

# LEKTIONSPLAN

## DEN KLIMAVENLIGE SKOLE – VAND, VARME OG TEKNOLOGI

### 7. – 9. KLASSE

#### INDHOLD

Lektioner før besøget af VVS-installatøren.....	2
Lektioner under besøget fra VVS-installatøren.....	8
Lektioner efter besøget af VVS-installatøren.....	10



## Lektioner før besøget af VVS-installatøren

Eleverne skal i forløbet arbejde i grupper af 2 – 4 elever. Det er hensigtsmæssigt, at det er de samme grupper i hele forløbet. De skal nemlig bruge resultaterne fra deres undersøgelser til den afsluttende opgave.

Hvis I er flere lærere om at gennemføre forløbet, kan I med fordel aftale følgende, før I starter forløbet:

- Hvem der tager kontakt til VVS-installatøren og aftaler besøget.
- Hvordan introduktionen til forløbet skal foregå. Hvornår, hvordan og hvem?
- Hvordan ugen med besøget skal tilrettelægges.
- Husk at introducere den afsluttende opgave ”Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?” i starten af forløbet.
  - Aftal i teamet, hvem forslagene skal præsenteres for – teknisk serviceleder, skolens ledelse, en forvaltning, borgmesteren eller lignende.

Lektion 1 og 2	Materialer
<p><b>Introduktion til forløbet</b> Introducer den overordnede problemstilling som er omdrejningspunktet for forløbet: ”Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?”</p> <p><b>Opstart af ”Vandets kredsløb”</b> I skal i de kommende lektioner undersøge vandets kredsløb i et akvarie, ved at så karse. Det skal stå nogle dage, for at man kan se, hvordan kredsløbet fungerer. Grotiden for karse er 5-7 dage, så det er meget passende, hvis opstillingen kan stå en uges tid. Afsæt derfor 10-15 minutter til opstillingen. Du kan også stille det op på forhånd og gennemgå opstillingen for eleverne.</p>	<p>Du og dine elever kan finde faglig viden om vand på hjemmesiden <a href="https://vandetsvej.dk/">https://vandetsvej.dk/</a></p>

<p>Se opstillingen og vejledning her: <a href="https://vandetsvej.dk/laerings-modul/vandets-kredsloeb">https://vandetsvej.dk/laerings-modul/vandets-kredsloeb</a></p> <p>Drøft dette i plenum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan tror I, at modellen vil virke?</li> <li>• Er det nødvendigt at vande karsen i løbet af den uge modellen skal stå?</li> <li>• Hvorfor er det vigtigt, at plastfolien slutter tæt som låg?</li> </ul> <p>Man kan godt forstå vandets kredsløb uden akvarie-modellen, men modellen illustrerer kredsløbet tydeligt og giver en god forståelse af hvordan det fungerer i naturen/virkeligheden.</p> <p><b>Vandets kredsløb</b></p> <p>I skal se på modellen (opstillingen eller model fra nettet) af vandets kredsløb. Se på modellen og tal i plenum eller i grupperne om disse spørgsmål:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udenfor kommer energien fra solen, hvor kommer energien fra i modellen?</li> <li>• Hvad vil der ske, hvis modellen placeres i mørke?</li> <li>• Ville det gøre nogen forskel, hvis vandet i ”havet” var salt som havvand?</li> </ul> <p>Se den korte film: <a href="https://vandetsvej.dk/faglig-viden/vandets-kredsloeb">https://vandetsvej.dk/faglig-viden/vandets-kredsloeb</a> og tal på den baggrund om vandets kredsløb. Eleverne skal derefter arbejde med <b>Eleverk 1: Vandets kredsløb og udnyttelse</b>.</p>	<p><b>Materialer til opstilling af vandets kredsløb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Et akvarium, gerne af plast</li> <li>• Vat (ikke vandskyende)</li> <li>• Karsefrø</li> <li>• Husholdningsfolie eller plastik</li> <li>• Tape</li> <li>• En sten, som en knyttet barnehånd</li> <li>• En træklods eller lignende</li> <li>• En arkitektlampe eller lignende med pære, der giver varme</li> </ul> <p><b>Eleverk 1: Vandets kredsløb og udnyttelse</b></p>
--	--

Lektion 3 og 4	Materialer
<p><b>Vandforbrug på skolen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne skal arbejde med <b>Eleverk 2</b> på baggrund af de data, som du har indsamlet og klargjort.</li> <li>• Det er meningen, at eleverne arbejder selvstændig i grupperne med opgaverne. De skulle gerne få en forståelse af, at der er vand, varme og penge at spare både ved at ændre adfærd og ved tekniske løsninger.</li> </ul>	<p><b>Eleverk 2: Skolens vandforbrug</b></p> <p>Dataark Vand</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afslut med fælles opsamling om vandforbrug.</li> </ul> <p><b>Vandforbrug – kan vi bare bruge alt det grundvand, vi vil?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gennemgå de to illustrationer på side 8 på 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>, som viser <b>Nettonedbør</b> og <b>Udnyttelsesgrad for grundvand</b> (Begge illustrationer er sat ind i Lærervejledningen s. 9):</li> <li>• Sæt derefter eleverne i gang med at arbejde med <b>Elevark 3</b>.</li> </ul> <p>Det er en kompleks problemstilling, som eleverne skal arbejde med. Det vil derfor være en fordel at veksle mellem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• at eleverne drøfter nogle af spørgsmålene i deres grupper, og I samler op i plenum.</li> <li>• at I drøfter spørgsmålene fælles i plenum.</li> </ul>	<p>eller app.</p> <p><b>Elevark 3:</b> Vandforbrug – kan vi bare bruge alt det grundvand vi vil?</p>
--	--

Lektion 5 og 6	Materialer
<p><b>Varme – hvor får skolen varme fra?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne skal undersøge, hvor varmen kommer fra i jeres kommune og på jeres skole.</li> <li>• Der er baggrundsmateriale i Elevark 4 og i Lærervejledningen s. 9-10.</li> <li>• Vurder, hvor meget introduktion eleverne har brug for, inden de i grupper arbejder med <b>Elevark 4</b>.</li> <li>• Afslut arbejdet med Elevark 4 i plenum ved at gennemgå og drøfte de enkelte spørgsmål.</li> </ul> <p><b>Intro til varme og varmemeforbrug i en bygning</b></p> <p>Brug <b>Elevark 5</b> som introduktion til emnet. Det kan være som faglig læsning, hvor eleverne læser det selv, hvorefter de drøfter det i deres gruppe eller samlet i klassen. Du kan også bruge arket som inspiration til et kort oplæg for klassen, som indledning til emnet.</p> <p>Refleksionsspørgsmål:</p>	<p><b>Elevark 4:</b> Hvor kommer varmen fra?</p> <p><b>Elevark 5:</b> Varmeforbrug i en bygning</p>

<p>Når I læser ”Varmeforbrug i en bygning”, hvad tænker I så om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeres egen skole?</li> <li>• Jeres egen adfærd i forhold til forbrug af varme?</li> <li>• Skriv gerne stikord ned, så I kan huske jeres drøftelse til fælles snak i klassen.</li> </ul> <p><b>Introducer varmfylde/specifik varmekapacitet</b></p> <p>Det er vanskeligt at påvise varmfylde, men undersøgelsen i <b>Eleverk 6</b> illustrerer ret tydeligt, at vand varmes langsommere op end sand og holder længere på varmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Undersøgelsen kan gennemføres fælles i klassen, eller eleverne kan gennemføre undersøgelserne i deres grupper.</li> </ul> <p>Hvis du ønsker at arbejde mere med solfangeranlæg, kan du vælge at bruge <b>Ekstra elevark 1</b>. Det vil nok kræve, at der tillægges et ekstra modul til fysik/kemi. Arket er udarbejdet og stillet til rådighed af Energitjenesten.</p>	<p><b>Eleverk 6:</b> Undersøgelse af vands varmfylde</p>
---	--

Lektion 7 og 8	Materialer
<p><b>Omgregning af enheder, så de kan sammenlignes</b></p> <p><b>Eleverk 7</b> kan bruges til at lave beregninger i fællesskab. Vurder, hvor mange eksempler du vil bruge. Det vigtigste er, at eleverne forstår pointen med at omregne data til samme enhed, så de kan sammenlignes.</p> <p><b>Varmeforbrug på skole</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne skal arbejde med <b>Eleverk 8</b> på baggrund af de data, som du har indsamlet og klargjort. Det er meningen, at eleverne arbejde selvstændig med opgaverne. De statistiske deskriptorer: Største og mindste værdi, middelværdi/gennemsnit, variationsbredde anvendes i Eleverk 8. Vurder, om der er behov for en repetition af disse.</li> <li>• Eleverne skal ved at bruge <b>Eleverk 9</b> sammenligne skolens forbrug med forbruget på 5 skoler i Albertslund Kommune.</li> </ul> <p>Afslut lektionen med fælles opsamling om varmfylde.</p>	<p><b>Eleverk 7:</b> Omgregning af varmfylde</p> <p><b>Eleverk 8:</b> Skolens varmfylde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dataark - Varme</li> <li>• Evt. app</li> </ul> <p><b>Eleverk 9:</b> Sammenlign varmfylde med andre skoler.</p>

Lektion 9 og 10	Materialer
<p><b>Varmebesparelser på skolen</b></p> <p>Eleverne skal nu lave beregninger på, hvor meget skolen kan spare ved forskellige tiltag. Det er meningen, at eleverne arbejder i deres grupper med opgaverne. De skulle gerne få en forståelse af, at der er vand, varme og penge at spare både ved at ændre adfærd og ved tekniske løsninger.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De skal arbejde med <b>Eleverk 10 – del 1</b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besparelsen på 5 pct. ved sænkning af 1 grad celsius er vejledende.</li> </ul> </li> <li>• Afslut med fælles opsamling.</li> <li>• Noter eventuelle spørgsmål til VVS-installatøren, som kan stilles ved besøget.</li> </ul> <p><b>Undersøgelse af skolens vandforbrug</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne skal rundt på skolen og undersøge vandforbruget forskellige steder. I forlængelse af undersøgelserne skal de lave forskellige beregninger.</li> <li>• Der arbejdes i grupper med <b>Eleverk 10 – del 2</b>.</li> <li>• I elevarket skal eleverne undersøge vandhaner, du kan vælge at dele grupperne op så nogle i stedet undersøge brusere, hvis I har en idrætshal og bad på skolen.</li> </ul>	<p><b>Eleverk 10:</b> Kan man spare på vand og varme?</p> <p>Del 1: Varmebesparelser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termometer (måske hænger der allerede et i klassen ellers lån i fysiklokalet)</li> </ul> <p>Del 2: Vandbesparelser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopur</li> <li>• Litermål</li> <li>• Spand</li> </ul>

Lektion 11 og 12	Materialer
<p><b>Skolens varmesystem og vandinstallationer</b></p> <p>Eleverne skal i deres grupper tegne skitser over skolens varmesystem og vandinstallationer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne arbejder med <b>Eleverk 11</b></li> </ul>	<p><b>Eleverk 11:</b> Undersøgelse af skolens</p>

- De skal tegne så mange ting, som de kan. Resten kan komme på efter besøget.
- Det vil være en fordel, hvis den tekniske serviceleder deltager i rundvisningen under besøget, så I kommer alle de ”rigtige” steder hen, eller at lærerteamet vises rundt på skolen af den tekniske serviceleder inden besøget.

**Forberedelse af besøg af VVS-installatør**

Forbered eleverne på besøget. Fortæl om formålet, hvilke forventninger der er til dem, og hvad de skal have ud af besøget.

I Lærervejledningen kan du finde kort info om relevante emner og begreber på s. 13.

varmesystem og vand-  
installationer

## Lektioner under besøget fra VVS-installatør

Inden besøget skal I aftale med skolens tekniske serviceleder/pedel, at VVS-installatøren og eleverne kan komme rundt og se relevante områder på skolen. HUSK nødvendige nøgler.

Eleverne medbringer deres skitser fra **Eleverk 11**. Hvis eleverne skal bruge fotos til deres afsluttende arbejde, skal de medbringe kamera/telefon under rundturen.

Aktivitet	Indhold	Tidsforbrug
Ankomst	Du tager imod VVS-installatøren, byder velkommen og sætter rammen for besøget.	5 minutter
Intro	VVS-installatøren fortæller om den virksomhed, som han/hun kommer fra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virksomheden generelt</li> <li>• Sin egen uddannelse og karrierevej, sin rolle i virksomheden, og hvordan en typisk dag forløber</li> <li>• De øvrige ansattes uddannelse og funktioner</li> <li>• Hvordan virksomheden arbejder med vand- og varmeinstallationer</li> <li>• Praktiske beskeder og introduktion til rundvisningen</li> </ul>	20 minutter
Rundtur på skolen	Du har på forhånd organiseret rundturen, så alle elever kommer rundt på den aftalte tid. Hvis I er mere end én lærer, kan I overveje, om alle elever kan være med på en gang, eller om klassen skal deles op i mindre grupper. Sørg for, at turen kommer forbi de relevante rum, som eleverne har indtegnet på deres skitser.  Eleverne tager noter og fotos undervejs – for at huske det til deres videre opgave – og foto kan eventuelt bruges til den PowerPoint, som de skal udarbejde senere i forløbet. På turen fortæller VVS-installatøren om de ting, de ser, med fokus på at spare energi og sikre godt indeklima fx:  <b>Synlige rør</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• brugsvand eller vand til opvarmning.</li> </ul>	1 time og 45 minutter



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• isolerede eller ej, er det godt eller skidt.</li> </ul> <p><b>Håndvaske, bruser og toiletter. Er der monteret:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimavenlige armaturer.</li> <li>• Vandbesparende brusere, perlatorer mm.</li> </ul> <p><b>Varmekælder:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan kommer varmen rundt på skolen?</li> <li>• Hvordan hænger varmekilde og skolens varmesystem sammen?</li> <li>• Hvordan varmes vandet til bruser og håndvaske op, og hvordan kommer det rundt på skolen?</li> <li>• Hvordan styres varmen på skolen? Centralt eller decentralt.</li> </ul> <p><b>Ventilationsanlæg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Styring.</li> <li>• Fordele og ulemper.</li> <li>• Hvordan det bruges optimalt.</li> </ul> <p><b>Andet interessant og relevant.</b></p>	
Opsamling på rundturen	<p><b>VVS-installatøren vil komme ind på:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sit umiddelbare indtryk af skolens installationer.</li> <li>• Hvilke tekniske løsninger vedkommende umiddelbart kan se, skolen/kommunen med fordel kan investere i.</li> <li>• Hvor stor en investering det vil kræve.</li> <li>• Hvad der kan spares på økonomien og på klimaet.</li> </ul>	20 minutter
Afrunding og afgang	Eleverne kan her stille eventuelle spørgsmål, og der siges tak for besøget.	10 minutter
Buffer	Der er indlagt en buffer på 15 minutter.	15 minutter

## Lektioner efter besøget af VVS-installatøren

Lektion 13 og 14	Materialer
<p><b>Opfølgning på besøget - drøft i plenum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generelle overvejelser efter besøget.</li> <li>• Hvad fortalte VVS-installatøren om skolens systemer og installationer?</li> <li>• Hvilke tekniske løsninger blev præsenteret?</li> <li>• Hvilke anbefalinger blev der givet til skolen?</li> </ul> <p><b>Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?</b></p> <p>Forløbet afsluttes ved, at eleverne arbejder med problemstillingen: ”Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne skal arbejde med <b>Elevark 12</b>.</li> <li>• Eleverne skal bl.a. præsentere deres viden om emnet. Overvej, om det giver bedst mening at gennemgå de synlige læringsmål, før eller efter de har udarbejdet deres præsentation.</li> <li>• Udover at formidle det de har lært, skal eleverne præsentere de forslag, de har til at gøre skolen mere klimavenlig i en powerpoint, plakat, collage eller lignende.</li> </ul> <p>Du kan sende nogle eksemplariske præsentationer videre til VVS-installatøren som en afslutning og tak for sidst. Overvej om, der er andre, der er relevante i forhold til at modtage elevernes forslag til at gøre skolen mere klimavenlig. Det kan være skolens ledelse, bestyrelse, forvaltning osv.</p>	<p><b>Elevark 12:</b> Hvordan bliver skolen mere klimavenlig?</p>