



ENERGIHUSET

Övningens mål

Målet med övningen är att eleverna ska lära sig om energibesparing och energieffektivitet, inklusive kostnadsfrågor. Övningen baseras på det faktum att uppvärmning och nerkyllning av en byggnad drar mer energi än något annat. Eleverna lär sig om vikten av att dra ner på energin som behövs för att hålla en behaglig temperatur i klassrummet. Övningens fokus är isolering.

Sammanfattning av övningen

Övningen är tudelad och utförs i grupper om tre eller fler elever.

- Elevernas utmaning är att formge ett låtsashus av kartong och bestämma hur det bäst ska isoleras med hjälp av ett brett sortiment isoleringsmaterial som de hämtar från ett "byggvaruhus". De gör riktiga temperaturmätningar och slutligen räknar de ut energibesparingarna, med hjälp av en formel som läraren ger dem.
- När beräkningarna är gjorda följer en utförlig diskussion mellan lärare och elever om de energibesparingar som isolering kan åstadkomma, samt om materialen som eleverna kunde ha använt som isolering (i början av övningen kanske du måste se till att eleverna förstår begreppet "isolering". Se punkterna nedan.)

Ni behöver...

- 10 identiska pappkartonger (ungefär 30 cm × 30 cm × 30 cm)
- 10 bitar tjock genomskinlig plast
- en rulle aluminiumfolie
- 1 förpackning frigolitkulor
- 1 förpackning smal självhäftande dörrisolering
- 1 rulle bubbelplast
- 1 rulle vadderat omslagspapper eller flera vadderade kuvert
- 10 rullar maskeringstejp
- 10 saxar
- 10 linjaler
- 10 bitar tjock kartong

- 10 återförslutningsbara plastpåsar (15 cm × 15 cm)
- isbitar
- flera termometrar
- termometerhållare (fästs i lådans mitt).

* 10 är ett ungefärligt antal. Det beror på hur många grupper ni har (till exempel 10 grupper med 3 elever i varje).

Eleverna bör kunna...

- räkna
- mäta temperatur
- bygga ihop saker
- matematik (för att göra enkla beräkningar)
- förstå begreppet "isolering".

Hur passar övningen in i läroplanen?

Övningen är anpassad till undervisning i matematik och fysik, samt i naturvetenskapliga ämnen. Övningen ger goda möjligheter att tala inför och lyssna på andra, samt att arbeta i grupp.

Säkerhetsåtgärder

Se till att ingen halkar på isbitarna!

Genomgång av övningen steg för steg	Tidsåtgång
1. Diskutera ledare och isolatorer. Uppmuntra eleverna att diskutera vad de vet om vanliga material (trä, plast, glas, metall, cement o.s.v.) och att dela upp dem i ledare och isolatorer. Se Hjälpmedel 4 för fler tips.	~ 30 minuter
2. Dela ut följande till var och en: <ul style="list-style-type: none"> ➤ en relevant vägledning ("elevguiden") som innehåller syftet med övningen samt en beskrivning av övningen steg för steg (se Hjälpmedel 1) ➤ ett "byggnadsreglemente", regler som de måste följa när de formger och isolerar sina hus (se hjälpmedel 2) ➤ "kostnadstabellen", där alla material som möjligen kan användas samt vad de kostar och elevernas beräkningar ska skrivas ner (se Hjälpmedel 3). 	~ 15 minuter
3. Ordna ett "byggvaruhus". Påminn eleverna om säkerhetsregler.	~ 15 minuter

<p>4. Eleverna delas in i grupper om tre. Varje grupp får ett "lådhus". De får själva skära ut fönster och dörrar. De måste bestämma vilken typ och mängd av material de behöver, och föra in det i kostnadstabellen. Sen besöker en representant från varje grupp "byggvaruhuset" och hämtar sitt material (din roll är varuhusföreståndare).</p>	<p>~ 30 minuter</p>
<p>5. Eleverna isolerar sina hus, enligt specifika regler.</p>	<p>~ 1 timme</p>
<p>6. När eleverna är klara ska du dela ut plastpåsar fyllda med isbitar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Husen stängs igen, med ispåsar liggande på golvet i varje hus. ➤ Klassrumstemperaturen mäts, och noteras i elevernas kostnadstabeller. ➤ Efter tio minuter ska eleverna mäta temperaturen i sina hus genom att försiktigt sticka in en termometer ovanför dörren. Även denna temperatur noteras i kostnadstabellen. I samband med det här kan du förklara formeln för beräkning av energibesparing (som finns beskriven i kostnadstabellen) och be varje grupp beräkna husets besparingar över en tioårsperiod. 	<p>~30 minuter</p>
<p>7. Diskutera energibesparingarna som isolering medför, speciellt ur ett kostnadsperspektiv – ju mer isolering du använder, desto större energibesparingar. Diskutera också andra material som eleverna kunde ha använt som isolering, som t.ex. skumkartong. Fråga slutligen vad de skulle ha gjort annorlunda om de fick göra om uppgiften, med fler eller andra slags material.</p>	<p>~ 30 minuter</p>

Förslag på påbyggnadsövningar:

"Energidetektiverna" – Eleverna experimenterar med tre typer av värmeöverföring, nämligen värmeledning, konvektion och värmestrålning.

[Övningarna ovan kan komma att ändras när alla projektbeskrivningar är klara.]

Andra varianter

- En enklare uppgift för yngre elever är att isolera burkar med kalla drycker för att se vilket material som håller temperaturen bäst.
- Eleverna kan rita skalenliga modeller av sina hus och visa var de skulle använda isolering.
- Bjud in en byggarbetare till klassrummet för att diskutera energibesparande material och tekniker inom byggindustrin.
- Eleverna kan inspektera skolan, för att avgöra hur välisolerad byggnaden är och vad som kan göras för att skolan ska bli mer energieffektiv.

-
- Eleverna kan inspektera sina egna hem för att avgöra hur välisolerade de är, och hur de kan bli mer energieffektiva.

Tillgängliga hjälpmedel:

Hjälpmedel 1 – Elevguide – Energihuset, beskriver syftena med uppgiften och vägleder eleverna steg för steg.

Hjälpmedel 2 – Byggnadsreglemente – En uppsättning regler som eleverna måste följa när de formger och isolerar sina hus.

Hjälpmedel 3 – Byggvaruhus – Kostnadstabell

Hjälpmedel 4 – Material för overhead-bilder med "isolatorer och ledare" och "facit", som redogör för några typiska isolatorer och ledare i vardagslivet. De kan användas när uppgiften presenteras.



Energihuset – Hjälpmedel 1



Elevguide till Energihuset

Syften

- Ni ska utforska energibesparande och energieffektiva åtgärder.
- Ni ska isolera ert hus med hjälp av material från byggvaruhuset, och beräkna energibesparingarna över en tioårsperiod.

Tillvägagångssätt

- Rita två fönster (10 cm x 10 cm) och en dörr (10 cm x 20 cm) på ditt hus.
- Skär försiktigt ut fönstren och dörrarna. Lämna en sida av dörren, så den sitter fast.
- Ta en titt på huset och fundera ut dess isoleringsbehov. Läs Byggnadsreglementet.
- Se över de tillgängliga materialen och vad de kostar. Bestäm tillsammans i gruppen vilka material ni vill använda, och hur mycket. För in dem i er kostnadstabell.
- Köp materialen och isolera ert hus, enligt byggnadsreglementet. Ni kan köpa extramaterial om det behövs. För in dem i kostnadstabellen.
- När huset är klart ska du placera åtta isbitar i en platspåse, placera den på husets golv och stänga huset.
- Mäta och anteckna temperaturen i klassrummet.
- Efter tio minuter ska du ta reda på husets temperatur i takhöjd, genom att försiktigt sticka in termometern genom dörren. Var försiktig så den kalla luften inte sipprar ut.
- Räkna ut energibesparingarna i kostnadstabellen.
- Jämför era energibesparingar med de andra gruppernas. Vad skulle ni ändra på om ni utförde uppgiften igen?



BYGGNADSREGLEMENTE

- Dörren måste gå att öppna och stänga. Om du installerar en extradörr måste den också gå att öppna.
- Fönsterna behöver inte vara öppningsbara, men de ska gå att se igenom.
- Takhöjden måste vara minst fem centimeter högre än dörrposten.
- Isoleringen i golv och väggar får inte vara tjockare än en centimeter.
- Isoleringen får inte synas. Den måste täckas av innertak, vägg eller golv (tjock kartong).





Energihuset – Hjälpmedel 3



BYGGVARUHUS – KOSTNADSTABELL

Summa				Totalsumma
_____	Packtejp	*	5 kr rullen	_____
—				
_____	Plastfilm	*	2,50 kr st	_____
—				
_____	Aluminiumfolie	*	2 kr metern	_____
—				
_____	Hårdpapp	*	5 kr st	_____
—				
_____	Bubbelplast	*	10 kr metern	_____
—				
_____	Bomullsvadd	*	7 kr metern	_____
—				
_____	Vadderat papper	*	5 kr metern	_____
—				
_____	Tätningssmassa	*	10 öre per cm	_____
—				
_____	Gummlist	*	10 öre per cm	_____
—				

Totalsumma för materialen:

1. Rummets temperatur (°C): _____

2. Husets temperatur (°C): _____

3. SKILLNAD (Δ) I TEMPERATUR (°C): _____

Totala besparingar = [Δ (i °C) * (30 kronor/ °C / år * 10 år)] – materialkostnaden

4. Totalt sparad summa: _____

5. OM JAG FICK GÖRA OM ÖVNINGEN, SKULLE JAG FÖRÄNDRA DET HÄR:

.....
...
.....
.....



Isolatorer och ledare





Facit

- **Metallkastrull med handtag av plast:** Metallen är en ledare. Den leder värmen till maten i kastrullen, så att den lagas till ordentligt. Plasten är en isolator. Den leder inte värme från kastrullen till dina händer.
- **Kaffepanna av metall med handtag av trä:** Metall är en ledare. Den leder värmen till vattnet så att det värms upp ordentligt. Träet är en isolator. Det leder inte värme från pannan till dina händer.
- **Metallslev med plasthanstag:** Metallen är en ledare – den leder värme. Plasten är en isolator – den leder inte värme från slevan till dina händer.
- **Grytvante av tyg:** Tyg är en isolator – det leder inte värme från varma grytor till dina händer. Diskutera hur filter och kläder fungerar som isolatorer. Vad händer om grytvantarna blir blöta? Är vatten ledare eller isolator?
- **Termosflaska (vakuum):** I en vakuumflaska finns ett utrymme mellan isoleringsmaterialet och hylsan där det mesta av luften har avlägsnats. Eftersom värme rör sig från molekyl till molekyl, utgör utrymmen med få molekyler goda isolatorer. Fönster med dubbla glas fungerar på samma sätt.
- **Keramik- eller plastmugg:** Fråga eleverna om muggen är varmare om den är gjord av keramik eller plast. Vilket material är bättre som isolator?

Sökord

Ändamål för energiförbrukningen	Allmänt ämne	Skolämne	Ålder
Transport	Hållbar utveckling	Naturvetenskap	6–8 år
Uppvärmning och nerkylning	Förnyelsebar energi	Matematik	9–10 år
Varmt och kallt vatten	Energieffektivitet	Fysik	11–12 år
Belysning	Koldioxid-kloka transporter	Bild	
Elektrisk apparatur		Slöjd	
		Läskunskap	