorden kan ein sannsynlegvis forvente å finne fleire sårbare artar langs dei bratte fjordskrentane, samt der ein har hardbotn ute i fjorden (undersjøiske nes, ras og blokker på blautbotnen) ettersom straumforholda truleg er like i resten av fjorden. Når ein ser på skyggerelieffkartet (50x50 meter) ser ein også ein del interessante formasjonar på botnen som sannsynlegvis er avsett av skred, og dermed er hardbotn (Oppikofer mfl., 2015; Figur 26). Desse vil sannsynlegvis også huse interessante og sårbare naturtypar og biodiversitet. Kvit hornkorall kan truleg finnast fleire stadar innover fjorden der det er moderat helling på fjordveggen, og mellom 60-100 meter (Haugstøen & Eilertsen, 2021).

Dei vertikale veggane i fjorden vil nok ellers truleg vere dekkja av serpulider (leddormer), armfotingar (Brachiopoda), svamp, og forskjellege artar av korall.

Likt som i Tafjorden vil det i «bakevjene» sannsynlegvis vere fleire artar som lever av å spise detritus (mudder med råtnande organisk materiale) eller andre artar som ikkje er avhengig av

straum for å få tak i mat, slik som diverse pigghuder, og sannsynlegvis både skorpedannande og vanlege artar av svamp, sekkdyr, etc. (Figur 25 a).



Figur 25 – Øvste bilete: Eksempel på område som er mindre straumsterkt enn dei kor ein typisk finn korall, indikert av det tynne laget med sediment på berga - eit vanleg syn i norske fjordar. Sjøstjernen *Ceramaster granularis* oppe til høgre, ei raudpølse til venstre i biletet (*Parastichopus tremulus*), og skjellpølse på steinen til høgre (*Psolus squamatus*). Her frå 140 meters djup i Storfjorden. Nedste bilete: Store mengder tarmsjøpung (*Ciona intestinalis*) som koloniserer berg og tarerestar på 7 meters djup nedanfor Verpesdalen i Norddalsfjorden. Foto Runde Forsking.

Av andre interessante artar er det også observert skjellpølse (*Psolus squamata*), armfotingen *Novocrania anomala*, og brisingasjøstjerne (*Brisinga endecacnemos*; Haugsøen & Eilertsen, 2021).



Figur 26 – Batymetri i Sunnlyvsfjorden. Viser undervassstruktur i Sunnlyvsfjorden med 50x50 meter oppløysing.

Geirangerfjorden

Geirangerfjorden strekker seg innover frå Hellesylt og heilt inn til Geiranger. Fjorden har ein terskel på omtrent 160 meter, før den når djup på 260 meter ved Økokyst-stasjonen Korsen. Elles held den eit djup på 150-180 meter heilt til Geiranger der det blir grunnare (80-0 meter). Her vil det også vere blautbotnshabitat midt i fjorden, medan hardbotnshabitata er avgrensa til fjordveggane, tersklar, og eventuelle blokker, ras og undersjøiske nes i fjorden (Figur 27).

I Geirangerfjorden er de etablert ein Økokyststasjon (Egge mfl., 2023) der det blir gjennomført blautbotnsundersøkingar kvart tredje år. I tillegg har det tidlegare blitt gjennomført ei marinbiologisk undersøking av det indre bassenget i Geirangerfjorden av Runde Miljøsender (Kvalsund mfl., 2010).

Blautbotn

Forhalda ligg også i Geirangerfjorden til rette for sjøfjærførekomstar innover i fjorden, som i Sunnylvsfjorden og Tafjorden, men det er ikkje nokon registreringar av sjøfjær i fjorden. Dette er sannsynlegvis grunna liten innsats, og ikkje at det ikkje finst sjøfjær her.

Runde Miljøsententer observerte i 2010 mange artar på blautbotn innerst i Geiranger frå 55-0 meter. Blant anna den fine pelikanfotsneglen (*Apphorois pespelicani*), sjørose, svamp, langfingerkreps og hol etter det som blei mistenkt var kreps (*Nephrops norvegicus*) (Kvalsund mfl., 2010).

Botnprøvene tatt frå Korsen yst i Geirangerfjorden svarer til svært god økologisk tilstand i blautbotns-samfunna (og har blitt betre frå 2017 til 2021; Deininger m. fl., 2022), so det verkar ikkje som at botnen er veldig forureina i dette området. Det kan likevel ikkje utelukkast at forholda innerst i Geiranger er dårlegare.

Hardbotn

Batymetrien er også i Geirangerfjorden prega av fleire ras. Terskelen ved inngangen til fjorden, samt fleire undersjøiske nes og andre opphøgingar samt blokker, vil kunne huse sårbar og viktig natur som korallar og svamp, spesielt under 130 meters djup. Her vil ein også moglegvis kunne finne dei same artane som i Sunnylvsfjorden.



Figur 27 – Batymetri i Geirangerfjorden. Viser undervasstrukturar i Geirangerfjorden med 50x50 meter oppløysing.

Oppsummering botnlevande organismar

Det er funne raudlista, bentiske artar i Sunnlysfjorden (som også er den einaste fjorden som har tilgjengelege data frå videoundersøkingar). Sjøfjørbotn er sannsynleg i alle tre fjordane, det same er korallskogar. Revbyggjande korallar kan også førekomme på nokon tersklar eller andre opphøgingar (som rasområde) særleg i djupe område med ein del straum.

Ingen svartelista botnlevande artar er registrert i dei tre fjordane.

Pattedyr

Nesten kvart år kjem det ulike artar kval inn i Storfjorden. Nise er der heile året, medan det kjem inn flokkar av grindkval i august-oktober nesten årleg^{23, 24, 25, 26}. Desse beiter truleg på sild, brisling og akkar. Grindkvalen gjennomfører store årlege vandringar og besøker Norskekysten om hausten. Den vandrar mellom anna over til Midt-Atlantehavsryggen (Mellom Island og Azorene) og den kjem årleg til Færøyane der det er tradisjon for å jage flokkar av grindkval på land og avlive dei der (Grindadrap). Spekkhoggarar er der også jamleg²⁷. Desse artane vandrar over store avstandar og over store delar av Nordaust-Atlanten.

Oppsummering og forslag til vidare arbeid og tiltak

Fjordane i verdsarvområdet er veldig interessante grunna oseanografien, batymetrien, og den biodiversiteten som er funnen der med relativt liten kartleggingsinnsats. Denne oppsummeringa av det biologiske mangfaldet ber preg av lite tilgjengeleg informasjon, og mykje kvalifisert gjetting rundt kva naturtypar ein kan forvente å finne i fjordane. Økosystema i fjordane er komplekse, og det er mange faktorar som påverkar kvar ein finn spesifikke naturtypar, blant anna straumforhold og hydrografi, sedimenteringsgrad, næringstilgang, lysgjennomtrenging, sedimenttype, etc., så for å kunne få ei meir presis og konkret oppsummering av biodiversiteten trengs det meir systematisk kartlegging.

Vi rår til at det blir gjort ei grundig kartlegging av området, ettersom det er eit område som er svært lite kartlagt, og som har relativt stort trykk frå industri (akvakultur, turisme). Dersom ein hadde fått eit betre kunnskapsgrunnlag om den sårbare og verdifulle naturen som gøymar seg i djupet i Verdsarvfjordane vil ein kunne bruke dette i konsekvensutredningar, miljøovervaking, forvalting og ikkje minst formidling av dei fantastiske, vakre og fasinierende naturressursane som finst ned i fjorden.

²³ <https://www.smp.no/nyheter/i/a7AaaA/flokkar-med-grindkval-besoekte-storfjorden>

²⁴ https://www.nrk.no/video/hval-i-storfjorden_18811

²⁵ <https://www.smp.no/nyheter/i/VqK0bd/grindhval-storfjorden>

²⁶ <https://www.smp.no/nyheter/i/Q7JBg4/saa-du-grindhval-i-aasefjorden-del-dine-bilder-med-oss>

²⁷ <https://www.smp.no/nyheter/i/xgezvX/fikk-naerkontakt-med-spekkhoggere>

Forslag til vidare arbeid:

- 1) Gjennomføre sjøoppmåling med høg oppløyselegheit, og byggje opp kunnskap i form av detaljerte temakart (Marine Grunnkart)
- 2) Hente inn data frå fiskeriaktivitet inkludert fangststatistikk, fangsttinnssats, fiskedjup, mål-
artar
- 3) Planlegge og gjennomføre fiskeriakustiske forskingstokt for mengdemåling av pelagisk
fisk (sild, makrell, brisling, hestemakrell og sil (tobis))
- 4) Kartlegge og oppdatering av gyteområder
- 5) Kartlegging av korallforekomstar og anna botntilknytt biodiversitet
- 6) Kartlegging av dyreplanktonforekomstar

Kjelder

- Aksnes, D. L., Aure, J., Johansen, P.-O., Johnsen, G. H., Salvanes, A. G. V., 2019. Multi-decadal warming of Atlantic water and associated decline of dissolved oxygen in a deep fjord. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 228 (2019) 106392. DOI: 10.1016/j.ecss.2019.106392.
- Albretsen, J. og Asplin, L., 2021. *Hvilken betydning har oppløsning for kyst- og fjordmodeller? Validering og representasjonsberegninger av strømm modeller med eksempler fra Sulafjorden, Møre og Romsdal*. Rapport fra havforskningen, Rapport nr. 2021-20. ISSN: 1893-4536.
- Alvsvåg, D. M., & Sandbu, M. (2021). Punktutslippsundersøkelse for Tafjord. Åkerblå, Rapportnummer 103080-01-001.
- Artskart.artsdatabanken.no 01.02.2024. Funndata fra: NIVA, Åkerblå, Runde Forsking/Møreforsking, og privatpersoner. Nedlastet gjennom Artskart (01.02.2024).
- Barth-Jensen, C., Daase, M., Ormańczyk, M. R., Varpe, Ø., Kwaśniewski, S., & Svensen, C. (2022). High abundances of small copepods early developmental stages and nauplii strengthen the perception of a non-dormant Arctic winter. *Polar Biology*, 45(4), 675–690. <https://doi.org/10.1007/S00300-022-03025-4/METRICS>.
- Bekkby, T., Rinde, E., Espeland, S. H., Olsen, H., Thormar, J., Grefsrud, E. S., Bøe, R., Brandt, C. F., Moy, F. E., 2020. Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. Rapport nr.: 7554-2020. ISBN 978-82-577-7189-8.
- Berg V, Polder A, Skaare JU. 1998. Organochlorines in deep-sea fish from the Nordfjord. *Chemosphere* 38:275- 282.
- Berg V, Ugland KI, Hareide NR, Groenningen D, Skaare JU. 2000. Mercury, cadmium, lead, and selenium in fish from a Norwegian fjord and off the coast, the importance of sampling locality. *J. Environ. Monit.* 2:375-377.
- Beylich B, og Ruus A. 2011. Overvåking av miljøgifter i dypvannsfisk TA-2272/2011 Rapport frå Norsk institutt for vannforskning.
- Büscher, J. V., Wisshak, M., Form, A. U., Titschack, J., Nachtigall, K., & Riebesell, U. (2019). In situ growth and bioerosion rates of *Lophelia pertusa* in a Norwegian fjord and open shelf cold-water coral habitat. *PeerJ*, 2019(9). <https://doi.org/10.7717/peerj.7586>
- Cathalot, C., Van Oevelen, D., Cox, T. J. S., Kutti, T., Lavaleye, M., Duineveld, G., & Meysman, F. J. R. (2015). Cold-water coral reefs and adjacent sponge grounds: Hotspots of benthic respiration and organic carbon cycling in the deep sea. *Frontiers in Marine Science*, 2(JUN), 37. <https://doi.org/10.3389/fmars.2015.00037>
- Darelius, E. 2020. On the effect of climate trends in coastal density on deep water renewal frequency in sill fjords—A statistical approach. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Volume 243, 2020. 106904. ISSN 0272-7714. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106904>.
- De Clippele, L. H. (2023). Cold-water coral larvae noise exposure experiment. https://masts.ac.uk/wp-content/uploads/2023/07/ASSG25-MASTS-REPORT_-DE-CLIPPELE.pdf
- Deininger, A., Bekkby, T., Trannum, H. C., Borgersen, G., Eikrem, W., Fagerli, C. W., Frigstad, H., Harvey, T., Heggem, T., Mengeot, C., Kvile, K. Ø., Tveiten, L., 2022. ØKOKYST – DP Norskehavet Sør, Årsrapport 2021. Rapport nr.: M-2278
- Direktoratsgruppen (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann og elver. 220 s.
- Dons, C. (1944). Norges korallrev. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger*, 16, 37–82.
- Dyb, J. E., Tuene, S. & Rønneberg, J. E., 2003. *Storfjordundersøkelsen. Del 2 – Hydrografi i Storfjorden, historisk oversikt*. Møreforsking Ålesund. Rapport nr. Å0322. 52 s.
- Egge, E., Deininger, A., Bekkby, T., Eikrem, W., Mengeot, C., Frigstad, H., Moyano, M., Kvile, K. Ø., Baur, A. K., Tobiesen, A., Harvey, T. E., & Saesin, P. (2023). Økokyst – DP Norskehavet Sør, Årsrapport 2022. Rapport: 7898-2023.
- Espeland, S. H., Norderhaug, K. M., Thormar, J., Kleiven, P. J. N., Aanonsen, I. A. N., Saltskår, J., Jørgensen, T., Christensen, L., van der Meeren, T., Stiansen, S., & Humborstad, O. B. (2022). Metoder for kartlegging av oppvekstområder for kystnære bestander av fisk. 86. <https://imr.brage.unit.no/imr-xmlui/handle/11250/3056150>

EUNIS (2020) EUNIS habitat classification, EUNIS. Available at: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification> (Hentet: 30. mai 2024).

Fosså, J. H., Mortensen, P. B., & Furevik, D. M. (2000). *Lophelia* korallrev langs norskekysten. Forekomst og tilstand. *Fisken Og Havet*, 2, 94. <https://imr.brage.unit.no/imr-xmlui/handle/11250/113677>

Greathead, C., Gonzalez-Irusta, J. M., Clarke, J., Boulcott, P., Blackadder, L., Weetman, A., & Wright, P. J. (2014). Environmental requirements for three sea pen species: Relevance to distribution and conservation. *ICES Journal of Marine Science*, 72(2), 576–586. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu129>

Grieg, J. A. (1913). Bidrag til kundskapen om Hardangerfjordens fauna. *Bergens Museums Aarbok*, 1, 147. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2014120308172%0A

Hall-Spencer, J., Allain, V., & Fosså, J. H. (2002). Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 269(1490), 507–511. <https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1910>

Hallerud, C. 2018. Punktutslippsundersøkelse for Tafjord. Åkerblå, rapport nr.: MCR-M-18132-Tafjord

Hallerud, C., Tunheim, O. H., 2018. Ålegrasutredning ved Tafjord. Åkerblå, rapport nr.: P-M-18005

Halvorsen, K., Jørgensen, T., Stendal, M. M. R., Skiftesvik, A. B., 2023. Kunnskapsstøtte og råd for regulering av fisket etter leppefisk i 2024. Rapport fra havforskningen 2023-59. ISSN: 1893-4536.

Hareide, N. R., (upublisert). Forvaltning av notfiske i fjordområda på Søre Sunnmøre.

Haugstøen, H. E., & Eilertsen, M. (2021). Etablering av landbasert oppdrett ved Raudbergvika, Fjord kommune. Rådgivende Biologer, Rapport nr: 3288. www.radgivende-biologer.no

Johnsen, I. A., Husa, V., Hansen, P. K., Vikebø, F., 2021. Utskifting av bassengvatn i djupe terskelfjorlar. Rapport fra Havforskningen 2021-43. ISSN: 1893-4536.

Johnson, M. P., White, M., Wilson, A., Würzberg, L., Schwabe, E., Folch, H., & Allcock, A. L. (2013). A vertical wall dominated by *Acesta excavata* and *Neopycnodonte zibrowii*, part of an undersampled group of deep-sea habitats. *PLoS ONE*, 8(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079917>

Khripounoff, A., Caprais, J. C., Le Bruchec, J., Rodier, P., Noel, P., & Cathalot, C. (2014). Deep cold-water coral ecosystems in the Brittany submarine canyons (Northeast Atlantic): Hydrodynamics, particle supply, respiration, and carbon cycling. *Limnology and Oceanography*, 59(1), 87–98. <https://doi.org/10.4319/lo.2014.59.1.0087>

Kutti, T., Legrand, E., Husa, V., Olsen, S., Gjelsvik, Ø., Carvajalino-Fernandez, M., & Johnsen, I. (2022). Fish farm effluents cause metabolic depression, reducing energy stores and growth in the reef-forming coral *Lophelia pertusa*. *Aquaculture Environment Interactions*, 14, 279–293. <https://doi.org/10.3354/aei00442>

Kvalsund, R., Chapman, A. L., & Folkestad, A. (2010). Marinbiologisk Pilotstudie i Indre Basseng i Geirangerfjorden. Upublisert. Runde Miljøsent.

Langvatn, V. A., Mannes, A. (2021). Punktutslippsundersøkelse for Raudbergvika. Åkerblå, Rapportnummer 102346-01-001.

Liungman, A., Hawkes, N. J., (2020). Punktutslippsundersøkelse for Tafjord. Åkerblå, rapport nr. 101554-01-000.

Maier, S. R., Bannister, R. J., van Oevelen, D., & Kutti, T. (2020). Seasonal controls on the diet, metabolic activity, tissue reserves and growth of the cold-water coral *Lophelia pertusa*. *Coral Reefs*, 39(1), 173–187. <https://doi.org/10.1007/s00338-019-01886-6>

Meyer H. K., Roberts E. M., Mienis F., Rapp H. T., 2020. Drivers of Megabenthic Community Structure in One of the World's Deepest Silled-Fjords, Sognefjord (Western Norway). *Frontiers in Marine Science* Vol 7 2022. DOI 10.3389/fmars.2020.00393

Mortensen, P. B., & Rapp, H. T. (1998). Oxygen and carbon isotope ratios related to growth line patterns in skeletons of *Lophelia pertusa* (L) (anthozoa, scleractinia): Implications for determination of linear extension rates. *Sarsia*, 83(5), 433–446. <https://doi.org/10.1080/00364827.1998.10413702>

Moy, F. (2015). Marine undersøkelser utført av Havforskningsinstituttet. <https://faktaark.naturbase.no/?id=BM00105408>

- Murray Roberts, J., Wheeler, A. J., Freiwald, A., & Cairns, S. D. (2006). Cold-water corals: The biology and geology of deep-sea coral habitats. *Science*, 312, 543–547. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511581588>
- Neves, B. de M., Edinger, E., Layne, G. D., & Wareham, V. E. (2015). Decadal longevity and slow growth rates in the deep-water sea pen *Halopteris finmarchica* (Sars, 1851) (Octocorallia: Pennatulacea): implications for vulnerability and recovery from anthropogenic disturbance. *Hydrobiologia*, 759(1), 147–170. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2229-x>
- Oppikofer, T., Böhme, M., Saintot, A., Hermanns, R., & Longva, O. (2015). Hazard Assessment of Unstable and Potential Unstable Rock Slopes in Storfjord (Western Norway). In *Engineering Geology for Society and Territory - Volume 2* (pp. 243–248). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09057-3_35
- Reisz, S. K., 2008. Forvaltningsplan vestnorsk fjordlandskap, delområde Geirangerfjorden. Møre og Romsdal fylke, areal- og miljøvernavdelinga. Rapport nr: 2008:04. ISBN: 978-82-7430-158-0
- Robert, K., Jones, D. O. B., Georgiopoulou, A., & Huvenne, V. A. I. (2020). Cold-water coral assemblages on vertical walls from the Northeast Atlantic. *Diversity and Distributions*, 26(3). <https://doi.org/10.1111/ddi.13011>
- Sandbu, M., 2021. Ålegressutredning ved Tafjord. Åkerblå Rapport nr.: 101786-01-002
- Slotte, A., Berg, F., & Stenevik, E. K., (upublisert). Notat om bestandstilørigheten til silda i sunnmørsfjordene. Havforskningsinstituttet.
- Tambs-Lyche, H. (1958). Zoogeographical and faunistic studies on west Norwegian marine animals. *Univ Bergen Xrbok Naturv Rekke*, 1958((7)), 1–24.
- Taormina, B., Kutti, T., Olsen, S. A., Sævik, P. N., Hannisdal, R., Husa, V., & Legrand, E. (2024). Effects of aquaculture effluents on the slender sea pen *Virgularia mirabilis*. *Scientific Reports*, 14(1), 9385. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59613-3>
- Tranum, H. C., Fagerli, C. W., Golmen, L., Eikrem, W., Staalstrøm, A., 2018. ØKOKYST – DP Norskehavet Sør (I). Årsrapport 2017. Rapport nr.: M-1010
- Tranum, H. C., Fagerli, C. W., Golmen, L., Eikrem, W., Staalstrøm, A., 2019. ØKOKYST – DP Norskehavet Sør (I). Årsrapport 2018. Rapport nr.: M-1339
- White, C. A., Bannister, R. J., Dworjanyn, S. A., Husa, V., Nichols, P. D., Kutti, T., & Dempster, T. (2017). Consumption of aquaculture waste affects the fatty acid metabolism of a benthic invertebrate. *Science of the Total Environment*, 586, 1170–1181. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.109>
- White, C. A., Bannister, R. J., Dworjanyn, S. A., Husa, V., Nichols, P. D., & Dempster, T. (2018). Aquaculture-derived trophic subsidy boosts populations of an ecosystem engineer. *Aquaculture Environment*
- Wiebe, P. H., Allison, M. D., and Groman, R. C. (Ed.). 2002. ICES/GLOBEC Sea-going Workshop for Intercalibration of Plankton Samplers (A compilation of data, metadata and visual material): report. ICES Cooperative Research Reports, No. 250. 25 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5385>

Tabell 2 – Oversikt over litteratur og undersøkingar fordelt over ulike tema og dei ulike fjordane.

	Tafjord	Sunnylvsfjorden	Geirangerfjorden
Fisk	- Artsdatabanken - Berg V mfl., 1998 - Espeland et al., 2022 - Gytefelt frå Ålesund og Sula fiskarlag (henta frå Fiskeridirektoratet 2024).	- Artsdatabanken - Gytefelt frå Ålesund og Sula fiskarlag (henta frå Fiskeridirektoratet 2024). - Berg V mfl., 1998	- Artsdatabanken - Espeland et al., 2022 - Gytefelt frå Ålesund og Sula fiskarlag (henta frå Fiskeridirektoratet 2024). - Berg V mfl., 1998
Botnfauna	- Alvsvåg & Sandbu, 2021 - Liungman og Hawkes, 2020	- Kartlegging i Blågrønt Samarbeid (tilgjengelig på artsdatabanken.no) - Haugsøen & Eilertsen, 2021. - Langvatn og Mannes, 2021	- Kvalsund mfl., 2010 - Deininger mfl., 2022
Algar	- Artsdatabanken - Bekkby mfl., 2020	- Artsdatabanken - Bekkby mfl., 2020	- Egge mfl., 2023 - Artsdatabanken - Bekkby mfl., 2020 - Trannum mfl., 2018 - Trannum mfl., 2019 - Deininger mfl., 2022
Pattedyr	- Artsdatabanken	- Artsdatabanken	- Artsdatabanken
Plante- og dyreplankton			- Egge mfl., 2023 - Deininger mfl., 2022 - Trannum mfl., 2018 - Trannum mfl., 2019
Oseanografi og vasskjemi	- Vann-nett.no - Dyb mfl., 2003	- Johnsen mfl., 2021 - Vann-nett.no - Dyb mfl., 2003 - https://cdi.seadatanet.org	- Vann-nett.no - Dyb mfl., 2003 - Egge mfl., 2023 - Deininger mfl., 2022 - Trannum mfl., 2018 - Trannum mfl., 2019 - https://cdi.seadatanet.org
Kart	- Skyggerelieff 50x50 - Akvakultur - Gytefelt - Låsettingsområder - Fiskeområder	- Skyggerelieff 50x50 - Akvakultur - Gytefelt - Låsettingsområder - Fiskeområder	- Skyggerelieff 50x50 - Akvakultur - Gytefelt - Låsettingsområder - Fiskeområder
Modellar	- Bekkby mfl., 2020 - Straum (NorKyst800 og NorFjords160) - Wave exposure index at the sea surface – Norway (NIVA) ²⁸	- Bekkby mfl., 2020 - Straum (NorKyst800 og NorFjords160) - Wave exposure index at the sea surface – Norway (NIVA) ²⁸	- Bekkby mfl., 2020 - Straum (NorKyst800 og NorFjords160) - Wave exposure index at the sea surface – Norway (NIVA) ²⁸
Ålegras	- Sandbu, 2021 - Artsdatabanken - Moy, 2015 - Hallerud og Tunheim, 2018		

²⁸<https://emodnet.ec.europa.eu/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/513f5c70-22d0-49d6-bc1c-8b378a2ff30f>