

Historier om hav og kyst

Undervisning med heftet og materiellet



Utforskende undervisning med autentisk fagstoff

'Historier fra hav og kyst' er en samling artikler med kunnskap fra forskningen. Elever på alle klassetrinn finner spennende og lærerike tekster - og uendelige muligheter for egen læring og videre arbeid. I denne artikkelen vil vi legge frem noen forslag, og peke på ressurser for videre studier. Vi har også forslag til metoder, både for arbeid i klasserommet, og i felt. Naturfaget er den naturlige innfallsvinkelen, men også matematikk, samfunnsfag og norsk har mye å hente fra et arbeid med ekte tall og tekster fra forskningen. I arbeidet vil elevene få øving i de grunnleggende ferdighetene - lesing av tekstene i heftet blir utgangspunkt for datainnsamling, beregninger, diskusjon og skriving.

Aktive elever



Med tekstene og de vidtfavnende temaene i heftet, får elevene rom for egne tanker, undring og utforskning. Om skolen har anledning, er egne feltarbeid inspirerende og lærerike på alle klassesteg. Med stigende progresjon kan elevene gå fra det enkle 'finne arter og hva de heter', til utforskning og oppdrag i strandsonen. Linjetransekt fra over flomålet til under fjæremål gir en annen opplevelse av organismenes tilpasning til havstranden. En målrettet studie av sneglenes liv, eller hva som lever på tareblad, er en annen innfallsvinkel. Fjærebassengene er et eget livsmiljø, og kan gi gode studier. Sortering av skjell etter egne kriterier er en god aktivitet for de yngste, prøvefangst av leppefisk, eller forskning på smådyr kan være egnet for eldre elever. Gjennom å registrere observasjoner på miljølæreaktiviteten 'livet i fjæra', blir feltarbeidet satt i sammenheng med andre skolars funn. Elevene tar del i å samle kunnskap om det biologiske mangfoldet langs kysten. www.miljolare.no/aktiviteter/kyst/fjora/

www.miljostatus.no vil være en rik kilde for supplering av tekster og data i heftet. Videre studier av temaene i klasserommet starter gjerne med målrettet lesing av data og artikler på nettet, og miljøstatus er et svært mye bedre alternativ enn googling. Nederst, og inne i teksten, er det vist til andre nettsteder som kan være nyttige for elevenes utforskning. I det følgende er tanker om lesestrategier og videre arbeid knyttet til enkelte av artiklene i heftet. Metodikken er selvsagt dynamisk, slik at det som er nevnt under en artikkel, like gjerne kan brukes for en annen.

Om lesing og bruk av hver artikkel:

Artikkel 1 'vår viktigste pulsåre'

Lesing av figurer, kart og diagram er viktige elementer i lesing som grunnleggende ferdighet. Kartet viser havstrømmer, med piler av ulik farge og bredde som kartlag. En beskrivelse av strømmen, men med ord oppfordrer til en grundigere studie. Eleven beskriver strømmene med stedsnavn, retning og relativ styrke på strømmene. Eksempel: «Varmt, atlantisk vann strømmer i store mengder inn i Norskehavet fra sørvest. Strømmen følger norskekysten nordover til Vesterålen, og bøyer så av nordover. Den passerer Barentshavet, og følger vestkysten av Svalbard...»

yr.no har kart som viser havstrømmenes retning til enhver tid. Her kan elevene også lese av saltholdighet, bølgeretning og temperatur i havet. met.no viser iskart og andre parametre for nordområdene. Gjennom bruk av flere kilder får elevene både øving å lese kartbasert informasjon og grafer, og de kan diskutere utforskende spørsmål; hvordan varierer saltholdigheten med temperaturen, hva er motoren i havstøm-systemene, hvilken betydning har det at havet tar opp mer CO₂?

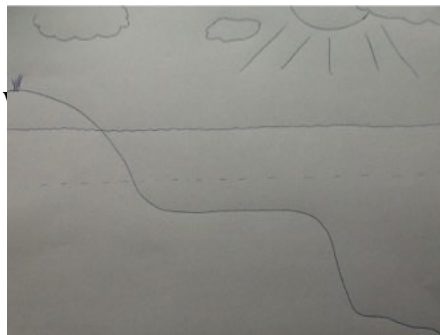
Det siste spørsmålet egner seg for en praktisk øvelse: Legg et kalkskall - som et tomt sneglehus - i vann. Tilfør CO₂ ved å blåse ned i vannet gjennom et sugerør. La glasset stå i en uke, og gjenta stadig blåsing. Observer hva som skjer med skallet, og foreslå forklaringer. Alt etter nivå, kan elevene følge opp med målinger og beregninger for å understøtte argumentasjonen sin. Et naturlig oppfølgingsspørsmål til drøfting, er hvilke virkninger reduksjon av kalkskall kan få for livet i Nordishavet. Forsøket, og flere andre illustrerende øvelser, er beskrevet i Carboschools-prosjektet, se lenke i siste del. Saltholdighet, temperatur



og tetthet er også utgangspunkt for mange gode øvinger. Det enkleste er å studere smelting av is i vannbad med ulik saltholdighet. Bruk is farget med konditorfarge, så blir det enklere å følge med, og måle. Merk ulikheten i havis og ferskvannsis, lag iskuber med ferskvann og vann tilsatt ulike mengder salt. Saltholdighet måles med en tetthetsmåler, også kalt økselvekt eller areometer

Artikkel 2 , bioprospektering

Lesingen kan gjerne forberedes med å aktivere forkunnskaper. Hvilke organismer i havet kjenner du? Hva bruker vi mennesker av havets ressurser? En enkel strektegning, eller et tankekart, kan sette i gang tanker og diskusjoner i klassen. Eleven fyller på tegningen, og begrunner plassering og valg av organismer med kunnskap og antagelse om livsmiljøet. Veiledende spørsmål som 'hvorfor lever tang og plankton i de øvre vannlagene? Hvordan vil flo og fjære påvirke artene du har tegnet inn? Hva lever fiskene av på ulike dyp?' kan sette oss på sporet av sammenhenger, og inspirere til å finne ny kunnskap.



til?

inn

Artikkel 3, Torsken.

Forskerne er naturlig nok opptatt av torskebestandene. Artikkel om torsken kan være utgangspunkt for videre studier med åpne kilder. Elevene vil få øving i de grunnleggende ferdighetene, og forståelse av hvordan forskerne arbeider. Ved å selv arbeide med tallene og diagrammene, kan elevene sette seg inn i vurderingene i fiskeriforvaltningen, og vurdere bærekraft opp mot både fiskeriene og miljøutfordringene.

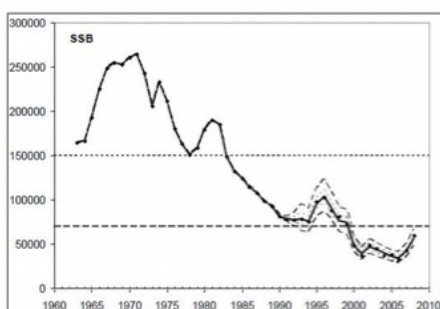
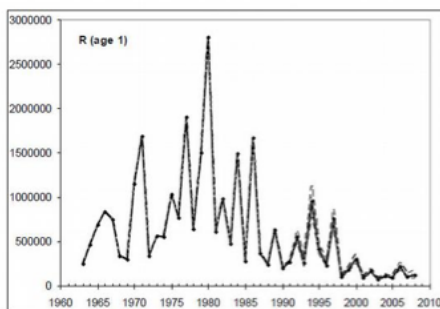
Miljøstatus og kart i skolen har interaktive kart, tall og artikler om torskebestanden:

www.miljostatus.no

www.kartiskolen.no

Havforskningsinstituttet legger ut sine data, kvoteråd og vurderinger på egne temsider:

<http://www.imr.no/temasider/fisk/torsk/nb-no>



Diagrammene er fra denne siden, og viser hhv tilvekst og fangst av torsk i Nordsjøområdet fra 1960 til 2010, gjengitt i kvoterådene for 2010.

Artikkel 4 og 5, vågehval og korallrev

Programmet 'forskerføtter og leserøtter', som Naturfagsenteret har lansert i Norge, har en hel rekke strategier for lesing av naturfaglige tekster. Lesemetodene vil egne seg for de informative artiklene om hval og korallrev, og noen nevnes her:

1. **Spørsmål før lesing.** Elevene får en orientering om temaet for artikkelen. Før egen lesing, noterer eleven ett eller flere spørsmål om for eksempel vågehvalen, på en gul lapp. Under lesingen ser elevene etter svar, eller begynnelsen på oppklaring av spørsmålet sitt. Lappen blir limt inn i teksten der svaret finnes.
2. **Begrepsvegg.** Ord og uttrykk fra teksten blir forklart. Læreren skriver forklaringene på tydelige plakater, som henger på veggen i klasserommet. Veggen kan være klar på forhånd, bli introdusert etter hvert, eller bli til underveis i lesingen.
Et typisk eksempel på begrepsplakat

Harpun - spyd som blir skutt ut fra en kanon eller et gevær

Korallrev - undersjøiske fjell dannet av skallene til små dyr. Korallrevene kan komme langt opp mot overflaten, eller ligge på dypt vann.

3. **Tokolonneskjema.** Elevene noterer ord og begreper fra teksten i venstre kolonne, og forklaring med hverdagsord.

Nesledyr	Dyr som har tråder eller tentakler med giftstoff.
Rovfangst	For stor fangst, menneskene fanger så mange dyr av en art at den kan bli utryddet.
Drektighetstid	Den tiden et dyr bærer foster, altså tiden fra befruktning til fødsel.
Sonar	Apparat som sender ut lydbølger, og måler tiden til lyden kommer tilbake. Brukes til å måle avstander og finne gjenstander i havet.
Oppvektsområde	

Arbeidet med begrepsveggen og tokolonneskjemaet vil gi mange gode diskusjoner og oppklaringer i klassen. Om elevene senere skal skrive, eller lage egne presentasjoner, kan de

ta utgangspunkt i begrepsveggen og andre ordforklaringer som er brukt. Øving i å lese, skrive og snakke det naturfaglige språket får en naturlig kontekst.

Artikkel 6, villaksen i fare.

Denne artikkelen kan være et godt utgangspunkt for en praksisnær undervisningsaktivitet med klassen. Svært mange skoler vil ha en fjord, en lakseelv, eller et oppdrettsanlegg, i nærheten. Det nasjonale lakseregisteret, <http://lakseregisteret.no>, gir detaljerte opplysninger om alle fjorder og vassdrag i Norge, når det gjelder laks, sjøørret og sjørøye. Kart i skolen har informasjon om alle akvakulturlokaliteter. Erfaring viser at både foreninger med tilknytning til elvene, som grunneigarlag, jeger- og fiskeforeningene, vassdragsvenner, og oppdrettsselskapene, gjerne samarbeider med skolen. Undervisningen kan avgrense seg til et besøk på skolen med informasjon, et besøk ved elven eller på anlegget - eller det kan være et program gjennom skoleåret med tema som fiskens fenologi, fiskehelse, fangstmetoder, skjøtsel av vassdraget ... I neste omgang kan skoleklassen bidra med et miljøarbeid, om det er målinger av vannkvalitet, kalking og grusing, prøvefiske i vann eller annet. Et trekantsamarbeid der også forvaltningen er med, kan bli svært givende for skolen som fast del av den lokale læreplanen.

Miljøstatus har oversikt over nasjonale lakseelver og -fjorder:

<http://www.miljostatus.no/Tema/Ferskvann/Laks/Nasjonale-laksevassdrag-og-laksefjorder/>

Havforskningsrapporten om laks:

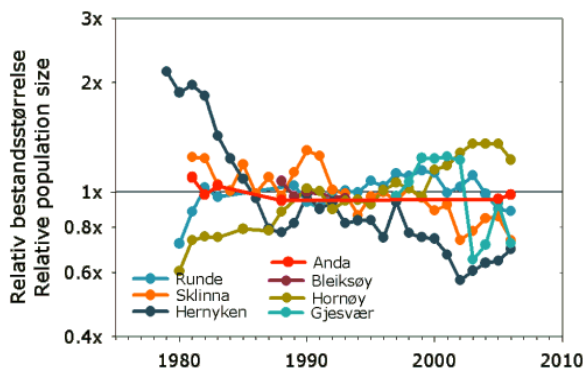
<http://www.miljostatus.no/Tema/Ferskvann/Laks/Nasjonale-laksevassdrag-og-laksefjorder/>

Artikkel 7, lundefugl

Artikkelen om lundefuglene inneholder tall for hekking på Røst. Med utgangspunkt i disse dataene kan elevene få en god øving i multimodal lesing, bearbeiding av data og egen publisering. En studie om sjøfuglbestanden kan da ha tre faser:

1. Sette opp tilgjengelige data i oversiktlige diagram.

Det er nevnt to tall for lundebestanden, fra 1979 og 2013. En tidslinje, eller et stolpediagram, vil fremstille den store variasjonen ulikt. Vi kan stille spørsmålene: Er nedgangen jevn gjennom de 34 årene? Er variasjonen like stor i andre hekkeområder? Er det andre måter å telle bestand på enn hekkende par?



Figuren for Lundebestand er hentet fra Seapopsiden, og er utformet av Svein-Håkon Lorentzen, 2011.

2. Undersøke kildene, og komplettere dataene

miljostatus.no, havforskningsinstituttet, Norsk institutt for naturforskning og det globale Seapop har tellinger av lundefugl, blant annet på Sklinna, Runde, Røst og Gjesvær. <http://www.seapop.no/no/index.html>. Fra tabellene her kan elevene hente tall for hvert år for Røst, sammenligne med flere steder - og få tall for også vinterbestand, overlevelse og andre arter av sjøfugl.

3. Forme ut utforskende spørsmål, og sette opp egne diagram.

Med et stort tall- og tekstmateriale kan elevene argumentere for forklaringer og sammenhenger i variasjonen i sjøfuglbestand. Elevene setter da opp egne diagrammer, basert fra utvalgte tall fra datamaterialet. Grupper i klassen kan arbeide med ulike spørsmål, og diskutere resultatene sine til slutt. Det vil for eksempel vise seg at noen arter - som skarv - ikke går ned på samme måte som lunde. Elevene vil også se at bestanden av sild går opp, slik at matmangel må forklares nærmere.

Avslutningsartiklene , plast og nedbryting.

Artiklene om plast i naturen, og tabellen over nedbrytningstid, vil være inspirasjon for elevenes og skolens egne aktiviteter. Om skolen ikke deltar i grønt flagg-prosjektet, er det naturlig å starte kildesortering, resirkulering og arbeid med bærekraft.

<http://fee.no/?pageslug=gront-flagg-4398>

Arbeid med avfall plast eller strandplast kan ha to utgangspunkt:

1. Sortering, registrering, analyse av eget eller skolens søppel. Det er viktig å unngå matavfall, gjerne konsentrere seg om papir og plast.
2. Avfall i naturen, som i strandsonen. Delta i strandryddedagen som er nevnt i heftet, eller ha en egen aktivitet med plast fra fjæra. Vesterøy skole i Sandefjord er en av

skolene som har deltatt i prosjektet 'Melankoli', startet av kunstnerne Kari Prestgaard og Astor Andersen. Innsamlet strandplast blir her satt sammen til en gigantisk kopi av et Munch-maleri. (http://dks.nasjonalmuseet.no/wp-content/produksjonsdokumenter/5138/Melankoli_Vesteroy_skole.pdf)

Kunstprosjektet er eksempel på at elevenes arbeid settes i en sammenheng, og gir utgangspunkt for forståelse av stoffene og ubalansen i å tilføre tungt nedbrytbart materiale til en sårbar natur. En enkel utgave kan være å sortere avfall etter nedbrytningstid: Ta utgangspunkt i tabellen på side 27, og lag kurver eller hauger med det som blir igjen etter mer enn 100 år, 50-100 år, og under 50 år. <http://loop.no> har mye stoff og mange forslag til arbeid med avfallsproblematikk i skolen.

En punktliste som summerer opp de didaktiske tankene bak denne veiledningen, og gir flere innspill til undervisningen:

- Lesestrategier, utforskende lesing.
- Stille spørsmål før lesing. Multimodal lesing (figurer, bilder, tekst, ruter, henvisninger).
- Kilder, etterprøving, bygge under med tall, figurer, sammenligne.
- Argumentere ut fra teksten.
- Begreper, begrepsvegg, tokolannelister (Forskerføtter og leserøtter).
- Utprøvinger og problematisering - design ditt eget dyr. Svartelistearter; vurder en tenkt art. Systemtenkning; hvilket system inngår -tare, -torsk, -lunde i?
- Klassens kystkonferanse. Interessene til kystfisket, klassisk naturvern, tarehøsting, biopropektering, friluftsliv, oppdrett, sjøtransport.
- Matematikk; hente ut tall, sette opp diagram, lese figurer, finne historiske sammenhenger, avvik, store utslag og motsetninger.

Videre arbeid med klassen:

- Feltarbeid i fjæra. Miljølære. Samarbeid med havforskningsinstituttet. Utforskende undersøkelser:
 - a) utgangspunkt i artiklene (tareskog, sjøpinnsvin, leppefisk, sekkedyr..)
 - b) oppbygging tre feltarbeid:
 - 1 - kartlegging,
 - 2 - hva var det vi *ikke* fant
 - 3 - egenformulert forskningsspørsmål. Registrering på miljølære.
- Kildestudier: Arbeid med strømmende forskningsdata fra imr.no og miljøstatus.
- Fiskeriressurser på kart i skolen.
- Data fra fiskeridirektoratet (landet fangst, leppefisk, løyver, miljø, økonomi,)
- Fiskesprell
- Akvarium (evt. aquaponics)
- Spissete problemstillinger: kalkskall. mikroplast. sammenheng algevekst - sjøfugl, vekselvarme dyr og forutnytting, domestisering, avl og DNA.



Forsøk med smelting av landis og sjøis.

Noen ressurser til videre arbeid:

- **Miljøstatus** <http://www.miljostatus.no>
- **Kart i skolen** <http://kart.kartiskolen.no/>
- **Miljølære** <http://www.miljolare.no>
- **Naturfag no:** <http://www.naturfag.no>

- Havstrømmer, saltinnhold, bølgehøyde, havtemperatur, vind:
<http://www.yr.no/kart/>

- CO₂ , havforsuring, klima, - Carboschools:
<http://www.carboeurope.org/education/libraryHome.php>

- Bioprospektering:
<http://www.bioteknologiradet.no>
<http://www.bioteknologiskolen.no>

- Fiskeri, samfunn og forskning. Bruk av mri sine strømmende data:
<http://www.imr.no/forskning/forskningsdata/nb-no>

- Kalkdannende organismer, tipping point? Forsøk med egen CO₂.
http://www.carboeurope.org/education/CS_Materials/Air-SeaInterfaceGasExchange1.pdf

- Laks og oppdrettslaks -domestisering av havet
<http://sjotroll.no>
<http://fhl.no>
Se også www.miljostatus.no og www.kartiskolen.no

- Kildestudier av tilstanden til sjøfuglbestandene
http://www.imr.no/nyhetsarkiv/2013/februar/norskehavet_under_lupen/nb-no

- Vern og forvaltning, bruk og misbruk. Norsk svarteliste og rødliste.
<http://www.artsdatabanken.no/fremmedarterinorge/2012>
<http://www.artsdatabanken.no/rodlistetearter>

- Plast og forsøpling: Sortering. Plasttyper. Lokal avfallhåndtering. Resirkulering. Loop. Strandryddedagen.
<http://miljuskole.no>
<http://fee.no>

Læreplaner og grunnleggende ferdigheter

Andre læreplaner enn naturfagplanen:

Norsk

5-7:

- Lese et bredt utvalg norske og oversatte tekster i ulike sjangere på bokmål og nynorsk, og reflektere over innhold og form i teksten
- referere, oppsummere og reflektere over hovedmomenter i en tekst
- forstå og tolke opplysninger fra flere uttrykksformer i en sammensatt tekst
- bruke digitale kilder og verktøy til å lage sammensatte tekster med hyperkoplinger og varierte estetiske virkemidler

8-10:

- orientere seg i store tekstmengder på skjerm og papir for å finne, kombinere og vurdere relevant informasjon i arbeid med faget
- lese og analysere et bredt utvalg tekster i ulike sjangere og medier på bokmål og nynorsk og formidle mulige tolkninger
- skrive ulike typer tekster etter mønster av eksempeltekster og andre kilder
- planlegge, utforme og bearbeide egne tekster manuelt og digitalt, og vurdere dem underveis i prosessen ved hjelp av kunnskap om språk og tekst
- skrive kreative, informative, reflekterende og argumenterende tekster på hovedmål og sidemål med begrunnede synspunkter og tilpasset mottaker, formål og medium
- integrere, referere og sitere relevante kilder på en etterprøvbar måte der det er hensiktsmessig
- delta i diskusjoner med begrunnede meninger og saklig argumentasjon

Vg2:

Lese og analysere tekster på bokmål og nynorsk i ulike sjangere og ta stilling til spørsmål tekstene tar opp, og verdier de representerer

Vg3:

Orienter seg i store mengder tekst av ulik kompleksitet og velge ut, sammenfatte og vurdere relevant informasjon

Samfunnsfag Vg1

- formulere ei aktuell samfunnsfagleg problemstilling og skrive ein drøftande tekst ved å bruke fagomgrep, variert kjeldetilfang og kjeldetilvisingar
- utforske aktuelle lokale, nasjonale eller globale problem og drøfte ulike løysingsforslag munnleg og skriftleg med presis bruk av fagomgrep
- bruke varierte digitale søkjestrategiar for å finne og samanlikne informasjon som beskriv problemstillingar frå ulike synsvinklar, og vurdere formålet og relevansen til kjeldene
- bruke samanfallande og motstridande informasjon frå statistikk til å drøfte ei samfunnsfagleg problemstilling

- drøfte samfunnsfaglege tema i digitale diskusjonsforum og vurdere egne forståingar i lys av andre sine innlegg

Grunnleggende ferdigheter:

ikt:

Tilegne og behandle innebærer å kunne bruke ulike digitale verktøy, medier og ressurser til å søke etter, navigere i, sortere, kategorisere og tolke digital informasjon hensiktsmessig og kritisk.

lese:

Å kunne lese er å skape mening fra tekst. Lesing gir innsikt i andres erfaringer, meninger, opplevelser og skaperkraft, uavhengig av tid og sted. Lesing av tekst på papir og digitalt er en forutsetning for livslang læring, og for å kunne delta aktivt i samfunnslivet på en kritisk og reflektert måte.

Å lese handler om å kunne forstå, bruke, reflektere over og engasjere seg i innholdet i tekster. Tekster inkluderer alt som kan leses i ulike medier, ikke bare ord, men også illustrasjoner, symboler eller andre uttrykksmåter. Kunnskap om hva som kjennetegner ulike typer tekster og deres funksjon, er en viktig del av lesing.

regne:

Gjenkjenne og beskrive innebærer å kunne identifisere situasjoner som involverer tall, størrelser og geometriske figurer som finnes i lek, spill, faglige situasjoner og i arbeids arbeids og samfunnsliv. Det innebærer å finne relevante problemstillinger og å analysere og formulere dem på en hensiktsmessig måte.

Bruke og bearbeide innebærer å kunne velge strategier for problemløsning. Det Det innebærer å kunne bruke passende måleenheter og presisjonsnivå, utføre beregninger, hente informasjon fra tabeller og diagrammer, tegne og beskrive geometriske figurer, bearbeide og sammenlikne informasjon fra ulike kilder.

Kommunisere innebærer å kunne uttrykke regneprosesser og resultater på ulike måter. Kommunisere innebærer også å kunne begrunne valg, formidle arbeidsprosesser og presentere resultater til en mottaker.

Reflektere og vurdere innebærer å kunne tolke resultater, vurdere gyldighet og reflektere over hva resultatene betyr for problemstillingen. Det innebærer å bruke resultatet som grunnlag for en konklusjon eller en handling.

Valgfag:

Disse fagene skal ha faglig substans, som blir gjenstand for evaluering. Problemstillinger som de vi har vært innom i denne teksten, passer svært godt med to av de naturfaglige valgfagene:

- Forskning i praksis
- Natur, miljø og friluftsliv

Det er utarbeidet veiledninger til valgfagene, se udir.no.

Tilgjengelighet

Heftet 'Historier fra hav og kyst' er tilgjengelig på papir, og som pdf. Papirutgaven bestilles gratis fra <http://subjectaid.no>, nettgaven lastes ned fra Miljøstatus.