

# LEKTIONSPLAN

## TEKNOLOGI TIL KLIMAVENLIGE HUSE 4. – 6. klassesetrin

### INDHOLD

Lektioner før besøg på virksomheden .....	1
Lektioner på virksomheden .....	6
Lektioner efter besøg på virksomheden .....	8

## Lektioner før besøg på virksomheden

Lektion 1 og 2	Materialer
<p><b>Bæredygtighed og byggeri – lektion 1</b></p> <p>Gennemgå det samlede forløb og tal om de synlige mål, der er for undervisningen. Se side 5 i denne vejledning.</p> <p>Gennemgå arbejdsmetoden og problemet, der skal arbejdes med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I grupper på 2-4 personer skal eleverne udvikle, undersøge og producere et modelhus. Læs mere i Lærerark Metodepapir.</li> <li>• Først skal eleverne gennemføre en række undersøgelser for at blive klogere på teknologi og varmetab. Derefter skal de på virksomhedsbesøg og undersøge virksomhedens produkter. Den viden de opsamler, skal de bruge til at sikre, at varmetabet i modelhuset bliver mindst muligt.</li> </ul> <p>Fortæl eleverne, hvorfor det er vigtigt at arbejde med varmetab og energioptimering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• At omkring 40 pct. af energiforbruget i Danmark såvel som i EU bruges til el og varme i bygninger, og derfor er bygninger en væsentlig del af klimabelastningen.</li> <li>• Der er derfor tilsvarende et enormt potentiale for energibesparelser i både nybyggeri og eksisterende bygninger, ligesom der er et stort behov for videreudvikling af metoder og for spredning af viden om isolering, og hvordan man mindsker varmetab i bygninger.</li> <li>• Hvis man kan indføre tiltag, der nedbringer varmetab, bruges mindre energi på opvarmning, og ad den vej kan byggeriet og brugen af byggematerialer bidrage til at nå FN's verdensmål nr. 11 "Bæredygtige byer og lokalsamfund".</li> </ul>	



Lektion 3 og 4	Materialer
<p><b>Undersøgelser af, isolering og varmetab</b></p> <p>Eleverne skal i denne og næste uge opstille hypoteser. Der kan være behov for at tale om, hvad en hypotese er, hvis eleverne ikke har prøvet det før.</p> <p><b>Øvelse 1 i Elevark 3</b></p> <p>For at sikre, at eleverne har en viden om isolering, inden de skal bygge deres model-hus, får de her mulighed for at eksperimentere med forskellige isoleringsmaterialer.</p> <p>Start med at repetere, hvad de to begreber betyder – henholdsvis isolering og henholdsvis varmetab. Det fremgår også af Elevark1.</p> <p>Bed nu eleverne om at læse faktaboksen i Elevark 3, og hvis I har tid se tekst/film i linket.</p> <p>Sæt nu i gang med forsøget i Elevark 3. Du skal forinden have opstillet spande med vand og isterninger.</p> <p>Saml op fælles. Du kan bruge disse spørgsmål:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvad isolerede bedst?</li> <li>• Hvad isolerede mindst?</li> <li>• Andre ting I har bemærket i jeres undersøgelse?</li> </ul>	<p>Isterninger, baljer, termometre, poser, blyanter, forskellige isoleringsmaterialer f.eks. skind, dun, aviser, plast, o. lign.</p> <p>Regnjakke, strikket bluse/trøje, mapper</p> <p>Elevark 1: Bæredygtighed og byggeri</p> <p>Elevark 3 Undersøgelse af isolering til at mindske varmetab</p>

## Øvelse 2 beskrives her

Øvelsen gennemføres som fællesforsøg. Forsøget kan med fordel foregå udenfor, men hvis vejret er dårligt, gennemføres det i klassen.

Udvælg en af eleverne, som er iført en t-shirt med korte ærmer. Eleven skal stå i midten af klassen. De øvrige skal stå i en cirkel rundt om med hver deres mappe i. Bed eleverne i rundkredsen vifte med mapperne, så ”vinden” rammer personen i midten.

1. Spørg midterpersonen om oplevelsen af kulde og varme. Tal med eleverne om, hvad der sker, og hvordan vind påvirker følelsen af temperatur (såkaldt chillfaktor).
2. Bed nu midterpersonen tage regnjakken på. Gentag vifteøvelsen og samtalen. Tal med eleverne om, at regnjakken giver læ (og ly, hvis I også havde sprøjtet med vand), men at den også er kold.
3. Bed nu midterpersonen tage regnjakken af og en strikket bluse/trøje på. Gentag vifteøvelsen og samtalen. Tal med eleverne om, at strikken giver varme, fordi den holder på luften – den isolerer – men at den ikke giver læ og ly.
4. Bed nu midterpersonen om at tage regnjakken uden på den strikkede bluse/trøje. Gentag vifteøvelsen og samtalen. Tal med eleverne om, at der er etableret en klimaskærm (regnjakken), som giver læ og ly, og isolering (sweateren), som sikrer stillestående luft og dermed isolerer og giver varme.
5. Afslut forsøget. Saml op fælles med eleverne og overfør resultatet af forsøget til en bygning, termovinduer m.v. Stillestående luft anvendes f.eks. som isolering i dobbeltruder, eller når isoleringsmateriale bruges som hulmursisolering.

Du kan anvende denne side til at se på eksempler på hulmursisolering (nederst), der er også en lille film: <https://www.halbergs.dk/hulmursisolering>

Du kan anvende denne side til at se på eksempler på termoruder: <https://www.bolius.dk/valg-af-nye-termoruder-16770>

### **Forberedelse af virksomhedsbesøg**

Den sidste del af lektionen forbereder eleverne virksomhedsbesøget. Fortæl eleverne, at I skal lære om, hvordan bygge-materialbranchen arbejder med isolering, minimering af varmetab og bæredygtighed.

De skal som en del af virksomhedsbesøget agere kritiske, men saglige journalister. De skal stille kritiske spørgsmål om et produkt, og hvordan virksomheden arbejder med at forhindre varmetab.

I deres grupper skal de at tjekke virksomhedens hjemmeside og på den baggrund forberede spørgsmål. De kan anvende Elevark 4, hvor der også er forslag til, hvad spørgsmålene kan handle om.

Det kan være spørgsmål til:

- hvorfor der ikke er tredobbeltglas i alle vinduer
- materialernes bæredygtighed
- holdbarhed
- vejret (regn, vind, sne)
- placeringen (ved havet, i byen)

Aftal eventuelt hvem der stiller hvilke spørgsmål.

Elevark 4

Forberedelse af virksomhedsbesøg

## Lektioner på virksomheden

Aktivitet	Indhold	Tidsforbrug
Ankomst	Modtagelse som aftalt.	15 minutter
Intro til virksomheden og medarbejderne	<p>I samles i et mødelokale eller kantine.</p> <p>Virksomhedsrepræsentanten introducerer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virksomheden.</li> <li>• Sig selv, og hvilken uddannelsesvej vedkommende har taget for at bestride sit job.</li> <li>• Hvilke typer medarbejdere virksomheden har ansat, og hvilke typer af uddannelser de typisk har.</li> </ul>	10 minutter
Introduktion til et produkt, der udnytter "luft, der står stille"	<p>Virksomhedsrepræsentanten fortæller eleverne om et af virksomhedens produkter, der bidrager til at nedbringe varmetabet i bygninger.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vi opfordrer virksomheden til at vælge et produkt, der bidrager til at nedbringe varmetabet i bygninger, og meget gerne et hvor der anvendes princippet om, at luft, der står stille, isolerer. Virksomhedsrepræsentanten vil vise, hvor svaghederne er i forhold til varmetab og fortælle, hvad de gør for at minimere varmetabet.</li> </ul>	10 minutter
Rundvisning	Virksomhedsrepræsentanten viser eleverne rundt på en del af virksomheden, hvor de producerer det produkt, som I netop har fået introduceret.	45 minutter

	Hjælp eleverne med at stille spørgsmål og stil også gerne selv spørgsmål, så virksomhedsrepræsentanten belyser klimatiltag i de produkter, som I ser, bliver produceret på rundturen.	
Eleverne som kritiske journalister	<p>Når I er tilbage i mødelokalet/kantinen, skal eleverne blive klogere på, hvad virksomheden gør for at mindske varmetab. Virksomhedsrepræsentanten introducerer, at I nu skal lege pressemøde. Eleverne skal agere kritiske, <i>men saglige</i> journalister.</p> <p>Husk eleverne på, at de skal notere de svar, som de får. De skal bruge den viden de opnår, når de kommer tilbage på skolen. Brug de hjælpespørgsmål, der er forberedt, og som fremgår af lektionsplanen ovenfor (lektion 3-4).</p> <p>Din rolle er at hjælpe med at holde talerækken og sikre, at spørgsmålene forbliver på emnet.</p>	15 minutter
Udlever montageplan	Som afslutning på spørgerunden udleverer virksomhedslederen montageplanen for det produkt, som I har haft fokus på gennem dagen, til dig. Det er ikke alle virksomheder, for hvem dette er muligt af hensyn til patentrettigheder eller konkurrencelovgivning. I de tilfælde anvendes i stedet den montageplan, der er vedhæftet som bilag (Elevark 4a), som venligst er udlånt af Tarpgaard A/S.	5 minutter <b>Elevark 4a Montageplan</b>
Afrunding og afgang	<p>Virksomhedsrepræsentanten spørger, om eleverne har spørgsmål.</p> <p>I siger tak for besøget og tager af sted.</p>	20 minutter
Buffer	Der er indsat en buffer på 15 min.	15 minutter



## Lektioner efter besøg på virksomheden

Lektion 5 og 6	Materiale
<p><b>Refleksion over virksomhedsbesøg</b>            Indled timen med at samle op på virksomhedsbesøget. Du kan bruge følgende hjælpespørgsmål:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvad lærte vi om virksomheden?</li> <li>• Hvad lærte vi, om dem der arbejder der? Hvad laver de? Hvilken uddannelse har de?</li> <li>• Hvad lærte vi om bæredygtighed?</li> <li>• Hvad lærte vi om virksomhedens produkter og deres evne til at mindske varmetab i en bygning?</li> </ul> <p><b>Montageplan</b>            Gennemgå montageplanen, som I fik udleveret på virksomheden. Hvis I ikke fik en, så anvend den i bilag Elevark 4a.</p> <p>Alt efter hvor omfattende (og svær) planen er, og hvordan du vurderer dine elevers niveau, så lad enten eleverne arbejde i grupper med planen eller arbejde med den fælles i klassen.</p> <p>Bed eleverne om at tage en highlightertusch eller farveblyanter frem. I skal nu hver for sig eller sammen kigge på planen og finde ud af, hvad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der bidrager til at mindske varmetab i en bygning</li> <li>• der øger varmetab</li> <li>• virksomheden gør for at tage højde for dette (f.eks. anvendelse af gummilister, der tætnet et vindue mellem glas-set og rammen)</li> </ul> <p>Saml op fælles.</p>	<p>Montageplanerne I fik udleveret på virksomheden – sørg for at have kopier til hver elev.</p> <p>Hvis I ikke fik en montageplan på virksomheden, så anvend den, der er i Elevark 4a</p>

Lektion 7 og 8	Materiale
<p><b>Udvikling og design af modelhus</b></p> <p>Eleverne skal nu i grupper påbegynde arbejdet med deres modelhuse. Der skal gennemføres fire målinger.</p> <p>Hvis I har tid, så lad alle grupper gennemføre alle målinger (så anvendes denne dobbeltlektion og næste). Hvis I ikke har så meget tid, så lad hver gruppe gennemføre én måling hver og brug kun denne dobbeltlektion.</p> <p>Del eleverne op i grupper på 3-4 personer. Giv dem hver en papkasse (f.eks. fra printerpapir eller skotøjsæsker). Eleverne skal anvende Elevark 5 til målingerne. Eleverne skal opstille og begrunde en hypotese om, hvilke ting de skal tage højde for, så deres modelhus får så lille et varmetab som muligt og blive enige om materialer.</p> <p>Inden eleverne gør noget ved modelhusene, skal de lave en nulpunktsmåling.</p> <p><b>Måling 1</b></p> <p>Herefter skal eleverne lave huller til vinduer og klippe en dør, som kan åbne og lukke. De skal ikke sætte vinduer i endnu. Nu gennemføres <b>Måling 2</b>.</p> <p>Saml op fælles ved at spørge til, hvor stort et varmetab eleverne målte og tal med dem om, at der til trods for varmetab og hensyn til bæredygtighed er brug for døre og vinduer og hvorfor (betydning for det liv vi lever, indeklima og så simpelt som at komme ind og ud).</p> <p>Afslut lektionen ved at bede eleverne gemme deres modelhuse og opstillinger samt målinger, fordi I fortsætter i næste lektion.</p>	<p>Kasser (f.eks. fra printerpapir eller skotøjsæsker)</p> <p>Til hver gruppe skal der bruges 2 stk. 6v/1A-pærer og batterier som varmekilde, papir til skemaer, blyanter, termometer</p> <p>Elevark 5: Udvikling og bygning af modelhus</p> <p>Elevark 5 side 2</p> <p>Elevark 5 side 3</p>

Lektion 9 og 10	Materiale
<p><b>Isættelse af vinduer</b></p> <p>Eleverne skal nu i gang med at forbedre deres huse og undersøge, hvad det gør ved varmetabet. Inden de begynder, skal de brainstorme i grupperne og skrive ned.</p> <p>Eleverne skal nu vælge materialer til vinduer. Husk dem på, hvad de har lært om isolering dobbeltruder, termoruder m.v. på virksomhedsbesøget. Husk dem også på, hvad I lærte af at arbejde med montageplanen – at der kan være dele, som øger varmetab (typisk samlinger), og hvad man kan gøre for at sikre mod dette (tætninger etc.). Når eleverne har forbedret deres hus med de valgte materialer, gennemføres <b>Måling 3</b>.</p> <p><b>Isolering</b></p> <p>Eleverne skal nu isolere deres hus. Husk dem på, hvad de har lært om hulmursisolering, hvad de talte om, da I drøftede, hvordan man holder te varm (grubletegningen), og hvad de lærte af forsøget med at stikke hånden i en spand samt dyrs evne til at holde sig varme. Når eleverne har forbedret deres hus med de valgte materialer, gennemføres <b>Måling 4</b>.</p> <p>Hvis nogle grupper har mere tid gennemføres ekstraopgaven i Elevark 6. Du kan selv læse mere til baggrund i dette link <a href="http://bolius.dk">Udnyt passiv solvarme og brug dagslys som opvarmning (bolius.dk)</a></p> <p><b>Opsamling på målinger</b></p> <p>Når de fire målinger er gennemført, så samler I op fælles i klassen. Du kan anvende følgende spørgsmål:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan passede jeres målinger sammen med jeres hypoteser?</li> <li>• Hvorfor er der nogle huse, hvor temperaturforskellen ikke var så stor?</li> </ul> <p>Hvilken betydning har det at tænke på vinduers størrelse og isoleringsmaterialer i forhold til at støtte op om FN's verdensmål nr. 11?</p>	<p>Modelhusene og øvelsesopstillingerne fra sidst</p> <p>Forskellige typer af isoleringsmaterialer, f.eks. køkken-film og pleksiglas til vinduer, skind, dun, aviser, plast, sølvpapir, flamingo o. lign.</p> <p>Elevark 5 side 4</p> <p>Elevark 5 side 5</p> <p>Elevark 6 Ekstraopgave: Sollyss</p>

