



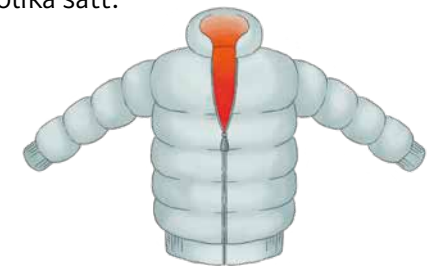
Vad skiljer något som är varmt från något som är kallt?

# Värme

Är vädret kallt eller varmt? Temperaturen utomhus avgör nog vad du har på dig. En kall vinterdag vill du ha en tjock jacka, men en varm sommardag behöver du bara en tunn tröja. Det är materialet i kläderna som hjälper dig att hålla dig lagom varm.

Vissa material är bra på att hålla kvar värme, medan andra leder bort värme. Det är en av anledningarna till att vi använder olika jackor beroende på om det är varmt eller kallt ute.

Det här kapitlet handlar om vad värme är, hur vi kan mäta temperatur och hur värme kan sprida sig på olika sätt.



## I det här kapitlet får du läsa om

- vad värme är
- hur en termometer fungerar
- hur värme sprids
- olika ämnen som leder eller isolerar värme olika bra.



## Värme

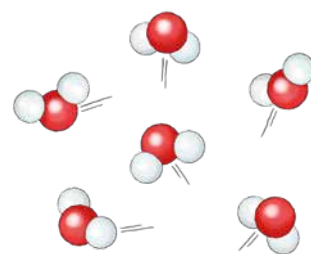
Alla vet hur värme känns, men vad är värme egentligen?

### Molekyler i rörelse

I alla ämnen finns atomer, som ofta sitter ihop och bildar molekyler. Värme uppstår när molekylerna rör sig. När ett ämne är kallt sitter molekylerna tätt tillsammans, och rör sig inte så mycket. Om det kalla ämnet får värme utifrån börjar molekylerna däremot att röra sig snabbare. Vi säger att de får mer energi. Energin kallas rörelseenergi och ju snabbare molekylerna rör sig, desto varmare blir hela ämnet. Värme är alltså molekyler i rörelse.

### Från is till vatten

Tänk dig att du har en isbit i handen. Den är kall, hård och fast, vilket innebär att molekylerna är ganska stilla. Men snart börjar värme från din hand föras över till isbiten. Värmen gör att molekylerna får rörelseenergi och kan röra sig snabbare. Nu blir isen varmare och börjar smälta.



Värme är molekyler i rörelse.



När isen värms av dina händer börjar molekylerna att röra sig snabbare.

## Termometern

Vi använder en termometer när vi vill veta hur varmt något är. Termo betyder värme och meter betyder mätare.

### Hur fungerar en termometer?

En vanlig typ av termometer har ett rör med en färgad vätska. I röret kan vätskan stiga eller sjunka. Om vätskan blir varmare börjar molekylerna i den att röra sig snabbare och behöver mer plats. Då stiger vätskan uppåt i röret.

Om vätskan i stället blir kallare rör sig molekylerna långsammare. Då sjunker vätskan neråt i röret.

En skala bredvid eller på röret visar temperaturen.



När det blir varmare runt termometern tar vätskan mer plats och stiger.

### Varför heter det grader Celsius?

I Sverige och de flesta andra länder i världen mäter vi temperaturen i grader Celsius. Det skrivs °C.

Celsius-skalan har fått sitt namn efter den svenska astronomen Anders Celsius, som levde på 1700-talet. Han kom på att temperaturskalan på en termometer skulle utgå från vattnets fryspunkt och kokpunkt. Fryspunkt är när vattnet fryser till is. Kokpunkt är när vattnet kokar. Anders Celsius valde vatten, eftersom det är ett ämne som alla känner till.

### Den absoluta nollpunkten

Temperaturen kan anges på flera sätt. Inom fysiken används ofta grader Kelvin. Kelvinskalan utgår från den absoluta nollpunkten, som är  $-273\text{ °C}$ . Vid den temperaturen är alla atomer och molekyler helt stilla. Ingenting i hela universum kan vara kallare och därför kallas den temperaturen för absoluta nollpunkten.

	nollpunkten	vattnets fryspunkt	rumstemperatur	vattnets kokpunkt
<b>Celsius</b>	$-273\text{ °C}$	$0\text{ °C}$	$20\text{ °C}$	$100\text{ °C}$
<b>Kelvin</b>	$0\text{ K}$	$273\text{ K}$	$293\text{ K}$	$373\text{ K}$

En ökning med en grad är lika mycket i Celsius och Kelvin.



# Celsius temperaturskala

När någon säger att det är ”fyra grader varmt ute” menar personen fyra grader Celsius ( $4^{\circ}\text{C}$ ). Skalan som i dag används för att ange temperaturen är uppkallad efter den svenska astronomen Anders Celsius.

På 1600-talets uppfanns termometern, som än i dag används för att mäta hur varmt eller kallt det är någonstans. Men på den här tiden fanns många olika skalor för att ange temperaturen. Det var först på 1700-talet som vi började använda en gemensam skala, nämligen Celsiusskalan.

## Källarens eller kroppens temperatur

När människor använde olika skalor för att ange temperaturer var det ibland svårt för dem att förstå varandra. När en person sa att ”i dag är det fyra grader kallt ute” menade hen kanske att det var fyra grader kallare än i en djup källare. En annan person som sa samma sak kunde i stället mena att temperaturen ute var fyra grader lägre än kroppstemperaturen.

## Andra temperaturskalor

Celsiusskalan används över nästan hela världen, men det finns också en temperaturskala som heter Fahrenheit. Den används i bland annat USA. Vattnets fryspunkt är här satt till 32 grader Fahrenheit och kokpunkten är 212 grader Fahrenheit. Vissa länder använder både Fahrenheit och Celsius. Det finns termometrar med båda skalorna på. Inom fysiken används ofta en temperaturskala som heter Kelvinskalan.

## Kokande vatten och is

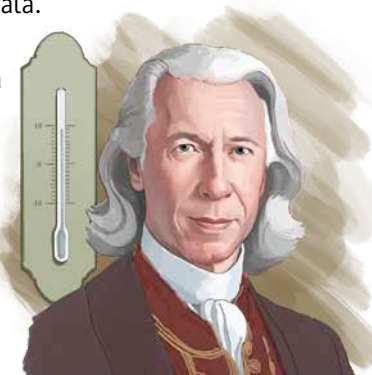
Den temperaturskala som i dag används i nästan hela världen är Celsiusskalan. Den svenska astronomen Anders Celsius utgick från vattnets kokpunkt och fryspunkt när han i början av 1700-talet tog fram skalan. Han delade in skalan i 100 delar, där varje del blev 1 grad. Skalan började med 0 vid vattnets kokpunkt. När det var så kallt att vatten frös till is var det 100 grader.

I dag säger vi inte att det är 100 grader när det börjar frysa ute. Det beror på att Celsiusskalan vändes om efter Anders död. 0 grader Celsius är nu när vattnet fryser och 100 grader Celsius är när det kokar.

## Anders Celsius

Anders Celsius var astronomiprofessor vid Uppsala universitet på 1700-talet. Celsius forskade främst om vår planet Tellus, och reste runt i Europa och till polcirkeln för att lära sig mer om planeten. På sina resor gjorde han många olika vetenskapliga mätningar, bland annat på tyngdkraften. Han köpte också med sig instrument som han tog med sig till universitetet i Uppsala.

Kanske kom han på sin temperaturskala när han testade olika metoder för att mäta temperaturer.



Anders Celsius  
levde 1701–1744.



## UNDERSÖK

Olika material leder värme olika bra. Du ska jämföra värmeledningsförmågan för tre redskap i köket, som är av olika material. Det kan till exempel vara skedar eller knivar som är tillverkade av metall, trä och plast.

Gör så här:

1. Ta fram en stor mugg med varmt vatten.
2. Ställ ner alla föremålen samtidigt i vattnet.
3. Undersök vilken som blir varmest och skriv ner dina resultat.
4. Försök förklara varför det blev så.

## FÖRKLARA

Förklara begreppen smältpunkt, fryspunkt och kokpunkt.

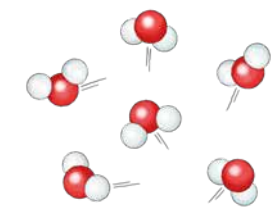
## DISKUTERA

Varför känns det kallt när du håller i en isbit?



## FÖRKLARA

- Vad är värme?
- På vilka olika sätt kan värme överföras?





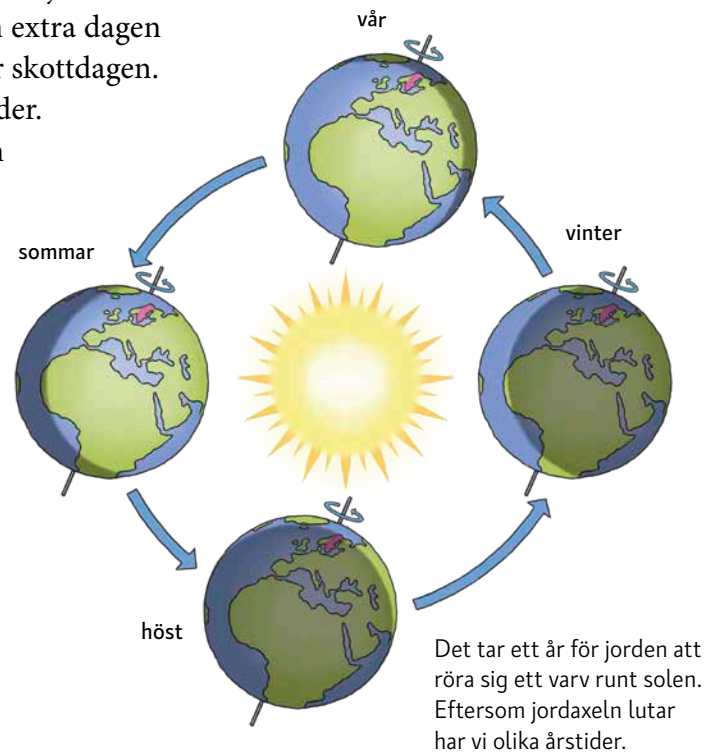
## År och årstider

Jorden roterar inte bara runt sin egen axel, utan också runt solen. Det tar 365 dygn och några timmar för jorden att röra sig ett varv runt solen. Det är jordens omloppstid och den tiden vi kallar ”ett år”. Eftersom omloppstiden är lite längre än 365 dygn lägger vi till en extra dag vart fjärde år. Ett år med 366 dagar kallas skottår. Den extra dagen läggs till den 29:e februari och kallas för skottdagen.

Andra planeter har andra omloppstider. Ett år på planeten Merkurius är 88 dygn och ett år på Mars är 687 dygn.

### Jordaxeln lutar

Jordaxeln lutar ungefär 23 grader. När jorden roterar sitt varv runt solen lutar norra halvklotet, där Sverige ligger, olika mycket mot solen. När jordaxeln lutar mot solen har vi sommar på norra halvklotet. När jordaxeln lutar bort från solen är det vinter i Sverige. Lutningen gör att solstrålarna träffar Sverige med olika vinklar. Det är därför vi har olika årstider.



### Midnattssol

Under en kort period på sommaren går solen aldrig ner i norra delen av Sverige. Det kallas för midnattssolen. Motsvarande period under vintern kallas polarnatt. Då går solen aldrig upp.



När jordaxeln lutar bort från solen är det vinter i Sverige.

### Olika årstider

Under vinterhalvåret lutar jordaxeln bort från solen. Sveriges bana är då i skugga under en större del av dygnet. Dagarna är därför korta, mörka och kalla. Under sommarhalvåret lutar i stället jordaxeln mot solen. Då träffas Sverige av solens ljus under en längre del av dygnet. Dagarna blir längre, ljusare och varmare.

I de områden som ligger nära ekvatorn finns inte årstider på samma sätt som på norra och södra halvklotet. Vad tror du att det beror på?

### Omvända årstider

När nordpolen lutar mot solen lutar sydpolen bort från solen. Det betyder att när det är sommar på norra halvklotet, är det vinter på det södra. Under andra halvan av året är det tvärt om. Då är det vinter i Sverige och samtidigt sommar i Sydafrika och Australien, som ligger på södra halvklotet.



I Australien är det sommar på julafton.