

Elevark 1

Få ideer - hvad skal varmeveksleren være lavet af?

Udfordringen

I skal lave en så god varmeveksler som muligt. Det vil sige, at I skal få temperaturen til at stige så meget som muligt på det kolde vand i den indre beholder i jeres varmeveksler.

Til sidst skal I komme det opvarmede vand over i "radiatoren" i huset. Og I skal så undersøge, hvor meget I kan få opvarmet luften i jeres hus.

Regel

- Jeres lærer kommer med meget varmt vand og hælder det i beholderen. Det er en model for det varme fjernvarmevand.
- Det varme vand, som kommer fra fjernvarmeværket må ikke blandes med det kolde vand. Det kolde vand er en model for vand, der opvarmes og sendes ud i huses radiatorer.

Elevark 1 (fortsat)

Find det bedste materiale

Varmeveksleren skal være effektiv til at lede og overføre varme. I skal derfor vælge det bedste materiale.

Snak sammen om forskellige materials evne til at lede og overføre varme.

Få gode ideer fra tegningen til jeres gætterier om varmeledning.

- Hvilke materialer er gode, og hvilke er dårlige til at lede varmen?
- Hvad skal beholderen til koldt vand helst være lavet af?
- Hvad skal beholderen til varmt vand helst være lavet af?

Husk: Få også ideer af Lucca og Iris på "Lav en varmeveksler".

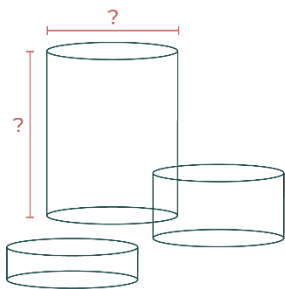


Elevark 2 – Find de bedste beholdere

Snak sammen om, hvor store de to beholdere skal være. Er det smartest, at den indre beholder til koldt vand er stor eller lille?

Læs, hvad de tre herunder mener. Se evt. også videoen "[Lav en varmeveksler](#)" (se under "Prøv selv" - Byg en varmeveksler) igen.

Derefter skal I blive enige om størrelsen på jeres beholdere.



"Den indre beholder skal være stor. Så er der en stor overflade, som varmen kan komme igennem."

"Den indre beholder skal være lille. Så spildes mindre varme til at varme beholderens materialer op."



"Den ydre beholder skal være lille. Så er det varme vand tættere på den indre beholder."



Elevark 2 – fortsat

Vælg materiale og størrelse på beholdere

I skal nu udvælge byggematerialer til jeres varmeveksler.

- Bliv enige om, hvilke materialer beholderne skal være lavet af.
- Bliv enige om, hvor store beholderne skal være.

Skriv jeres noter herunder.

1. Materiale af indre beholder:

2. Størrelse på indre beholder

3. Materiale af ydre beholder

4. Størrelse på ydre beholder

Elevark 3

Byg og tjek jeres varmeveksler

I skal nu udvælge byggematerialer til jeres varmeveksler.

Sådan gør I:

- Byg varmeveksleren, så I kan eksperimentere med at overføre varme fra varmt vand til koldt vand
- Hæld koldt vand i den indre beholder
- Mål temperaturen af det kolde vand i den indre beholder
- Noter resultatet i indre beholder herunder
- Bed jeres lærer om varmt vand til jeres ydre beholder
- Mål den højeste temperatur, det opvarmede vand i indre beholder/ radiatoren når op på
- Noter resultaterne herunder.

Husk: Få også ideer af Lucca og Iris på "Lav en varmeveksler".

Regel

Der må ikke løbe varmt vand ned i det kolde vand

Start-temperatur - koldt vand i indre beholder	Højeste temperatur - vand i indre beholder	Stigning i temperatur
<i>Eksempel:</i> 15 °C	<i>Eksempel:</i> 45 °C	<i>Eksempel:</i> 45 °C -15 °C = 30 °C
<i>Skriv:</i> °C	<i>Skriv:</i> °C	<i>Beregn:</i> °C ____ °C

Elevark 4- Byg og tjek den nye model

Gør varmeveksleren bedre

Nu skal I forsøge at få varmeveksleren til at producere endnu mere varme.

Diskuter, hvordan I vil bygge varmeveksleren om, så den bliver mere effektiv. Se på resultaterne fra jeres første forsøg.

Jeres mål er at få opvarmet det kolde vand i den indre beholder til en endnu højere temperatur. En af vejene er at installere *nye og bedre beholdere* i jeres gamle model.

Bliv enige om en strategi for jeres ombygning. Skriv jeres noter herunder.

1. Materiale af indre beholder

2. Hvor godt er materialet til at overføre varme?

3. Størrelse på indre beholder

4. Hvorfor har I valgt denne størrelse?

5. Materiale af ydre beholder

6. Hvor godt er materialet til at overføre varme?

7. Størrelse på ydre beholder

8. Hvorfor har I valgt denne størrelse?

Elevark 4- fortsat

Byg og tjek den nye model

I skal nu ombygge jeres varmeveksler og eksperimentere med at få den til at yde endnu mere varme.

Sådan gør I:

- Byg den nye model, som I har besluttet
- Mål igen temperatur af det kolde vand i den indre beholder og noter resultatet herunder
- Få jeres lærer til at hælde *meget* varmt vand op i den ydre beholder
- Noter herunder den højeste temperatur, som vandet i den indre beholder bliver opvarmet til
- Beregn stigning i temperatur og noter resultaterne herunder.

Start-temperatur på koldt vand i indre beholder	Højeste temperatur på vand i indre beholder	Stigning i temperatur
<i>Skriv:</i> °C	<i>Skriv:</i> °C	<i>Beregn:</i> °C _____ °C °C

1. Hvordan blev resultatet af den nye varmeveksler i forhold til den første?

2. Hvorfor blev resultatet sådan for den nye varmeveksler?

Elevark 5

Opvarm jeres hus

Nu skal varmeveksleren installeres i jeres model af et hus (den hvide burgerbakke).

Hent materialer til huset med radiator. Dåsen inde i huset er en model af en radiator.

Sådan gør I:

- Mål temperatur af luften i huset, uden det er opvarmet.
- Noter resultatet herunder under start-temperatur.
- Gæt, hvilken temperatur I kan opvarme luften inde i huset til? Noter gættet herunder.
- Hæld det opvarmede vand ned i radiatoren/dåsen i huset.
- Luk låget. Mål, hvad den højeste lufttemperatur i huset bliver. Noter resultatet herunder.

Husk: Få også ideer af Lucca og Iris på "Lav en varmeveksler".

MÅLT: Start-temperatur af husets luft	GÆT: Højeste temperatur af husets luft	MÅLT: Højeste temperatur af husets luft
<i>Skriv:</i> °C	<i>Skriv:</i> °C	<i>Skriv:</i> °C

Beskriv, hvor tilfredse I er med jeres opvarmning af husets luft

Elevark 6

Forbered jeres præsentation

I skal vise jeres varmeveksler for andre i klassen. Det kræver, at I forbereder en god præsentation.

Planlæg nøje, hvad I vil fortælle om jeres varmeveksler.

Sådan gør I:

- Vis og fortæl, hvad varmeveksleren er bygget af
- Fortæl, hvorfor I valgte netop de materialer og størrelser
- Fortæl, hvad den højeste temperatur i jeres hus kom op på
- Fortæl, hvad I har gjort godt og mindre godt
- Snak om, hvordan der måske kunne være kommet endnu varmere vand i radiatoren.



Elevark 6 - fortsat

Fælles kritik

Efter hver præsentation kan klassen hjælpe med at gøre en præsentation endnu bedre.

Her er en vejledning til, hvordan I kan give nyttig feedback på en præsentation:

- Hvad virkede godt i præsentationen?
- Blev modellerne forklaret tydeligt nok?
- Var der overraskende oplysninger?
- Kan præsentationen gøres mere interessant?
- Hvad kunne præsentationen også have indeholdt?
- Giv ideer til, hvordan præsentationen kunne blive endnu bedre.