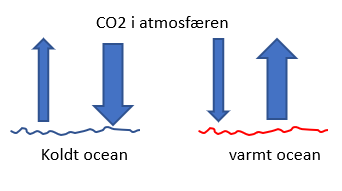
Klimaændringer & global opvarmning

Spørgsmål til teksten

## Indledning:

1. Hvad er det nye ved de klimaforandringer man taler om i dag?
2. Hvad har man aftalt i Paris aftalen fra 1915?
3. Hvilke målsætninger har det danske Folketing vedtaget med hensyn til vores Co2 udledninger?
4. Hvilke to forskellige løsninger / holdninger til klimaspørgsmålet omtales sidst i teksten?

## Kapitel 2 – Co2 og klimaet

1. Hvilke naturlige kredsløb og biologiske processer indgår kulstof i? – se figur 1
2. Hvorfor indgår der kulstof i de fossile brændstoffer (kul, olie og gas)?
3. Hvornår er kul og olie blevet dannet?
4. Forklar ved hjælp af figuren her, hvad oceanernes temperatur betyder for atmosfærens Co2 indhold?
5. Hvor stort er det menneskelige udslip af Co2 i giga ton pr år – se figur 1
6. Hvor havner menneskets Co2 udslip i følge figur 1?
7. Hvad ville temperaturen være på jorden uden den naturlige drivhuseffekt?
8. Hvad er de tre vigtigste drivhusgasser ..?

## Klimaforskningens historie

1. Hvilken hypotese opstillede svenskeren Svante Arrhenius ?
2. Hvem og hvornår begyndte man først at lave direkte målinger af atmosfærens CO2 indhold?
3. Hvad menes der med at klimasystemet er et *’kaotisk system’* ?
4. Hvornår og fra hvem kom de første advarsler om en menneskeskabt globalopvarmning?
5. Hvornår blev IPCC oprettet og hvad var deres formål?
6. Hvorfor kom der særlig opmærksomhed på atmosfærens betydning i 1980’erne?
7. Hvilke miljø / klimakonferencer omtales i teksten - hvad var det særlige ved den sidste konference?
8. Giv to-tre grunde til at klimaspørgsmålet er blevet et tema i den offentlige debat?
9. Gør dig klart hvilke forskellige holdninger der er til klimaspørgsmålet – se tabel 1, s. 7
   1. Giv eksempler på personer, politiske partier eller andre som ligger i hver af de fire grupper:
      1. Alarmister…
      2. Main-stream …
      3. Skeptikerne …
      4. Benægterne …
   2. Hvor ligger du selv …?

## Koncentration af drivhusgasser

1. Hvad viser den såkaldte ***Keeling-kurve*** i figur 4   
   1. Hvordan skal Y-aksen i figuren læses – altså hvad betyder ppm. ?
   2. Hvordan har Co2 koncentrationen i atmosfæren udviklet sig fra 1958-2017?   
      Hvor stor en % vis stigning er dette – ca.?
   3. Hvad er forklaringen på stigningen i Co2 ?
   4. Hvorfor finder man denne udvikling alarmerende..?
2. Hvad er der sket med koncentrationen af ***metan*** (CH4) fra før industrialiseringen til i dag?
3. Hvad er årsagen til det øgede metan indhold i atmosfæren?

## Jordens gennemsnitstemperatur

1. Hvordan aflæses **figur 5 side 8**?
   1. Hvordan skal y-aksen aflæses? Altså hvad står 0 for på y-aksen?
   2. Hvor meget er jordens gennemsnitstemperatur steget fra 1850 og til i dag ?
   3. Prøv at indtegne 4 faser i temperaturudviklingen i figuren
   4. I hvilken periode er stigningen særlig markant?
   5. For hvilken periode er temperaturmålingerne mest præcise?
2. Hvad kan man se hvis man *sammenligner* Keeling-kurven med temperaturkurven?
3. Hvilken *hypotese* (foreløbig antagelse) kan man opstille ved at sammenligne Keeling -kurven og temperaturkurven? (står ikke direkte i teksten)

**Korrelation og kausalitet!**

1. Hvad betyder det hvis man siger der er korrelation mellem to data?
2. Hvad betyder begrebet ’kausalitet’?
3. Gør dig klart hvad kurverne i figur 6 viser?
   1. Hvilket niveau har Co2 indholdet i atmosfæren ligget på i de sidste 400.000 år?
   2. Hvordan skal Y-aksen aflæses i den nederste kurve med temperaturen?
   3. Hvorfra har man disse data?
   4. Prøv at markere (med en blyant!) istiderne og mellemistider / varmeperioder på temperaturkurven
   5. Er der korrelation mellem de to kurver?
   6. Hvilken teori syntes kurverne /data at kunne bekræfte?
   7. Hvad er ’kausaliteten’ - altså årsag og virkning – se også dit svar i spørgsmål 8

## Beviser på global opvarmning

1. Gør dig klart hvad der er de vigtigste, beviser på den globale opvarmning – se s. 10
2. Hvilken konklusion drager IPCC i deres sidste rapport?   
   1. Hvad er den grundlæggende præmis ( forudsætning) for IPCC ’s konklusioner   
      Eller sagt på en anden måde – hvilke data / observationer tror du ligger til grund for   
      pkt 2) at mennesket indflydelse på klimasystemet er ubestrideligt ?

## Skeptikernes relativering af data

1. Hvilke af de omtalte beviser på global opvarmning kan relativeres?
   1. ….
   2. ….
   3. ….
   4. ….
2. Hvorfor er nogle forskere skeptiske ved IPCC’s konklusioner?

## Feedback mekanismer

1. Hvad betyder nedenstående begreber i forbindelse med global opvarmning:
   1. Positiv feedback …
   2. Negativ feedback
2. Udfyld figurerne her med eksempler på feedbackmekanismer - angiv om det er en positiv eller negativ feedback i hvert eksempel

Eksempel 1 – **Isafsmeltning**

Varmere klima



Eksempel 2 – Co2 og **oceanerne**

Øget Co2 i atmosfæren



Eksempel 3 – **Permafrost**

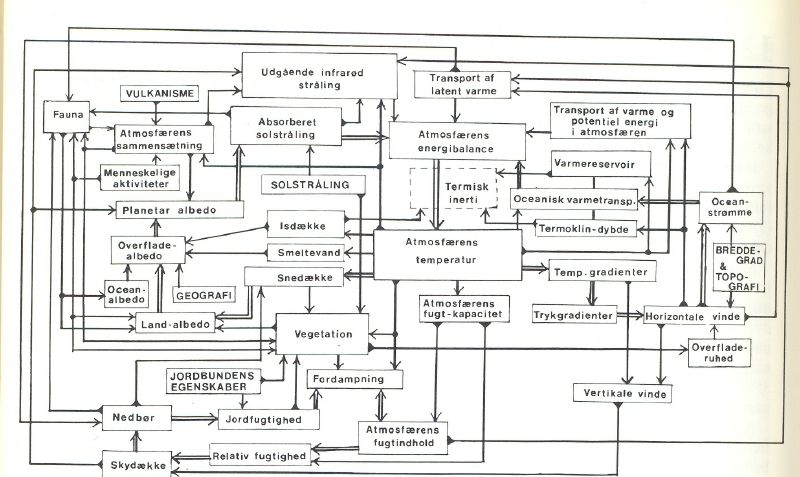
Varmere klima



Eksempel 4 – Opvarmning og **skydække** (både negativ og positiv feedback)



Varmere klima

1. Hvorfor kalder IPCC en temperaturstigning på + 2 ° C for et ’tipping point’ eller ’Point of no return’ og anbefaler at temperaturstigningen skal holdes under dette niveau?
2. Hvorfra tror du IPCC har denne grænse på de 2° C ?
3.  Prøv om du kan finde nogle af de omtalte feedbackmekanismer i figuren herunder :

**Konsekvenser …..** (s. 19-20)

1. Giv nogle eksempler på at vi allerede i dag ser konsekvenserne af den globale opvarmning?
   1. ….
   2. ….
   3. ….
2. Hvilke klimazoner vil opleve henholdsvis en forværring …………………………………… og en   
   forbedring ……………………………….. af de landbrugsmæssige muligheder?
3. Hvor vil klimaændringerne vise sig mest tydeligt – og hvorfor?   
   Se figur 20 s. 20
4. Hvor store havvandsstigninger venter IPCC i det 21. århundrede ?
5. IPCC anbefaler at temperaturstigningen i det 21. årh. holdes under 2 ° C (The Tipping Point).
   1. Hvad skal Co2 koncentrationen i atmosfæren så være …
   2. Hvor meget skal vi reducere CO2 udledningerne med ….
   3. Hvis ikke vi gør noget, hvad vil så temperaturstigningen blive …

**Kapitel 3: Energiressourcer….**

1. Hvorfor var menneskets ressourceforbrug meget begrænset før industrialiseringen?
2. Hvilke teknologiske opfindelser ligger til grund for vores høje energiforbrug i dag ?
   1. …
   2. …
   3. …
3. Hvad har disse teknologiske opfindelser betydet for menneskeheden …?

**Energiforbruget eksploderer ..**

1. Beskriv og kommenter hvad du kan læse ud af **figur 21** , side 22
   1. Hvilke energikilder var dominerende indtil slutningen af 1800-tallet ?
   2. Hvilken energikilde vinder herefter frem ..?
   3. Hvornår og hvorfor eksploderer det samlede energiforbrug..?
   4. Hvilken energikilde er dominerende efter 1960 ..?
2. Hvilket land er i dag den største energi forbruger …….….. Prøv at begrunde hvorfor?
3. Forklar ved hjælp af figur 22, hvor det er vanskeligt at beregne hvornår verdens fossile energiressourcer vil være opbrugte?
4. Hvad har de stigende oliepriser efter 1970’erne betydet for olieudvindingen?
5. Prøv om du kan forklare nogle af de prisudsving der har været på oliepriserne i de sidste 50-60 år – se figur 23
6. Hvad er henholdsvis fordelen og ulempen ved høje oliepriser?

**Energiforbrug og CO2**

1. Hvad er specielt ved udviklingen i **atmosfærens Co2 koncentration** siden 1950’erne ?
2. Kommenter udviklingen i **CO2 udslippet i ton** som vist i figur 24
   1. Hvorfor ligger nogle lande / områder højt og andre lande/ områder lavt ?
   2. Hvem var indtil ca. 2006 den største CO2 udleder i verden ………….  
      og hvem er det herefter …………………?
   3. Hvordan kunne man argumentere for at CO2 udslippet ’burde’ være større i Indien og Afrika?
3. Hvilke markante forskelle er der i CO2 udledningerne når man ser på **Co2 udslip pr indbygger**?
   1. Hvad tror du kan være forklaringen på at CO2 udslip pr indbygger er særligt højt i USA ?
   2. Hvad er karakteristisk for udviklingen i Danmarks CO2 udslip pr indbygger i henholdsvis 1960’erne …………………………………. Og efter ca. 1996 ? …………………………………

**Energi- og klimapolitik** (s. 25 - )

1. Hvad er baggrunden for at Danmark fik fokus på energipolitikken?
2. Formålet / hensigten med og midlerne i med vores energipolitik ændres sig med tiden - noter hvordan
   1. 1970’erne ……
   2. 1980’erne …..
   3. 1990’erne …..
3. Kommenter udviklingen i Danmarks energiforbrug i perioden 1975 – 2014 (se figur 26)
   1. Det samlede energiforbrug ….
   2. Sammensætningen af energiforbruget ….
4. Hvor stor en del af Danmarks energiforbrug kommer fra vedvarende energikilder? ………..
5. Hvor stor en del af vores elforbrug kommer fra vindkraft ? …………
6. Hvad er det langsigtede mål for dansk energi- og klimapolitik?

Vedvarende energi s. 26-28

1. Find fire argumenter for omlægningen af vores energiforsyning fra fossile brændstoffer til vedvarende energikilder
   1. …
   2. …
   3. …
   4. …
2. Hvilke af de vedvarende energikilder er mest udbredt i Danmark?
3. Hvad er fordelen ved den såkaldte 2. generations bioethanol ?
4. Hvad er de nuværende begrænsningen /problemer ved vedvarende energikilder som:
   1. Vindkraft ….
   2. Solenergi …
   3. 1. generations bioethanol …
5. Giv eksempler på energieffektivisering ( dvs. teknologier som udnytter den anvendte energi mere effektivt).
   1. …..
   2. …..
   3. …..
   4. …..
6. Find tre argumenter for og tre argumenter imod, at vi inden for en kort årrække kan omlægge størstedelen af vores energiforbrug til vedvarende energikilder ?
   1. Argumenter **for**:
      1. ….
      2. ….
      3. ….
   2. Argumenter **imod** :
      1. …
      2. …
      3. …

**Supplerende tekster:**

<https://www.dr.dk/nyheder/viden/naturvidenskab/professor-klimaforandringerne-bliver-vaerre-end-vi-har-troet>

<https://www.dr.dk/nyheder/viden/forsker-menneskeskabt-co2-udledning-er-den-stoerste-klimasynder>