



Lærervejledning til undervisning i VarmeLab (8 - 9. klasse)

Formålet med besøget i VarmeLab er, at eleverne:

- får en grundig forklaring på, hvad fjernvarme er
- får en viden om, hvordan fjernvarmen i Aarhus fortsat skal gøres grønnere
- får en viden om, hvordan fysiske begreber som forbrænding, varmeledning, isolering, mm. kan anvendes i praksis
- får en viden om, hvordan måger holder på varmen om vinteren
- får en forståelse af, hvordan boliger og badevand varmes op
- får en bevidsthed om deres forbrug af varmt vand
- møder et forsyningsselskab

Besøget er en øjenåbner, der gør eleverne mere bevidste om deres forbrug af varmt vand og motiveres til handling og holdning til forbrug, ressourcer og fremtidens klima.

Besøget kan med fordel indgå som en aktivitet, når I arbejder med det fællesfaglige fokusområde "Bæredygtig energiforsyning på lokalt og globalt plan", idet undervisningen bygger på Fælles Mål med færdigheds- og vidensmål inden for flere kompetenceområder i **fysik, biologi og geografi**.

Nedenfor ses bud på mål samt bud på opsatte læringsmål for besøget:

Fag: Fysik			
Kompetenceområde:	Færdighedsmål:	Vidensmål:	Læringsmål:
Undersøgelse	Eleven kan undersøge energiomsætning. Eleven kan undersøge transport og lagring af energi i naturgivne og menneskeskabte processer.	Eleven har viden om energiformer. Eleven har viden om energiforsyning.	Jeg kan overføre varme fra et system til et andet. Jeg kan ved egen forbrænding i mine muskler skabe elektricitet og varme. Jeg kender til fjernvarme-forsyningen i Aarhus
Modellering	Eleven kan med enkle modeller visualisere energiomsætninger. Eleven kan med modeller forklare energiomsætninger.	Eleven har viden om energiomsætninger. Eleven har viden om naturgivne og menneskeskabte energikæder.	Jeg ved hvordan varme kan produceres et sted og overføres til mit hus via et rørsystem med varmt vand. Jeg kan forklare det ud fra enkle modeller. Jeg har ved at cykle omsat bevægelsesenergi, til elektrisk energi og derefter til varmeenergi.
Perspektivering	Eleven kan identificere energiomsætninger i den nære omverden. Eleven kan diskutere udvikling i samfundets energiforsyning.	Eleven har viden om energikilder og energiomsætning ved produktion og forbrug. Eleven har viden om udvikling i samfundets energibehov.	Jeg kan se sammenhængen mellem varmeproduktion og varmen i mit hus og i mit badevand. Jeg kan se udfordringerne for Grøn Omstilling af fjernvarmen i forhold til at få mere VE i fjernvarmen nu og ved evt. stigende forbrug i fremtiden.



Fag: Biologi			
Kompetenceområde:	Færdighedsmål:	Vidensmål:	Læringsmål:
Undersøgelse	Eleven kan undersøge organismers livsbetingelser	Eleven har viden om organismers livsfunktioner.	Jeg ved hvordan en måge kan holde på varmen om vinteren, når den står på en isflage.

Fag: Geografi			
Kompetenceområde:	Færdighedsmål:	Vidensmål:	Læringsmål:
Perspektivering	Eleven kan beskrive løsningsforslag i forhold til klimaændringer og global opvarmning	Eleven har viden om aktuelle klima-problematikker, klimateorier og klimamodeller	Jeg ved, at udledningen af fossilt CO ₂ er en af årsagerne til global opvarmning, og at omstilling til vedvarende energi kan bremse denne udvikling. Jeg har ideer til hvordan vi kommer videre med en grøn omstilling.

Fag: Fysik, biologi, geografi			
Kompetenceområde:	Færdighedsmål:	Vidensmål:	Læringsmål:
Kommunikation	Eleven kan kommunikere om naturfag ved brug af egnede medier	Eleven har viden om metoder til at formidle naturfaglige forhold	Jeg filmer og redigerer videoen over vores øvelse, så de andre i klassen også kan forstå denne. Jeg bruger de relevante faglige udtryk.

Forberedelse inden besøget

Vi stiller ikke krav til, hvordan I forbereder jeres besøg, men jo bedre forberedt eleverne er, jo bedre bliver deres faglige udbytte. Vi vil dog have mulighed for at gå lidt mere i dybden, hvis eleverne i forvejen er bekendt med begreber som varmeveksler, forbrænding, kraftvarmeanlæg og isolering samt aflæsning af grafer.

Besøget

Besøget varer 3 timer og der er indlagt spisepause.

Klassen kommer igennem:

Oplæg om miljø, fjernvarme og fugles (og menneskers) varmeproduktion

Kort rundvisning i værket's varmevekslerstation

Øvelser i grupper – hver gruppe gennemfører én øvelse. Lav gerne de 5 grupper inden besøget.

I øvelserne anvendes data-logger (SPARKvue) og IR- kamera.





Øvelserne er:

Undersøgelse af varmeoverførsel

Undersøgelse af varmeveksler og varmt vand i bruseren (2 opstillinger)

Undersøgelser af radiatorer og gulvvarme

Forbrænding, hvor eleverne varmer vand vha. en energicykel

Eleverne filmer øvelserne med iPad (som de låner her) og redigerer deres film med iMovie. Vi sender efterfølgende filmene til læreren til evaluering af besøget hjemme på skolen.

Der afsluttes med fælles snak om grøn fjernvarme og miljø.

Arbejdet efter besøget

Film

Se jeres film fælles i klassen. Lad grupperne forklare hvad de lavede i deres forsøg, og hvilke resultater/erfaringer de fik.

Forventninger

Vi er altid to undervisere til et besøg, så vi kan støtte eleverne bedst muligt igennem øvelserne. Samtidig forventer vi, at du som lærer engagerer dig i besøget og motiverer eleverne til aktiv deltagelse igennem hele forløbet og tager ansvar for klassen fra start til slut.



Når I skal arbejde med emnet, findes der en række gode hjemmesider med informationer og undervisningsforløb: [Fjernvarmeskolen](#) og [Alt om Fjernvarme](#)

Og vores egen animation af forbrændingsanlægget, der også er et kraftvarmeværk:

Affaldvarme.dk/ild i Flash eller til iPad