

Din digitale gæstelærer: Jesper Theilgaard med Søren Frank

Lærervejledning til forløbet
'Forstå havets rolle for klimaet'



Forløbet handler om klima og hav ud fra et naturvidenskabeligt og humanistisk perspektiv



Målrettet geovidenskab (stx og htx) og dansk på alle gymnasiale uddannelser fra 1. til 3. g.



Online eller fysisk fremmøde



Forløb på minimum 2 moduler à 50 minutter

Havets ressourcer og samspil med atmosfæren, landjorden og klimaet gør livet enestående på Jorden. I dette gæstelærerforløb med Jesper Theilgaard og Søren Frank sættes der fokus på klimaforandringer og menneskets forståelse af havets betydning gennem tiden ud fra et naturvidenskabeligt og et humanistisk perspektiv.

Hvordan interagerer klimaet og klimaforandringerne med havet, og hvordan afspejles det i litteratur? Det er to spørgsmål, som ifølge de to gæstelærere Jesper Theilgaard og Søren Frank giver god mening. Klimaet og dets forandringer er sammen med havet definerende vilkår for livet på Jorden, som litteraturen kan belyse og gøre nærværende.

Gæstelærerne beskæftiger sig med havet ud fra forskellige faglige perspektiver: Jesper Theilgaard har som meteorolog et naturvidenskabeligt perspektiv. Han er kendt som tv-meteorolog og er samtidig en anerkendt forfatter til en lang række bøger om klima og en hyppigt anvendt formidler af klimaforskning. Derudover har han forfattet manuskriptet til filmen *Climate Planet*. Søren

Frank er professor i litteratur på Syddansk Universitet. Blandt hans forskningsområder er maritim litteratur og kultur samt romanens historie fra det 19. århundrede og frem til i dag.

Forløbets formål

Forløbet er udviklet med et tværgående og alment fokus på motivation, fællesskab og trivsel. Fagligt er forløbet målrettet fagene geovidenskab og dansk.

- I geovidenskab kan eleverne arbejde med menneskets forvaltning af naturressourcer og med stofkredsløb og energistrømme. Mere specifikt kan eleverne arbejde med kerne- stofområdet 'vejr, klima og klimaændringer', for eksempel med beskrivelse af havstrømme og deres betydning for det regionale vejr samt teorier om klimaændringer.



- I dansk kan eleverne med afsæt i Siri Ranva Hjelms Jacobsens roman *Havbrevene* (2018) arbejde med analyse og fortolkning, for eksempel med fokus på fortællerforhold og synsvinkel samt metaforer og andre sproglige virkemidler. Havbrevene beskriver en brevveksling mellem Atlanterhavet og Middelhavet, og romanen kan perspektiveres til anden og ældre dansk såvel som international litteratur om havet af eksempelvis Homer, Horats, Jens Munk, Herman Melville, Pär Lagerkvist, Joseph Conrad og Carsten Jensen.

Som følge af kombinationen af naturvidenskabelig og humanistisk metode og viden kan det også være relevant at anvende forløbet i fag som:

- biologi (økologi som kernestof, herunder blandt andet biodiversitet)
- naturgeografi (klima, bæredygtighed og ressourceforvaltning som kernestof)
- idéhistorie (vekselvirkning med naturen som fagligt mål).

Forløbet kan også anvendes i flerfaglige forløb på htx eller til forløb, der forbereder studieretningsprojektet (SRP) i stx.

Formålet med forløbet er desuden at løfte elevernes læring, motivere dem og styrke deres trivsel med undervisning af gæstelærere, der er faglige kapaciteter på deres felt.

Find alle de digitale gæstelærerforløb på www.emu.dk.

Forløbets opbygning

Forløbet med de to gæstelærere Jesper Theilgaard og Søren Frank er bygget op om seks videoer, der neden for er struktureret i tre faser med tilhørende undervisningsaktiviteter. Faserne afspejler forløbets dobbelte fokus, idet den første fase uddyber det naturvidenskabelige perspektiv, mens den sidste fase har litteraturen som udgangspunkt. Den midterste fase trækker på begge perspektiver.

Faserne er:

- Fase 1: Forstå havets rolle for klimaet (video 1, 2, 3 og 4)
- Fase 2: Fokusér på myter om klimaforandringer (video 5 og 6)
- Fase 3: Forstå hav og klima gennem litteraturen (video 6).

Den første fase giver et naturvidenskabeligt vidensgrundlag for den efterfølgende dialog mellem Søren Frank og Jesper Theilgaard om, hvordan vi kan bruge litteraturen til at forstå klimaforandringerne og naturen, der omgiver os. I den første fase bliver eleverne præsenteret for ny forskning om, hvilken rolle klimaforandringer spiller for havet, Jorden og mennesket – og vice versa.

Fase 1: Forstå havets rolle for klimaet

Som indledning på forløbet kan eleverne se video 1, 2, 3 og 4. Her fortæller Jesper Theilgaard om naturens balancer og om kulstofkredsløbet, kvælstofkredsløbet og fosforkredsløbet. Herefter fortæller Jesper Theilgaard om havet og dets variation over tid samt om havets store optag af CO₂. Han fortæller sluttelig om Golfstrømmen og om, hvordan Golfstrømmen har betydning for klimaet.

Læreren kan bede eleverne om at tage noter, mens de ser videoerne. Noterne kan for eksempel rumme overraskelser, provokationer, ny viden samt undren og spørgsmål. Efterfølgende kan læreren prioritere at gennemføre en eller flere af nedenstående aktiviteter med henblik på at omsætte viden fra videoen til konkret undervisning.



Aktivitet 1: kulstofkredsløbet, kvælstofkredsløbet og fosforkredsløbet (video 2)

Med denne aktivitet kan læreren sætte fokus på naturens kredsløb af kulstof, kvælstof og fosfor. Som første skridt kan eleverne reflektere over, hvad det betyder, når Jesper Theilgaard siger: "Når de [kredsløbene] er intakte, så har naturen det godt." Elevernes refleksion kan lægge fra land med disse spørgsmål:

- Hvorfor er kredsløbene vigtige for naturen?
- Findes der en tilstand, hvor naturen har det godt? Hvorfor/hvorfor ikke?

Som næste skridt kan eleverne i grupper researche på viden om de tre kredsløb og undersøge deres tilknytning til klimaet og klimaforandringer. Læreren kan samle op på elevernes undersøgelser i en plenumdrøftelse eller ved at bede eleverne om at udarbejde en præsentation i eksempelvis PowerPoint eller et skriftligt produkt med deres fund.

Aktivitet 2: Havis smelter, og det har betydning for klimaet (video 3)

Med denne aktivitet kan læreren rette undervisningen ind mod havet og dets store variation over tid. Læreren kan indlede med at give et kort vidensoplæg om, at mængden af is er faldet drastisk, og at havet som konsekvens stiger og får mere energi.

Herefter kan eleverne i grupper fremsøge yderligere viden om temaet – for eksempel med fokus på mængden af is i havene, havstigninger, opvarmning og afsmeltning, temperaturstigninger eller solenergiens påvirkning af havet. Eleverne kan redegøre for deres fund med præsentationer i eksempelvis PowerPoint eller med skriftlige produkter.

Eleverne kan bruge følgende spørgsmål som udgangspunkt for deres præsentation og søgning efter viden om temaet:

- Har mennesket ansvar for, at naturen har det godt? (Hvorfor/hvorfor ikke?)
- Er naturen uhyggelig? (Hvorfor/hvorfor ikke?)

- Er det okay, at nogle mennesker i Danmark er glade for, at det generelt bliver varmere og varmere i Danmark? (Hvorfor/hvorfor ikke?)

Efterfølgende kan eleverne udveksle deres præsentationer eller skriftlige produkter på tværs af grupper, så de læser noget om temaet, de ikke selv har skrevet om. De giver hinanden peer-to-peer-feedback med fokus på, hvilken ny viden de har fået, og hvad der eventuelt har provokeret dem.

Som struktur for peer-to-peer-feedback kan grupperne aftale, at der først påpeges to punkter, som fungerer godt i præsentationen eller det skriftlige produkt, og en ting til forbedring.

Aktivitet 3: Havet som klimaets termometer (video 4)

I videoen fortæller Jesper Theilgaard, at havet optager meget CO₂ fra atmosfæren. Når havet optager CO₂, bliver havet varmere. Det påvirker en række dyr og plantearter og skader biodiversiteten i havene. Desuden kan Golfstrømmen blive forstyrret af det varmere hav.

Med afsæt i denne viden kan eleverne gennemføre forskellige undersøgelser – eksempelvis af:

- Hvordan fiskearter har bevæget sig og er blevet udskiftet i forskellige have.
- Hvilken betydning det har for klimaet, hvis Golfstrømmen ændrer sig.
- Hvad havets forandringer (eventuelt som belyst i de to foregående undersøgelser) betyder for menneskets levevilkår.

Læreren kan ud fra sit kendskab til klassen lægge undersøgelserne mere eller mindre til rette. Måske kan klassen selv designe undersøgelserne? Alternativt kan læreren anvise metoder så som søgning på bestemte videnskilder. Læreren kan samle op i en plenumdrøftelse eller bede eleverne om at udarbejde præsentationer eller skriftlige produkter med deres fund.



Fase 2: Fokusér på myter om klimaforandringer

I video 5 og til dels i video 6 tager Jesper Theilgaard i fat i en række myter om klimaet og klimaforandringerne. I video 6 sker det i dialog med Søren Frank. Læreren kan omsætte deres samtale om myter til undervisning med disse aktiviteter:

Aktivitet 1: Find modsvar på klimamyter (video 6)

Læreren kan bede eleverne om i grupper at diskutere Jesper Theilgaards påstand i video 6 om, at *"vi som mennesker må sige til os selv, vi er ikke uovervindelige – naturen reagerer, når vi skubber"*. Eleverne kan diskutere, om de er enige – er mennesket ikke uovervindeligt? Hvorfor/hvorfor ikke?

Herefter kan eleverne i samme grupper diskutere nogle af de klimamyter, som Jesper Theilgaard præsenterer i videoen. Eleverne og læreren kan undersøge, hvilke øvrige myter om klimaet de kender, og som ikke bliver nævnt af Jesper Theilgaard i videoen. Eleverne kan indledningsvist identificere de forskellige myter, præsenterer dem for hinanden og gå i dialog om dem ud fra refleksionsspørgsmål som disse:

- Kan vi bruge myterne konstruktivt i forhold til klimaforandringerne?
- Kender vi andre myter, der kan perspektiveres til klimaforandringerne?
- Hvad kan årsagen være til disse myters udbredelse?

Læreren kan herefter tildele eleverne en opgave, hvor de skal formidle geovidenskabelig viden om havet og klimaændringer som modsvar til klimamyter. Formidlingen kan være skriftlig, for eksempel i form af en populærvideenskabelig artikel, eller lydlig i form af eksempelvis en podcast.

Aktivitet 2: Myter som fortælle teknik (video 5)

Med denne aktivitet kan klassen betragte myterne under et metaperspektiv som fortælle teknik. Til en start kan klassen tale i fællesskab om, hvad myter er, og hvorfor vi har dem.

Herefter kan læreren inddele eleverne i grupper, der kan arbejde med følgende udsagn som problemstilling: *Det er et problem, at børn og unge kan blive fejlinformeret om klimaforandringer. Hvordan kan vi bedst fortælle børn og unge om klimaet og klimaforandringer?*

Relevante underspørgsmål i den forbindelse kan være:

- Hvorfor er det et problem, at børn og unge kan blive fejlinformeret om klimaet?
- Hvilken rolle spiller internettet i denne sammenhæng? For eksempel nyhedssites, sociale medier?
- Hvordan undgår vi, at fejlinformation om klimaet bliver udbredt – hvad kan man selv gøre?
- Hvordan er myter brugt gennem tiden, og hvordan følger myterne om klimaet de forskellige fremstillingsformer?
- Hvilke karakteristika er gennemgående for myter? Her kan læreren eventuelt give det input, at myter ofte trækker på modsætningsforhold mellem for eksempel liv og død eller god og ond.
- Hvorfor bliver nogle personer, som bliver betaget af myter og fortolker dem som sandhed og virkelighed?
- Hvilken betydning har begreber som 'fake news' og 'kildekritik' i receptionen af myter?
- Hvordan kan man bedst muligt formidle klimaforandringer på en engagerende måde til børn og unge?

Læreren kan samle op på elevernes arbejde med problemstillingen i en plenumdrøftelse – eventuelt med særligt fokus på, at klassen sammen formulerer forslag til, hvordan myterne kan imødegås.



Fase 3: Forstå hav og klima gennem litteraturen

I video 6 deltager både Jesper Theilgaard og Søren Frank, og de taler om, hvordan litteraturen og kunsten kan bruges til at forstå naturen, havet og klimaet. Søren Frank introducerer de fire romaner *Moby Dick* (1851) af Herman Melville, *Havets arbejdere* (1866) af Victor Hugo, *The Drowned World* (1962) af J.G. Ballard og *Havbrevene* (2018) af Siri Ranva Hjelm Jacobsen.

Aktivitetforslagene i fasen lægger op til, at eleverne arbejder med fortællerforhold, synsvinkel samt sproglige virkemidler i relation til forholdet mellem mennesket og havet som gennemgående tema. Det er en mulighed at inddrage et sprogligt perspektiv i aktiviteterne ved at undersøge romanernes billedsprog knyttet til havet ud fra en kognitivt semantisk analysetilgang.

Aktivitet 1: Naturvidenskabelige og humanistiske metoder

Jesper Theilgaard og Søren Frank har forskellige perspektiver på hav og klima, og de repræsenterer også forskellige metoder.

Læreren kan lade eleverne trække på deres viden fra naturvidenskabeligt grundforløb og på deres viden fra tekstanalyse i danskfaget. Herefter kan læreren bede klassen sætte ord på, hvad der er karakteristisk ved naturvidenskabelig metode, og hvad der er karakteristisk ved en humanistisk eller hermeneutisk metode. Eleverne kan eksempelvis vende begreber som 'hypotese', 'observation', 'empiri', 'induktiv' og 'deduktiv' metode, 'verifikation', 'falsifikation', 'variabelkontrol', 'objektivitet', 'subjektivitet', 'fortolkning', 'nykritik' og 'hermeneutik'.

Eleverne kan derefter finde konkrete eksempler fra videoerne på, at Jesper Theilgaard og Søren Frank repræsenterer henholdsvis naturvidenskabelig og humanistisk metode. Afslutningsvis kan eleverne diskutere forskelle i de to tilgange, og hvordan de to tilgange kan supplere hinanden.

Aktivitet 2: Analyse af Havbrevene

Denne aktivitet kan indledes med, at eleverne ser video 6 og skriver noter undervejs. Noterne kan for eksempel handle om overraskelser, ny viden samt undren eller spørgsmål i forhold til videoen.

Herefter kan læreren introducere forfatteren Siri Ranva Hjelm Jacobsen og sætte eleverne i gang med først at læse og siden i grupper at analysere hendes roman *Havbrevene*, som skildrer en brevudveksling mellem Atlanterhavet og Middelhavet. Eleverne kan for eksempel have fokus på et eller flere af følgende punkter i deres analyse:

- Karakteristik af de to have i romanen.
- Undersøgelse af fortælleform, synsvinkler og perspektiver i romanen. Eleverne kan eventuelt inddrage sproglige iagttagelser af for eksempel metaforer i analysen og beskrive, hvilken effekt de litterære greb har.
- Diskussion af, hvilken betydning det har for romanen at være udformet som en brevroman.
- Diskussion af, hvilken rolle litteratur kan spille i debatten om klimaforandringer. Herunder: Hvordan kan litteratur supplere videnskab? Hvad kan litteratur, som en videnskabelig fremstilling ikke kan?

Efter elevernes gruppearbejde med romanen kan læreren samle deres analyseinput i en fælles plenumdrøftelse.



Aktivitet 3: Havet i litteraturen

Ud fra Jesper Theilgaard og Søren Franks dialog om Siri Ranva Hjelm Jacobsens brevroman *Havbrevene* kan eleverne i denne aktivitet indledningsvist drøfte i makkerpar, om det en ond plan, som de to verdenshave har? Hvorfor/hvorfor ikke?

Herefter kan læreren udvælge uddrag fra de tre romaner af Herman Melville, Victor Hugo og J.G. Ballard, som Søren Frank præsenterer i videoen. Eleverne kan læse uddragene som inspiration til at udarbejde analyserende artikler om havet i litteraturen. Artiklerne kan udarbejdes i grupper, og hver gruppe kan tage afsæt i et af de litterære værker. På den måde bliver flere tekster repræsenteret i aktiviteten og i klassen.

I plenum kan eleverne herefter præsentere analyserne i deres artikler for hinanden. Forskelle og ligheder mellem havets repræsentation på tværs af de litterære nedslag diskuteres i plenum. På den måde kan klassen arbejde med et diakront litteraturhistorisk spor om havet i litteraturen. Som afslutning på plenumdiskussionen kan læreren perspektivere til anden litteratur om havet, for eksempel af Homer, Horats, Jens Munk, Melville, Pär Lagerkvist, Joseph Conrad og Carsten Jensen.

Aktivitet 4: Havet, kunsten og mennesket

I videoen fortæller Søren Frank om kunstneren Josh Keyes og hans to billeder *Glider* og *Phantom*. Billederne viser Jorden som en oversvømmet, blå planet. Læreren kan finde de to billeder på internettet, så klassen kan se på dem sammen og diskutere, om billederne er uhyggelige? Hvorfor/hvorfor ikke?

Søren Frank fortæller i videoen også om Jason deCaires Taylor, som har skabt undervandsskulpturparker. Han anvender blandt andet skulpturerne til at sætte fokus på den europæiske flygtningekrise. Læreren kan fremsøge billeder af skulpturerne ved at lave en billedsøgning på 'Museum Atlantico'. Klassen kan nu se på billederne sammen og drøfte:

- Er skulpturerne uhyggelige? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Gør det en forskel for udtrykket, at skulpturerne står under vandet? Hvorfor/hvorfor ikke?

Som afslutning på fasen kan eleverne formidle deres tanker om forholdet mellem havet, kunsten og mennesket i et essay.



Evaluering

Forløbet kan evalueres ved, at eleverne vælger to af følgende evalueringpunkter og udfylder dem:

- Skriv to punkter med ny viden, som du har lært af forløbet.
- Skriv to punkter, som provokerede dig ved forløbet.
- Skriv to punkter, som overraskede dig ved forløbet.
- Hvor har forløbet vækket din nysgerrighed? Stil to spørgsmål til forløbet.
- Vælg, find eller tag to billeder, som reflekterer forløbet som helhed.

Eleverne kan dele deres besvarelser i makkerpar, hvor de giver hinanden feedback på punkterne. Afslutningsvist kan evalueringen vendes i plenum i hele klassen.

Tilrettelæggelse

Forløbet er designet med forslag til konkrete fokuseringer i fag men med en vis åbenhed, så læreren kan tilrettelægge og redidaktisere efter egne ønsker.

Forløbet er udviklet med primært fokus på geovidenskab og dansk. Tidsforbruget kan variere afhængigt af den faglige forankring

af forløbet, herunder graden af tværfagligt samarbejde.

Som led i tilrettelæggelsen kan læreren forberede sig ved at definere en række vigtige begreber, som indgår i videoen med Jesper Theilgaard og Søren Frank - herunder:

- Videnskab - naturvidenskab og litteraturvidenskab
- Tværfagligt perspektiv
- Klimaforandringer
- Drivhusgasser
- CO₂
- Problemstillinger eller udfordringer
- Forandringer
- Bæredygtighed
- Forbrug
- Arter
- Mennesket over for naturen
- Litteraturen i brug og perspektivering.

Er det et ønske at udvide med yderligere geovidenskabelige opgaver i fase 1-2, kan der hentes inspiration fra det digitale gæstelærerforløb 'Bliv klogere på global opvarmning og grøn omstilling', der findes på www.emu.dk.

Hvis undervisningen er online...

Forløbet kan gennemføres som fjern-undervisning, hvor der gøres brug af online klasserum, for eksempel ved at benytte breakout rooms for at understøtte gruppeaktiviteter.

Ligeledes kan der gøres brug af Padlet eller lignende online kanvasredskaber til at fastholde pointer fra gruppearbejde eller plenumdrøftelser eller til at præsentere elevernes produkter.

Publikationen er udarbejdet juli 2021 af Rambøll Management Consulting, Københavns Professionshøjskole, VIA University College, Syddansk Universitet og Operate for Styrelsen for Undervisning og Kvalitet.

Grafisk tilrettelæggelse: Operate



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET



RAMBOLL



SDU

OPERATE