



POLARSKOLEN.dk

Klimaforandringer i Grønland og Arktis

– et fællesfagligt emne

af Troels Gollander



Fra 2019 blev der fra undervisningsministeriet givet større frihed med hensyn til valg af fællesfaglige områder og dermed valg af opgivelser til den fælles naturfagsprøve i 9. klasse.

I de første år med den fælles prøve valgte mange skoler at holde sig til de seks oprindeligt obligatoriske fokusområder:

- **Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget**
- **Bæredygtig energiforsyning på lokalt og globalt plan**
- **Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer**
- **Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer**
- **Strålings indvirkning på levende organismers levevilkår**
- **Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår.**

Men nye fokusområder er kommet til og blevet populære, bl.a. **Jorden og livets oprindelse, På rejse i rummet** og ikke mindst **Klimaforandringer**.

Da Grønland, Færøerne og Danmark er samlet i Rigsfællesskabet, vil det være helt oplagt at tage udgangspunkt i Grønland som en del af Arktis.

Arktis er netop er et af de steder i Verden, hvor klimaforandringerne får de største konsekvenser.

Et godt fællesfagligt område

Klimaforandringerne i Grønland og de polare områder er et rigtig godt fællesfagligt område, fordi det er let at inddrage elementer fra alle tre naturfag. Ja, det er faktisk helt nødvendigt at inddrage faglig viden og begreber fra fysik/kemi, geografi og biologi, hvis man skal godt rundt om emnet.

Behovet for alle tre naturfag kommer tydeligt frem, hvis man formulere nogle arbejdsspørgsmål, der kan belyse en problemformulering. Problemformuleringen kunne fx lyde således:

Hvilke konsekvenser får klimaforandringerne for indbyggerne i Grønland?



*De grønlandske unge kommer til at mærke konsekvenserne af klimaforandringerne, når de bliver voksne.
Foto: Kaare Øster*

Arbejdsspørgsmål

Herunder er ni forslag til arbejdsspørgsmål – tre til hvert naturfag – der kan være med til at belyse problemformuleringen.

Biologi

- Hvilken sammenhæng er der mellem klima og plantevækst?
- Hvilke konsekvenser får klimaforandringerne for isbjørnenes levevis?
- Hvilken betydning får klimaforandringerne for fiskeriet og andre erhverv i Grønland?

Fysik/kemi

- Hvilken sammenhæng er der mellem Solens indstråling og klima?
- Hvordan opstår Jordens drivhuseffekt?
- Hvilken betydning har albedoen i forhold til den globale opvarmning?

Geografi

- Hvad er forskellen mellem klimazonerne, og hvad er karakteristisk for områder med polarklima?
- Hvilke oplysninger kan klimakort og hydrotermfigurer give om klimaet i et bestemt område?
- Hvilken betydning har Golfstrømmen for klimaet i Grønland?



Grønlands flag er rødt og hvid som det danske og viser Solen stå op over isen.

Kriterier

Vær opmærksom på, at et fællesfagligt område skal opfylde to ud af følgende kriterier:

- Elevernes egne undersøgelser i lokalområdet
- Elevernes arbejde med teknologi
- Interesses modsætninger, så eleverne har mulighed for at tage stilling.

I dette tilfælde vil det oplagt være de to sidstnævnte – altså teknologi og interesses modsætninger.

Forslag til undersøgelser og øvelser

Her er nogle forslag til undersøgelser, øvelser med mere, der tager udgangspunkt i de ni arbejdsspørgsmål.

Biologi

Arbejdsspørgsmål - biologi	Undersøgelser, øvelser mm.
Hvilken sammenhæng er der mellem klima og plantevækst?	Find kort over klima- og plantebælter i atlas eller på nettet og se på sammenhængen mellem klima og plantevækst. Bemærk, at der også forekommer ørken i de polare områder. Udfør det klassiske forsøg med fotosyntese med vandpest. Se her: https://www.youtube.com/watch?v=kRuPfHafYiw Hvordan kan man ændre forsøget, så eleverne også undersøger, hvilken rolle temperaturen spiller?
Hvilke konsekvenser får klimaforandringerne for isbjørnenes levevis?	Læs her mere om, hvordan klimaforandringerne påvirker isbjørnenes liv: https://videnskab.dk/naturvidenskab/et-smeltende-arktis-truer-isbjørne-paa-eksistensen-de-fleste-kan-ikke-overleve-om-80 Se denne fantastiske video: https://www.youtube.com/watch?v=zNO0kxTCIYo Diskutér: Hvad sker der, hvis der ikke længere er isflager, som sælerne kan hvile sig på?
Hvilken betydning får klimaforandringerne for fiskeriet og andre erhverv i Grønland?	Se denne video, hvor en grønlander fortæller om konsekvenserne af klimaændringer: https://www.youtube.com/watch?v=V7GfnSw6Yxw&list=PLpWA2oWeviNf3Pccs3SYR13nCsJRhbRjM&index=5



Vegetationen er meget lav men smuk mange steder i Grønland.

Fysik/kemi

Arbejdsspørgsmål - fysik/kemi	Undersøgelser, øvelser mm.
Hvilken sammenhæng er der mellem Solens indstråling og klima?	<p>Denne video (engelsk) viser fantastisk godt sammenhængen mellem Solens indstråling, klima og plantevækst. https://www.youtube.com/watch?v=oYS2Xo2vsb8</p> <p>På denne side er vist et helt enkelt forsøg, hvor man let kan demonstrere betydningen af sollysets mere skrå indfaldsvinkel ved polerne: https://projekter.au.dk/havet/forloeb/forloebsoversigt/det-oplyste-hav/straaling-fra-solen/solens-straaler/</p>
Hvordan opstår Jordens drivhuseffekt?	<p>I denne korte video bliver Jordens drivhuseffekt vist og fortalt helt enkelt: https://www.youtube.com/watch?v=NPXVKb-k2nU&t=11s</p> <p>Drivhuseffekten kan vises ved hjælp af disse enkle demonstrationsforsøg: https://www.youtube.com/watch?v=1F4zdX3QBF0&t=1s https://www.youtube.com/watch?v=RSVPFaJSIEA&t=10s</p>
Hvilken betydning har albedoen i forhold til den globale opvarmning?	<p>https://www.youtube.com/watch?v=vw-cO_OU2Cc</p>



Billedet viser vand i alle tre tilstandsformer – flydende i havet, fast form som isbjerge og som usynlig vanddamp luften.

Geografi

Arbejdsspørgsmål - geografi	Undersøgelser, øvelser mm.
Hvad er forskellen mellem klimazonerne, og hvad er karakteristisk for områder med polarklima?	Denne lille leg kan evt. udvides: https://skoleidraet.dk/bevaegelse-hele-skoledagen/projekter/bevaegelse-i-undervisningen/%c3%b8velsesdatabase/faglige-oelvelser/%c3%b8velser/klimazoneleg/
Hvilke oplysninger kan klimakort og hydrotermfigurer give om klimaet i et bestemt område?	Videoen her viser, hvordan man kan se, hvor i verden hydrotermfiguren kommer fra: https://www.youtube.com/watch?v=cb1qNtVoFqo
Hvilken betydning har Golfstrømmen for klimaet i Grønland?	Læs mere om Golfstrømmens betydning her: https://videnskab.dk/naturvidenskab/klimaforandringerne-svaekker-golfstroemmen Demonstrationsforsøg: https://www.youtube.com/watch?v=vNoQAdgV4KY



Kangerlussuaq er en af Grønlands sydligste byer, men ligger alligevel tættere på Nordpolen end København.

Gode undervisningsmaterialer

Polarskolen har konkrete planer om at få udarbejdet undervisningsforløb til fri afbenyttelse til alle undervisningstrin i grundskolen – også til den fællesfaglige prøve. Men i første omgang henviser vi til andre relevante undervisningsmaterialer:

I Verdens naturfag 3 til geografi fra Gyldendal er der et kapitel om Klimaet i polarområderne. Og i Verdens Naturfag 1 til geografi er der et afsnit om landbrug i Arktis. Her bliver klimaforandringerne og deres konsekvenser også behandlet.

På Gyldendals portal til naturfagsprøven: <https://naturfagsproeven.gyldendal.dk/> handler et af forløbene netop om Klimaforandringerne i Grønland og de polare områder.

Andre temaer

Grønlands strategiske betydning kan også gøres til et tema. Klimaændringerne har kun gjort Rusland, Kina og USA – altså de tre nuværende stormagter – endnu mere interesserede i Grønland. Det er de bl.a. på grund af mulighederne for minedrift i Grønland. Verden har brug for flere af de såkaldte sjældne jordarter, fordi der er brug for dem i bl.a. vindmøller og elbiler.

I øjeblikket sidder Kina på størstedelen af markedet af sjældne jordarter, og det er man langt fra tilfredse med i fx USA. Det var en af grundene til, at USA's daværende præsident Donald Trump i august 2019 foreslog at købe Grønland. Det er i bund og grund bare en stor ejendomshandel, som han udtalte:

<https://nyheder.tv2.dk/udland/2019-08-18-trump-om-groenland-det-er-i-bund-og-grund-en-stor-ejendomshandel>

Handlen blev nu aldrig aktuel, men interessen fra USA er ikke blevet mindre siden. Grønland er jo rent geografisk en del af Nordamerika – og sådan ser man det også i USA.

I danske skoleatlasser er Grønland rent grafisk placeret tæt på Danmark og Europa, men i amerikanske atlas ser det anderledes ud. Dette kort er fra The World Factbook:



Sandheden er jo også, at Grønland geografisk ligger meget tættere på Nordamerika end på Europa – og som det fremgår af skiltet i lufthavnen i Kangerlussuaq (se tidligere) er flyvetiden fra Grønland til New York kortere end til København.

Donald Trump støtter fik da også hurtigt produceret nogle T-shirts, der bakkede op om hans idé om at købe Grønland. De kan finde på nettet ved at søge på ”Donald Trump T-shirt Greenland”.