

# 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

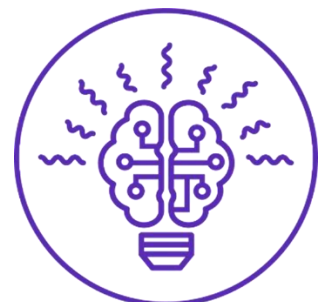
Klassen får besøg af VVS-installatør, der sammen med eleverne gennemgår skolens vand- og varme installationer.

# 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
Besøg af en VVS-installatør.....	7
Fælles Mål.....	8
Arbejds miljø, overenskomster og forsikringer.....	10
Åben Virksomhed.....	10

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 man gøre en stor indsats for klimaet og for økonomien – fx på en skole. I dette forløb bliver eleverne klogere på, hvordan deres egen skoles vand- og varmeforbrug kan reduceres, så skolen både kan spare penge og blive mere klimavenlig.

Forløbet er udviklet som et fællesfagligt forløb til fagene matematik, fysik/kemi, biologi og geografi, og eleverne kommer derfor omkring temaet ”vand, varme og teknologi” fra flere forskellige, relevante vinkler. I forløbet kombineres faglig tyngde i hvert fag med en undersøgende tilgang, der sætter stoffet i en relaterbar kontekst, nemlig elevernes egen skole.

Som en del af forløbet får klassen besøg af en VVS-installatør, der sammen med eleverne gennemgår skolens varmesystem og vandinstallationer. Besøget viser eleverne, hvordan det, de har lært i forløbet, bliver brugt professionelt af VVS-installatøren.

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 under afsnittet **Besøg af VVS-installatør**.

## 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 og i, hvordan man beregner forbrug af begge dele. 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 (elevark 1-3):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vandets kredsløb</li> <li>• Grundvand</li> <li>• Skolens vandforbrug</li> </ul> <p><b>Varmeforbrug (elevark 4-8):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvor kommer varmen fra?</li> <li>• Varmeforbrug i en bygning</li> <li>• Forsøg: Undersøgelse af vands varmekapacitet</li> <li>• Omregning af varmeforbrug</li> <li>• Skolens varmeforbrug</li> </ul> <p><b>Hvordan bliver skolen mere klimavenlig? (elevark 9-10)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan man spare på vand og varme?</li> <li>• Undersøgelse af skolens varme- og vandinstallationer</li> </ul>	Ca. 10 lektioner fordelt på fagene
Besøg af VVS-installatøren	Se forslag til rammen for besøget under afsnittet Besøg af VVS-installatør.	Ca. 1,5 time
Efter besøg	<p><b>Hvordan bliver skolen mere klimavenlig? (elevark 11)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevpræsentationer</li> </ul>	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="http://www.vandetsvej.dk">www.vandetsvej.dk</a> – filmen her giver en god, overordnet introduktion: <a href="https://vandetsvej.dk/faglig-viden/vandets-kredsloeb">https://vandetsvej.dk/faglig-viden/vandets-kredsloeb</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, se side 8 i dette link: <a href="https://aktiv.dn.dk/media/4321/dn-saadan-ligger-landet-2014-grundvand-og-drikkevand.pdf">https://aktiv.dn.dk/media/4321/dn-saadan-ligger-landet-2014-grundvand-og-drikkevand.pdf</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 varmekapacitet 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 varmekapacitet og varmetab i en bygning. De laver matematiske beregninger til sammenligning af forskellige varmekilder – og afslutningsvis laver de en undersøgelse af skolens varmekapacitet ved brug af statistiske deskriptorer.

### Oversigt over elevark 4-8

<p><b>Elevark 4: Hvor kommer varmen fra?</b></p> <p>Eleverne undersøger, hvilke forskellige typer af varmeforsyning 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 dette link i deres arbejde elevarket <a href="https://energy-maps.plan.aau.dk/?page_id=33">https://energy-maps.plan.aau.dk/?page_id=33</a></p>
<p><b>Elevark 5: Varmeforbrug i en bygning</b></p> <p>Eleverne læser om forskellige faktorer, der har indflydelse på varmekapacitet i en bygning, og relaterer det til deres egen skole.</p>
<p><b>Elevark 6: Forsøg: Undersøgelse af vands varmekapacitet</b></p> <p>Eleverne opstiller en hypotese og afprøver den ved at lave et forsøg med sand og vands varmekapacitet.</p>
<p><b>Elevark 7: Omregning af varmekapacitet</b></p> <p>Eleverne lærer om de forskellige enheder, man kan måle varmekapacitet med, og de omregner til kWh, så de kan sammenligne varmekapacitet på tværs af energikilder.</p>
<p><b>Elevark 8: Skolens varmekapacitet</b></p> <p>Eleverne skal beskrive skolens varmekapacitet 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 varmekapacitet, 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>
NB; Få aftalt med VVS-installatøren, at I kommer forbi disse rum under besøget.
Forud for besøget: Det kan være en god ide at dele klassen op i mindre grupper.
<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.
Her er et par forslag til, hvem eleverne kan præsentere for:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andre klasser kan inviteres til en åben præsentation.</li> <li>• Klassens forældre inviteres til en åben præsentation.</li> <li>• Præsentationerne kan holdes for skolens ledelse og tekniske serviceleder/pedel og eller skolebestyrelsen.</li> </ul>

## Besøg af en VVS-installatør

Som en del af forløbet får klassen besøg af en VVS-installatør, der sammen med eleverne gennemgår skolens varmesystem og vandinstallationer.

### Før besøget: Forventningsafstemning

Det er vigtigt, at du før besøget har forventningsafstemt med VVS-installatøren, hvad der skal ske på besøget, og at du har fortalt vedkommende, hvad eleverne har arbejdet med forud for besøget. Det skaber de bedste forudsætninger for et godt besøg, hvor VVS-installatøren kan tale direkte ind i de ting, eleverne allerede har arbejdet med.

### Under besøget: Program og tidsplan

Et besøg varer omkring 1,5 time. Det konkrete program aftaler du sammen med VVS-installatøren – men herunder kan I se et forslag til indhold.

#### Virksomheden som arbejdsplads

VVS-installatøren fortæller om den virksomhed, som vedkommende kommer fra og vedkommendes dagligdag som elektriker.

Eleverne får et fagligt oplæg om, hvordan virksomheden arbejder med vand- og varmeinstallationer.

#### Rundtur på skolen

VVS-installatøren fortæller om de ting, de ser, med fokus på at spare energi og sikre godt indeklima fx:

- Synlige rør
- Håndvaske, bruser og toiletter
- Varmekælder
- Ventilationsanlæg

#### Inddragelse af eleverne

Hjælp gerne med at få skabt den faglige kobling til det, I har arbejdet med i undervisningen og opfordr eleverne til at stille spørgsmål.

Få gerne eleverne til at tage noter og fotos undervejs.

### Efter besøget

Som afslutning på forløbet udarbejder eleverne en præsentation, se side 6 og elevark 11: Elevpræsentationer.



## 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

## Arbejdsmiljø, 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](#).

## Åben Virksomhed

I Åben Virksomhed udvikler vi i samarbejde med dygtige lærere gratis undervisningsmateriale til alle klassetrin – fra 1. klasse og helt op til 3. g – i alle de naturvidenskabelige og tekniske fag.

Alle forløb indeholder et besøg på en lokal virksomhed, så eleverne ser, hvordan det, de lærer i klasseværelset, hver dag bliver brugt i praksis ude i erhvervslivet – til at skabe produkter og løsninger, der gavner det danske samfund og forbedrer menneskers liv.

Målet er at bidrage til at gøre de naturfaglige og tekniske fag levende og meningsfulde for flere elever – og dermed måske øge deres interesse for at arbejde med dem i fremtiden.

Har du spørgsmål eller kommentarer til materialet, så skriv endelig til os på [kontakt@aabenvirksomhed.dk](mailto:kontakt@aabenvirksomhed.dk)