

NATURFAG DER RØRER

– æstetik som drivkraft for fordybelse og nysgerrighed



DATABLAD

Titel: Naturfag der rører – æstetik som drivkraft for fordybelse og nysgerrighed

Forfattere: Marianne Knudsen (Aarhus Universitet, Institut for Biologi), Signe Brokjær Nielsen (Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience), Ditte Asmussen Christiansen (Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience) & Mette Hesselholt Henne Hansen (VIA University Collage)

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Udgiver: Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience
<https://ecos.au.dk/>

Udgivelsesår: Marts 2026

Layout: Tinna Christensen

Sideantal: 16

INDHOLD

Tangtryk – Lav dit eget tangherbarium	4
Du skal bruge:.....	4
Sådan gør du:.....	5
Evolution og tilpasning	6
Akvarie croquis.....	6
Evolution – fra hav til land	7
Tilpasning til livet i havet.....	7
Forskelle mellem makroalger og landplanter	7
Makroalgernes mange farver.....	8
I skal bruge:.....	8
Sådan gør I:	9
Smag på havet.....	10
Spørgsmål til refleksion og dialog.....	11
Smag og sanser	11
Bæredygtighed.....	11
Fremtidens fødevarer.....	11
Smag som indgang til naturfag.....	11
Lyt til havet	12
Guidelines til at finde havlyde og havmusik.....	13
1. Søg efter naturlýde.....	13
2. Brug åbne lydarkiver.....	13
3. Find musik inspireret af havet.....	13
4. Tænk i lydlandskaber.....	13
5. Vær opmærksom på rettigheder	13
Ideer til refleksionsspørgsmål.....	13
Lytning	13
Natur og videnskab	13
Æstetik og kreativitet.....	13
Sansning.....	13
Perspektivering	13
Artikler og podcasts	14
Kontakt og hjemmeside	15

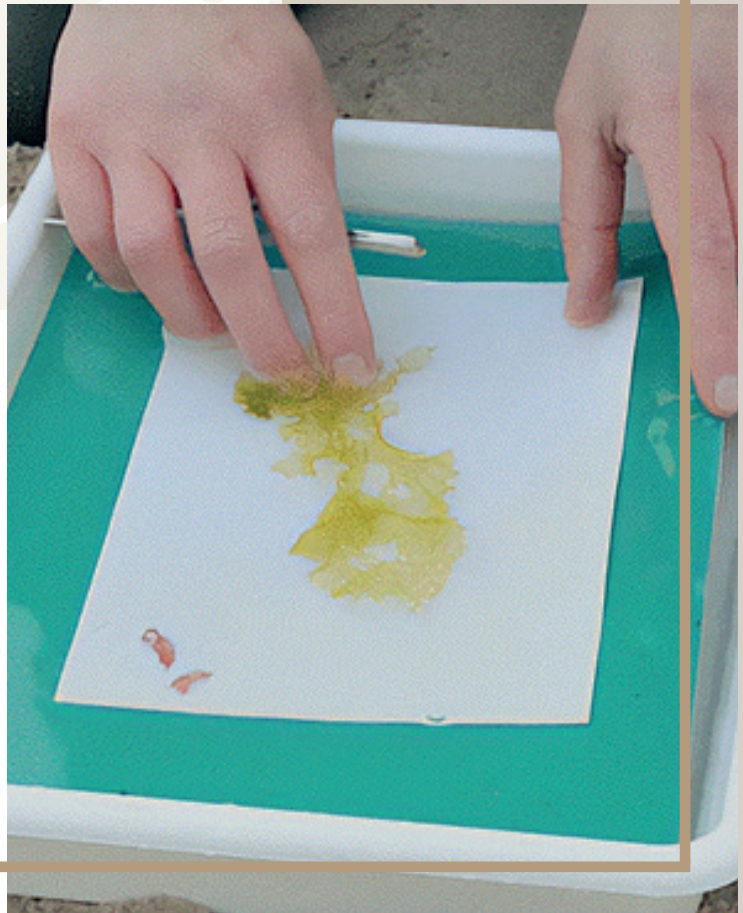
TANGTRYK – LAV DIT EGET TANGHERBARIUM

Makroalger kan indgå i flere forskellige temaer i undervisningen. Når I skal arbejde med stråling, er det oplagt at kigge på lysets vej ned gennem havet. Makroalger kan være brune, grønne eller røde. Deres farve bestemmes af de pigmenter som de indeholder, og mange af pigmenterne har også en vigtig funktion i algernes fotosyntese.

Presning af tang er en historisk teknik hvor tangen presses og tørres for derefter at kunne bruges til botanisk dokumentation. Du kan lave din helt egen samling af tangarter – det er nemt og det er en hyggelig aktivitet.

Du skal bruge:

- Akvarelpapir
- En bakke
- Karklude – dem i blå, gul, lyserød (de er lavet af plast)
- En plade som passer under papiret, fx et lille skærebræt
- Saks
- Aviser
- Evt. en pensel





SÅDAN GØR DU:

- Tag på stranden og saml tang. Det må gerne være tang som ligger i opskyllet, så længe det ser pænt ud og stadig er vådt. Tang med et tyndt og fint løv er rigtig godt til tangtryk.
- Hvis du skal transportere tangen hjem først, så opbevar det i en pose, så det ikke tørrer ud.
- Tag en dunk saltvand med hjem fra stranden, eller bland ferskvand og salt i forholdet 20 g salt til 1 liter vand.
- Hæld saltvand i bakken
- Udvælg det tang du vil bruge
- Læg akvarelpapiret på pladen, og før både plade og papir ned i vandet.
- Nu kan du arrangere tangen på papiret, så det ligger pænt. Klip evt. tangen til, så det ikke ligger i et alt for tykt lag
- Når du er tilfreds, trækkes pladen med papir og tang forsigtigt op af vandet. Vip pladen så vandet kan løbe af. Hvis tangen rykker sig, kan du altid lægge det tilbage i vandet og arrangere igen. Du kan bruge en pensel til at arrangere tangen endnu flottere.
- Dup evt. tangtrykket forsigtigt med lidt køkkenrulle, inden du lægger et stykke karklud over og derefter pakker det hele ind i avispapir. Til sidst lægger du trykket i pres under noget tungt. Tangen indeholder en slags naturligt lim, som vil klistre tangen til papiret.
- NB: Hvis du vil presse de store brunalger som sukkertang, savtang og blæretang, kan du arrangere dem direkte på papiret uden at gøre brug af bakken med saltvand.
- Efter en uges tid kan du pakke dine tangtryk ud, lime de dele af tangen som har sluppet papiret og notere art og findested på dit tangtryk.
- Tangtrykket kan gemmes i en mappe, lamineres eller hænges op i en ramme.
- Lær mere om tang, og se hele processen i denne video:



EVOLUTION OG TILPASNING

AKVARIE CROQUIS

'Akvarie-croquis' kan være en alternativ og god indgang til at fordybe sig i evolution og tilpasning. Når man skal tegne en organisme, er man nødt til at nærstudere organismen, og så opstår der højst sandsynligt undren over organismens form, farve og funktion.



Efter eleverne har tegnet og evt. noteret det de undrer sig over, kan man fx arbejde videre ud fra undersøgende spørgsmål som disse:

Evolution – fra hav til land

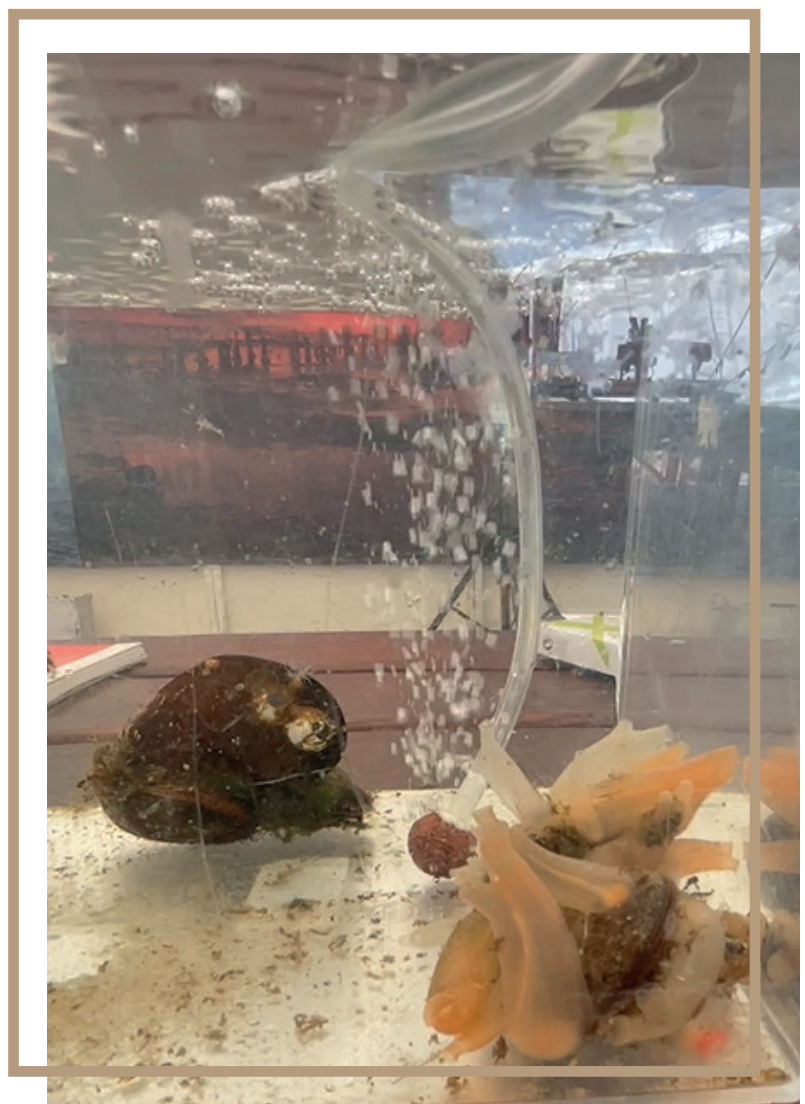
- Makroalger lever i vand – hvilke udfordringer ville de få, hvis de skulle leve på land?
Landplanter har udviklet rødder, stængler og blade. Hvorfor har makroalger ikke brug for det på samme måde?
Hvordan kan man forestille sig, at nogle alger gennem evolutionen udviklede sig til de første landplanter?
Hvilke egenskaber skulle udvikles for at kunne overleve uden for vand?

Tilpasning til livet i havet

- Makroalger har ikke rødder – hvordan holder de sig fast på sten og klipper?
Hvorfor er det en fordel for makroalger at være bløde og bøjelige?
Lyset bliver svagere jo dybere man kommer ned i havet. Hvordan kan det have påvirket udviklingen af forskellige typer makroalger?
Rødalger kan leve dybere end grønalger. Hvad fortæller det om deres tilpasning til lys?

Forskelle mellem makroalger og landplanter

- Landplanter har et indre transportsystem (ledningsvæv). Hvorfor har makroalger ikke brug for det?
- Hvordan får makroalger vand og næringsstoffer?
- Hvorfor har landplanter et dødt lag (kutikula) uden på de levende celler, som makroalger ikke har?
- Hvad ville ske med en landplante, hvis den stod permanent under vand?



MAKROALGERNES MANGE FARVER

Pigmenter findes i både planteceller og algeceller, og det er molekyler som fanger energien fra lyset. Energien bruges til at drive fotosyntesen i cellen.

Pigmenterne er også farvestoffer, og de er enten vandopløselige eller fedtopløselige. Der findes forskellige pigmenter, for eksempel klorofyl som er grøn, phycoerythrin som er rød eller fucoxanthin som er brun. Og der findes endnu flere pigmenter.

Grønalger er grønne for vores øje. Det skyldes at pigmentet i grønne alger fanger alle lysets farver på nær det grønne lys. Derfor opfanger vores øje det grønne lys, og vi ser grønne alger som grønne.

Tænk på de makroalger I kender til – hvilke farver har de?

Makroalger (også kaldet tang) inddeles i brunalger, grønne alger og rødalger. De må altså indeholde forskellige pigmenter, og det kan I undersøge i dette eksperiment.

I skal bruge:

- Lidt sand (fra sandkassen eller stranden)
- Forskellige makroalger eller græs fra nærmeste græsplæne
- En morter eller lignende hvor I kan knuse algerne/græsset
- Cirka 50 ml ethanol (denatureret sprit)
- Glas med låg, f.eks. et lille syltetøjsglas (til opbevaring natten over)
- Reagensglas eller et andet smalt glas
- Kromatografipapir eller et hvidt kaffefilter



**Sådan gør I:**

Lav gerne første del af forsøget udenfor – ethanol lugter lidt.

Klip eller skær algerne i små stykker. Knus dem i morteren med lidt sand og ethanol. Hæld det hele over i et glas, tilsæt lidt mere ethanol og sæt låg på. Lad prøven stå mørkt noget tid, meget gerne til næste dag, så der trækkes så meget pigment ud af algen som muligt.

Dagen efter hældes prøven gennem en finmasket si, så det kun er ethanolen (som nu bør have en kraftig farve) I arbejder videre med. I kan nu undersøge algens indhold af forskellige pigmenter:

Klip en smal strimmel af kromatografipapiret/kaffefilteret så det passer ned i reagensglasset. Strimlen skal være så smal, at den ikke rører glassets sider. Tape strimlen fast til en blyant eller lignende, så strimlen hænger ned i væsken, men uden at røre bunden.

Efter noget tid kan I se farvede streger på filterpapiret. Hvis der kommer flere forskellige farve streger frem, betyder det at der er flere forskellige pigmenter i algen. Lav eventuelt forsøget igen med en anden makroalge og sammenlign prøverne.

OBS: farverne blegner på filterpapiret efter noget tid, så sammenlign prøverne med det samme, eller tag billeder af jeres resultater.

God fornøjelse!

SMAG PÅ HAVET

Havet er ikke kun noget vi kan se, måle og undersøge – det er også noget vi kan smage. I denne aktivitet arbejder vi med havet gennem sanserne og bruger smag som indgang til samtaler om bæredygtighed, fødevaresystemer og vores relation til havet.

Tang og andre marine råvarer bliver i stigende grad fremhævet som fremtidens fødevarer. Mange tangarter vokser hurtigt, kræver hverken gødning, ferskvand eller landbrugsjord og kan samtidig optage næringsstoffer fra havet. Derfor bliver tang ofte nævnt som en potentielt mere bæredygtig ressource i fremtidens fødevaresystem.

Det er dog vigtigt at holde fokus på, at bæredygtighed kun giver mening relativt. Produktion er sjældent bæredygtig i sig selv, men nogle produktionsformer er mere bæredygtige end andre.

Men hvad betyder bæredygtighed egentlig, når vi taler om mad fra havet?

I workshoppen smager vi på forskellige typer frisk tang og taler om smag, tekstur og oplevelse. Samtidig bruger vi smagsoplevelsen som afsæt for refleksion og diskussion.



SPØRGSMÅL TIL REFLEKSION OG DIALOG

Når I smager på tang, kan I fx diskutere:

Smag og sanser

- Hvordan vil I beskrive smagen?
- Minder det om noget I allerede kender?
- Hvordan tror I smagen ville ændre sig, hvis tangen blev tilberedt?

Bæredygtighed

- Hvad betyder noget for, om en fødevare er mere bæredygtig?
- Kan tang være et alternativ til nogle af de fødevarer vi spiser i dag?
- Er tang altid bæredygtigt, eller afhænger det af hvordan det dyrkes og høstes?

Fremtidens fødevarer

- Ville I selv have lyst til at spise mere tang?
- Hvad skulle der til for at tang blev mere almindeligt i vores kost?
- Hvilke barrierer findes der – kultur, smag, viden eller noget helt andet?

Smag som indgang til naturfag

Når elever arbejder med smag, åbner det ofte for andre typer samtaler end dem, der opstår gennem tekst eller teori. Smag kan skabe nysgerrighed, undren og engagement, og kan være en måde at koble naturvidenskab, bæredygtighed og hverdagsliv.

At smage på havet er derfor ikke kun en kulinarisk oplevelse – det er også en måde at undersøge vores forhold til havets ressourcer og fremtidens fødevarer.

Du kan finde inspiration til opskrifter og arbejde videre med tang i undervisningen her:

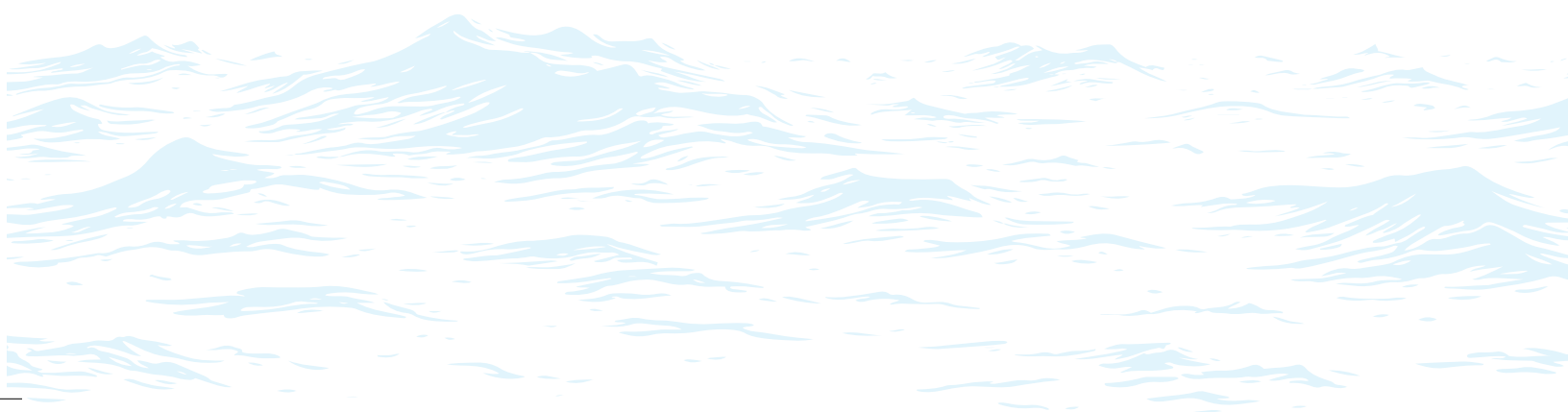
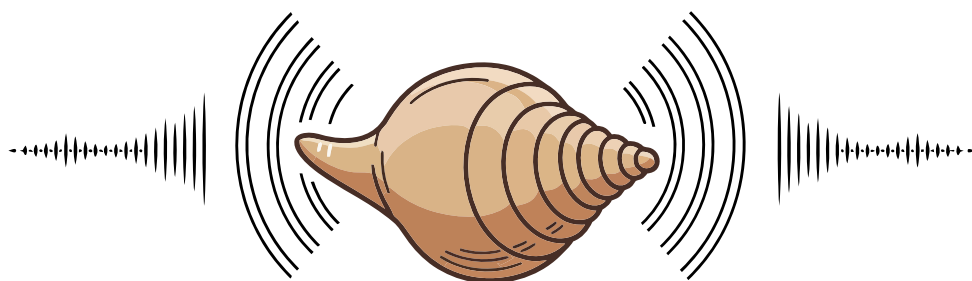


LYT TIL HAVET

Havet rummer et enormt lydunivers – fra bølgenes rytme til dybe undervandslyde fra dyr, is og bevægelser i vandet. I denne workshop arbejder vi med at lytte til havet og omsætte lyde til æstetiske udtryk.

Vi bruger blandt andet lydværker af kunstneren Joshua Sam Miller og lydoptagelser fra projektet Sounds of the Ocean som inspiration.

Du kan også selv finde havlyde eller musik, der relaterer sig til havet, og sammensætte din egen playliste eller klippe en kort lydfortælling. Vær opmærksom på ophavsret og brugstilladelser, når du anvender lyd fra nettet.



GUIDELINES TIL AT FINDE HAVLYDE OG HAVMUSIK

1. Søg efter naturlyde

Brug søgeord som fx:

- *ocean waves sound*
- *underwater sounds*
- *whale sounds*
- *seaside ambience*
- *ocean storm sounds*

Du kan også søge på dansk:

- *havets lyde*
- *bølger*
- *undervandslyde*

2. Brug åbne lydarkiver

Nogle platforme tilbyder lyd, som er fri at bruge i undervisning.

Eksempler:

- [Freesound.org](https://freesound.org) – stort arkiv af brugergenererede lyde
- [BBC Sound Effects Archive](https://www.bbc.com/sounds/archive) – mange naturlyde
- [Internet Archive](https://www.archive.org) – historiske og frie lydoptagelser
- [YouTube](https://www.youtube.com) – kan bruges til inspiration (tjek altid rettigheder)

3. Find musik inspireret af havet

Søg fx efter:

- *ambient ocean music*
- *sea inspired music*
- *ocean soundscape*
- *marine soundscape*

Du kan også søge efter specifikke kunstprojekter eller lydkunst.

4. Tænk i lydlandskaber

Når du sammensætter din egen lydfil eller playliste, kan du fx kombinere:

- bølger
- vind
- fugle
- undervandslyde
- musik eller rytmer

Prøv at skabe en stemning eller fortælling.

5. Vær opmærksom på rettigheder

Når du bruger lyd fra nettet:

- Tjek om lyden er Creative Commons
- Angiv altid kilde og kunstner
- Undgå at bruge materiale, som ikke må deles eller bearbejdes

I undervisning kan korte klip ofte bruges, men det er stadig god praksis at kreditere ophavspersonen.

IDEER TIL REFLEKSIONSSPØRGSMÅL

Lytning

- Hvilke lyde forbinder du med havet?
- Hvilke lyde overrasker dig?
- Hvilke følelser eller stemninger skaber lydene?

Natur og videnskab

- Hvad kan lyde fortælle os om livet i havet?
- Hvordan kan forskere bruge lyd til at undersøge havet?

Æstetik og kreativitet

- Hvordan kan lyd bruges til at skabe en fortælling om havet?
- Hvordan ændrer oplevelsen sig, hvis man kombinerer naturlyde og musik?

Sansning

- Hvad sker der, hvis du lukker øjnene og kun lytter?
- Hvilke billeder eller forestillinger opstår?

Perspektivering

- Hvordan kan lyd få os til at tænke anderledes om havet og naturen?
- Kan lyd skabe en stærkere forbindelse til naturen?

Her kan du lytte til Kend dit Havs playliste fra dagens workshop:



Her finder du mere musik fra Joshua Sam Miller:



ARTIKLER OG PODCASTS

Vi har vedlagt artiklen "*Æstetik i naturfag – en vej til mere omsorg for naturen*" af Henrik Zinkernagel.

Her kan du lytte til en podcast fra NAFAs sommerskole: "*Arter, oplevelser og æstetik – artsportrætter som æstetisk arbejdsmetode på NAFA sommerskole*":



KONTAKT OG HJEMMESIDE

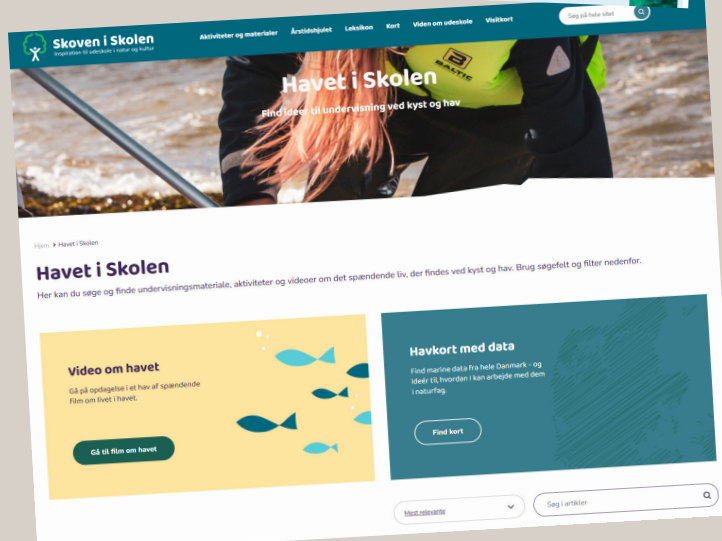
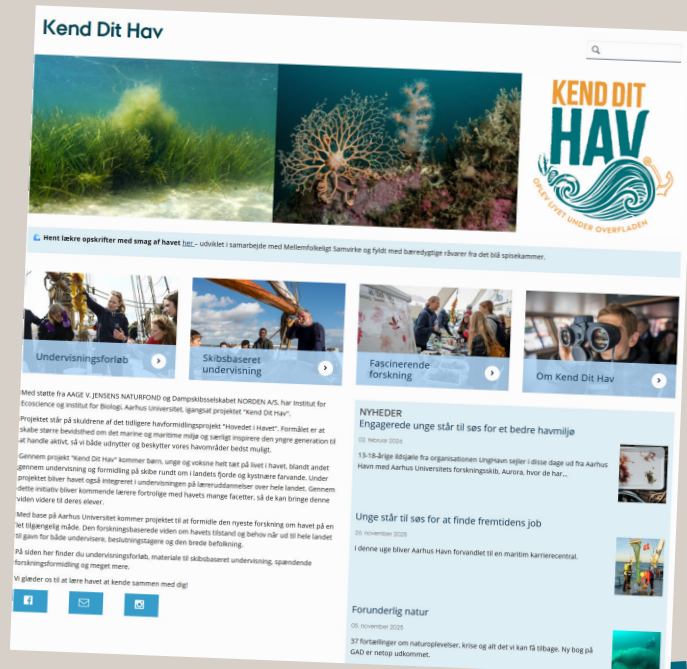


Du kan finde meget mere materiale om havet som du kan bruge i din undervisning på [Kend dit Havs hjemmeside](#)

Og på [Havet i Skolen](#)

Du er også meget velkommen til at kontakte os, hvis du har brug for sparring, ideer eller andet.

Du finder vores kontaktoplysninger på Kend Dit Havs hjemmeside.





VIA University
College



AARHUS
UNIVERSITET