

FYSIK 4-6

Ingrid Martens och Niklas Åkesson



Capensis Förlag AB

Innehåll

1 VAD ÄR FYSIK? 6

Ett ämne om naturen	7
Fysik förklarar världen	8
Från störst till minst	10
Vetenskaplig metod	12

2 FYSIKENS GRUNDER 14

Naturens lagar	15
Energi får saker att hända	16
Krafter påverkar oss	18
Mått och mätvärden	20
Elektrisk laddning	22

3 DAGAR OCH ÅR 24

Att bo på planeten jorden	25
Vårt hem i solsystemet	26
Årstider och månader	28
Jorden är rund	30

4 VÄDRET 32

Vädret finns i luften	33
Temperatur och nederbörd	34
Vind är luft som rör sig	36
Hur blir vädret?	38
Farligt väder	40

5 VÄRME OCH ISOLERING 42

Värme som energiform	43
Värme sprider sig	44
Värmeledning	46
Värmestrålning	48
Isolering	50
Hur gör djur?	52

6 LJUD OCH LJUS 54

Hur uppfattar vi världen?	55
Vad är ljud?	56
Hörselsinnet	58
Vad är ljus?	60
Reflekterat ljus och färger	62
Synsinnet	64



7 ELEKTRICITET 66

Vad är elektricitet?	67
Batterier ger ström	68
Elektriska kopplingar	70
Spänning, ström och motstånd	72
Användning av el	74
Vi är beroende av el	76

8 KRAFT OCH RÖRELSE 78

Vad är kraft?	79
Krafter av olika slag	80
Kraft kan ge rörelse	82
Jämvikt	84
Olika sorters rörelse	86
Fritt fall och kaströrelse	88
Mekanikens gyllene regel	90

9 ENERGIKÄLLOR 92

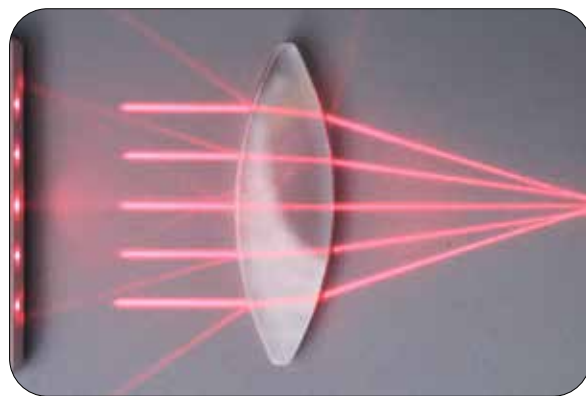
Användning av energi	93
Energiformer kan omvandlas	94
Energikällor ger energi	96
Miljön påverkas	98
Hållbar energi	100
Hur får vi el i ledningarna?	102

**10 UPPTÄCKTER INOM FYSIK 104**

Att undersöka naturen	105
Upptäckter i fysik	106
Vetenskapliga metoder	108
Fysikens utveckling	110
Vad finns kvar att upptäcka?	112
Informationssamhället	114

11 KÄLLOR TILL KUNSKAP 116

Texter om naturvetenskap	117
Kritiskt tänkande	118
Fakta och åsikter	120
Reklam vill påverka	122

Register 126

Energi får saker att hända

energi

förmåga att utföra arbete eller rörelse

energiform

form som energi finns i vid ett visst tillfälle

energiprincipen

naturlag som säger att energi inte kan skapas eller förstöras, bara omvandlas

omvandling av energi

ändring av energi från en energiform till en annan energiform

Vi pratar ofta om **energi**, men det är svårt att säga exakt vad energi är. Ett försök till beskrivning är att energi får saker att hända. Men det förklarar inte allt. Det är lättast att förstå energi genom exempel.

Vad kan energin uträtta?

Solens energi gör att det blir varmt och ljust på jorden. Energi i dina muskler gör att du kan gå upp ur sängen på morgonen. Energi behövs för att få lampan i rummet att lysa. Med hjälp av energi kan vi åka mellan olika platser. Utan energi händer ingenting.

Former av energi

Det finns många former av energi. Följande lista visar exempel på **energiformer**. Du kommer att få lära dig mer om dem senare.

- ◆ Värmeenergi finns i varm materia. Ju högre temperatur något har, desto mer värmeenergi finns det.
- ◆ Strålningsenergi finns i solljus och i ljus från lampor.
- ◆ Kemisk energi finns i mat och bränslen. Allt som kan brinna har kemisk energi. Socker och fett är energirik mat.
- ◆ Elektrisk energi är det vi använder i elektriska apparater.
- ◆ Rörelseenergi finns i allt som rör sig. Ju snabbare något rör sig, desto mer rörelseenergi har det.



Växter kan fånga in strålningsenergi från solljuset. Energin används till att bilda ämnen som innehåller kemisk energi.

Ser du surfaren?

Energin i vågorna ger rörelseenergi åt surfaren som lyfts upp av en våg och glider ned igen.

Nazaré, Portugal



Energi kan inte förstöras

Allt som händer i universum handlar om energi och hur energi förändras. En av fysikens naturlagar kallas **energiprincipen**. Den säger att energi inte kan skapas och inte förstöras, bara omvandlas. Energi kan flyttas mellan olika platser. Energi från solen strålar ut i universum. Det gör att solens energi minskar lite hela tiden.

Omvandlingar av energi

Energi förändras genom att byta form. Vi säger att energin omvandlas när den växlar från en energiform till en annan.

Materia påverkas av energi på många sätt. Ett föremål kan bli varmt om vi tillför energi. Föremål kan sättas i rörelse av energi. Listan nedan visar exempel på **omvandling av energi**.

- ◆ Maten du äter innehåller kemisk energi. På lektioner i idrott omvandlas den kemiska energin till rörelseenergi.
- ◆ När du kokar vatten på spisen omvandlas elektrisk energi till värmeenergi.
- ◆ När du är ute en solig dag omvandlas strålningsenergi från solen till värme på din hud.
- ◆ Ett vindkraftverk omvandlar vindens rörelseenergi till elektrisk energi.



Energi i luften skapar vindar och annat väder. Energin i vinden kan få vindkraftverk att göra elektricitet.



Den energi som finns i gamla löv blir till nytta för maskar och andra smådjur i marken.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Var finns strålningsenergi?
- ◆ Var finns kemisk energi?
- ◆ Vad säger den naturlag som kallas energiprincipen?
- ◆ Ge två exempel på omvandling av energi!



Brunbjörnen har flera anpassningar för att klara de kalla vintrarna i norr. Under sommaren och hösten äter den upp sig och får ett rejält lager med fett. När vintern närmar sig kryper björnen in i sitt ide där den sover under vintern. Den tjocka pälsen håller kvar ett isolerande lager av luft. Fettförrådet räcker ända till våren.

5 Värme och isolering

I det här kapitlet ska du lära dig mer om vad värme är. Du ska få veta hur värme kan spridas. Du ska också få lära dig hur vi kan påverka energiflöden med värmeledande och isolerande material.

- Vad är värme och hur mäter vi temperatur?
- Hur sprids värme?
- Hur kan vi hindra att värme sprids?

Värme som energiform

En av **naturlagarna** kallas för **energiprincipen**. Energiprincipen säger att energi inte kan skapas eller försvinna. Energi kan bara omvandlas mellan olika former. Vart tar då all energi vägen? När energin har omvandlats blir det till slut bara värme kvar.

Partiklar som rör sig

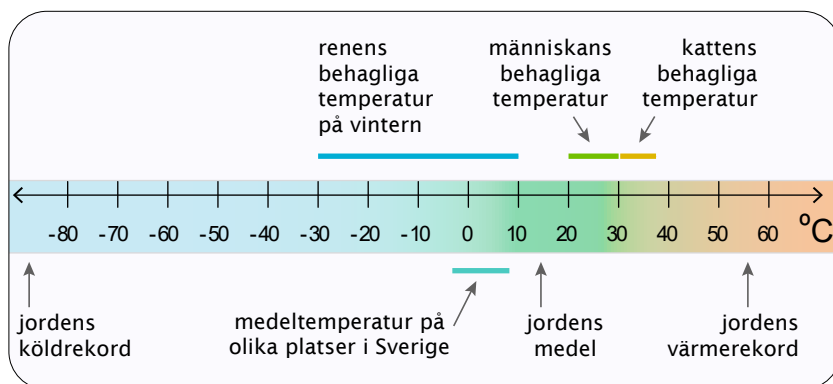
Värme är en form av energi som hänger ihop med hur mycket atomer och molekyler rör sig. Vid uppvärmning av materia får partiklarna mer energi, och då börjar de röra sig mer.

Du har tidigare lärt dig att värme kan få ämnen att smälta och koka. Det som händer är att partiklarna rör sig så mycket att krafterna inte räcker till för att hålla ihop dem med varandra.

Varmt och kallt

Temperatur anger hur varmt något är, och mäts med en **termometer**. Ordet termo betyder värme, och meter betyder i det här fallet mätare. En termometer är alltså en värmemätare. Temperatur mäts oftast med den skala som kallas celsiuskalan. Mätvärdet anges som antalet grader Celsius, eller förkortat °C.

Människans kroppstemperatur är ungefär 37°C, och kroppen fungerar bäst när luftens temperatur är 20-30°C. När det är varmare eller kallare kan kroppen ha svårt att hålla rätt temperatur. Om vi vet hur värme sprids kan vi minska problemen med kyla och värme.



naturlag

förklaring av något som händer i naturen

energiprincipen

naturlag som säger att energi inte kan skapas eller försvinna, bara omvandlas

termometer

instrument som mäter värme



Anders Celsius (1701-1744) använde vattnets fryspunkt och kokpunkt till sin temperaturskala.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vad säger energiprincipen om energi?
- ◆ Vad händer med atomer och molekyler när något värms?
- ◆ Vilken temperatur är behaglig för människor?

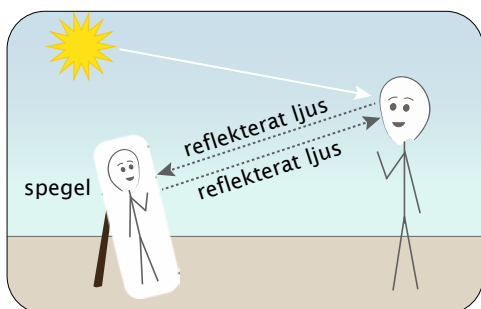
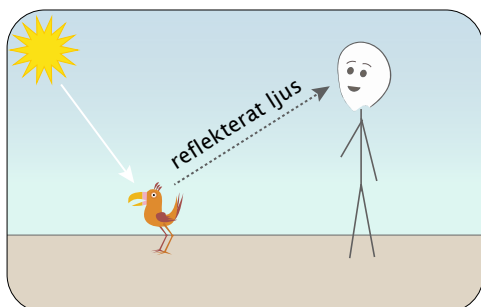
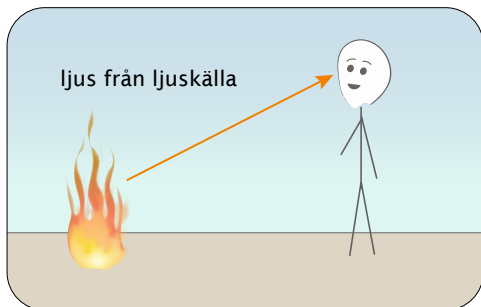
Reflekterat ljus och färger

spegel

metallyta som reflekterar ljusstrålar

regnbåge

ljusfenomen på himlen som uppstår när solen lyser genom regn



Bildserien visar hur våra ögon nås av ljus från en ljuskälla och från ljus som har reflekterats.

Ljus kan speglas på vattenytor och andra jämna ytor.

Vi ser saker därför att våra ögon träffas av ljusstrålar. Om du tittar på ett brinnande ljus ser du ljuset direkt från ljuskällan. Men det mesta av det vi ser är reflekterat ljus som har studsats mot något.

Ljus reflekteras

Att vi kan se hur omgivningen ser ut beror på att ljus reflekteras mot alla ytor. På samma sätt som vi ser månen ser vi även ljus som studsar på allt som finns i närheten. Ljuset från en ljuskälla studsar mot boken du läser. Det reflekterade ljuset når dina ögon och din hjärna tolkar informationen till en bild.

Ljus kan reflekteras flera gånger

På natten kan vi se saker i ljuset från månen. Månljuset kommer från solen och har studsats mot månens yta. Sedan har det reflekterade ljuset från månen studsats en gång till mot något som finns på jorden.

Ljus reflekteras mot en spegel

Mot en blank yta kan ljus reflekteras så exakt att det syns en spegelbild. När du ser dig själv i **spegeln** händer detta:

1. Ljus från en ljuskälla träffar dig och reflekteras.
2. Det reflekterade ljuset träffar spegeln.
3. Ljuset studsar rakt tillbaka utan att spridas.
4. Dina ögon ser en exakt bild, men spegelvänd.



Solljus har många färger

Ljuset som kommer från solen ser vitt ut om det reflekteras mot ett ljust moln eller ett vitt papper. Men i själva verket innehåller ljuset många färger. Vitt ljus är en blandning av alla färger. Vi kan se färgerna när en **regnbåge** visar sig på himlen. Då har ljuset passerat genom vattendroppar i luften och delats upp i alla färger.

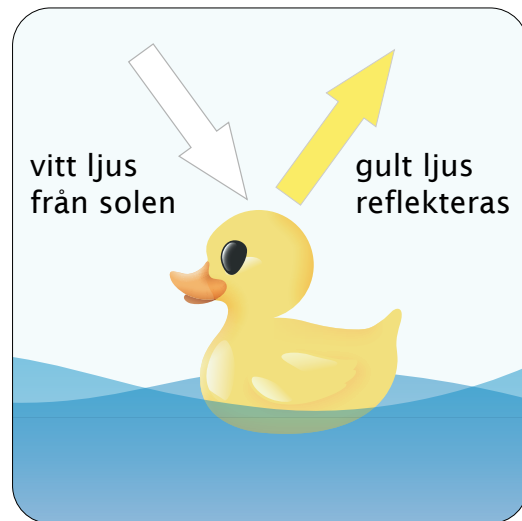
Svarta och färgade ytor

En del ytor ser svarta ut. Det beror på att ytan absorberar allt ljus. Förutom svart och vitt finns ytor med olika färger. Färgade ytor absorberar vissa delar av ljuset och reflekterar andra delar. Det som når våra ögon är ljus med en viss färg.

Varför är himlen blå?

På jorden är himlen blå. Orsaken är att luften mest består av kväve. När solljuset träffar kväveatomer i luften kommer blått ljus att spridas mer än andra färger. Blått ljus strålar mot oss från alla håll på himlen där solljuset har träffat på kväve.

På andra planeter kan himlen ha andra färger, om andra gaser än kväve är vanligast i atmosfären. På månen är himlen svart, eftersom ljuset från solen fortsätter rakt fram utan att spridas.



När det vita solljuset träffar badankan kommer de flesta färger att absorberas. Det gula ljuset reflekteras.



Regnbågen visar alla de färger som finns i ljuset från solen, från violett till rött. Färgerna delas upp när ljuset träffar vattendroppar i luften.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Hur kan fullmånens sken göra att vi ser på natten?
- ◆ Vad är det som gör att vi ser en yta som vit eller svart?
- ◆ Hur kan vi se de olika färger som finns i vitt ljus?

Miljön påverkas

fossila bränslen

bränslen som bildades för länge sedan och nu finns i marken som stenkol, olja och fossilgas

biobränsle

bränsle som består av material från växter, djur eller andra organismer

damm

stor vall eller mur som stoppar flödet av vatten i ett vattendrag

Vår användning av energi påverkar miljön på många sätt, och det finns även andra nackdelar. Det finns ingen helt problemfri energikälla, men problemen kan vara mer eller mindre allvarliga.

Problem med energikällor

Det finns två stora problem med hur vi använder energi idag. Vi använder energikällor som påverkar klimatet, och vi använder energikällor som inte är förnybara.

Klimatet påverkas

Vid fotosyntes blir solenergi till kemisk energi i kolföreningar. För 100 miljoner år sedan fanns det också växter som omvandlade energi från solen till kemisk energi. Av olika orsaker hamnade växter nere i marken där de inte kunde brytas ned. Den kemiska energin finns nu kvar i de **fossila bränslena** stenkol, olja och naturgas.

Vi kan se det som att fossila bränslen i marken fungerar ungefär som ett laddat batteri. Bränslena laddades med energi för länge sedan, och det är först i vår tid som energin används. Kolföreningarna eldas upp och energin frigörs. Samtidigt frigörs också kol som har varit begravt i marken. Vid förbränning kommer mängden koldioxid i atmosfären att öka. Mer koldioxid gör klimatet varmare.

Icke-förnybar energi

En mycket stor del av den energi vi använder kommer från de fossila bränslena stenkol, olja och gas. Fossila bränslen som bildades för länge sedan är inte förnybara. De kan inte nybildas i den takt vi eldar upp dem. Uran som används i kärnkraftverk nybildas inte heller.

När vi använder icke-förnybar energi kommer tillgången att minska. Energin blir allt svårare att få tag på och därför dyrare. Vi behöver jobba mer för att få fram så mycket som vi behöver. Eftersom vi är så beroende av energi kan samhället få problem om det blir brist.



Det finns lite olja i marken under Sverige, och försök har gjorts att pumpa upp den. Produktionen av olja i Sverige är inte ekonomiskt lönsam.

Gotland

Miljöproblem och risker

Det finns många åsikter om vad som är viktigast när det gäller hur miljön påverkas. En del av problemen kan lösas eller minskas.

- ◆ När vi eldar fossila bränslen ökar mängden koldioxid och klimatet blir varmare.
- ◆ I kärnkraftverken bildas farligt avfall som måste tas om hand på ett säkert sätt.
- ◆ Eldning av bränslen ger rök med gaser och partiklar som är skadliga att andas in.
- ◆ Odling av **biobränslen** kräver mark och då minskar utrymmet för naturliga ekosystem och åkermark.
- ◆ Om det byggs stora solcellsparker på åkermark så kan vi inte använda marken för att odla mat.
- ◆ Tillverkning av solceller och kraftverk kräver tillgång till metaller och andra grundämnen från gruvor.
- ◆ Vindkraftverk dödar fåglar som flyger mot vingarna, och de upplevs som störande av människor som bor nära dem.
- ◆ Vattenkraftens **dammar** påverkar livet i floderna. Fiskar kan inte vandra till de platser där de fortplantar sig.



Biobränslen är förnybara, vilket är en fördel. Men de kräver mark för odlingen, och den biologiska mångfalden är låg i en energiskog som den på bilden.



Vattenkraft hindrar fiskar från att vandra till sina lekplatser. Här har man byggt en väg runt hindret.

Svartån, Tranås

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vad är problemet med kol som finns i fossila bränslen?
- ◆ Vad är problemet med icke-förnybara energikällor?
- ◆ Vilka problem finns med vindkraft och vattenkraft?

