

# Dine digitale gæstelærere: Sebastian Mernild og Nikolaj Elf

Lærervejledning til forløbet 'Bliv klogere på global opvarmning og grøn omstilling'



**Forløbet sætter fokus på global opvarmning og grøn omstilling**



**Måltrettet elever i 3.g (stx og htx) i geovidenskab/naturgeografi og dansk.**



**Online eller fysisk fremmøde**



**Forløb på 4-6 moduler i geovidenskab/naturgeografi samt 2-4 moduler i dansk (à 50 minutter).**

**Den grønne omstilling kan bremse den globale opvarmning. Men grøn omstilling er en kompleks løsning på de problemer, som følger med den globale opvarmning, og som kan give anledning til bekymringer hos eleverne. Dette gæstelærerforløb med professorerne Sebastian Mernild og Nikolaj Elf sætter fokus på global opvarmning, grøn omstilling og de følelser og holdninger, det indebærer.**

Global opvarmning og grøn omstilling er dagsordensættende emner i dagens internationale samfund. Dette gæstelærerforløb tilbyder analytisk arbejde med centrale tematikker og begreber fra klimavidenskaben fra både geovidenskabelige, naturgeografiske og danskfaglige perspektiver. Forløbets gæstelærere er Sebastian Mernild og Nikolaj Elf.

Sebastian Mernild er klimaforsker, professor ved Bergen Universitet, prorektor ved Syddansk Universitet og hyppig deltager i den offentlige debat om global opvarmning og grøn omstilling. Sebastian Mernild modtog i 2018 Rosenkjærprisen, og i 2019 blev han optaget i Kraks Blå Bog.

Nikolaj Elf er professor i uddannelsesvidenskab ved Syddansk Universitet, leder af Center for Grundskoleforskning og har i en årrække

arbejdet med kvalitet i undervisning og uddannelse. Han leder i øjeblikket et større forskningsprojekt om, hvordan grøn omstilling kan indarbejdes i grundskolen og fagenes didaktiske selvforståelse.

## **Forløbets formål**

Formålet med forløbet er, at eleverne udvikler kompetencer til selvstændigt at tilegne sig viden og tænke kritisk om den grønne omstilling og den globale opvarmning.

Forløbet er udviklet til fagene geovidenskab og naturgeografi. Forløbet berører geovidenskabsfagets faglige mål om forståelse for naturgrundlagets betydning for livet på Jorden og for menneskets virkning på naturen. Det berører også naturgeografifagets faglige mål



om, at eleverne får mulighed for at træne deres evne til at beskrive empiriske data og observationer specifikt målrettet klimakrisen og samfundsudviklingens klimapåvirkning.

I kraft af det dobbelte fokus i forløbet på global opvarmning og grøn omstilling kan flere af aktiviteterne anvendes bredt - også ud over fagene geovidenskab og naturgeografi. Nogle aktiviteter kan eksempelvis være aktuelle i dansk, hvor eleverne kan arbejde med tematikker såsom vidensformidling og offentlig kommunikation af teknisk komplekst fagligt stof med afsæt i forløbet.

Forløbet kan tænkes ind i større tværfaglige opgaver og fællesskabsaktiviteter, hvor der er fokus på samfundsmæssig udvikling og menneskets plads i naturen.

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](http://www.emu.dk).

### **Forløbets opbygning**

Gæstelærerforløbet er bygget op omkring fem videoer med Sebastian Mernild og Nikolaj Elf. Til videoerne er der aktiviteter, som kan anvendes i undervisningen. Videoerne og aktiviteterne kan anvendes i kronologisk rækkefølge i et samlet temaforløb, eller læreren kan arbejde med videoerne separat i enkelte fag.

Videoerne 1-3 lægger op til forløb i enten geovidenskab (A-niveaufag på stx og htx) eller naturgeografi (C- og B-niveaufag på stx). Video 4-5 lægger op til forløb i dansk.

### **Video 1: Bliv klogere på global opvarmning og grøn omstilling**

I video 1 præsenterer Sebastian Mernild og Nikolaj Elf sig, og Sebastian Mernild giver eksempler på, hvordan hans arbejde som klimaforsker foregår. Han indgår blandt andet

både i FN's klimapanel og er ofte i felten for at undersøge især is, sne og afsmeltning. I videoen viser Sebastian Mernild et stort bor, som anvendes til at undersøge gletsjere.

I forlængelse af videoen kan eleverne tage det første spadestik ned i det analytiske arbejde med den globale opvarmning. De kan begynde med at se på forskernes tilgange og metoder til at indhente viden. Læreren kan bede eleverne gå i grupper for at udarbejde mindmaps (fysisk eller digitalt) med 'global opvarmning' i centrum og med kortlægning af forskellige metoder og tilgange til at indhente viden om emnet illustreret rundt omkring. Arbejdet kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål:

- Hvilke metoder og tilgange er der til at generere data om den globale opvarmning?
- Hvad karakteriserer de forskellige metoder og tilgange?
- Hvordan spiller metoderne og tilgangene sammen, og er de alle lige relevante? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Hvilken rolle spiller målinger af gletsjere i klimavidenskabens undersøgelse af global opvarmning?
- Hvilke praktiske og logistiske hensyn og forhold nævner Sebastian Mernild i sine beskrivelser af, hvordan han som klimaforsker undersøger global opvarmning?

Efter gruppearbejdet kan læreren facilitere, at de forskellige gruppers mindmaps præsenteres og gennemgås i plenum. Fokus kan være på ligheder og forskelle: Hvad har de forskellige grupper fanget og lagt mærke til, og hvad har de ikke indtegnet på deres mindmaps?



## **Video 2: Fremtiden**

I denne video ser Sebastian Mernild og Nikolaj Elf på klimaets historiske udvikling og retter derefter blikket mod nutiden og fremtiden. De sammenligner eksempelvis klimaudviklingen fra den sidste istid og frem til 1800-tallet med den aktuelle klimaudvikling. Den aktuelle udvikling viser, at klimafænomener, der tidligere blev set som ekstreme, vil blive normale i fremtiden. Sebastian Mernild og Nikolaj Elf introducerer i videoen også en række centrale begreber i klimaforskningen.

Ud fra videoen kan læreren sætte eleverne i gang med aktiviteter, der handler om, hvordan klimaet vil udvikle sig.

### Aktivitet 1: begrebsafklaring

Læreren kan indledningsvist lade eleverne arbejde i grupper med Sebastian Mernilds klimavidenskabelige begreber fra videoen, for eksempel 'is-densitet', 'global middeltemperatur', 'global temperaturarealforandring', 'hot spots', 'orbitale variationer' og 'Milankovic-cykler'.

Eleverne kan få til opgave at researche på begreberne og notere begrebsdefinitionerne ned. Grupperne kan løbende vende tilbage til definitionerne i det videre arbejde i forløbet og eventuelt udvide med nye definitioner undervejs. Eleverne kan efterfølgende blandes i matrix-grupper, hvor hver elev på tur forklarer et klimavidenskabeligt begreb for de andre elever, som tager noter til og diskuterer, hvad der bliver sagt.

### Aktivitet 2: undersøgelse af klimaet i forskellige perioder

Som næste aktivitet kan eleverne i de samme grupper arbejde med at sammenfatte de vigtigste pointer om de forskellige historiske perioder, som Sebastian Mernild beskriver. De vigtigste pointer kan de samle i et notat, der skal besvare disse spørgsmål:

- Hvilke tidshorisonter arbejdes der med inden for klimavidenskaben, når vi taler om global opvarmning (år, årtier, århundreder, årtusinder)?

- Hvad kendetegner de forskellige perioder?
- Hvordan beskriver Sebastian Mernild den udvikling, vi har set igennem de sidste 22.000 år (forskellen mellem 'bløde' og 'stejle' udviklinger)?
- Hvad er der sket med middeltemperaturudviklingen siden 1880'erne og til i dag, hvor der har været pålidelige videnskabelige data (forskellen mellem det ekstreme og det normale)?

### Aktivitet 3: Paris-aftalen fra 2015

Eleverne kan herefter orientere sig i Paris-aftalen fra 2015 og søge viden om fremtidsforestillinger ved søgning på nettet. Derefter kan eleverne arbejde i de samme grupper med spørgsmålene:

- Hvordan ser worst case ud fra Sebastian Mernilds og klimavidenskabens perspektiv (1,5 graders global opvarmning allerede i 2030)?
- Hvordan forholder Sebastian Mernild sig til Paris-aftalen?

Som afslutning på aktiviteten kan eleverne i grupper udarbejde plancher, der illustrerer best case og worst case i forhold til den globale opvarmning. Efterfølgende kan grupperne kobles med hinanden, så hvert gruppepar rummer én gruppe, der har arbejdet med best case-scenariet, og én gruppe, der har arbejdet med worst case-scenariet. Grupperne skiftes til at præsentere for hinanden, hvad deres fremtidsscenarier indebærer.



### **Video 3: Løsningsforslag**

I denne video drøfter Sebastian Mernild og Nikolaj Elf den grønne omstilling og de løsninger på den globale opvarmning, som begrebet indebærer. De ser blandt andet et stort potentiale i teknologiske løsninger, der kan suge CO<sub>2</sub> ud af atmosfæren og lagre det i undergrunden - men de understreger, at vi alle uanset hvad er nødt til at bidrage lokalt til at løse den globale udfordring

Med afsæt i denne video kan eleverne arbejde med, hvilke muligheder vi som samfund har for at omstille os til et klimamæssigt bæredygtigt samfund. Eleverne kan også beskæftige sig med de udfordringer, der står i vejen for, at den grønne omstilling kan blive til virkelighed. Eleverne kan eventuelt læse uddrag fra Esther Kjeldahls bog *Vi er sammen om at mærke det: Sådan finder du styrke, selvtillid og fællesskab i klimakampen* (2020), hvis læreren vurderer, at forløbet kan rumme flere perspektiver.

Herefter kan eleverne arbejde med følgende spørgsmål i mindre grupper:

- Hvad ligger der i Sebastian Mernilds beskrivelse af, at vi kan suge, lagre og gemme CO<sub>2</sub> fra atmosfæren?
- Hvilke udfordringer og muligheder ligger der i støvsugertilgangen i forhold til at løse den globale opvarmning?
- Hvilke teknisk-videnskabelige løsningsforslag nævner Sebastian Mernild? Hvad karakteriserer dem?
- Hvilke muligheder er der for at knytte lokale initiativer sammen med globale løsninger på for eksempel den store mængde CO<sub>2</sub> i atmosfæren? Er der løsninger, som kan virke nogle steder, men ikke andre?

Læreren kan afslutningsvist samle op på gruppedrøftelserne i plenum og eventuelt udvide drøftelsen ved at spørge: Hvilke løsningsforslag nævner Sebastian Mernild *ikke* (det kan for eksempel være økonomiske, pædagogiske, kulturelle, politiske)? Hvilke perspektiver kunne der være i alternative løsningsforslag?

### **Video 4: Forskellige syn på krisen**

I denne video taler Sebastian Mernild og Nikolaj Elf om balancen mellem pessimisme og optimisme i forhold til den globale opvarmning, og Nikolaj Elf spørger Sebastian Mernild, hvor han får sit engagement og sit håb fra. Sebastian Mernild svarer, at der er en positiv udvikling i gang, som både involverer teknologisk udvikling og øget bevidsthed i dagligdagen i forhold til bæredygtig adfærd.

Videoen retter sig mod danskfaget og lægger op til, at eleverne arbejder med håb og forskellige syn på klimakrisen. Som aktivitet til at didaktisere ud fra videoen kan dansklæreren sætte eleverne til at forfatte individuelle blogopslag. I blogopslagene kan eleverne påtage sig rollen som en (fiktiv) person med ét radikalt perspektiv: for eksempel pro-bæredygtighed eller anti-bæredygtighed; klimaangst eller ikke-klimaangst; isbjørnen eller mennesket.

Gennem blogopslaget kan eleverne fremmane et billede af den fiktive person og af vedkommendes oplevelse af klimakrisen – hvilke erfaringer, begreber og argumenter læner personen sig op ad? Eleverne kan dele deres blogopslag med hinanden to og to og give hinanden feedback, inden der samles op i plenum.

Derefter kan eleverne i grupper drøfte følgende spørgsmål:

- Hvor kommer håbet for fremtiden fra for Sebastian Mernild?
- Hvordan forholder vi os som mennesker til det globale eller planetære i lokale kontekster?
- Hvilken rolle kan følelser spille for, at mennesker forstår den globale opvarmning og dens alvor?

Læreren kan også rette fokus mod Sebastian Mernilds opfattelse af naturen, som han lægger til grund for sine løsningsforslag. Til at begynde med kan klassen i fællesskab tale om, hvad Sebastian Mernild og Nikolaj Elf i videoen mener, når de taler om 'vild natur' og





'kulturaliseret natur'? Derefter kan læreren bede eleverne beskrive forholdet mellem mennesker og natur med udgangspunkt i et billede:

- Eleverne kan i mindre grupper søge efter billeder på internettet, der viser eller indkapsler forholdet mellem mennesker og natur.
- Når grupperne har fundet et billede, kan de foretage en klassisk billedanalyse og diskutere det ud fra, hvad det viser om forholdet mellem mennesker og natur. Analysen kan enten udformes og afleveres skriftligt eller mundtligt.

Læreren kan overveje, om eleverne kan udfordres yderligere ved, at de skal finde billeder, som skriver sig ind i en specifik stil eller med et bestemt udtryk, for eksempel det absurde, det romantiske, det moderne, fotografi eller maleri. Her kan fake news, billedmanipulation og mediernes rolle i det hele taget være relevante at medtænke.

### **Video 5: Forstå og formidl nærværende om klimaet**

I denne video fokuserer Sebastian Mernild og Nikolaj Elf på, at det er vigtigt at formidle om klimakrisen på en måde, som gør den relevant at forholde sig til i hverdagen. De kommer også ind på forholdet mellem politik og videnskab og på, at uddannelsesinstitutioner spiller en væsentlig rolle i forhold til, at unge "får bæredygtighedsagendaen med i rygsækken".

Videoen er målrettet danskfaget og kan didaktiseres i undervisning med fokus på formidling af viden om global opvarmning.

I arbejdet med videoen kan læreren sætte spot på formidling om klimakrisen og bede eleverne om både at lægge mærke til gæstelærernes konkrete anbefalinger og ikke mindst til Sebastian Mernilds måde at formidle på. De kan for eksempel undersøge de metaforer, han anvender til at forklare den globale opvarmning og de forskellige tiltag, som ligger i den grønne omstilling (støvsuger, fodaftryk mv.).

Med udgangspunkt i videoen kan eleverne dernæst drøfte et eller flere af følgende spørgsmål:

- Hvad problematiserer Sebastian Mernild vedrørende forholdet mellem forskningens estimeringer og de politiske udmeldinger?
- Sebastian Mernild mener, at klimaforskernes budskab har været klart i lang tid, og at politikerne kunne have reageret tidligere. Er I enige, og kan der være årsager til ikke at handle for hurtigt? Læreren kan her eventuelt fortælle om Bjørn Lomborgs rolle i klimadebatten i 00'erne.
- Hvordan kan uddannelse direkte og indirekte bidrage til grøn omstilling af samfundet ifølge Sebastian Mernild?

Læreren kan herefter give et kort oplæg om populærvidenskabelig formidling som genre, herunder genrens layoutmæssige og retoriske karakteristika. Genrens karakteristika kan fremsøges på internettet.

På den baggrund kan eleverne vælge et tidsskrift (for eksempel *Illustreret Videnskab*) og selv skrive en populærvidenskabelig artikel på baggrund af videoen med Sebastian Mernild og Nikolaj Elf – gerne med billedsprog og andre retoriske virkemidler fra videoen. Blandt andet kan eleverne bruge identifikation som et redskab i formidlingen, sådan som Mernild er inde på i slutningen af videoen.

Inden artiklen skrives, kan klassen udarbejde en liste i plenum med vurderingskriterier til artiklerne. Kriterierne kan efterfølgende bruges til i en peer-to-peer feedback, som eleverne kan give hinanden, inden de hver især gennemskriver artiklen igen.

### **Evaluering**

Forløbet kan evalueres, ved at eleverne vælger to af nedenstående evalueringspunkter og besvarer 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.
- Hvordan har forløbet vækket din nysgerrighed? Stil to spørgsmål til forløbet.
- Find eller tag to billeder, som reflekterer din opfattelse af forløbet som helhed.

Eleverne kan herefter gå sammen i par og dele deres besvarelser med hinanden. Eleverne kan også give hinanden feedback på punkterne, hvorefter evalueringen kan vendes i plenum sammen med læreren og de øvrige elever i klassen.

### Tilrettelæggelse

Forløbets opbygning lægger op til, at aktiviteterne til hver enkelt video gennemføres over op til to moduler (à 50 minutter).

Tidsforbruget kan variere afhængigt af den faglige forankring af forløbet, herunder graden af tværfagligt samarbejde.

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

Som led i tilrettelæggelsen kan læreren forberede sig ved at definere en række vigtige begreber, som indgår i videoen med Sebastian Mernild og Nikolaj Elf, og som knytter sig til de to overordnede fokuspunkter: global opvarmning og grøn omstilling.

- Vigtige begreber er eksempelvis:
- Teknologi
- Ansvar og ansvarlighed
- (Klima)angst
- Naturen
- Ressourcer
- Global opvarmning
- Grøn omstilling
- Prioritering
- Verdensmål og målsætninger.

Læreren kan eventuelt vælge at knytte forløbet an til et arbejde i klassen med FN's Verdensmål. Som led i forberedelsen kan læreren udarbejde et oplæg til klassen om verdensmålene og finde relevante baggrundstekster om målene og deres betydning til læsning i klassen.

### Hvis undervisningen er online...

Forløbet kan gennemføres uden væsentlige ændringer som fjernundervisning, hvor der gøres brug af onlineklasserum, for eksempel breakout rooms for at understøtte gruppeaktiviteter.

Ligeledes kan der gøres brug af for eksempel Padlet eller andre online kanvasredskaber til at gennemføre fælles brainstorme eller 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**