

# FREMTIDENS CO<sub>2</sub>-NEUTRALE STORBYER

- globale udfordringer og lokale løsninger

## LÆRERVEJLEDNING (7.-10. KLASSE)



Foto: Jørgen Ebbesen



### Program

<b>Kl. 9.00</b>	ISCENESÆTTELSE: Underviseren introducerer dagens forløb og læringsmål.
<b>Kl. 9.35</b>	PAUSE
<b>Kl. 9.45</b>	BEARBEJDNING 1: Eleverne dyster om viden i fire grupper i Storby-spillet
<b>Kl. 10.45</b>	BEARBEJDNING 2: Eleverne arbejder i grupper fordelt på fire stationer: Transportstationen, Planlægningsværkstedet, Adfærdsspillet og Byens vedvarende energiforsyning.
<b>Kl. 11.45</b>	FROKOST
<b>Kl. 12.15</b>	BEARBEJDNING 3: Eleverne forbereder deres præsentation
<b>Kl. 12.30</b>	OPSAMLING: Eleverne fremlægger deres præsentation af hvad de har lært for resten af klassen, og samler sammen med underviseren op på dagens læringsmål.
<b>Kl. 13.00</b>	Forløbet er slut

## Forløbets indhold og opbygning

Undervisningsforløbet *Fremtidens CO<sub>2</sub>-neutrale storbyer* er et spændende, lærerigt og afvekslende forløb, der bl.a. inddrager konkurrenceelementer i et interaktivt spil, arbejder med interaktive modeller, gruppearbejde, brug af iPads og programmet iMovie. Eleverne er i bevægelse under store dele af forløbet.

Forløbet understøtter elevens alsidige udvikling og kravet om varierede undervisningsformer, da det indeholder forskellige typer af læringsopgaver.

Eleverne udfordres således bl.a. i arbejde med modeller, samarbejde, faglig viden, hurtighed, argumentation og i at dokumentere deres viden via film.

Forløbet *Fremtidens CO<sub>2</sub>-neutrale storbyer* har en

fagfaglig tilgang, og eleverne kan teste den til lærte teori af i praksis på forskellige måder. Forløbet kan dermed både ses som understøttende undervisning og som geografiundervisning.

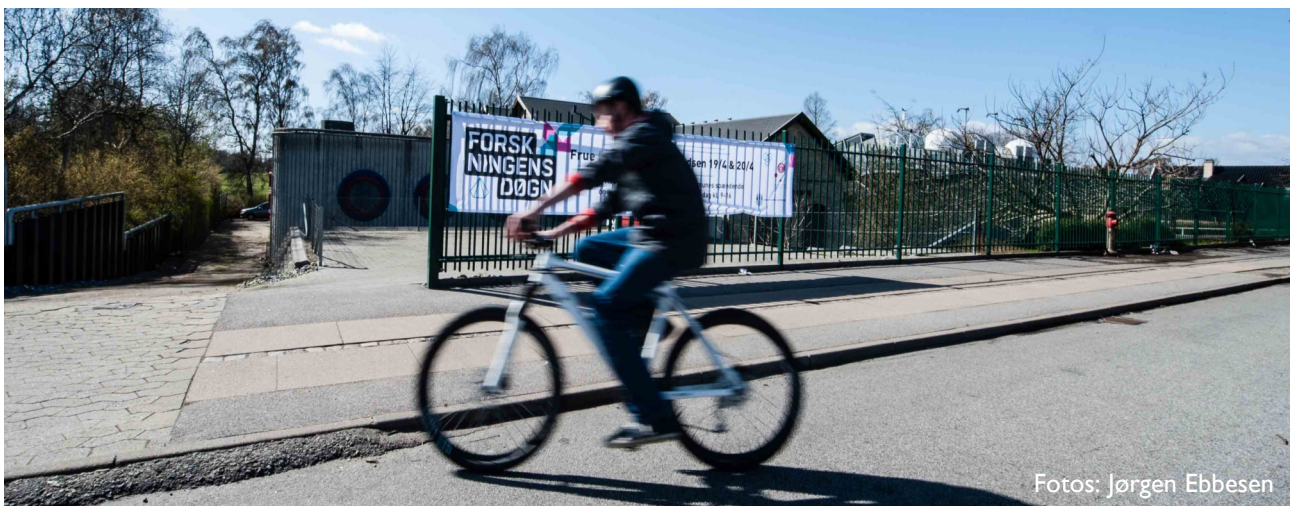
Forløbet er tilpasset de Forenklede Fælles Mål for geografi i 7.-9. klasse og understøtter fagformålet for geografi.

*Fremtidens CO<sub>2</sub>-neutrale storbyer* understøtter nedenstående naturfaglige og fagspecifikke mål for geografi efter 9. klasses trin.

På side fire er der opstillet specifikke læringsmål og tegn på læring for forløbet. De understøttede læringsmål inddrages i undervisningen alt efter klassens faglige fokus og forudsætninger.

### Naturfaglige- og fagspecifikke mål

Naturfaglig modellering		Perspektivering i naturfag		Jordkloden og dens klima		Jordkloden og dens klima		Demografi og erhverv	
Eleven kan anvende modeller til forklaring af fænomener og problemstillinger i naturfag	Eleven har viden om modellering i naturfag	Eleven kan beskrive naturfaglige problemstillinger i den nære omverden	Eleven har viden om aktuelle problemstillinger med naturfagligt indhold	Eleven kan analysere menneskets påvirkning af vands og kulstofs kredsløb	Eleven har viden om problematikker knyttet til vands og kulstofs kredsløb	Eleven kan beskrive løsningsforslag i forhold til klimaændringer og global opvarmning	Eleven har viden om aktuelle klimaproblematikker, klimateorier og klimamodeller	Eleven kan undersøge naturgrundlagets betydning for menneskers levevilkår	Eleven har viden om muligheder for udnyttelse af naturgrundlaget



Fotos: Jørgen Ebbesen

## Undervisningsforløbets opbygning

### Iscenesættelse

Underviseren introducerer dagens forløb for eleverne og tydeliggør, hvad eleverne skal lære og hvordan.

Forløbet introduceres med film, figurer og billeder, der danner grundlag for en dialog om urbanisering, dannelse af storbyer, klimaforandringer og menneskets påvirkning af kulstofkredsløbet.

Elever og underviser taler om, og ser på, modellen af Københavns Klimaplan som eksempel på en handlemulighed.

### Bearbejdning 1

Eleverne deles i fire storbygrupper: Delhi, Cape Town, Mexico City og Shanghai, og skal dyste om viden i **Storbyspillet** på en stor spilleplade. Eleverne skal samarbejde om at svare på spørgsmål ved at finde geografiske informationer på kort, billeder og grafer.

Spillet rundes af med at eleverne laver et kort filmklip med

iPad om, hvad de har lært om hver deres storby.

### Bearbejdning 2

Eleverne arbejder i grupper på fire stationer, hvor de skal undersøge, hvordan deres storby kan blive CO<sub>2</sub>-neutral. Eleverne roterer undervejs. Eleverne laver korte filmklip med iPad undervejs om læringsmålene for hver enkelt station.

På **Transportstationen** skal eleverne teste en elcykel og dyste om viden om CO<sub>2</sub>-neutral transport.

Eleverne skal spille **Adfærdsspil** og diskutere adfærden for en dansk familie og en familie fra deres storby, og herigenem få forståelse for sammenhængen mellem adfærd og CO<sub>2</sub>-udslip.

I **Planlægningsværkstedet** skal eleverne undersøge et fremtidskort for Nordhavnen,

og perspektivere Nordhavnen's CO<sub>2</sub>-neutrale løsninger til løsningsmuligheder i deres storby.

Eleverne skal lægge begrebskort og arbejde med **Byens vedvarende energiforsyning** samt argumentere for, hvilke vedvarende energikilder de vil satse på for deres storby.

### Bearbejdning 3

Eleverne arbejder på iPads med at klippe en kort film sammen. Filmen skal svare på de spørgsmål, eleverne er blevet præsenteret for på de fire stationer.

### Opsamling

Til slut samles der op på dagens forløb, og læringsmålene og elevernes erfaringer gennemgås. Herefter fremlægger hver gruppe deres film om hhv. Delhi, Cape Town, Mexico City og Shanghai's mulighed for at blive CO<sub>2</sub>-neutrale.



## Læringsmål og tegn på læring

På denne side er forløbets læringsmål uddybet med specifikke tegn på læring.

De opstillede læringsmål og tegn på læring inddrages i forløbet alt efter af klassens faglige fokus og forud-

sætninger, og det er derfor ikke altid alle læringsmål som vil blive berørt i undervisningen.

Har du specifikke læringsmål, som du ønsker at gå i dybden med, kan det aftales med underviseren på dagen.

### Læringsmål og tegn på læring

**Eleven kan forklare begreberne befolkningsvækst og urbanisering og analysere urbaniseringens konsekvenser for udviklingen af verdens storbyer.**

#### Tegn på læring

1. Eleven forklarer, ud fra en film, at urbanisering betyder, at der flytter flere og flere mennesker til byen.
2. Eleven forklarer at befolkningsvækst betyder, at vi globalt bliver flere og flere mennesker på jorden.
3. Eleven udvælger og beskriver billeder og figurer, der illustrerer urbaniseringens konsekvenser for samfundets fattigste.
4. Eleven udvælger og beskriver billeder, der illustrerer urbanisering.

**Eleven kan beskrive det naturlige kulstofkredsløb samt menneskets påvirkning af det via afbrænding af fossile brændsler.**

#### Tegn på læring

1. Eleven forklarer, at kulstof bevæger sig mellem atmosfæren og biosfæren under respiration og fotosyntese.
2. Eleven forklarer at kulstof kan lagres i geosfæren når døde dyr og planter omdannes til jord, og senere til kul.
3. Eleven svarer i en quiz, at kulstof fra døde dyr og planter, der lagres i jorden i mange mio. år, bliver til de fossile brændsler kul, olie og gas.
4. Eleven forklarer at menneskers udledning af kulstof til atmosfæren, igennem afbrænding af fossile brændsler, skaber en ubalance i kulstofkredsløbet.

**Eleven kan nævne de vigtigste drivhusgasser og forklare hvordan mennesker udleder dem i atmosfæren.**

#### Tegn på læring

1. Eleven svarer i en quiz, at CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og H<sub>2</sub>O er de drivhusgasser, som påvirker drivhuseffekten mest.
2. Eleven forklarer at mennesker udleder CO<sub>2</sub> til atmosfæren når de afbrænder fossile brændsler ifbm. energiproduktion.
3. Eleven forklarer at mennesker udleder CO<sub>2</sub> til atmosfæren når de bruger transportmidler som kører på fossile brændsler.
4. Eleven svarer i en quiz, at menneskets produktion af kød udleder CH<sub>4</sub> til atmosfæren fra gæring i dyrenes mave.

**Eleven kan forklare forskellen mellem vedvarende og fossile energikilder og koble dem med energiteknologier, der kan udnytte dem.**

#### Tegn på læring

1. Eleven forklarer, igennem en quiz, at fossile energikilder dannes over mange mio. år, og derfor slipper op, hvis de bruges hurtigere end de dannes.
2. Eleven forklarer at vedvarende energikilder ikke kan slippe op, og derfor bliver ved med at være der.
3. Eleven forklarer at biomasse kun er en vedvarende energikilde, hvis der plantes lige så meget biomasse, som der afbrændes.
4. Eleven kobler igennem et kortspil de vedvarende energikilder, vand- vind- og solenergi samt biomasse og geotermi med de energiteknologier, som kan udnytte dem: dæmninger, vindmøller, solceller, kraft-varmeværker og geotermiske anlæg.

**Eleven kan forklare, hvordan København arbejder med at blive CO<sub>2</sub>-neutral gennem Københavns Klimaplan 'København CO<sub>2</sub>-neutral i 2025'**

#### Tegn på læring

1. Eleven identificerer, ud fra en undervisningsmodel, indsatsområderne i Københavns Klimaplan 2025.
2. Eleven identificerer forskellige CO<sub>2</sub>-besparende tiltag i det nye, CO<sub>2</sub>-neutrale Nordhavns-kvarter.
3. Eleven kommer med faglige argumenter for storbyernes rolle i den globale indsats for at sænke CO<sub>2</sub>-udslippet.

**Eleven kan, ud fra geografiske informationer, analysere hvilke klimateknologiske løsninger der kan anvendes til at gøre andre storbyer CO<sub>2</sub>-neutrale.**

#### Tegn på læring

1. Eleverne planlægger i et planlægnings spil, hvordan en udvalgt storby kan udnytte sit naturgrundlag til at producere vedvarende energi.
2. Eleverne diskuterer fordele & ulemper ved deres byplanlægning.
3. Eleven producerer et kort filmklip om, hvordan deres udvalgte storby kan blive CO<sub>2</sub>-neutral.

**Eleven kan anvende kort og statistikker til at forklare hovedproblemstillinger ved storbyers energi- og naturressourceforbrug.**

#### Tegn på læring

1. Eleven anvender kort og statistik til at besvare spørgsmål om deres udvalgte storbyes energiforbrug.
2. Eleven anvender naturgrundlagskort til at identificere muligheder for en omstilling til et CO<sub>2</sub>-neutralt energiforbrug.
3. Eleven bruger informationer fra kort og statistik til at producere et kort videoklip om deres udvalgte hovedstads energi- og naturressourceforbrug.

**Eleven kan udpege adfærd, der forårsager en høj udledning af CO<sub>2</sub>, og forklare, hvordan adfærdssændring kan nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub>.**

#### Tegn på læring

1. Eleven forklarer, ud fra et adfærdsspil, at flyrejser, biltransport og at spise meget kød er typer af adfærd, som udleder meget CO<sub>2</sub>.
2. Eleven sammenligner CO<sub>2</sub>-udledningen fra en gennemsnitlige familie fra deres udvalgte by med en gennemsnitlig dansk families CO<sub>2</sub>-udledning.
3. Eleven vurderer hvilke dele af deres udvalgte families adfærd som udleder mest CO<sub>2</sub>, og finder på måder de kan nedbringe deres CO<sub>2</sub>-udledning.

## Booking og kontakt

Booking af forløb for folkeskoler i København sker på: <http://groen.kk.dk/da/booking>.

Folkeskoler i Albertslund, Brøndby, Dragør, Herlev, Hvidovre, Rødovre og Vallensbæk skal gå ind på <http://energiogvandvaerkstedet.dk> og følge vejledningen her.

## Afbestilling/forsinkelse

Det forventes, at klassen møder op til den bookede tid. Hvis klassen mod forventning skulle være forhindret i at deltage i et booket forløb, kan forløbet op til to uger inden aflyses på [groen.kk.dk](http://groen.kk.dk) under MIN SIDE. Skal forløbet aflyses senere pga. sygdom el.l. skal det gøres på tlf.: 36 30 36 06. På den måde kan Energi- & Vandværkstedet nå at give andre klasser mulighed for et besøg.

Bliver klassen forsinket bedes læreren kontakte Energi- og Vandværkstedet på ovenstående telefonnummer.

## Om Energi- & Vandværkstedet

Energi- & Vandværkstedet er en eksperimenterende miljøskole, hvor børn og unge gennem leg og læring fordyber sig i energiens og vandets hemmeligheder. Formålet er, at give børn og unge indsigt i, og forståelse for, energi og vands betydning som livsvigtige ressourcer, der er værd at passe på.

Energi- & Vandværkstedet er den første af Miljøtjenestens eksperimenterende miljøskoler. Energi- & Vandværkstedet drives i et samarbejde med HOFOR (Hovedstadsområdets Forsyningselskab). Tilbuddet er fortrinsvis for folkeskoler i København, Albertslund, Brøndby, Dragør, Herlev, Hvidovre, København, Rødovre og Vallensbæk.

## Inden forløbet

### Det forventes at:

- Eleverne er blevet informeret om, at undervisningen foregår både udendørs og indendørs, og deres påklædning er derefter
- Læreren har sat sig ind i lærervejledningen inden besøget og deltager aktivt på dagen
- Klassen møder 5-10 minutter inden forløbets start

### Forberedelse til forløbet:

- Eleverne er blevet introduceret til temaerne *drivhuseffekt, klimaforandringer, urbanisering* og *vedvarende energikilder*.
- Få inspiration til undervisningsforløb her:  
<http://filmcentralen.dk/emneord/megacities>  
<http://www.climateminds.dk>  
<http://klimaihistorien.skoletjenesten.dk>
- Find de tre små film om drivhuseffekt, fossile brændsler og kulstofkredsløb nederst på siden her:  
<http://energimuseet.dk/Undervisning/Interaktiv-undervisning.aspx>

## Energi- & Vandværkstedet

Roskildevej 213

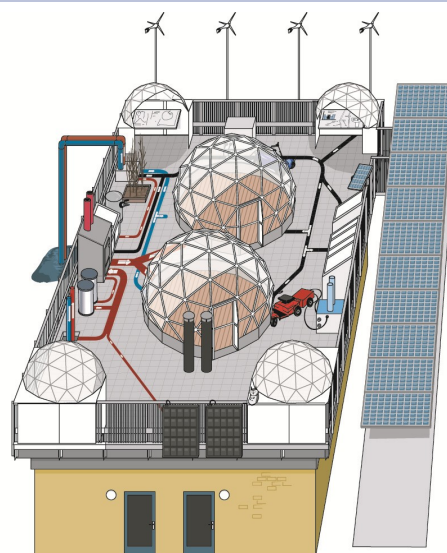
2500 Valby

Tlf.: 36 30 36 06

Mail: [envand@buf.kk.dk](mailto:envand@buf.kk.dk)

Web: <http://energiogvandvaerkstedet.dk>

[www.facebook.com/envand](http://www.facebook.com/envand)



## Sikkerhed og ansvar

På Energi- & Vandværkstedet er det de besøgende lærere og pædagoger, der har det fulde ansvar for de elever, de bringer med sig under hele forløbet.

Energi- & Vandværkstedet har ikke ansvar for personlige ejendele.