

CAPENSIS NO 5

Ingrid Martens, Niklas Åkesson, Lars Theng



Capensis Förlag AB

Capensis förlag AB
Falköping
www.capensis.se
e-postadress: info@capensis.se

©2024 Lars Theng, Ingrid Martens och Niklas Åkesson
Boloria AB

Produktion: Boloria AB



ISBN: 978-91-89935-05-1

Första upplagan 2024
Första tryckning

Tryck: GPS Group, Bosnien - Hercegovina 2024



Illustrationer:
Lars Theng, Ingrid Martens, Katarina Martens

Framsida: Lars Theng

Baksida: Lars Theng

Boken är skyddad av upphovsrättslagen.

Tack till:

Lysingskolan i Ödeshög
Kenneth Alm, Sandra Nordal, Richard Olofsson

samt
Anna Nordin, Ellen Appelquist Ellnebo,
Jonas Dahl, Ylva Lundin, Jan Wiklund,
Katarina Martens, Emryn Strihagen, Åsa Albin

Tack för alla synpunkter.

Förord

NO 5 från Capensis Förlag ingår i en serie med NO-läromedel för grundskolan.

NO 5 från Capensis Förlag är ett läromedel avsett för mellanstadiets årskurs 5. Läromedlet är nyutvecklat utifrån kursplanen i Lgr22 och ingår i serien Capensis NO. I samma serie finns Biologi 4-6, Fysik 4-6 och Kemi 4-6, samt läromedel för högstadiet.

Läroboken är indelad i 11 kapitel. Följande delar av det centrala innehållet behandlas i årskurs 5:

- ◆ Människans organsystem
- ◆ Några vanliga sjukdomar och hur de kan förebyggas och behandlas
- ◆ Den psykiska och fysiska hälsan
- ◆ Värme och energiflöden
- ◆ Hur ljus och ljud breder ut sig och reflekteras
- ◆ Elektriska kretsar med batterier
- ◆ Indelning av ämnen och material utifrån löslighet, ledningsförmåga, surt eller basiskt
- ◆ Fotosyntes och förbränning som exempel på kemiska reaktioner i naturen
- ◆ Matens innehåll och näringsämnenas betydelse för hälsan
- ◆ Vanliga kemikalier i hemmet

Varje uppslag har ett eget tema och några frågor för kunskapskontroll. En begreppsruta förklarar nya begrepp på det uppslag där de nämns första gången. Begrepp kan ha mer än en betydelse. I förklaringen nämns bara den betydelse som gäller i texten.

begrepp

ett viktigt ord som används i boken
och visas med en förklaring

Fördjupningssidor erbjuder utförligare förklaringar och historiska perspektiv. Sist i varje kapitel finns en sammanfattning. Till läromedlet hör också en arbetsbok med uppgifter för varje kapitel.

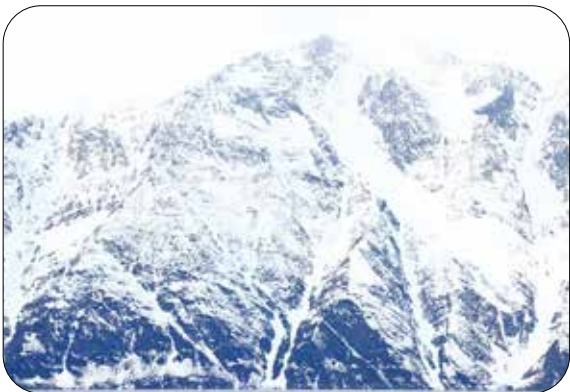
Läromedlet har en egen sida på förlagets webbplats (www.capensis.se), där lärarhandledningar och underlag för laborationer finns att ladda ned. Här finns även illustrationer från boken och filmer för användning vid genomgång av ett kapitel.

Hälsningar

Ingrid Martens, Niklas Åkesson, Lars Theng

Innehåll

Fy	1 VÄRME OCH ISOLERING	6	Bi	4 KROPPENS ORGAN	40
	Värme som energiform	7		Kroppen består av celler	41
	Värme sprider sig	8		En cell blir många	42
	Värmeledning	10		Hud och slemhinnor	44
	Värmestrålning	12		Blodet tar med sig ämnen	46
	Isolering	14		Andning ger syre	48
	Hur gör djur?	16		Matsmältning	50
Ke	2 ÄMNINGEN OCH MATERIAL	18		Utsöndring renar kroppen	52
	Beskrivning av materia	19		Organ kan bytas ut	54
	Rena ämnen och blandningar	20	Bi	5 SIGNALER I KROPPEN	56
	Syror och baser	22		Intryck och reaktioner	57
	Ledningsförmåga	24		Sinnesorgan	58
	Gasers egenskaper	26		Hjärna och nervsystem	60
Ke	3 KEMISKA REAKTIONER	28		Rörelseorgan	62
	Materia förändras	29		Hormoner	64
	Kemiska föreningar	30		Funktionsnedsättning	66
	Förbränning	32	Fy	6 LJUD OCH LJUS	68
	Fotosyntes	34		Hur uppfattar vi världen?	69
	Cellandning	36		Vad är ljud?	70
	Kretsloppet	38		Hörselsinnet	72
				Vad är ljus?	74
				Reflektat ljus och färger	76
				Synsinnet	78



Fy	7 ELEKTRICITET	80	Bi	10 INFEKTIONER	110
	Vad är elektricitet?	81		Smittsamma sjukdomar	111
	Ström och spänning	82		Smittämnen	112
	Batterier ger ström	84		Symtom vid infektion	114
	Användning av el	86		Smittspridning	116
	Digital teknik	88		Kroppens försvar	118
Ke	8 NÄRINGSÄMNINGEN	90		Behandla och förebygga	120
	Näringsämnen från växter	91		Svampar mot bakterier	122
	Vad finns det i maten?	92		Allergier	124
	Energirika näringsämnen	94	Bi	11 HÄLSA OCH OHÄLSA	126
	Hälsosam kost	96		Vad är hälsa?	127
	Matens historia	98		Kost och näring	128
Ke	9 KEMIKALE	100		Sömn och återhämtning	130
	Vad är kemikalier?	101		Motion och aktivitet	132
	Giftigt och skadligt	102		Hygien	134
	Brandfarligt och explosivt	104		Medel som ger beroende	136
	Produkter i hemmet	106		Psykisk hälsa	138
	Märkning för bättre miljö	108		Kontroll av hälsan	140
				Register	142





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.

1 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

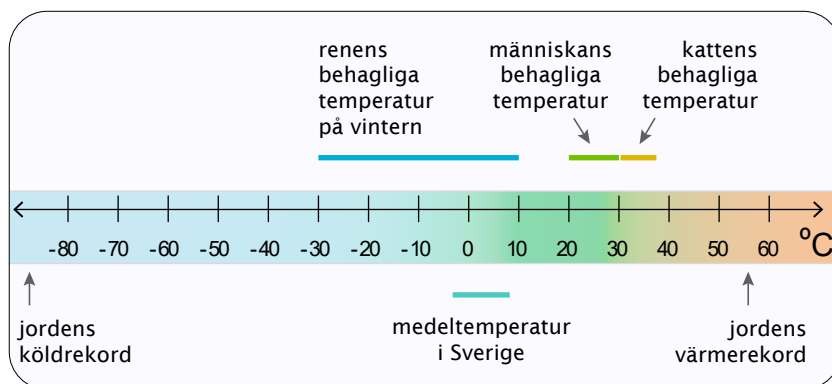
Värme är en form av energi. Värme hänger ihop med hur mycket atomer och molekyler rör sig. Vid uppvärmning av materia får partiklarna mer energi, och då börjar de röra sig mer.

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

Temperaturen 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 en 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 förstöras, bara omvandlas

termometer

instrument som mäter värme

celsiuskalan

temperaturskala som utgår från vattnets fryspunkt och kokpunkt, och har sitt namn efter Anders Celsius

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?

Värme sprider sig

energiflöde

energi som överförs från en plats till en annan plats

strömning

flöde av gas eller vätska som rör sig i en bestämd riktning

front

gräns mellan två luftmassor med olika temperatur

Enligt energiprincipen kan energi inte försvinna. Eftersom värme är en form av energi kan värme alltså inte försvinna. Men om värme inte kan försvinna, hur kan vi då ha svårt att hålla oss själva och våra hus varma på vintern? Orsaken är att värmen flyttar på sig. Det finns energiflöden som sprider värme.

Skillnader utjämnas

En av naturlagarna handlar om värme. Naturlagen säger att värme alltid sprids på ett sådant sätt att skillnader utjämnas. Värme flyttas från något som är varmt till något som är kallare.

Om du lägger en isbit i ett glas med ljummen saft kommer isen att smälta och saften blir kallare. Det som händer är att värme flyttar sig från saften till isen. Spridningen av värme fortsätter tills hela innehållet i glaset har samma temperatur.



Spridning på flera sätt

Spridning av värme handlar om att energi flyttas, och är ett exempel på ett energiflöde. Energiflöden kan ske på flera sätt.

Värmeenergi kan flyttas genom:

- ◆ strömning,
- ◆ värmeledning och
- ◆ värmestrålning.

Värme sprids alltid på ett sådant sätt att skillnader utjämnas. Isen blir varmare och smälter, och saften blir kallare.

Strömmar flyttar varma ämnen

Vid strömning sprids värme genom att varmt vatten eller varm luft flyttar sig. Tänk dig att du tappar upp varmt vatten i ett badkar. Du kryper ned och njuter av badet. Efter en stund börjar det kännas svalt. Du öppnar då kranen med varmvatten och fyller på mer varmt vatten. Först känns det bara varmt runt fötterna, men värmen sprids fort i badkaret. Det uppstår en ström av varmt vatten.

Vätskor är bra på att leda värme genom strömning, eftersom molekylerna flyter omkring. I havet finns strömmar av varmt vatten som sprider värme över jorden. I norra Europa har vi stor nytta av den varma Golfströmmen som flyter norrut i Atlanten.

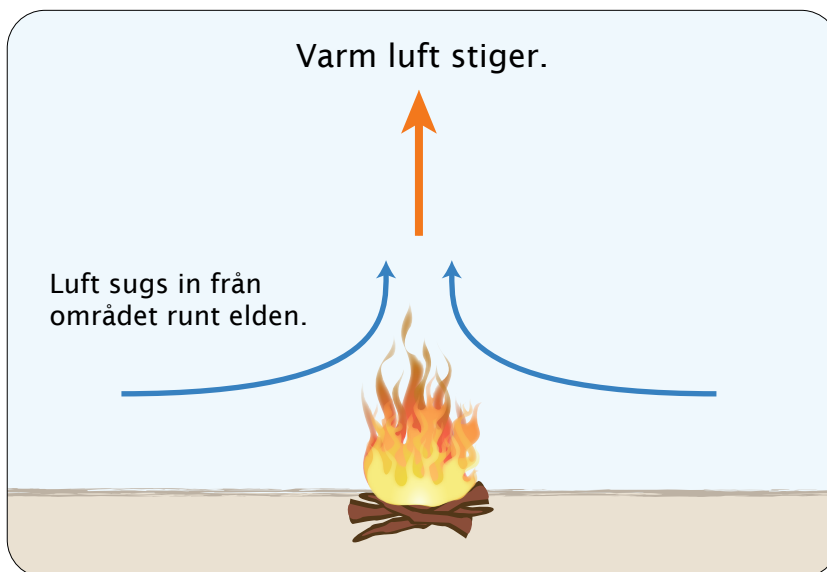
Strömmar i luften

Det finns strömmar även i luften. Strömmarna uppstår genom att volymen ändras när något värms upp. Varm luft rör sig uppåt för att värme får luft att utvidgas. Om du håller handen en bit över ett brinnande ljus känner du den varma luftströmmen.

Värme rör sig i jordens atmosfär genom luftströmmar. En vind kan fungera som en luftström där värme flyttas. Vädret ändras vid fronter, där varm eller kall luft rör sig över jordens yta.



Över ett brinnande ljus kan du känna hur den varma luften strömmar uppåt.



Vad har du lärt dig?

- ◆ Vad säger den naturlag som handlar om värme?
- ◆ Vad kallas de tre sätt som värme kan spridas på?
- ◆ Ge exempel på strömmar som flyttar värme!

Värmeledning

värmeledning

transport av värme genom partiklar som rör sig och stöter ihop

folie

tunt blad av metall eller plast

Förmåga att leda värme	
hög	silver
hög	aluminium
hög	järn
mellan	betong
mellan	glas
mellan	vatten
låg	trä
låg	ull
låg	luft

Tänk dig att en kastrull ställs på en varm kokplatta på spisen. Efter en stund märker du att kastrullen börjar bli varm. Hur kan värmen flyttas från plattan till kastrullen?

Värme kan ledas

Värme består av rörelser hos de små partiklar som materia består av. Ju varmare något är, desto mer rör sig atomer och molekyler. Partiklarna sprider energi genom att knuffa på varandra. Atomer som rör sig mycket krockar med andra atomer som då börjar röra sig mer. På det sättet leds energi vidare genom ett material.

Ämnen leder värme

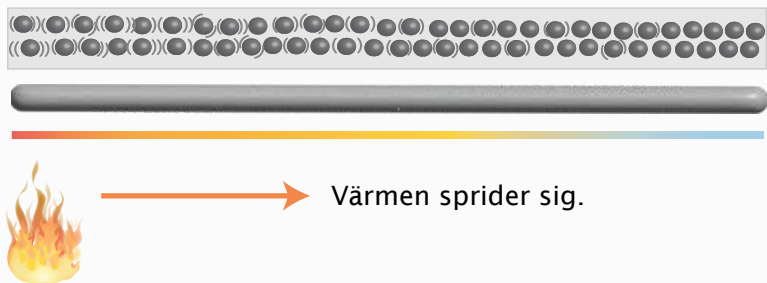
För att värme ska kunna ledas måste det finnas partiklar som rör sig och knuffar på andra partiklar. Metaller leder värme bättre än de flesta andra ämnen.

Luft och andra gaser är dåliga på att leda värme, eftersom det är långt mellan partiklarna. Om det finns instängd luft i ett material leds värme dåligt. Ull och duntäcken är två exempel på material med mycket luft som håller kvar värme.

Vatten leder värme bättre än luft. Vattenmolekylerna är nära varandra och stöter ofta ihop. Vatten sprider värme genom både strömning och ledning.

Om den ena änden av ett föremål värms kommer värmen att ledas vidare i hela föremålet. Värmen sprids genom att atomerna rör sig mer och knuffar på varandra.

Värmen får atomerna att röra sig mer.



Upplevd värme

Om du tar i varma eller kalla föremål reagerar hudens känselsinne på den ändrade temperaturen. Upplevelsen beror på hur mycket hudens temperatur ändras. Flera saker påverkar vad du känner. Känselsinnet reagerar förstås mest på en stor förändring, det vill säga om du tar i något som är mycket varmt eller mycket kallt. Men din upplevelse beror också på hur mycket värmeenergi som flyttas.

Snabb eller långsam värmeledning

Hur stor förändringen blir beror på hur mycket energi som överförs. Om du rör vid en yta av metall så känns den kallare än en yta av trä. Metallen leder snabbt bort värme från din hud, och huden blir då kallare. Från en varm metallyta kommer energi snabbt att flyttas till din hud. Trä med samma temperatur känns inte lika varmt, eftersom energin inte leds vidare så lätt.

Mycket eller lite energi

Om du tar i en varm plåt i ugnen kommer du att bränna dig. Mycket energi leds snabbt över till din hud. Om du tar i en bit aluminiumfolie i ugnen bränner du dig kanske inte alls.

Orsaken är att den tunna folien innehåller så lite värmeenergi. Temperaturen är lika hög som hos plåten, men det finns bara en liten mängd energi som kan föras över till din hud. Tänk på att folien inte får ligga mot något annat i ugnen som leder värme!

Du kan ta i en tunn folie av aluminium utan att bränna dig. Det beror på att det finns så lite energi som kan överföras.



Varma vinterkläder håller kvar kroppens värme. Instängd luft i ullstrumporna gör att värme överförs långsamt. Bäst isolering får du med flera lager tyg.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Beskriv hur det går till när värme leds genom materia!
- ◆ Varför leds värme dåligt i luft och andra gaser?
- ◆ Hur kan ytor med lika hög temperatur kännas olika?

Värmestrålning

värmestrålning

överföring av värme utan medverkan av något material

växthuseffekt

den värmande och utjämnande effekt som atmosfären har på jordytan

Värmeströmning och värmeledning kan överföra värme i materia. Det behövs partiklar som tar med sig värmen. Men det finns ett tredje sätt som värme kan spridas, och det kan ske utan materia.

Energi från solen

När du är ute en solig sommardag känner du värmen från solen. Mellan solen och jorden finns ingen materia som kan överföra värme. Solens energi kommer till jorden genom strålning. Både ljus och värme är strålning som rör sig med ljusets hastighet genom rymden. Det tar åtta minuter för strålningen att färdas från solen till jorden.

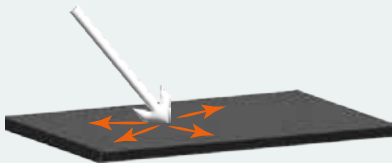
Svarta och vita ytor

Ytor med olika färger tar upp energi från ljus på olika sätt. En svart yta suger upp all strålning. Eftersom inget ljus lämnar ytan betyder det att all energi som finns i ljuset omvandlas till värme.

Motsatsen händer med vita ytor och speglar. Allt ljus studsar tillbaka. Energin i strålningen fortsätter att stråla åt olika håll och bara lite energi blir kvar som värme.

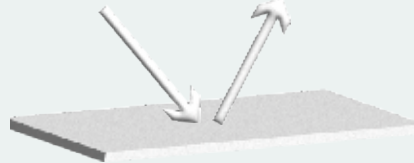
Ytor med andra färger än svart och vitt tar upp en del av ljuset, och resten studsar mot ytan. I kapitlet om ljus kommer du att få veta mer om färger.

Ljus från solen



En svart yta tar upp mycket energi från ljuset. Ljuset sugers upp och blir värme.

Ljus från solen



En vit yta tar upp lite energi från ljuset. Det mesta av ljuset studsar och förs vidare.

Värme kan stråla

Det är inte bara solen som strålar ut värme. Om du håller handen intill ett element kan du känna att värme strålar mot dig.

Varma föremål gör sig av med värme genom strålning så länge omgivningen är kallare. Värmestrålningen fortsätter så länge det finns skillnader i temperatur.

Växthus värms upp

Strålning från solen tar sig in genom glaset i ett växthus. Inne i växthuset omvandlas strålningsenergin till värme och luften värms upp. Glaset släpper inte ut värme lika lätt som det släpper in solljus.

Växthuseffekten

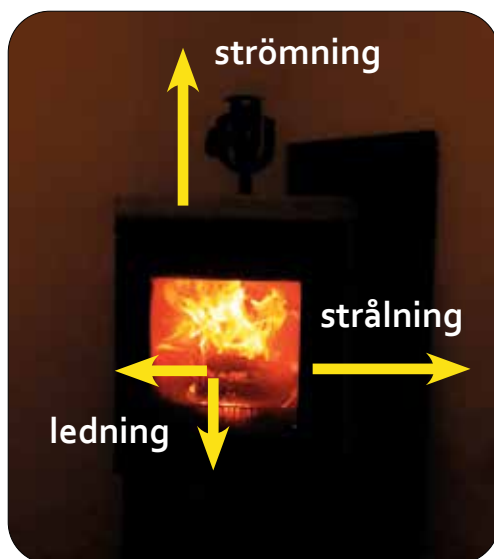
Solens strålar värmer upp marken. Marken strålar sedan ut värme som värmer upp luften. Luften håller kvar en del värme under natten, innan värmen strålar ut i rymden. Atmosfärens förmåga att hålla kvar värme kallas för växthuseffekt.

Jämfört med en planet utan atmosfär har jorden både varmare och jämnare temperatur. Månen saknar atmosfär, och från månens yta strålar värmen från solen snabbt iväg.



Våra ögon kan inte se värmestrålning. Men med en speciell kamera går det att göra strålningen synlig. Rådjuret är varmare än omgivningen och strålar ut värme. Träden är också lite varma.

1. Värmen från elden värmer insidan av kaminen.
2. Metallen i väggarna leder värmen så att utsidan blir varm.
3. Från den varma kaminen sprids värmen i rummet genom strömning och strålning.



Vad har du lärt dig?

- ◆ Är det vita eller svarta ytor som tar upp mest energi från solstrålning?
- ◆ Vad krävs för att ett föremål ska avge värmestrålning?

Isolering

isolering

skydd mot spridning av värme

vakuum

utrymme som är helt tomt på luft och annan materia

termos

värmeisolerande kärl med dubbla väggar

I många fall vill vi hindra att värme sprids. Vi värmer upp våra hus och vill ha kvar värmen inomhus. Vi lagar mat och vill att den ska vara varm tills det är dags att äta. Under sommarens varma perioder vill vi i stället undvika att vi själva och våra hus värms upp för mycket.

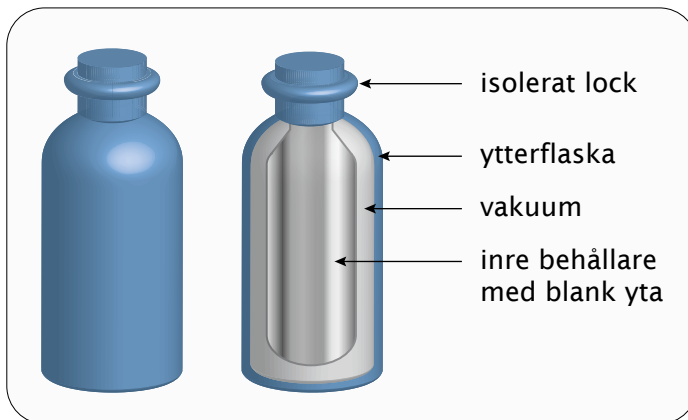
Kan vi stoppa energiflödet?

Sådant vi gör för att hindra spridning av värme kallas för isolering. Perfekt isolering skulle vi få om vi kunde stoppa alla sätt som värme sprids. Men det är svårt att hindra alla energiflöden, eftersom energi flödar på flera sätt. Ledning och strömning sker bara i materia. Strålning fungerar bäst med så lite materia som möjligt.

Isolerande material

Vissa ämnen leder värme dåligt, och dessa kallas isolerande. I väggar och tak i våra hus finns isolerande material som minskar energiflödet. Isoleringen består av fluffiga material som innehåller mycket luft.

Bäst isolering blir det om det inte finns någon materia alls. I vakuum är det helt tomt på materia, och där kan värme bara spridas genom strålning.



Termosen hindrar energiflöde

På utflykter vill vi ofta ha med choklad eller en annan varm dryck. För att den ska hålla sig varm använder vi en termosmugg eller termosflaska. En termos håller även kalla drycker kalla.

Behållaren har dubbla väggar med ett lufttomt utrymme mellan. För att minska värmestrålning är den inre ytan spegelblank. Värmespridning sker mest runt öppningen.

Håll värmen utanför huset

En varm sommardag vill vi att värmen ska stanna utanför huset. Vad kan vi göra för att hålla det svalt inomhus? Stora fönster släpper in mycket ljus som blir till värme inne i huset. Allt som stoppar ljuset från att ta sig in minskar uppvärmningen.

Ljusa gardiner och persienner hjälper lite. Det bästa är att stoppa solstrålningen på utsidan. Markiser och fönsterluckor skuggar fönstren och minskar strålningen som kommer in. Skyddande material som sitter på insidan av fönstret bör vara ljusa. Vita ytor reflekterar ljuset, mörka ytor suger upp ljuset och blir varma.

Snabbare överföring

Hur kan vi få värme att spridas snabbt? Det händer att vi vill ha en snabb överföring av värme. Vi vill att räkorna ska tina upp så att vi kan äta dem. Maten som blev över behöver svalna innan den kan sättas in i frysen.

Om vi vill överföra värme snabbt kan vi använda det vi vet om isolering. Se till att det finns något annat än luft som sprider värme. Lägg räkorna på ett metallfat. Ställ kastrullen med varm mat i kallt vatten. Vattnet sprider värme genom både ledning och strömning.



Bilden visar två exempel på hur strålning kan stoppas. Markiser och fönsterluckor hindrar solljus från att komma in i huset.

Visby, Gotland



När överbliven mat ska svalna fort bör den ha kontakt med ämnen som snabbt leder bort värmen. Vilken portion svalnar fortast?

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vilken typ av material används för isolering av hus?
- ◆ Hur fungerar en termos?
- ◆ Hur kan värme hindras från att komma in i huset?
- ◆ Hur kan energiflöde ökas?

Fördjupning

Hur gör djur?

Hur kan djur klara sig när det är extremt kallt eller varmt? Däggdjur och fåglar är jämnvarma och har anpassningar för att hålla rätt kroppstemperatur. Anpassningarna kan handla om både kroppens funktion och beteendet.

Skydd mot kyla



Näbbmusen är på tillfälligt besök på ytan. För det mesta håller den till under snön där temperaturen är nära noll även när det är bitande kallt ovanför snön. Fluffig snö innehåller luft som isolerar.

Fåglar har ett uppvärmt lager luft i sin fjäderdräkt. Genom att krypa in i hål och fågelholkar kan de hindra vinden från att blåsa bort värmen. Kejsarpingvinerna i Antarkitis står tätt ihop för att ha nytta av värmen från varandra.

Fåglar kan bilda extra värme om de har bränsle att förbränna i cellerna. Småfåglar äter mycket under dagen och lagrar fett i kroppen. Fettet förbränns under natten för att hålla uppe värmen.

För däggdjur i kallt klimat gäller det att förlora så lite värme som möjligt. Pälsen isolerar och håller kvar uppvärmd luft. Djuren har anpassningar som minskar ytan mot den kalla luften. Öronen är små för att blodet i dem ska bli så lite avkyldt som möjligt. Möss och andra små djur lever under snön där det är lite varmare än uppe i den kalla luften. Fluffig snö innehåller mycket luft som isolerar.

Skydd mot värme

Kroppens temperatur får inte stiga för mycket över den en art är anpassad för. Djur har anpassningar som motverkar överhettning.

Vatten som avdunstar sänker temperaturen. När det är varmt kan djur svettas eller flämta för att öka avdunstningen. Vattenmolekyler som lämnar huden tar med sig energi när de far iväg som vattenånga.

I extremt varmt klimat gäller det att undvika hettan. Många ökendjur håller sig i skuggan eller i hålor i marken när det är som varmast. På natten och tidigt på morgonen är det svalare, och då blir djuren aktiva.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Varför behöver fåglar äta mycket när det är kallt?
- ◆ Vilken fördel har smådjur av att bo under snön?
- ◆ Hur kan djur minska kroppens temperatur?

SAMMANFATTNING

- Energi kan inte förstöras, bara omvandlas mellan olika energiformer. Efter alla omvandlingar blir det värme kvar.
- Värme består av rörelser hos atomer och molekyler. Ju varmare det är, desto mer rör sig partiklarna.
- Det finns en naturlag som säger att värme alltid sprids på ett sådant sätt att skillnader i temperatur utjämnas.
- Värme kan spridas på tre sätt; genom strömning, ledning och strålning.
- När vatten och luft värms upp uppstår strömmar där värme flyttas mot kallare områden.
- Ämnen leder värme genom att partiklar börjar röra sig mer och knuffar på varandra.
- Upplevelsen av hur varmt ett föremål känns beror på hur mycket energi som överförs. Både ledningsförmåga och storlek på föremålet påverkar.
- Strålning kan färdas genom den tomma rymden. Ljus och värme kommer till jorden som strålning från solen.
- Svarta ytor tar upp mycket energi från solljus. Energin omvandlas till värme.
- Vita ytor och speglar tar upp mycket lite energi eftersom ljuset studsar.
- All materia som är varmare än omgivningen strålar ut värmeenergi.
- Jordens atmosfär ger en växthuseffekt genom att luften håller kvar värme som strålas ut från jordens yta.
- Vid isolering av hus används material med mycket luft som leder värme dåligt.
- En termos har dubbla väggar med vakuum mellan och spegelyta innerst.
- Ett hus kan hållas svalt genom att solljuset hindras från att komma in.

Fördjupning

- Fåglar har fjädrar och däggdjur har päls som isolerar kroppen.
- Fåglar kan hålla värmen genom att äta mycket och förbränna fett.
- Däggdjur minskar kroppens temperatur genom att svettas eller flämta så att vatten avdunstar.

Nya begrepp att öva på

celsiuskalan

energiflöde

energiprincipen

folie

front

isolering

naturlag

strömning

termometer

termos

vakuum

värmeledning

värmestrålning

växthuseffekt