



ENERGI ETTERFORSKERNE

Mål:

- Elevene skal bli mer oppmerksomhet på klimaet i klasserommet, og få forståelse av hva som påvirker dette. (alle har det bra og arbeider bedre i en behagelig temperatur.)
- Elevene skal forstå de tre typene varmeoverføring: **ledning, konveksjon og stråling**.
- Elevene skal lære seg å forklare hvordan man unngår unødvendig oppvarming og nedkjøling.

Generell beskrivelse av aktiviteten:

Del elevene inn i tre grupper, der hver gruppe skal utføre et **"oppvarmings- og/eller avkjølingsrelatert eksperiment"**.

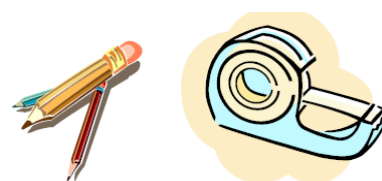
- Gruppe 1 gjennomfører eksperimentet "Varme og kalde steder i klasserommet"
- Gruppe 2 gjennomfører eksperimentet "Trekkmåleren"
- Gruppe 3 gjennomfører eksperimentet "Varme og kalde brusbokser"

Etter avsluttede eksperiment skal de tre gruppene forklare hva de har testet og lært til de andre elevene. Dette skal lede til en en diskusjon om hvordan og hvorfor vi sløser energi ved oppvarming og avkjøling av klasserommet. Med andre ord må elevene:

- ☺ Avdekke tilfeller av energisløsing;
- ☺ Identifisere årsaker til energisløsing;
- ☺ Ta forhåndsregler for å unngå energisløsing;
- ☺ Rapportere utfallet av aktivitetene;

Nødvendig utstyr:

- Rutete papir eller graf-papir
- Romtermometer
- Væskefylt laborietermometer
- Stoppeklokke
- Blyanter
- Tape
- Plastfolie
- Brusbokser av samme type
- Barnevennlige sakser til alle elevene



- Snor
- Lim
- Stiftemaskin
- Ting som skal kastes og som kan brukes som isolasjon, ledende materiale eller materiale som vil absorbere eller reflektere stråling (for flere detaljer se hjelpemiddel 1 nedenfor).

Nødvendige elevferdigheter:

- Regne
- Måle og lese av temperaturen
- Grunnleggende tegneferdigheter
- Enkel fremstilling av mål på en graf
- Evnen til å samarbeide i gruppe

Hvordan passer denne aktiviteten inn i pensum:

Aktiviteten er tilpasset undervisning i naturfag (praktiske øvelser), kunst og tegning (barns kreative fremstilling av omgivelsene), praktisk bruk av matematikk, grunnleggende fysikk, samt lese- og skriveferdigheter.

Sikkerhetshensyn:

Du bør lære elevene trygg bruk av saks, blyant og linjal. Understrek også faren ved å svelge lim, skum eller andre effekter.

Aktiviteten trinn for trinn:	Tidsbehov:
1. Introduser konseptet "varme" som energiform, og på hvilken måte varme transporteres fra varmere til kaldere materialer. Det er viktig å understreke forskjellen på begrepene "varme" og begrepet "temperatur". Dere skal også diskutere hvilken rolle varmen spiller i dagliglivet vårt, og hvordan vi konstant regulerer den for å få det mest mulig komfortabelt (enten ved å kjøle ned eller varme opp luften rundt oss).	~ 30 minutter
2. Del klassen inn i tre grupper (en for hver av de tre oppgavene) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gruppe A – "Varme og kalde steder i klasserommet" ➤ Gruppe B – "Trekkmåleren" ➤ Gruppe C – "Varme og kalde brusbokser" 3. Bruk merkelapper/etiketter i forskjellige farger for å skille gruppene fra hverandre. 4. Del ut hjelpemidlene og nødvendig materiell til hver gruppe: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hjelpemiddel 1 til elevene i gruppe A (Retningslinjer: 	~ 1 time

"Varme og kalde områder i klasserommet")

- Hjelpemiddel 2 og 3 til elevene i gruppe B (Retningslinjer: "Trekkmåleren"), sammen med "Sjekkliste for trekk i klasserommet" som elevene vil bruke på slutten av gruppe B sitt eksperiment.
- Hjelpemiddel 4 til elevene i gruppe C, samt tabell med "varmeledningskoeffisient for typiske materialer brukt til isolasjon. (Hjelpemiddel 5), samt "Varme og kalde brusbokser" (Hjelpemiddel 6).

Når elevene har fått utdelt alle hjelpemidler og materiell, gjennomgås nødvendige avklaringer og forklaringer.

5. Alle gruppene går i gang med eksperimentene. Sirkuler mellom gruppene for å se om de trenger hjelp, spesielt når det gjelder hvor mye tid som skal legges i hver del.

Mrk: Gruppe A bør gjennomføre sitt eksperiment om morgenen, før skolen varmes opp, slik at man kan avdekke større temperaturforskjeller.

~ 1,5 time

6. Hold en oppgavekonferanse: Innkall til et møte for alle de tre gruppene med "energietterforskere" som er utpekt til å gjennomføre oppgavene ovenfor. La hver gruppe forklare de andre hva de gjorde og hvordan de jobbet. Oppmuntre dem til å sammenligne observasjonene.

- Når og hvor ble det sløst med varme?
- Hva har sakene og stedene til felles?
- Hvem er vitner og hvem er mistenkt?
- Hvor ble det oppdaget mest trekk?
- Hvor bra fungerte oppvarmings- og ventilasjonsapparater?

~ 2 timer

Be elevene definere ledning, konveksjon og stråling, og skriv opp begrepene på tavlen for å repetere dem.

7. Under et prosjekt av lengre varighet kan dere gå dypere inn på hvert punkt:
- Hva kan man gjøre for å sørge for at energien brukes på riktig måte?
 - Hvordan kan elever, lærere og andre voksne hjelpe til å forebygge sløseriet?
 - Forbered og presenter en rapport for de andre lærerne og rektor.
 - Forklar fordelene med metodene deres og hvordan de kan implementeres.

~ 4 timer

Forslag til å kombinere med andre AL aktiviteter:

“Energihuset”

Variasjoner:

Engasjer flere og spre budskapet: Resultatene kan brukes som argument i en diskusjon som omfatter hele skolen, der dere diskuterer hvordan dere kan forbedre innklimaet.

- Når skoleledelsen har fått tid til å tenke gjennom planen kan dere spørre hvilke deler av planen de ønsker å gjennomføre.
- La de tre gruppene hilse på en annen klasse i samme aldersgruppe, og fortelle om sine eksperimenter. La elevene tilby å hjelpe den andre klassen med å gjennomføre liknende aktiviteter.
- Lag nøyaktige notater av resultatene
- Innkall til enda en konferanse og diskuter fremskrittene dere har gjort. Oppdater rapporten.
- Bestem hva det neste steget skal være.

Tilgjengelige hjelpemidler:

Hjelpemiddel 1 – Veiledning for gruppe A - “Varme og kalde områder i klasserommet”

Hjelpemiddel 2 – Veiledning for gruppe B - “Trekkmåler”

Hjelpemiddel 3 – Sjekkliste for trekk i klasserommet

Hjelpemiddel 4 – Bod med brukbare ting (søppel som skal kastes, men som kan brukes som isolasjon)

Hjelpemiddel 5 – Varmeoverføringskoeffisient for typiske isolasjonsmaterialer

Hjelpemiddel 6 – Veiledning for gruppe C - “Varme og kalde bokser”



Veiledning for gruppe A

Gjennomgang av "Varme og kalde områder i klasserommet"

- Ta frem et rutete ark eller graf-ark.
- Tegn opp klasserommet i fulgeperspektiv.
- Bestem hvilke områder i rommet som bør være varmest og kaldest. Marker disse områdene på skissen med "V" eller "K", slik at
 - "V" representerer et varmt område
 - "K" representerer et kaldt område
- Finn frem romtermometeret og mål temperaturen på følgende steder i klasserommet:
 - ved vinduene
 - ved varmekilder
 - ved luftkanaler
 - på gulvet
 - inne i et skap
 - ved døren
- Mål temperaturen på de varme og kalde områdene ved å lese av termometeret ved jevne mellomrom (hvert femte til tiende minutt). Legg merke til temperaturforandringene.
- Når temperaturmålingene er klare kan dere fastslå om deres gjetninger på varme og kalde områder stemte eller ikke.
- Diskuter med læreren hvordan dere best kan utnytte de varme områdene for å varme opp de kalde, og så videre.
- Tegn en ny skisse av klasserommet der dere på en best mulig måte utnytter varme og kalde områder.



Veiledning for gruppe B

Gjennomgang av "trekkmåleren"

- Hvor trekkfullt er rommet deres? Trekk tyder på at luft siver inn i eller ut av klasserommet. Det innebærer varmetap om vinteren eller tap av luftkondisjonering (ventilasjon) om sommeren. Oppdraget deres er å utforme og tilvirke en egen trekkdetektor (vi kaller det en "trekkmåler") som hjelper dere å påvise potensielle problemer.
- Skjær ut et stykke plastfilm, 12 x 25 centimeter langt.
- Teip fast kortsiden til en penn og la resten henge fritt.
- Blås forsiktig på plastfilmen og legg merke til hvor følsom den er for luftbevegelser.
- Når du har fullført stegene ovenfor skal du gjennomgå "Sjekkliste for trekk i klasserommet") (Se hjelpemiddel 3) for å avgjøre hvor det trekker i klasserommet.





Sjekkliste for trekk i klasserommet

Bruk trekkmåleren til å undersøke diverse områder i klasserommet der det er trolig at trekk oppstår. Bedøm styrken på trekken – sterk, moderat, svak, ingen trekk – og skriv ned resultatene i tabellen under.

Plass	Bedømming			
	Sterk	Moderat	Svak	Ingen
Dør				
Vinduer				
Ventilasjonsvifter i klasserommet				
Belysning montert fast til vegg eller tak				
Enhet for vindusklimaaggregat som er på plass om vinteren				
Brevsprekker eller lemmer i vegger og dører				
Sprekker i fundamentet eller hull for rør-installasjoner				



Bod med brukbare ting

Boden kan inneholde hva som helst som kan brukes som isolerende eller ledende materiale, eller materiale som absorberer eller reflekterer stråling. Det kan være tøybiter (av ulik størrelse), ødelagte strømper, ulik type emballasje, skumplastbiter (av ulik størrelse), harde papirbiter (i lyse og mørke farger), bobleplast, aviser, vatt, gamle lysark, gummirør, sugerør, trakter, aluminiumsfolie, store selvlukkende plastposer (for eksempel med zip-lås), etc.



Varmeoverføringskoeffisient (ved en romtemperatur på 25°C)

Varmeoverføringskoeffisienter brukes for å beskrive hvor bra ulike materialer leder varme. Varmeoverføringskoeffisienten kalles "varmeledningsevne" – U-verdi – og måles i W/m²*K. Jo mindre siffer, desto bedre evne har materialet til å holde på varmen.

Tror du at det er vanskelig? Be et regionalt energikontor om hjelp!

Materiale/Emne	U-verdi
Akryl	0.20
Asbest, løst pakket	0.15
Asfalt	0.75
Korkplate	0.043
Bomull	0.03
Bomullsisolasjon	0.029
Isoleringsfilt	0.04
Glassfiber	0.04
Fiberplate	0.048
Skumglass	0.045
Glass	1.05
Gipsskive	0.17
Hard trefiberplate	0.15
Lær	0.14
Nylon 6	0.25
Papir	0.05
Gips	0.48
Plywood	0.13
Polyetylen HD	0.42–0.51
Polypropylen	0.10–0.22
Polystyren, ekspandert	0.03
PVC	0.19
Steinullisolasjon (Rock wool)	0.045
Sand, tørr	0.35
Sagspan	0.06
Halmisolering	0.09
Skumplast	0.033
Vann	0.58
Ullfilt	0.04

$$1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{C}) = 0.85984 \text{ kcal}/(\text{hm}^2\text{C})$$



Retningslinjer for gruppe C

Gjennomgang av "Varme og kalde bokser"

- Dere skal utforske oppvarming og nedkjøling i en kontrollert situasjon. Oppgaven går ut på at dere holder en mengde vann varm, og en mengde vann kald, kun ved å benytte vanlige materialer. Dere må kjøle ned vannet i den ene boksen så mye som mulig på 30 minutter, og samtidig holde vannet i den andre boksen så varmt som mulig.
- Gruppen får to brusbokser fylt med vann som holder en temperatur på cirka 35°C
- Besøk "boden med brukbare ting" og undersøk materialene.
- Blant materialene velger dere det som er best egnet til å lage deres oppvarmings- og nedkjølingsanordninger.
- Bruk tabellen med varmeoverføringskoeffisientene for vanlig isoleringsmaterieil (se hjelpemiddel 5).
- Ved hjelp av verdiene i tabellen og det tilgjengelige materialet, skal dere velge det beste materialet for varmebevaring eller varmeledning.
- Dere har 20 minutter på å lage innretningene.
- Kontroller og skriv ned temperaturen i begge boksene hvert femte minutt.
- En lærer har fylt to bokser med vann som holder 35 grader og lagt de frem til dere. Dette er deres kontrollbokser. En av dere skal sjekke temperaturen i disse boksene hvert femte minutt. Sammenlign resultatene for deres bokser med kontrollboksene.
- Tegn en kurve over temperaturforskjellene i deres bokser, samt i en av kontrollboksene.



Søkeuttrykk:

Energi vinning	Generelle tema	Fag	Alders nivå
Transport	Generell bærekraftig utvikling	Naturfag	6-8 år
Arealoppvarming og -kjøling	Fornybar energi	Matematikk	9-10 år
Varmt og kaldt vann	Energi effektivitet (sparing)	Fysikk	11-12 år
Belysning	CO ₂ fornuftig transport	Kunst & Håndverk	
Elektriske apparater		Design	
		Teknologi	
		Språklære	