

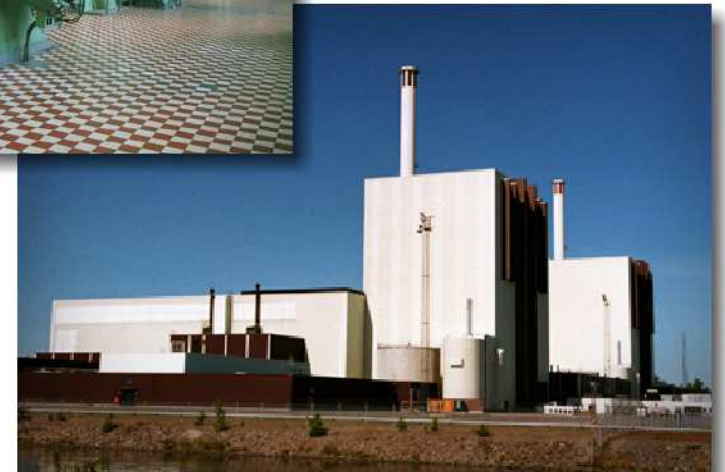


# Energiteknik introduktion

Kursen Energiteknik 1 är framtagen för gymnasieskolans kurs Energiteknik.

Kursen följer målen i ENEENE01 - Energiteknik 1, den första kursen i ämnet Energiteknik.

Energi och dess användning är en central del i det moderna samhället. Kursen tar upp hur energitekniska objekt fungerar och är konstruerade. Även ett miljöperspektiv ingår då energitekniska system ofta påverkar miljön på olika sätt.





## Diagnostiskt test

Här kommer några inledande frågor.

Om du svarat fel på någon eller några av frågorna behöver du troligen en genomgång av denna modul. Börja med första kapitlet och gå sedan vidare genom hela modulen.

Du kan också välja att gå direkt till det kapitel som behövs repeteras.

Detta diagnostiska test kan köras hur många gånger som helst utan att resultatet registreras.





## Diagnostiskt test



Energi tillverkar man i olika kraftverk.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test



Energi kan inte nyskapas, endast omvandlas.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test



All energi kommer från solen.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
**0 av 45**

Introduktion



Sidnummer  
**0:3**





## Diagnostiskt test



Standardenheten för energi är Joule eller Wattimmar.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test



En stillastående lastbil är exempel på en energibärare.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test



Värmeenergi är i stort sett samma som rörelseenergi.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test



Då en sten faller mot marken omvandlas lägesenergin succesivt om till rörelseenergi.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test



Det krävs dubbelt så mycket energi för att gå upp för en trappa på 10 sekunder än vad som krävs för att gå upp för samma trappa på 20 sekunder.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test



Den absoluta nollpunkten är  $-89,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , uppmätt i Antarktis den 21 juli 1983.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





## Diagnostiskt test

# Det diagnostiska testet är nu avslutat

Om alla frågorna är rätt besvarade, gå antingen direkt till modultestet i slutet av denna modul, eller fortsätt till första kapitlet.

Om du svarat fel på någon eller några av frågorna behöver du troligen gå igenom de olika kapitlen i denna modul. Du kan välja att gå direkt till det kapitel som behövs repeteras, eller börja från början genom att trycka på menyknappen.

Vi rekommenderar att du börjar från början.

Du kan när du vill återvända till detta test för att kontrollera dina kunskaper.  
Resultatet kommer inte att registreras.



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
**0 av 45**

Introduktion

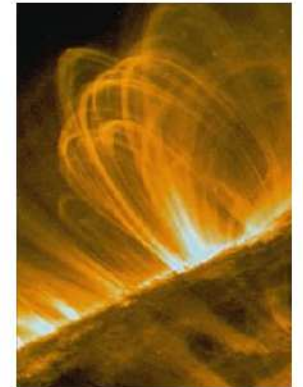


Sidnummer  
**0:10**



# Introduktion

Detta är den första modulen i kursen energiteknik. Här kommer vi att gå igenom vad energi egentligen är för någonting och vilka olika energiformer som finns.

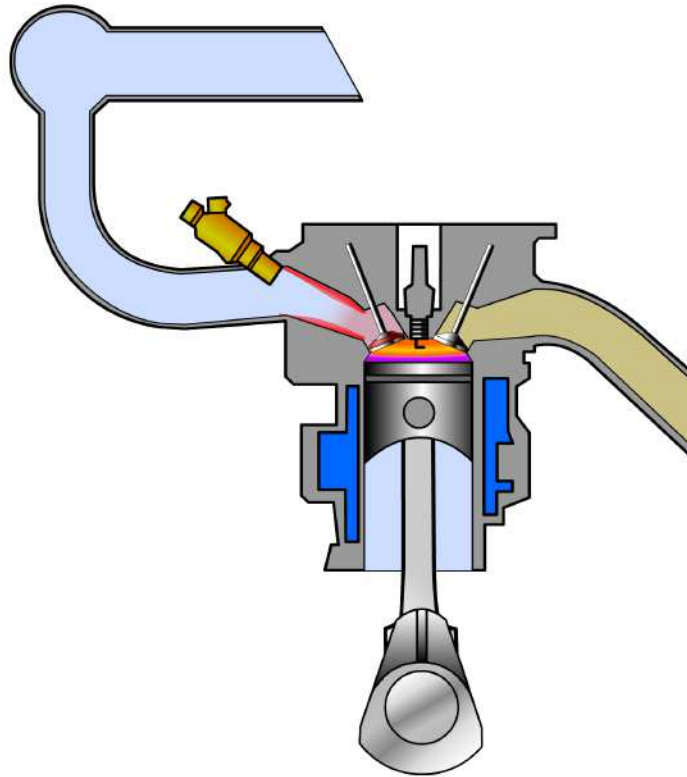


## Vad är energi?

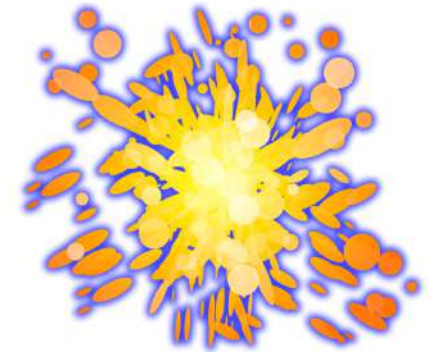
Allting som innebär någon form av rörelse kan man förenklat kalla för energi.

Energi går inte att förstöra eller nyskapa utan endast omvandla. Detta kallas för energiprincipen.

Energi kan finnas lagrad i exempelvis bensen, och genom förbränning omvandlar man energin till rörelseenergi som går åt att driva bilens motor. Man skapar alltså inte energi när man förbränner bensen utan omvandlar den från en energiform till en annan.



I en motor omvandlas kemisk energi (bränsle) till rörelse energi.



## Energiprincipen

Energi kan inte skapas eller förstöras, bara omvandlas mellan olika former.



## Var kommer energin från?

Nästan all energi som finns på jorden har sitt ursprung från solen. Det finns dock några undantag: kärnenergi, tidvattensenergi och geotermisk energi.

Fossila bränslen, som är vår största energikälla, finns lagrat i jordens inre i form av kol, olja och naturgas. Fossila bränslen är från början döda växter och djur som fossiliserats under miljontals år under högt tryck. Solen är alltså ursprunget till de fossila bränslena, även om det var flera miljoner år sedan.



Solen värmer vätskan i panelerna på taket som sedan vidaretransporteras till varmvattenberedaren.

Solen har däremot en direkt påverkan på några andra energikällor: solkraft, vattenkraft, vindkraft och biobränslen.

Solkraft används bl a i solfångare på hustaken. Dessa paneler innehåller en vätska som värms upp och överför sin värme till vatten i en vattenberedare.

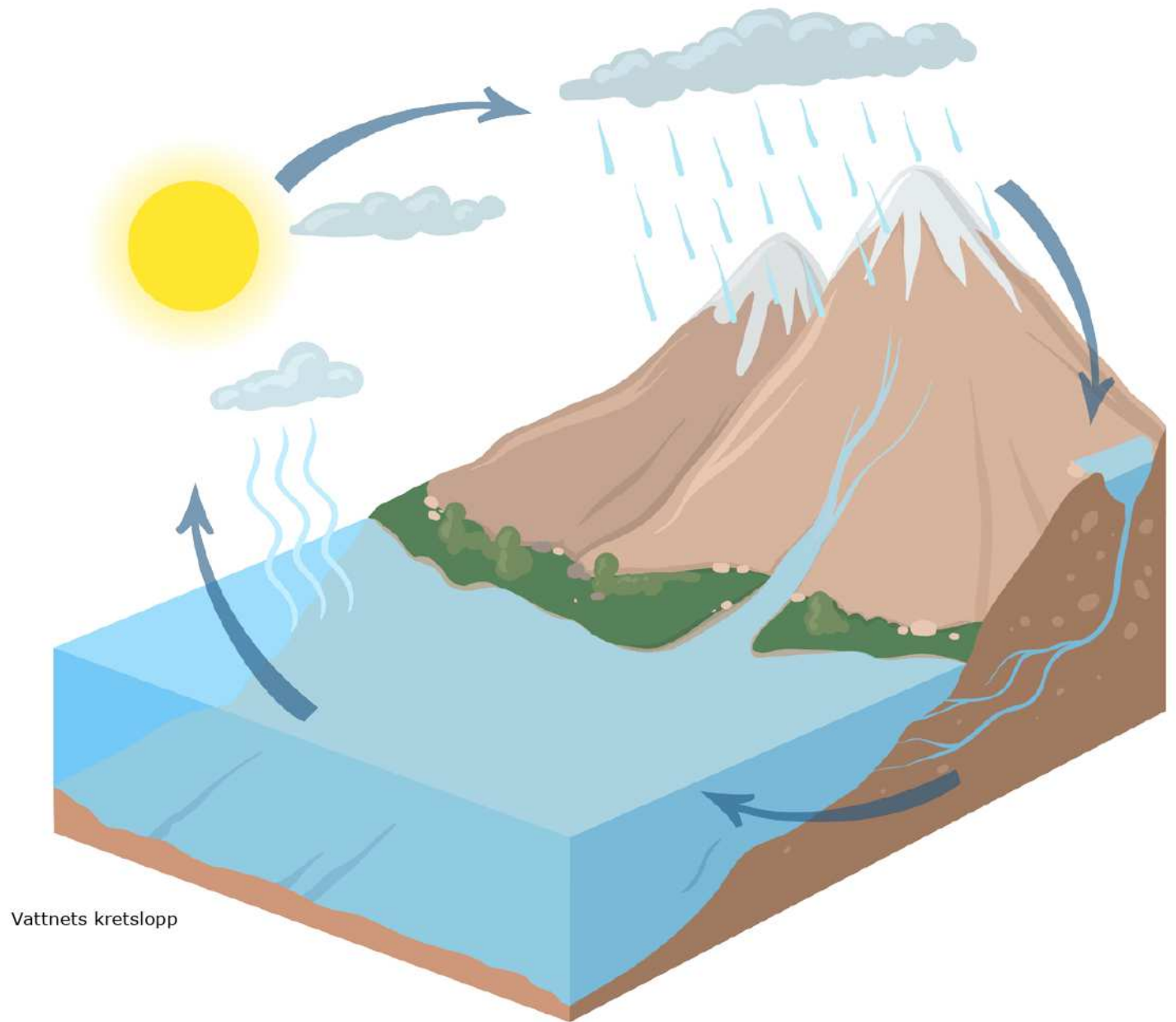


## Var kommer energin från?

Vattenkraften får sin energi genom att högre beläget vatten rinner nedströms och driver turbiner. Detta är möjligt på grund av vattens kretslopp som i sin tur beror på solens strålning.

Vinden som driver vindkraftverken, uppstår genom temperaturändringar som orsakas av solen.

Biobränslen, dvs ved, pellets och annat bränsle som har sitt ursprung i levande organismer, har ursprungligen fått sin energi från solen, som via fotosyntesen omvandlar strålningsenergi till kemisk energi.



Vattnets kretslopp



## Hur mäter man energi?

Standardenheten för att mäta energi är 1 joule (1 J), men man kan också mäta energi i enheten 1 wattimme (1 Wh).

**1 wattsekund** = 1 joule

**1 wattimme** = 3 600 joule

När man har ännu större mängder energi använder man prefix (ett förkortat sätt att skriva) enligt följande:

**k** (kilo) betyder 1 000

**M** (mega) betyder 1 000 000

**G** (giga) betyder 1 000 000 000

**T** (tera) betyder 1 000 000 000 000

**P** (peta) betyder 1 000 000 000 000 000



Prova att ändra reglaget och titta på hur värdet utan och med prefix ändras.

Med prefix: 50.0k  
Utan prefix: 50000.0



## Räkneuppgift 1

### Fråga

Skriv om 1,254 kW i formen W.

 ☐

**k** (kilo) betyder 1 000

**M**(mega) betyder 1 000 000

**G** (giga) betyder 1 000 000 000

**T** (tera) betyder 1 000 000 000 000

**P** (peta) betyder 1 000 000 000 000 000



## Räkneuppgift 2

### Fråga

Skriv om 35,2198 TW i formen GW.

 ☐

**k** (kilo) betyder 1 000

**M**(mega) betyder 1 000 000

**G** (giga) betyder 1 000 000 000

**T** (tera) betyder 1 000 000 000 000

**P** (peta) betyder 1 000 000 000 000 000



### Räkneuppgift 3

#### Fråga

Skriv om 678 356 MW i formen TW.

 ☐

**k** (kilo) betyder 1 000

**M**(mega) betyder 1 000 000

**G** (giga) betyder 1 000 000 000

**T** (tera) betyder 1 000 000 000 000

**P** (peta) betyder 1 000 000 000 000 000



## Energibärare

Med energibärare menar man ett ämne eller system som används för att lagra, överföra eller förflytta energi.

Bränslen som t ex bensin, diesel, naturgas, är energibärare i form av kemiskt bunden energi.

Vattenånga är ett vanligt sätt att förflytta värmeenergi.

Kort sagt, allt man kan utvinna energi ur är en energibärare.

20 kV ledning



Bensin



Vattenånga

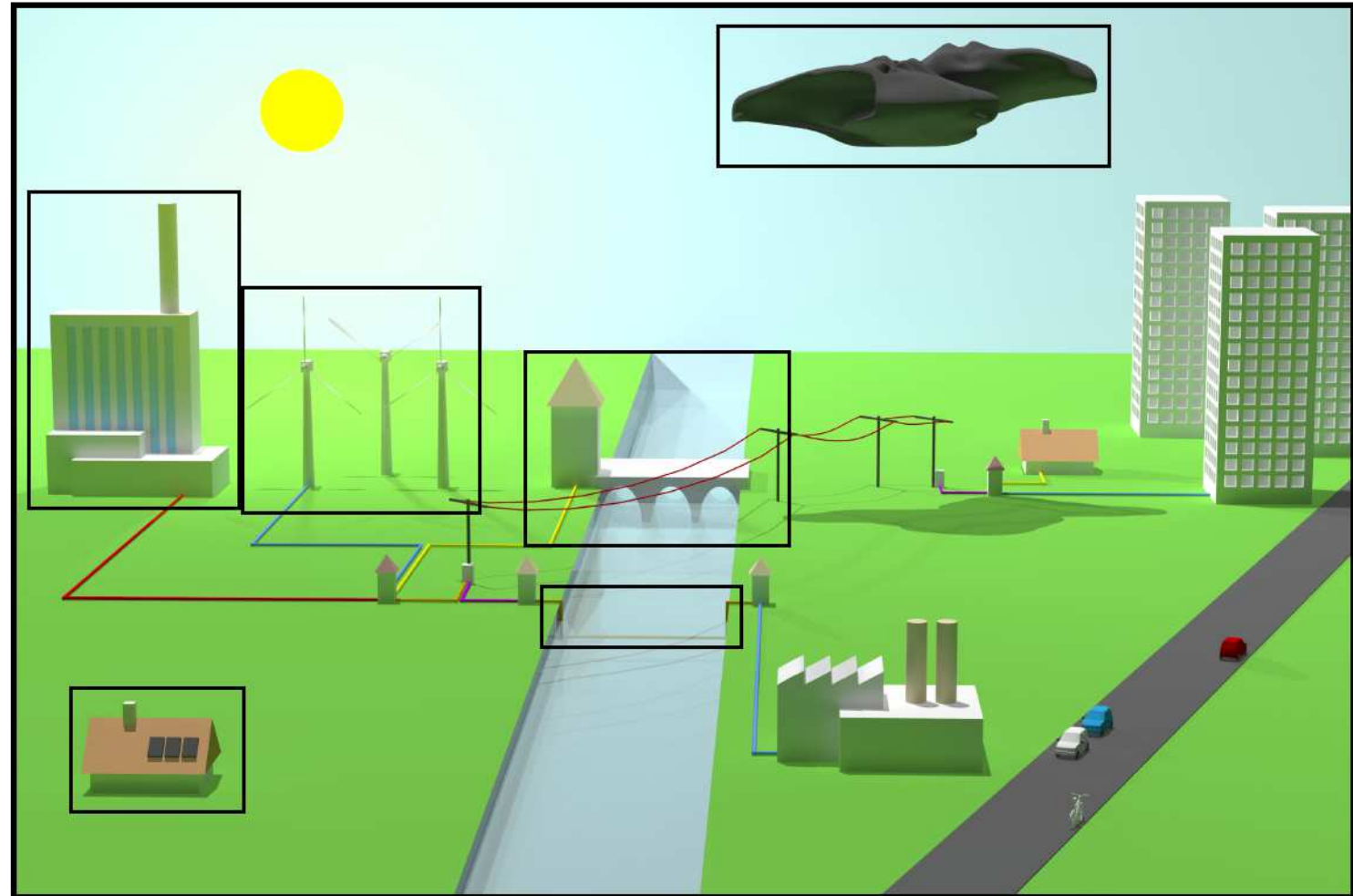


## Energibärare

Elektricitet är en av de vanligaste formerna att transportera energi.



Klicka på de olika ikonerna i bilden och läs igenom texterna för att få mer information om just elektricitet som energibärare.



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



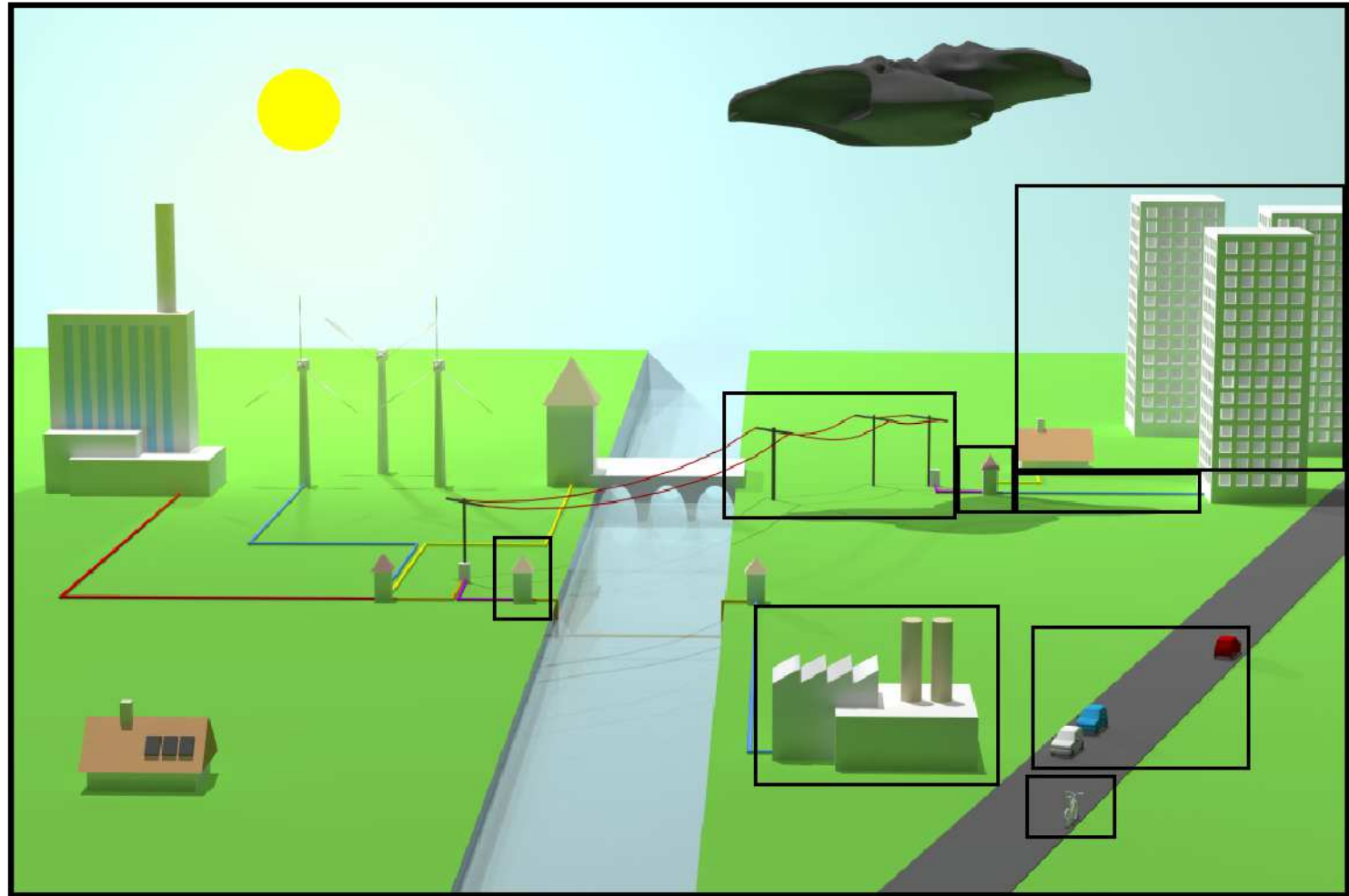
Sidnummer  
1:9



## Energibärare



Klicka på de olika ikonerna i bilden och läs igenom texterna.



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
1:10



## Olika energiformer

Energi är ett komplicerat begrepp med tanke på dess olika skepnader. För att göra det mer begripligt delar man in energi i olika energiformer.

Benämningarna är något flytande, bland annat är värmeenergi egentligen rörelseenergi då värmeenergi består av molekylers rörelse. Men för att förenkla det något så delar man oftast in energi i sju olika energiformer:

- Rörelseenergi
- Lägesenergi
- Elenergi
- Kemisk energi
- Värmeenergi
- Strålningsenergi
- Kärnenergi



**Rörelseenergi**



**Lägesenergi**



**Elenergi**



**Kemisk energi**



**Värmeenergi**



**Strålningsenergi**



**Kärnenergi**



## Rörelseenergi

Rörelseenergi kallas också för kinetisk energi. Den finns i alla objekt som förflyttar sig. En sten som kastas, en person som hoppar eller ett fallande äpple innehåller rörelseenergi.

Rörelseenergin hos en kropp som har en given hastighet är lika stor som arbetet som krävdes för att nå den hastigheten, eller som att bromsa hastigheten till noll.

En kropps rörelseenergi kan beräknas enligt:

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

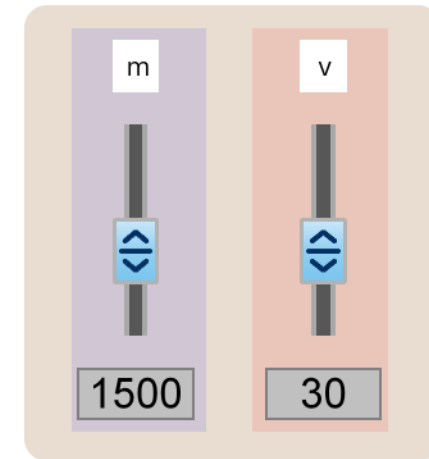
När massan  $m$  anges i kg och hastigheten  $v$  anges i m/s blir enheten för rörelseenergi Nm (vilket är lika med J ellerWs.)

$$W = \frac{1500 \cdot 30^2}{2} = 675000 \text{ Nm}$$



Prova att ändra hastigheten och massan på bilen för och studera hur det påverkar rörelseenergin.

Lägg märke till att en dubbling av massan ger dubbelt så hög energi. Men vad händer när du gör samma sak med hastigheten?



## Rörelseenergi, räkneuppgift 1

### Fråga

Vilken rörelseenergi har en bil som väger 1500 kg och färdas i 50 km/h.

Rätta



$$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

50 km/h = 13,89 m/s



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:3



## Rörelseenergi, räkneuppgift 2

### Fråga

Om det istället vore en lätt lastbil på 3000 kg (dubbla vikten), hur mycket rörelseenergi skulle den då ha?

Hastigheten är fortfarande 50 km/h.

Rätta



$$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

50 km/h = 13,89 m/s



## Rörelseenergi, räkneuppgift 3

### Fråga

Hur stor blir rörelseenergin om man har samma bil som i första exemplet (1 500 kg) men ökar hastigheten till 70 km/h?

Rätta



$$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

70 km/h = 19,44 m/s



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:5

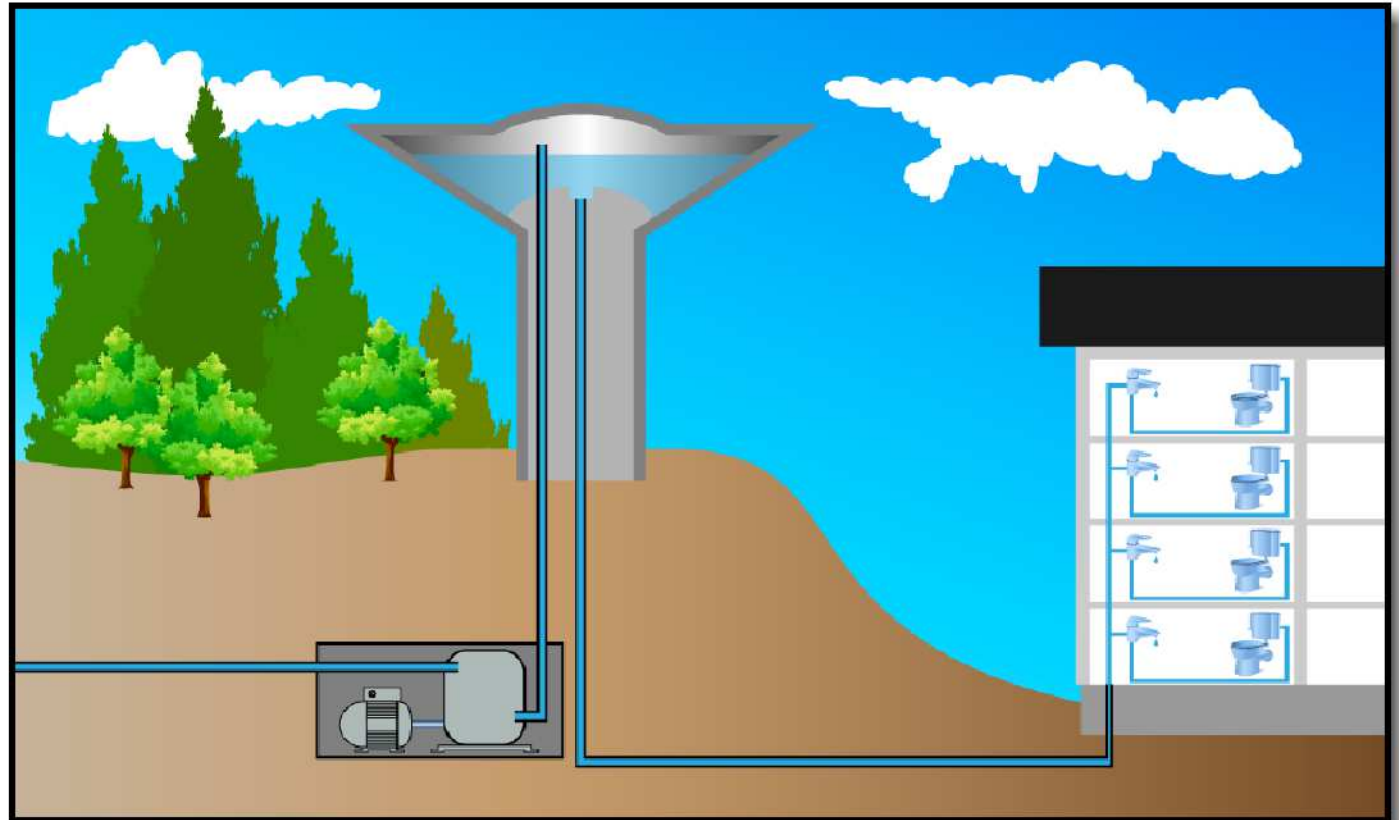


## Lägesenergi

Ett högt placerat föremål innehåller större energi än ett lågt placerat föremål. Tänk dig att du släpper en sten på foten ifrån 1 cm höjd eller från 1 m höjd. Stenen som släpps från 1 meter innehåller mer lagrad energi i form av lägesenergi och kommer därför att utöva en större kraft på foten, vilket innebär att det gör mer ont när den träffar.

Principen om lägesenergi används exempelvis i vattentorn och vid framställning av el ur vattenkraft.

Elenergin som tillförs till pumpen omvandlas till lägesenergi i vattnet som pumpas upp i tornet.



Ett vattentorn lagrar vatten på en högre plats än där vattnet används. Lägesenergin i vattnet gör att trycket i kranarna hålls uppe utan hjälp av pumpar.



## Lägesenergi

Om en kropp med massa ( $m$ ) lyfts upp till en höjd ( $h$ ) åtgår ett arbete ( $W$ ). När kroppen finns kvar på sin höjd ( $h$ ) finns arbetet lagrat i kroppen.

Man säger att den har en viss mängd energi.

Kraften är lika med föremålets tyngd ( $F = m \cdot g$ , där  $g =$  tyngdaccelerationen, ca 9,8) och sträckan är lika med den höjd som föremålet faller från ( $s = h$ ). Vi får alltså för arbetet uttrycket:

$$W = F \cdot s = m \cdot g \cdot h \text{ (Nm)}$$

Lägesenergin hos ett föremål kan bestämmas genom beräkning av det arbete som utförs då föremålet faller ned. Kraften är lika med föremålets tyngd ( $F = m \cdot g$ ) och sträckan är lika med den höjd som föremålet faller från ( $s = h$ ). Vi får alltså för arbetet uttrycket:

$$W = F \cdot s = m \cdot g \cdot h \text{ (Nm)}$$

Enheten för lägesenergi blir då Nm (vilket är lika med J ellerWs.)



Vattnet innehåller lägesenergi som driver turbiner som omvandlar den till rörelseenergi (och sedan elektrisk energi).



## Elektrisk energi

Det är den energi som du hämtar från eluttaget.

Elen produceras av ett kraftbolag genom omvandling från vanligtvis kärnenergi, lägesenergi (vattenkraft) eller kemisk energi till elektrisk energi.

Mängden elenergi som man använder mäts i Wh (Joule eller Ws används också).



Elen transporteras i högspänningsledare...



...för att sedan kunna användas bl a i ett eluttag.



## Kemisk energi

Den energi som finns lagrad i ett ämne och som frigörs vid förbränning.

Vanliga ämnen som man utvinner kemisk energi ur är fossila bränslen och biobränslen.

| Energibränsle                     |                                 |                     |                               |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Bränsle                           | Värmevärde (GJ/m <sup>3</sup> ) | Värmevärde (GJ/ton) | Densitet (kg/m <sup>3</sup> ) |
| Trädbränslen oförädlade           | 3,0                             | 8,3                 | 360                           |
| Trädbränslen - pellets, briketter | 9,6                             | 16,8                | 570                           |
| Trädbränslen - pulver             | 3,78                            | 18,0                | 210                           |
| Trädbränslen - flis               | 2,9                             | 9,7                 | 300                           |
| Trädbränslen - ved                | 4,5                             | 12,5                | 360                           |
| Tallolja                          | 37,0                            | 38,95               | 950                           |
| Halm                              | 1,44                            | 14,4                | 100                           |
| Energigräs (rörflen, vass)        | 1,66                            | 14,4                | 115                           |
| Torv                              | 3,7                             | 9,9                 | 370                           |
| Hushållsavfall                    | 2,02                            | 10,1                | 200                           |
| Stenkol                           | 21,2                            | 27,21               | 780                           |
| Koks                              | 12,6                            | 28,05               | 450                           |
| Eldningsolja 2-5                  | 38,16                           | 40,6                | 940                           |
| Eldningsolja 1 (villaolja)        | 35,82                           | 42,6                | 840                           |
| Naturgas (bränsle och drivmedel)  | 0,0395                          | 56,4                | 0,70                          |
| Gasol LPG (propan, butan)         | 24,4                            | 46,05               | 530                           |
| Stadsgas                          | 0,01675                         | 27,9                | 0,6                           |

Källa naturvårdsverket.



## Värmeenergi

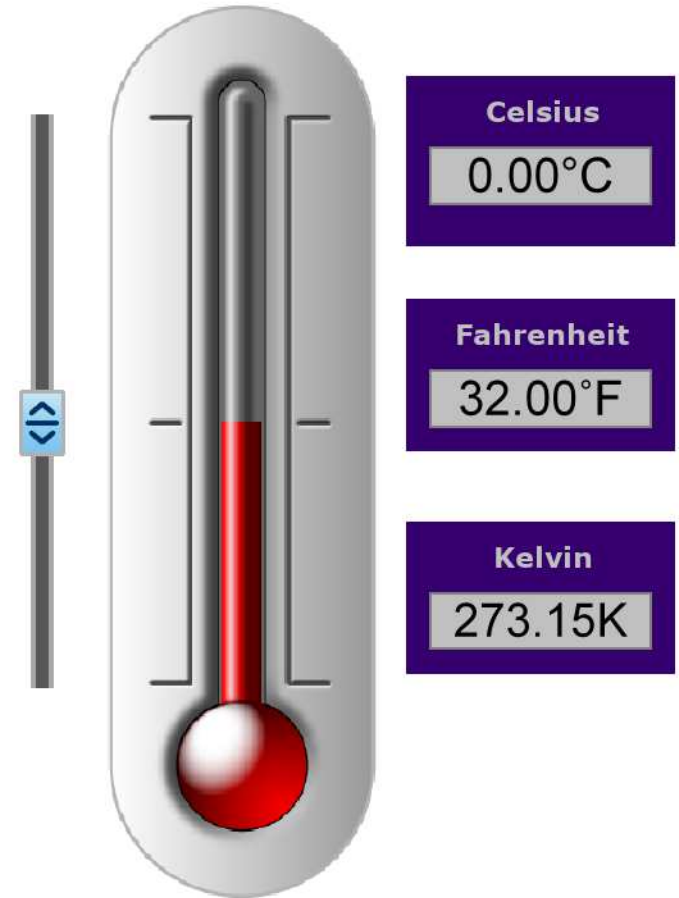
Alla ämnen består av atomer och molekyler som hela tiden rör på sig. Om atomerna och molekylerna i ett ämne skulle stå helt stilla når man den absoluta nollpunkten,  $-273,15^{\circ}\text{C}$  eller  $0\text{ K}$  på Kelvinskalan (i Kelvinskalan är  $0^{\circ}\text{C}$   $273,15\text{ K}$ ). Den absoluta nollpunkten är dock endast en teoretisk temperatur, den går inte att uppnå i praktiken.

Ju mer molekylerna i ett ämne rör på sig, desto högre värmeenergi. Värmeenergin i ett ämne försöker alltid utjämna sig med omgivningens värmeenergi. Värmeenergin i en kopp kaffe överförs först till porslinet och sedan till den omgivande luften. Detta pågår tills alla tre ämnen har samma värmeenergi och därmed samma temperatur.

Värmeenergi från jordens inre utvinns som geotermisk energi.



Kraftverket Nesjavellir på Island.



Prova att dra i reglaget och studera skillnader på värdet i de olika skalorna.



## Strålningsenergi

Strålningsenergi är den energi som kommer från elektromagnetiska vågor som exempelvis röntgenstrålning, mikrovågsstrålning och synligt ljus.

Strålningsenergin från solen är den viktigaste energikällan för jorden och den ligger till grund för de flesta andra energikällor som exempelvis kemisk energi och elenergi.



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



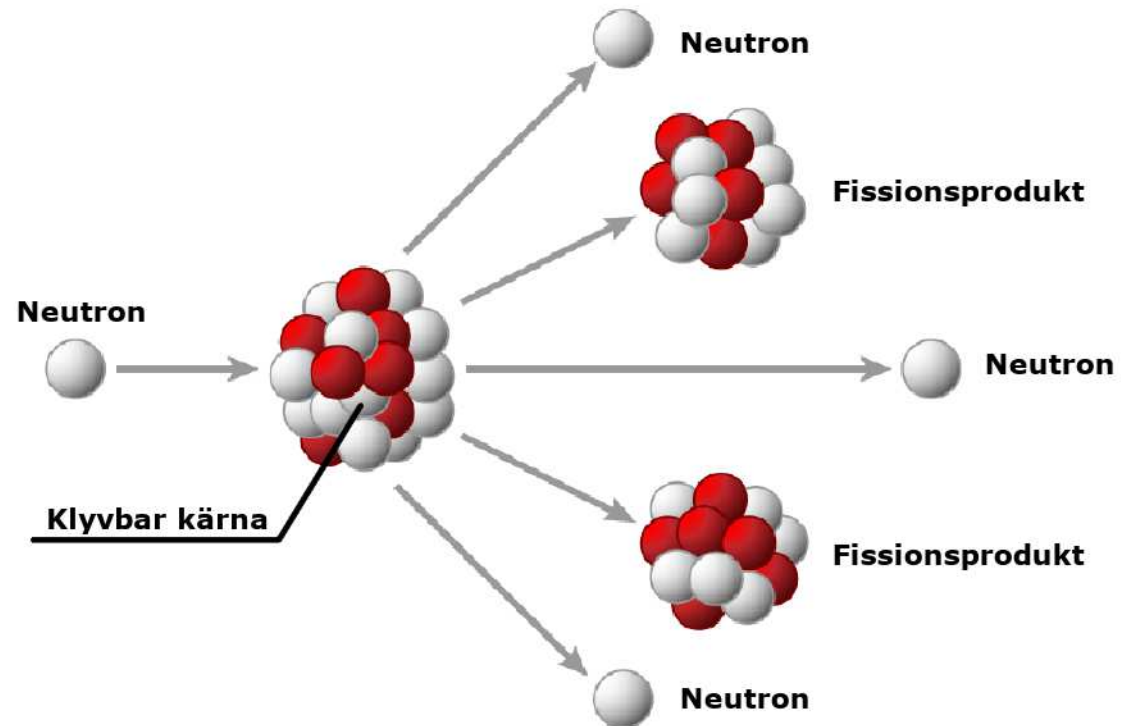
Sidnummer  
2:11



## Kärnenergi

Den energi som finns i bindningarna mellan ett ämnes atomer kallas för kärnenergi. Genom en process där atomkärnan klyvs itu, med resultatet att de delade bitarna av atomkärnan träffar andra atomkärnor och även delar de itu frigörs enorma mängder energi. Detta kallas fission och är på det vis man utvinner energi ur ämnet uran i kärnkraftverk.

Kärnenergi används även i kärnvapen. I kärnvapen har man också lärt sig att använda sig av fusion, sammanslagning av atomkärnor vilket leder till frisläppandet av ännu mer energi än i fission.



## Olika energiformer

Energi kan inte skapas eller förstöras, däremot kan den omvandlas mellan olika former. I rutan här till vänster kan du jämföra några olika former av energi mellan varandra.

För att visa vilka typer av jämförelser du kan göra här börjar vi med ett exempel:

En person i en släde befinner sig på toppen av en 200m hög backe, personen plus släden väger 80kg.



Börja med att markera energiformen "Lägesenergi" i drop-down listan längst uppe till höger.

Energi:  =  =  →



## Olika energiformer

Exempel:

En person i en släde befinner sig på toppen av en 200m hög backe, personen plus släden väger 80kg.



Fyll i höjden (200m) i det gula fältet på den översta raden.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



## Olika energiformer

Exempel:

En person i en släde befinner sig på toppen av en 200m hög backe, personen plus släden väger 80kg.



Fyll i massan (80kg) i det gråa fältet på den översta raden.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:15



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

Du har nu fyllt i ett exempel på en energimängd, närmare bestämt den som ett 80kg tungt föremål som befinner sig på höjden 200m har.

Du kan se hur mycket detta är i några vanliga energienheter längst upp.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal



(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:16



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

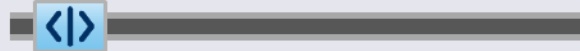
## Olika energiformer

Om vi låter släden glida nerför backen kommer denna energi att omvandlas till i första hand rörelseenergi.



Växla till energiformen "Rörelseenergi".

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal



→ (Välj energiform) ▼



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:17



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer



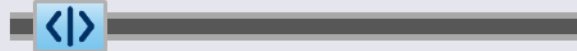
Fyll i slädens vikt (80kg) i den första gula rutan på andra raden.

*Notera att genom att ändra i gula fält påverkas inte den inställda energimängden, i detta fall uppdateras endast vilken hastighet som behövs för att uppnå den önskade rörelseenergin.*

*Notera också att både vikterna och hastigheterna visas med två olika enheter de tal som står i rutorna där det finns ett likamedstecken mellan är samma vikt respektive hastighet men med olika enheter.*

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:18



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

Den hastighet som nu visas i den gråa rutan på andra raden visar hur stor hastighet släden som mest kan komma upp i genom att glida ner för backen.

Den hastigheten uppnås om all lägesenergi omvandlas till rörelseenergi. Det gör den inte i praktiken eftersom det oavsett hur liten den är alltid finns friktion som bromsar slädens framfart.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

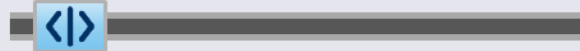
## Olika energiformer

När släden glider över snön finns det lite friktion mellan dessa, denna friktion ger upphov till värmeenergi som värmer upp såväl släde som snö.



Växla till energiformen "Värmeenergi".

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal



→ (Välj energiform) ▼



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:20



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

När släden har stannat är all lägesenergi är omvandlad till värme. En del av detta har värmt upp luften och en del har värmt upp snön.

Om snön redan är 0-gradig innebär det att denna värmeenergi kommer att smälta lite snö och färden kommer då att ha smält så mycket snö som du kan se på andra raden (om vi bortser från den lilla värme som har hamnat i luften).

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:21



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

För att komma tillbaka till utgångsläget kan vi gå uppför backen.

För att åstadkomma detta behöver musklerna i kroppen utveckla energi som hämtas från den mat vi äter.



Växla till energibäraren "Socker".

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal



(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:22



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

Längst ner kan du se hur mycket socker som skulle behövas om kroppen kunde använda allt för fysiskt arbete.

Kroppen kan dock endast omvandla ca 1/4 till fysiskt arbete därför förbränns ca fyra gånger så mycket socker genom att gå tillbaka till startpunkten.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:23



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

Längst upp kan du även se hur mycket detta motsvarar i en energienhet som ofta används för mat, nämligen kalorier.

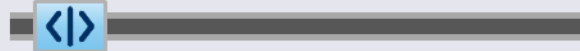
Notera att det står ett k (kilo) med i rutan med siffrorna, dvs att det handlar om tusental kalorier.

1 kalori är den energi som går åt att värma ett gram vatten en grad,  $1\text{cal}=4,18\text{J}$ .

Enheten kalori används numera i huvudsak för energi i mat, men används ofta felaktigt i detta sammanhang. Värt att notera är att den energimängd en vuxen människa med relativt stillasittande arbete behöver per dag är ca 2Mcal, dvs 2 000 000 kalorier.

På en sekund gör kroppen av med ca 20 kalorier bara av att leva, vilket innebär 0,02kcal (kilokalorier).

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal



(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:24



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

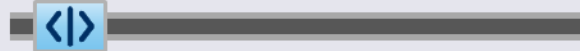
För att lyfter tillbaka släden till utgångsläget kan vi i stället åka lift. Liftens elmotor utvecklar en högre effekt när den får dra upp släden för backen än när den går utan last.

Växla till energiformen "Elektrisk energi".

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal



(Välj energiform)



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

På andra raden kan du skriva in åktiden i den gula rutan och du kan sedan se i den gråa rutan på andra raden hur mycket större effekt elmotorn måste utveckla för varje person som samtidigt åker i liften.

Prova att skriva in några olika åktider och se hur effekten ändras.

Det går även att ta reda på åktiden för en viss effekt genom att skriva in effekten i den gula rutan på översta raden och läsa av i den gråa rutan på översta raden.

Notera att du kan ändra enhet för tiden (mellan sekunder och timmar) och för effekten (mellan watt och hästkrafter). Att ändra enhet eller att ändra i någon av de gula rutorna påverkar inte den inställda energimängden.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

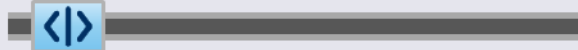
## Olika energiformer

För att driva liften som lyfter tillbaka släden till utgångsläget kan vi exempelvis bränna sopor i ett värmekraftverk.



Växla till energibäraren "Hushållsavfall".

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal



→ (Välj energiform) ▼



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:27



OBS! Energimängden är ändrad!  
Tryck här för att återställa.

## Olika energiformer

På denna sida kan du se hur mycket sopor som måste brännas för att ge tillräckligt med energi.



Växla till de andra energibärarna för att se hur mycket det går åt av dessa för att lyfta tillbaka släden till utgångsläget. Stega fram när du är klar.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:28



## Olika energiformer



Ytterligare exempel:

Växla till energiformen "Värmeenergi" och ställ in energin som går åt att värma en genomsnittlig villa i Sverige under ett år (skriv in siffran 1 i fjärde raden).

Växla därefter till olika energibärare för att se ungefär hur mycket som går åt.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:29



## Olika energiformer



Räkne-exempel:

En timmerbil med släp väger med last ca 60 ton, varav lasten väger ca 40 ton.

### Fråga

Hur många gånger skulle energin i det lastade timret räcka till att accelerera en sådan (lastad) timmerbil till 80 km/h?

Svar:

0 gånger

Rätta



Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:30



## Olika energiformer



En lantbrukare har en bäck på sin mark.

Flödet i denna bäck är i genomsnitt  $3 \text{ m}^3/\text{min}$ , under ett år blir detta ca  $1\,600\,000 \text{ m}^3$  och eftersom  $1 \text{ m}^3$  vatten väger ungefär  $1\,000 \text{ kg}$  blir det ca  $1\,600\,000 \text{ ton}$ . Bäckens har på en del av sträckan en fallhöjd på  $10 \text{ m}$ .

### Fråga

Om en turbin monteras här skulle elen då räcka till att värma minst en genomsnittlig villa?

- ☐ Ja, ca 1,57 medelvillor
- ☐ Ja, ca 3,03 medelvillor
- ☐ Ja, ca 14,8 medelvillor
- ☐ Nei

Rätta

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:31



## Olika energiformer

Energiinnehåll i batterier anges ofta i Ah (eller mAh), detta anger hur mycket laddningar batteriet kan ge ifrån sig och för att verkligen översätta detta till en energimängd måste batteriets spänning räknas med.

Du väljer mellan två sladdlösa skruvdragare. Den ena modellen har ett batteri på 18V och 1,3Ah. Den andra modellen har ett batteri på 14,4V och 3,0Ah.



Växla till Elektrisk energi, se till att enheten för elmängd står på Ah och använd rad tre eller fyra.

### Fråga

Vilket batteri innehåller mest energi, och hur mycket är det?

- ☐ 3Ah vid 14,4V ger mest energi (23,4Wh)
- ☐ 3Ah vid 14,4V ger mest energi (43,2Wh)
- ☐ 1,3Ah vid 18V ger mest energi (23,4Wh)
- ☐ 1,3Ah vid 18V ger mest energi (43,2Wh)

Rätta

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:32



Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



## Olika energiformer

Lågenergilampor förbrukar mindre energi för samma ljusstyrka än en glödlampa.

Utgå från en 60W glödlampa. Leta upp en lågenergilampa som förväntas ge samma ljusstyrka som en 60W glödlampa och ta reda på följande:

- priset på lågenergilampan
- effektförbrukningen på lågenergilampan

Ta även reda på aktuellt elpris för där du bor och räkna ut hur många kWh du kan köpa för samma pris som lampan kostar, skriv in detta i energirutan längst upp.

Räkna ut skillnaden i effektförbrukning mellan 60W glödlampa och lågenergilampan, skriv in skillnaden i den gula rutan på översta raden under Elektrisk energi.

Du kan nu se hur många timmar lampan måste vara tänd för att det ska vara lönt att byta lampor innan glödlampan har gått sönder.



## Olika energiformer

Fortsätt gärna att jämföra energi i olika former med varandra och hitta egna exempel.

Notera att alla energiformer visar hur mycket energiinnehållet är, men att det normalt sker förluster vid omvandling av energin.

Energi: 18.0J = 5.00mWh = 4.31cal

(Välj energiform)



## Effekt

Ett arbete kan utföras på längre eller kortare tid. Det spelar ingen roll på vilken tid ett arbete utförs, energimängden som går åt kommer alltid att vara densamma. När vi utför ett arbete på kortare tid krävs däremot en högre effekt.

Effekt definieras som arbete per tidsenhet och betecknas med  $P$ . När ett arbete uträttas på tiden  $t$  blir effekten:

$$P = \frac{W}{t}$$

$W$  är beteckningen för arbete och  $t$  är beteckning för tid. Enheten för effekt blir då enligt detta samband Nm/s (vilket är lika med J/s,) denna enhet betecknar vi Watt (W).

Vi använder oss vanligtvis av enheten kW (kilowatt) eller enheten MW (megawatt).



## Effekt, räkneuppgift 1

Elektrisk effekt beror på strömmen och spänningen. Effekten är lika med spänningen multiplicerat med strömmen.

$$P = U \cdot I$$

Formeln kan också skrivas

$$U = \frac{P}{I} \text{ eller } I = \frac{P}{U}$$

P är effekten i Watt (W)

U är spänning i Volt (V)

I är ström i Ampere (A)

### Fråga

En elradiator har effektläget 1 000 W inkopplat under 3 timmar vid spänningen 230 V.

Beräkna strömmen i radiatoren.

Rätta



## Effekt, räkneuppgift 2

På motsvarande sätt kan man även beräkna spänning, utifrån ström och resistans. Ohms lag.

Den ser ut som följer.

$$U = R \cdot I$$

eller

$$R = \frac{U}{I} \text{ eller } I = \frac{U}{R}$$

U är spänning i Volt (V)  
I är ström i Ampere (A)  
R är resistans i Ohm ( $\Omega$ )

### Fråga

En elradiator har effektläget 1 000 W inkopplat under 3 timmar vid spänningen 230 V.

Beräkna radiatorns resistans. Använd vad du kom fram till i förra räkneuppgiften.

Rätta



Oskar Persson  
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng  
0 av 45

Introduktion



Sidnummer  
2:37



## Sammanfattning

Energi går inte att förstöra eller nyskapa utan endast omvandla. Detta kallas för energiprincipen.

Energi kan finnas lagrad i exempelvis bensin, och genom förbränning omvandlar man energin till rörelseenergi som går åt att driva bilens motor. Man skapar alltså inte energi när man förbränner bensinen utan omvandlar den från en energiform till en annan.

Standardenheten för att mäta energi är 1 joule (1 J), men man kan också mäta energi i enheten 1 wattimme (1 Wh).

## Energiprincipen

Energi kan inte skapas eller förintas, bara omvandlas mellan olika former.

Man brukar dela in energi i sju olika energiformer:

- rörelseenergi
- lägesenergi
- elektrisk energi
- kemisk energi
- värmeenergi
- strålningsenergi
- kärnenergi

