

# FYSIK OG KEMI

## *Atmosfæren*

### FORBRÆNDINGSPROCESSER

---



#### **Velkommen til School To Go og dagens undervisning!**

Dette er et forløb i faget "Fysik/Kemi" i tre episoder om "Atmosfæren", med de tre temaer, nemlig: "Fotosyntese", "Forbrændingsprocesser" og til sidst "Luftkvalitet". Der vil både være lytte-tekster og øvelser i episoderne.

#### **Introduktion**

Velkommen til dagens undervisning om forbrændingsprocesser. Forbrænding er en vigtig kemisk proces, hvor et stof reagerer med ilt og frigiver energi, som vi kan bruge i vores dagligdag, fx til varme, madlavning og transport. I denne episode skal vi dykke ned i, hvordan forbrændingsprocesser fungerer, hvordan

de skaber energi, og hvilke konsekvenser de har for vores atmosfære og klima. Forståelsen af disse processer giver os en indsigt i energiproduktion og udfordringerne med CO<sub>2</sub>-udledning og bæredygtighed.

Lad os først høre læringsmålene for episoden:

### **Mål for undervisningen:**

1. Jeg får viden om forbrændingsprocesser
2. Jeg får kendskab til hvordan forbrændingen skaber energi i form af varme og kemisk energi
3. Jeg får færdigheder inden for emnet om stof og kredsløb

Lad os nu gå i gang med emnet om forbrændingsprocesser.

### **Hvad er en forbrændingsproces?**

En forbrændingsproces er en kemisk reaktion, der finder sted, når et stof reagerer med ilt normalt fra luften under frigivelse af varme og lys. Det er den samme proces, der får en flamme til at brænde i et stearinlys eller i en brændeovn.

Når noget forbrænder, sker der en omorganisering af de atomer og molekyler, der udgør det brændende stof. I denne proces laver iltmolekylerne i luften en slags "aftale" med de molekyler i det brændende stof. De tager nogle af de atomer og molekyler fra det brændende stof og kombinerer dem med ilt for at danne nye molekyler.

Under denne proces frigives energi i form af varme og lys. Denne frigjorte energi er det, der får flammen til at brænde og giver os varme og lys, når vi tænder for eksempel et stearinlys.

Så kort sagt, en forbrændingsproces er en kemisk reaktion, hvor et stof reagerer med ilt og producerer varme og lys som resultat. Det er grundlaget for mange former for energiproduktion og er en vigtig del af vores dagligdag, fra madlavning til opvarmning og belysning.

### **Hvordan producerer forbrændingen energi i form af varme og kemisk energi?**

Forbrændingsreaktioner er kemiske reaktioner, der finder sted, når et stof, såsom træ, gas eller brændstof, reagerer med ilt fra luften. Disse reaktioner er fundamentale for mange aspekter af vores hverdag, fra opvarmning af vores hjem til at drive biler og producere elektricitet.

Når noget brænder, begynder det med en omorganisering af atomer og molekyler i det brændende stof. Bindingerne mellem atomer og molekyler brydes, og i

processen frigives den energi, der tidligere var gemt i disse bindinger. Denne frigivne energi kommer i to former: varmeenergi og kemisk energi.

Først produceres varmeenergi. Denne varmeenergi er, hvad vi føler som varme, når vi holder hænderne over en flamme eller sidder ved siden af en brændeovn. Den varme er resultatet af, at energi der frigives, når bindingerne brydes, og atomer og molekyler bevæger sig hurtigt.

Dernæst produceres kemisk energi. Under forbrændingen dannes nye molekyler, såsom vand  $H_2O$  og kuldioxid  $CO_2$ , afhængigt af det specifikke brændstof. Disse nye molekyler indeholder kemisk energi, da de er blevet skabt i løbet af reaktionen. Denne kemiske energi kan senere bruges til at udføre nyttigt arbejde, såsom at drive en bil eller generere elektricitet i et kraftværk.

Derfor er forbrændingsreaktioner en vigtig kilde til energi i vores dagligdag. De frigiver først energi som varme, der opvarmer vores omgivelser, og derefter som kemisk energi, der kan udnyttes til at udføre arbejde. Det er grunden til, at forbrændingsprocessen er så afgørende for mange aspekter af vores moderne liv.

## **Analyse af kemiske forbrændingsprocesser, herunder forbrænding af brændstoffer som træ, naturgas og benzin.**

Kemiske forbrændingsprocesser er grundlæggende reaktioner, hvor et brændstof, såsom træ, naturgas eller benzin, reagerer med ilt fra luften. Disse reaktioner frigiver energi i forskellige former, og det er denne energi, der bruges til at generere varme og drive maskiner, som biler og kraftværker.

Lad os tage et nærmere kig på tre almindelige brændstoffer:

**Træ:** Når træ brænder, reagerer det med ilt fra luften. I processen brydes bindingerne mellem atomer og molekyler i træet. Dette frigiver energi i form af varme og lys. Du kan tænke på det som at frigive den energi, træet gemte, da det voksede ved at absorbere sollys gennem fotosyntese. Denne frigivne varme og lys bruges ofte til opvarmning eller belysning.

**Naturgas:** Naturgas består primært af metanmolekyler  $CH_4$ . Når naturgas brænder, reagerer metanet med ilt. Denne reaktion producerer varmeenergi, vanddamp  $H_2O$  og kuldioxid  $CO_2$ . Varmeren i dit hjem eller ovnen i dit køkken kan bruge denne varmeenergi til at opvarme dit hus eller maden, du tilbereder.

**Benzin:** Benzin er det brændstof, der driver de fleste biler. Når benzinen brændes i en bilmotor, blandes den med luft, og denne blanding antændes. I processen frigives energi, der får motoren til at fungere og generere kraft til at bevæge bilen fremad. De kemiske reaktioner, der sker i en bilmotor, er meget komplekse og involverer flere trin, men det essentielle punkt er, at energien fra forbrændingen driver bilen.

Så kort sagt, kemiske forbrændingsprocesser er ansvarlige for at frigive energi fra brændstoffer som træ, naturgas og benzin. Denne frigjorte energi bruges til at generere varme og drive maskiner, og det er en vigtig del af vores dagligdag og moderne teknologi.

## **Konsekvenserne af forbrændingsprocesser for atmosfæren**

Forbrændingsprocesser, som er ansvarlige for at frigive energi fra brændstoffer som træ, naturgas og benzin, har betydelige konsekvenser for atmosfæren og planeten som helhed.

En af de mest markante konsekvenser er udledningen af kuldioxid CO<sub>2</sub> i atmosfæren. Under forbrænding af fossile brændstoffer som benzin og naturgas frigives store mængder CO<sub>2</sub>. Dette er bekymrende, fordi CO<sub>2</sub> er en drivhusgas, der fælder varme i atmosfæren. Den øgede koncentration af CO<sub>2</sub> i atmosfæren bidrager til global opvarmning og klimaændringer. Dette har vidtrækkende konsekvenser, herunder stigende globale temperaturer, stigende havniveauer og ekstreme vejrforhold.

Udover CO<sub>2</sub> kan forbrændingsprocesser også producere andre forurenende stoffer som kvælstofoxider NO<sub>x</sub> og partikler. Disse forurenende stoffer kan forårsage luftforurening, som har negative sundhedseffekter på mennesker og dyr. De kan også bidrage til dannelsen af smog og påvirke luftkvaliteten i byområder.

Desuden kan forbrændingsprocesser bidrage til dannelsen af surt regn. Dette sker, når forurenende stoffer som svovldioxid SO<sub>2</sub> og kvælstofoxider reagerer med vanddamp i atmosfæren og danner syrer som svovlsyre og salpetersyre. Surt regn kan have skadelige virkninger på miljøet, herunder skader på skove, forsure søer og vandløb samt korrosion, ødelæggelse, af bygninger og infrastruktur.

Endelig ændrer forbrændingsprocesser også atmosfærens sammensætning ved at øge mængden af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser som metan og ozon. Dette har komplekse konsekvenser for atmosfærens kemiske balance og kan påvirke klimaet på lang sigt.

På grund af disse betydelige konsekvenser er der et stigende fokus på at reducere vores afhængighed af forbrændingsprocesser og finde mere bæredygtige energi alternativer. Vedvarende energikilder som sol- og vindenergi samt elektriske køretøjer arbejder på at mindske udledningen af skadelige stoffer og reducere deres negative påvirkning på atmosfæren og planeten som helhed.

På trods af de skadelige virkninger af forbrændingsprocesser på miljøet og klimaet, er der heldigvis en positiv udvikling i retning af mere bæredygtige løsninger. Vi ser en stigende interesse for og investering i vedvarende energikilder som sol- og vindenergi samt elektriske køretøjer. Disse teknologier bidrager til at reducere udledningen af skadelige stoffer og bidrager til en renere atmosfære og en sundere planet. Med vedholdende bestræbelser på at reducere vores afhængighed af forbrændingsprocesser har vi potentialet til at gøre en positiv forskel for vores miljø og fremtidige generationer.

## **Forbrændingsprocessernes Bidrag til Drivhusgasudledning**

Lad os diskutere konsekvenserne af forbrændingsprocesser for udledning af kuldioxid og andre drivhusgasser og deres indvirkning på klimaændringer. Forbrændingsprocesser, der bruger fossile brændstoffer som kul, olie og naturgas, er hovedårsagen til udledningen af drivhusgasser i atmosfæren. Drivhusgasser som kuldioxid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O) har evnen til at fælde varme i atmosfæren, hvilket skaber en naturlig drivhuseffekt og opretholder en behagelig temperatur på Jorden. Imidlertid er overudledning af disse gasser fra forbrændingsprocesser blevet en bekymring, da det forstærker denne naturlige drivhuseffekt og medfører klimaændringer.

## **Konsekvenser af Øget Drivhuseffekt og Global Opvarmning**

En betydelig konsekvens af denne øgede drivhuseffekt er global opvarmning. Når CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser frigives i atmosfæren, fælder de mere varme, hvilket resulterer i stigende gennemsnitstemperaturer på Jorden. Dette fører til smeltning af iskapper og gletsjere og resulterer i stigende havniveauer, hvilket truer kystområder og økosystemer.

Klimaændringer som følge af disse udledninger har også forstyrret vejrforholdene verden over. Dette inkluderer hyppigere og mere intense hedebølger, kraftigere orkaner, længere perioder med tørke og øget usikkerhed omkring vejr- og nedbørsmønstre. Disse ændringer påvirker landbrug, vandressourcer og truer biodiversiteten.

## **Indvirkning på Økosystemer og Biodiversitet**

Derudover påvirker klimaændringerne økosystemer og dyrelivet ved at ændre temperaturer og fødevaretilgængelighed. Mange arter er nødt til at tilpasse sig eller migrere for at overleve, hvilket kan have vidtrækkende konsekvenser for biodiversiteten og økosystemernes stabilitet.

Endelig påvirker klimaændringerne også havstrømme og havcirkulationen, hvilket kan have en indvirkning på verdens vejr- og klimamønstre. Dette kan have alvorlige økonomiske konsekvenser og påvirke verdens fødevarereproduktion og ressourcefordeling.

## **Globale Initiativer til Reduktion af Drivhusgasser**

For at tackle disse udfordringer er der en global indsats for at reducere udledningen af drivhusgasser ved at fremme vedvarende energikilder, energieffektivitet og ændringer i adfærd. Målet er at bremse klimaændringerne og mindske deres negative påvirkning på planeten og samfundene.

Selvom udfordringerne ved klimaændringer og drivhusgasudledning er betydelige, er der en voksende bevidsthed og handling på globalt plan for at tackle disse problemer. Samarbejdet mellem nationer, virksomheder og enkeltpersoner har ført til betydelige fremskridt inden for vedvarende energikilder og energieffektivitet.

Vi ser en stigende anvendelse af sol- og vindenergi samt investeringer i bæredygtige transportløsninger som elbiler og offentlig transport. Derudover arbejder forskere og ingeniører på innovative teknologier, der kan hjælpe med at reducere udledningen af drivhusgasser fra eksisterende processer.

## **Vigtigheden af Samarbejde og Fælles Handling**

Den globale bevidsthed om vigtigheden af at beskytte vores planet og fremtidige generationer har ført til en kollektiv vilje til at handle. Med vedvarende bestræbelser og engagement har vi potentiale til at begrænse klimaændringernes skadelige konsekvenser og bevare vores verdens naturressourcer og økosystemer. Sammen kan vi gøre en positiv forskel og skabe en mere bæredygtig fremtid for alle.

## **Europa's politik**

EU-medlemslande har implementeret 2.300 politikker og foranstaltninger for at forebygge de værste konsekvenser af klimaændringer. Nationale strategier for klimabekæmpelse, politikker og andre ledsagende foranstaltninger er også under udvikling. Disse omfatter mål for drivhusgasemissioner i nøglesektorer af økonomien, fremme af brugen af vedvarende energi og lavkulstofbrændstoffer, energieffektivitetsforbedringer i bygninger og meget mere.

Samlet set har EU opnået sine mål for 2020 inden for alle tre målområder - drivhusgasemissioner, energieffektivitet og vedvarende energi. De fleste medlemslande lykkedes også med at opfylde deres individuelle klimamål for 2020.

Resultaterne inden for reduktion af emissioner varierer også mellem sektorer. De fleste sektorer i EU har reduceret drivhusgasemissioner i løbet af de sidste tre årtier, med de største reduktioner i energiforsyningssektoren. Dog har landbrug og transport svært ved at reducere emissioner

Transportens drivhusgasemissioner er steget hvert år siden 2014 til 2023.

Landbrugets drivhusgasemissioner har været stabile fra 2005 til 2021. Forventede nationale politikker og foranstaltninger i hele EU vil kun levere yderligere reduktioner på 1,5% inden 2040.

EU opnåede også sit mål for vedvarende energi. Ved udgangen af 2020 kom 22% af vores energiforbrug fra vedvarende kilder, og 40% kom fra energiproduktion. Med hensyn til energieffektivitet overgik EU-27 målet i 2022, efter en langsom start.

## Hvorfor er det vigtigt at lære om dette emne?

Forbrændingsprocesser er fundamentet for meget af den energi, vi bruger, men de har også store konsekvenser for vores miljø. Ved at forstå, hvordan forbrænding fungerer, og hvordan det påvirker atmosfæren, kan vi bedre forstå, hvorfor vi skal finde alternative energikilder og reducere forurening. Vores viden om forbrænding og dens miljøpåvirkning er afgørende for at kunne træffe valg, der hjælper med at beskytte vores planet og fremme bæredygtig energiproduktion i fremtiden.

Nu er det tid til en opgave, hvor vi arbejder videre med det vi har lært i denne episode.

### Opgave:

1. Beskriv forbrænding: Forklar, hvad forbrænding er, og hvordan det generelt producerer varme og energi. Brug fagtermer.
2. Kulstofcyklus: Undersøg kulstofcyklussen og forklar, hvordan forbrændingsprocesser påvirker mængden af kulstof i atmosfæren.
3. Alternative energikilder: Forsk og præsenter alternative energikilder, der kan erstatte fossile brændstoffer og reducere miljøpåvirkningen.

Når du har besvaret disse spørgsmål, er episoden slut.

Her starter ideerne til lærerne:

### Ideer til læreren

1. Identificer brændstoffer: Lav en liste over forskellige brændstoffer, der anvendes i hverdagen, som benzin, naturgas, træ og kul.
  2. Forskel mellem brændstoffer: Sammenlign og kontrast de forskellige brændstoffer fra din liste. Hvordan adskiller de sig i forhold til energiproduktion og miljøpåvirkning?
  4. Energiformer: Diskuter, hvordan den kemiske energi i brændstoffer omdannes til termisk energi varme under forbrænding. Brug konkrete eksempler.
- Drivhusgasser: Identificer nogle af de vigtigste drivhusgasser, der frigives under forbrændingsprocesser. Forklar, hvordan de påvirker klimaet.
5. Bæredygtighed: Undersøg, hvordan bæredygtighedsprincipper kan anvendes på energiproduktion og forbrændingsprocesser for at mindske deres negative påvirkning på miljøet.

Kilde: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/climate-change-mitigation-reducing-emissions>