



Om värme

Lärohandledning

Varför behövs värme? Hur skapas värme? Vem fixar rören?

Filmen om värme handlar om hur värme skapas, hur mycket värme vi förbrukar, vilka uppvärmningskällor som finns, hur viktigt det är med värme och VVS-montörens roll i uppvärmningen. Den handlar också om hur vi kan spara på värme för att belasta miljön mindre.

Utan uppvärmning skulle vi inte kunna bo och arbeta i svenskt klimat. Både människor och byggnader behöver uppvärmning. Människorna för komfort och hälsa, byggnaderna för att inte skadas av mögel och sönderfrysta vattenrör.

Uppvärmning av bostaden, värme för matlagning och eld för belysning – det är förmodligen på det viset som människan först använde energi i hus-hållen. Faktum är att en och samma energikälla kunde användas för att uppfylla alla tre behoven samtidigt – den öppna elden. I vårt nordliga klimat användes öppen eld hos vanligt folk ända in på 1800-talet.

De första uppvärmningssystemen – där man inte eldade direkt i det rum som skulle värmas – konstruerades redan av de gamla romarna. Man eldade i ugnar från vilka man ledde in rökgaser i kanaler under golven. Det var sannolikt en bekvämlighet enbart för de rikaste.

Speciellt slutna kamin- eller kakelugnsliknande ugnar för uppvärmning sägs också ha tillkommit hos romarna under 600- och 700-talet. Men det tog lång tid innan det började bli mer vanligt hos de högre stånden i Europa, så sent som under 1500-talet. Riktigt bra som värmekälla blev dock inte kakelugnen förrän den förbättrades under senare hälften av 1700-talet av svenskarna Wrede och Cronstedt.

Järnspisen, som fortfarande är ganska vanlig i världen, utvecklades i Europa och i USA under slutet av 1700-talet och i början av 1800-talet. Till Sverige kom den ungefär i mitten av 1800-talet.

Det första vattenburna värmesystemet konstruerades 1716 av svensken Mårten Triewald för uppvärmning av ett växthus i Storbritannien.

Till Sverige kom centralvärmerna på allvar under 1900-talets början. Systemen som byggdes på den tiden baserades på själv-cirkulation och behövde inga cirkulationspumpar. Men man behövde grova rör och det var viktigt att systemet balanserades väl för att värmen skulle spridas jämnt.

Fjärrvärmerna är en uppvärmningsform som började installeras både i Europa och i USA under senare delen av 1800-talet. Då var det vanligt med distribution av ånga istället för hetvatten. Till Sverige kom fjärrvärmerna först på 1940-talet med en kraftvärmeanläggning i Karlstad.

I takt med klimatförändringarna har nya uppvärmningskällor vunnit mark. Fossila bränslen som olja och kol har fått stark konkurrens av biobränslen, som till exempel pellets och ved, men också av bergvärme och värme från vindkraft.

Diskutera med eleverna hur de tror att våra bostäder kommer att värmas upp i framtiden.

■ Säker värme betyder mycket

Det moderna samhället skulle aldrig klara sig utan energi. Men lättillgängliga och billiga energiformer håller på att bli knappa. Vi kan redan börja ana slutet på oljeeran och oron för ökad växthuseffekt gör att vi måste dra ner på kolanvändningen. Biobränsle framhålls ofta som en förnybar energikälla, men tillgången är begränsad.

Uppvärmning, såväl fjärrvärme om individuell, kan drabbas av andra fel än elavbrott som gör att det blir värmebrist. Det kan bli tekniska fel i uppvärmningsutrustningar och brandskador i pannrum och fjärrvärmeverk till exempel. Om fjärrvärmerna i en Stockholmskommun skulle slås ut långvarigt under en lång period av

sträng kyla kan man behöva evakuera flera tiotusentals människor.

Om värmeförsörjningen slås ut länge behövs inte ens sträng kyla för att skapa ett svårt krisläge. Därför gäller det att vi har så säkra uppvärmningssystem som möjligt.

Diskutera med eleverna vad de tror skulle hända om värmen helt plötsligt försvann från våra bostäder.

■ Hur ser det ut i världen?

Nästan hälften av jordens befolkning saknar tillgång till energi för att laga mat, värma upp sina bostäder och tända lampor i sina hus. Järnkaminer som eldas med kolpulverbriketter ger fortfarande basvärmen i Kina, och eldning av brunkolbriketter i pannor och järnkaminer förekommer nog fortfarande här och var i Östeuropa.

I många delar av världen där det är mycket varmt, behöver man kyla sina hus. Och för att få kyla på varma breddgrader går det åt mycket energi.

Diskutera med eleverna hur det skulle vara om vi saknade energi för att laga mat och värma upp våra hus.



■ Värmeförbrukning

Jämfört med 1970 har antalet bostäder ökat med 40 procent, till nära 4,4 miljoner. Sveriges befolkning har ökat med cirka 11 procent, till drygt 9 miljoner. Tillsammans gör vi av med 148,8 TWh av Sveriges totala energianvändning på bostäder och lokaler. Drygt 60 procent av den energianvändningen går till uppvärmning och varmvatten.

En genomsnittlig villa på 150 kvadratmeter använder 27 100 kWh energi per år. Större delen, ungefär 16 000 kWh, går till att värma huset. Golv, källare, väggar, fönster och tak tillsammans med ventilation och isolering brukar kallas husets klimatskal. Om klimatskalet är bra sjunker husets energianvändning. Ett dåligt klimatskal, till exempel ett dåligt isolerat hus, släpper ut mycket värme och gamla, dåliga fönster släpper in kall luft under vintern.

■ Olika uppvärmningskällor

Det finns många olika sätt att värma upp bostäder och lokaler. Men inget är bäst ur alla miljöaspekter.

Med fjärrvärme värms vatten centralt och distribueras i nedgrävda ledningar. En enda anläggning värmer flera hus. Fjärrvärme har medelhög miljöpåverkan till följd av utsläpp i luften.

Solen kan användas till att värma varmvatten och även bidra till uppvärmningen av ditt hus. Solfångare kan inte helt ersätta din uppvärmning, men den är ett komplement. Solfångaren behöver inte höga utomhustemperaturer, bara solljus. Solvärme har i princip inga farliga utsläpp, men måste kompletteras med annan energikälla under vinterhalvåret.

Pellets är ett bibränsle som användas i kamin, panna eller brännare. Pellets tillverkas av restprodukter från snickeri- och sågindustrin, till exempel sågspån. Pellets pannorna är bra med tanke på växthuseffekten, men de bidrar dock till försurning, övergödning och utsläpp av partiklar.

Vedeldning är hemtrevligt, men det är en konst att elda med minsta möjliga utsläpp. Fördelen är att ved är ett inhemskt bränsle som inte ökar utsläppen av koldioxid. En vedpanna som eldas rätt är nästan lika bra som en pelletspanna med avseende på växthuseffekten. Vedpannorna bidrar dock mycket till försurning, övergödning och utsläpp av partiklar.

En värmepump tar tillvara värmen i luften, berget, marken eller vattnet. Vissa värmepumpar ger enbart tillskott till uppvärmningen, andra kan också ge varmvatten. En värmepump täcker inte alltid hela årsbehovet av värme och varmvatten, ofta behövs kompletterande uppvärmning. En befintlig värmepump som beräknas på förutsättningarna i Norden har de bästa miljövärdena, förutom när det gäller växthuseffekten där pellets och ved är aningen bättre.

■ Växthuseffekten

Växthuseffekten är ett begrepp som vi stöter på dagligen i media, i poli-

tiken och i debatter. Den påverkar klimatet på jorden och är avgörande för våra levnadsvillkor idag och, inte minst, i framtiden. Men vad är växthuseffekten? Här är en förklaring:

I atmosfären finns det gaser som hindrar en del av värmen från den inströmmande solstrålningen att strömma ut i rymden. Gaserna fungerar på samma sätt som glaset i ett växthus. Utan denna naturliga växthuseffekt skulle jordens klimat vara 15–30 grader kallare. Sedan människan började förbränna fossila bränslen i stor skala har mängden växthusgaser i atmosfären ökat kraftigt. Ökningen av halten växthusgaser i atmosfären bidrar till att medeltemperaturen på jorden ökar och att klimatförändringar uppstår.

■ Spara på värme

All energianvändning skapar miljöproblem. Det kommer vi inte ifrån. För att få ett hållbart energisystem måste vi effektivisera användningen, sluta tära på ändliga naturresurser och minska belastningen på miljön. Det finns många smarta sätt att spara värme. Här är några:

- Energianvändningen minskar med 5 procent om du sänker inomhustemperaturen med en grad (1°). För en normalvilla kan det spara 500–1 000 kronor per år i minskade uppvärmningskostnader.
- Åker du bort ett par dagar är det lönsamt att dra ner värmen till femton grader (15°). Både ekonomi och krukväxter gynnas.
- Ett annat säkert sätt att spara energi och pengar är att se över användningen av varmvatten – en av hemmets verkliga energislukare.
- Stäng av golvvärmen och handdukstorken när de inte behövs.
- Vad som drar mest av dusch eller bad beror på hur länge du duschar. Sätt i proppen i badkaret och blir det fullt när du duschar kan du lika gärna bada.
- Sätt in tätningsslister i dörrar och fönster
- Vädra kort och mycket, 5–10 minuter räcker. Vrid ner termostaten innan du öppnar fönstret.

■ VVS-montörer

En VVS-montör, eller rörmokare som han eller hon ibland kallas, arbetar med värme, ventilation och sanitet. Yrket har många inriktningar. Exempelvis kan man arbeta med att installera och reparera olika slags värmepannor, värmepumpar, värmväxlare, golvvärmesystem och styr- och reglerutrustning. Yrket kräver både kunskap och god fantasi för att komma på bästa sättet att dra rör och göra olika installationer.

VVS-montörer utbildas på VVS- och Fastighetsprogrammet. Efter gymnasieutbildningen anställs man som lärling i ett företag. Efter två år som lärling avlägger man branschprov. När man klarar det blir man branschcertifierad VVS-montör.

VVS-montörer kan arbeta på ett VVS-företag, vara anställd av ett fastighetsbolag, industriföretag eller ett sjukhus alternativt ha sitt eget företag.

En VVS-montör bör ha god fysik, eftersom arbetsställningarna ibland kan vara obekväma. Sinne för matematik är ett plus. Det är också viktigt att kunna arbeta självständigt och fatta egna beslut.

■ Värmegåtor

1. Vem sprider värme utan energiförlust?

Svar: Människan.

2. Vad är det som är varmt när det är kallt och kallt när det är varmt?

Svar: Elementet.

3. Vilket lock lägger man aldrig på en kastrull? Svar: Ögonlocket.

4. Vad håller kallt kallt och varmt varmt?

Svar: Termosen.

■ Värmeexperiment

Det finns många experiment som går att göra med eleverna. De här kommer från Tom Tits i Södertälje och från Mats Wänblad, medförfattare till boken Hjärnkontoret (experimentet Vattenvulkanen).

1. Vattentermometer

Fyll en flaska ändå upp till kanten med kallt vatten. Sätt ner ett sugrör i flaskan och täta med modellera



runt flasköppningen. Om det är helt tätt mellan sugrör och flasköppning, kan luften endast nå vattnet genom sugröret. Värm upp flaskan med händerna eller genom att ställa ner den i en kastrull med varmt vatten. När vattnet blir varmare och utvidgas stiger det i sugröret. Det fungerar som en termometer.

2. Varmt eller kallt?

Blås på en kamrats nakna hud med ett sugrör. Kan du rita en figur med luftstrålen?

När du blåser genom sugröret trycks luften ihop och den hårda strålen verkar avkylande på huden.

Växla om med att blåsa genom ett hoprullat papper. Känns det någon skillnad?

Det lugna luftflödet genom pappret gör att man huvudsakligen känner andedräktens värme.

Håll fingerljummet vatten i en kopp och släpp en droppe på pannan, armen eller kinden. Känns vattnet fortfarande ljummet?

Pröva om du kan känna någon temperaturskillnad på olika personers händer. Sätt dina handflator mot någon annans och känn skillnaden i värme.

Huden är mycket känslig för temperaturförändringar och registrerar skillnader på tiondels grader. Vatten som känns ljummet för ett finger kan kännas kallt mot pannan. Det beror på att vi har olika temperatur på olika ställen på kroppen.

3. Förvillande temperatur

Fyll en balja med varmt vatten, en med ljummet vatten och en med kallt vatten. Stoppa samtidigt ner en hand i det varma vattnet och en i det kalla. Vänta en minut och stoppa sedan ner bägge händerna samtidigt i baljan med ljummet vatten. Hur känns det?

De celler i kroppen som känner av värme och kyla reagerar på förändringar. Det betyder att när en hand stoppas ner i varmt vatten upplever man det först som varmt, men efter ett tag försvinner denna känsla. Därför upplever man det ljumma vattnet som kallt för den varma handen och som varmt för den kalla handen.

4. Vattenvulkan

Ta ett snöre och knyt runt flaskhalsen, så att det blir som ett handtag som du kan hålla flaskan i. Håll kokhett vatten i flaskan och droppa i röd karamellfärg. Var försiktig när du gör just detta, ta gärna hjälp av en vuxen. Ta en glasburk som är mycket större än flaskan. Fyll glasburken med iskallt vatten upp till 3/4. Håll flaskan med den röda karamellfärgen i, i handtaget och sänk försiktigt ner den i burken med iskallt vatten så att hela flaskan hamnar under vattentytan. Vad händer?

Man kan göra denna vattenvulkan därför att varmt vatten stiger på samma sätt som varmt luft. Det rödfärgade, varma vattnet i flaskan stiger och lägger sig ovanpå det kalla vattnet.



■ Studiebesök

På många håll finns experimenthus, till exempel Tom Tits i Södertälje, där elever kan experimentera och lära sig mer om värme. Du kan också ta med klassen till ett värmeverk och uppleva vad händer där. Besök gärna din lokala VVS-firma. Behöver du tips och hjälp, kontakta VVS-Branschens Yrkesnämnd.

Läs mera

Tom Tits, Södertälje: www.tomtit.se

Fenomenmagasinet, Linköping: www.liu.se/fenomen

Universeum, Göteborg: www.universeum.se

Naturvårdsverket: www.naturvardsverket.se

VVS-Branschens Yrkesnämnd: www.vvsyn.se

Miljöportalen: www.miljoportalen.se

VVS Företagen: www.vvsforetagen.se

Byggnads: www.byggnads.se

SMHI: www.smhi.se

I serien ingår också filmen *Om Vatten* (åk 4-6) och *Om klimat, miljö & energi – och ett viktigt yrke* (åk 7-9) med tillhörande lärarhandledning och elevmaterial. Använd gärna dem också i undervisningen.