

# LÆRERVEJLEDNING

## DEN KLIMAVENLIGE SKOLE

### 7.-9. KLASSE



#### Formål

At give eleverne en teoretisk og praktisk indsigt i vand og varme og i, hvordan man beregner forbrug af begge dele med udgangspunkt i deres egen skole.

At eleverne kommer med konkrete forslag til, hvordan deres egen skole kan blive mere klimavenlig med inspiration fra undervisningen og besøg fra en VVS-installatør.

#### Fag

Biologi, fysik/kemi, geografi og matematik

#### Indhold

Forløbet er inddelt i følgende tre emner:

- Vandforbrug
- Varmeforbrug
- Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?

#### Tidsforbrug

Ca. 12 - 14 lektioner

#### Materialer

Materialet indeholder 11 elevark fordelt på de tre emner.

#### Besøg

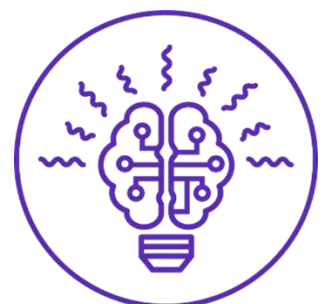
Klassen får besøg af VVS-installatør, der sammen med eleverne gennemgår skolens vand- og varme installationer.

# INDHOLD

Kort om forløbet.....	2
Undervisningsmaterialets opbygning.....	2
Forslag til lektionsplan.....	3
Emne 1: Vandforbrug.....	4
Emne 2: Varmeforbrug.....	5
Emne 3: Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?.....	6
Fælles Mål.....	7
Arbejds miljø, overenskomster og forsikringer.....	9

Materialet er udviklet af  
Ann Vikkelsø, ingeniør, og DA Åben Virksomhed

Materialet er revideret i 2023 af DA Åben Virksomhed



## Kort om forløbet

Med de rette tekniske løsninger inden for varmesystemer og vandinstallationer kan vi gøre en stor forskel for både klimaet og økonomien – selv på en skole. I dette spændende forløb får eleverne indsigt i, hvordan de kan reducere deres egen skoles vand- og varmeforbrug, så skolen både kan spare penge og blive mere klimavenlig.

Forløbet er tværfagligt og integrerer matematik, fysik/kemi, biologi og geografi. Eleverne udforsker temaet "vand, varme og teknologi" fra flere forskellige, relevante vinkler.

En særlig del af forløbet er besøget af en VVS-installatør, der sammen med eleverne gennemgår skolens varmesystem og vandinstallationer. Dette besøg giver eleverne mulighed for at se, hvordan de teorier og metoder, de har lært i forløbet, anvendes professionelt i praksis.

**Inden du går i gang med forløbet, er det en god idé at ringe til VVS-installatøren og få fastlagt en dato for besøget. Når besøget nærmer sig, kan I tales ved og forventningsafstemme besøgets indhold. Læs mere i arket *Forberedelse til af VVS-installatøren*.**

## Undervisningsmaterialets opbygning

Forløbet har tre hovedemner – 'vandforbrug', 'varmeforbrug' og 'hvordan bliver skolen mere klimavenlig'. De første to emner giver eleverne en teoretisk indsigt i vand og varme. I sidste del bruger de den viden, de har tilegnet sig, til at kigge løsningsorienteret på deres egen skole med inspiration fra besøget af en VVS-installatør.

Under hvert emne er der udviklet øvelser, du frit kan udvælge og plukke fra, så det passer til dig og din undervisning. Du kan også sagtens springe et emne over, hvis du fx allerede har gennemgået det i klassen. Det er dog en forudsætning, at eleverne har en forståelse af vand og varmeforbrug og har undersøgt deres egen skole, inden besøget af VVS-installatøren.

Bagerst kan du se, hvilke Fælles Mål og synlige mål materialet bidrager til at opfylde i alle fagene.

## Forslag til lektionsplan

Her er indsat et forslag til, hvordan forløbet kan gennemføres med de tilhørende elevark.

Forløb	Elevark	Lektioner
Før besøg af VVS-installatøren	<p><b>Vandforbrug:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vandets kredsløb</li> <li>2. Grundvand</li> <li>3. Skolens vandforbrug</li> </ol> <p><b>Varmeforbrug:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Hvor kommer varmen fra?</li> <li>5. Varmeforbrug i en bygning</li> <li>6. Forsøg: Undersøgelse af vands varmekapacitet</li> <li>7. Omregning af varmeforbrug</li> <li>8. Skolens varmeforbrug</li> </ol> <p><b>Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Kan man spare på vand og varme?</li> <li>10. Undersøgelse af skolens varme- og vandinstallationer</li> </ol>	Ca. 10 lektioner fordelt på fagene
Besøg af VVS-installatøren	Se arket <i>Forberedelse til besøg af VVS-installatøren.</i>	Ca. 1,5 time
Efter besøg	<p><b>Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Elevpræsentationer</li> </ol>	Ca. 2 lektioner

På næste side finder du en gennemgang af alle elevarkene.

## Emne 1: Vandforbrug

I emnet om vandforbrug skal eleverne lære om vandets kredsløb, og hvordan vi mennesker påvirker og udnytter det. De bliver klogere på grundvandsdannelse og på, hvordan grundvandet er en begrænset ressource, der skal værnes om. Endelig vender eleverne blikket mod deres egen skole og laver beregninger og statistik på skolens vandforbrug.

### Oversigt over elevark 1-3

Elevark 1: Vandets kredsløb
<p>Eleverne arbejder med, hvordan mennesket påvirker vandets kredsløb.</p> <p>Forud for øvelsen introduceres eleverne til vandets kredsløb, se fx <a href="#">Vandets vej</a></p>
Elevark 2: Grundvand
<p>Eleverne undersøger dannelse og forbrug af grundvandet og diskuterer, hvad et land som Danmark kan gøre for at passe på det.</p> <p>Forud for øvelsen gennemgås to illustrationer, der viser nettonedbør og udnyttelsesgrad for grundvand, <a href="#">se side 8 i dette link</a></p>
Elevark 3: Skolens vandforbrug
<p>Eleverne skal beskrive skolens vandforbrug i de forskellige måneder ved hjælp af statistiske deskriptorer og gøre sig overvejelser om, hvorfor det kan ændre sig.</p> <p>Forud for øvelsen skal du indsamle data om skolens vandforbrug, som er elevernes udgangspunkt for øvelsen.</p> <p>Denne data kan du måske få gennem skolens administration – og hvis ikke, kan du ringe til kommunen og få det oplyst. Dataen indtastes i Excel-arkene, som du finder under forløbet på Åben Virksomheds hjemmeside. Hvis du ikke kan få data fra egen skole, kan du bruge den fiktive data, der allerede er indtastet i Excel-arkene.</p>

## Emne 2: Varmeforbrug

I emnet om varmekforbrug skal eleverne lære, hvor varmen kommer fra i deres kommune og på deres skole. De kigger på produktion af fjernvarme og solvarme som alternativ energikilde – og får indsigt i, hvilke faktorer der har indflydelse på varmekforbrug og varmetab i en bygning. De laver matematiske beregninger til sammenligning af forskellige varmekilder – og afslutningsvis laver de en undersøgelse af skolens varmekforbrug ved brug af statistiske deskriptorer.

### Oversigt over elevark 4-8

<b>Elevark 4: Hvor kommer varmen fra?</b>
<p>Eleverne undersøger, hvilke forskellige typer af varmekforsyning der er i kommunen, og hvor der produceres fjernvarme.</p> <p>På Det Danske Varmeatlas, der er udarbejdet af en forskningsgruppe for energiplanlægning ved Aalborg Universitet, kan man se, hvilke varmekilder der bruges i de enkelte kommuner. Eleverne skal bruge atlasset i <a href="#">dette link</a> i deres arbejde elevarket.</p>
<b>Elevark 5: Varmeforbrug i en bygning</b>
<p>Eleverne læser om forskellige faktorer, der har indflydelse på varmekforbrug i en bygning, og relaterer det til deres egen skole.</p>
<b>Elevark 6: Forsøg: Undersøgelse af vands varmekapacitet</b>
<p>Eleverne opstiller en hypotese og afprøver den ved at lave et forsøg med sand og vands varmekapacitet.</p>
<b>Elevark 7: Omregning af varmekforbrug</b>
<p>Eleverne lærer om de forskellige enheder, man kan måle varmekforbrug med, og de omregner til kWh, så de kan sammenligne varmekforbrug på tværs af energikilder.</p>
<b>Elevark 8: Skolens varmekforbrug</b>
<p>Eleverne skal beskrive skolens varmekforbrug i de forskellige måneder ved hjælp af statistiske deskriptorer og gøre sig overvejelser om, hvorfor det kan ændre sig fra år til år.</p> <p>Forud for øvelsen skal du indsamle data om skolens varmekforbrug, som eleverne tager udgangspunkt i i øvelsen. Denne data kan du måske få gennem skolens administration – og hvis ikke, kan du ringe til kommunen og få det oplyst. Data indtastes i Excel-arkene, som du finder under forløbet på Åben Virksomheds hjemmeside. Hvis du ikke kan få data fra egen skole, kan du bruge den fiktive data, der allerede er indtastet i Excel-arkene.</p>

## Emne 3: Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?

I emnet beregner og undersøger eleverne, hvordan de ved hjælp af tekniske løsninger og adfærdsændringer i forhold til skolens vand- og varmekonsum kan gøre skolen mere klimavenlig. Som en del af temaet får klassen besøg af en VVS-installatør, der gennemgår skolens varmesystem og vandinstallationer – og som afslutning på forløbet laver eleverne præsentationer med forslag til konkrete tiltag, der kan energioptimere skolen.

### Oversigt over elevark 9-11

<b>Elevark 9: Kan man spare på vand og varme?</b>
Eleverne måler temperaturen i klasselokalet og undersøger vandhanerne på skolens toiletter og regner på, hvor meget skolen kan spare i vand og varme ved forskellige tiltag.
<b>Elevark 10: Undersøgelse af skolens varmesystem og vandinstallationer</b>
Som forberedelse til besøget af VVS-installatøren går eleverne rundt på skolen og observerer, hvor vand- og varmeinstallationerne findes og laver en skitse, hvor disse markeres.
<b>Skitserne medbringes til besøget af VVS-installatøren.</b>
<b>Elevark 11: Elevpræsentationer</b>
Efter besøget af VVS-installatøren forbereder eleverne en præsentation og giver med udgangspunkt i den viden, de har tilegnet sig, et bud på, hvordan skolen kan energioptimeres og dermed blive mere klimavenlig.

## Fælles Mål

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **fysik/kemi** efter 9. klassetrin:

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål
<b>Undersøgelse</b> Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i fysik/kemi.	<b>Energiomsætning</b>
<b>Modellering</b> Eleven kan anvende og vurdere modeller i fysik/kemi.	<b>Jorden og universet</b> <b>Produktion og teknologi</b>
<b>Perspektivering</b> Eleven kan perspektivere fysik/kemi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelige erkendelse.	<b>Energiomsætning</b>
<b>Kommunikation</b> Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi.	<b>Ordkendskab</b>

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **geografi** efter 9. klassetrin:

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål
<b>Undersøgelse</b> Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i geografi.	<b>Undersøgelse i naturfag</b>
<b>Modellering</b> Eleven kan anvende og vurdere modeller i geografi.	<b>Modellering i naturfag</b>
<b>Perspektivering</b> Eleven kan perspektivere geografi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse.	<b>Naturgrundlag og levevilkår</b>
<b>Kommunikation</b> Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med geografi.	<b>Formidling</b>

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **biologi** efter 9. klassetrin:

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål
<b>Undersøgelse</b> Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i biologi	<b>Undersøgelser i naturfag</b>
<b>Modellering</b> Eleven kan anvende og vurdere modeller i biologi.	<b>Økosystemer</b>
<b>Perspektivering</b> Eleven kan perspektivere biologi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse.	<b>Anvendelse af naturgrundlaget</b>
<b>Kommunikation</b> Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med biologi.	<b>Argumentation</b>



Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **matematik** efter 9. klassetrin:

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål
<b>Matematiske kompetencer</b> Eleven kan handle med dømmekraft i komplekse situationer med matematik.	<b>Problembehandling</b> <b>Modellering</b>
<b>Tal og algebra</b> Eleven kan anvende reelle tal og algebraiske udtryk i matematiske undersøgelser.	<b>Tal</b>
<b>Geometri og måling</b> Eleven kan forklare geometriske sammenhænge og beregne mål.	<b>Måling</b>
<b>Statistik og sandsynlighed</b> Eleven kan vurdere statistiske undersøgelser og anvende sandsynlighed.	<b>Statistik</b>

## Uddannelse og job i udskolingen

Gennem forløbet møder eleverne personer, der arbejder i VVS-branchen, og de vil dermed stifte bekendtskab med mulige uddannelsesbaggrunde og karriereveje indenfor branchen. Når eleverne møder medarbejderne og hører om deres uddannelser, bidrager forløbet også til det time-løse fag Uddannelse og Job, som skal ind i undervisningen på alle klassetrin.

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **Uddannelse og Job** i udskolingen:

Kompetenceområder og -mål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
<b>Personlige valg</b> Eleven kan træffe karrierevalg på baggrund af egne ønsker og forudsætninger	<b>Mine muligheder</b>	
	Eleven kan koble egne mål med uddannelses-, job- og karrieremuligheder	Eleven har viden om uddannelses-, job- og karriereveje i forhold til ønsker og forudsætninger
	<b>Fra uddannelse til job</b>	
	Eleven kan redegøre for mulige sammenhænge mellem uddannelse og job	Eleven har viden om uddannelsesveje og senere jobmuligheder lokalt, nationalt og internationalt
<b>Fra uddannelse til job</b> Eleven kan vurdere sammenhænge mellem uddannelser og erhvervs- og jobmuligheder	<b>Uddannelse og jobkendskab</b>	
	Eleven kan vurdere muligheder i uddannelser, job og former for iværksætteri	Eleven har viden om indhold og krav i uddannelser og job og forudsætninger for iværksætteri

## Arbejds miljø, overenskomster og forsikringer

- Skolen har ansvaret for eleverne i forbindelse med besøget af VVS-installatøren. Det betyder i praksis, at det er læreren, der har ansvaret for eleverne og pligt til at føre tilsyn med eleverne. Hvis der indgår praktiske øvelser i forbindelse med besøget, sørger læreren for i samarbejde med VVS-installatøren, at eleverne får tilstrækkelig oplæring og instruktion i at udføre de praktiske øvelser sikkert og forsvarligt.
- Bemærk, at skolen og læreren har en skærpet tilsynsforpligtelse, når undervisningen foregår i lokaler og på steder, som rummer særlige risikomomenter, eller hvis der er givet særlige sikkerhedsforskrifter eller lignende.
- Læs vejledningen her: [Åben Skole - Virksomhedsbesøget](#).