

Värme

Vad är värme?

Men när man mäter **temperaturen** i vattnet.

Vad är det då egentligen man mäter?

Vatten består av väldigt små **molekyler**.

Om det är varmt i vattnet, så rör sig vattenmolekylerna snabbare, än om det är kallt i vattnet.

När man **mäter temperaturen**, mäter man alltså **hur mycket molekylerna rör sig**.

Ju varmare det är, desto mer rör sig molekylerna.



vattenmolekyler



När man **mäter temperaturen** i vatten mäter man egentligen **hur snabbt vattenmolekylerna rör sig**.

Ämnen utvidgas av värme

När temperaturen stiger, rör sig molekylerna ännu häftigare. Då behöver de mer plats. Därför **utvidgar sig ämnen när de värms**. Ju varmare det blir, desto större är utvidgningen. Men det är stor skillnad mellan olika ämnen. Metaller hör till de ämnen som utvidgar sig mest bland fasta ämnen.

Egentligen utvidgar sig fasta ämnen inte särskilt mycket. Men man måste ta hänsyn till utvidgningen ibland. En två meter lång järnstång kan bli en millimeter längre på sommaren.

Det är denna utvidgning, som gör att järnvägen kan få problem under heta sommardagar. Då kan det bildas **solkurvor**, som gör att rälsen blir så varm att den kan bli krokig. I värsta fall kan det innebära att ett tåg spårar ur.



Under heta sommardagar kan järnvägsrälsen bli så varm att den utvidgar sig. Det kan då bildas **solkurvor**.

Varmare blir lättare när det utvidgar sig

Om luften blir varmare stiger den uppåt.

Det är därför en **varmluftsballong** kan lyfta och stiga uppåt. När luften inuti ballongen värmts upp tillräckligt mycket, blir den lättare än luften runt omkring. Då kommer luftballongen att lyfta med korg och passagerare.

Det beror på att den varma luften i ballongen utvidgar sig och får då **lägre densitet** än den kalla luften utanför ballongen.

Även vatten fungerar på detta sätt. Om du till exempel har badat i havet eller i en sjö, har du kanske märkt att det är varmare vid ytan, än vid fötterna.



En **varmluftsballong** stiger, eftersom varm luft har lägre densitet än kall luft.

Vatten är ett undantag

Alla ämnen utvidgar sig när man värmer dem. Det gäller fasta ämnen, vätskor och gaser. Men **vanligt vatten** är ett undantag. Det beror på att vattnet har sin **högsta densitet** när det **+4 grader** Celsius.

Om vattnet värms utvidgar sig vattnet och får en lägre densitet. Denna egenskap stämmer ju bra överens med andra ämnen. Men **om vatten fryser** utvidgar det sig också och får även då en **lägre densitet**. Detta skiljer vatten från alla andra ämnen.

Därför blir det **aldrig bottenfrost** i våra sjöar. Vattentemperaturen är alltid +4 grader året runt vid botten. Denna märkliga egenskap har en avgörande betydelse för fiskar, smådjur och vattenväxter. De överlever vintern vid botten utan att bli infrysade i is.

Termometern

Du kanske någon gång har mätt **temperaturen** i luften eller i vattnet. Då har du antagligen använt en **termometer**. Termometrar i vårt land är oftast graderade i grader Celsius. Vi använder oss av den så kallade **Celsiuskalan**. Den har fått namn efter den svenske vetenskapsmannen **Anders Celsius**.

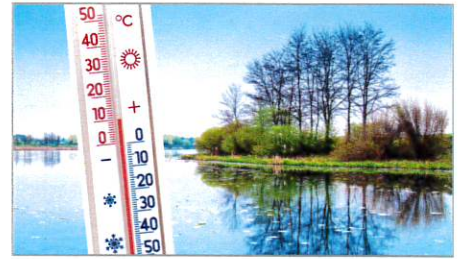
Det var Celsius som kom på att temperaturskalan skulle utgå från **vattnets fryspunkt** och **kokpunkt**. Vill vi till exempel visa att det är 20 grader varmt, så skrivs det 20 °C. Om det är 10 grader kallt, skrivs det -10 °C.

Nuförtiden används mest **digitala termometrar**. Jämfört med de gamla **vätsketermometrarna** är de mer exakta och är dessutom lättare att avläsa.

Den absoluta nollpunkten

Men det finns andra temperaturskalar. Vetenskapsmännen använder den så kallade **kelvinskalan**. Denna skala börjar vid den **absoluta nollpunkten**. Det är den temperatur då alla molekyler slutar att röra sig. Det kan alltså inte bli kallare än så.

Vid denna temperatur visar kelvinskalan 0 K (noll Kelvin). Men celsiuskalan visar -273 °C. Samtidigt innebär detta att när celsiuskalan visar 0 °C, visar kelvinskalan 273 K.



Vattnets har sin **högsta densitet** vid **+4 grader**.



Att vattnets har sin **högsta densitet** vid **+4 grader** är avgörande för att fiskar och andra smådjur ska överleva vintern.



Anders Celsius



Denna termometer visar både grader i **Celsius** och grader i en skala som heter **Fahrenheit**.

Kan du svara på dessa frågor?

1. Vad är det egentligen man mäter, då man mäter temperaturen i vatten?

2. Varför utvidgar sig ämnen när temperaturen stiger? _____

3. Vad menas med solkurvor? _____

4. Varför är det livsavgörande för fiskar, smådjur och vattenväxter att vatten har högst densitet vid +4 grader? _____

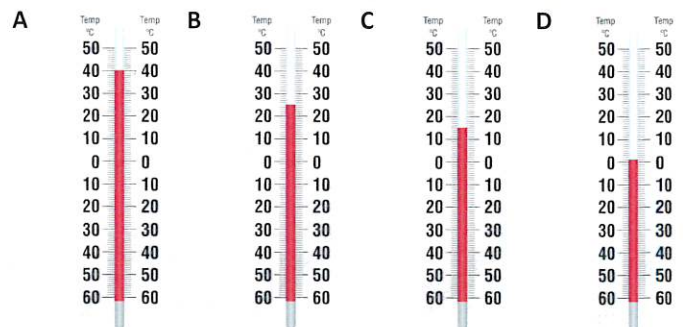
5. Vilka temperaturer är vattnets fryspunkt och vattnets kokpunkt? Svara i grader Celsius.

6. Vad menas med den absoluta nollpunkten? _____

7. Vilka temperaturer visar de olika termometrarna?

Svara i grader Celsius.

A _____ B _____ C _____ D _____



EXPERIMENT - Varmt eller kallt?

Det här behöver du:

tre stora skålar, vatten

1. Fyll en skål med kallt vatten, en med ljummet vatten och en med varmt vatten.
2. Håll den ena handen i det kalla vattnet och den andra handen i det varma vattnet. Vänta en minut.
3. Doppa därefter båda händerna i skålen i mitten som har det ljumma vattnet. Hur känns det? Kan du förklara varför det känns så?



Fast, flytande och gas

Har du tänkt på, att alla saker som vi kan se omkring oss, kan finnas i **tre olika tillstånd** eller **former**?

De kan vara fasta och hårda, men de kan även vara flytande som en vätska och så kan de faktiskt också vara en gas. Vilket tillstånd eller form ett ämne är i beror på **temperaturen**.

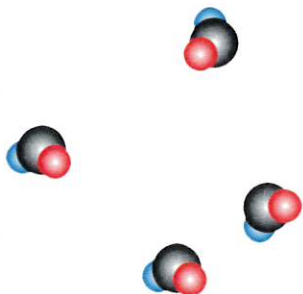
Vi kan ta **vatten** som ett exempel. När vattnet kommer rinnande ur kranen är det en genomskinlig vätska. Det är vattnets **flytande form**.

Men vatten kan ju också förekomma som **is**. Det är vatten i **fast form**.

Om du kokar vatten i en kastrull utan lock, kommer det till sist att koka bort. Man kan tro att vattnet har förvunnit. Men det har det inte. Vattnet finns kvar i luften som **vattenånga**. Det är vatten i **gasform**.

Det är alltså temperaturen som avgör i vilken form ett ämne befinner sig i. När temperaturen stiger rör sig ämnets molekyler att häftigare. I fast form sitter molekylerna på bestämda platser och vibrerar. I flytande form rör sig molekylerna ganska fritt och i gasform rör sig molekylerna helt fritt.

Titta på det **brinnande stearinljuset** här bredvid. Där finns stearin i fast form, flytande form och gasform samtidigt.



Gasform

I lågan är det så varmt att stearinet blir till en gas som brinner.

Molekylerna har släppt taget om varandra och gett sig ut i luften.

Flytande form

När ljuset brinner smälter stearinet och börjar rinna.

Molekylerna har börjat röra på sig, men har fortfarande kontakt med varandra.



Fast form

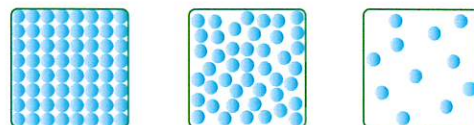
Stearinljuset är kallt och hårt.

Molekylerna sitter fast på bestämda platser och vibrerar.

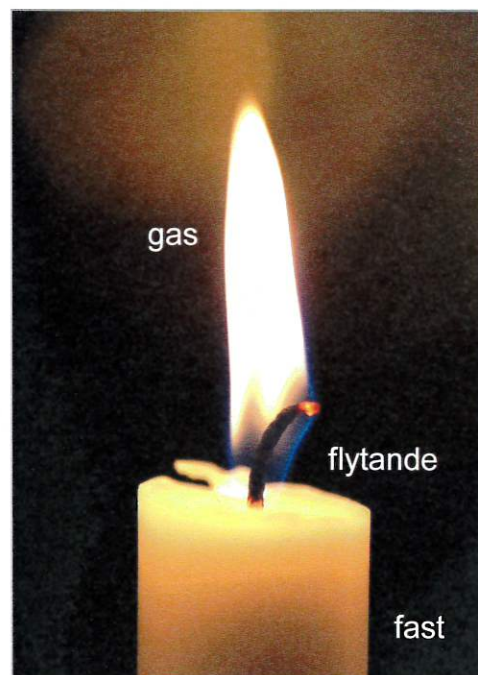


Ett bra exempel på vattnets tre olika former i samma bild.

I fast form som **is**, i flytande form som **vatten** och **moln**, och i gasform som osynlig **vattenånga** i luften.



Bilderna visar från vänster hur vattenmolekylerna ser ut i vatten i fast form, **is**, därefter **vatten** i flytande form och till sist i gasform, **vattenånga**.



Ett **brinnande stearinljus** visar samtidigt upp stearinets alla tre former, **fast form**, **flytande form** och **gasform**.

Avdunstning

Om du **kokar** vatten i en kastrull utan lock, kommer det till sist att koka bort. Vattnet har övergått till **gasform**.
 Samma sak skulle hända, ifall du lät ett glas med vatten stå några dagar. Till sist är det inget kvar i glaset. Vattnet har gått från flytande till gasform.
 Vatten kan alltså bli ånga, utan att man kokar det.
 Det kallas för att vattnet **avdunstar**. När ett ämne går från flytande form till gasform kallas det för **avdunstning**.
 Den temperatur som ett ämne har när det övergår i gasform, kallar vi för ämnets **kokpunkt**.



Ett glas med vatten **avdunstar** efter några dagar.



Det bildas **kondens** på glaset.

Kondensering

En gas kan också bli flytande. Om du häller kall läsk i ett glas en varm sommardag, kan du se små vattendroppar på glasets utsida. Då har vattenånga från luften kylts ned, när den har kommit i kontakt med det kalla glaset. Det kallas för att vattnet **kondenserar**.
 När ett ämne går från gasform till flytande form kallas det för **kondensering**.



Tre isbitar som **smälter**.

Smältning

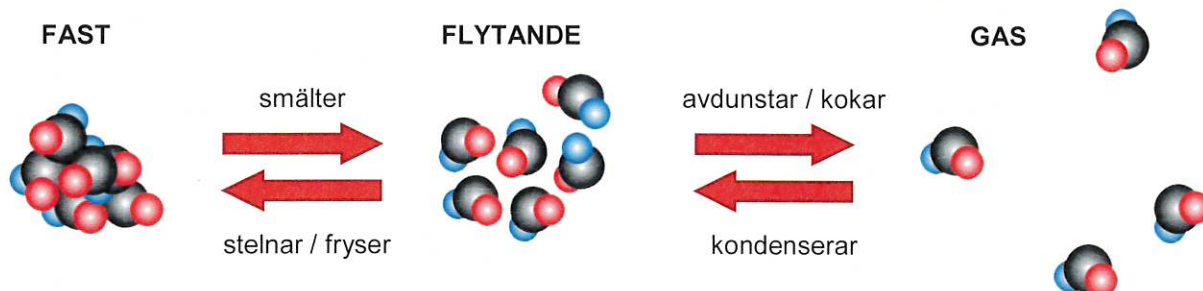
Du vet nog att is börjar smälta, om det blir varmare än 0°. Det kallas för isens **smältpunkt**. Det är ju vid denna temperatur, som all is **smälter** till vatten.
 När ett ämne går från fast form till flytande form kallas det för **smältning**.



Vattnet i sjön har **frusit** till is.

Stelning

Vatten kan ju också frysa till is. Vatten blir till is om det är kallare än 0°. Det kallas för vattnets **fryspunkt**.
 Det är ju vid denna temperatur, som vatten **fryser** till is.
 När ett ämne går från flytande form till fast form kallas det för **stelning** eller **frysning**.

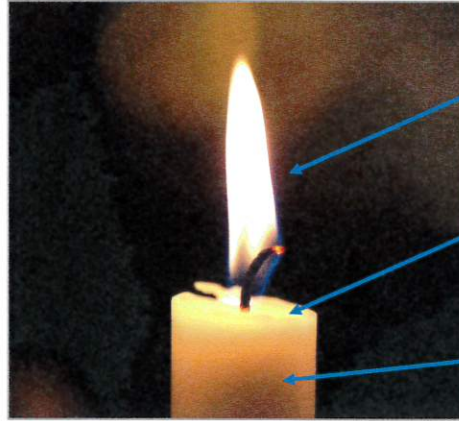


Kan du svara på dessa frågor?

1. Vad kallas de tre former som nästan alla ämnen kan finnas i?

2. Vilka är vattnets tre former?

3. På ett brinnande ljus finns stearin i alla tre former. Skriv rätt form på rätt plats.



4. Vad menas med avdunstning? _____

5. Vad menas med stelning? _____

EXPERIMENT - Isbitar i ett glas

Det här behöver du: ett glas med vatten, några isbitar

1. Lägg isbitarna i ett glas med vatten. Vänta en stund.

A. Vad ser du på glasets utsida?

B. Förklara vad som har hänt. _____



EXPERIMENT - Leta fast, flytande och gas i klassrummet

Leta upp några saker i klassrummet som är i ...

FAST FORM _____

FLYTANDE FORM _____

GAS FORM _____

Värmspridning

Värme kan lätt sprida sig från varma ställen till kallare. Det kan gå till så här.

Ledning

Om du tar i skeden, som står i den varma kaffekoppen, kan du känna värmen på dina fingrar. Teskeden **leder** värme från det varma kaffet. Metaller leder nämligen värme väldigt bra. Den här formen av värmspridning kallas för **ledning**.



Teskeden **leder** värme från kaffet.

Metaller leder alltså värme bra. Silver, guld och koppar är de bästa **värmeledarna**. Däremot är glas, trä och kork dåliga på att leda värme.

Luft och andra gaser är också dåliga på att leda värme. Det beror på att i gaser är det långt mellan molekylerna och då tar det längre tid för värmen att sprida sig.



Koppar är en bra **värmeledare**.

Strömning

Om du blåser varm luft från en hårtork, **strömmar** varm luft på ditt huvud. Den här formen av värmspridning kallas för **strömning**.

Det som strömmar är ofta **luft** eller **vatten**. Att det strömmar betyder att det rör sig åt något håll. Om det då är något varmt som strömmar, så följer värmen med.



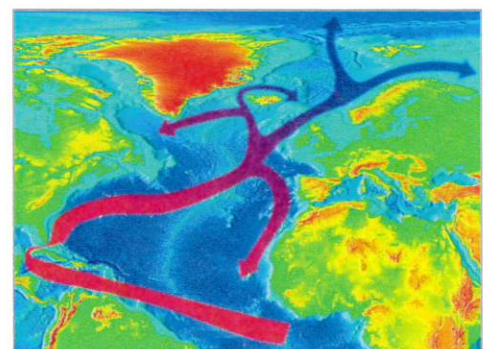
Från hårtorken **strömmar** värme.

Golfströmmen är en **varm havsström**.

Den tar med sig varmt vatten från Mexikanska golfen över Atlanten upp till oss i Norden.

Värmen i **elementen** i många hus skapar också strömningar. Luften runt elementen blir varm och stiger uppåt, eftersom varm luft har **lägre densitet** än kall luft.

Kall luft dras in från resten av rummet fram till elementen och värms upp. På detta vis strömmar luft runt i rummet, så att det blir varmt överallt.



Golfströmmens väg från Mexikanska golfen över Atlanten och upp till oss i Norden.

Strålning

Vår viktigaste värmekälla är solen. Värmen från solen **strålar** ända ner till oss på jorden. En varm sommardag kan du känna hur det värmer på din hud. Den här formen av värmespridning kallas för **strålning**.

Alla varma föremål sänder ut strålning. Om du sticker in handen i en varm ugn, känner du tydligt värmestrålningen och din hand blir varmare. Den största delen av sådan här strålning är **osynlig**. Sådan osynlig strålning kallas för **infraröd strålning**.



Värme från solen **strålar** på huden.

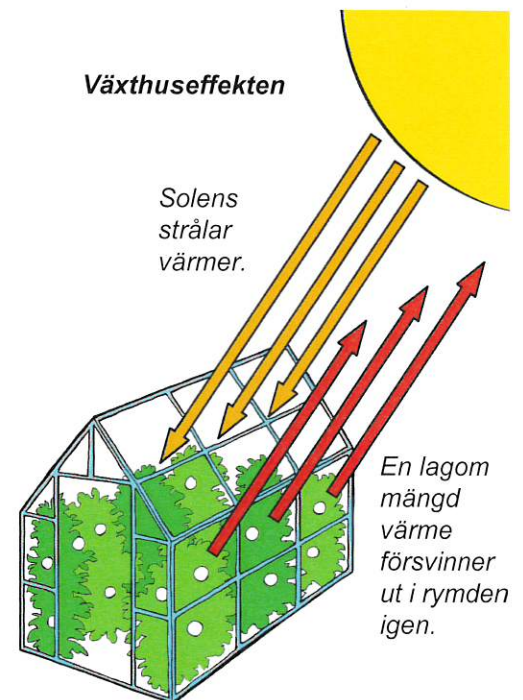
Att det blir varmt i ett **växthus** beror på strålning. Det beror på att växthusets glasfönster släpper igenom solens strålar, men hindrar värme från att stråla ut.

Glaset i tak och väggar hindrar alltså den infraröda strålningen från att komma ut. Därför blir det varmare inne i växthuset än utanför.

På samma sätt fungerar **jorden som ett växthus**. **Atmosfären** runt jorden fungerar som växthusets glas. Atmosfären släpper in ljuset från solen, men hindrar värmestrålningen att ta sig ut från jorden.

Om inte detta skulle ske, hade det inte varit så varmt på jorden som det är.

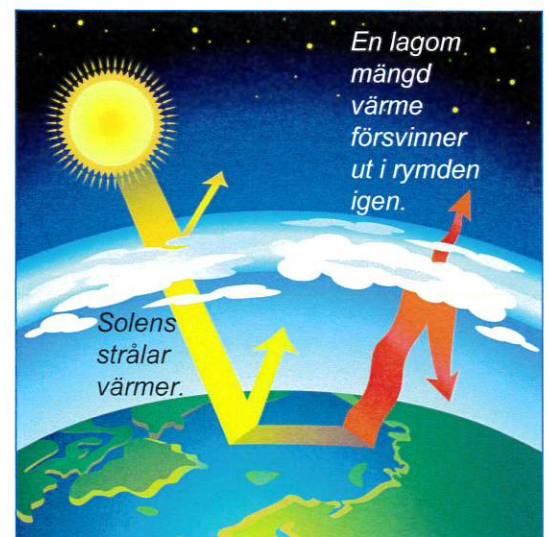
Man brukar kalla detta för **växthuseffekten**. Utan växthuseffekten skulle det inte gå att leva på jorden. Det skulle vara alldeles för kallt.



Solfångare och solceller

På många platser i Sverige finns **solfångare** på hustaken. En solfångare utnyttjar att mörka ytor värms upp av solljus. Solljuset värmer upp vatten som cirkulerar under den svarta plåten. Det varma vattnet värmer sedan vatten som finns i en tank.

Man kan även få elektricitet direkt från solljuset. Då använder man istället **solceller**. Under senare år har det blivit vanligt att husägare har installerat solceller på hustaken. Staten har nämligen givit bidrag till de som har velat installera solceller.



Växthuseffektens påverkan på jorden

Värmeenergi

Värme är som vi tidigare berättade ett mått på molekyler och atomers rörelse.

Samtidigt kan man säga att värme är **energi**.

Ju varmare det är, desto snabbare rör sig partiklarna. Därför har till exempel varmt vatten mer energi än kallt vatten. Den energi som finns i vattnet och som beror på partiklarnas rörelse, brukar kallas för **värmeenergi**.



Den energi som finns i vattnet och som beror på partiklarnas rörelse kallas för **värmeenergi**.

Att hålla sig varm

När det är riktigt kallt måste vi skydda oss från kylan. Det gör vi genom att använda **fluffiga kläder**, som till exempel dunjackor, fleeekläder och ylletröjor. Fluffiga kläder innehåller mycket luft. Luften är en dålig värmeledare och därför behåller vi kroppsvärmen. Även **vindtäta kläder** är bra när det är kallt. Då kan inte vinden leda bort värmen.



Fluffiga kläder som innehåller luft gör att vi behåller värmen bättre.

I våra **husväggar** använder man luftiga material som mineralull och glasull. De kallas för **isoleringsmaterial** och hindrar värmen från att ledas ut från det varma huset till kylan utanför.



I våra husväggar finns **isoleringsmaterial**.

En helt vanlig **termos** är ett bra exempel på **isolering**. Termosen visar på ett bra sätt hur man kan förhindra att värme sprids. Inuti termosen finns en dubbelväggig glasflaska. Mellanrummet består av vakuum och är alltså lufttomt.

Själva innerkärlet i termosen leder inte värme särskilt bra och det gör inte vakuum heller. Fyller man termosen med varm eller kall dryck håller den därför länge önskad temperatur.

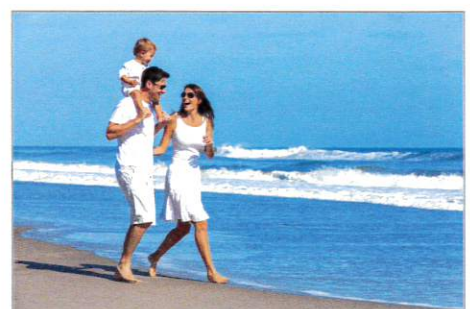


En **termos** är isolerar.

Att hålla sig sval

Ibland måste vi skydda oss från hettan. Då är det bra om **kläderna** är **ljusa**. Då reflekteras solens strålar och kroppen blir inte lika varm.

Kläderna ska **inte** vara så **åtsittande** heller. Det är lättare för vinden att svalka, om inte kläderna sitter så tätt in på kroppen. En **sommarhatt** är också bra för att skydda sig mot solens värmande strålar.



Ljusa kläder reflekterar solens strålar.

Kan du svara på dessa frågor?

1. På vilka tre olika sätt kan värme spridas? _____

2. Ge ett exempel på hur värme sprids genom ledning. _____

3. Vilka metaller leder värme bra? _____

4. Vilka ämnen leder värme sämre? _____

5. Ge ett exempel på hur värme sprids genom strömning. _____

6. I vilka två ämnen strömmar värme bäst? _____

7. Vilken havsström tar varmt vatten till oss i Norden? _____

8. Varför stiger den varma luften runt våra element uppåt? _____

9. Ge ett exempel på hur värme sprids genom strålning. _____

10. Vilket annat namn har vi på den osynliga värmestrålningen?

11 a. Beskriv kort hur man kan säga att jorden fungerar som ett växthus.

11 b. Vad kallas detta fenomen? _____

12. Varför håller en fluffig jacka värmen bättre än en tunn jacka? _____

13. Varför är det bra med ljusa kläder, när det är riktigt soligt och varmt utomhus?

14. Varför har man pumpat ut luften ur mellanrummet mellan de två väggarna i en termos?
