

Frisk Oslofjord 3.0

Lærerveiledning

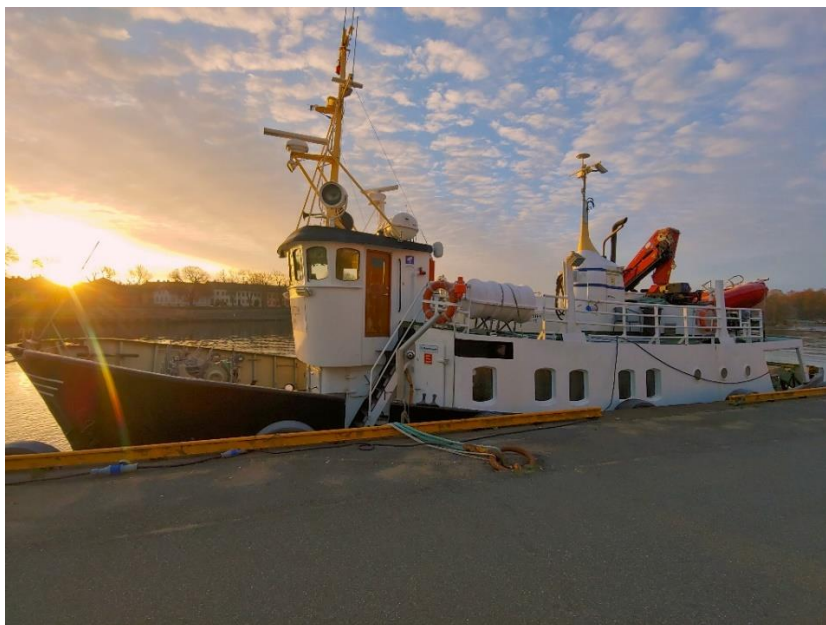
Forskningsstokt med Rognfjell

Vår/høst 2025

Versjon: 28. januar 2025

Innhold

1	Innledning	3
2	Praktisk	3
2.1	Medbragt mat	3
3	Målet med undervisningstilbudet	3
4	Kompetansemål fra læreplanen	4
5	Innholdet i toktet	4
5.1	Generelt program for dagstokt Frisk Oslofjord 3.0:	4
5.2	Litt mer om de ulike modulene på toktet:	4
5.3	Utstyr som er tilgjengelig om bord:	5
6	Forarbeid	6
7	Etterarbeid	6
7.1	Bearbeide og analysere data fra toktet	6
7.2	Rapport	6
8	Appendix A: Kompetansemål fra læreplanen	8
8.1	Overordnet del av læreplanen:	8
8.2	Naturfag Vg1 studieforbereidende - fellesfag	8
8.3	Biologi Vg2 og Vg3 - programfag:	8
8.3.1	Biologi 1 – kompetansemål	8
8.3.2	Biologi 2 – kompetansemål	8
9	Appendix B: Utvidet etterarbeid – Ekstra oppgaver	9
9.1	Begreper	9
9.2	Tverrfaglig diskusjon: Interessekonflikter.	9
9.3	Diskusjoner om bærekraft og fredning:	10
9.4	Korte filmklipp fra National Geographic laget ved hjelp av sidesonar:	10
9.5	For elever med fysikk:	10
9.6	For elever med kjemi:	10
9.7	For elever med biologi:	10
9.8	For elever med Teknologi og forskningslære:	10



1 Innledning

Undervisningstilbudet er en del av prosjektet [Frisk Oslofjord](#). Vi kombinerer spennende data fra forskningsmiljøene i prosjektet med det elevene selv observerer og finner ut. Fra og med 2022 utvides det populære tilbudet til å gjelde hele 110 videregående skoler pr år for Buskerud, Akershus, Østfold, Vestfold og Telemark samt Oslo.

2 Praktisk

Alle skoler får tildelt kaiplass og oppmøtetidspunkt. Elevene møter opp på brygga i god tid før avgang. Oppmøte i god tid før avreise kl. 09:30. Retur/ankomst kaia kl. 15:00.

2.1 Medbragt mat

Alle må ha med egen mat og drikke.

Om bord vil det også finnes gratis varm drikke, samt frukt. I tillegg har vi en kiosk med enkelt utvalg der man kan betale med Vipps.

Alt annet praktisk finner dere på nettsidene:

<https://www.friskoslofjord.no/videregaende-2/>

3 Målet med undervisningstilbudet

Målet med tilbudet er å lære elevene om fjorden de bor ved, hvordan tilstanden til Oslofjorden er, hvordan befolkningen rundt fjorden bruker den, og hvordan fjorden kan brukes på en måte som er bærekraftig. På tokt med Rognfjell gjør elevene selv undersøkelser og praktiske øvelser for å lære om fjorden.

Det er også en intensjon å lære elevene forskningstilnærming og bruk av moderne teknologi. Derfor er også ekskursjonene utstyrt med forskjellig utstyr som elevene får teste/bruke.

4 Kompetansemål fra læreplanen

Dette undervisningstilbudet treffer kompetansemål i en lang rekke fag i videregående skole, men er kanskje nærmest biologi 1 (VG2), biologi 2 (VG3) og naturfag (VG1).

Tilbudet kan blant annet være aktuelt i flere fag, se Appendix A for de ulike aktuelle læreplaner og kompetansemål.

5 Innholdet i toktet

Dagstoktet inneholder ulike moduler som elevene går igjennom og rekkefølgen kan variere noe i forhold til vær og kaiplass. Elevene deles i to grupper slik at det blir maks 15 elever på en gruppe. Det vektlegges at elevene er aktive i prøvetakning, mens lærerne er med og hjelper.

5.1 Generelt program for dagstokt Frisk Oslofjord 3.0:

Oppstart vil være kl. 09:30 på tildelt kai med retur kl. 15:00. Lunsj vil være et sted mellom kl. 11:00 og 12:00 avhengig av vær og sted. Rekkefølgen på aktivitetene vil avhenge av vær, vindforhold og hvilken rute som er mest formålstjenlig å legge opp for å nå fram til stedene der prøvene skal tas.

Gruppe 1:	Gruppe 2:
Velkommen om bord. Kort gjennomgang av prosjektet Frisk Oslofjord.	
Prøvetakning vannprøver (0 m og 20 m), værdato og temperatur.	Prøvetakning planktontrekk (horisontalt og vertikalt) og siktedyp/eufotisk sone. Mikroplasthåv.
Vannanalyser	Mikroskopering av plankton
Prøvetakning planktontrekk (horisontalt og vertikalt) og siktedyp/eufotisk sone. Mikroplasthåv.	Prøvetakning vannprøver (0 m og 20 m), værdato og temperatur.
Utsetting av bløtbunnstrål	
Mikroskopering av plankton	Vannanalyser
Ta opp bløtbunnstrål. Sortering av fangst for hver gruppe, samt gjennomgang av arter	
Gjennomgang av pulSAR og Ekkolodd – oppgaver	
Oppsummering, Quiz og evaluering	
Ankomst kai kl. 15.00 Vel hjem!	

5.2 Litt mer om de ulike modulene på toktet:

- Innsamling av vannprøver og måling/registering av abiotiske faktorer.
Abiotiske faktorer som temperatur, salinitet, oksygeninnhold, atmosfærisk lufttrykk, vindretning og -styrke påvirker de artene vi tar opp og studerer i trålen. Derfor er det en fordel å måle disse for å sammenligne med fangst, også over tid.
- Innsamling av plankton horisontalt og vertikalt.
Mikroalger eller planteplankton lever fritt i vannmassene. Disse vil i noen tilfeller

bevege seg mot overflaten for å få mest mulig tilgang på sollys til fotosyntesen, men dette er ikke konstant. Dyreplankton vil følge etter planteplankton for næringsinntak.

- Måling av siktedyp.
Formørkning av kystområdene gjennom økt ferskvannsavrenning eller partikkelforurensning fra land kan skape forhold som gjør fotosynteseaktivitet og dermed oksygenproduksjon vanskeligere for plankton. Dette vil påvirke næringskjeden direkte.
- PulSAR og forskningsekkolodd.
En sentral del av Frisk Oslofjord prosjektet er å teste og verifisere ny teknologi, for å kartlegge, overvåke og frambringe ny kunnskap om bunnområdene i Oslofjorden. Her får elevene sett hvordan havbunnen, undervannsskjær og annet ser ut ved hjelp av datavisualisering. En høyoppløselig sidescan sonar som er fastmontert under skroget lager et akustisk bilde. Kanskje finner vi en spøkelsesteine eller ett vrak også? Ekkoloddet gir avanserte bilder av bunn under båten og viser både hardhet av den og fiskestimer. Kanskje kan vi til og med se hva slags fiskearter som svømmer under båten?
- Tråling på bløtbunn og bestemmelse av arter.
En variert ansamling av arter på havets bunn indikerer et biologisk mangfold som gjenspeiler et bærekraftig økosystem. Sand- eller bløtbunn er et eget habitat der det er lett å demonstrere arters tilpasning til de abiotiske og biotiske faktorene rundt seg.

5.3 Utstyr som er tilgjengelig om bord:

- Vannprøvetaker
 - Sjekke vannsammensetning på forskjellige dyp
- Termometer (luft og vann)
 - Temperaturtagning på forskjellige dyp
- Værstasjon
 - Vindretning, vindstyrke, lufttrykk mm.
- Refraktometer
 - Sjekke saltinnhold
- Sikteskive
 - Se vannfarge samt siktedyp i vannet. Eufotisk sone.
- Planktonhåver
 - Undersøke plankton sammensetning i overflaten (Horisontalt og vertikalt)
- Mikroplasttrål (<http://shop.futurelab.no/produkt/futurelab/futurelab-net>)
 - Sjekke mengden og sammensetning av mikroplast i overflaten
- Bunnskrape bløtbunn
 - Artsprøver fra bløtbunn. Sjøppl vil forekomme i fangsten.
 - Kan bare brukes innen strengt regulerte områder
- Mikroskop og stereolupe
 - Til undersøkelser av planktonprøver og mikroplastprøver
- Pulsar sideskanner (<https://www.kongsberg.com/globalassets/maritime/km-products/product-documents/pulsar-high-resolution-side-scan-sonar2>)
 - Gir bilder av havbunnen med høy oppløsning
 - Kan gi detaljerte bilder av vrak, teiner, søppel

- Begrenset hvor det er lov å skanne
- Kikkerter
 - Til observasjon av dyreliv vi ikke klarer å komme nært innpå

6 Forarbeid

Forarbeidet har vi ikke vektlagt så mye da alle har ulike forutsetninger på hva de får gjort før båtturene.

Som forarbeid kan det være greit å forberede elevene på hva de skal oppleve og ikke minst forventningene dere lærere har. Skal de for eksempel levere en rapport/videoreportasje eller lignende etter dagstoktet? Hva er vurderingskriterier ol.

Andre forberedelser kan være;

- Gjennomgang av Oslofjordens utfordringer – se friskoslofjord.no under elevoppgaver i etterarbeidet.
- Bli kjent med friskoslofjord.no og «Slå på lyset under vann»

7 Etterarbeid

Som etterarbeid har vi lagt til ulike elevoppgaver og forslag på hvordan elever kan levere rapport eller videorapport. Her ligger det også nyttige lenker til arbeidet og også viktige rapporter i forhold til prosjektet Frisk Oslofjord. Vi ønsker at etterarbeidet skal øke læringsutbyttet til elevene etter toktet, men også for de elevene som ikke fikk delta. Les mer her: <https://friskoslofjord.no/skole/videregaende-skole/elevoppgaver/>

7.1 Bearbeide og analysere data fra toktet

Elevene vil få tilgjengelig mye data fra Frisk Oslofjord partnerne. Både historiske datasett, og helt ferske «live» data. I tillegg data fra hva andre elever har kartlagt. Det vil også etter hvert finnes mye kart med forskjellige data.

Elevene skal velge ut det som er interessant for seg og bruke det mot egne data og sin forskningsproblemstilling. Resultater elevene synes er relevante fra evalueringene tas med i rapporten.

7.2 Rapport

Toktet er bare en liten del av prosjektet. Det ferdige produktet av ethvert forskningsprosjekt bør være en eller flere rapporter. Etter utført tokt skal elevene sitte igjen med en mengde data. Etterarbeidet består i å bearbeide dataene de samlet, sammenlikne resultatene med andres resultater, og dele sine resultater slik at andre igjen kan sammenlikne sine data med deres.

Rapportene kan gjerne krydres med bilder elevene har tatt under taktet og arbeidet på skolen.

Utvidet etterarbeid har vi også tatt med flere tips til i [Appendix B](#)

8 Appendix A: Kompetansemål fra læreplanen

8.1 Overordnet del av læreplanen:

I den generelle delen av læreplanen er det flere mulige overordnede mål for opplæringen som passer inn i prosjektet Frisk Oslofjord, men kanskje spesielt er målet som heter «Respekt for naturen og miljøbevissthet» sentralt.

8.2 Naturfag Vg1 studieforbereende - fellesfag

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- utforske en selvvalgt naturfaglig problemstilling, presentere funn og argumentere for valg av metoder
- drøfte hvordan utvikling av naturvitenskapelige hypoteser, modeller og teorier bidrar til at vi kan forstå og forklare verden
- gjøre rede for hvordan noen miljøgifter kan akkumuleres i næringskjeder, og vurdere tiltak for å ta vare på helse og miljø

8.3 Biologi Vg2 og Vg3 - programfag:

8.3.1 Biologi 1 - kompetansemål

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planleggje og gjennomføre undersøkingar, samle, behandle og tolke data, og presentere resultat og funn
- utforske korleis dei taksonomiske kriteriana har endra seg i tråd med den teknologiske utviklinga, og samanlikne organismar med omsyn til fellestrekk og variasjon
- utforske abiotiske og biotiske faktorar i eit økosystem, drøfte samanhengar som forklarar det biologiske mangfaldet og reflekter over naturens eigenverdi
- utforske kva konsekvensar endringar i klima og arealutnytting kan ha for det biologiske mangfaldet, og drøfte tiltak for ei meir berekraftig forvaltning

8.3.2 Biologi 2 – kompetansemål

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- Utforske ei biologisk problemstilling, analysere innsamla data, argumentere for val av metodar og drøfte resultat og funn
- Utforske faktorar som regulerer vekst i og storleiken på populasjonar, og drøfte interessekonfliktar rundt forvaltning av populasjonar
- Utforske og dokumentere artsmangfald gjennom feltarbeid, drøfte resultat og funn og vurdere korleis artane er tilpassa økosystemet dei lever i

9 Appendix B: Utvidet etterarbeid – Ekstra oppgaver

For å få best mulig utbytte av turen og for å utvide forståelsen av fagområdene og utfordringene for Oslofjorden kan en også se på følgende med elevene før eller etter turen:

9.1 Begreper

Programmet Frisk Oslofjord handler om tilstanden til Oslofjorden og hvordan vi på en bærekraftig måte kan bruke fjorden. Når vi snakker om bærekraft i en saltvannsbiotop, er det vanskelig å komme utenom en del begreper som det er fint om elevene har vært borti. Selv om vi forsøker å holde oss til hverdagsspråk om bord på Rognfjell, er dette begreper som brukes mye i forskningsmiljøene:

- Biotoper
- Biotiske og abiotiske faktorer
- Næringskjeder
- Svartlistede og rødlistede arter
- Nøkkelart (eller «sterkt interaktiv art», som det er blitt foreslått å kalle dem. Eksempler i Oslofjorden er bl.a. torsk, krill, raudåte og ålegras.)
- Brakkvann
- Sedimentering, bløtbunn og hardbunn
- Mikro og makroalger
- Produsenter og konsumenter
- Populasjoner
- Næringsstoffer og andre faktorer knyttet til vannkjemi i økologisk sammenheng: pH, O₂-innhold, fosfat, nitrat
- Mikroplast og makroplast

9.2 Tverrfaglig diskusjon: Interessekonflikter.

Fjorden er interessant for mange målgrupper, og noen ganger kommer interesser i konflikt med hverandre. I Oslofjorden er det mange grupper som har interesser:

- Kystfiskere
- Sportsfiskere
- Forsvaret
- Nasjonalparkene
- Kystkommunene
- Miljøetater
- Arkeologer
- Fritidsbåteiere og båtforeninger
- Badeturister
- Transportbransjen
- Padlere og roklubber
- Vannsportsutøvere
- Grunneiere
- Havnevesenet i kommunene
- Hvilke andre har interesser i fjorden?

Dere kan med godt utbytte diskutere dette med elevene før ekskursjonen:

- Hvilke konflikter kan oppstå mellom disse interessene i Oslofjorden?

- Hvordan kan disse konfliktene løses?

9.3 Diskusjoner om bærekraft og fredning:

I tillegg kan f.eks. følgende være gode forberedelses drøftinger:

- Torsken er nå totalfredet i Oslofjorden. Hvordan har torsken blitt så truet at en totalfredning må til? Hvem får dette konsekvenser for? Hvordan kan et fredningstiltak håndheves?
- Fra enkelte bransjer har det i de senere år vært ytret et sterkt ønske om å øke fangst av nøkkelarter som krill og raudåte på grunn av gunstig næringsinnhold for kostholdstilskuddsproduksjon.² Hvilke konsekvenser kan økt fangst av disse artene få for biotopene i fangstområdene?

9.4 Korte filmklipp fra National Geographic laget ved hjelp av sidesonar:

I serien «Drain the Ocean» benytter National Geographic seg av en sidesonar for å kartlegge havbunnen i stor detalj. Sidesonaren om bord på Ny Vigra er sannsynligvis bedre enn de som brukes til TV-serien, men dataene vi får ut er ikke like manipulerte som det vi ser i disse klippene. Likevel er det litt morsomt å se hva denne typen data kan brukes til med litt prosessering. Klippene som ligger ute på National Geographic er dessverre ganske korte og til dels spekulative. Det er ikke sikkert at det er akkurat disse klippene en skal vise i klasserommet, men et lite søk på nett med disse klippene som utgangspunkt kan gi bedre resultater. Bedre filmsnutter finnes på Youtube, men det er usikkert om disse er publisert med tillatelse fra National Geographics. Dermed er sannsynligheten for at klippene etter hvert blir fjernet stor, og derfor er det ikke lenker til disse klippene i dette dokumentet. Her er lenken til National Geographics egne trailere til programmet:

<http://www.natgeotv.com/int/drain-the-oceans/videos>

9.5 For elever med fysikk:

Bølgeteori. Dersom elevene har kunnskap om hvordan stråling i det elektromagnetiske spekteret oppfører seg, gir det grunnlaget for å forstå hvordan sonar, ekkolodd og sideskannere fungerer. Om elevene har gjort noen forsøk om refleksjon og refraksjon, er de bedre rustet til å forstå hvordan de avanserte skannerne vi bruker virker, og hvilke begrensninger de har.

9.6 For elever med kjemi:

Vannkjemi. Stoffers løselighet i vann, buffertilstander, osmotisk trykk?

9.7 For elever med biologi:

Marin biologi, økosystemer, næringskjeder, arters miljøtilpasninger.

9.8 For elever med Teknologi og forskningslære:

Gjennomføre vitenskapelige undersøkelser, bearbeide data fra prosjektet, produsere en forskningsrapport, vurdere argumentasjon i aktuelle naturvitenskapelige debatter.