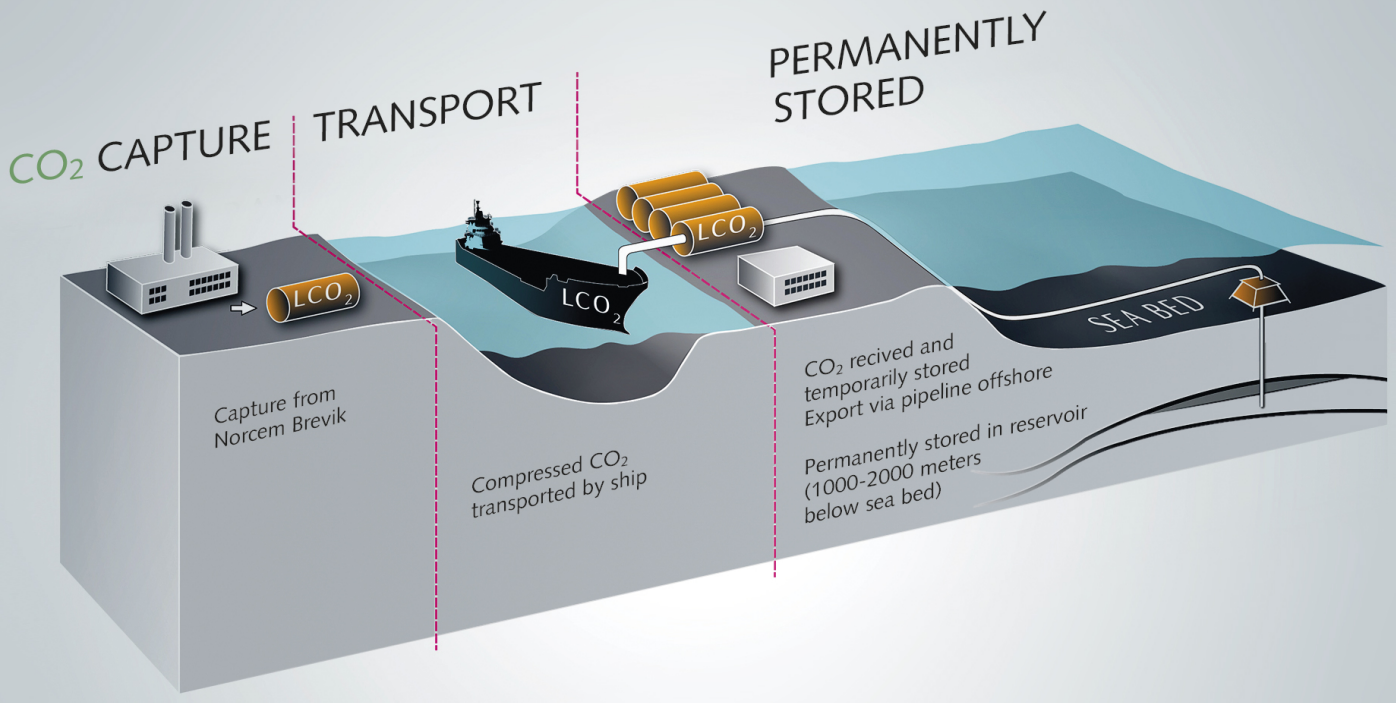
NAVN

CCS

AKTIVITETSHEFTE OM KARBONFANGST OG LAGRING



DuVerden

INNHOLD

INNHOLD 2
BRUK AV HEFTET 3
DRIVHUSEFFEKTEN 4
DRIVHUSGASSER 5
FORSØK 6
KARBON 7
KARBONKRETSLØPET 8
GLOBAL OPPVARMING 9
LANGSKIP 10
NORCEM 11
KALKSTEIN 12
KRYSSORD 13
CO_2-FANGST 14
CO_2-LAGRING 15
UTSLIPPSKILDER 16
FORBRENNING 17
CO_2-UTSLIPP 18
OPPSUMMERING 19
KILDER 20
SAMARBEIDSPARTNERE 21

BRUK AV HEFTET

Dette hefte er en digital PDF. Det innebærer at du kan skrive direkte i tekstboksene, og klikke på lenkene for å se på videomateriell tilknyttet heftet. Heftet er bygd opp med ulike typer oppgaver, disse er beskrevet under.

Husk å lagre heftet ofte slik at du ikke mister arbeidet ditt.

OPPGAVE

Oppgavene gjøres direkte i heftet. Du skal klare å svare på oppgavene ved hjelp av informasjonen i heftet inkludert videoer.

UNDERSØK

Med undersøk menes at du skal finne informasjon, gjerne ved å søke på nett eller ved å finne informasjon fra andre troverdige kilder.

ELEVFORSØK

Elevforsøk er enkle forsøk du kan gjøre på skolen eller hjemme.

REFLEKSJON

Refleksjonsoppgaver er oppgaver du skal tenke deg til svaret på. Det er ikke noe fasitsvar på disse oppgavene.

SE DENNE VIDEOEN

Disse boksene er lenker til videoer som må sees. Videoene utgjør en viktig del av heftet.

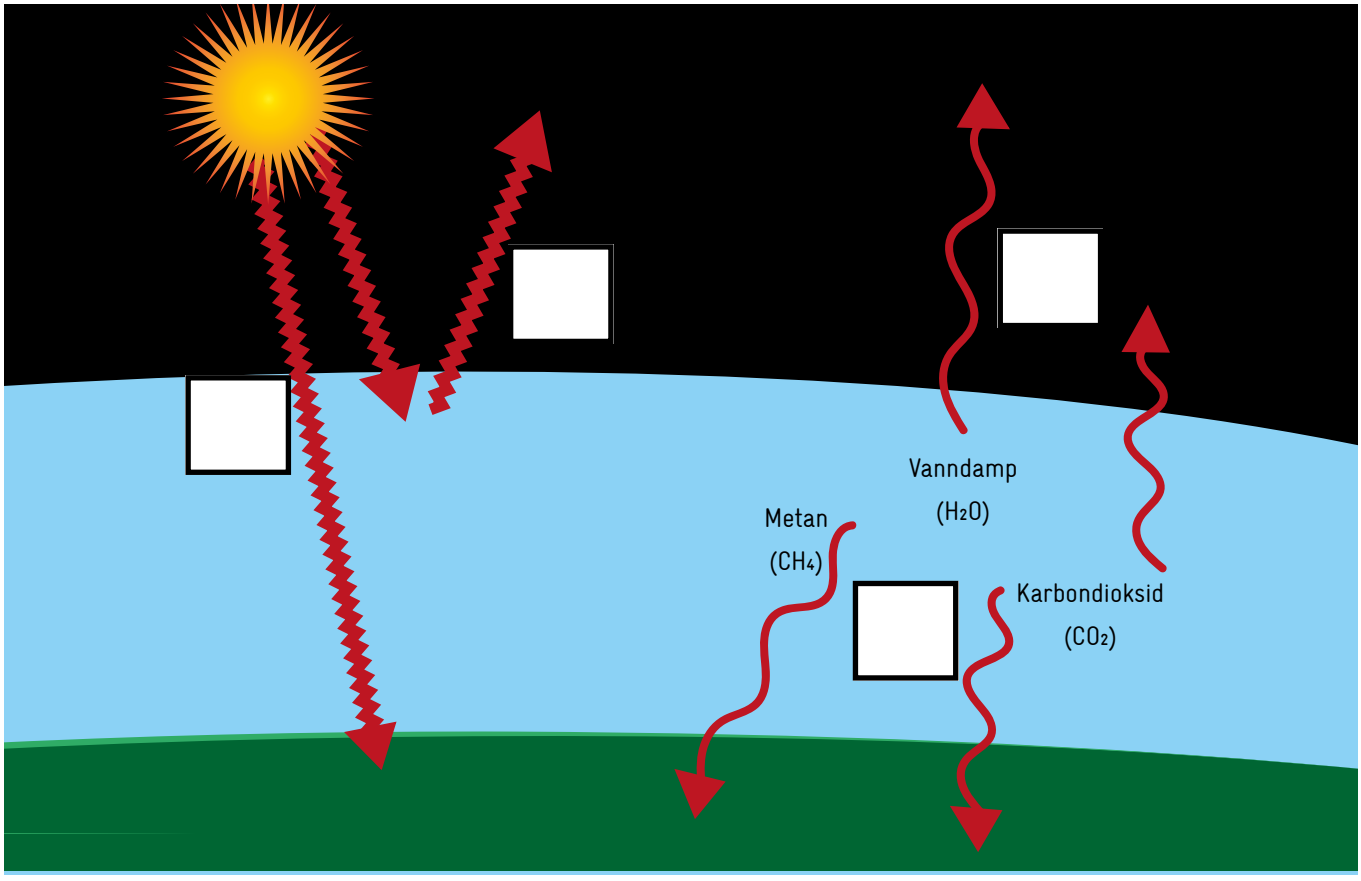
DRIVHUSEFFEKTEN

Hvis du noen gang har vært i et drivhus, vet du at det er varmere inne i drivhuset enn på utsiden. Det er fordi solstrålene lett slipper inn gjennom de gjennomsiktige glassrutene og varmer opp plantene og jorda inne i drivhuset. Varmen inne i drivhuset har vanskelig for å slippe ut, og dermed øker temperaturen. På jorden handler drivhuseffekten om at kortbølgede solstråler slipper inn i atmosfæren vår, og varmer opp jordoverflaten. Varmestrålingen fra jordoverflaten har lenger bølger enn solstrålene, og slipper ikke like lett ut gjennom gassene i atmosfæren vår.

OPPGAVE

Skriv inn tallene der de passer i illustrasjonen nedenfor.

1. Jorda sender ut langbølget varmestråling.
2. Kortbølgede solstråler slipper inn gjennom atmosfæren.
3. Noe av varmestrålingen fra sola blir reflektert og sendt ut av atmosfæren.
4. Varmestrålingen fra sola tas opp av drivhusgassene som sender noe av varmen ned til bakken.

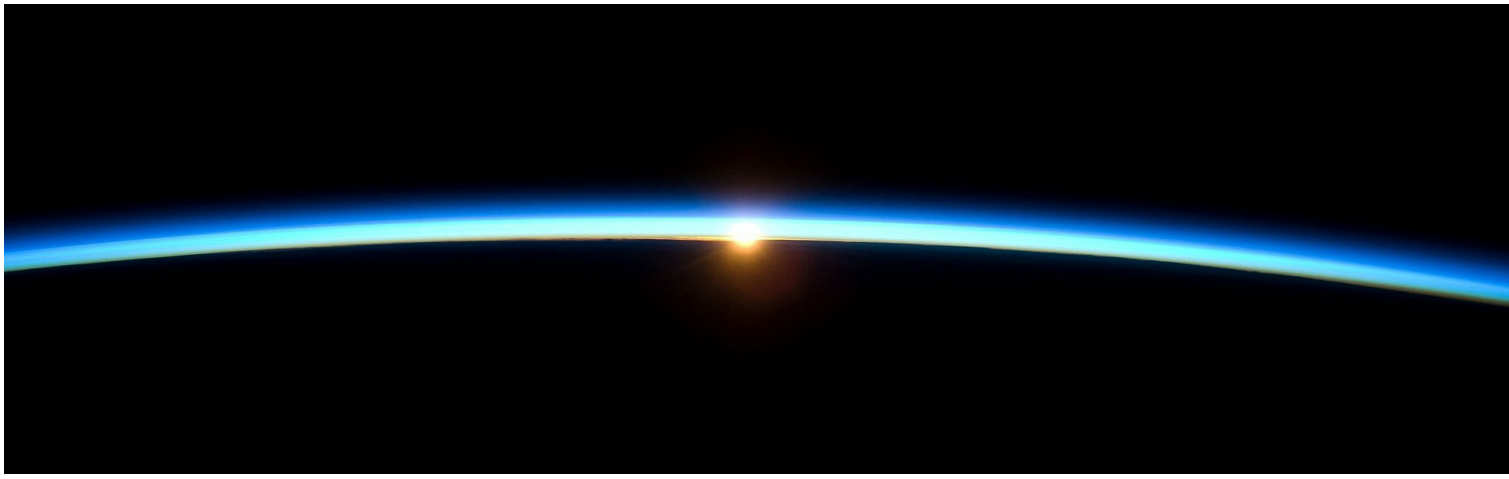


DRIVHUSGASSER

REFLEKSJON

Hvordan tror du livet ville vært på jorda uten drivhuseffekten?

Det er takket være jordas atmosfære at vi har liv her. Atmosfæren beskytter jorden mot farlig stråling fra verdensrommet, den holder på varmen og den inneholder flere livsviktige gasser. 99,998 prosent av atmosfæren vår består av er nitrogen, oksygen, argon og karbondioksid. De resterende 0,002 prosentene er andre gasser, blant annet helium, ozon, hydrogen, metan og vanndamp.



UNDERSØK

Hva er det som gjør at en gass er en drivhusgass?

I atmosfæren har vi også nitrogen og oksygen. Hvorfor er ikke disse drivhusgasser?

FORSØK

ELEVFORSØK

Jobb sammen i grupper på tre.

Utstyr
- Tynn t-skjorte
- Tykk ullgenser
- Dyne
- Termometer

FREMGANGSMÅTE

1. Mål temperaturen ved hudoverflaten på magen, dra opp klærne så huden er bar. Noter ned temperaturen.

2. En elev tar på en t-skjorte, en annen elev ullgenser og den tredje pakker seg inn i en dyne eller sovepose. Ha plaggene på i minst 5 minutter.

3. Mål temperaturen ved hudoverflaten på magen med plagget over. Noter ned temperaturen.

Navn	Navn	Navn
Målt temperatur 1	**Målt temperatur 1**	**Målt temperatur 1**
Plagg	**Plagg**	**Plagg**
Målt temperatur 2	**Målt temperatur 2**	**Målt temperatur 2**

REFLEKSJON

Hvorfor tror dere resultatene ble som de ble?

KARBON

Karbon er det mest sentrale grunnstoffet i alt som er eller har vært levende. Grunnstoffet inngår i maten vi spiser, klærne vi har på oss, stolene vi sitter i og i selve oppskriften på hvem vi er: DNA-et vårt.

Karbon binder seg til luft, vann, jord og organisk materiale i et evig kretsløp. Dette kretsløpet handler om at jorda hele tiden jobber mot en likevekt mellom karbonutslipp og karbonopptak.
Hver gang vi puster ut, slipper vi litt CO_2 ut i atmosfæren. Denne CO_2 en kan tas opp av en plante, som bruker det til å vokse. Dermed blir CO_2 lagret i planten, fram til noen spiser den, den dør og råtner, eller brenner opp. Da slippes CO_2 ut igjen, og lagres i en annen plante. Eller i havet. Eller i jorda. Eller i lufta.

Verdens viktigste reaksjonslikning?

$$CO_2 + H_2O + \text{energi} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$$

KARBONDIOKSID VANN GLUKOSE OKSYGEN

UNDERSØK

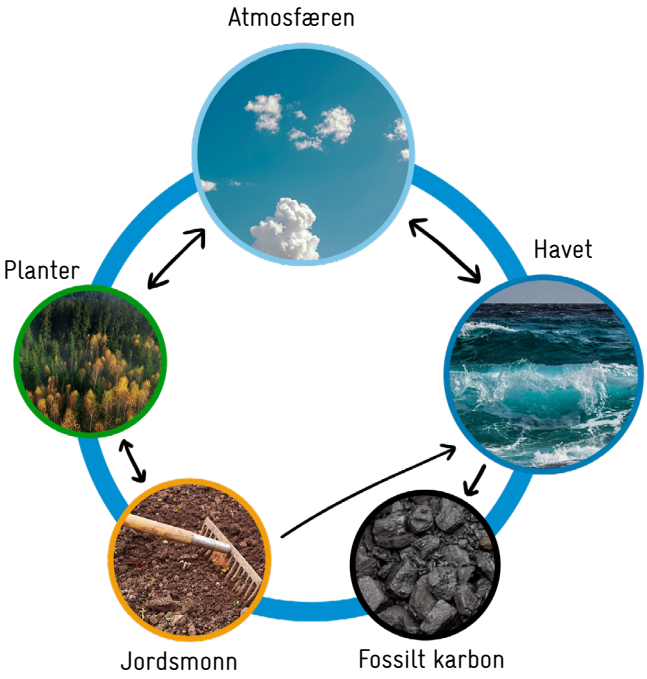
Skriv med egne ord hva som skjer i reaksjonslikningen ovenfor.

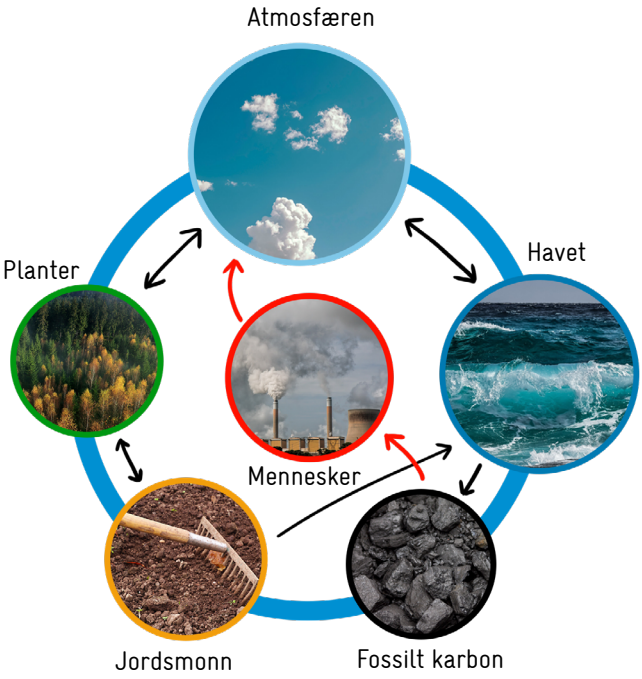
Er dette virkelig verdens viktigste reaksjonslikning? Hvorfor/hvorfor ikke?

REFLEKSJON

Hvorfor er karbon et viktig grunnstoff?

KARBONKRETSLØPET





OPPGAVE

Studer de to modellene for karbonkretsløpet ovenfor. Hva er forskjellene og likhetene?

Pilene symboliserer hvordan karbon fordeler seg mellom de ulike delene av kretsløpet. Hva tror du skjer med karbonkretsløpet når mennesker brenner fossilt karbon?

VISSTE DU AT

- Kroppen består av 18% karbon.
- Diamant og grafitt begge består av 100% karbon.
- Karbonisotopen C14 brukes til å bestemme alderen på historiske funn.
- Karbon dannes i stjerner ved fusjon av lettere grunnstoffer.
- Karbon har det høyeste smeltepunktet av alle grunnstoffene, ved 3550 °C.

GLOBAL OPPVARMING

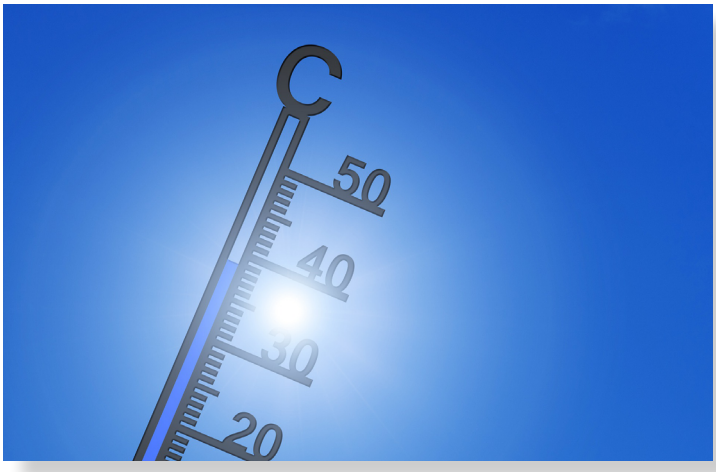
Menneskelig utslipp fra fossile brensler bidrar til økt drivhuseffekt. Det var ny varmerekord for oktober i år.

CO_2 er en gass, og har ingenting med temperatur å gjøre.

Det er ikke noe global oppvarming. Det snødde jo i Brasil i sommer!

OPPGAVE

Diskuter påstandene. Er du enig eller uenig? Begrunn svaret ditt.



LANGSKIP

Det største klimaprosjektet i norsk industri noensinne

I mange år har Norge jobbet med et prosjekt for å fange og lagre CO_2. Prosjektet har fått et eget navn, inspirert av den norske historien og Norges stolte tradisjoner for innovasjon og hardt arbeid. Navnet er Langskip, etter vikingenes imponerende langskip. Skipene tok vikingene ut i verden, og på samme måte ønsker Norge nå å ta norsk klimateknologi ut i verden. Målet med Langskip er å vise at teknologien fungerer, og dermed inspirere andre land til å gjøre det samme. Dersom Langskip lykkes kan flere land fjerne CO_2-utslippene sine ved hjelp av norsk karbonfangst- og lagringsteknologi. Og det vil bidra til mange nye grønne arbeidsplasser i Norge. En del av Langskip-prosjektet er å bygge et nytt fangstanlegg ved Norcem i Vestfold og Telemark.

SE VIDEO OM LANGSKIP

OPPGAVE

Hvorfor heter prosjektet Langskip, og hva handler prosjektet om?

REFLEKSJON

Hvorfor tror du Norge vil bruke så mye penger på Langskip-prosjektet?

NORCEM

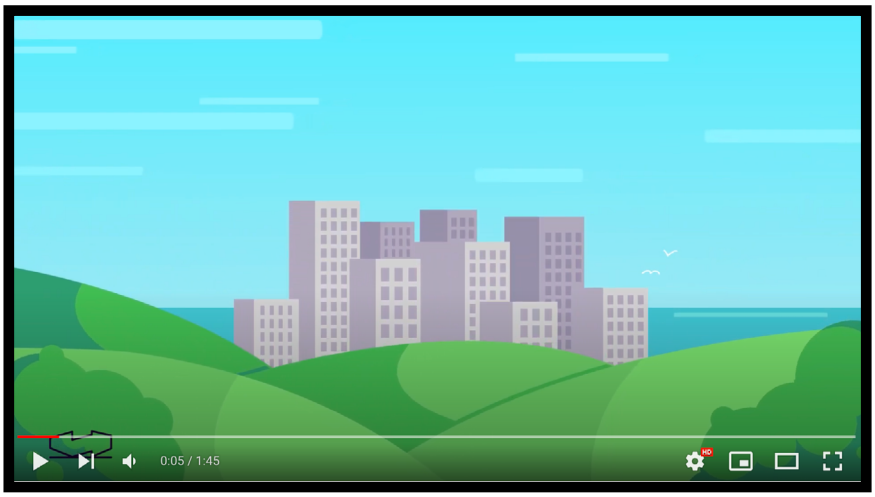
Norcem Brevik

Norcem er Norges eneste produsent av sement, med fabrikker i Brevik (Porsgrunn) og Kjøpsvik (Narvik). Sement er hovedingrediensen i verdens mest brukte byggemateriale, betong. Norcem forsyner store deler av det norske markedet med sement, og eksporterer deler av produksjonen til andre europeiske land.
For å lage sement kreves mye energi. Norcem har jobbet lenge for å erstatte kull som energikilde, og bruker i dag ca. 80% avfallsbaserte brensler til oppvarming. De avfallsbaserte brenslene består av biobasert avfall som papir, papp, trevirke og dyremel. Også farlig avfall som maling, lakk, oljer og andre kjemikalier blir omdannet til brensel gjennom Norcems datterselskap Renor.

Norcem and Aker Solutions at Norcem Brevik

SE INTERVJU FRA NORCEM

KALKSTEIN



SE VIDEO OM CO_2-UTSLIPP FRA KALKSTEIN

OPPGAVE

Hva er sammenhengen mellom kalkstein og CO_2-utslipp?

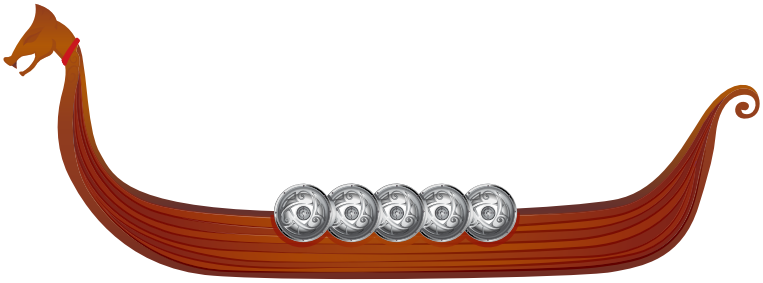
Er det mulig å lage sement uten kalkstein? Hvorfor/hvorfor ikke?

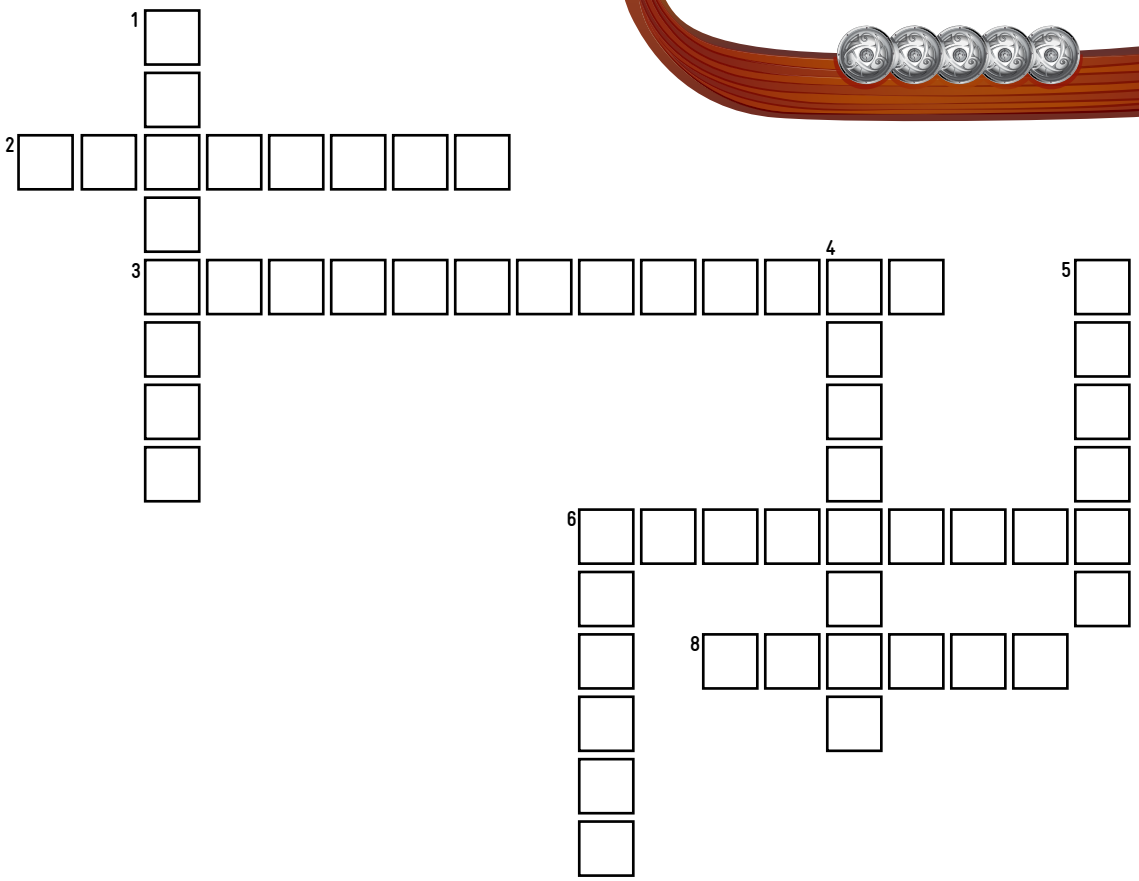
Finn minst tre eksempler på noe vi bruker betong til å bygge.

VISSTE DU AT

Du kan finne ut om en stein inneholder kalk ved å dryppe syre på den? Hvis det bruser, er det fordi syren reagerer med kalksteinen og danner CO_2-gass.

KRYSSORD





VANNRETT

2 VIKINGSKIP

3 OPPVARMINGSFENOMEN

6 BERGART

8 BEDRIFT

LODDRETT

1 DRIVHUSGASS

4 ANNET NAVN FOR CO_2

5 BYGGEMATERIALE

7 GRUNNSTOFF

CO_2-FANGST

OPPGAVE

Diskuter påstandene. Er du enig eller uenig. Begrunn svaret ditt.

UNDERSØK

Hvordan kan man fange CO_2?

CO_2-LAGRING

Det er helt trygt å lagre CO_2 under havbunnen. Havet sørger for at det holdes på plass.

Det er unødvendig å bruke masse penger på å lagre CO_2. Trærne gjør det jo gratis for oss.

Å lagre gass så langt under bakken vil skape et enormt trykk og ende i en stor eksplosjon!

OPPGAVE

Diskuter påstandene. Er du enig eller uenig. Begrunn svaret ditt.

UNDERSØK

Hvordan kan man lagre CO_2?

UTSLIPPSKILDER

En kilde er opphavet til noe, og utslipp handler i denne sammenhengen om drivhusgasser. Hvor kommer drivhusgassene fra? Og hvor er utslippene størst?

UNDERSØK

Se om du kan finne informasjon om hvilke sektorer som har størst utslipp.

Skriv inn tall fra 1 til 7, hvor **1 er høyest** utslipp og **7 er lavest** utslipp.

- ☐ JORDBRUK
- ☐ VEITRAFIKK
- ☐ FLYTRAFIKK, BÅTTRAFIKK OG FISKE
- ☐ INDUSTRI OG GRUVEDRIFT
- ☐ ENERGIPRODUKSJON
- ☐ OLJE- OG GASSUTVINNING
- ☐ OPPVARMING

FORBRENNING

ELEVFORSØK

Utstyr
- Stearinlys
- Fyrstikker
- Mobil med kamera

Forsøket kan gjøres i par eller alene.

FREMGANGSMÅTE

1. Tenn stearinlyset og la det brenne i minst ett minutt.
2. Observer hva som skjer med flammen. Hvilke farger ser du? Hvordan oppfører flammen seg nede ved stearinen, og øverst over veken? Ta gjerne bilde for å studere nærmere senere.
3. Tenn en ny fyrstikk.
4. Blås ut lyset og tenn på den hvite røyken som kommer fra veken (dette gjøres ganske nærme veken).
5. Hvis dere har telefoner/nettbrett som kan ta opp video i slow motion, kan dere filme steg fire for å studere nærmere hva som skjer.

REFLEKSJON

Hvor blir stearinlyset av?

UNDERSØK

Finn et eksempel på en forbrenningsreaksjon, og skriv kort hva som skjer.

De fleste stearinlys består av stearinsyre og parafiner. Finn ut hvilke grunnstoffer som inngår i stearinsyre og parafiner, og skriv de ned.

Hvillke forbrenningsreaksjoner møter du på i hverdagen?

CO_2-UTSLIPP

SE VIDEO OM CO_2-UTSLIPP FRA FORBRENNING

OPPGAVE

Hvorfor dannes det CO_2 når man brenner kull?

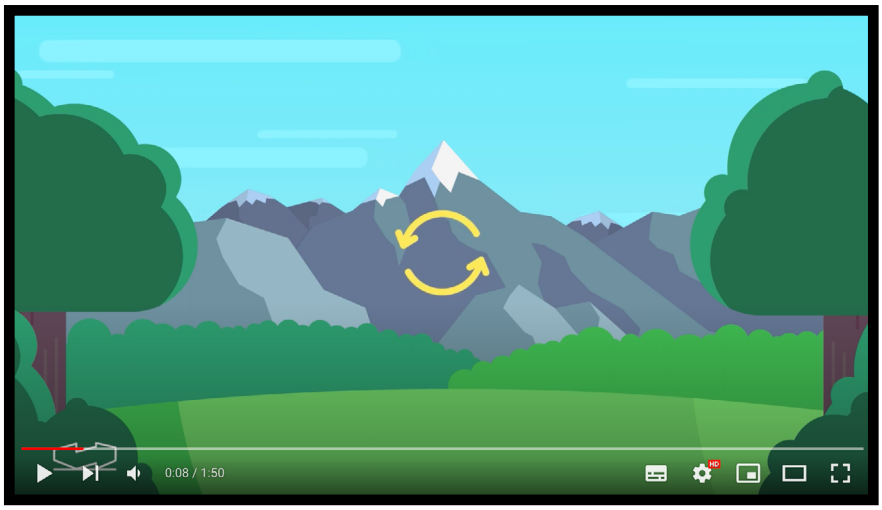
UNDERSØK

Vil forbrenning av biobasert avfall (matavfall, tre, papir) gi utslipp av CO_2? Hvorfor/hvorfor ikke?

REFLEKSJON

Hvilke forbrenningsreaksjoner tror du er viktigest for mennesker?

OPPSUMMERING



SE VIDEO: HVORFOR REDUSERE UTSLIPPENE

UNDERSØK

Finn tre eksempler på konsekvenser av klimaendringene.

Gi et par eksempler på tiltak vi kan gjøre for å redusere utslipp av CO_2.

REFLEKSJON

Hvorfor tror du politikere og bedrifter er opptatt av å gjøre klimatiltak?

KILDER

Benestad, R. & Mamen, J. (2020). *Drivhuseffekten*. Hentet fra https://snl.no/drivhuseffekten

Leigland, L. E. (2021). *FNs klimsrapport: En alarm for menneskeheten*. Hentet fra https://www.fn.no/nyheter/fns-klimarapport-en-alarm-for-menneskeheten

Norcem Brevik. (bilde). Hentet fra https://www.norcem.no/no/PressMediaCCS

Norcem and Aker Solutions at Norcem Brevik. (bilde). Hentet fra https://www.norcem.no/no/PressMediaCCS

Om Norcem. Hentet fra https://www.norcem.no/no/om_norcem

Statsministerens kontor. (2020). *Regjeringa lanserer "Langskip" for fangst og lagring av CO2 i Noreg*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringa-lanserer-langskip-for-fangst-og-lagring-av-co2-i-noreg/id2765288/

Øvrebø, O. A. (2021). *Norges utslipp*. Hentet fra https://energiogklima.no/klimavakten/norges-utslipp/

SAMARBEIDSPARTNERE

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

AKER CARBON CAPTURE

Vestfold og Telemark
FYLKESKOMMUNE

GASSNOVA

LO Vestfold og Telemark

Gea Norvegica Geopark

USN Universitetet i Sørøst-Norge

NHO Vestfold og Telemark