

Energiutmaningens läromaterial

–om energi och
hållbar utveckling.



Energiutmaningens lärarpärm

Framarbetad i projektet Energiutmaningen 2009-2013

Grundidé, grundmaterial och metoder: Ulrika Thorén, Anna Uller och Jenny Lakmaker
Faktatext, lektionsbank och kopplingar till Lgr I I: Lisen Vogt
Drama, värderingsövningar och utmaningar: Jenny Lakmaker
Experiment: Anna Uller

Redaktionell bearbetning: Alexandra Larson och Gustav Larson - Ostingekompaniet,
Gunilla Fält - Tusenfält

Layout: Gunilla Fält - Tusenfält
Copyright Energiutmaningen

Tryckt hos Strokirk Knappen, Karlstad 2013



Förord	
Måluppfyllelse enligt Lgr 11	
1. Energiutmaningens lärarmaterial	
1.1 Så arbetar du med Energiutmaningens material	11
1.2 Faktatexter, lektionsbank och kopplingar till Lgr 11:	
Områden:	
Hållbar utveckling	
Faktatexter	14
Lektionsbank	17
Kopplingar	21
Vad är energi?	
Faktatexter	23
Lektionsbank	28
Kopplingar	32
Energiresurser	
Faktatexter	35
Lektionsbank	46
Kopplingar	51
Klimat och miljö	
Faktatexter	55
Lektionsbank	62
Kopplingar	67
Mat, hälsa och transporter	
Faktatexter	73
Lektionsbank	78
Kopplingar	87
Konsumtion och resurser	
Faktatexter	93
Lektionsbank	100
Kopplingar	105
2. Energiutmaningens elevtexter	109
3. Drama, lekar och värderingsövningar	
Så använder du lekar och värderingsövningar	137
Lekar	141
Värderingsövningar	145
4. Experiment och hemuppgifter	
Innehållsförteckning	153
Så använder du experiment och hemuppgifter	154
Så här experimenterar du	156
Experimentbeskrivningar	157
5. Utmaningen	
Så använder du Utmaningen	239
Delutmaningar F-3	242
Delutmaningar 4-6	249
Referenser	260



Från en panna till en annan



Som energirådgivare har jag märkt att många husägare har svårt att greppa vad en kilowattimme är, vilket inte är konstigt. Ändå upptäckte jag, när jag besökte skolor för att berätta om energi, att det ena läromaterialet efter det andra ville låta eleverna gå till skolans pannrum för att läsa av och dokumentera skolans energianvändning, det vill säga ha koll på använda kilowattimmar. I läromaterialet som användes låg även mycket fokus på de olika ”pannor” och konstruktioner som vi använder för att producera energi. Men hur ska elever förstå och känna intresse för tekniska fakta som även vuxna upplever som krångliga? Jag ville hitta en annan inkörsport till lärare och elever för att ge dem verktyg att själva se samband och lösningar och väcka upptäckarlust kring frågor om energi, teknik och hållbar utveckling.

När jag något år senare fick chansen att göra en förstudie till ett projekt grundat på dessa idéer tog jag kontakt med no-läraren Anna Uller och dramapedagogen Jenny Lakmaker, för att tillsammans med dem arbeta fram material och didaktik. För oss var det en självklarhet att projektet skulle vara ämnesövergripande, utgå från elevernas vardag och uppmuntra kreativitet utan att fokusera på rätt eller fel. Vi kände att det varken är pedagogiskt eller kreativt att servera färdiga koncept. Materialet skulle istället ge utrymme för eleverna att få tänka själva och göra egna medvetna val. Vi vill att det ska uppfinnas nya smarta energilösningar för att framtiden ska bli bättre och energismartare – inte att den gamla tekniken ska rulla på av gammal vana.

Tillsammans utformade vi ett projektmaterial med våra gemensamma idéer som grund – Energiutmaningen. I början av projektet bidrog Karlstads universitet med faktagranskning och kopplingar mellan materialet och kursplanen i teknik. Stoffet utvecklades ytterligare 2011, då Lisen Vogt, pedagog och projektledare i Dalarna, bland annat tog fram lektionsförslag och kopplingar mellan materialet och Lgr 11.

Vår främsta målgrupp är lärare och elever i år F-6 då vi har märkt att fysik, kemi och teknik sällan får så mycket utrymme i de lägre årskurserna. Vi vill lyfta fram hur man kan arbeta ämnesövergripande med dessa områden exempelvis i geografi, bild, svenska och idrott. Det finns en viss rädsla hos en del lärare för att göra fel eller ta hand om det eventuella kaos som uppstår när man kastar sig ut och provar på nya saker. Syftet med Energiutmaningen är att ge lärare stöttning och verktyg för att det ska kännas inspirerande och roligt att arbeta med dessa ämnen, eller i alla fall tillräckligt tryggt för att våga börja.



Idén som började gro 2008, testades i ett pilotprojekt i samarbete med Norge under hösten 2009 och har sedan fortsatt i full skala fram till våren 2013. Efter det första året gjorde Karlstads universitet en omfattande utvärdering av Energiutmaningen som visade att metoden är framgångsrik och de uppmanade till en spridning av projektet. Tanken och förhoppningen är att hela skolor engageras i arbetet med Energiutmaningen för att främja skolutveckling och lägga grund för långsiktigt arbete. Detta kan exempelvis göras genom att koppla arbetet till utmärkelser som Grön flagg och lärande för hållbar utveckling.

Vi som arbetat fram Energiutmaningen är överens om att fokus, liksom i tidigare utgivna läromedel, ska ligga på att arbeta med pannor. Skillnaden är att vi inte går ned i pannrummet och läser av kilowattimmar utan istället undersöker våra egna pannor som vi bär med oss. Vi vill låta er lärare och era elever gå in i rummet innanför era pannor för att uppleva, utforska och upptäcka nya spännande tankar och idéer om energi, teknik och hållbar utveckling.

Jag hoppas att ni får stor nytta och glädje av vårt läromaterial!

Ulrika Thoren

Projektledare Energiutmaningen/Energi-och klimatrådgivare



Bild: Maria Fallström



Måluppfyllelse enligt Lgr 11

Arbetet med Energiutmaningen syftar till att bidra till måluppfyllelse av flera mål i läroplanen och bidra till arbete med centrala mål i ett flertal kursplaner.

Målgruppen är elever och lärare från förskoleklass till årskurs 6.

Skolans uppdrag

- ”En viktig uppgift för skolan är att ge överblick och sammanhang. Skolan ska stimulera elevernas kreativitet, nyfikenhet och självförtroende samt vilja till att prova egna idéer och lösa problem. Eleverna ska få möjlighet att ta initiativ och ansvar samt utveckla sin förmåga att arbeta såväl självständigt som tillsammans med andra. Skolan ska därigenom bidra till att eleverna utvecklar ett förhållningssätt som främjar entreprenörsskap.”

I all undervisning är det angeläget att anlägga följande övergripande perspektiv:

- **historiska perspektivet** - där eleverna kan utveckla förståelse för samtiden, en beredskap inför framtiden och utveckla sin förmåga till dynamiskt tänkande.
- **miljöperspektivet** - där elever får möjlighet att både ta ansvar för den miljö de själva direkt kan påverka och att skaffa sig ett personligt förhållningssätt till övergripande och globala miljöfrågor. Undervisningen ska belysa samhällets funktioner och hur vårt sätt att leva och arbeta kan anpassas för att skapa hållbar utveckling.
- **internationella perspektivet** - som är viktigt för att kunna se den egna verkligheten i ett globalt sammanhang och för att skapa internationell solidaritet samt förbereda för ett samhälle med täta kontakter över kultur- och nationsgränser. Det internationella perspektivet innebär också att utveckla förståelse för den kulturella mångfalden inom landet.
- **etiska perspektivet** - som är av betydelse för många av de frågor som tas upp i skolan. Perspektivet ska präglade skolans verksamhet för att ge grund för, och främja, elevernas förmåga att göra personliga ställningstaganden.

Övergripande mål och riktlinjer

Normer och värden

Skolans mål är att varje elev:

- kan leva sig in i och förstå andra människors situation och utvecklar en vilja att handla också med deras bästa för ögonen.
- visar respekt för, och omsorg om, såväl närmiljön som miljön i ett vidare perspektiv.

Kunskaper

Utforskande, nyfikenhet och lust att lära ska utgöra en grund för skolans verksamhet.

Mål

Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola:

- kan lösa problem och omsätta idéer i handling på ett kreativt sätt.
- kan lära, utforska och arbeta självständigt och tillsammans med andra och känna tillit till sin förmåga.
- kan använda sig av ett kritiskt tänkande och självständigt formulera ståndpunkter grundade på kunskaper och etiska överväganden.
- har fått kunskaper om och insikt i det svenska, nordiska och västerländska kulturarvet samt fått grundläggande kunskaper i de nordiska språken.
- har fått kunskaper om förutsättningen för en god miljö och en hållbar utveckling.
- har fått kunskaper om och förståelse för den egna livsstilens betydelse för hälsan, miljön och samhället.
- kan använda modern teknik som ett verktyg för kunskapssökande, kommunikation, skapande och lärande.

Läraren ska:

- ge utrymme för elevens förmåga att själv skapa och använda olika uttrycksmedel.
- organisera och genomföra arbetet så att eleven får möjlighet till ämnesfördjupning, överblick och sammanhang, och får arbeta ämnesövergripande.

Elevernas ansvar och inflytande

Eleverna ska ges inflytande över utbildningen. De ska fortlöpande stimuleras att ta aktiv del i arbetet med att vidareutveckla utbildningen och hållas informerade om frågor som rör dem.

Mål

Skolans mål är att varje elev

- har kunskap om demokratins principer och utvecklar sin förmåga att arbeta i demokratiska arbetsformer.

Läraren ska

- svara för att alla elever får ett reellt inflytande på arbetssätt, arbetsformer och undervisningens innehåll samt se till att detta inflytande ökar med stigande ålder och mognad.
- svara för att eleverna får pröva olika arbetssätt och arbetsformer.
- tillsammans med eleverna planera och utvärdera undervisningen.
- förbereda eleverna för delaktighet och medansvar och för de rättigheter och skyldigheter som präglar ett demokratiskt samhälle.

Rektors ansvar

Rektor har ett särskilt ansvar för att:

- skolans arbetsformer utvecklas så att ett aktivt elevinflytande gynnas.
- undervisningen i olika ämnesområden samordnas så att eleverna får möjlighet att uppfatta större kunskapsområden som en helhet.
- i undervisningen i olika ämnen integrera ämnesövergripande kunskapsområden, exempelvis miljö, trafik, jämställdhet, konsumentfrågor, sex och samlevnad samt riskerna med tobak, alkohol och andra droger.
- samverkan med skolor och arbetslivet utanför skolan utvecklas så att eleverna får konkreta erfarenheter av betydelse för deras val av fortsatt utbildning och yrkesinriktning.
- personalen får den kompetensutveckling som krävs för att de professionellt ska kunna utföra sina uppgifter och göra aktiva ställningstaganden i frågor som rör energi och miljö och teknik.

Vid frågor om Energiutmaningen:

Ulrika Thorén
ulrika.thoren@kil.se
0554-19411

Lisen Vogt
lisen@framtidsmuseet.se
070-6754432

Anna Uller
anna.uller@kil.se
076-7258005



Så arbetar du med Energiutmaningens material



Material och metoder du möter i Energiutmaningen erbjuder ett kreativt och ämnesövergripande arbetssätt inom framför allt energi, entreprenörskap, teknik och hållbar utveckling. Energiutmaningen utgår från elevernas vardag och varvar teori, problemlösning, experiment, värderingsövningar och dramapedagogik. Materialets fokus ligger på att stimulera många sinnen för att nå och beröra så många elever som möjligt.

Energiutmaningens syfte är att arbeta med hållbar utveckling och entreprenöriellt lärande. För denna typ av lärande krävs ett pedagogiskt förhållningssätt som stimulerar fantasi, upptäckarlust och skapande. Energiutmaningen ska vara ett verktyg för att utveckla och stimulera generella kompetenser som att ta initiativ, att ta ansvar, att fatta beslut, kommunicera och samarbeta. Energiutmaningen vill att eleverna ska kunna omsätta idéer i något som skapar värde för individen och samhället ur ett personligt, socialt, kulturellt, och ekonomiskt perspektiv. De metoder som låter eleverna utveckla lärandet för hållbar utveckling och det entreprenöriella lärandet i Energiutmaningens material är ämnesövergripande och tematiska arbetssätt. De öppna experimenten, värderingsövningarna och utmaningarna där eleverna får arbeta fram framtidens energilösningar är några exempel där dessa metoder tillämpas.

De verktyg som finns i denna pärm är:

- Faktatexter till lärare och elever
- Diskussionsövningar
- Lektionsbank med undervisningsförslag
- Kopplingar till läroplanen för grundskolan
- Experiment
- Värderingsövningar
- Lekar
- Utmaningar

Lyft fram möjligheterna

En av grundtankarna med materialet är att skapa framtidstro, handlingsberedskap och handlingsvilja hos eleverna samt tilltro till sig själva.

Att arbeta med klimatfrågan och andra hållbarhetsfrågor kräver fingertoppskänsla hos pedagoger. Klimathotet kan skapa ångest och dåligt samvete hos barn. Vissa saker råder barn inte över. De lever också under olika ekonomiska förhållanden där det i vissa hem inte finns möjlighet att välja de bästa produkterna ur miljö-, klimat- och rättvisesynpunkt. Visst kan enskilda individer se över sitt sätt att använda energi och sin konsumtion men för att stora nödvändiga förändringar ska kunna ske krävs politiska beslut. Det är dock viktigt att påpeka att det man gör har betydelse.

Forskaren Maria Ojala vid Uppsala universitet visar i sin undersökning "Barns känslor och tankar kring klimatproblem" att barn vill prata om klimatfrågor och att de säger sig må bra om de "kan hjälpa till". En av lärarnas viktigaste uppgifter är att ta upp dessa frågor och att förmedla hopp.



Faktatexter

Faktatexterna är skrivna för att ge läraren och eleverna goda förutsättningar för att arbeta med ämnena energi, teknik och hållbar utveckling, som löper som en röd tråd genom texterna.

Inom varje område finns diskussionsfrågor, som ger möjlighet till fördjupning och koppling till elevernas vardag. Du läser mer om diskussionsövningar nedan.

Energiutmaningens lärarmaterial är uppdelat i sex olika arbetsområden:

1. Hållbar utveckling
2. Vad är energi?
3. Energiforsörser
4. Klimat och miljö
5. Mat, hälsa och transporter
6. Konsumtion och resurser

Lektionsbank - förslag till undervisningen

Alla områden innehåller en lektionsbank med förslag på upplägg och uppgifter. Här finns också förslag på värderingsövningar och experiment som passar till respektive område.

Lektionsbanken finns i två versioner, en för år F-3 och en för 4-6. Man kan givetvis använda material som är avsett för yngre elever till äldre och vice versa om det passar gruppen bättre. Det är lärare och elever som tillsammans avgör vilka uppgifter som man vill arbeta med.

Startuppgiften, som inleder lektionsbanken, är förslag på en uppgift som synliggör en viktig del av området. Tanken med lektionsbanken är att varje grupp/klass sedan skapar sin egen kunskap och att eleverna är delaktiga i den processen.

Måldel - koppling till Lgr 11

Energiutmaningens olika områden är kopplade till mål och kursplaner i Lgr 11. Kopplingar till kursplaner finns i slutet av varje område.

Energiutmaningens material är uppbyggt för att främja ett ämnesövergripande arbetssätt. Inom varje arbetsområde är det möjligt att nå läroplanens mål och arbeta med centralt innehåll inom flera ämnen. Hur stor måluppfyllelsen blir inom de olika områdena beror på vilka övningar och aktiviteter

som lärare och elever väljer att arbeta med. Mål och centralt innehåll i ämnen som matematik, svenska och bild specificeras bara i några av Energiutmaningens kapitel men koppla gärna själva ihop annat arbete i klassen med frågor som ingår i detta material. Att arbeta med hållbar utveckling som en röd tråd görs enklast genom att arbeta med skolans ämnen kopplat till individen: ekologiskt-, ekonomiskt- och socialt perspektiv.

Experiment

Syftet med de experiment som valdes till projektet är att eleverna praktiskt ska få undersöka begreppet energi kopplat till sin egen vardag. När eleverna arbetar med experimenten arbetar de i stor grad med entreprenöriellt lärande. Då de experimenterar i grupp tränar de på att fatta beslut, kommunicera och samarbeta. I de öppna experimenten stimuleras fler entreprenöriella förmågor, så som initiativförmåga, kreativitet, fantasi och förmåga till problemlösning.

Det är viktigt att ha ett tillåtande klimat i klassen där man poängterar att det viktiga inte är att hitta "rätt" svar utan att lära sig av sina resultat och förstå vad det är som hänt.



Diskussionsövningar

Mycket av materialet bygger på diskussionsfrågor, värderingar och reflektion. Se diskussionsfrågorna som underlag för att diskutera frågor på ett öppet sätt. Det är själva reflektionen och diskussionen som är det viktiga, inte att ha det rätta svaret. Öppna diskussioner stödjer eleven i tilltron till det egna tänkandet, ger träning i att argumentera och utvecklar också förmågan att lyssna och reflektera. Som lärare är det bra om man visar att man inte har svar på alla frågor, inte minst när det gäller etiska och existentiella frågor. "Bikupemetoden" är ett bra sätt att få igång diskussioner även i klasser som är lite tystare. Den går ut på att man först pratar med den eller de som sitter närmast och sedan diskuterar i större grupp. På så sätt får varje barn större chans att vara delaktig i gruppdiskussionerna.

Värderingsövningar

Dramapedagogiken använder sig av upplevelsens pedagogik och förenar ofta lek, gestaltning och reflektion. I Energiutmaningens material hittar du förslag på värderingsövningar och lekar att koppla ihop med faktatexterna. Syftet och målet med lekarna och övningarna styrs av i vilket sammanhang de görs och vad som lyfts fram i efterföljande reflektion.

Med hjälp av drama och värderingsövningar kan eleverna utveckla sina egna idéer och lära sig att göra aktiva val, vilket är viktiga bitar i arbetet med entreprenöriellt lärande och lärande för hållbar utveckling. Värderingsövningar kan användas för att väcka intresse, tankar och frågor och få igång samtal och aktivitet kring ett tema eller en specifik fråga. Ledda reflektioner är en viktig del av värderingsövningen. Utgångspunkten är alltid att det finns olika sätt att se på en fråga och det är viktigt att poängtera att det inte finns några reflektioner som är mer rätt/fel eller bättre/sämré än andra.

Syftet med reflektionen är att göra eleverna medvetna om sina egna och andras tankar och reflektioner, inte att de ska komma fram till eller enas om ett ”svar”. När klassen arbetar med värderingsövningar är det av största vikt att det skapas ett öppet och tillåtande klimat där eleverna kan känna sig trygga. Läs mer om värderingsövningar på s. 137.

Utmaningen

För dig som vill arbeta med temat energi mer ingående finns ett material med utmaningar till klassen att använda sig av. Det finns en version för år F-3 och en för år 4-6. Eleverna blir utsedda att lösa ett viktigt uppdrag. De får ett oläsbart brev där många av orden saknas. Eleverna får reda på att de kommer att få olika delutmaningar under året för att ”vinna” de ord som saknas i brevet. Efter att ni gått igenom olika kapitler får eleverna en ny delutmaning: ett litet test eller repetition på vad de lärt sig. De kan även få något ”ledtrådsord” tack vare gott samarbete eller liknande. Delutmaningarna är bland annat ordflätor, frågesport och korsord.

När brevmysteriet är löst får eleverna reda på att den stora utmaningen blir att uppfinna framtidens smarta energilösningar och visa upp dem för personer de tycker behöver få mer kunskap om dessa – föräldrar, syskon, andra elever på skolan, politiker eller näringslivsrepresentanter. Resultatet av

utmaningen kan exempelvis visas på ”öppet hus” på skolan eller som en utställning på kommunens bibliotek.

Delutmaningarna är en bra grund för den som vill arbeta med entreprenöriellt lärande och lärande för hållbar utveckling. De är utformade för ett ämnesövergripande och tematiskt arbete där stort utrymme ska finnas för eleverna att upptäcka, värdera ta ställning, hitta lösningar och omsätta idéer i handling.

Tips! Kontakt med näringslivet

Förslaget att ta kontakt med näringslivet har kommit till för att eleverna ska få en koppling till hur energi och teknik används i närsamhället och hur tekniska system är uppbyggda. Genom detta kan också eleverna få erfarenheter som är av betydelse för deras framtida yrkesval.

Tanken är att eleverna ska ställa frågor till ett företag eller en organisation i närsamhället. Förslag på frågor är:

- Vilken typ av energi företaget använder i sin verksamhet?
- Vilken energi är viktigast och hur skulle de kunna klara av en dag utan el?
- Vad gör företaget för att arbeta för en hållbar utveckling?

Exempel på företag att ta kontakt med är den lokala mataffären, banken, bensinstationen m.fl.





Hållbar utveckling

Hållbar utveckling är ett begrepp som hörs i många olika sammanhang. Men vad betyder det egentligen och varför behöver vi veta vad det är? Energiutmaningen hjälper dig att få grundkunskaper i detta livsviktiga ämne. För det är just det – livsviktigt – eftersom det liv vi lever här och nu är ohållbart! Hållbar utveckling går som en röd tråd genom alla Energiutmaningens delar. Förhoppningen är att arbetet med materialet leder till framtidstro, handlingsberedskap och handlingsvilja, som i sin tur leder till en hållbar utveckling.

Målet med området Hållbar utveckling är ökad kunskap om förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling samt kunskap och förståelse för hur den egna livsstilen påverkar hälsa, miljö och samhället.

Gott liv nu och i framtiden

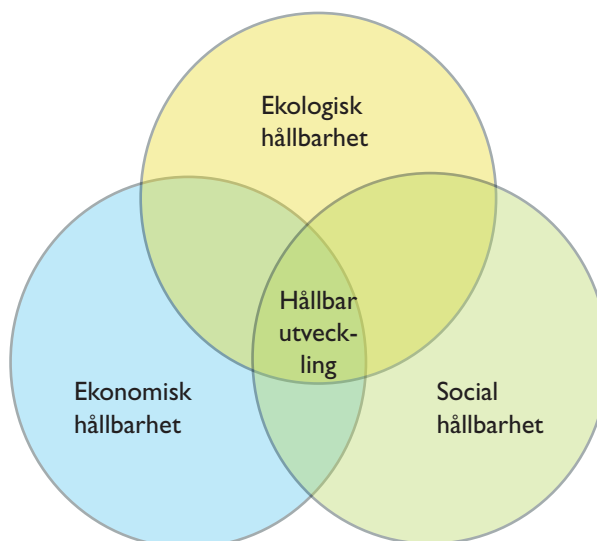
”En hållbar utveckling tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov.”

Så definieras hållbar utveckling i FN-rapporten Vår gemensamma framtid (Brundtlandrapporten), från 1987. I och med denna rapport spreds ”hållbar utveckling”-begreppet och det började då användas i hela världen. Uttrycket myntades några år tidigare av den amerikanske miljövetaren och författaren Lester Brown.

Man kan säga att hållbar utveckling handlar om att alla som lever i dag ska ha en god levnadsstandard, under förutsättningen att kommande generationer ska kunna ha det lika bra. Hållbar utveckling innefattar även att fördela jordens resurser på ett mer rättvist sätt. Vägen för att nå en hållbar utveckling är en process som inte har några färdiga lösningar men där grunden är helhetssyn, dialog och kritiskt tänkande.

Tre delar för hållbarhet

Hållbar utveckling består av tre delar: ekologisk-, ekonomisk- och social hållbarhet. Utmaningen ligger i att utveckla respektive del och förena dem i arbetet mot det övergripande målet – hållbar utveckling.



Ekologisk hållbarhet

Ekologisk hållbarhet handlar om de livsuppehållande ekosystemen i atmosfären, mark och jord, det biologiska livet och dess mångfald, ekosystemtjänster och naturresurser. Eftersom dessa livsuppehållande system är grunden till allt, är det den ekologiska hållbarheten som sätter de yttre ramarna för mänsklig verksamhet.

Att bevara naturens långsiktiga processer utgör en framtida livsförsäkring för människan.

När miljön exploateras på ett sätt som orsakar miljöförstöring, kan det innebära att mänskliga rättigheter kränks. Ökad växthuseffekt kan till exempel leda till torka och att möjligheter till försörjning tas ifrån dem som drabbas. En ekologiskt hållbar utveckling är på så vis också en förutsättning för att grundläggande mänskliga rättigheter ska kunna uppfyllas.

Social hållbarhet

Social hållbarhet handlar om värderingar, normer och lagar, om rättigheter och skyldigheter, om rättvisa och solidaritet, om jämlikhet och jämställdhet. Utveckling inom området syftar till att alla människors grundläggande behov ska tillfredsställas, att mänskliga rättigheter respekteras och att jordens resurser fördelas utifrån ett hållbart och demokratiskt förhållningssätt.

Ekonomisk hållbarhet

Ekonomisk hållbarhet handlar om att hushålla med jordens resurser – materiella och mänskliga. Människan är beroende av jordens tillgångar och har ett ansvar att förvalta dem även för kommande generationer. För att lyckas med det måste varje generation leva på avkastningen av jordens resurser och inte tära på dem. Enligt modellen med ekologiska fotavtryck (se Konsumtion och resurser), skulle varje person ha 1,8 hektar att bruka om jordens tillgångar var jämt fördelade. I dag utnyttjar vi i genomsnitt cirka 2,7 hektar per person. Det innebär att vi tar ut mer av jorden än vad den kan återställa. För att nå hållbarhet måste de verkliga kostnaderna för resursutnyttjande och miljöförstöring integreras i det ekonomiska systemet.

Ekosystemtjänster

Havet, skogen och stranden är exempel på olika ekosystem. Det är alltså en specifik del av naturen – stor eller liten – där alla levande varelser och den miljö som finns inom ett visst område tillsammans bildar ett ekologiskt system – ett ekosystem. Ekosystemtjänster är de funktioner, tjänster och värden som människan får från naturen i olika slags ekosystem, och drar nytta av utan att betala för dem. Det är exempelvis insekter som pollinerar, våtmarker och musslor som renar vatten, att ny bördig jord bildas vid förmultning. Mat, mediciner, biobränslen och processer som fotosyntes samt estetiska och känslomässiga värden som rekreation, skönhet och andliga upplevelser, är andra exempel på ekosystemtjänster som vi människor är beroende av för vår överlevnad och välfärd.

Begreppet ekosystemtjänster ses ur ett mänskligt perspektiv. Nyttan och värdet av dessa naturens tjänster mäts i hur användbara de är för människan. I begreppet ekosystem ingår människan däremot som en del av systemet.

Globalt arbete för hållbar utveckling

Hållbar utveckling är idag en övergripande och vägledande princip för hela FN-organisationen och även EU har deklarerat att hållbar utveckling är en övergripande målsättning och ska genomsyra all unionens politik och verksamhet. Som medlem i EU följer Sverige följer de riktlinjer som sätts upp inom unionen.

Det globala arbetet med hållbar utveckling startade 1992 då den första FN konferensen om miljö och hållbar utveckling hölls i Rio de Janeiro, Brasilien. Där antogs handlingsprogrammet Agenda 21, som angav långsiktiga mål och riktlinjer för att skapa en hållbar utveckling samtidigt som fattigdom skulle utrotas och hot mot miljön undanröjas.

Tjugo år senare 2012 genomfördes uppföljningskonferensen Rio+20 Konferensens två huvudtema var grön ekonomi i en hållbar utveckling och fattigdomsbekämpning samt hur regler och organisation för hållbar utveckling kan förbättras och bli effektivare.

Millenniemalet

Inför Millennieskiftet tog FN fram Millenniemalet år 2000, som ska förbättra livet för världens fattiga. De åtta målen ska ha uppnåtts till 2015.

1. Halvera jordens fattigdom och hunger.
2. Slutmålet är att utrota extrem fattigdom och hunger.
3. Alla barn ska få gå i skola
4. Ökad jämställdhet mellan kvinnor och män
5. Minska barnadödligheten
6. Förbättra mödrahälsan
7. Stoppa spridningen av hiv och aids
8. Säkra en hållbar utveckling
9. Öka samarbetet kring bistånd och handel

Det första målet, att halvera jordens fattigdom, uppnåddes 2012 men trots det kunde en av åtta inte äta sig mätt då. Du kan läsa mer om målen samt andra framgångar och utmaningar på: www.millenniemalet.nu. Millenniemalet är ett exempel på hur man arbetar med social hållbarhet men målen påverkar också ekologisk- och ekonomisk hållbarhet.

FN är långt ifrån den enda organisationen som arbetar med hållbar utveckling. Organisationer som arbetar med bistånd, miljö och hälsa etc. samt andra krafter på global, internationell och lokal nivå, bidrar i allra högsta grad till att utvecklingen går framåt.

Lärande för hållbar utveckling

Under åren 2005-2014 pågår ”FN:s årtionde för utbildning för hållbar utveckling”, som leds av UNESCO. Målet med årtiondet är att allt lärande och all utbildning i hela världen, ska ge kunskaper som gör det möjligt att hitta lösningar på mänsklighetens gemensamma ekonomiska, sociala och miljörelaterade utmaningar. Detta ska leda till att samhället kan ställas om i en hållbar riktning. Utbildning för hållbar utveckling främjar kompetenser som kritiskt tänkande, handlingskompetens och förmåga att fatta beslut i samarbete med andra.

Lärande för aktivt samhällsansvar

Enligt Skolverket är lärande för hållbar utveckling ett förhållningssätt som syftar till att ge elever och vuxna handfasta redskap för att kunna göra medvetna val som är hållbara för vår framtid. Undervisning i hållbar utveckling ska bedrivas på ett sätt som förbereder eleverna för att aktivt kunna ta del av samhället och som utvecklar deras förmåga att ta personligt ansvar.



Lärande för hållbar utveckling ska enligt Skolverket karakteriseras av demokratiska arbetsmetoder och processinriktade förhållningssätt där eleverna är delaktiga och har ett verkligt inflytande. Lärande för hållbar utveckling innebär också att man arbetar med kritiska förhållningssätt, gör ämnesövergripande samarbeten och använder en mångfald av pedagogiska metoder.

Hållbar utveckling i Lgr 11

I Lgr 11 finns ett starkt stöd för att arbeta med frågor som rör hållbar utveckling. Under rubriken ”Skolans uppdrag” finns fyra perspektiv som ska ingå i all undervisning: historiskt-, internationellt-,



miljö- och etiskt perspektiv. Att arbeta utifrån dem ger en bra grund i ett lärande för hållbar utveckling.

I läroplanen för grundskolan, Lgr 11, står bland annat:

Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola

- har fått kunskaper om förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling.
- har fått kunskaper om och förståelse för den egna livsstilens betydelse för hälsan, miljön och samhället.

Hållbar utveckling tas upp i flera kursplaner – både i centralt innehåll och i beskrivna förmågor som elever ska ges möjlighet att utveckla.



Utmärkelse och certifiering

Skolverket ansvarar för utmärkelsen Skola för hållbar utveckling.

Utmärkelsen är tänkt att vara ett stöd och en inspirationskälla i det pedagogiska arbetet med hållbar utveckling.



Stiftelsen Håll Sverige Rent ansvarar för certifieringen Grön Flagg. Grön flagg är ett verktyg för att ge barn och unga möjligheter att arbeta med hållbar utveckling på ett roligt och engagerande sätt.

Startaktivitet – Kretsloppsburken

Gör ett eget kretslopp enligt beskrivningen på s. 157.

Kretsloppsburken är en modell av jorden. Burken kan fungera som ett ekosystem år efter år.

Diskutera likheter med jorden.

Hur upprätthålls balansen?

På vilka sätt kan man rubba balansen i burken?

Diskutera hur vi kan rubba balansen på jorden?

Gör en bild av din burk som visar hur den fungerar och hur den bör skötas.



Ekosystem och ekosystemtjänster.

Studera kretsloppsburken utifrån begreppen ekosystem och ekosystemtjänster.

Vad som händer i burken/på jorden är till nytta för människan?

Hur måste vi agera för att bevara dessa system och tjänster?

Se på jorden

Titta på en bild av jorden med tydlig atmosfär.

Atmosfären motsvarar skalet på ett äpple och är det livsutrymme vi har.

Jämför med kretsloppsburken.



Foto: Kevin M Gill

Mål:

Att få kunskaper om förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling

Att få kunskaper om och förståelse för det egna livsstilens betydelse för hälsan, miljön och samhället

Hållbar utveckling

Lektions-
banken

F-3



Mål:

Att få kunskaper om förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling

Att få kunskaper om och förståelse för det egna livsstilens betydelse för hälsan, miljön och samhället

Jorden på natten

Titta på bilden av jorden på natten.
Betrakta bilden utifrån de fyra perspektiven i Lgr 11.

Historiskt

Hur såg det ut för 100, 50, 10 år sedan? Hur kan det se ut om 50 år?

Internationellt

Varför lyser det mer på vissa ställen och så lite på andra? Hitta olika orsaker.

Miljö

Vilka miljökonsekvenser har vårt användande av elektrisk energi?

Etiskt

Varför är ljuset så ojämnt fördelat? Hur påverkar olika förhållanden människors liv? Hur påverkar vårt sätt att leva i Sverige människor i andra länder? Diskutera rättvisebegrepp.

Startaktivitet – Kretsloppsburken

Gör ett eget kretslopp enligt beskrivningen på s. 157.

Kretsloppsburken är en modell av jorden. Burken kan fungera som ett ekosystem år efter år.

Diskutera likheter med jorden.

Hur upprätthålls balansen?

På vilka sätt kan man rubba balansen i burken?

Diskutera hur vi kan rubba balansen på jorden?

Gör en bild av er burk som visar hur den fungerar och hur den bör skötas.



Ekosystem och ekosystemtjänster.

Studera kretsloppsburken utifrån begreppen ekosystem och ekosystemtjänster.

Vad som händer i burken/på jorden är till nytta för människan?

Hur måste vi agera för att bevara dessa system och tjänster?

Se på jorden

Titta på en bild av jorden med tydlig atmosfär. Atmosfären motsvarar skalet på ett äpple och är det livsutrymme vi har. Jämför med kretsloppsburken.



Jorden på natten

Titta på bilden av jorden på natten, se nästa sida.

Betrakta bilden utifrån de fyra perspektiven i Lgr 11.

Historiskt

Hur såg det ut för 100, 50, 10 år sedan? Hur kan det se ut om 50 år?

Internationellt

Varför lyser det mer på vissa ställen och så lite på andra? Hitta olika orsaker.

Miljö

Vilka miljökonsekvenser har vårt användande av elektrisk energi?

Etiskt

Varför är ljuset så ojämnt fördelat? Hur påverkar olika förhållanden människors liv? Hur påverkar vårt sätt att leva i Sverige människor i andra länder?

Diskutera rättvisebegrepp.

Mål:

Att få kunskaper om förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling

Att få kunskaper om och förståelse för det egna livsstilens betydelse för hälsan, miljön och samhället

Hållbar utveckling

Lektions-
banken

4-6



Mål:

Att få kunskaper om förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling

Att få kunskaper om och förståelse för det egna livsstilens betydelse för hälsan, miljön och samhället

Hållbart eller ohållbart

Ge exempel på hur man kan leva ohållbart. Jämför med att leva hållbart.

Följ ett par jeans

Följ ett par jeans resa från bomullsodling till färdig produkt i affären på Råd och Röns hemsida, sök på ”jeans”.

Betrakta jeansen livscykel utifrån de tre hållbarhetsaspekterna ekologisk-, ekonomisk- och social hållbarhet.

Ge exempel utifrån de tre aspekterna hur man kan agera för minska den negativa påverkan som jeansframställning kan innebära.

Hållbar eller ohållbar mat

Välj en fryst färdigmaträtt eller dagens lunch på skolan. Betrakta den utifrån de tre hållbarhetsaspekterna ekologisk-, ekonomisk- och social hållbarhet.

Hur skulle den kunna hamna på tallriken på det mest hållbara sättet?

Hur skulle den kunna hamna på tallriken på det mest ohållbara sättet? (se gärna faktatexter under området Mat, hälsa och transporter)

Ekologiska fotavtryck

Mät ditt ekologiska fotavtryck, se WWFs hemsida wwf.se.

Diskutera:

Hur kan du minska dina avtryck på jorden.

Tips! Gå in på FN-förbundets sidor globalis.se. Där finns ständigt uppdaterad information och kartor om tillståndet i världen.

BILD

Genom undervisningen i ämnet bild ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- kommunicera med bilder för att uttrycka budskap

CENTRALT INNEHÅLL BILD

I årskurs 1-3

Bildanalys

- Informativa bilder, till exempel läroboksbilder och hur de är utformade och fungerar.

I årskurs 4-6

Bildframställning

- Framställning av berättande och informativa bilder, till exempel serier och illustrationer till text.

Bildanalys

- Reklam- och nyhetsbilder, hur de är utformade och förmedlar budskap.
- Ord och begrepp för att kunna läsa, skriva och samtala om bilders utformning och budskap.

HEM- KONSUMENTKUNSKAP

Genom undervisningen i ämnet hem- och konsumentkunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- värdera val och handlingar i hemmet och som konsument samt utifrån perspektivet hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL

HEM- OCH KONSUMENTKUNSKAP

I årskurs 1-6

Miljö och livsstil

- Några olika miljömärkningar av produkter och deras betydelse.
- Val och användning av varor och tjänster som används i hemmet och hur de påverkar miljö och hälsa.
- Återvinning i hemmet och i närområdet och hur den fungerar.

BIOLOGI

Genom undervisningen i ämnet biologi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet.
- använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL

I årskurs 1-3

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

Året runt i naturen

- Enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystem.

Material och ämnen i vår omgivning

- Vattnets olika former: fast, flytande och gas.
- Övergångar mellan formerna: avdunstning, kokning, kondensering, smältning och stelning.

Metoder och arbetssätt

- Enkla fältstudier och observationer i närmiljön.
- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

I årskurs 4-6

Natur och samhälle

- Människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbarutveckling.
- Ekosystemtjänster, till exempel nedbrytning, pollinering och rening av vatten och luft.
- Djurs, växters och andra organismers liv. Fotosyntes, förbränning och ekologiska samband och vilken betydelse kunskaper om detta har, till exempel för jordbruk och fiske.
 - Ekosystem i närmiljön, samband mellan olika organismer och namn på vanligt förekommande arter. Samband mellan organismer och den icke levande miljön.

Hållbar utveckling

Kopplingar till Lgr 11

Biologins metoder och arbetssätt

- Enkla fältstudier och experiment. Planering, utförande och utvärdering.
- Tolkning och granskning av information med koppling till biologi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

KEMI

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle.

CENTRALT INNEHÅLL KEMI

Undervisningen i kemi ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 4–6

Kemin i naturen

- Enkel partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Partiklars rörelser som förklaring till övergångar mellan fast form, flytande form och gasform.
- Indelningen av ämnen och material utifrån egenskaperna utseende, ledningsförmåga, löslighet, brännbarhet, surt eller basiskt.
- Vattnets egenskaper och kretslopp.
- Luftens egenskaper och sammansättning.
- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.

Kemin i vardagen och samhället

- Materiens kretslopp genom råvarors förädling till produkter, hur de blir avfall som hanteras och sedan återgår till naturen.

GEOGRAFI

Genom undervisningen i ämnet geografi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- analysera hur naturens egna processer och människors verksamheter formar och förändrar livsmiljöer i olika delar av världen
- utforska och analysera samspel mellan människa, samhälle och natur i olika delar av världen
- värdera lösningar på olika miljö- och utvecklingsfrågor utifrån överväganden kring etik och hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.

Att leva i världen

- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.

I årskurs 4–6

Livsmiljöer

- Jordytan och på vilka sätt den formas och förändras av människans markutnyttjande och naturens egna processer, till exempel plattetektonik och erosion. Vilka konsekvenser detta får för människor och natur.
- Jordens naturresurser, till exempel vatten, odlingsmark, skogar och fossila bränslen. Var på jorden olika resurser finns och vad de används till. Vattnets betydelse, dess fördelning och kretslopp.

Miljö, människor och hållbarhetsfrågor

- Hur val och prioriteringar i vardagen kan påverka miljön och bidra till en hållbar utveckling.



Vad är energi?

När vi i dagligt tal pratar om energi så tänker vi ofta på det som något väldigt konkret, till exempel något som vi hämtar ur två hål i väggen, något vi fyller på i bilen eller något vi stoppar i magen. Energi måste vi bara ha, varje dag hela året om, för att kunna röra på oss och hålla värmen, men vi tänker inte så värst mycket på vad det egentligen är.

Målet med området Vad är energi? är att du ska få förståelse för vad energi är och hur den omvandlas, men också när och hur vi använder olika former av energi.

Vad är energi egentligen?

Vad energi är kan vara svårt att förklara men kan beskrivas som något som medför förändring eller någon form av uträttat arbete, en kraft som sätter

$$E=mc^2$$

ter något i rörelse. Energin kan finnas lagrad eller vara något som omvandlas i olika former. Till exempel finns energi lagrad i olja som förädlas till bensin som driver motorn i en bil. Albert Einstein lärde oss att allting i universum är energi, att materia kan omvandlas till energi och energi till materia. Hans berömda formel $E=mc^2$ beskriver just detta. Det vi till vardags kallar energi eller bränsle är egentligen omvandling av en form av energi till en annan. Enligt termodynamiken, den vetenskapliga teorin om energi och dess omvandlingar, har all energi som finns i universum alltid funnits, ända sedan allting började med Big Bang för 13,7 miljarder år sedan. Energi kan aldrig skapas eller förbrukas, bara omvandlas till andra former av energi. Detta kallas termodynamikens första huvudsats eller energiprincipen. Termodynamikens andra huvudsats säger att värmeenergi spontant bara kan röra sig i en riktning, från varmt till ett kallt.

Energi kan aldrig skapas eller förbrukas, bara omvandlas till andra former av energi – Energiprincipen

Var kommer energin ifrån?

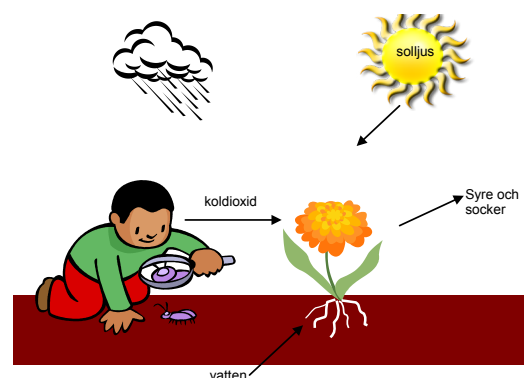
Nästan all energi vi använder kommer från ett och samma ställe, nämligen solen – vår alldeles egen

stjärna i centrum av vårt solsystem. Solenergin är upphov till liv och rörelse på jorden och är i praktiken oändlig. Energin i en timmes solinstrålning över jordklotet motsvarar hela världens energiförbrukning under ett år. Det vi kallar energikällor på jorden är i själva verket solenergi som omvandlats till andra energikällor, till exempel vindkraft, vattenkraft och fossila bränslen. Energi som inte kommer från solen är kärnenergi, geotermisk energi och tidvattenenergi.



Fotosyntesen

Grunden för allt liv på jorden är fotosyntesen – naturens eget solkraftverk. I växterna finns klorofyll, ett ämne som ger växterna deras gröna färg och som har den unika egenskapen att det tillsammans med koldioxid och vatten omvandlar solljus till kemisk energi – energirika kolhydrater. Kolhydraterna



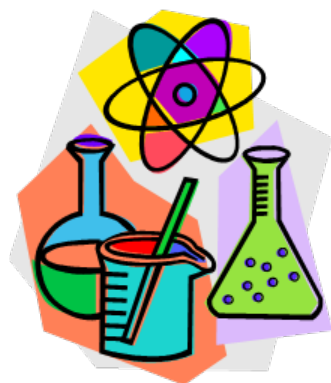
används för att bygga upp växten som vi sedan kan använda till mat, djurfoder och bränsle. En biprodukt från den här processen är att det skapas syre, som växter och alger ”andas” ut. Algerna i världshaven producerar faktiskt det mesta av syret på jorden. Fossila bränslen är växter och djur som levde för miljontals år sedan och som ombildats till kolväten nere i jorden. Utan fotosyntesen skulle det alltså heller inte finnas någon olja eller gas att driva våra kraftverk och personbilar med.

Olika energiformer

Energi finns som sagt i många olika former, till exempel kemisk energi, lägesenergi, rörelseenergi, värmeenergi, strålningsenergi och kärnenergi.

Kemisk energi

Kemisk energi är en energiform som finns lagrad i alla ämnen. Ett exempel på kemisk energi är kolhydraterna som bildas i alla gröna växter tack vare fotosyntesen. Sett med vetenskapliga ögon är den kemiska energin lagrad i atomernas bindningar och den frigörs som ljus och värme när bindningarna bryts upp – vid förbränning. För att förbränning ska kunna ske krävs ett brännbart material, värme och syre. Förbränning är en mycket viktig process på jorden. Genom förbränning av olja, kol, gas och ved i värmepannor och kraftverk får vi värme, varmvatten och elektricitet till våra hem och industrier. I förbränningsmotorer som driver våra bilar och bussar omvandlas snabb förbränning – explosioner – till rörelse. De kemiska processerna i magen, som frigör energin i maten vi äter, är en form av långsam förbränning. Förbränning sker i alla kroppens celler, så kallad cellandning. Socker och syre omvandlas till energi som cellen kan använda, kvar blir koldioxid och vatten som vi andas ut. Därför är det sant att det är bra att prata med blommorna, de



behöver koldioxiden. Vid förbränning av organiskt, kolbaserat material frigörs koldioxid och vatten. Koldioxid är en av de gaser som bidrar till växthuseffekten och den globala uppvärmningen av jordklotet.

Lägesenergi

Lägesenergi är en form av lagrad energi som är beroende av var någonting befinner sig och hur mycket det väger. Man brukar säga att ju högre fallhöjd något har, desto större lägesenergi har det och ju mer arbete som krävs för att lyfta upp något, desto mer lägesenergi får det. Om man släpper en sten från ett hustak i huvudet på någon gör den mer skada än om samma sten släpps från en meters höjd. Tar man två olika tunga stenar och släpper dessa från ett hustak så kommer den tyngre stenen att göra mer skada än den lättare stenen. Den här principen används i vattenkraftverk. Vi lagrar lägesenergi genom att samla vatten i stora dammar. När vi behöver elektricitet låter vi vattnet falla ner i en turbin som med rörelseenergi driver en generator. Generatoren alstrar elektricitet som vi sedan kan använda till att ladda mobilen eller vispa grädde till födelsedagstårten med.

Rörelseenergi

Allt som rör sig har rörelseenergi. Du själv när du springer, bollen när den studsar och flygplanet när det susar fram högt uppe bland molnen. Rörelseenergi kan omvandlas till många andra former av energi, till exempel lägesenergi när en hiss åker upp till högsta våningen eller till elektrisk energi i en generator. Ju större vikt eller hastighet, desto större rörelseenergi. Det förstår man när man föreställer sig vilket som är värst: att krocka med ett träd i 30 km/h eller 100 km/h, och att göra det i en liten Fiat eller i en stor tung lastbil.

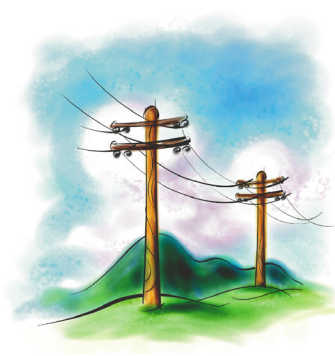
Värmeenergi

Värmeenergi är egentligen en form av rörelseenergi. Ju snabbare atomerna i materien rör sig desto högre är värmeenergin, eller temperaturen. Vid absoluta nollpunkten står atomerna helt stilla. Det vi kallar värme är egentligen energiöverföring från något varmt till något kallt när de kommer i kontakt med varandra. Värmeenergi har låg energikvalitet, vilket betyder att endast en liten del kan omvandlas till någonting användbart, som till exempel rörelse. Det mesta försvinner bort som spillvärme.

Elektrisk energi

Elektrisk energi är, väldigt förenklat, elektroner som rör på sig. Elektronerna sätts i rörelse av generatorer i våra kraftverk. Generatorerna roterar med hjälp av rörelseenergin från vattenkraft, vindkraft, vågkraft, tidvattenkraft, kraftvärmekraft och kärnkraft. Vi kan också få elektricitet från solceller som omvandlar solens energi direkt till elektrisk energi.

När materialet i solcellerna blir belyst med solljus sätter ljusenergin fart på elektronerna och det ger elektrisk ström. Elektricitet har hög energikvalitet och kan omvandlas till många andra energiformer: värme, rörelse, ljus, lägesenergi m.m. Fast egentligen är elektricitet inte en energiform utan en energibärare, ett sätt att transportera energin. Elektriciteten genereras i kraftverket i samma ögonblick som den används, till exempel när du tänder ljuset eller slår på datorn.



Strålningsenergi

Solens energi kommer till jorden i form av både ljus och värme. Ljus är elektromagnetisk strålning som finns i olika våglängder, eller frekvenser. Radiovågor är en annan form av elektromagnetisk strålning men som har lägre frekvens än synligt ljus. Ultraviolet strålning, UV-ljus, har högre frekvens. Röntgenstrålning har ännu högre frekvens och är skadlig för människan i för höga doser. Fast röntgenstrålning används ändå, i små doser, bland annat inom sjukvården för att till exempel se om ett ben är brutet. Elektromagnetisk strålning av de högsta frekvenserna kallas gammastrålning, eller radioaktiv strålning, och är direkt livsfarlig för oss och allt annat levande.



Kärnenergi

Kärnenergi har inte sitt ursprung i solen utan är den energi som håller ihop atomkärnorna, materians innersta byggstenar. Einstein visade att materian ruvar på enorma energimängder. Den här kärnenergin kan frigöras på två sätt. Atomklyvning, eller fission, är det ena. Det innebär att atombindningarna hos ett tungt ämne slås sönder. När bindningarna bryts upp bildas nya, lättare atomkärnor och samtidigt frigörs en del av bindingsenergin som stark värme. Det är det som sker i våra kärnkraftverk.

Sammanslagning av lätta atomkärnor till tyngre, alltså fusion, är det andra sättet att frigöra kärn-

energi. Det är det som driver solen och alla andra stjärnor. Fusion ger ännu mer energi än fission men är mycket svårare att kontrollera. Forskning om fusion har pågått i årtionden, men ännu har ingen lyckats bygga ett fungerande fusionskraftverk. Om det lyckas kan vi se fram emot en ren och i princip oändlig energikälla.

Energibärare

Vi har också olika energibärare, alltså energi i en form som vi enkelt kan transportera och använda. Den vanligaste energibäraren är elektrisk ström, som bär energin från kraftverket hem till dig och som du kan använda till nästan allting. Elektriciteten går i kraftledningar som transporterar mycket stark ström. Elektriciteten transporteras i kraftledningar. De kraftigaste ledningarna, 400 000 volt, går från de riktigt stora kraftverken och vidare ut i de så kallade stamnäten. Stamnätet delas upp i mindre och mindre ledningar. Spänningen sänks gradvis i transformatorer på vägen från kraftverken till användaren. När den kommer ut ur vägguttaget hemma hos dig och mig är den 230 volt.

En annan energibärare är hett vatten i ett fjärrvärmenät som i långa rörledningar transporterar värme från exempelvis ett kraftvärmeverk. En tredje energibärare är vätgas, som kan lagra solenergi från ett solkraftverk och transporteras i tankar. Även bensin och diesel är energibärare, som bär många miljoner år gammal solenergi till din bilmotor.

Energikedjor

Energi omvandlas hela tiden i långa energikedjor, alltså flera olika energiomvandlingar efter varandra. När du till exempel äter köttbullar och makaroner omvandlas de till kemisk energi i kroppen. En del av den energin omvandlas till värmeenergi för att hålla din kroppstemperatur på 37 grader. På cykeln på väg till skolan omvandlas den kemiska energin till rörelseenergi när du trampar och mer värmeenergi så du börjar svettas. När du kämpar i uppförsbackarna bygger du med rörelseenergi upp lägesenergi som sedan frigörs som rörelseenergi när du rullar i nerförsbackarna. Cykeldäcken blir också varma av friktionen mot cykelbanan.

När du tankar bilen med kemisk energi, till exempel etanol, omvandlas den till rörelseenergi och värmeenergi då du startar motorn och kör iväg. En förbränningsmotor kan bara omvandla ungefär en tredjedel av den kemiska energin till rörelseenergi, resten blir värme. Något av den värmen kan vi an-

vända för att värma upp kupén på vintern, men det mesta går rätt ut i luften. Den del av den tillförda energin som vi har nytta av kallas verkningsgrad. En förbränningsmotor har alltså en verkningsgrad på ca 30 procent. Det går åt mer kemisk energi i motorn i uppforsbackarna, men nästan inget i nerforsbackarna, när lägesenergin som byggs upp omvandlas till rörelseenergi. Bildäcken blir också varma av friktionen mot asfalten.

Solens strålar omvandlas till kemisk energi i träden i skogen. Den energin kan sedan omvandlas till värmeenergi att värma huset med när vi tänds en brasa i braskaminen eller lägger in ved eller pellets i värmepannan för att få varmvatten.

Värmen från solen får vatten i sjöar och hav att förångas. Vattenångan stiger och samlas i moln som sedan släpper ner vattnet igen som regn. En del faller på höjderna där det samlas i vattendrag och rinner ned mot havsnivån. Den energin – lägesenergin – har vi lärt oss att utnyttja. Det forsande vattnet driver en generator som ger oss elektricitet till belysning, elmotorer eller värme.

Energikedjor kan också ha sin start i våra kärnkraftverk. I kärnkraftverket gör värmeenergin i reaktorhärden att vatten förångas, vattenångan omvandlas till rörelseenergi i en turbin och vidare till elektrisk energi i generatoren. Elektriciteten kan vi sedan bli strålningsenergi i en lampa, rörelseenergi i en motor eller till värmeenergi i ett element.

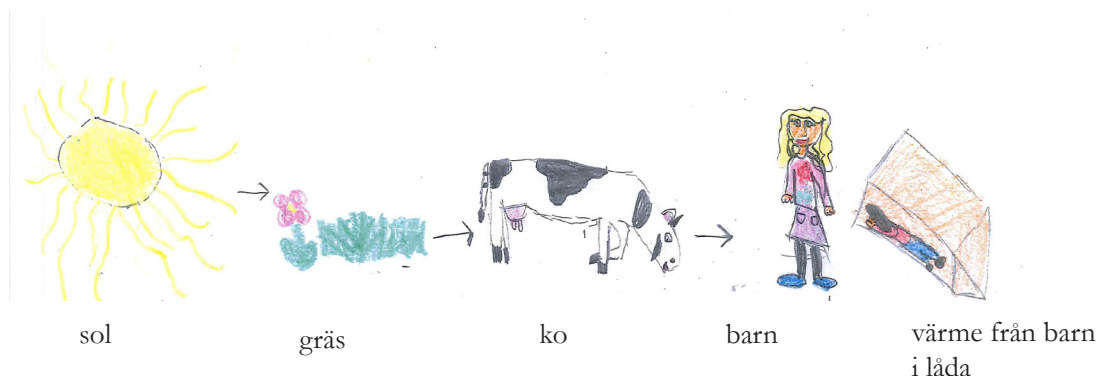
Vad är verkningsgrad?

Verkningsgrad är ett mått på energieffektivitet, alltså hur bra någonting är på att utnyttja sin energi. Man räknar fram verkningsgraden genom att dela nyttiggjord energi, alltså den mängd energi som gör det vi vill att den ska göra, med tillförd energi.

Exempel: Vi vill att en lampa ska lysa. En 16 W lågenergilampa ger 12 W synligt ljus, resten blir värme. Verkningsgraden blir då $12/16=0,75 = 75$ procent. Som jämförelse har en vanlig glödlampa en verkningsgrad på 5 procent, vilket innebär att det mesta av den tillförda energin, 95 procent, blir värmepill.

Energi i människokroppen

Vi människor behöver energi dygnet runt, även när vi sitter blickstilla eller ligger och sover. Energin kommer från maten vi äter och det pågår ständigt förbränning i kroppen för att omvandla korven och makaronerna till olika energiformer. Omkring 75 procent av energin används till att hålla rätt kroppstemperatur. En vuxen människa äter ca 800 kg mat under ett år för att få tillräckligt med energi för att hålla igång alla processer i kroppen. En människa i vila utvecklar en effekt på ungefär 1W per kg kroppsvikt, alltså ungefär som en 60W glödlampa om man väger 60 kg.





Exergi – Energikvalitet

När energi omvandlas förlorar den alltid kvalitet. Den del av energin som kan omvandlas till arbete, som vi alltså kan använda, kallas exergi. Exergi kan till skillnad från energi förbrukas. Det vi kallar energiförbrukning är alltså egentligen exergiförbrukning. Elektrisk energi har hög energikvalitet eftersom den med små förluster kan omvandlas till många andra energiformer, till exempel rörelseenergi i elvispen, värmeenergi i ett element eller lägesenergi i en hiss. Värmeenergi har låg kvalitet eftersom det blir så stora energiförluster vid varje omvandling. Ju lägre temperaturen blir, alltså ju mer exergi som förbrukas, desto mindre användbar är värmeenergin. Om du till exempel tänker på värmen i en tekopp så går den inte att använda till någonting annat än att tillfälligt höja temperaturen i svalare vatten och luften omkring. Det mesta av värmen går bort som spill. Med andra ord, energins kvalitet – exergin – har förbrukats. Därför är det också viktigt att man använder rätt sorts energi till rätt ändamål, till exempel att inte omvandla elektricitet till ljummen luft. Det är också därför det är omöjligt att bygga en evighetsmaskin, alltså en maskin som rör sig i evighet utan att någon energi tillförs utifrån.

Hur mycket räcker 1 kWh till:

Brödrost	1 timme
Bärbar dator	25 timmar
Bärbar dator stand-by	200 timmar
Dator med platt skärm	9 timmar
Digital TV box	100 timmar
Mobilladdare	143 timmar
TV	10 timmar
Tv stand by	200 timmar
TVspel	30 timmar
Jacuzzi	20 minuter
Kylskåp, 140 liter, nytt	10 timmar
Kylskåp, gammalt, 140 liter	7 timmar

Diskutera

- Vilken energi har du använt dig av idag?
 - kokat gröt, varmt choklad
 - duschat, använt hårtork
 - sett på TV/video
 - åkt bil/buss till skolan
- Hur varmt är det i klassrummet och hur varm är din kropp när du är frisk?

Vad är energi?

Lektions-
banken

F-3

Mål:

Att få förståelse för vad energi är och att energi omvandlas till olika former.

Att få förståelse för när vi använder energi.

Inled med en brainstorm om vad energi är och när vi använder energi. Skriv ned och spara.

Startaktivitet – Lådan

Se s

I experimentet Lådan jämförs hur mycket värme en lampa, en dator och en människokropp avger.

Experimentet illustrerar begreppet energi och energiomvandlingar på ett bra och tydligt sätt.

Rita energikedjor. Vilka energiformer ingår?

Rita och diskutera energiomvandlingar. Var kommer energin ifrån?



Gestalta en energikedja

Gör dramaövning på s. 142.

Elda knäckebröd

Se s. 164.

Ett bra sätt att beskriva förbränning. Jämför förbränningen i en vedpanna och kroppens förbränning av mat. En bra koppling till experimentet Lådan.

Stormigt vatten

Lek s. 141.

Änglaspel

Se s. 165.

Ett änglaspel har nästan alla sett förut. Men hur fungerar det? Vilka energiomvandlingar sker när man tänder ljusen?

Studera energiomvandlingarna som sker och rita energikedjor.

Energiprincipen: **Energiprincipen**

Diskutera:

Vad betyder det?

Vad innebär det?

Energi kan inte skapas eller förintas utan bara omvandlas mellan olika former.

Vad är energi?

Värderingsövningar om energi

Värderingsövningar s. 145.

Vad använder vi energi till? / Vad använder vi inte energi till?

Ge exempel på vad vi använder energi till?

Finns det något som vi inte använder energi till?

Diskutera i grupp och anteckna på blädderblock. Denna fråga kommer vi tillbaka till i området Energiressurser.

Känn på solens värme

Känn solens värme mot huden, värm upp stenar, vatten mm. Hitta på fler sätt att fånga och använda solens energi.

Fånga energin i vinden

Spring i medvind/motvind med jackor, paraply, parasoll som ”segel” mm.

Låt vinden förflytta saker, flyg drake mm.

Hitta på fler sätt att fånga och använda vindens energi.

Experiment

Värme spiraler s. 167

Jetplan s.169

Tvåbollsraket s. 173

Tvålbåt, se energiutmaningen.nu

Skallerormsägget s. 176

Lektions-
banken

F-3

Mål:

Att få förståelse för vad energi är och att energi omvandlas till olika former.

Att få förståelse för när vi använder energi.

Vad är energi?

Lektions-
banken

4-6

Mål:

Att få förståelse för vad energi är och att energi omvandlas till olika former.

Att känna till energiprincipen

Inled med en brainstorm om vad energi är och när vi använder energi. Skriv ned och spara.

Startaktivitet – Lådan

I experimentet Lådan s. 161 jämförs hur mycket värme en lampa, en dator och en människokropp avger.

Experimentet illustrerar begreppet energi och energiomvandlingar på ett bra och tydligt sätt.

Rita energikedjor.

Rita och diskutera energiomvandlingar.

Var kommer energin ifrån?



Elda knäckebröd

Se s. 164. Jämför förbränningen i en vedpanna och kroppens förbränning av mat. En bra koppling till experimentet Lådan.

Änglaspel

Se s. 165.

Ett änglaspel har nästan alla sett förut. Men hur fungerar det? Vilka energiomvandlingar sker när man tänds ljusen?

Studera energiomvandlingarna som sker och rita energikedjor.

Energiprincipen:

Diskutera:

Vad betyder det?

Vad innebär det?

Energiprincipen

Energi kan inte skapas eller förintas utan bara omvandlas mellan olika former.

Vad använder vi energi till? / Vad använder vi inte energi till?

Finns det något som vi inte använder energi till?

Ge exempel på vad vi använder energi till?

Diskutera i grupp och anteckna på blädderblock. Denna fråga kommer vi tillbaka till i området Energiresurser.

Värderingsövningar om energi

Värderingsövningar s. 145.

Kaminer i klassrummet

Att det blir värme av oss människor när vi förbränner mat har vi sett i experimentet Lådan. Vi kan också räkna ut hur mycket energi som omvandlas och blir värme genom en enkel matematisk formel.

$$\text{Total vikt (kg)} \times \text{IW/kg} \times \text{tiden (h)} = \text{Omvandlad energi i Wh}$$

I ett klassrum höjs temperaturen av de som vistas i rummet. Mycket av värmen ventileras bort för att skapa ett bra arbetsklimat. Är det möjligt att starta dagen i ett svalare klassrum och sedan värma upp det med klassens egen värme?

Hur kan man använda kroppsvärme på andra sätt??

Utmaningen

Här kan ni göra delutmaning 1 s. 249.

Experiment

Värmespiraler s. 167

Jetplan s. 169

Tvåbollsrocket s.173

Tvålbåt, se energiutmaningen.nu

Energiburken s. 158

Skallerormsägget s. 176

Mål:

Att få förståelse för vad energi är och att energi omvandlas till olika former.

Att känna till energiprincipen

Vad är energi?

Kopplingar till Lgr 11

BIOLOGI:

Genom undervisningen i ämnet biologi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet.
- genomföra systematiska undersökningar i biologi.
- använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL BIOLOGI:

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

Undervisningen i biologi ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 4–6

Natur och samhälle

- Djurs, växters och andra organismers liv. Fotosyntes, förbränning och ekologiska samband och vilken betydelse kunskaper om detta har, till exempel för jordbruk och fiske.

Biologins metoder och arbetssätt

- Enkla fältstudier och experiment. Planering, utförande och utvärdering.
- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.
- Tolkning och granskning av information med koppling till biologi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

FYSIK:

Genom undervisningen i ämnet fysik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle.
- använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL FYSIK:

Årskurs 1-3

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

Årskurs 4-6

Fysiken i naturen och samhället

- Energins oförstörbarhet och flöde, olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.
- Fysiken och vardagslivet
- Energiflöden mellan föremål som har olika temperatur. Hur man kan påverka energiflödet, till exempel med hjälp av kläder, termos och husisolering.
- Fysikens metoder och arbetssätt
- Enkla systematiska undersökningar. Planering, utförande och utvärdering.
 - Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.

KEMI:

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna

sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle.
- använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan.

CENTRALT INNEHÅLL KEMI:

Undervisningen i kemi ska behandla följande centrala innehåll

Årskurs 1-3

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

I årskurs 4-6

Kemin i naturen

- Enkel partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Partiklars rörelser som förklaring till övergång-

ar mellan fast form, flytande form och gasform.

- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.

MATEMATIK:

Genom undervisningen i ämnet matematik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

CENTRALT INNEHÅLL MATEMATIK:

Årskurs 1–3

Sannolikhet och statistik

- Enkla tabeller och diagram och hur de kan användas för att sortera data och beskriva resultat från enkla undersökningar.

Problemlösning

- Matematisk formulering av frågeställningar utifrån enkla vardagliga situationer.

Årskurs 4–6

Sannolikhet och statistik

- Tabeller och diagram för att beskriva resultat från undersökningar. Tolkning av data i tabeller och diagram.

Problemlösning

- Matematisk formulering av frågeställningar utifrån vardagliga situationer.

TEKNIK:

Genom undervisningen i ämnet teknik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer.

CENTRALT INNEHÅLL TEKNIK:

Årskurs 1–3

Tekniska lösningar

- Tekniska lösningar som utnyttjar elkomponenter för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse, till exempel larm och belysning.
- Några enkla ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Årskurs 4–6

Tekniska lösningar

- Tekniska lösningar som utnyttjar elkomponenter för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse till exempel larm och belysning.
- Hur olika komponenter samverkar i enkla tekniska system, till exempel i ficklampor.
- Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.



Energiresurser

Det finns ingen energibrist på jorden! Det låter kanske konstigt när vi så ofta hör att oljan ska ta slut eller att vi måste spara på strömmen för att den ska räcka till, men det är faktiskt sant. Hur är det möjligt? Jo, solen ger oss all den energi vi någonsin behöver. Nästan all energi som används på jorden kommer från solen. En del av strålningens energi absorberas redan i atmosfären på väg ner till jordytan. Energin i solstrålarna ger upphov till vindar och driver vattnets kretslopp. Med hjälp av fotosyntesen binds solens energi i de gröna växterna som vi sedan kan använda. Nej, någon brist på energi har vi inte!

Däremot saknas det fortfarande teknik för att använda och lagra all denna energi på ett effektivt sätt, även om det forskas mycket på området.

Mål med området Energiresurser är att känna till de vanligaste energiresurserna och få kunskaper om vilka energikällor som är flödande och lagrade. Målet är också att få kunskap om energikällornas ursprung och deras för- och nackdelar.

Energiresurser och energikällor

Naturresurser som används för energiutvinning delas in i flödande, lagrade eller fonderade energiresurser.

Flödande energiresurser finns tillgängliga i samma mängd oavsett om vi använder den eller inte, som solinstrålning och geotermisk energi.

Lagrade energiresurser finns i en begränsad mängd, som fossila bränslen och kärnbränslen.

Fonderade energiresurser är ett flöde med inbyggt lager som ständigt fylls på, som vattenkraft eller bioenergi.

En energikälla är en naturtillgång eller naturfenomen som kan omvandlas till olika energiformer. Energikällor delas in i flödande, lagrade och fonderade energikällor.

Till de flödande energikällorna räknas solenergi, vindenergi, vågenergi, geotermisk energi och tidvattenenergi. Av dessa kommer alla utom geotermisk energi och tidvattenenergi från solen.

Till de lagrade energikällorna räknas de fossila

energikällorna olja, kol och naturgas, men också uran. Dessa energikällor nybildas inte eller behöver miljontals år för att nybildas.

Till de fonderade energikällorna räknas vattenkraftsdammar och bioenergi, till exempel energiskog.

När man pratar om energikällor används också begreppen förnyelsebara och icke förnyelsebara energikällor. De förnyelsebara motsvaras av de flödande och fonderade energikällorna och de icke förnybara motsvaras av de lagrade energikällorna.

Flödande energikällor

Solenergi

Solen strålar in 30 000 gånger mer energi mot jordytan än världens totala energibehov. En stor del av solens strålningens energi används i fotosyntesen för att bygga upp energirika sockerföreningar i gröna växter och alger, som blir kemisk energi i mat och biobränsle. Solens energi kan användas direkt via solceller, vilka ger el, och solfångare som ger värme, men solen ligger också bakom energin från vattenkraft och vindkraft.

Solenergi i historien

Solen är den ursprungliga energikällan och livgivaren. I alla tider har den gett oss ljus och värme, den har fått grödorna att växa men har samtidigt också gett upphov till torka och bränder. Ända tills vi fick elektriskt ljus styrde solen våra arbetstider, det var den enda ljuskälla som fanns, förutom elden. Vi kan utnyttja solen så länge den är uppe, men att lagra solens energi är svårt. År 400 f.Kr. byggde Sokrates ett solhus som effektivt utnyttjade solljuset så att det var svalt på sommaren och varmt på vintern. Han placerade väggar, tak och öppningar så att det kom in maximalt med solljus på vintern och minimalt på sommaren, då solen står högt på himlen. Han lär även ha använt stora speglar för att få in mer ljus mot stenväggar och stengolv. Väggar och golv absorberade solstrålningen under dagen för att avge det som värme under natten. Sokrates var förmodligen också först med att använda solen till att värma vatten. Det påstås att Arkimedes på 200-talet f.Kr. använde stora speglar som fokuserade solljuset för att sätta eld på fiendeskepp, men det finns inga solklara bevis för att det verkligen fungerade.

Solfångare och solvärme

En av de äldsta och enklaste typerna av solfångare är en svartmålad tunna där vatten värms av solen. Det kan man enkelt prova själv. Idag används solfångare för att producera värme i vattenburna värme- och varmvattensystem. Solfångare kan i Sverige täcka upp till halva årsbehovet av varmvatten i en villa och bidra till uppvärmningen under delar av året. Dagens solfångare består i regel av en vätskefylld rörslinga sammansvetsad med svarta plåtar, placerade i en värmeisolerad låda täckt med en glasruta. De svarta plåtarna absorberar solens värme och värmer vätskan som sedan cirkulerar mellan taket och en värmeväxlare i en akkumulator-tank. Vakuumsolfångare är en annan konstruktion med högre verkningsgrad, men som än så länge är ett dyrare alternativ.



Solceller och elektricitet från solen

Solens strålningenergi kan omvandlas till elektrisk energi på flera olika sätt. Vi använder dagligen solceller i till exempel miniräknare och annan elektronik med låg strömförbrukning, men också för att få ström i båtar och husvagnar. Det vanligaste är solceller av kisel. Det finns också så kallade tunnfilmssolceller, som än så länge är förhållandevis dyra. Man kan också få elektricitet från solen i termiska solkraftverk. I ett termiskt solkraftverk koncentreras solljuset med hjälp av speglar till en punkt där det blir så varmt att det går att koka vatten till vattenånga, som sedan driver en ångturbin och en elgenerator.



En vanlig solcell är uppbyggd av en tunn platta av kisel. När solen lyser på kiselplattan blir den ena sidan av plattan positiv laddad och den andra negativt laddad, vilket ger upphov till en elektrisk ström. En fördel är att kisel är det näst vanligaste grundämnet i jordskorpan, så det är billigt och kommer inte att ta slut.

Tunnfilmssolceller, som också kallas andra generationens solceller, består av en blandning av ämnen som koppar, indium, gallium och selen och läggs som en mikrometertunn film på en bas av metall, glas eller plast. Fördelen med denna teknik är att panelerna väger mindre och att det går åt mindre material så de blir billigare att tillverka. Nackdelen

Några soliga exempel

Sveriges totala energianvändning (inte bara el) är 600 TWh vilket skulle motsvara el från solceller på 1% av Sveriges yta.

Världens totala energianvändning skulle kunna täckas av solceller från mindre än 5% av Saharas yta.

Två veckors solinstrålning på jorden motsvarar hela reserven av fossila bränslen och uran.



är att en del av råvarorna som behövs för att tillverka dem är både giftiga och sällsynta. De utvinns också på platser på jorden som är drabbade av krig och andra oroligheter, och ofta av barnarbetare.

Det bedrivs mycket forskning kring solceller. I laboratorier runtom i världen utvecklas nu tredje generationens solceller, så kallade nanosolceller, som försöker efterlikna fotosyntesen. Dessa ska bli ännu billigare och enklare att tillverka än dagens solceller och dessutom vara mer effektiva.

Varje enskild solcell ger mycket lite elektricitet, därför sätter man samman många solceller till solpaneler. Solpaneler har historiskt sett varit dyra och används oftast på otillgängliga platser i världen där det inte finns något alternativ – till exempel i utvecklingsländer, på fyrar och på satelliter. I världen finns ca 1,6 miljarder människor utan tillgång till elektricitet som skulle kunna få sina liv helt förändrade med några solpaneler. Men priserna sjunker och i många fall är det redan nu billigare att installera småskaliga lösningar på enskilda tak istället för att bygga stora centrala system.

Under 2000-talet har utbyggnaden av solenergi i världen ökat med 40-50 procent om året, men bidrar fortfarande med en mycket liten del av den totala elproduktionen. Intressant är att 2011 var elektricitet från solen störst när det gäller elkraftinstallationer i Europa. Alltså större än kolkraft och kärnkraft. Potentialen är stor, även i Sverige. Här finns enligt Energimyndigheten ca 300 kvadratkilometer hustak och fasader med mycket bra förutsättningar för att ge elektricitet från solen. Man räknar att dessa ytor skulle kunna ge ca 27 TWh el per år, jämfört med Sveriges tio kärnkraftsverk som ett normalår ger ca 65 TWh.

Fördelar med solenergi:

Fördelen med solenergi är att vi utnyttjar en flödande, ouslinlig energikälla som går att använda till både kraft och värme. Solenergi ger inga avfallsprodukter eller utsläpp vid användning och underhållskostnaderna är små. Tekniken är ganska enkel och lämpar sig bra för småskaliga energilösningar.

Nackdelar med solenergi:

Den stora nackdelen är i dagsläget svårigheten att lagra energin. Fortfarande är det också stora investeringskostnader. I de nya tunnfilmssolcellerna används så kallade jordartsmetaller vilka är sällsynta och i vissa fall också giftiga.

Vindenergi

Vind är luft som har brättom, var det en skämtare som sade en gång. Det är få energislager som är så påtagliga i vardagen som vinden. Den kan vara som en lätt smekning när man ligger i solen en varm högsommardag, eller som en vass örfil när man går ut en kall och regnig oktobermorgon. Vinden är nästan alltid närvarande och vi märker tydligt vindens kraft när det susar och sliter i träden eller när vinden rycker paraplyet ur näven på oss.

Vindenergi i historien

I årtusenden har människan utnyttjat vindens energi för att ta sig från en plats till en annan och för att göra livet enklare. Man vet att det byggdes segelbåtar redan för 6 000 år sedan och segeltekniken dominerade transporterna ända fram till mitten av 1800-talet, då ångmaskinerna tog över.

Redan i det första århundradet e.Kr. byggdes, vad man vet, de första vinddrivna maskinerna i Grekland. Väderkvarnen, en vinddriven maskin för att mala säd till mjöl, uppfanns troligen i Persien på 600-talet och på 1100-talet började man resa väderkvarnar i Europa. Under 1800-talet byggdes i Amerika vindhjul för att pumpa upp vatten på jordbruk och boskapsfarmer och till vattenreservoarer längs järnvägen. I området kring Nordsjön fanns år 1900 ca 30 000 väderkvarnar. Som jämförelse fanns, enligt Energimyndigheten, drygt 2 000 vindkraftverk i Sverige år 2011.

Vad är vindkraft?

Det är energin från solen som indirekt ger oss vindkraften. Vindar uppstår på grund av skillnader i temperatur och tryck i atmosfären. När luft värms upp får den lägre densitet, och stiger uppåt. När luften når toppen av troposfären, ungefär 18 km ovanför jordytan, kyls den ned, blir tyngre och sjunker ned mot jordytan igen – det blir högtryck. Luft rör sig alltid från områden med högt tryck till lågt



Foto: Anna Uller

tryck och detta ger upphov till vindar. Ju större skillnaden är mellan högtryck och lågtryck, desto starkare blir vinden.

I ett vindkraftverk omvandlas vindens rörelseenergi till elektrisk energi. Ett vindkraftverk består i princip av ett torn, en rotor som ser ut som en stor propeller med två eller tre vingor samt en generator. Vinden får rotorn att rotera och driver runt generatoren som ger elektricitet till stälverket och brödrosten.

Det blåser inte lika mycket överallt, så för att ett vindkraftverk ska löna sig placerar man det där det är mest vind – ute till havs, vid kusterna eller i öppna landskap på land. Vindarna är också mycket starkare på omkring hundra meters höjd än nere på marknivån och därför är vindkraftstornen så höga.

Visste du att...

... om man satt allra längst ut på bladet på ett vindkraftverk som snurrade skulle man åka runt, runt i mer än 300 km/h?

Fördelar med vindkraft:

Vindkraft är en flödande, förnybar energiresurs och förorsakar inga luftföroreningar eller andra större miljöproblem. Ett vindkraftverk kan lätt monteras ned och materialen återvinnas.

Nackdelar med vindkraft:

Energin i vinden är svår att lagra och måste kombineras med andra energikällor, så kallad reglerkraft, som vattenkraft eller kärnkraft. Vindkraftverken för med sig en del buller, de förändrar landskapsbilden och kan också störa fågellivet.

Vågkraft

När vinden blåser över havet bildas vågor genom att energin i vinden sätter vattnet i rörelse. I ett vågkraftverk tar man tillvara rörelseenergin och omvandlar den till elektrisk energi. Ett vågkraftverk kan fånga energin till exempel med hjälp av bojar som rör sig upp och ner av vågorna. Kopplat till bojen finns en generator som omvandlar rörelseenergin till elektrisk energi. Att utvinna energi från vågornas rörelser är en teknik som är under utveckling på flera håll i världen.

Geotermisk energi och tidvattenenergi

Geotermisk energi har inte sitt ursprung i solen. Geotermisk energi är värme som är lagrad i jordskorpan och har sitt ursprung från när jordklotet bildades för 4,5 miljarder år sedan och från radioaktivt sönderfall i jorden inre. Energin har använts för uppvärmning och varma bad sedan antiken, och gör det än idag, men används också för elproduktion. Jord- och bergvärme har däremot inget med geotermisk energi att göra. I dessa fall är det solens värme som lagrats i jord och berg och som sedan utnyttjas i värmepumpar. Tidvattenenergi är en form av lägesenergi som använder månens dragningskraft på våra hav och utnyttjar höjdskillnaderna mellan lågvatten och högvatten.

Fonderad energi

Vattenenergi

I Sverige finns det gott om flödande vatten och den energin kan vi tacka mycket av vårt välstånd för. Nästan hälften av all vår elektricitet kommer från vattenkraften, både från jättekraftverk som Harsprånget i Luleälven och från något av alla de nästan 1 900 mindre vattenkraftverk som finns runtom hela vårt land.

Vattenenergi i historien

Människan har använt sig av det flödande vattnets kraft i många tusen år. Redan i Mesopotamien och det gamla Egypten, 4 000 år före vår tideräkning, byggde man dammar för sina bevattningssystem. I Kina, Indien och Rom byggde man vattenhjul till kvarnar, pumpar och sågar för mer än 2 000 år sedan och på 1200-talet kom de första vattenhjulen till Norden. För att bättre utnyttja vattnets kraft byggde man på 1830-talet in vattenhjulen vilket blev de första vattenturbinerna. 1848 fick amerikanen James B Francis patent på en mer effektiv turbin, en konstruktion som används än idag. Världens första vattenkraftverk byggdes 1879 vid Niagarafallen i USA som gav elektricitet till att lysa upp fallen. Ett spinneri i Västergötland fick elektriskt ljus när Sveriges första moderna vattenkraftverk för elproduktion byggdes i Viskan 1882. 1890 blev Sverige, tack vare vattenkraften, det första landet i världen med eldrivna tåg för persontrafik.





Vattenkraftverk vid Norsälven i Kil,
foto: Anna Uller

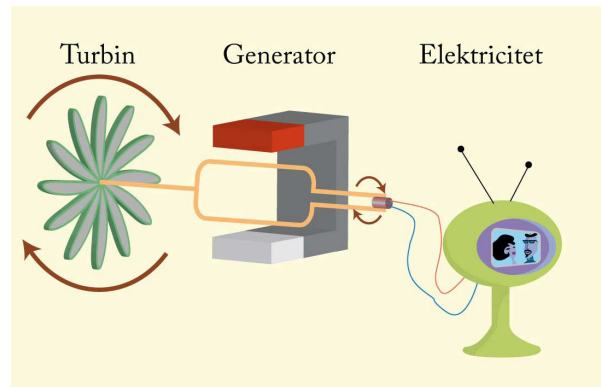


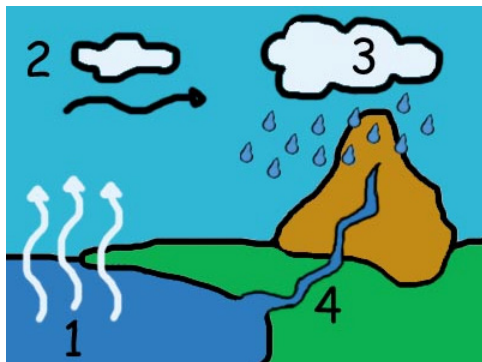
Bild: Skolvision.se

Vad är vattenkraft?

Vattenkraften utnyttjar vattnets kretslopp på jorden, som drivs av solen. Då solen värmer hav och land avdunstar vatten och får en högre lägesenergi i atmosfären. När den fuktiga luftmassan kyls ner bildas regndroppar som faller. Regnet utgör en stor energiresurs när det samlas i åar och älvar. I ett vattenkraftverk omvandlas vattnets lägesenergi till rörelseenergi när det faller mot en turbin. Turbinen sätts i rörelse av vattnet och driver en generator som genererar elektrisk energi. Stora mängder elenergi kan inte lagras. Däremot kan vattnet som skapar elenergin lagras i kraftverksdammar. På vintern, när behovet av elektricitet är som störst i Sverige, är tillgången av rinnande vatten liten. Då används vattnet i dammarna.

Fördelar med vattenkraft:

Vattenkraft är en förnyelsebar resurs och ger inte upphov till några utsläpp eller klimatpåverkan under drift. Vattenkraft går att reglera med hjälp av dammar, vilket innebär att man kan använda elen



Vatten som lyfts upp av solen (1), (avdunstning) får en högre lägesenergi (2). Denna lägesenergi omvandlas sedan till rörelseenergi när det regnar (3) och vattnet rinner nedför våra älvar (4).

från vattenkraftverk då behovet är som störst. El från befintlig vattenkraft bedöms av Naturskyddsföreningen som Bra miljöval.

Nackdelar med vattenkraft:

Byggnad av dammar innebär stora ingrepp i den naturliga miljön. Rinnande vatten blir till sjöar när vatten däms upp, vilket påverkar djur och växter. Nedanför kraftverket ödeläggs långa älvsträckor vilket gör det svårt för fiskar som lax och ål att ta sig till sina lekplatser. Det är ofta långa överföringssträckor från kraftverk till brukare.

Bioenergi

Den vanligaste formen av bioenergi är det vi stoppar in i braskaminen eller lägger på lägerelden när vi är frusna eller vill ha de lite mysigt – ved! Men bioenergi är inte bara ved. Till bioenergi räknas också energiskog, brännbart avfall, biogas, etanol, biprodukter från industrin som flis och spån som man kan göra pellets av, bark, svartlut och andra restprodukter som går att elda med. Men all bioenergi har sitt ursprung i solen.



Bioenergi i historien

I drygt en halv miljon år har människan och hennes förfäder använt sig av elden. Värmen från elden skapade förutsättningar att överleva i kallare klimat och att kunna tillaga och äta sådant som vi tidigare inte kunnat äta. Biobränslen har också spelat en stor roll för upptäckten av nya material. För omkring tiotusen år sedan brände man för första gången föremål av lera och keramiken var född. Ungefär samtidigt började man ersätta stenredskap med de första kopparföremålen och för sextusen år sedan hade man lärt sig att smälta malm. Man upptäckte att man fick en mycket högre temperatur med träkol än med ved, vilket gav skjuts åt den tidiga metallhanteringen, som bronsgjutning. När man för ungefär fyratusen år sedan lärde sig smälta och smida järn, krävdes det ännu högre temperaturer och då var träkol alldeles nödvändigt. Träkol framställdes i kolmilor genom upphettning av ved utan tillförsel av syre, så kallad torrdestillation. Idag tillverkas till exempel grillkol genom torrdestillation i stora ugnar.

Vad är bioenergi?

Bioenergi är en typ av lagrad kemisk energi som har sin grund i solen och fotosyntesen. Den används främst för uppvärmning inom industrin och i fjärrvärmenäten, men också för elproduktion och som drivmedel i våra fordon. Användningen av bioenergi har ökat markant sedan 1990-talet och står idag för ungefär 32 procent av den totala energianvändningen i Sverige, vilket faktiskt gör det till vår största energikälla. Men det finns fortfarande möjligheter att öka andelen bioenergi. Tillväxten i de svenska skogarna är större än avverkningen vilket betyder att finns mer att hämta och att det går att uppnå ett hållbart skogsbruk. Det går också att öka produktionen av elenergi från biobränslen i så kallade kraftvärmeverk, där man både gör elektricitet och värme. Biobränslet används för att koka vatten till ånga som driver en turbin. Den värme som sedan finns kvar i ångan används sedan i ett fjärrvärmenät. Vinsten är att man får ut mycket mer energi ur samma mängd bränsle. Verkningsgraden är närmare 90 procent jämfört med omkring 50 procent om man bara producerar el.

Bioenergi som drivmedel

Biogas – metan – kan man få genom rötning, alltså biologisk nedbrytning i syrefri miljö. Det går att röta till exempel matavfall, djurspillning och halm från jordbruket, slaktavfall samt rötslam från reningsverk. Biogasen kan sedan användas som fordonsgas eller i värmeproduktion. Resterna efter rötningen är väldigt bra som gödsel.

Genom att jäsa biologiskt material som innehåller socker och stärkelse, till exempel vete och majs, kan vi få etanol. Även cellulosa från skogen, som vi använder till att göra papper av, kan brytas ner för att göra etanol. Etanol kan sedan användas som drivmedel till fordon eller som tillsats i vanlig bensin. Metan, etanol och andra kolväten kan också ge elektricitet i bränsleceller. En bränslecell kan liknas vid ett batteri som laddas med vätgas och direkt omvandlar kemisk energi till elektrisk energi. Metan och etanol måste först göras om till vätgas som sedan omvandlas till elektricitet i bränslecellen. Bränsleceller har en verkningsgrad på 70-90 procent och i princip inga förorenande utsläpp.

Fördelar med bioenergi:

Biobränslen är lätta att lagra och har många användningsområden. Biobränslen ger heller inget nettotillskott av koldioxid till atmosfären vid förbränning. Den koldioxid som släpps ut är samma mängd som växten tog upp från luften i fotosyntesen. Därför är bioenergi klimatsmart.

Nackdelar med bioenergi:

Ofullständig förbränning av hushållsavfall kan medföra utsläpp av skadliga ämnen till luften. För stor avverkning kan leda till minskad biologisk mångfald, samt minskat upptag av koldioxid vilket bidrar till klimatförändringar. Biobränsle till fordon är dyra och kräver mycket energi att framställa. Det kan också bidra till konkurrens om odlingsmarken, som istället kunde användas för livsmedel.



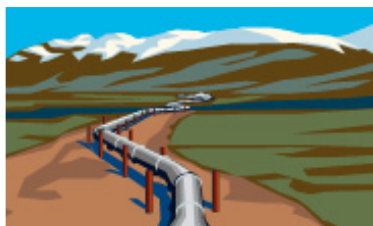
Lagrade energiresurser

Fossila energikällor

Ordet fossil kommer av latinets *fossus*, som betyder uppgrävd. Och det är precis vad de fossila energikällorna är – uppgrävda ur jorden. De bildades av växter och djur som levde för hundratals miljoner år sedan och har ombildats till energirika kolföreningar nere i jordens inre: olja, kol och gas. Enligt Naturvårdsverket svarar fossila bränslen för cirka 30 procent av Sveriges totala energianvändning.

Historik

Människan har i tusentals år känt till petroleum, oljan som kommer upp ur marken. I det gamla Mesopotamien, för 4000 år sedan, sipprade olja och asfalt upp ur marken och lade sig i pölar. I Babylon användes asfalt till att bygga murar och torn med. Den Persiska överklassen använde oljan till ljuslyk-



tor och som medicin. De första borrarade oljekällorna gjordes i Kina på 300-talet. Med bamburör borrarade man sig så djupt

som 240 meter ner i jorden för att komma åt olja och gas som användes till ljus och värme och till att koka saltvatten för att utvinna salt. På 900-talet byggde man också långa pipelines av bambu mellan oljekällor och saltkällor. När fotogen började användas som ljuskälla i USA på 1840-talet fick oljan sitt stora genombrott. 1859 byggdes det första ångdrivna oljeborrtornet och så var oljeindustrin var född. Nu kom en rad nya oljeprodukter, till exempel bensin. I och med att personbilar började massproduceras kring 1910, blev olja en av världens viktigaste råvaror, och är så än i dag.

Länge har människan vetat att kol ger bättre värme än ved. Men det dröjde fram till den industriella revolutionen innan kolet användes till något annat än som ett billigt bränsle för uppvärmning. Den industriella revolutionen skulle aldrig ha blivit av om det inte funnits enorma mängder kol att mata ångmaskinerna med. Kol är fortfarande en viktig energiresurs och står för ungefär 25 procent av världens totala energitillförsel.

För flera tusen år sedan såg människor runtom i världen hur det på vissa ställen brann direkt ur marken. Det de tolkade som gudomlig eld var brinnande naturgas som strömmade upp ur jorden. Det dröjde innan man lärde sig använda den flyktiga gasen, men redan på 500-talet f.Kr. kunde man i Kina fånga upp och föra iväg gasen genom tunna bamburör, vilket förmodligen resulterade i en hel del olyckor. Naturgas användes nästan uteslutande för belysning. Under den industriella revolutionen på 1700-talet användes främst kol men också olja, som var enklare att lagra och transportera än gas. Eftersom det inte fanns något pålitligt sätt att transportera gasen från kol- och oljefält släppte man bara ut den eller eldade upp den. Först efter andra världskriget kunde man bygga tillräckligt säkra pipelines för att kunna frakta gasen från gasfälten till användarna.

Vad är fossila bränslen?

De fossila bränslen vi använder i dag bildades genom att växt- och djurdelar sjönk till botten i hav och sjöar, täcktes med sediment och sedan utsattes för starkt tryck och hög värme under 50-500 miljoner år. Olja och naturgas har alger och plankton som ursprungsmaterial medan kol framförallt är uppbyggt av landväxter. Fossila bränslen är ett resultat av fotosyntesen och är alltså lagrad solenergi. Vi använder kol, olja och gas ungefär 1 miljon gånger snabbare än det nybildas, men de fossila energiresurserna kommer inte att ”ta slut”. Det blir bara svårare och dyrare att ta upp det som finns och till slut kommer det inte att löna sig att försöka. För 100 år sedan fick man hundrafalt igen på en investering i oljeutvinning. Idag räknar man med att man får tillbaka ungefär 18 gånger pengarna. Man undersöker nu möjligheten att utvinna olja i Arktis som på grund av klimatförändringen har blivit mer lättillgänglig. Stora investeringar görs också för att utvinna olja ur oljesand, något som tidigare var ointressant av ekonomiska skäl.





Olja

Olja – petroleum – utvinns som råolja som pumpas upp från oljekällor i stora oljefält både på land och till havs. I raffinaderier destilleras råoljan till olika produkter, till exempel fotogen, bensin, dieselloja, eldningsolja, smörjoljor m.m. Eldningsolja förbränns för att ge värme eller elektricitet, bensin och diesel används som drivmedel, flygfotogen driver jetflygplan osv. Olja är också råvara vid tillverkning av plaster, färger, lacker, rengöringsmedel, mediciner och kosmetika. Priset på råolja mäts i dollar per fat – \$/US barrel – där ett fat är lika med 159 liter. Det ska inte förväxlas med fysiska oljefat i plåt som rymmer 200 liter.

Kol

Kol var det första fossila energislag som användes i stor skala under den industriella revolutionen i 1700-talets England. Kol används fortfarande inom industrin men förser också världen med värme och elektricitet, ca 41 procent av världens elproduktion kommer från kol. De vanligaste formerna av kol är stenkol och brunkol som bryts i enorma dagbrott eller i gruvor. Brunkol har ett lägre energivärde än stenkol och är också miljömässigt sämre, med högre halter av miljöskadliga ämnen som exempelvis koldioxid, svaveldioxid och tungmetaller och används mest till uppvärmning och elproduktion. Stenkol har samma användningsområden men är dessutom en viktig råvara inom järn- och stålindustrin.



Naturgas

Naturgas ansågs länge vara en biprodukt vid oljeutvinning och eldades ofta upp direkt vid fyndigheten. I dag räknas den till den tredje största energikällan efter olja och kol. Naturgas består framför allt av metan och utvinns ur gasfyndigheter i jordskorpan eller i samband med oljeutvinning. Koldioxidutsläppen för naturgas är mellan 30-50 procent lägre än för olja och kol per energienhet, kväveoxidutsläppen är cirka 40 procent lägre.

Fördelar med fossila energikällor:

Fossila energikällor är än så länge relativt billiga, har högt energivärde och är lätta att transportera, lagra och använda. De kan användas i många sammanhang och tillgången är inte beroende av årstid eller tid på dygnet.

Nackdelar med fossila energikällor:

Fossila energikällor är lagrade energikällor som bidrar starkt till växthuseffekten och klimatförändringarna. Olja är giftigt och förstör miljön både där den utvinns och vid oljeutsläpp under transporter. Oljeutvinning är också av flera skäl politiskt känsligt. Jakten på nya oljefyndigheter förs i instabila länder, som till exempel Etiopien, ofta med våldsamheter som följd. Man söker också i miljömässigt väldigt känsliga områden, exempelvis i Kanadas orörda urskogar eller under havsbotten i Arktis. Brytning av kol innebär både hälso- och miljörisker. Förbränning av fossila bränslen bidrar till försurning, övergödning och hälsofarliga utsläpp. Läs mer om fossila bränslens miljöpåverkan i området Klimat och miljö.

Oljesand

Oljesand, som också kallas tjärsand, består av sand eller lera, vatten och petroleumprodukten bitumen. Bitumen, som är bindemedlet i asfalten på våra vägar, har bland annat använts som tätningssmedel i årtusenden. Att det går att använda oljesand som råvara för olika oljeprodukter har varit känt sedan slutet av 1700-talet, men det var först i och med oljekrisen på 1970-talet som oljesanden blev intressant på allvar. Nu, med stigande råoljehöjningar och sinande råoljereserver, har oljesanden blivit högtintressant för oljeutvinning. De största fyndigheterna av oljesand finns i Venezuela och Kanada. Kanada har faktiskt världens näst största kända oljereserv efter Saudiarabien, i form av oljesand. Men det är väldigt energikrävande att utvinna den här oljan och har stor naturpåverkan. För att utvinna ett fat olja måste ca 2 ton oljesand grävas

upp. Oljesanden tas upp med stora grävmaskiner i enorma dagbrott. Om fyndigheten ligger längre ner under jordytan pressas het vattenånga ner i oljesanden, vilket gör den flytande, för att den sedan ska kunna pumpas upp till ytan. Oljesanden måste därefter tvättas med hett vatten och kemikalier för att separera bitumen och sand. Bitumen är trögflytande och går inte att transportera via pipeline, utan måste blandas med lättare kolväten och genom olika kemiska processer ”uppgraderas” till syntetisk råolja, innan den kan transporteras och raffinerats till olika petroleumprodukter på vanligt sätt.

Fördelar med oljesand:

Oljesanden kan tillgodose en del av vårt stora behov av olja.

Nackdelar med oljesand:

Olja från oljesand kräver enormt mycket energi att utvinna. Det går också åt stora mängder vatten, dels i utvinningen, dels i reningsprocessen. Det förorenade spillvattnet, som bland annat innehåller oljerester och tungmetaller, samlas i stora dammar som läcker miljögifter till omgivningen. För att komma åt oljesanden måste stora skogsområden avverkas och djur- och fågellivet störs. Koldioxidutsläppen från oljesand är omkring 20 procent högre jämfört med utsläppen från vanlig oljeproduktion.



Kärnenergi

Ända sedan kärnenergi uppfanns har den varit en kontroversiell energiresurs, inte minst beroende på dess koppling till kärnvapen.

Kärnenergins historia

Jämfört med alla andra energiresurser har kärnenergin en mycket kort historia. Begrepp som radioaktivitet, atomklyvning och kärnenergi har bara lite mer än hundra år på nacken. Den franske fysikern Henri Becquerel märkte 1896 att grundämnet uran, som upptäcktes 1789 av den tyske kemisten Martin Heinrich Klaproth, gav ifrån sig en ny sorts strålning. Den tvåfaldiga nobelpristagaren Marie Curie kom senare att kalla uranstrålningen för radioaktivitet. Radioaktiv strålning uppkommer när tunga atomkärnor faller sönder till lättare. 1905 presenterade Albert Einstein sin berömda energiformel $E=mc^2$, som förklarar att materia kan omvandlas

Radioaktivitet

Några av forskarna som upptäckte och undersökte radioaktiv strålning var Henri Becquerel samt Marie och Pierre Curie. Om man skulle vilja titta i Mariés anteckningsböcker måste man ha skyddsdräkt på sig. De blev nämligen så utsatta för strålning att de fortfarande är radioaktiva. - TeknikLusten, Värmlands Museum

till kolossala mängder energi. Den lade grunden till all kärnenergiteknik som sedan skulle komma. Ett stort framsteg gjordes i Berlin 1938 då fysikerna Lise Meitner, Otto Hahn och Fritz Strassmann lyckades klyva urankärnor med neutronstrålning.

Under andra världskriget tävlade USA och Tyskland om vem som först skulle kunna bygga en kärnenergibomb – atombomben. I Chicago 1942 lyckades fysikern Enrico Fermi starta världens första självgående kärnreaktion i en kärnreaktor. Hans framgång ledde fram till de båda atombomberna som fälldes över Hiroshima och Nagasaki i Japan 1945.

Efter andra världskriget gjordes stora satsningar på att använda kärntekniken i civila syften och utbyggnad av kärnkraftverk inleddes. Under 1950-talet fanns fortfarande en tydlig koppling mellan civil och militär kärnenergi och även Sverige hade ett eget kärnvapenprogram. 1968 skrev Sverige på avtalet om icke spridning av kärnvapen och lade ner kärnvapenplanerna. Man beslutade däremot att satsa stort på kärnkraftsenergi och 1972 startade Sveriges första kommersiella kärnkraftverk i Oskarshamn. 1980 hölls en folkomröstning om kärnkraftens framtid i Sverige, starkt påverkad av den kärnkraftsolyckan i Harrisburg året innan. Beslutet blev att den svenska kärnkraften skulle vara avvecklad senast år 2010. 1997 togs årtal 2010 bort som slutdatum. Sverige har som mest haft tolv kärnkraftsreaktorer igång. I dag har vi tio kärnkraftsreaktorer i bruk efter att de båda reaktorerna i Barsebäck stängdes 1999 och 2005.



**Allvarliga olyckor;
1979 "Three Mile Island", Harrisburg, USA
1986 Tjernobyl, dåvarande Sovjetunionen
2011 Fukushima, Japan**

Uran

Bränslet i ett kärnkraftverk är grundämnet uran, en svagt radioaktiv metall med den kemiska beteckningen U. Uran finns i olika isotoper, alltså olika former, och den klyvbara form som går att använda i ett kärnkraftverk heter U-235. Uranmalm bryts i gruvor eller dagbrott, bland annat i Kanada, Australien och Namibia, och vi importerar ca 1500 ton uran om året till våra kärnkraftverk. Efter brytningen mals malmen till pulver och genom olika processer höjs halten klyvbart uran, så kallad anrikning. Det färdiga bränslet består av urandioxid som pressas ihop till små cylindrar, så kallade kutsar, ungefär lika stora som en stenkula. Kutsarna placeras i långa rör, bränslestavar, som sedan sätts ihop till bränsleelement. Reaktorn Forsmark 2 innehåller till exempel 676 sådana bränsleelement som byts vart femte år.



Kärnkraftverk

Ett kärnkraftverk är egentligen en jättelik vattenkokare. I en kärnreaktor klyver man urankärnor och frigör på så sätt enorma mängder energi. Denna energi används till att koka vatten till vattenånga som sedan driver en turbin kopplad till en generator, precis som ett olje- eller kolkraftverk. Ångan måste sedan kylas ner och kondenseras till vatten som kan kokas upp på nytt. Nedkylning av ångan sker med hjälp av havsvatten och stora mängder värme förs ut i havet till ingen nytta. Därför är verkningsgraden hos ett kärnkraftverk inte bättre än en bensinmotor – endast ca 30 procent – eftersom så stor del av värmen måste kylas bort. Ett kraftvärmeverk i en fjärrvärmeanläggning, som genererar både el och värme, har som jämförelse oftast en verkningsgrad på 80-90 procent.

Kärnavfall

Kärnkraftverken ger upphov till tonvis med radioaktivt avfall varje år. Avfallet delas in i lågaktivt avfall, som måste förvaras säkert i 50 år, medelaktivt avfall som måste hållas avskilt från världen i 500 år samt högaktivt avfall, som måste isoleras i 100 000 år innan det kan betraktas som ofarligt. Strålsäkerhetsmyndigheten uppger att de svenska kärnkraftverken producerar mellan 15 och 25 ton högaktivt kärnavfall per reaktor och år. Enligt miljöorganisationen Greenpeace skapar svenska kärnkraftverk totalt 0,5 ton låg-, medel- och högradioaktivt avfall om dagen.

Svensk kärnbränslehantering, SKB, har ansvaret för att ta hand om det högaktiva avfallet. SKB har utvecklat en metod som går ut på att det använda kärnbränslet läggs i kopparkapslar som sedan bäddas in i bentonitlera i berggrum femhundra meter ner i urberget. Metoden är ännu inte godkänd. Det finns inte någonstans i världen en garanterat säker metod att slutförvara det farliga kärnkraftsavfallet. Läs mer om radioaktivitet under Miljö och klimat s. 59.

Fördelar med kärnenergi:

Inga koldioxidutsläpp vid drift.

Nackdelar med kärnenergi:

Uran är en lagrad energikälla med begränsad tillgång. Uranbrytning ger bland annat upphov till spridning av radioaktivt damm, radioaktiv gas och radioaktivt avfall. Vid olyckor i kärnkraftsverk riskerar stora mängder radioaktiva ämnen spridas i luft, vatten och mark och orsaka mycket stora skador under en lång tidsperiod. Kärnkraftens verkningsgrad är låg och avfallsfrågan är ännu inte löst.

Diskutera

- Till vad använder ni elenergi hemma?
- Hur många elektriska apparater finns det hemma hos dig?
- Vad händer med elektriska apparater när de blir gamla och trasiga?
- Hur många elektriska apparater har vi i skolan?
- Om det blir strömavbrott, vad är det som inte fungerar under en vanlig dag?
- Hur länge klarar man sig utan el? (mörkt, maten i frysen tinar, inga datorspel, ingen tv, efter ett tag blir det kanske kallt och inget varmvatten...)
- Vad tror du är svårast att klara av när man blir utan el under en längre tid?
- Varför är det kallt på vintern och varmt på sommaren?
- Vad tror du att det kan innebära för ett helt land att ha brist på el?
- Vad finns det för kraft i vatten?
- Låt eleverna komma med egna förslag. Vattnet har kraft när det är i rörelse. Det kan bära med sig små och stora partiklar beroende på vattenhastighet (rörelseenergi)
- Hur har man utnyttjat vattnets kraft förr?
- Har du använt vindenergi någon gång? (flugit med drakar, seglat, vindsurfat)
- Hur använder vi vinden idag?
- När man kryssar med en segelbåt åker man snett framåt mot vindriktningen. Hur kan det komma sig? Borde man inte bara kunna färdas i den riktning som vinden blåser?
- Hur använde vi vinden förr?
- Tror du att vi kommer att använda vinden som energiform i framtiden?
- Vilka fördelar och nackdelar finns det med vinden som energiform?
- Var ligger närmaste vindkraftverk?
- Vilka förnybara energikällor finns det idag som du känner till?
- Vilken energi kommer vi att ha i framtiden om du får bestämma?
- Vilket land i Europa värmer sina hus med geotermisk energi? (Island)
- Hur länge tror man att de olika energikällorna kommer att räcka?
- Vad händer om de fossila energikällorna tar slut? Vad tror du händer socialt? Ekonomiskt? Miljömässigt?

Energi- resurser

Lektions-
banken

F-3

Mål:

Att känna till de vanligaste energiresurserna och få förståelse för vilka energiresurser som är flödande eller lagrade.

Att öka förståelsen för var energin vi använder kommer ifrån.

Startaktivitet – Brainstorm

Var kommer energin vi använder ifrån?
Gör en Brainstorm kring frågan var energin kommer ifrån? Utgå från brainstormen i området ”Vad är energi?”



Startaktivitet – Energitjänster

På vilka olika sätt kan vi:

- få värme i huset?
- köra bilar/tåg/bussar?
- få mat?
- få el till lampor, datorer, maskiner m.m?

Diskutera och skriv upp alla olika sätt att få de olika energitjänsterna.

En blommas liv

Hur blir en blomma till. Låt eleverna visa med hela kroppen. Lek på s. 143.

Strömlös dag

Försök att klara en skoldag utan att använda elenergi i så stor utsträckning som möjligt. Hur löser ni matfrågan, belysning, kopiering osv? Låt eleverna vara med och lösa de praktiska problem som kommer uppstå under dagen.

Flödande/Lagrade energiresurser

(tar slut/tar inte slut)

Vilka energitjänster använder flödande respektive lagrade energiresurser?
Skriv en lista.

Till vilka tjänster kan man välja/inte välja flödande energiresurser?

Hur kommer det att se ut i framtiden? - Diskutera.

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om energiresurser på s. 146.

Ta reda på fakta om olika energiresurser

Hur fungerar energikällan? Rita en bild.

Vilka behövs för att driva energikällan?

Är energikällan förnyelsebar eller icke förnyelsebar?

Vilka energiresurser finns i närheten?

Vilka energiresurser använder klassen ?

Orkan

Gör leken Orkan, se s. 142.

Utmaningen

Gör delutmaning 1, s. 242.

Experiment

Solfångare s. 179

Vindsnurra s. 189

Vattenhjul s. 195

Mål:

Att känna till de vanligaste energiresurserna och få förståelse för vilka energiresurser som är flödande eller lagrade.

Att öka förståelsen för var energin vi använder kommer ifrån.

Mål:

Att öka kunskapen om var energin vi använder kommer ifrån.

Att få kunskap om olika typer av energiresurser och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.

Att ha kunskap om fossila och förnybara bränslen, deras betydelse för energianvändningen och påverkan på klimatet.

Startaktivitet – Brainstorm

Var kommer energin vi använder ifrån?
Gör en Brainstorm kring frågan var energin kommer ifrån? Utgå från brainstormen i området ”Vad är energi?”



Brainstorma energiresurser:

Var kommer energin vi använder ifrån? Vilka olika energiresurser finns?

Startaktivitet – Energitjänster

Vilka energiresurser finns om vi vill ha:

- värme i bostaden
- rörelse i bilen/tåget/flyget
- el till datorn, spisen, TV:n m.m.
- mat (kemisk energi)
- ljus

Lista tillsammans olika sätt att få dessa tjänster. Gör gärna en bra struktur som kan användas i uppgiften om Energikvalitet, se nedan.

Energiresurser

Undersök olika energiresurser. Använd elevtexter och lärartexter i pärmen och sök information på Internet. Se också gärna på filmserien Alice i Energilandet (Runt i naturen)

Ta reda på:

Hur fungerar energikällan? Rita en bild

Vad behövs för att driva energikällan?

Vilken påverkan sker på natur och miljö innan energiomvandlingen sker?

Vilken påverkan på natur och miljö sker efter energiomvandlingen?

Vilka för och nackdelar finns med energikällan?

Försök hitta olika åsikter om energiresurserna. Diskutera!

Flödande/lagrade energiresurser

Låt eleverna rita olika energiresurser. Vilka av energiresurserna är flödande och vilka är lagrade?

Låt eleverna själva i grupper kategorisera de olika energiresurserna.

Låt eleverna gruppvis presentera och motivera sina resultat.

Diskutera i klassen och försök att enas om en gemensam kategorisering.

Sätt upp bilderna på energiresurserna på ett papper under rubrikerna flödande och lagrade.

Energikvalitet

Titta tillbaka på listan från startuppgiften. Koppla energitjänsterna till energiformer från området ”Vad är energi?”.

Vilken energiform kan ge flest tjänster?

Vilken energiform ger minst antal tjänster?

Grupparbete:

Kombinera energitjänsterna (el, värme, rörelse, ljus) med den energiform som ni tycker är den bästa. Motivera era val.

Diskutera och jämför gruppernas kombinationer.

Jämför kvaliteten

El har den högsta kvaliteten av energiformerna och värme har den lägsta. Exempel: För att koka upp en liter vatten används ca 150 Wh. Med den energimängden kan man också driva en stationär dator i ca 1 timme. Men vad kan man göra/driva med energimängden i 1 liter varmt vatten? Se faktarutan Hur mycket räcker 1 kWh till? s. 27.

Vilka slutsatser kan man dra av detta?

Fundera/diskutera hur man kan tänka när man ska välja vilken energiform man väljer.

Konstruktion

Rita skisser, gör färdiga ritningar och bygg konstruktioner som kan:

Fånga kraften i vattnet. Konstruera något som drivs av vattenkraft.

Fånga kraften som finns i vinden. Konstruera något som drivs av vindkraft.

Fånga kraften som finns i solen. Konstruera något som får sin energi av solen.

Vattenhjul

Gör experimentet vattenhjul på s. 195 . Jämför vattenhjul med en turbin. Demonstrera en dynamo med tillhörande lampa och dra paralleller till hur kraftverkets generator fungerar.

Titta på en karta där våra vattenkraftverk är utmärkta. Hur har vattenkraftverkens placering påverkat annat i samhället, som städer och industrier?

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om energiresurser s. 146.

Mål:

Att öka kunskapen om var energin vi använder kommer ifrån.

Att få kunskap om olika typer av energiresurser och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.

Att ha kunskap om fossila och förnybara bränslen, deras betydelse för energianvändningen och påverkan på klimatet.

Energi- resurser

Lektions-
banken

4-6

Mål:

Att öka kunskapen om var energin vi använder kommer ifrån.

Att få kunskap om olika typer av energiresurser och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.

Att ha kunskap om fossila och förnybara bränslen, deras betydelse för energianvändningen och påverkan på klimatet.

Strömlös dag

Försök att klara en skoldag utan att använda elenergi i så stor utsträckning som möjligt. Hur löser ni matfrågan, belysning, kopiering osv? Låt eleverna vara med och lösa de praktiska problem som kommer uppstå under dagen. På civilförsvarets hemsida www.civil.se finns tips på hur man klarar ett längre elavbrott. Där finns också länk till häftet ”Elavbrott – Vad gör jag nu?”

Diskutera:

Hur vet man att en apparat behöver el för att fungera?

Hur vet man att en apparat använder el just precis nu?

Vad är det för samband mellan elanvändning och miljökonsekvenser som global uppvärmning (om man antar att största delen av elen framställs av fossila bränslen och inte förnybara).

Vad händer vid ett längre strömavbrott ur sociala och ekonomiska aspekter? Miljömässiga?

Utmaningen

Gör delutmaning 2 s. 249.

Experiment

Solfångare s. 179

Solparabol s. 182

Vindmätare s. 192

Vattenhjul s.195

Solcellsbil s.185

Solugn s.183

Kopplingar till Lgr 11

Energiresurser

BIOLOGI:

Genom undervisningen i ämnet biologi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet
- använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL BIOLOGI:

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

Undervisningen i biologi ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 4–6

Natur och samhälle

- Människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbar utveckling.

Ekosystemtjänster, till exempel nedbrytning, pollinering och rening av vatten och luft.

- Djurs, växters och andra organismers liv. Fotosyntes, förbränning och ekologiska samband och vilken betydelse kunskaper om detta har, till exempel för jordbruk och fiske.

Biologins metoder och arbetssätt

- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.
- Tolkning och granskning av information med koppling till biologi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

FYSIK:

Genom undervisningen i ämnet fysik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle.
- genomföra systematiska undersökningar i fysik
- använda fysikens begrepp, modeller och teorier

för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL FYSIK:

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

I årskurs 4–6

Fysiken i naturen och samhället

- Energins oförstörbarhet och flöde, olika typer av energiresurser och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.
- Enkla väderfenomen och deras orsaker, till exempel hur vindar uppstår. Hur väder kan observeras med hjälp av mätningar över tid.

Fysiken och vardagslivet

- Magnetens egenskaper och användning i hemmet och samhället.

Fysikens metoder och arbetssätt

- Enkla systematiska undersökningar. Planering, utförande och utvärdering.
- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.
- Tolkning och granskning av information med koppling till fysik, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

GEOGRAFI:

Genom undervisningen i ämnet geografi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- analysera hur naturens egna processer och människors verksamheter formar och förändrar livsmiljöer i olika delar av världen.
- utforska och analysera samspel mellan människa, samhälle och natur i olika delar av världen.
- värdera lösningar på olika miljö- och utvecklingsfrågor utifrån överväganden kring etik och hållbar utveckling.
- analysera hur naturens egna processer och människors verksamheter formar och förändrar livsmiljöer i olika delar av världen.
- utforska och analysera samspel mellan människa,

samhälle och natur i olika delar av världen.

- göra geografiska analyser av omvärlden och värdera resultaten med hjälp av kartor och andra geografiska källor, teorier, metoder och tekniker.
- värdera lösningar på olika miljö- och utvecklingsfrågor utifrån överväganden kring etik och hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL GEOGRAFI:

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva i världen

- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.

Undervisningen i geografi ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 4–6

Livsmiljöer

- Jordytan och på vilka sätt den formas och förändras av människans markutnyttjande och naturens egna processer, till exempel plattetektonik och erosion. Vilka konsekvenser detta får för människor och natur.
- Jordens naturresurser, till exempel vatten, odlingsmark, skogar och fossila bränslen. Var på jorden olika resurser finns och vad de används till. Vattnets betydelse, dess fördelning och kretslopp. Miljö, människor och hållbarhetsfrågor
- Hur val och prioriteringar i vardagen kan påverka miljön och bidra till en hållbar utveckling.

KEMI:

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle.
- använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan.

CENTRALT INNEHÅLL KEMI:

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

I årskurs 4–6

Kemin i naturen.

- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.
- Kemin i vardagen och samhället
- Fossila och förnybara bränslen. Deras betydelse för energianvändning och påverkan på klimatet.
- Kemins metoder och arbetssätt
- Tolkning och granskning av information med koppling till kemi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

SAMHÄLLSKUNSKAP:

Genom undervisningen i ämnet samhällskunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- analysera och kritiskt granska lokala, nationella och globala samhällsfrågor ur olika perspektiv.
- uttrycka och värdera olika ståndpunkter i till exempel aktuella samhällsfrågor och argumentera utifrån fakta, värderingar och olika perspektiv.
- söka information om samhället från medier, Internet och andra källor och värdera deras relevans och trovärdighet.
- reflektera över mänskliga rättigheter samt demokratiska värden, principer, arbetssätt och beslutsprocesser.

CENTRALT INNEHÅLL SAMHÄLLSKUNSKAP

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.
- Att leva i världen
- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.

- Grundläggande mänskliga rättigheter såsom alla människors lika värde samt barnets rättigheter i enlighet med konventionen om barnets rättigheter (barnkonventionen).

- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.

I årskurs 4–6

Information och kommunikation

- Informationsspridning, reklam och opinionsbildning i olika medier. Hur sexualitet och könsroller framställs i medier och populärkultur.
- Hur man urskiljer budskap, avsändare och syfte i olika medier med ett källkritiskt förhållningssätt. Samhällsresurser och fördelning
- Det offentliga ekonomien. Vad skatter är och vad kommuner, landsting och stat använder skattepengarna till.
- Ekonomiska villkor för barn i Sverige och i olika delar av världen. Några orsaker till, och konsekvenser av, välbefinnande och fattigdom.

SVENSKA:

Genom undervisningen i ämnet svenska ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- formulera sig och kommunicera i tal och skrift,
- anpassa språket efter olika syften, mottagare och sammanhang,
- söka information från olika källor och värdera dessa.

CENTRALT INNEHÅLL SVENSKA

I årskurs 1–3

Läsa och skriva

- Lässtrategier för att förstå och tolka texter samt för att anpassa läsningen efter textens form och innehåll.
- Strategier för att skriva olika typer av texter med anpassning till deras typiska uppbyggnad och språkliga drag. Skapande av texter där ord och bild samspelar.
- Enkla former för textbearbetning, till exempel att i efterhand gå igenom sin text och göra förtydliganden.
- Handstil och att skriva på dator.

Tala, lyssna och samtala

- Att lyssna och återberätta i olika samtalssituationer.

- Muntliga presentationer och muntligt berättande om vardagsnära ämnen för olika mottagare. Bilder och andra hjälpmedel som kan stödja presentationer.

Berättande texter och sakprosatexter

- Beskrivande och förklarande texter, till exempel faktatexter för barn, och hur deras innehåll kan organiseras.
- Texter som kombinerar ord och bild, till exempel film, interaktiva spel och webbtexter.

Språkbruk

- Språkliga strategier för att minnas och lära, till exempel att skriva ned något man talat om.
- Ord och begrepp som används för att uttrycka känslor, kunskaper och åsikter.
- Hur ord och yttranden uppfattas av omgivningen beroende på tonfall och ords nyanser.
- Skillnader mellan tal- och skriftspråk, till exempel att talet kan förstärkas genom röstläge och kroppsspråk.

Informationssökning och källkritik

- Informationssökning i böcker, tidskrifter och på webbsidor för barn.
- Källkritik, hur texters avsändare påverkar innehållet.

I årskurs 4–6

Läsa och skriva

- Lässtrategier för att förstå och tolka texter från olika medier samt för att urskilja texters budskap, både de uttalade och sådant som står mellan raderna.
- Strategier för att skriva olika typer av texter med anpassning till deras typiska uppbyggnad och språkliga drag. Skapande av texter där ord, bild och ljud samspelar.
- Olika sätt att bearbeta egna texter till innehåll och form. Hur man ger och tar emot respons på texter.
- Handstil samt att skriva, disponera och redigera texter för hand och med hjälp av dator.
- Hur man använder ordböcker och andra hjälpmedel för stavning och ordförståelse.

Tala, lyssna och samtala

- Att argumentera i olika samtalssituationer och beslutsprocesser.

- Muntliga presentationer och muntligt berättande för olika mottagare, om ämnen hämtade från vardag och skola. Stödord, bilder och digitala medier som hjälpmedel för att planera och genomföra en muntlig presentation. Hur gester och kroppsspråk kan påverka en presentation.

Berättande texter och sakprosatexter

- Beskrivande, förklarande, instruerande och argumenterande texter, till exempel faktatexter, arbetsbeskrivningar, reklam och insändare. Texternas innehåll, uppbyggnad och typiska språkliga drag.
 - Texter som kombinerar ord, bild och ljud, till exempel webbtexter, interaktiva spel och tv-program. Texternas innehåll, uppbyggnad och typiska språkliga drag.
- Språkbruk
- Språkliga strategier för att minnas och lära, till exempel tankekartor och stödord.
 - Ord och begrepp som används för att uttrycka känslor, kunskaper och åsikter. Ords och begrepps nyanser och värdeladdning.
 - Skillnader i språkanvändning beroende på vem man skriver till och med vilket syfte, till exempel skillnaden mellan att skriva ett personligt sms och att skriva en faktatext.
 - Språkbruk i Sverige och Norden. Några varianter av regionala skillnader i talad svenska. Några kännetecknande ord och begrepp i de nordiska språken samt skillnader och likheter mellan dem. Vilka de nationella minoritetsspråken är.

Informationssökning och källkritik

- Informationssökning i några olika medier och källor, till exempel i uppslagsböcker, genom intervjuer och via sökmotorer på Internet.
- Hur man jämför källor och prövar deras tillförlitlighet med ett källkritiskt förhållningssätt.

TEKNIK:

Genom undervisningen i ämnet teknik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion.
- identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar.
- använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer.
- värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö.

- analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid.

CENTRALT INNEHÅLL TEKNIK:

I årskurs 1–3

Tekniska lösningar

- Material för eget konstruktionsarbete. Deras egenskaper och hur de kan sammanfogas.
- Några enkla ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Egna konstruktioner där man tillämpar enkla mekanismer.
 - Dokumentation i form av enkla skisser, bilder och fysiska modeller.
- Teknik, människa, samhälle och miljö
- Några föremål i elevens vardag och hur de är anpassade efter människans behov.

I årskurs 4–6

Tekniska lösningar

- Tekniska lösningar som utnyttjar elkomponenter för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse, till exempel larm och belysning.
- Hur olika komponenter samverkar i enkla tekniska system, till exempel i ficklampor.
- Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning.
- Egna konstruktioner med tillämpningar av principer för hållfasta och stabila strukturer, mekanismer och elektriska kopplingar.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska eller digitala modeller.

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Vanliga tekniska system i hemmet och samhället, till exempel trafiksystem, vatten och avloppssystem samt system för återvinning. Några delar i systemen och hur de samverkar.
- Olika sätt att hushålla med energi i hemmet.
- Konsekvenser av teknikval, till exempel för- och nackdelar med olika tekniska lösningar.



Klimat och miljö

Många av de miljöproblem vi i dag känner till kommer från vår energianvändning, vilken har stor effekt på jordens miljö och klimat. Utsläppen av växthusgaser, framförallt koldioxid, är en direkt följd av förbränningen av fossila bränslen. Hanteringen av våra energiresurser för också med sig olyckor med förödande konsekvenser, till exempel det stora oljeutsläppet i Mexikanska golfen 2010 eller kärnkraftsolyckan i Tjernoby 1986. Vårt sätt att använda jordens energiresurser kommer inte leda till jordens undergång. Men vi kommer att tvingas att anpassa oss efter de förändringar som vi själva är orsak till, till exempel att den biologiska mångfalden – variationsrikedomen av gener, arter och livsmiljöer – hotas av avskogningen, miljögifter och klimatförändringen. Vad det kommer innebära för oss vet vi inte säkert, men vi kommer att påverkas. Det vi med säkerhet vet, är att vi måste minska och effektivisera vår energianvändning. Vi måste använda oss av säkrare och mer hållbara energiformer för att förhindra ökad miljöförstöring med alla de sociala och ekonomiska konsekvenser den för med sig.

I det här området lär du dig om de energirelaterade miljöproblem vi har att brottas med, men också vad du själv, dina folkvalda, dina vänner och grannar kan göra för att bromsa utvecklingen. **Målet med området Klimat och miljö** är att förstå människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbar utveckling.

Växthuseffekten och klimatförändringar

Vår jord är vad vi vet den enda planet där det finns liv, så som vi känner till det. En av förutsättningarna för livet på jorden är det tunna, känsliga gashölje som omger den – jordatmosfären. Om jorden vore ett äpple skulle atmosfären motsvara tjockleken på äppelskalet. Det är atmosfären som gör att vi kan andas, den skyddar oss mot UV-strålning och håller kvar en del av den värme vi får från solen genom den naturliga växthuseffekten. Utan atmosfären skulle medeltemperaturen på jorden vara minst 30 grader lägre och förutsättningarna för liv helt annorlunda.

Atmosfären, det vi i dagligt tal kallar luften, består av ca 78 procent kväve och ca 20 procent syre. Förutom kväve och syre finns i atmosfären också så kallade växthusgaser som till exempel koldioxid, metan, dikväveoxid samt vattenånga. Mängden koldioxid i atmosfären passerade på våren 2013 400 ppm (400 miljondelar beräknat på volym) vilket är en markant ökning från tiden före industrialiseringen, då koldioxidhalten beräknas ha varit ca 280 ppm.



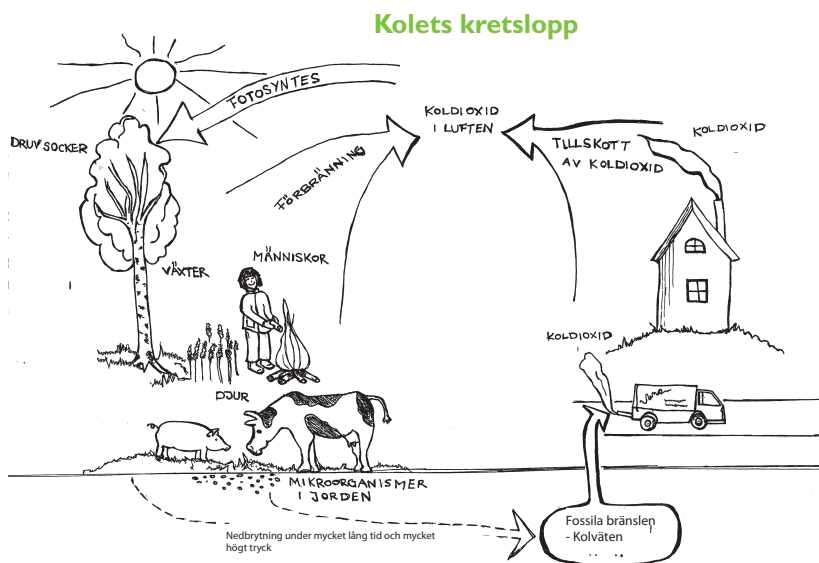


Bild: Lise-Lotte Arvidsson

Koldioxid i atmosfären

1880: 285 ppm (285 miljontedelar)
 1960: 315 ppm
 2012: 390 ppm
 2013: 400 ppm

Hur mycket koldioxid?

1 liter bensin = 2,5 kg CO₂
 1 liter olja = 2,5 kg CO₂
 1 kWh el = 1 kg CO₂
 (ej miljömärkt el)

Trots att halten av koldioxid i atmosfären räknas i miljontedelar så har den ändå en avgörande betydelse för klimatet. Koldioxid beräknas stå för 70 procent av den ökade växthuseffekten. Metan, som är en kraftigare växthusgas än koldioxid, står för 20 procent av den ökade växthuseffekten, fastän metanhalten i atmosfären bara är ca 1,8 ppm.

För att kunna jämföra olika växthusgaser med varandra så räknar man om dem till så kallade koldioxidekvivalenter – CO₂e. Metan är en 25 gånger kraftigare växthusgas än koldioxid, vilket innebär att 1 ton metan = 25 ton CO₂e.

Växthuseffekten och de klimatförändringar som håller på att ske är ett direkt resultat av vår energianvändning. Vid all förbränning frigörs koldioxid. När biomassa, till exempel ved, förbränns frigörs den koldioxid som togs upp från luften i fotosyntesen vid uppbyggandet av biomassan. Den koldioxiden är en del av ett kretslopp. Fossila bränslen som förbränns i våra fordon och kraftverk medför ett nettotillskott av koldioxid, alltså att koldioxid som inte finns med i kretsloppet kommer ut i atmosfären. En ökad avskogning medför att mindre koldioxid binds i biomassa och bidrar på så sätt också till en ökad koldioxidhalt. Trots att vi vet om koldioxidens påverkan på klimatet och vilka följder det får, ökade utsläppen av växthusgaser globalt med 1,4 % under 2012.

Vilka blir då effekterna?

Den globala medeltemperaturen har under 1900-talet ökat med 0,7 grader vilket är en kraftig ökning för ett klimatsystem, och dessutom under en mycket kort tid. Ökningen har varit kraftigare i slutet av 1900-talet än i början och är kopplad till vår ökade användning av fossila bränslen.

En ökad medeltemperatur på jorden leder till ett mer extremt väder. Den ökade värmen gör till exempel att mer vatten avdunstar vilket också gör att nederbörden ökar. De mekanismer som styr nederbörden förändras i princip inte. Därför kan vi räkna med att där det redan är hög nederbörd blir den högre och tvärtom, där det redan är torrt blir det torrare.



Högre temperatur medför att ismassor smälter. Om isen ligger på land innebär avsmältningen att havsnivån höjs. En annan effekt som påverkar havsnivån är det faktum att varmt vatten tar större plats än kallt vatten vilket också leder till en höjning av havsnivån. Om jordens medeltemperatur stiger med

2-4 grader under 2000-talet, vilket FN:s klimatpanel IPCC bedömer vara troligt, kan havsytan stiga med mer än en meter till 2100. Detta kommer inte minst att påverka många av världens största städer som är belägna vid kuster.

En höjning av medeltemperaturen innebär att miljoner människor riskerar sämre hälsa på grund av en ökad spridning av insekter och sjukdomar. Tillgången på dricksvatten kan bli sämre och livsmiljöerna för 30 procent av växt- och djurarters livsmiljöer hotas. Matproduktionen hotas då ett varmare klimat leder till torka och den högre temperaturen i sig och uppkomsten av marknära ozon kan påverka växtligheten negativt. Marknära ozon sprids inte som utsläpp utan är en kemisk process där kväve reagerar med kolväten under solens inverkan.

I tidningen Effekt från juni 2011 kan man läsa hur människor på små önationer redan nu är hotade, men också vilka juridiska problem den stigande havsnivån för med sig. Om ett land försvinner under havsytan, har då medborgarna i det landet rätt att bestämma över oljetillgångar och fiske under vattenytan där deras land låg? Vilket medborgarskap har den som måste överge sitt land för att det inte längre existerar? Detta är bisarra, men ända reella frågeställningar som forskare har börjat diskutera. Invånare på en del öar som tillhör Papua Nya Guinea i Stilla havet har redan börjat lämna sina öar på grund av den stigande havsnivån.

Glaciärer påverkar vattentillgången för miljarder människor på jorden. De fungerar som vattenreservoarer bestående av fruset vatten som ständig fylls på av nederbörd. Glaciärens normala avsmältning samlas i floder som får ett relativt konstant flöde under året. Resultatet av en temperaturhöjning kan i ett första skede leda till översvämningar i områdena runt floderna som avvattnar glaciärerna, och i ett senare skede brist på vatten.

Effekter i Sverige

Enligt webbplatsen krisinformation.se som publicerar information och nyheter från svenska myndigheter, kommer nederbörden och antal skyfall över Sverige att öka. Den ökade nederbördsmängden kommer att medföra översvämningar. Eftersom temperaturen ökar kommer nederbörden att falla mer som regn och mindre som snö, vilket innebär minskade vårfloder men ökade vattenflöden under sommar och höst. Ett varmare klimat kan ge förbättrade odlingsförutsättningar i Sverige, men milda

vintrar kan också innebära en ökad spridning av skadliga insekter och sjukdomar.

Alla länder kommer att påverkas av klimatförändringarna. De fattigaste länderna och människorna drabbas först och hårdast, trots att de har bidragit minst till klimatförändringarnas orsaker. Nicholas Stern, Världsbankens chefsekonom, presenterade 2006 en rapport med beräkningar på klimatförändringarnas ekonomiska konsekvenser. Slutsatserna av rapporten var att de kostnader som klimatförändringarna kan föra med sig vida översteg de kostnader som skulle krävas för att hejda klimatförändringarna.



Kan vi hejda klimatförändringarna?

Ökningen av jordens medeltemperatur kan begränsas om vi alla utnyttjar de möjligheter som faktiskt finns. Att minska utsläppen kräver både politiska beslut på alla nivåer – lokalt, nationellt och internationellt – samt eget engagemang. Internationellt samarbete är särskilt betydelsefullt. Politiska beslut behövs om utsläppsrätter, om skatter som påtryckningsmedel och om olika sätt för att stimulera förnyelsebar energi och energieffektivisering. I Sverige svarar hushållen för nästan hälften av all klimatpåverkan. Det spelar alltså stor roll vad den enskilde konsumenten väljer att konsumera, äta, hur och var resandet ser ut och hur mycket energi som används i hemmet för hushållsel och uppvärmning.

Vad kan vi göra?

- Minska resandet med bil och flyg.
- Åka mer kollektivt och cykla.
- Sänka inomhustemperaturen.
- Stänga av alla apparater helt när de inte används.
- Korta ner duschtiden och köp ett snålspolande munstycke.
- Använda vattenkokare vid matlagning, använd lock på kastrullerna och utnyttja eftervärmningen på plattor och i ugn.
- Använda LED-lampor.

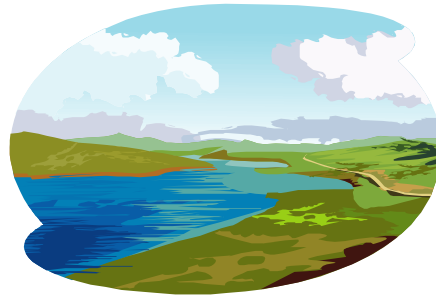
Energirådgivarna i kommunen har fler tips och idéer på hur man kan spara energi både i skolan och hemma.

Goda exempel

Kinas vindkraftsproduktion under 2012 ökade med cirka 26 TWh, vilket är mer än kolkraftsproduktionen ökade. 2012 kom 51 procent av Sveriges energiförsörjning från förnybara energislag. Sverige överträffade därmed EU-målet för förnybar energi 2020 åtta år tidigare än beräknat.

Stand-by

Om alla i Sverige stängde av sin hemelektronik, istället för att ha den på standby-läge skulle det minska utsläppen av CO₂ med 167 000 ton/år vilket motsvarar hushåll och värme i 64 000 villor
Källa:
Tänk om... Naturskyddsföreningen



Försurning

Kol och olja innehåller svavel. När kol och olja förbränns bildas svaveldioxid som bidrar till försurningen av naturen. Försurning medför att våra vattendrag blir surare vilket leder till att fiskar och andra vattenlevande organismer inte längre kan leva, vilket bidrar till en minskad biologisk mångfald. Skogsskador, skador på byggnader och ökade rostangrepp på bland annat bilar är andra konsekvenser av försurning. Trafiken och uppvärmning med olja och kol står för det mesta av svaveldioxidutsläppen. Även kväve kan uppträda som sura föreningar i luften i olika kväveoxider. Kväveoxider uppstår vid förbränning och har sitt upphov i luften som till största delen består av just kväve och syre. Ju högre förbränningstemperaturer desto mer kväveoxider bildas. Här spelar det ingen roll vilket bränsle som används.

Vad kan vi göra?

För att minska de försurande utsläppen kan vi dra ner på vår användning av elektricitet så att vi slipper importera el från kolkraft. Vi kan minska användningen av olja för uppvärmning och vi kan gå över till att åka mer kollektivt för att minska utsläppen av svavel- och kväveoxider från privatbilismen.

Goda exempel

Utsläppen av svavel i Europa har minskat med över 60 % sedan 1990-talet. Minskningen beror till stor del på samarbete mellan de europeiska länderna med gemensamma avtal och direktiv.

Miljögifter

Vid förbränning av olja, kol och hushållssopor släpps en mängd giftiga ämnen ut i luften, som kvicksilver, kadmium, bly och arsenik. Dessa gifter kan ge upphov till skador på hjärnan, njurar, skelett samt öka risken för cancer. Ofullständig förbränning av ved ger utsläpp av miljögifter som polyaromatiska kolväten, PAH, samt stoftpartiklar. Vid brytning av uran kan radioaktiva ämnen spridas genom vatten och luft. Anrikning av uran ger radioaktivt slam som rest. I detta slam finns enligt strålskyddsmyndigheten också tungmetaller som bly, zink och mangan och radium. Vid brytning av både uran och kol bildas stora slagghögar som innehåller miljöskadliga ämnen. Dessa ämnen lakas ut av regnvatten och sprids.

Lågenergilampor innehåller en liten mängd kvicksilver men totalt sett minskar ändå utsläppen av kvicksilver, eftersom det mesta av elproduktionen i Europa är baserad på kolkraft som är den största utsläppskällan av kvicksilver. Ju mindre el från kolkraftverk, desto mindre kvicksilverutsläpp.



Vad kan vi göra?

För att minska utsläppen av miljögifter är det viktigt att inte slösa med el. Stäng av alla saker som drar el helt när de inte används. Använd till exempel inte standby-läget på TV:n. Ett annat sätt är att sänka inomhustemperaturen, ta på en tröja eller ett par varma strumpor istället. Byt ut glödlampor och låg-energilampor mot moderna LED-lampor, som bara drar en bråkdel så mycket ström och inte innehåller något kvicksilver. Lämna miljöfarligt avfall till återvinningscentral för rätt hantering. Elda med ved på rätt sätt, i en modern vedpanna eller kakelugn, så förbränningen blir optimal. Då får du också ut mest energi från veden.

Goda exempel

Svenska hushåll blir allt bättre på att lämna in farligt avfall till återvinningscentraler, istället för att bara kasta allting i soporna.

Övergödning

Alla växter är beroende av kväve och fosfor för att växa. Vid förbränning i våra bilmotorer och kraftverk bildas kväveoxider som har en gödande inverkan på växtligheten. Eftersom det är kvävet i luften som oxiderar vid förbränning så spelar det ingen roll vilket bränsle som används. Till en början gör den ökade kvävehalten att tillväxten i skogen ökar, men kvävegödningen bidrar till att kronan växer mer än rotsystemet. Det leder till att rötterna har svårt att försörja trädet och att det också blir känsligt för stormar. Ökad kvävehalt gynnar kväveälskande växter och leder till minskad biologisk mångfald. Övergödning drabbar också våra sjöar och hav som växer igen med syrebrist som följd. Hårdare krav på avgasrening har minskat utsläppen av kväveoxider från privatbilismen. Jordbruket står för den största delen av de näringsämnen, kväve och fosfor, som bidrar till övergödningen i sjöar och vattendrag. Hårdare krav på avgasrening har minskat utsläppen av kväveoxider från privatbilismen.

Vad kan vi göra?

För att minska övergödningen kan vi åka mer kollektivt. Åk mindre bil. Köp grönsaker som inte är konstgödslade. Ät mindre kött.

Radioaktivitet

Utvinning av uran till kärnkraftverk innebär risker för att radioaktiva ämnen sprids genom luft och vatten vid gruvsdrift. Uranmalm innehåller bara 0,1-0,2 % av den sorts uran som behövs i ett kärnkraftverk. Det innebär att stora mängder uranhaltig malm måste brytas, vilket ger upphov till att det bildas stora radioaktiva slagghögar efter brytningen.

Olyckor i kärnkraftverk kan få ofantliga konsekvenser för allt levande. Den radioaktiva strålningen som blir följd av en olycka, påverkar allt liv under mycket lång tid. Efter olyckan i Tjernobyl 1986 tvingades hundratusentals människor lämna sina hem. Ingen bör bosätta sig där de närmaste hundra åren. Fortfarande 27 år efter olyckan uppmäts förhöjda cesiumvärden i växtlighet och vilt i Gävletrakten, som drabbades i Sverige. Olyckan i Fukushima 2011 ledde till stora utsläpp på land och i havet. Människor har evakuerats från stora landområden och det är oklart när, eller om, de kan flytta tillbaka. I havet utanför Fukushima uppmäts höga halter av radioaktiva ämnen. Omfattande saneringsarbeten pågår där radioaktiva jordmassor och annat material tas om hand för förvaring.

Utbränt kärnbränsle måste förvaras inneslutet i behållare i upp till 100 000 år. Ännu har man inte hittat någon säker slutförvaring.



Vad kan vi göra?

Använd mindre el. Investera i solceller. Använd elen du behöver och leverera resten ut på det allmänna elnätet.

Goda exempel

Efter kärnkraftsolyckorna i Japan 2011 har Tyskland bestämt sig för att avveckla kärnkraften och satsar stort på solenergi. Den 26/5 2012 bidrog solenergi med 50 % av Tysklands energiförsörjning. Det var visserligen en lördag, men ändå...



Ingrepp i naturen och tärning på jordens resurser

För tillfället baserar vi vår energianvändning på lagrade energikällor som olja, kol, gas och uran. Det medför att råvaran förr eller senare kommer att vara mer svårtillgängliga för oss och att det krävs allt större investeringar att utvinna resurserna. Vi närmar oss det man kallar peak oil, vilket står för den tidpunkt då råolja produktionen nått sin topp. Efter peak oil minskar oljeproduktionen, inte på grund av minskad konsumtion utan för att oljekällorna börjar sina. Det förväntas leda till kraftigt höjda oljepriser och stora konsekvenser för de samhällen som byggt sin välfärd på olja.

All gruvindustri medför stora ingrepp i naturen. Dels vid själva gruvdriften men också uppkomsten av slagghögar. Slagghögarna innehåller ofta skadliga ämnen som lakas ut och sprids med regnvatten.

Vid all olje- och gasutvinning läcker metan ut i atmosfären. Metan är en växthusgas tjugofem gånger kraftigare än koldioxid.

För att utvinna ett fat olja ur oljesand krävs två ton oljesand. Det innebär att stora landområden ödeläggs för att gräva upp sanden, och resulterar i enorma mängder med rester som måste tas omhand. Stora mängder vatten används vid utvinningen som sedan måste förvaras i stora dammläggningar för att det innehåller så mycket giftiga ämnen – dammar som sedan läcker ut gifter till miljön.

Vad kan vi göra?

För att inte tära på jordens resurser måste vi minska användandet av olja, kol, naturgas, uran och oljesand. Istället behöver vi använda oss av förnyelsebar energi – sol, vind, vatten och bioenergi.

Ozonuttunning

Ozonlagret ligger högt uppe i jordatmosfären och skyddar livet på jorden från skadlig UV-strålning från solen. Utan ozonlagret skulle livet på jorden så som vi känner det inte finnas. På grund av utsläpp av ozonförstörande klorföreningar i atmosfären – så kallade freoner – så har ozonlagret tunnats ut, framförallt över polerna. Encelliga växtplankton i världshaven tar med hjälp av fotosyntesen upp koldioxid ur luften och binder på så sätt koldioxid i havet. Dessa mikroskopiska plankton är mycket känsliga för UV-strålning och påverkas då ozonlagret tunnats ut. Med färre plankton i havet binds mindre koldioxid. På så sätt påverkar ett tunnare ozonlager även klimatförändringarna.

Vad kan vi göra?

För att bibehålla det livsviktiga ozonlagret måste vi minska utsläppen av freoner i atmosfären. Dessa gaser är förbjudna i stora delar av världen, men används i många fattiga länder. Freoner är väldigt stabila ämnen med lång livslängd och stannar därför kvar länge i atmosfären.

Vad säger barn och ungdomar?

Många barn tar del av diskussioner om klimatfrågan via media och genom att lyssna på vuxna. Maria Ojala, forskare vid Uppsala universitet, har i en undersökning samtalat med nästan 400 barn i 11-12-årsåldern. Majoriteten av barnen uttrycker att de tänker mycket på klimatet och känner oro inför framtiden. Men oro, betonar Maria Ojala, behöver inte betyda något negativt som får barn att må dåligt. Det kan vara en drivkraft att göra saker som leder till förbättring, vilket gör att de istället känner glädje. Mer alarmerande är att barnen uttrycker att de tycker att vuxna gör för lite, vilket på sikt kan leda till misstro mot det politiska systemet. I en annan undersökning gjord på uppdrag av WWF 2013 visar att 80 % av dagens unga mellan 15 och 25 år

oroar sig för klimatet. Men nästan hälften av de 1000 intervjuade uppger att de redan har förändrat sitt beteende genom att ändra sina resvanor, äta mindre kött och cykla mer. En majoritet av ungdomarna i den här studien uppger också att de tycker att vuxna och politiker gör för lite för att stoppa klimatförändringarna. Det är något för politiker att ta fasta på.

Enkelt och smart

Den miljövänligaste energin är ”negawattimmarna”, det vill säga energi som kan sparas och effektiviseras bort utan att nyttan minskar. En sparad kilowattimme kan i realiteten motsvara en besparing på 2-3 kilowattimmar, eftersom det i flera led uppstår energiförluster i transporter och energiutvinning



Diskutera

- Hur kan det vara billigare att köpa äpplen från andra sidan jordklotet än de från Sverige?
- Hur kan det vara billigare att flyga än att åka tåg?
- Varför ska vi vara varsamma med att använda energi om den inte tar slut.
- Hur skulle det gå om alla ville leva som vi i väst? Hur många jordklot skulle vi behöva då?
- Varför påverkas vår miljö av vår energi-användning?
- Vilka energislag har mest negativ inverkan på miljön?
- Hur påverkas Sverige av andra länders energianvändning?
- Hur påverkas andra länder av Sveriges energianvändning?

Mål:

Att få förstå-
else för hur vår
användning av
energi skapar
miljö och klimat-
problem

Att få kunskap
om hur man an-
vänder energi på
ett effektivt sätt

Startaktivitet – Har ni någon gång hört att man ska spara på energi???

I vilka olika sammanhang kan man höra att man ska spara på energi?
Varför ska man spara på energi?
Diskutera dessa frågeställningar och lista.



Sol och solskyddsfaktor

Gör leken Sol och solskyddsfaktor och diskutera solens strålar. Se s. 143.

Att välja energiresurs

Använd materialet från startuppgift i området Energiresurser.
Vilka energiresurser påverkar klimatet mest/minst?
Rangordna de olika resurserna utifrån klimatpåverkan.
Vilka energiresurser påverkar miljön mest/minst?
Rangordna de olika resurserna utifrån miljöpåverkan.
Diskutera!

Vem bestämmer?

Vem eller vad bestämmer vilka energiresurser vi ska använda?
Vad kan barn, föräldrar, politiker, företagare, konsumenterna m.fl. göra?
Jobba i grupp med dessa frågor. Redovisa i bilder, texter, muntligt eller skriftligt.

Energimätare:

Testa tillsammans med eleverna energianvändningen hos olika elektriska apparater. Testa även apparaters energianvändning i standby-läge.

Diskutera:

Varför drar vissa apparater energi när de inte används?
Vad kan man göra i klassrummet/hemma för att inte använda energi i onödan?

Smart energianvändning

Energisparkampanj på skolan

Be om hjälp med att få fram statistik över skolans elenergianvändning (fråga vaktmästaren, fastighetsbolaget eller rektor).

Hur mycket elenergi använder skolan/månad/år?

Vad är det som använder mest elenergi tror ni? Testa och mät med energimätare. Intervjua vaktmästaren

Planera och genomför en energispar kampanj på skolan under en månad.
Titta på statistiken igen.
Har det blivit någon förändring?
Hur kan skolan spara energi?

Affischer

Gör egna affischer om hur man kan spara energi. Kan användas i Energi-
sparkampanjen.
Sätt upp på skolan, skicka till kommunhuset och andra ställen.

Energiinventering

Var i skolan/hemmen gör man av med energi i onödan? Gör en energiin-
ventering hemma! Se experiment s. 198.

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om klimat och miljö på s. 147.

Dusch – en bra hemuppgift

1. Sätt på vattnet i duschen.
2. Låt vattnet rinna ner i en 10-litershink.
3. Mät hur lång tid det tar tills hinken blir full.

Duscha sedan och ta tid.

Räkna ut hur många liter vatten du använt under tiden du duschade.

Hur värms ditt vatten upp?

Stäng av mig!

1. Inled övningen med en diskussion om belysning. När behövs belys-
ning? Var kommer energin ifrån? Vilka ekonomiska och miljömässiga
konsekvenser finns det?
2. Skapa slagkraftiga uppmaningar att sätta upp vid strömbrytarna, t.ex.
”Stäng av mig när jag inte behövs”, ”Stäng av mig, så blir din framtid
lysande!” eller liknande.
3. Tänk på att göra skyltarna enkla så syns budskapet bättre.
4. Laminera dem så att de håller bättre.
5. Sätt upp dem på lämpliga ställen på skolan.

Utmaningen

Gör delutmaning 2 s. 244.

Experiment

Energiinventering s. 198

Solkylskåp s. 209

Kroppsvärme s. 206

Mål:

Att få förstå-
else för hur vår
användning av
energi skapar
miljö och klimat-
problem

Att få kunskap
om hur man an-
vänder energi på
ett effektivt sätt

Klimat och miljö

Lektions-
banken

4-6

Mål:

Att få förstå-
else för hur vår
användning av
energi skapar
miljö och klimat-
problem

Att få kunskap
om hur man an-
vänder energi på
ett effektivt sätt

Startaktivitet – Har ni någon gång hört att man ska spara på energi???

I vilka olika sammanhang kan man höra att man ska spara på energi?
Varför ska man spara på energi?
Diskutera dessa frågeställningar och lista.



Sol och solskyddsfaktor

Gör leken Sol och solskyddsfaktor och diskutera solens strålar se Drama/ lekar s. 143.

Att välja energiresurs

Använd materialet från startuppgift i området Energiresurser.
Vilka energiresurser påverkar klimatet mest/minst?
Rangordna de olika resurserna utifrån klimatpåverkan.
Vilka energiresurser påverkar miljön mest/minst?
Rangordna de olika resurserna utifrån miljöpåverkan.
Diskutera!

Vem bestämmer?

Vem eller vad bestämmer vilka energiresurser vi ska använda?
Vad kan barn, föräldrar, politiker, företagare, konsumenterna m.fl. göra?

Energimätare

Låt eleverna mäta olika elektriska apparater och jämför energianvändningen. Testa apparater i standby och skriv ned det i ett protokoll.

Diskutera:

Varför drar vissa apparater energi när de inte används?
Vad kan man göra i klassrummet/hemma för att inte använda energi i onödan?

Smart energianvändning

Energisparkampanj på skolan

Be om hjälp med att få fram statistik över skolans elenergianvändning (fråga vaktmästaren, fastighetsbolaget eller rektor).
Hur mycket elenergi använder skolan/månad/år?
Vad är det som använder mest elenergi tror ni? Testa och mät med energi-

mätare. Intervjua vaktmästaren

Planera och genomför en energisparkampanj på skolan under en månad.

Titta på statistiken igen.

Har det blivit någon förändring?

Hur kan skolan spara energi?

Affischer

Gör egna affischer om hur man kan spara energi. Affischerna kan användas i Energisparkampanjen. Sätt upp dem på skolan, skicka till kommunhuset och andra ställen.

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om klimat och miljö s. 147.

Stäng av mig!

1. Inled övningen med en diskussion om belysning. När behövs belysning? Var kommer energin ifrån? Vilka ekonomiska och miljömässiga konsekvenser finns det?
2. Skapa slagkraftiga uppmaningar att sätta upp vid strömbrytarna, t.ex. ”Stäng av mig när jag inte behövs”, ”Stäng av mig, så blir din framtid lysande!” eller liknande.
3. Tänk på att göra skyltarna enkla så syns budskapet bättre.
4. Laminera dem så att de håller bättre.
5. Sätt upp dem på lämpliga ställen på skolan.

Energiinventering

Var i skolan eller hemmen gör man av med energi i onödan? Gör en energiinventering hemma! Se experiment s. 198.

Diskutera:

Fanns det mer i ditt hem än vad du trodde, som använde elenergi? Ge exempel.

Hittade du några energitjuvar – något som använder energi i onödan?

Koka vatten-race!

Jämför olika sätt att koka upp vatten.

Koka upp 2 dl vatten i en kastrull på spis, en vattenkokare, en mikro-
vågsugn och ett stormkök.

Diskutera:

Vilken sätt går snabbast?

Vilket sätt tar längst tid?

Vilket sätt är det mest miljövänliga? Diskutera.

Inled övningen genom att fråga eleverna vilket alternativ de tror går snabbast. Diskutera vad som är mest miljövänligt.

Nästa gång du ska koka spagetti – Hur ska du koka upp vattnet?

Mål:

Att få förstå-
else för hur vår
användning av
energi skapar
miljö och klimat-
problem

Att få kunskap
om hur man an-
vänder energi på
ett effektivt sätt

Mål:

Att få förstå-
else för hur vår
användning av
energi skapar
miljö och klimat-
problem

Att få kunskap
om hur man an-
vänder energi på
ett effektivt sätt

Energiåtgång – Hur mycket sparar jag?

Så här mycket energi går det åt i genomsnitt att värma upp en liter vatten.

- Med vattenkokare 107 Wh (Wattimmar).
- På spis med induktionshäll 133 Wh.
- På spis med glaskeramikhäll, 166 Wh.
- På gjutjärnsspis, 203 Wh.

Dusch – en bra hemuppgift

1. Sätt på vattnet i duschen.
2. Låt vattnet rinna ner i en 10-litershink.
3. Mät hur lång tid det tar tills hinken blir full.

Duscha sedan och ta tid.

Räkna ut hur många liter vatten du använt under tiden du duschade.

Hur värms ditt vatten upp?

Diskutera:

Hur var det förr när mormors mor var liten?

Hur ser det ut i andra delar av världen?

Lärouppdrag! – Uppdrag: Kylskåp!

Du har i uppdrag att någon ledig dag räkna antalet gånger du öppnar din kylskåpsdörr. Gör först en gissning innan du sätter igång. Du kan också berätta om uppdraget i klassen och låta eleverna gissa. Om du vill kan du även skriva upp anledningen till att du öppnade. Det kan ju vara spännande att se hur många gånger du öppnar dörren under en matlagning t.ex. eller hur många gånger du öppnar bara för att återigen titta om där finns något gott... Vill man, kan man ju dessutom uppskatta hur stor del av dagen kylskåpet faktiskt står öppet. Syftet med detta är att undersöka hur ofta man förbrukar energi helt i onödan. Kanske blir du bättre på att tänka ut vad du ska ha innan du öppnar kylskåpet.

Fundera över:

Vad är mest energibesparande; att låta kylskåpet stå öppet en längre stund medan man plockar fram det man vill ha, eller ta fram lite åt gången men öppna många gånger?

Experiment

Energiinventering s. 198

Solkylskåp s. 209

Kroppsvärme s. 206

Bortspolat s.200

Belysning s.203

Rädda delfiner s.211

BILD:

Genom undervisningen i ämnet bild ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- kommunicera med bilder för att uttrycka budskap.
- skapa bilder med digitala och hantverksmässiga tekniker och verktyg samt med olika material.
- undersöka och presentera olika ämnesområden med bilder.

CENTRALT INNEHÅLL BILD

I årskurs 1–3

Bildframställning

- Framställning av berättande bilder, till exempel sagobilder.
- Teckning, måleri, modellering och konstruktion.
- Fotografering och överföring av bilder med hjälp av datorprogram.

Redskap för bildframställning

- Olika element som bygger upp en bild: färg, form, linje, yta samt för- och bakgrund.
- Några verktyg för teckning, måleri, modellering, konstruktioner och fotografering och hur dessa benämns.
- Plana och formbara material, till exempel papper, lera, gips och naturmaterial och hur dessa kan användas i olika bildarbeten.

Bildanalys

- Informativa bilder, till exempel läroboksbilder och hur de är utformade och fungerar.
- Historiska och samtida bilder och vad bilderna berättar, till exempel dokumentära bilder från hemorten och konstbilder.

I årskurs 4–6

Bildframställning

- Framställning av berättande och informativa bilder, till exempel serier och illustrationer till text.
- Teckning, måleri, tryck och tredimensionellt arbete.
- Återanvändning av bilder i eget bildskapande, till exempel i collage och bildmontage.
- Fotografering och filmande samt redigering i datorprogram.

Redskap för bildframställning

- Olika element som bygger upp och skapar rumslighet i bilder, till exempel linjer och färg och hur

dessa kan användas i bildskapande arbete.

- Verktyg för teckning, måleri, trycktekniker, tredimensionellt arbete, fotografering, filmande och digital bildbehandling och hur dessa benämns.
- Plana och formbara material och hur dessa kan användas i olika bildarbeten.

Bildanalys

- Reklam- och nyhetsbilder, hur de är utformade och förmedlar budskap.
- Konst-, dokumentärbilder och arkitektoniska verk från olika tider och kulturer, hur de är utformade och vilka budskap de förmedlar.
- Ord och begrepp för att kunna läsa, skriva och samtala om bilders utformning och budskap.

BIOLOGI:

Genom undervisningen i ämnet biologi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet.
- använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL BIOLOGI

Undervisningen i biologi ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 4–6

Natur och samhälle

- Människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbar utveckling.

Ekosystemtjänster, till exempel nedbrytning, pollinering och rening av vatten och luft.

- Djurs, växters och andra organismers liv. Fotosyntes, förbränning och ekologiska samband och vilken betydelse kunskaper om detta har, till exempel för jordbruk och fiske.

Biologins metoder och arbetssätt

- Tolkning och granskning av information med koppling till biologi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

FYSIK:

Genom undervisningen i ämnet fysik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle.
- använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL FYSIK

Undervisningen i fysik ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 4–6

Fysiken i naturen och samhället

- Energins oförstörbarhet och flöde, olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.
- Enkla väderfenomen och deras orsaker, till exempel hur vindar uppstår. Hur väder kan observeras med hjälp av mätningar över tid.

Fysiken och vardagslivet

- Energiflöden mellan föremål som har olika temperatur. Hur man kan påverka energiflödet, till exempel med hjälp av kläder, termos och husisolerings.
- Magnetens egenskaper och användning i hemmet och samhället.

Fysikens metoder och arbetssätt.

- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.
- Tolkning och granskning av information med koppling till fysik, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

GEOGRAFI:

Genom undervisningen i ämnet geografi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- analysera hur naturens egna processer och människors verksamheter formar och förändrar livsmiljöer i olika delar av världen.
- utforska och analysera samspel mellan människa, samhälle och natur i olika delar av världen.
- värdera lösningar på olika miljö- och utvecklingsfrågor utifrån överväganden kring etik och hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL GEOGRAFI

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.

Att leva i världen

- Jordgloben. Kontinenternas och världshavens lägen på jordgloben. Namn och läge på världsdelarna samt på länder och platser som är betydelsefulla för eleven.
- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.

I årskurs 4–6

Livsmiljöer

- Jordytan och på vilka sätt den formas och förändras av människans markutnyttjande och naturens egna processer, till exempel plattetektonik och erosion. Vilka konsekvenser detta får för människor och natur.
- Jordens naturresurser, till exempel vatten, odlingsmark, skogar och fossila bränslen. Var på jorden olika resurser finns och vad de används till. Vattnets betydelse, dess fördelning och kretslopp.

Geografins metoder, begrepp och arbetssätt

- Centrala ord och begrepp som behövs för att kunna läsa, skriva och samtala om geografi.

Miljö, människor och hållbarhetsfrågor

- Hur val och prioriteringar i vardagen kan påverka miljön och bidra till en hållbar utveckling.
- Ojämliga levnadsvillkor i världen, till exempel olika tillgång till utbildning, hälsovård och naturresurser samt några bakomliggande orsaker till detta. Enskilda människors och organisationers arbete för att förbättra människors levnadsvillkor.

KEMI:

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle.
- använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan.

CENTRALT INNEHÅLL KEMI

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

I årskurs 4–6

Kemin i naturen

- Enkel partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Partiklars rörelser som förklaring till övergångar mellan fast form, flytande form och gasform.
- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.
- Fossila och förnybara bränslen. Deras betydelse för energianvändning och påverkan på klimatet.

Kemins metoder och arbetssätt

- Tolkning och granskning av information med koppling till kemi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

RELIGIONSKUNSKAP:

Genom undervisningen i ämnet religionskunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- reflektera över livsfrågor och sin egen och andras identitet.
- resonera och argumentera kring moraliska frågeställningar och värderingar utifrån etiska begrepp och modeller

CENTRALT INNEHÅLL RELIGIONSKUNSKAP

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva tillsammans

- Att flytta inom ett land och mellan länder. Vad detta kan ha för orsaker och få för konsekvenser.
- Livsfrågor med betydelse för eleven, till exempel gott och ont, rätt och orätt, kamratskap, könsroller, jämställdhet och relationer.

Att leva i världen

- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Grundläggande mänskliga rättigheter såsom alla människors lika värde samt barnets rättigheter i enlighet med konventionen om barnets rättigheter (barnkonventionen).
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.
- Tidslinjer och tidsbegreppen dåtid, nutid och framtid.

I årskurs 4–6

Identitet och livsfrågor

- Hur olika livsfrågor, till exempel vad som är viktigt i livet och vad det innebär att vara en bra kamrat, skildras i populärkulturen.
- Vad religioner och andra livsåskådningar kan betyda för människors identitet, livsstil och grupp-tillhörighet.

Etik

- Några etiska begrepp, till exempel rätt och orätt, jämlikhet och solidaritet.
- Vardagliga moraliska frågor som rör flickors och pojkars identiteter och roller, jämställdhet, sexualitet, sexuell läggning samt utanförskap och kränkning.
- Frågor om vad ett bra liv kan vara och vad det kan innebära att göra gott.

SAMHÄLLSKUNSKAP:

Genom undervisningen i ämnet samhällskunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- reflektera över hur individer och samhällen formas, förändras och samverkar.
- analysera och kritiskt granska lokala, nationella

och globala samhällsfrågor ur olika perspektiv.

- analysera samhällsstrukturer med hjälp av samhällsvetenskapliga begrepp och modeller.
- uttrycka och värdera olika ståndpunkter i till exempel aktuella samhällsfrågor och argumentera utifrån fakta, värderingar och olika perspektiv.
- söka information om samhället från medier, Internet och andra källor och värdera deras relevans och trovärdighet.
- reflektera över mänskliga rättigheter samt demokratiska värden, principer, arbetssätt och beslutsprocesser.

CENTRALT INNEHÅLL SAMHÄLLSKUNSKAP

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva tillsammans

- Att flytta inom ett land och mellan länder. Vad detta kan ha för orsaker och få för konsekvenser.
- Livsfrågor med betydelse för eleven, till exempel gott och ont, rätt och orätt, kamratskap, könsroller, jämställdhet och relationer.

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.

Att leva i världen

- Jordgloben. Kontinenternas och världshavens lägen på jordgloben. Namn och läge på världsdelarna samt på länder och platser som är betydelsefulla för eleven.
- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Grundläggande mänskliga rättigheter såsom alla människors lika värde samt barnets rättigheter i enlighet med konventionen om barnets rättigheter (barnkonventionen).
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.
- Rumsuppfattning med hjälp av mentala kartor och fysiska kartor över till exempel närområdet och skolvägar. Storleksrelationer och väderstreck samt rumsliga begrepp, till exempel plats, läge och gräns.

- Tidslinjer och tidsbegreppen dåtid, nutid och framtid.

I årskurs 4–6

Information och kommunikation

- Informationsspridning, reklam och opinionsbildning i olika medier. Hur sexualitet och könsroller framställs i medier och populärkultur.
- Hur man urskiljer budskap, avsändare och syfte i olika medier med ett källkritiskt förhållningssätt.

Rättigheter och rättsskipning

- De mänskliga rättigheterna, deras innebörd och betydelse, inklusive barnets rättigheter i enlighet med barnkonventionen.

Samhällsresurser och fördelning

- Det offentliga ekonomien. Vad skatter är och vad kommuner, landsting och stat använder skattepengarna till.
- Ekonomiska villkor för barn i Sverige och i olika delar av världen. Några orsaker till, och konsekvenser av, välstånd och fattigdom.

Beslutsfattande och politiska idéer

- Politiska val och partier i Sverige. Riksdagen och regeringen och deras olika uppdrag. Politiska skiljelinjer i aktuella politiska frågor som har betydelse för eleven.

TEKNIK:

Genom undervisningen i ämnet teknik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion.
- identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar.
- använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer.
- värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö.

CENTRALT INNEHÅLL TEKNIK

I årskurs 1–3

Tekniska lösningar

- Några enkla ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Undersökande av hur några vardagliga föremål är uppbyggda och fungerar samt hur de är utformade och kan förbättras.

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Några föremål i elevens vardag och hur de är anpassade efter människans behov.

I årskurs 4–6

Tekniska lösningar

- Tekniska lösningar som utnyttjar elkomponenter för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse, till exempel larm och belysning.
- Hur olika komponenter samverkar i enkla tekniska system, till exempel i ficklampor.
- Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning.
- Egna konstruktioner med tillämpningar av principer för hållfasta och stabila strukturer, mekanismer och elektriska kopplingar.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska eller digitala modeller.

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Vanliga tekniska system i hemmet och samhället, till exempel trafiksystem, vatten och avloppssystem samt system för återvinning. Några delar i systemen och hur de samverkar.
- Olika sätt att hushålla med energi i hemmet.
- Konsekvenser av teknikval, till exempel för- och nackdelar med olika tekniska lösningar.

SLÖJD

Genom undervisningen i ämnet slöjd ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- välja och motivera tillvägagångssätt i slöjdarbetet utifrån syftet med arbetet och utifrån kvalitets- och miljöaspekter,

CENTRALT INNEHÅLL SLÖJD

I årskurs 1–3

Slöjdens material, redskap och hantverkstekniker

- Utforskande av materialens, redskapens och verktygens möjligheter.

I årskurs 4–6

Slöjdens material, redskap och hantverkstekniker

- Metall, textil och trä. Materialens egenskaper, deras användningsområden och kombinationsmöjligheter.

Slöjdens arbetsprocesser

- Undersökande av olika materials och hantverksteknikers möjligheter.

Slöjden i samhället

- Slöjdverksamhetens betydelse för individen och samhället, historiskt och i nutid.
- Resurshushållning, till exempel genom reparationer och återanvändning av material.

Mat, hälsa och transporter



Alla på jorden skulle kunna äta sig mätta. Resurserna räcker, men de är ojämnt fördelade. Vi som har gott om mat äter ofta för mycket och felaktigt ur hälsosynpunkt. Dessutom slänger vi enorma mängder livsmedel varje år. Det är inte ens säkert att vi ägnar en tanke åt var maten har producerats, av vilka och under vilka förhållanden det har gjorts. Samtidigt är oerhört många människor undernärda eller svälter för att de inte har råd att köpa mat eller för att det inte finns någon att få tag i.

Det finns ett tydligt samband mellan hälsa och hållbar utveckling då det som gör att vi mår bra i grunden också leder till ett hållbart samhälle.

Målet med området mat, hälsa och transporter är att öka kunskapen om och förståelse för den egna livsstilens betydelse för hälsan, miljön och samhället.

Mat är energi – som ger energi

Mat är egentligen en kemisk energiform. Den har sin grund i fotosyntesen, den process där de gröna växterna omvandlar solenergi, luftens koldioxid och vatten till energirika sockerföreningar. Vi kan äta de energirika växterna som de är, processa, det vill säga bearbeta, dem till gryn, pasta och liknande eller äta kött från djur som har fötts upp med växtenergi. Djur är alltså, precis som människan, beroende av de gröna växternas förmåga att binda solens energi.

Energien omvandlas

Våra kroppar använder energin från maten till att hålla kroppsvärmen konstant för att hålla igång våra livsprocesser: blodcirkulation, andning, matsmältning m.fl. Energin i maten kan inte bara omvandlas till värme utan även bland annat till rörelseenergi i våra muskler.

Mat och dryck använder mycket energi

Om man ser till hushållens totala energianvändning, står produktionen av mat och dryck för en stor del av den. Varje svensk beräknas konsumera 70 ton mat och dryck under sin livstid. Energimängden som går åt för att producera mat åt en enda person under en enda dag motsvarar energin i 3 liter olja. Förloppet – från producent till konsument – kräver olika former av energi. Det kan se ut så här: mat produceras i storskaliga jordbruk, där stora ma-



skiner används vid odling och skörd. Produkterna transporteras till en fabrik där de processas för att därefter köras till ett lager. Många matvaror kräver kyltransporter och förvaring i kyl och frysdiskar. Slutligen köps produkterna av konsumenter som transporterar hem dem, förvarar dem i kyl och frysar och till sist lagar till dem. Enligt Naturvårdsverkets beräkningar motsvarar matkonsumtionen 25 procent av svenskars klimatpåverkan.

Mat – en rättvisefråga

Människor svälter i världen trots att det globalt sett produceras dubbelt så mycket mat som behövs för att mätta jordens befolkning.

År 2000 satte FN upp åtta mätbara mål för en bättre värld. De kallas för Milleniemalet och ska ha uppnåtts 2015. Det första av dem: ”halvera världens fattigdom och hunger”, uppnåddes 2012. Trots denna framgång, gick var åttonde människa på jorden hungrig och 1,2 miljarder människor var extremt fattiga, enligt FN:s uppföljning av Milleniemalet.

Ökad köttkonsumtion

Den ökade köttkonsumtionen i västvärlden skapar en ökad efterfrågan på djurfoder och därmed jordbruksmark för att producera tillräckligt med mat åt köttdjuren. Köttproduktionen upptar 70 procent av världens jordbruksmark och är mycket energikrävande. Att producera ett kilo kött kräver tio gånger mer energi jämfört med att producera ett kilo baljväxter.

Det leder till högre matpriser, vilket i sin tur leder till ökad svält i redan drabbade länder. Den mark som används för att odla djurfoder, skulle istället kunna brukas till att odla spannmål och baljväxter för att försörja världens växande befolkning.

En annan anledning till att matpriserna drivs upp – även på kött – är att efterfrågan på mark är så stor och att den därför är dyr att köpa. Detta förvärrar världssvälten ytterligare.



Den ökade köttproduktionen är också en orsak till avskogning. Så är fallet i t.ex. Sydamerika där en mycket stor del av marken används som betesmark eller till spannmålsodling. Det bidrar även till erosion och jordflytningar, vilket innebär att bördig jord försvinner. När det inte finns några rötter som binder jorden kan den blåsa bort, forslas iväg av vatten och dras ned av gravitationen i sluttningar.

I Sverige består i dag minst 50 procent av köttkonsumtionen av importerade produkter. Det betyder att våra matvanor och val av livsmedel, påverkar människor, mark och miljö även på andra sidan jorden.

Om man inte vill välja bort kött helt kan man ändå förändra matvanorna för att leva mer hållbart. Att minska köttkonsumtionen är inte särskilt svårt. Till exempel kan varje portion innehålla lite mindre kött och lite mer av något annat. Du kan också välja att äta helt vegetariskt en eller flera måltider i veckan. Att äta mindre kött är bra både för miljön, klimatet och hälsan. När du äter kött, välj helst ekologiskt naturbeteskött, som förutom att de hjälper till att hålla våra landskap öppna också bidrar till en biologisk mångfald.

Svinn = mat som kastas

Undersökningar visar att 20-30 procent av maten i Sverige slängs. Mat som hamnar i avfallet istället för att ätas upp kallas för svinn. Det gäller såväl livsmedel som slängs på grund av att det börjat ruttna/möglas/torka innan det används, som mat som egentligen är fullt ätbar men som likväl slängs. Ett exempel på det sistnämnda är när man håller ut mjölk direkt när ”bäst-före-datumet” har passerat, istället för att lukta och provsmaka och upptäcka att produkten fortfarande är fräsch och drickbar. Matsvinnet finns i hela produktions-, försäljnings-, och konsumentkedjan för livsmedel. Den mesta maten slängs i hemmet. I svenska mataffärer beräknas 125 000 ton mat slängas varje år.



Think. Eat. Save. Så kallas den globala FN-kampanj som startade 2013, för att minska matsvinnet i världen. Matsvinnet i världen är 1,3 miljarder ton varje år, enligt FNs beräkningar. Denna mängd motsvarar den totala mängden mat som produceras i Afrika söder om Sahara.

Enligt FN slänger konsumenter i Europa och Nordamerika mellan 95 och 115 kilo mat varje år. Enligt en brittisk rapport slösas 550 miljarder kubikmeter vatten för att producera livsmedel som inte ens når konsumenterna. Hälften av all mat som köps av konsumenter i USA och Europa slängs i soporna, enligt samma rapport.



Sammanlagt kastar vi i Sverige 900 000 ton mat per år och produktionen av den bidrar med 1,9 miljoner ton koldioxid till atmosfären. Det är lika mycket som 700 000 bilar eller 469 000 oljeeldade villor släpper ut på lika lång tid. Dessa utsläpp påverkar både miljö och hushållens ekonomi och det är ett enormt resursslöseri.

Lätt att spara pengar och resurser

En tvåbarnsfamilj kan spara 7 000 kronor om året på att inte kasta mat i onödan. Att planera inköp

och matlagning bättre, äta upp rester innan de blir för gamla och att frysa in portioner vid storkök samt livsmedel vid storhandlingar, är några enkla tips på hur du kan använda maten klokt, istället för att slänga den.

Att ta tillvara livsmedel innebär dessutom en klimatvinst eftersom maten vi slänger har krävt mycket energi och resurser under produktionen.



Konstgödsel och bekämpningsmedel

Vid den vanligaste formen av odling, det vill säga den som inte är ekologisk eller KRAV-märkt, används konstgödsel och bekämpningsmedel. Konstgödsel används för att få växterna att växa och mogna så snabbt som möjligt. Det innehåller kväve, fosfor och kalium (NPK). Att tillverka konstgödsel är mycket energikrävande och i Sverige bidrar användandet av konstgödsel till övergödning av sjöar och hav, främst på grund av kväve- och fosfatläckage.

Konstgödsel ingrediensen fosfor är en ändlig resurs och är ofta förorenat med kadmium, som är en giftig tungmetall. Vid användning sprids kadmium till jordar och grödor och därifrån vidare till djur och människor.

Skadedjur sprutas ihjäl

I konventionellt jordbruk används kemiska bekämpningsmedel för att slippa skadedjur och bekämpa ogräs. Bekämpningsmedel innehåller många olika gifter som kan skada dem som arbetar med produkterna, förorena mark och vatten. Dessutom kan besprutningsrester finnas kvar i maten vi äter. Kaffe, bananer och kakao brukar betecknas som de mest besprutade grödorna. I Sverige besprutas vissa potatissorter och jordgubbar hårt.

Många preparat har förbjudits i Sverige på grund av de skador de ger upphov till. Ett exempel är giftet parakvat, som är extremt farligt för människor, djur och natur. Det förbjöds i vårt land 1983 och efter svenska påtryckningar även i EU 2007. Detta ogräsmedel används fortfarande bland annat i Sydame-

rika i sojaodlingar, trots att barn och vuxna som lever nära odlingarna dör och får allvarliga skador till följd av parakvatanvändningen. Sojan exporteras hit och till andra rika länder och blir billigt foder till grisar, kor och kycklingar.

Det som främjar vår hälsa främjar också utvecklingen av det hållbara samhället

-Johan Hallberg

Hälsa och hållbar utveckling

Att främja hälsa – bygga på det friska – är en av de viktigaste vägarna till ett hållbart samhälle. WHO, Världshälsoorganisationen, har listat nio riskfaktorer för ohälsa och för tidig död i i-länderna. Dessa faktorer är: högt blodtryck, tobak, alkohol, högt kolesterol, övervikt, fysisk inaktivitet, lågt intag av frukt och grönsaker, olagliga droger och oskyddad sex. Flera av dessa riskfaktorer grundar sig i vanor och beteenden som etableras under barn- och ungdomsåren.

Det finns ett centralt samband mellan hälsa och hållbar utveckling. Läkaren Johan Hallberg har undersökt kopplingen mellan hälsa och hållbar utveckling. Han uttrycker sambandet på följande vis i skriften Hälsofrämjande skola för ett hållbart samhälle, 2008:

”Det som är skadligt för vår hälsa är i grunden detsamma som ligger bakom miljöförstöring och sociala problem i samhället”.

Vidare beskriver Hallberg hur det omvända gäller: ”Det som verkligen främjar vår hälsa är det som främjar en hållbar utveckling av det samhälle som var och en är en del av”.

Att arbeta hälsofrämjande innebär att man samtidigt jobbar för ett hållbart samhälle. Processer som skyddar mot ohälsa och bygger upp det friska bör vara en central del av denna utveckling. I ovan nämnda skrift av Johan Hallberg, har författaren listat sju landmärken att ha i sikte när man arbetar hälsofrämjande på ett sätt som gagnar hållbar utveckling. Dessa landmärken har Hallberg kopplat till de 16 nationella miljökvalitetsmålen (Sveriges Riksdag) och Sveriges elva folkhälsomål (Statens folkhälsoinstitut).

Sju landmärken för hälsa och hållbarhet

1. Mer kroppsrörelser i vardagen

Att cykla eller gå bidrar till en god hälsa. Om vi byter ut några bilresor mot att använda kroppen för att förflytta oss, leder det till en ökad personlig hälsa, lugnare trafikmiljöer, minskade utsläpp av ohälsosamma avgaser samt koldioxidutsläpp och försurande ämnen från fossila bränslen. När man cyklar eller går upplever vi också naturen, samhället och människor runt omkring oss på ett annat sätt, vilket leder till ett ökat välbefinnande och höjd livskvalitet.

2. Mer frukt och grönsaker i kosten

Om man äter en varierad kost och får i sig 500 gram frukt och grönsaker varje dag, ger det ett bra skydd mot hjärt- och kärlsjukdomar, vissa cancerformer, högt blodtryck, diabetes, förhöjda kolesterolhalter och övervikt. Odling av frukt och grönsaker kräver mycket mindre energi och vatten än köttproduktion och minskar också utsläpp av växthusgaser radikalt.

3. Plats för föräldraskap

För att må bra behöver barn föräldrar och andra vuxna, som med värme och omsorg skapar trygghet och sätter gränser. En trygg uppväxt är en grogrund för att man som vuxen kommer att engagera sig i andra och i sin omgivning. Det skapar också förutsättningar för att man utvecklas till en vuxen som kan göra hållbara val. Att bli älskad och bekräftad på ett positivt sätt som barn, ökar chansen att man inte behöver söka bekräftelse och uppmärksamhet på ett negativt sätt.

4. Plats för mänskliga möten

I möten mellan människor vinner vi hälsa och välbefinnande. I dessa mänskliga möten skapas förtroende och tillit, vilket stärker känslan av samhörighet och motverkar främlingsrädsla. Att känna sig trygg i sin omgivning leder till att man i högre grad vågar utveckla idéer och verksamheter. Den som vårdar sina relationer har oftare mindre behov av energi- och resurskrävande materiell konsumtion.

5. Balansera stressen

Stress hör till livet, men om det blir för mycket stress utan återhämtning leder det till att vi mår dåligt och att vi blir sjuka. Stressade människor bidrar till ett stressat samhälle, som erbjuder snabba men ohållbara lösningar.

Arbete balanseras av kärlek och lek. Gemenskap motverkar stress. Målet är att skapa ett samhälle där allas erfarenhet och förmåga räknas. Minskad stress motverkar kronisk trötthet, sömnproblem, oro och ångest. Risken för att få högt blodtryck, övervikt, hjärt-kärlsjukdomar m.m, minskas också om vi stressar mindre. Andra vinster med stressreducering är att det bidrar till minskad tröstkonsumtion och dess upphov till energi- och resursslöseri, att ohälsotoalet sjunker och kan även leda till minskad användning av alkohol och droger.



6. Närhet till naturen

Naturen, med alla sina färger, dofter och upplevelser, är djupt förenad med våra sinnen. Att röra sig i naturen håller hjärnan aktiv på ett hälsofrämjande sätt och kontakt med djur och växter ökar vårt välbefinnande. Utveckling av näringar som inte förbrukar naturresurser främjas också av ett naturnära liv och förhållningssätt.

Andra positiva effekter som man får av att vistas i naturen är bland annat att man får bättre koncentrationsförmågan, att stress och muskelspänningar minskar samt att den motoriska förmågan hos barn förbättras. Om man som barn får positiva naturupplevelser, främjar det ett engagemang för natur, miljö och hållbar utveckling när man sedan blir vuxen.

7. Närhet till kulturen

Att sjunga, spela teater, skriva, läsa, gå på bio och teater och ta del av andra kulturella aktiviteter får oss att må bra i grunden – både om vi utför dem själva som aktörer eller upplever dem som åskådare. Detta främjar vår känslomässiga utveckling, stimulerar till kreativitet och ökar förmågan att skapa mening i tillvaron. Det motverkar stress, förbättrar den egenupplevda hälsan och ökar frisättningen av ”lugn-och-ro”-hormonet oxytocin. Att konsumera kultur är mer hållbart än materiell konsumtion. Skriften där de sju landmärkena ingår, avslutar Hallberg med följande ord:

”När vi bygger på det som får oss att må bra i grunden och inte bara för stunden, då bygger vi det hållbara samhället. Hållbar utveckling börjar där vi står”.



Mat på väg!

Transporten av mat påverkar förstas klimatet. Men få av oss är medvetna om att den egna transporten av matvaror från affären till hemmet är den transport som påverkar klimatet mest. Köpcentrum som ligger utanför tätorten gör det svårare att handla utan bil. Det är dessutom lätt att lockas sätta sig i bilen och köpa det där extra som behövdes till middagen eller när vi blir sugna på något speciellt. Affärerna är ju oftast öppna från morgon till sena kvällen såväl vardag som helg.

Vegetariskt klimatsmartare än närodlat

IVL Svenska Miljöinstitutet visar i en undersökning från 2013 att närproducerat inte alltid är det klimatsmartaste valet. Det är istället vilka produkter man handlar som har störst betydelse för klimatet. Forskarna har jämfört fem olika veckomat-kassar med en genomsnittlig svensk veckomat-kasse och räknat ut koldioxidutsläppet från dessa. Det visade sig att det absolut bästa valet med tanke på klimatet, är en vegetarisk kasse med säsonggrönsaker och frukt. Att handla en sådan, jämfört med en genomsnittskasse, skulle ge en minskning med 379 kg koldioxidutsläpp per person och år. En veckomat-korg med närproducerade varor skulle endast minska utsläppen med 53 kg per person under lika lång tid. Att köpa närproducerat kan ha andra värden som att stötta lokal handel, hålla landskap öppna etc. men dessa vägs inte in i rapporten.

Persontransporter ökar stadigt

1950 uppgick persontransporterna i Sverige till totalt ca 25 miljarder personkilometer. Personkilometer är det sammanlagda antalet km personerna i ett fordon transporteras. 1995 var den siffran nästan fem gånger så hög, ca 120 miljarder personkilometer. Det är ungefär 40 km per person och dag! Ökningen har fortsatt sedan dess. 2011 hade antalet personkilometer stigit till 130 miljarder personkilometer (Käla: Trafikanalys). Persontransporter på väg står för 83 procent av dem. Transporter är energikrävande och enligt Naturvårdsverket bidrar de svenska hushållens resor med knappt 30 procent av koldioxidutsläpp i Sverige – se bild. Den största delen utgörs av persontransporter.



Mängden utsläpp av växthusgaser från den privata konsumtionen i Sverige och i andra länder där vår konsumtion ger upphov till utsläpp, var 2003 knappt 80Mton CO₂e. I figuren är utsläppen fördelade på aktiviteterna äta – 25 %, bo – drygt 30 %, resa – knappt 30 % och shoppa – knappt 15 %. (SCB, 2008 och Naturvårdsverket, 2008)

Diskutera

- Vad har du själv ätit idag för att få energi?
- Var kommer energin i maten ifrån?
- Varifrån kommer maten vi äter?
- Vilken betydelse har maten du äter för hur din kropp mår?
- Finns det olika mycket energi i olika matvaror?
- Vilken energi är bäst för kroppen?
- Hur får vi starka muskler och ben?
- Hur reagerar kroppen om vi inte äter?
- Hur mycket energi behöver vi för att överleva?
- Vilken skillnad är det på dagens mat och det som vi åt för 100 år sedan?
- Vad tror du att vi kommer att äta om 100 år?

Mål:

Att skapa förstå-
else för hur det
vi äter påverkar
den egna hälsan,
klimatet och
miljön.

Att skapa förstå-
else för hur olika
sätt att trans-
protera varor
och människor
påverkar klima-
tet, miljön och
hälsan.

Startaktivitet – Tallrik med dagens lunch

Lägg upp enligt tallriksmodellen.

Hur såg din tallrik ut?

Diskutera varför man ska äta matvarorna
från de olika tallriksdelarna?

Vad händer om vi äter för lite från någon
av delarna?

Varför ska man äta? Koppla t.ex. till experimentet Lådan (s.161) eller till en
bil. Vad blir det av maten i kroppen?

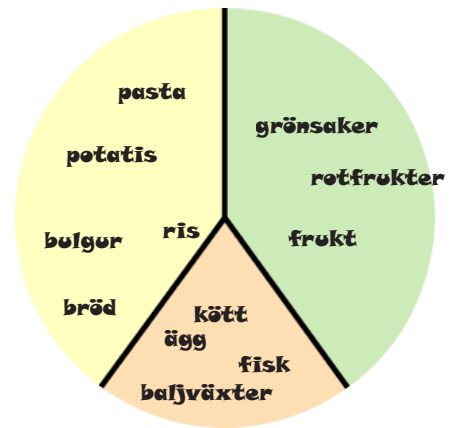
Gör kedjor (typ energikedjor) för alla ingredienser på tallriken.

Diskutera:

Vad startar alla kedjor med?

Betona de gröna växternas betydelse (fotosyntes). De kan omvandla solljus
till energi.

Notera att det går åt mer energi att framställa kött (endast 10 % av det som
djuret äter blir till kött som vi äter).



Var kommer maten ifrån?

Starta med en klassrumsdiskussion om vad eleverna har ätit till frukost och
var frukostvaror kommer ifrån. Markera på världskarta.

Diskutera:

Var växer kakao?

Var växer apelsiner, bananer, kiwi?

Var växer råvarorna till gröten, flingorna?

Vad ska man äta om maten ska ha rest så kort/långt som möjligt?

Vad är bra /mindre bra med att äta mat som kommer långt bortifrån?

Matvaror

Vilka av varorna kan man odla/göra i Sverige?

Låt eleverna gruppvis rita, klistra in bilder av frukostvaror som odlas i Sve-
rige.

Vilka varor som rest långt kan man byta ut mot varor som odlats/gjorts i
Sverige?

Hur kan man göra för att inte maten ska resa så långt?

Diskutera med de som sitter närmast först (bikupor).

Diskutera förslagen. Resonera om för och nackdelar.

Exempel vatten

En liter kranvatten kostar ca 5 öre. Vad kostar det att köpa en flaska vatten?

Varför köper vi så mycket vatten på flaska?

Vad ska man äta?

Grupparbete: Vad är nyttigt/onyttigt?

Låt eleverna rita/skriva alla nyttiga saker på ett papper och alla onyttiga på ett annat.

Skicka ut spejare till andra grupper. Låt en i gruppen sitta kvar. Resten fördelar sig på andra grupper. Den som sitter kvar berättar hur gruppen har tänkt. Tillbaka till ursprungsgruppen. Komplettera den egna bilden. Ta kopior på bilden.

Varför äter vi onyttiga saker?

Hur kommer det sig att det är svårt att bara ta ett chips. Tar man ett så vill man gärna ha fler. (Smakförstärkare skapar ”beroende”).

Varför är sött så gott?

Uppmärksamma sockerberoendet. När är man mest godissugen? Vad i kroppen är det som styr det?

Tänk på t.ex. sockertoppar, effekter på hur man mår, skolarbete, sömn, koncentration m.m.

Gör eleverna uppmärksamma på hur de reagerar.

Jobba med ”Ät SMART”

Gör veckomatsedlar med S.M.A.R.T som grund. Se folkhälsoguiden.se.

S	Större andel vegetabilier
M	Mindre andel ”tomma kalorier”
A	Andelen ekologiskt ökar
R	Rätt kött och grönsaker
T	Transportsnålt

Gör ett halsband med energi

Se experimentet Energi på snöre på s. 214.

Svinn

I Sverige slängs nästan 100 kg mat per person och år. Hitta på något sätt att åskådliggöra hur mycket 100 kg är.

Varför slänger vi så mycket mat?

Ge exempel på när mat slängs och varför.

Diskutera hur man kan göra för att minska mängden slängd mat, hemma och i skolan.

Värderingsövning

Gör värderingsövningar om mat och hälsa på s. 149.

Mål:

Att skapa förståelse för hur det vi äter påverkar den egna hälsan, klimatet och miljön.

Att skapa förståelse för hur olika sätt att transportera varor och människor påverkar klimatet, miljön och hälsan.

Mat, hälsa och transporter

Lektions-
banken

F-3

Mål:

Att skapa förståelse för hur det vi äter påverkar den egna hälsan, klimatet och miljön.

Att skapa förståelse för hur olika sätt att transportera varor och människor påverkar klimatet, miljön och hälsan.

Den hållbara människan

Vad får mig och andra att må bra på riktigt?

se Johan Hallbergs sju landmärken i faktatexterna s. 75.

Gör en lista och diskutera, hur ska man göra för att man ska må bra?

Egna individuella tankar och förslag.

Hur kan man göra för att alla ska må bra på skolan?

Gör en rörelsedagbok:

Skriv upp alla aktiviteter med rörelse som du gör under en vecka. Resonera i grupp om varför man ska röra sig och ge förslag på olika sätt att röra mer på sig.

Transporter av varor

Vilka olika fordon används för att transportera varor?

Vad är det som får fordonet att förflytta sig?

Vilka olika sätt finns att driva ett fordon på?

Var kommer drivmedlet ifrån? Kommer det alltid att finnas?

Vilka fordon använder mycket/lite bränsle?

Klipp ut och gruppera fordon efter drivmedel.

Transport av människor:

Att ta sig till skolan:

Lista olika sätt att ta sig till skolan. Gör en gemensam lista och sätt upp i klassrummet och på fritids.

Vilka för- och nackdelar finns med de olika sätten att ta sig till skolan?

Resonera om för och nackdelar ur klimat, miljö och hälsoaspekter

Vardagsresor:

Skriv upp alla resor som görs i er familj under en vecka. Markera vilka transportmedel som används.

Ge förslag på vilka av resorna som är onödiga, vilka som kan bytas mot att gå eller cykla och vilka resor som man kan göra tillsammans med andra.

Rita/bygg en modell:

Rita eller bygg en modell över hur en bra och säker väg till er skola skulle kunna se ut.

Skicka modellen till kommunens politiker.

Grupparbete: Rita en stor bild av en människa.

Visa med bilder, text, berättelser, collage hur man kan agera för att vara en hållbar människa i en hållbar värld.

Skolaktiviteter

- Bilda ett matråd som kommer med förslag på skolmat som är god, nyttig, klimatsmart.
- Inför en vegetarisk dag i veckan.
- Laga vegetarisk mat.
- Gör sockerutställning - visa hur mycket socker som finns i vardaglig mat och dryck.
- Odlar krasse/groddar/tomater/solrosor m.m.

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om transport

Experiment

Helikopter s. 219

Bilverkstad s. 234

Ballongbil s.225

Ballongbåt s.228

Mål:

Att skapa förståelse för hur det vi äter påverkar den egna hälsan, klimatet och miljön.

Att skapa förståelse för hur olika sätt att transportera varor och människor påverkar klimatet, miljön och hälsan.

Mat, hälsa och transporter

Lektions-
banken

4-6

Mål:

Att skapa förståelse för hur det vi äter påverkar den egna hälsan, klimatet och miljön.

Att skapa förståelse för hur olika sätt att transportera varor och människor påverkar klimatet, miljön och hälsan.

Startaktivitet – Tallrik med dagens lunch

Lägg upp enligt kostcirkelprincipen.
Hur såg din tallrik ut?
Diskutera varför man ska äta matvarorna från de olika tallriksdelarna?
Vad händer om vi äter för lite från någon av delarna?

Varför ska man äta? Koppla till experimentet Lådan (s.161) och till näringslära.

Vad blir det av maten?

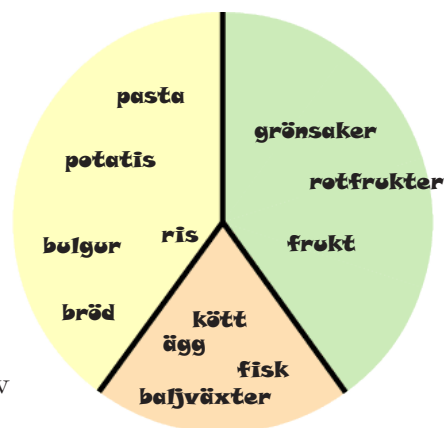
Gör kedjor (typ energikedjor) för alla ingredienser på tallriken.
Hur mycket energi går det åt för att ”göra” 1 kg kött? Var tar all energi vägen?

Diskutera:

Vad startar alla kedjor med?

Betona de gröna växternas betydelse (fotosyntes). De kan omvandla solljus till energi.

Notera att det går åt mer energi att framställa kött (endast 10 % av det som djuret äter blir till kött som vi äter).



Var kommer maten ifrån?

Starta med en klassrumsdiskussion om vad eleverna har ätit till frukost och var frukostvaror kommer ifrån. Markera på världskarta.

Diskutera:

Var växer kakao?

Var växer apelsiner, bananer, kiwi?

Var växer råvarorna till gröten, flingorna?

Vad ska man äta om maten ska ha rest så kort/långt som möjligt?

Vad är bra/mindre bra med att äta mat som kommer långt bortifrån?

Räkna ut hur långt matvarorna har rest.

Gör egna matteexempel med utgångspunkt från varornas resa. T.ex. hur lång sträcka i Sverige motsvarar det? Hur långt reser de frukter som klassen äter på en vecka?

Matvaror:

Vilka av varorna kan man odla/göra i Sverige?

Låt eleverna gruppvis rita och klistra in bilder av frukostvaror som odlas i Sverige.

Vilka varor som rest långt kan man byta ut mot varor som odlats/gjorts i Sverige?

Hur kan man göra för att inte maten ska resa så långt?

- Diskutera med de som sitter närmast först (bikupor).
- Diskutera förslagen i storgrupp. Resonera om för- och nackdelar.

Jobba med "Ät S.M.A.R.T"

Gör veckomatsedlar med S.M.A.R.T som grund. Se folkhälsoguiden.se.

S	Större andel vegetabilier
M	Mindre andel "tomma kalorier"
A	Andelen ekologiskt ökar
R	Rätt kött och grönsaker
T	Transportsnålt

Vad ska man äta?

Gruppuppgift: Vad är nyttigt/onyttigt?

Låt eleverna rita/skriva alla nyttiga saker på ett papper och alla onyttiga på ett annat.

Skicka ut spejare till andra grupper. Låt en i gruppen sitta kvar. Resten fördelar sig på andra grupper. Den som sitter kvar berättar hur gruppen har tänkt. Tillbaka till ursprungsgruppen. Komplettera den egna bilden.

Vad händer om vi äter mer frukt och grönsaker?

Diskutera utifrån Johan Hallbergs hälsoeffekter – hållbarhetsaspekter, se s. 75.

Spelar det någon roll vilka frukter och grönsaker vi väljer?

Spelar det någon roll när på året vi köper olika varor?

Energiinnehåll

Hur långt räcker energin i maten? Låt eleverna ta med förpackningar från sin frukost. Låt eleverna energiberäkna en/sin frukost. Hur länge räcker energin om 500 Kj räcker för en 12-åring att:

Sitta still	2 h
Gå	45 min
Jogga	20 min
Cykla	8 min
Simma fort	1 min

Resonera om vikten av att äta frukost/skollunch och jämför gärna med en bil och bensin (både kroppen och bilen är en "förbränningsmotor"). Jämför energiinnehållet i godis, läsk, chips m.m. Vad är det som gör att energiinnehållet är så högt i dessa produkter?

Mål:

Att skapa förståelse för hur det vi äter påverkar den egna hälsan, klimatet och miljön.

Att skapa förståelse för hur olika sätt att transportera varor och människor påverkar klimatet, miljön och hälsan.

Mat, hälsa och transporter

Lektions-
banken

4-6

Mål:

Att skapa förståelse för hur det vi äter påverkar den egna hälsan, klimatet och miljön.

Att skapa förståelse för hur olika sätt att transportera varor och människor påverkar klimatet, miljön och hälsan.

Varför är sött så gott ?

Uppmärksamma sockerberoendet.

När är man mest godissugen?

Vad i kroppen är det som styr det?

Tänk på t.ex. sockertoppar, effekter på hur man mår, skolarbete, sömn, koncentration m.m.

Försök få eleverna uppmärksamma på hur de reagerar.

Ekologiska fotavtryck

Vad påverkar det jag äter mitt ekologiska fotavtryck?

Använd testet från området Hållbar utveckling s. 20.

Diskutera

Vilka effekter ni tror att valet av mat har för miljön och klimatet?

Hur konstgödning och bekämpningsmedel påverkar miljön och energianvändningen.

Ta upp olika miljömärkningar – leta hemma och i affärer.

Varför/för vem är det bra att välja miljömärkta varor?

Varför finns det inte bara miljömärkta varor?

Hur ska jag kunna minska påverkan på klimat och miljö?

Vad kan vi göra på skolan för att minska påverkan på klimat och miljö?

Skolaktiviteter

Bilda ett matråd som kommer med förslag på skolmat som är god, nyttig, klimatsmart.

Inför en vegetarisk dag i veckan.

Laga vegetarisk mat.

Gör sockerutställning - visa hur mycket socker som finns i vardaglig mat och dryck.

Odling krasse/groddar/tomater/solrosor m.m.

Svinn I Sverige slängs nästan 100 kg mat per person och år!

Hur mycket är 100 kg?

Visa och åskådliggör på olika sätt hur mycket 100 kg är.

Hur mycket mat slängs då i klassen, i skolan, i...

Gör olika beräkningar. Redovisa i diagramform.

Diskutera

När mat slängs och varför?

Hur kan man göra för att minska mängden slängd mat, hemma och i skolan?

Väg maten som slängs under en vecka.

Räkna ut och illustrera på olika sätt hur mycket det blir på ett år. Sätt upp ett mål.

En undersökning visar att tallriksavskrapet i de svenska skolorna i genomsnitt kostar 77 öre per elev och dag, vilket skulle innebära en kostnad på ca 1,1 miljoner kronor/dag (Naturvårdsverket).

Vad kostar matavskrapet er skola, klassen, kommunen mm?

Vad kan man istället göra för pengarna?

Gör en klimatsmart kokbok

Inkludera tips på vad du kan göra med dina matrester. -Samarbeta med hemkunskap och köket.

Vad får mig att må bra på riktigt??

Se Johan Hallbergs sju landmärken i faktatexterna s. 75 .

Gör en lista – diskutera.

Välj ut de fem viktigaste sakerna för att må bra.

Ge gärna eleverna fem självhäftande färgmarkörer som de får sätta på de saker på listan som de tycker är viktigast.

Hur kan du göra för att du/andra ska må bra?

Egna individuella tankar och förslag.

Resonera kring mänskliga behov.

Jämför med barn i andra delar av världen.

Hälso- och hållbarhetseffekter

Diskutera kopplingen mellan den egna hälsan och hållbar utveckling.

Vad kan du göra för att stärka din egen hälsa som samtidigt leder till en hållbar utveckling?

Vad kan skolan göra för att stärka personal och elevers hälsa som samtidigt leder till en hållbar utveckling?

Mer rörelse i vardagen

Gör en rörelsedagbok:

Skriv upp alla aktiviteter med rörelse som du gör under en vecka. Resonera i grupp om varför man ska röra sig och ge förslag på olika sätt att röra mer på sig.

Skolvägen:

Kontakta politiker i kommunen. Visa på förslag på förbättringar av skolvägen. Gör en utställning med barnens förslag. Ställ ut på biblioteket, bjud in till föräldramöte.

Vardagsresor:

Skriv upp alla resor som görs i er familj under en vecka. Markera vilka/vilket transportmedel som används.

Ge förslag på förändringar som skulle gynna klimatet.

Att ta sig till skolan:

Lista alla sätt att ta sig till skolan. Gör en gemensam lista och sätt upp i klassrummet.

Mål:

Att skapa förståelse för hur det vi äter påverkar den egna hälsan, klimatet och miljön.

Att skapa förståelse för hur olika sätt att transportera varor och människor påverkar klimatet, miljön och hälsan.

Mat, hälsa och transporter

Lektions-
banken

4-6

Mål:

Att skapa förstå-
else för hur det
vi äter påverkar
den egna hälsan,
klimatet och
miljön.

Att skapa förstå-
else för hur olika
sätt att trans-
protera varor
och människor
påverkar klima-
tet, miljön och
hälsan.

Vilka för- och nackdelar finns med de olika sätten att ta sig till skolan?
Resonera om för och nackdelar ur klimat, miljö och hälsoaspekter (Se Hall-
bergs Hälsa och hållbar utveckling).

Rita/bygg en modell:

Rita eller bygg en modell över hur en bra och säker väg till er skola skulle kunna se ut.

Skicka modellen till kommunens politiker.

Transport av människor

Drömbilen:

Välj din drömbil (leta på Internet) - Skriv ut en bild.

Beräkna CO₂ utsläppen för en 100 miles resa om 1 l bensin motsvarar ett utsläpp av 2,5 kg CO₂, se faktaruta s. 56.

Beräkna bränsleåtgång och bränslekostnader för en 100 miles resa.

Leta efter annonser för din bil. Hur beskrivs den? Vilka budskap vill annon-
sen ge?

Gör en bränsleskala längs väggen. Sätt upp era bilar efter hur mycket bränsle
som bilarna drar.

Diskutera:

Vad påverkar valet av bil?

Spelar det någon roll om man åker en eller flera i bilen?

Måste alla ha en egen bil? Finns det alternativ? (bilpool)

Fler tips:

Leta reda på den bränslesnålaste bilen. Är en stor bil bättre än en liten?

Kan man påverka genom sitt sätt att köra? Hur ska man köra på bästa sätt?
(Ecodriving).

Det bästa är att minska sitt bilåkande. Diskutera vilka resor som är onödiga.
Ta reda på för- och nackdelar om etanol, bensin, diesel, biogas och elbil.

Den hållbara människan

Gruppjobb: Rita en stor bild av en människa.

Visa med bilder, text, berättelser, collage hur man kan agera för att vara en
hållbar människa i en hållbar värld.

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om transporter, se s. 149.

Experiment

Energi på snöre s. 214

Bilverkstad s.234

Ballongbåt s.228

Ångbåt s.232

Helikopter s.219

Ballongbil s. 225

Paddelbåt s. 222

BILD:

Genom undervisningen i ämnet bild ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- kommunicera med bilder för att uttrycka budskap.
- analysera historiska och samtida bilders uttryck, innehåll och funktioner.

CENTRALT INNEHÅLL BILD

I årskurs 1–3

Bildanalys

- Informativa bilder, till exempel läroboksbilder och hur de är utformade och fungerar.
- Historiska och samtida bilder och vad bilderna berättar, till exempel dokumentära bilder från hemorten och konstbilder.

I årskurs 4–6

Bildanalys

- Reklam- och nyhetsbilder, hur de är utformade och förmedlar budskap.
- Ord och begrepp för att kunna läsa, skriva och samtala om bilders utformning och budskap.

BIOLOGI

Genom undervisningen i ämnet biologi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet.
- använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL BIOLOGI

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Kropp och hälsa

- Betydelsen av mat, sömn, hygien, motion och sociala relationer för att må bra.

Metoder och arbetssätt

- Enkla fältstudier och observationer i närmiljön.

I årskurs 4–6

Natur och samhälle

- Djurs, växters och andra organismers liv. Fotosyn-

tes, förbränning och ekologiska samband och vilken betydelse kunskaper om detta har, till exempel för jordbruk och fiske.

Kropp och hälsa

- Hur den psykiska och fysiska hälsan påverkas av sömn, kost, motion, sociala relationer och beroendeframkallande medel. Några vanliga sjukdomar och hur de kan förebyggas och behandlas.

Biologins metoder och arbetssätt

- Enkla fältstudier och experiment. Planering, utförande och utvärdering.
- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.
- Tolkning och granskning av information med koppling till biologi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

HEM OCH KONSUMENTKUNSKAP

Genom undervisningen i ämnet hem- och konsumentkunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- hantera och lösa praktiska situationer i hemmet.
- värdera val och handlingar i hemmet och som konsument samt utifrån perspektivet hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL HEM OCH KONSUMENTKUNSKAP

I årskurs 1–6

Konsumtion och ekonomi

- Ungas ekonomi, sparande och konsumtion.
- Skillnaden mellan reklam och objektiv konsumentinformation.
- Jämförelser av några vanliga varor, till exempel utifrån jämförpris.

Miljö och livsstil

- Några olika miljömärkningar av produkter och deras betydelse.
- Val och användning av varor och tjänster som används i hemmet och hur de påverkar miljö och hälsa.
- Återvinning i hemmet och i närområdet och hur den fungerar.

IDROTT OCH HÄLSA:

Genom undervisningen i ämnet idrott och hälsa ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- röra sig allsidigt i olika fysiska sammanhang.

- planera, praktiskt genomföra och värdera idrott och andra fysiska aktiviteter utifrån olika synsätt på hälsa, rörelse och livsstil.

CENTRALT INNEHÅLL IDROTT OCH HÄLSA

I årskurs 1–3

Hälsa och livsstil

- Ord och begrepp för och samtal om upplevelser av lek, hälsa, natur- och utevistelser.

I årskurs 4–6

Hälsa och livsstil

- Kroppsliga och mentala effekter av några olika träningsformer.
- Kulturella och geografiska förhållanden i närmiljön som påverkar och möjliggör valet av fysiska aktiviteter.
- Ord och begrepp för och samtal om upplevelser av olika fysiska aktiviteter och träningsformer, levnadsvanor, kroppsuppfattning och självbild.

MATEMATIK:

Genom undervisningen i ämnet matematik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder.
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter.
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

CENTRALT INNEHÅLL MATEMATIK

I årskurs 1–3

Sannolikhet och statistik

- Enkla tabeller och diagram och hur de kan användas för att sortera data och beskriva resultat från enkla undersökningar.

Problemlösning

- Strategier för matematisk problemlösning i enkla situationer.
- Matematisk formulering av frågeställningar utifrån enkla vardagliga situationer.

I årskurs 4–6

Sannolikhet och statistik

- Tabeller och diagram för att beskriva resultat från

undersökningar. Tolkning av data i tabeller och diagram.

- Lägesmått medelvärde, typvärde och median samt hur de kan användas i statistiska undersökningar.

Samband och förändring

- Proportionalitet och procent samt deras samband.
- Grafer för att uttrycka olika typer av proportionella samband vid enkla undersökningar.

Problemlösning

- Strategier för matematisk problemlösning i vardagliga situationer.
- Matematisk formulering av frågeställningar utifrån vardagliga situationer.

RELIGIONSKUNSKAP:

Genom undervisningen i ämnet religionskunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- reflektera över livsfrågor och sin egen och andras identitet.
- resonera och argumentera kring moraliska frågeställningar och värderingar utifrån etiska begrepp och modeller.

CENTRALT INNEHÅLL RELIGIONSKUNSKAP

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva tillsammans

- Att flytta inom ett land och mellan länder. Vad detta kan ha för orsaker och få för konsekvenser.
- Livsfrågor med betydelse för eleven, till exempel gott och ont, rätt och orätt, kamratskap, könsroller, jämställdhet och relationer.

Att leva i världen

- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Grundläggande mänskliga rättigheter såsom alla människors lika värde samt barnets rättigheter i enlighet med konventionen om barnets rättigheter (barnkonventionen).
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier. Att undersöka verkligheten
- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.

- Tidslinjer och tidsbegreppen dåtid, nutid och framtid.

I årskurs 4–6

Identitet och livsfrågor

- Hur olika livsfrågor, till exempel vad som är viktigt i livet och vad det innebär att vara en bra kamrat, skildras i populärkulturen.
- Vad religioner och andra livsåskådningar kan betyda för människors identitet, livsstil och grupp-tillhörighet.

Etik

- Några etiska begrepp, till exempel rätt och orätt, jämlikhet och solidaritet.
- Vardagliga moraliska frågor som rör flickors och pojkars identiteter och roller, jämställdhet, sexualitet, sexuell läggning samt utanförskap och kränkning.
- Frågor om vad ett bra liv kan vara och vad det kan innebära att göra gott.

SAMHÄLLSKUNSKAP:

Genom undervisningen i ämnet samhällskunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- reflektera över hur individer och samhällen formas, förändras och samverkar.
- analysera och kritiskt granska lokala, nationella och globala samhällsfrågor ur olika perspektiv.
- analysera samhällsstrukturer med hjälp av samhällsvetenskapliga begrepp och modeller.
- uttrycka och värdera olika ståndpunkter i till exempel aktuella samhällsfrågor och argumentera utifrån fakta, värderingar och olika perspektiv.
- söka information om samhället från medier, Internet och andra källor och värdera deras relevans och trovärdighet.
- reflektera över mänskliga rättigheter samt demokratiska värden, principer, arbetssätt och beslutsprocesser.

CENTRALT INNEHÅLL SAMHÄLLSKUNSKAP

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva tillsammans

- Att flytta inom ett land och mellan länder. Vad detta kan ha för orsaker och få för konsekvenser.
- Livsfrågor med betydelse för eleven, till exempel

gott och ont, rätt och orätt, kamratskap, könsroller, jämställdhet och relationer.

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.

Att leva i världen

- Jordgloben. Kontinenternas och världshavens lägen på jordgloben. Namn och läge på världsdelarna samt på länder och platser som är betydelsefulla för eleven.
- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Grundläggande mänskliga rättigheter såsom alla människors lika värde samt barnets rättigheter i enlighet med konventionen om barnets rättigheter (barnkonventionen).
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.
- Rumsuppfattning med hjälp av mentala kartor och fysiska kartor över till exempel närområdet och skolvägar. Storleksrelationer och väderstreck samt rumsliga begrepp, till exempel plats, läge och gräns.
- Tidslinjer och tidsbegreppen dåtid, nutid och framtid.

I årskurs 4–6

Information och kommunikation

- Informationsspridning, reklam och opinionsbildning i olika medier. Hur sexualitet och könsroller framställs i medier och populärkultur.
- Hur man urskiljer budskap, avsändare och syfte i olika medier med ett källkritiskt förhållningssätt.

Rättigheter och rättsskipning

- De mänskliga rättigheterna, deras innebörd och betydelse, inklusive barnets rättigheter i enlighet med barnkonventionen.

Samhällsresurser och fördelning

- Det offentliga ekonomien. Vad skatter är och vad kommuner, landsting och stat använder skattepengarna till.
- Ekonomiska villkor för barn i Sverige och i olika delar av världen. Några orsaker till, och konsekvenser av, välstånd och fattigdom.

Beslutsfattande och politiska idéer

- Politiska val och partier i Sverige. Riksdagen och regeringen och deras olika uppdrag. Politiska skiljelinjer i aktuella politiska frågor som har betydelse för eleven.

FYSIK:

Genom undervisningen i ämnet fysik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle.
- använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL FYSIK:

Årskurs 1-3

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

Årskurs 4-6

Fysiken i naturen och samhället

- Energins oförstörbarhet och flöde, olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.

Fysikens metoder och arbetssätt

- Enkla systematiska undersökningar. Planering, utförande och utvärdering.
- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.

GEOGRAFI:

Genom undervisningen i ämnet geografi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- analysera hur naturens egna processer och människors verksamheter formar och förändrar livsmiljöer i olika delar av världen.
- utforska och analysera samspel mellan människa, samhälle och natur i olika delar av världen.
- göra geografiska analyser av omvärlden och värdera resultaten med hjälp av kartor och andra geografiska källor, teorier, metoder och tekniker.
- värdera lösningar på olika miljö- och utvecklingsfrågor utifrån överväganden kring etik och hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL GEOGRAFI

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1-3

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.

Att leva i världen

- Jordgloben. Kontinenternas och världshavens lägen på jordgloben. Namn och läge på världsdelarna samt på länder och platser som är betydelsefulla för eleven.
- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.
- Rumsuppfattning med hjälp av mentala kartor och fysiska kartor över till exempel närområdet och skolvägar. Storleksrelationer och väderstreck samt rumsliga begrepp, till exempel plats, läge och gräns.
- Tidslinjer och tidsbegreppen dåtid, nutid och framtid.

I årskurs 4-6

Livsmiljöer

- Jordens naturresurser, till exempel vatten, odlingsmark, skogar och fossila bränslen. Var på jorden olika resurser finns och vad de används till. Vattnets betydelse, dess fördelning och kretslopp.

Geografins metoder, begrepp och arbetssätt

- Namn och läge på Sveriges landskap samt orter, berg, hav och vatten i Sverige samt huvuddragen för övriga Norden.
- Namn och läge på övriga Europas länder samt viktigare öar, vatten, berg, regioner och orter.
- Kartan och dess uppbyggnad med färger, symboler och skala. Topografiska och tematiska kartor.
- Insamlingar och mätningar av geografiska data från närområdet, till exempel åldersfördelning, trafikflöden och vattenförbrukning.
- Centrala ord och begrepp som behövs för att kunna läsa, skriva och samtala om geografi.

Miljö, människor och hållbarhetsfrågor

- Hur val och prioriteringar i vardagen kan påverka miljön och bidra till en hållbar utveckling.
- Ojämlika levnadsvillkor i världen, till exempel olika tillgång till utbildning, hälsovård och naturresurser samt några bakomliggande orsaker till detta. Enskilda människors och organisationers arbete för att förbättra människors levnadsvillkor.

KEMI:

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle
- använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan

CENTRALT INNEHÅLL KEMI

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Kropp och hälsa

- Betydelsen av mat, sömn, hygien, motion och sociala relationer för att må bra.

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

I årskurs 4–6

Kemin i naturen

- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.

Kemin i vardagen och samhället

- Fossila och förnybara bränslen. Deras betydelse för energianvändning och påverkan på klimatet.

Kemins metoder och arbetssätt.

- Enkla systematiska undersökningar. Planering, utförande och utvärdering.
- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter.
- Tolkning och granskning av information med koppling till kemi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.
- reflektera över mänskliga rättigheter samt demokratiska värden, principer, arbetssätt och beslutsprocesser.

SVENSKA:

Genom undervisningen i ämnet svenska ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- formulera sig och kommunicera i tal och skrift
- anpassa språket efter olika syften, mottagare och sammanhang.
- söka information från olika källor och värdera dessa

CENTRALT INNEHÅLL SVENSKA

I årskurs 1–3

Tala, lyssna och samtala

- Att lyssna och återberätta i olika samtalssituationer.
- Muntliga presentationer och muntligt berättande om vardagsnära ämnen för olika mottagare. Bilder och andra hjälpmedel som kan stödja presentationer.

Berättande texter och sakprosatexter

- Beskrivande och förklarande texter, till exempel faktatexter för barn, och hur deras innehåll kan organiseras.
- Texter som kombinerar ord och bild, till exempel film, interaktiva spel och webbtexter.

Informationssökning och källkritik

- Informationssökning i böcker, tidskrifter och på webbsidor för barn.
- Källkritik, hur texters avsändare påverkar innehållet.

I årskurs 4–6

Läsa och skriva

- Lässtrategier för att förstå och tolka texter från olika medier samt för att urskilja texters budskap, både de uttalade och sådant som står mellan raderna.
- Strategier för att skriva olika typer av texter med anpassning till deras typiska uppbyggnad och språkliga drag. Skapande av texter där ord, bild och ljud samspelar.
- Olika sätt att bearbeta egna texter till innehåll och form. Hur man ger och tar emot respons på texter.
- Handstil samt att skriva, disponera och redigera texter för hand och med hjälp av dator.
- Hur man använder ordböcker och andra hjälpmedel för stavning och ordförståelse.

Tala, lyssna och samtala

- Att argumentera i olika samtalssituationer och beslutsprocesser.
- Muntliga presentationer och muntligt berättande för olika mottagare, om ämnen hämtade från vardag och skola. Stödord, bilder och digitala medier som hjälpmedel för att planera och genomföra en muntlig presentation. Hur gester och kroppsspråk kan påverka en presentation.

Språkbruk

- Språkliga strategier för att minnas och lära, till exempel tankekartor och stödord.
- Ord och begrepp som används för att uttrycka känslor, kunskaper och åsikter. Ords och begrepps nyanser och värdeladdning.
- Skillnader i språkanvändning beroende på vem man skriver till och med vilket syfte, till exempel skillnaden mellan att skriva ett personligt sms och att skriva en faktatext.
- Språkbruk i Sverige och Norden. Några varianter av regionala skillnader i talad svenska. Några kännetecknande ord och begrepp i de nordiska språken samt skillnader och likheter mellan dem. Vilka de nationella minoritetsspråken är.

Informationssökning och källkritik

- Informationssökning i några olika medier och källor, till exempel i uppslagsböcker, genom intervjuer och via sökmotorer på Internet.
- Hur man jämför källor och prövar deras tillförlitlighet med ett källkritiskt förhållningssätt.

TEKNIK:

Genom undervisningen i ämnet teknik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion.
- identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar.
- använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer.
- värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö.
- analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid.

CENTRALT INNEHÅLL TEKNIK

I årskurs 1–3

Tekniska lösningar

- Material för eget konstruktionsarbete. Deras egenskaper och hur de kan sammanfogas.

- Några enkla ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Undersökande av hur några vardagliga föremål är uppbyggda och fungerar samt hur de är utformade och kan förbättras.
- Egna konstruktioner där man tillämpar enkla mekanismer.
- Dokumentation i form av enkla skisser, bilder och fysiska modeller.

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Några föremål i elevens vardag och hur de är anpassade efter människans behov.
- Hur föremålen i elevens vardag har förändrats över tid.

I årskurs 4–6

Tekniska lösningar

- Vardagliga föremål som består av rörliga delar och hur de rörliga delarna är sammanfogade med hjälp av olika mekanismer för att överföra och förstärka krafter.
- Hur olika komponenter samverkar i enkla tekniska system, till exempel i ficklampor.
- Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning.
- Egna konstruktioner med tillämpningar av principer för hållfasta och stabila strukturer, mekanismer och elektriska kopplingar.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska eller digitala modeller.

Teknik, människa, samhälle och miljö

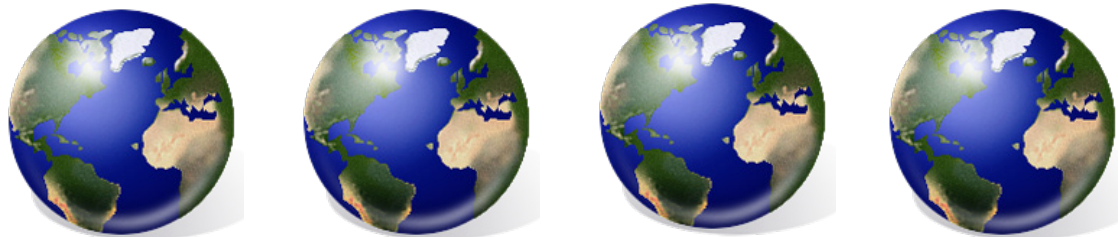
- Vanliga tekniska system i hemmet och samhället, till exempel trafiksystem, vatten och avloppssystem samt system för återvinning. Några delar i systemen och hur de samverkar.
- Hur tekniska system i hemmet och samhället förändrats över tid och några orsaker till detta.
- Olika sätt att hushålla med energi i hemmet.
- Konsekvenser av teknikval, till exempel för- och nackdelar med olika tekniska lösningar.

Konsumtion och resurser



Allt vi människor gör ger avtryck i vår miljö. Allt! Kläderna vi har på oss, maten vi äter, tidningen vi läser, tvålen vi tvättar oss med, elektroniken som används när vi ringer, spelar och surfar. Precis allt som produceras använder jordens resurser och det påverkar landytan, vatten och luft. I dag förbrukar vi alldeles för mycket av de resurser jorden ger oss. Finns det möjlighet att nå balans mellan de tillgångar som finns, de vi använder och tiden det tar att återskapa dem? Hur ser en sådan hållbar utveckling ut?

Målet med området konsumtion och resurser är att utveckla förmågan att värdera val och handlingar i hemmet och som konsument, utifrån ett hållbarhetsperspektiv och att utveckla förmågan att göra och uttrycka medvetna etiska ställningstaganden grundade på kunskaper om mänskliga rättigheter.



Om alla i världen levde som vi svenskar skulle vi behöva fler än tre jordklot.

Ekologiska fotavtryck

Ett sätt att beskriva utnyttjandet av jordens resurser är genom begreppet ekologiska fotavtryck. Om man mäter hur mycket resurser som går åt till en människas konsumtion och hur mycket avfall dens liv, behov och livsstil ger upphov till samt beräknar hur mycket mark och resurser som krävs för att ta hand om avfallet, får vi fram hur stort avtryck en person gör i miljön – ett ekologiskt fotavtryck.

Två och en halv fotbollsplan var

Om jordens produktiva yta skulle fördelas lika mellan alla människor på jorden, skulle varje person i genomsnitt ha 1,8 hektar var att använda – alltså 18 000 m². Det är ungefär lika mycket som 2,5 fotbollsplaner. Men fördelningen av jordens resurser är inte alls jämn. Den rika världens konsumtion sker även på de fattiga nationernas del av utrymmet. Enligt Världsnaturfonden motsvarade år

2007 svenskens ekologiska fotavtryck 5,9 hektar – det vill säga

4,1 fotbollsplaner. Med det hamnade vi på plats tretton på listan över nationer som gör störst fotavtryck per person. En genomsnittlig amerikan gjorde då i sin tur ett avtryck på ca 9,4 hektar – 6,6 fotbollsplaner – medan en invånare i Bangladesh ekologiska fotavtryck endast var 0,5 hektar stort – en tredjedels fotbollsplan. Om alla jordens invånare skulle göra lika stort fotavtryck som den genomsnittlige svensken skulle vi behöva minst tre jordklot istället för ett.



Overshoot day

Att vi överanvänder jordens resurser visas också tydligt i beräkningar som kallas Overshoot day. Man beräknar först hur mycket av jordens resurser som kan användas under ett år, med förutsättningen att de ska hinna återskapas på lika lång tid. Vi lever över våra tillgångar nu. Overshoot day inträffar den dag vi förbrukat årsransonen – resten av året lever vi över tillgångarna och tär på jorden och dess resurser. 2012 var resurskontot förbrukat 22 augusti. Det innebär alltså att vi gjorde uttag från jorden i drygt fyra månader utan ge möjlighet till återhämtning.

Overshoot day inträffade...

22 Augusti	2012
27 September	2011
21 Augusti	2010
25 September	2009
23 September	2008
6 Oktober	2007
9 Oktober	2006

Reklam påverkar

Det finns många sätt att påverka konsumenter att handla mer. Reklam i tv, tidningar, radio, i din smartphone, surfplatta eller dator är ett sätt. Enligt institutet för Reklam- och mediestatistik var den totala reklaminvesteringen i Sverige 2011, cirka 32 miljarder kronor. Utöver det tillkommer investeringar i olika mässor, butiksevenemang etc. Sociala medier används numera flitigt av företagen, både för att marknadsföra produkter och tjänster och för att skapa en god relation med kunderna.

Det finns många andra sätt än reklam som används för att stimulera oss att öka vår konsumtion. Ett av många exempel är att det produceras kläder, leksaker, filmer, tidningar, sovkläder, cyklar, skor, målarblock etc. som tydligt riktar sig till antingen tjejer eller killar. Detta leder bland annat till att det blir svårare att ärva kläder och andra saker, förutom att det konserverar stereotypa könsroller. Produktplaceringar är ett annat sätt som ska locka konsumenter att vilja ha köpa en speciell vara. Företag satsar stora summor på att deras produkter ska synas i filmer, serier, tv-program och andra bildmedier.

Kunder lockas också till köp genom att man får en

vara ”på köpet”. Köper du en hamburgermeny så följer det med en leksak, tidningar plastinpackas för att kunna innehålla någon liten pryl och nya prenummeranter kan få allt från filmer till knivar.

Konsumtion och klimat

Enligt Naturvårdsverket är svenskarnas klimatpåverkande utsläpp cirka 10 ton koldioxid per person och år (omräknat till koldioxidutsläpp – koldioxidequivivalenter). I beräkningen är konsumtionens utsläpp i producerande länder och transporter inräknade. Med nuvarande globala nivå av utsläpp riskerar vi att drabbas av kraftiga klimateffekter. För att konsekvenserna inte ska bli ödesdigra bör utsläppet per person inte överstiga 2 ton. Målet för oss svenskar blir då att var och en minskar sina klimatpåverkande utsläpp med 80 procent från dagens 10 ton till 2 ton per person och år. Var börjar du?

Var ska man börja?

Hur gör man då för att minska sitt eget klimatpåverkande utsläpp som privatperson? Även om man kan känna sig ganska liten och obetydlig är det ändå så att olika konsumtionsval vi gör kan göra stor skillnad i utsläppens storlek. Man kan börja med att se över sin egen konsumtion inom fem enskilda aktiviteter som rör våra resor, vårt boende och vad vi äter. Tillsammans står aktiviteterna nedan för hälften av våra utsläpp så det finns stora möjligheter att minska dem om vi funderar över hur det ser ut i dag och hur det kan förändras. De fem aktiviteterna är:

1. Hur mycket bil vi åker och vilken bil vi använder.
2. Hur vi värmer våra bostäder.
3. Hur mycket el som används i bostaden.
4. Hur mycket och vilket slags kött vi äter.
5. Hur långt och hur ofta vi flyger.

Naturvårdsverket:

Konsumtionens klimatpåverkan, 2008

20% av jordens befolkning använder sig av 80% av jordens resurser.

Konsumtion, hållbarhet och rättvisa

Jordens resurser fördelas i dag 20/80. Det betyder att 20 procent av jordens befolkning använder 80 procent av jordens resurser och vice versa.

Mycket av det som produceras, görs av människor i utsatta situationer och under dåliga eller undermåliga arbetsförhållanden. Vi kan ta jeansstillverkning som ett exempel. Om ett par jeans kostar 100 kr går bara en krona till den som tillverkat dem. När det gäller elektronikprodukter är större delen av dem vi köper tillverkade i länder där lönen är dålig och kraven på arbets- och miljöförhållanden låga.

Det vi som konsument kan göra är att ställa krav på producenterna att tillverka produkter på ett socialt och miljömässigt hållbart sätt.

Företagens samhällsansvar

Företag påverkar samhället i mycket hög grad. Vad de gör och på vilket sätt det görs, har stor inverkan inom flera olika områden som ekonomi, miljö och socialt. I begreppet CSR (Corporate Social Responsibility), som översätts till Företags samhällsansvar på svenska, finns idéer samlade om hur företag ska ta sitt ansvar inom dessa områden. Riktlinjer för hur arbetet ska göras är framtagna av FN och OECD och de genomsyras av etiska värderingar. Många företag jobbar idag aktivt med CSR.

Shopping

Något annat som påverkar vårt klimat är shopping. Det är idag ett vanligt fritidsintresse, inte minst bland ungdomar. Ordet shoppa kommer från engelskans ord för butik – shop. Att shoppa betyder att man går runt i affärer, mer eller mindre planlöst, för att titta, prova, inspireras och handla kläder och saker. Ofta gör man det tillsammans med vänner och en shoppingrunda resulterar ofta i ogenomtänkta impulsköp. Uttrycket ”shoppa loss” används också när siktet är inställt på att bränna en större summa pengar eller köpa många saker, kanske på rea.

Det är inte bara kläder som avses när man pratar om shopping. I Naturvårdsverkets statistik över



hushållens utgifter räknas inköp av bland annat kläder och skor, IT-utrustning som datorer, telefoner och TV-apparater liksom skötsel av husdjur. Shopping står för hushållens största utgifter.

Konsumtion och konsumentmakt

Enligt Konsumentverket innebär socialt- och etiskt hållbar konsumtion att ingen människa får illa i samband med produktion och konsumtion av de varor och tjänster man köper. Men hur ska man kunna hålla reda på vilka företag som har bra respektive usla arbetsvillkor för sina arbetare? Och hur ska man veta om de anställda får skälig lön, utsätts för farliga kemikalier vid produktion eller är alldeles för unga för att arbeta?

Att vara konsument och välja rätt är svårt! Det finns så många aspekter att ta hänsyn till men man kan definitivt öka möjligheterna att göra egna hållbara konsumentval. Till att börja med kan man följa dessa tre ledord: *reduce*, *reuse* och *recycle*. Minska inköpen, återanvänd det du redan köpt och återvinn det förbrukade. Och varför inte lägga till: handla rättvist?

Man kan också använda sig av den kunskap som finns och som ständigt uppdateras i olika forskningsrapporter. Att följa arbetet hos exempelvis föreningar eller organisationer som driver frågor om hållbar konsumtion eller liknande, kan ge tips om såväl hållbara konsumentval som om svartlistade företag och produkter.

Det finns också speciella märkningar som bara får användas av företag och produkter som certifierats enligt specifika krav som gäller arbetsförhållande, lön, arbetarnas hälsa och demokratiutveckling m.m.

Medveten Konsumtion är en ideell förening som arbetar med konsumtionsfrågor utifrån ett hållbarhetsperspektiv. De har som mål att verka för ökad kunskap om konsumtionens effekter på miljön och på dem som arbetar inom industrin. På deras webbsida, medvetenkonsumtion.org, kan man få massor med tips och råd för hur man kan tänka för att konsumera så medvetet som möjligt.

Där kan du också läsa om märkningar som finns idag på allt från livsmedel till elektronik och vad de står för. Det är lätt att tro att en produkt som har en märkning automatiskt är ”bra”, men så behöver det inte vara så ta reda på vad märkningen betyder.

Några exempel på etisk märkning:

Global Organic Textile Standard (GOTS) är en internationell märkning för kläder och textil som omfattar både sociala och miljömässiga krav. Märkningen gäller textilprodukter och innebär att ett helhetsperspektiv tagits med hänsyn till både miljö och socialt ansvar i hela kedjan från odling och beredning till tillverkning.



Fairtrade är nog den mest kända etiska märkningen. Handlar du Fairtrade-märkta produkter förbättrar du villkoren för både odlare och anställda. Fasta minimipriser som överstiger produktionskostnaden betalas för produkterna och de anställda får ut mer i lön inom Fairtrade-odlingar. Produktionsvinsten fördelas med detta system mer rättvist. Förutom betalningen får odlaren också en premie som kan användas för att utveckla lokalsamhället genom att t.ex. satsa på att utveckla skolor, sjukvård och bostäder.



Om du upptäcker att en vara tillverkats på ett sätt som inte är socialt-, etiskt-och/eller miljömässigt hållbart, kan du naturligtvis använda din konsumentmakt och låta bli att köpa varan. Du kan också gå steget längre och kontakta producenten eller aktivt informera andra om bra och dåliga exempel för att förändra. Naturskyddsföreningens Anti Scampikampanj är ett exempel på hur många konsumenterna enats kring en gemensam sak – att få människor att välja bort jätteräkor, som är riktiga miljöbovar. Detta görs bland annat genom att påverka sushi-restauranger och matvarukedjor att ta bort den ur sortimentet och arbetet har hittills fått mycket stor genomslagskraft. Säger tillräckligt många konsumenter ifrån, lyssnar oftast företagen.



Jordens resurser

Fosfor och olja går mot peak

Vi gräver ständigt upp råvaror och material ur

jordskorpan. Förråden av vissa tillgångar börjar sina eller kosta alltmer att utvinna. I dessa sammanhang talas det framförallt om olja men även fosfor, som är en huvudingrediens i handelsgödsel. Oron för att dessa tillgångar ska ta slut är stor och beräkningar för när detta kan ske kallas peak oil och peak fosfor. Med peak avses den tidpunkt där produktionstoppen för dessa tillgångar är uppnådd.

Metallutvinning och konflikter

För att ersätta oljan utvecklas ny teknik som använder sig av flödande energikällor. Dessa ”ersättningstekniker”, exempelvis solceller, vindkraft samt batterier och elektronik i elbilar, kräver andra råvaror, ofta sällsynta metaller. Datorer, mobiler och andra elektronikprodukter innehåller dessa metaller och mineraler. Bristen på råvaror får också politiska konsekvenser och kan ge upphov till konflikter. I Kongo till exempel, finns några av världens mest eftertraktade råvaror: mangan, tenn, tantal och tungsten. De är nödvändiga vid tillverkning av mobiltelefoner och andra elektroniska produkter. Metallerna grävs upp för hand, ofta av barn, under enkla och ibland farliga förhållanden. Utvinningen av dessa metaller i Östra Kongo-Kinshasa bidrar också till den långvariga konflikten mellan den kongolesiska armén och rebellgrupper. Även andra resurser som olja och vatten kan bidra till konflikter i världen.

Vanligt vatten är ovanligt

I Sverige har vi i princip obegränsad tillgång till rent dricksvatten, vilket inte är en självklarhet i många länder i världen. Jorden består av 70 procent vatten men endast 2,5 procent av det är sötvatten. Resten av vattnet är saltvatten. Av sötvattnet är 87 procent bundet i bland annat isar, i glaciärer eller i marken så att det är oåtkomligt. Sötvattnet är världens viktigaste livsmedel men är också en nödvändighet inom framför allt jordbruk, industri och boskapsskötsel.



Begreppet virtuellt vatten beskriver hur mycket vatten som används i framställandet av olika varor. Som exempel används mellan 6 000 och 22 000 liter virtuellt vatten vid framställning av ett par

jeans, d.v.s. 1 kg bomull. Då räknas vattenåtgången vid odling, bearbetning till tyg och färgning. För att producera ett par jeans används också ca 0,5 kg kemikalier och över 100 bekämpningsmedel.

Vid framställning av 1 kg kött beräknas 16 000 liter vatten användas. Vatten till odling och boskap samt övriga vattenkrävande processer som måste till för att köttet slutligen ska hamna på tallriken, är då inräknade i summan.

Så mycket vatten går åt för att producera...

- en hamburgare: 2 400 liter
- ett kg nötkött: 16 000 liter
- ett kg vete: 1 200 liter
- ett kg ris: 2 700 liter
- en liter mjölk: 900 liter
- ett kg ost: 5 000 liter
- ett kg majs: 900 liter
- en tomat: 13 liter
- ett kg hönskött: 3 900 liter
- en påse potatischips: 185 liter
- en kopp kaffe: 140 liter
- en kopp te: 35 liter
- ett glas äppeljuice: 190 liter
- ett glas vin: 120 liter
- en liter kranvatten: 1,05 liter
- en t-shirt i bomull: 4 100 liter
- ett mikrochip: 32 liter

Avfall – en resurs

Varje år slängs minst 50 miljoner ton elektroniskt avfall i världen. Gamla mobiler och datorer innehåller guld, platina och andra dyrbara metaller. Mängden som finns i varje enskilda telefon är oerhört liten, men det säljs ofantliga mängder och mobilerna byts ut ofta. Alla de miljoner mobiler som såldes under 2007 innehöll sammanlagt 29 ton guld. Det är av stor vikt att kasserade produkter, e-avfall, tas om hand på ett miljövänligt sätt och att man kan använda metallerna igen.

SwedWatch är en svensk researchorganisation som övervakar svenskrelaterade företag i utvecklingsländer. Syftet med deras arbete är att avslöja sociala och miljömässiga missförhållanden och att minska dem.

Enligt SwedWatch rapport från 2009, har mängden elektronikskrot ökat kraftigt i utvecklingsländer. En anledning är att det, trots att det är olagligt, skep-

pas e-avfall från rika länder till utvecklingsländer i till exempel Afrika och Asien. Dit exporteras även mycket begagnad elektronik, vilket inte är olagligt, men det blir en del av e-avfallsproblematiken när prylarna slutar fungera. Utvecklingsländerna har oftast inget system för hållbar återvinning för hur produkterna bör hanteras för att inte skada hälsa och miljö.

SwedWatch rapporterar även om vad som sker med e-avfallet, i ett scenario från den stora dumpningsplatsen för trasiga elektronikprodukter i Ghanas huvudstad Accra. Många barn och ungdomar jobbar där med att plocka isär elektronikskrot. Gamla datorer tas sönder med bara händerna eller med stenar på jakt efter värdefulla metaller. Elektriska sladdar bränns över öppen eld för att få fram koppar. Resten av elektronikskrotet dumpas i floden eller på fält i närheten.

I Sverige slängs totalt 450 kg avfall per person och år. Svenskarna är duktiga på att sopsortera men vi är också duktiga på att konsumera.

Vad händer med avfallet?

När vi använt våra produkter och inte vill ha dem längre återstår att ta hand om dem på ett resurseffektivt och miljövänligt sätt. I de fall där det är möjligt bör vi i första hand återanvända och i andra hand återvinna produkter och material.

Att återanvända en vara innebär att den används igen – antingen av dig själv eller någon annan.

På loppis, secondhand-affärer och vid kläd- och prylbytdagar kan varor få nya ägare och ökad livslängd. Man kan också använda en vara eller delar av den och skapa något nytt. Ryggstödet på en gammal soffa kan till exempel bli en snygg sänggavel.

Att återvinna innebär att materialet i en vara används igen. Ett exempel på det är aluminium i läskburkar. När burken är tom och pantad smälts den ned och används i nya aluminiumprodukter.

Allt material som samlas in vid återvinningscenter – tidningar, pappersförpackningar, glas, plast och metall – används i nya varor. Metall kan återvinnas hur många gånger som helst och det sparar mycket energi och resurser. Att återvinna aluminium sparar 95 % av den energi som



behövs för att göra nytt aluminium. Glas kan också återvinnas hur många gånger som helst.

När det gäller returpapper så kan det återvinnas ungefär sju gånger. Ett ton återvunnet papper sparar cirka 14 träd och också mycket energi. Plast är ofta gjort av olja. Varje kilo återvunnen plast sparar 1 liter olja och 2 kilo koldioxid.

Matavfall blir biogas

Återvinning kan också innebära att produkter och avfall – som inte kan smältas ned och användas i nytillverkning – återvinns som energi i sopvärmeverk som är anslutna till fjärrvärmnät. Matavfall som sorteras från övriga brännbara sopor kan komposteras för att bli till matjord eller omvandlas till biogas. Ett exempel på hur biogas används hittar vi i Karlstad. Den som åker buss där sitter nämligen i ett biogasdrivet fordon. Samtliga dieselbussar byttes ut den 1 juli 2013.

Det spelar roll

Vi möts ofta av larmrapporter om tillståndet på jorden. Jordens resurser håller på att ta slut, vi lever på ett sätt som förstör miljön och många människor utnyttjas och lever under usla villkor medan andra lever mer än gott

Spelar det då någon roll vad jag gör? Spelar det någon roll vad vi i Sverige gör?

Ja, det gör det!

Det spelar roll vad vi som individer gör men många av de stora frågorna kräver politiska och ekonomiska beslut som den enskilde individen inte har så stort inflytande över. Men, att ställa frågor i affären, försöka vara medveten om vad man handlar och öka sin kunskap om vilka effekter dessa har miljömässigt och socialt och agera därefter leder till en positiv utveckling. Ett positivt exempel är det idag är lätt att köpa kläder och andra textilier av ekologiskt odlad bomull. Detta är en effekt av konsumentpåverkan.



Enligt Maria Ojala, forskare vid Uppsala universitet, uttrycker barn i hennes studie "Barns känslor och tankar om klimatproblemen" att de vill göra saker för att "hjälpa till" och det minskar också deras känsla av hopplöshet och ökar deras välmående och framtidstro.

Goda exempel

Klädbytardagar

Svenska Naturskyddsföreningen har under några år anordnat en klädbytardag, under en dag i april. 2013 var intresset rekordstort. Då arrangerades "Klädbytardagen" på hela 88 platser i Sverige. Året innan, 2012, gjordes klädbyten på 68 ställen och resultatet då blev att 32 000 plagg bytte ägare. Vinsten med att ge dessa tusentals kläder längre liv istället för att tillverka nya är så här stor:

21 ton kemikalier behövde inte användas

120 ton koldioxid släpptes inte ut i atmosfären

80 000 kubikmeter vatten sparades

Naturskyddsföreningens klädbytardag är störst i Sverige men det finns många andra som arrangerar sådana. Det är inte ovanligt med privata klädbytarpartyn med kompisar och bekanta. På webben finns även många ”bortskänkes/bytes”-sidor, där allt från kläder till torkskåp hittar nya hem. Samåkningsgrupper växer också fram allt mer och får sin spridning via sociala medier.

Låna kläder och prylar

Det växer även fram ställen där man kan låna kläder och prylar, på samma vis som du lånar böcker på biblioteket. Ett exempel är Fritidsbanken i Deje, där man under en kort period kan låna inlines, skidutrustning, fotbollsskor eller något helt annat. Utbudslagret byggs upp allteftersom människor lämnar in saker som de inte behöver längre. Finns det ingen fritidsbank där du bor är det ju faktiskt hur enkelt som helst att låna av varandra!

Julhandeln minskade

För första gången på sjuarton år blev det inget nytt rekord i julhandeln 2012. Samtidigt ökades försäljningen på begagnatmarknaden under det fjärde kvartalet.

Diskussionstips:

- Hur skulle jorden se ut om alla i de fattiga länderna också levde som oss i västvärlden?
- Hur skulle man då få naturresurserna att räckta till?
- Vad händer om soptipparna blir överfulla, var gör man av soporna då?
- Vem vill bo granne med soptippen?
- Vad menas med 80/20-regeln (20 procent av jordens befolkning använder 80 procent av jordens resurser)? Är det rättvist?
- Vad finns det för risker med att lägga sopor på ställen som inte räknas som godkända soptippar?
- Vilken tidsperiod i Sverige är jämförbara med dagens avfallssituation i utvecklingsländerna?
- Vad är det som blir avfall i skolan?
- Hur mycket avfall blir det på en vecka i skolan – på ett år?
- Hur kan vi minska vår skolas avfallsmängd?
- Fundera på vad för fantasifulla lösningar sopor kan användas till?
- Hur tar ni reda på ert avfall hemma? Varför var det så mycket mindre avfall förr i tiden?
- Vad finns det för risker med att byta mobiltelefon oftare än vad man behöver?
- Fundera över hur mycket avfall det blir av att köpa snabbmat?
- Finns det onödiga förpackningar, vilka klarar vi oss i så fall utan?
- Vad tycker ni att vi ska göra för att minska mängden skräp i naturen längs våra vägar?
- Vad kan vi göra för att fler människor ska källsortera i Sverige?

Mål:

Att utveckla förmågan att sortera olika föremål och material.

Att skapa förståelse för att alla resurser inte är oändliga och hur konsumtion hör ihop med jordens resurser.

Startaktivitet – Vad jag vill ha / Vad jag behöver

Låt eleverna skriva på ett papper vad de vill ha. eller skriv tillsammans på ett blädderblock eller på tavlan.
Samla in ”önskelistan”.
Låt eleverna skriva på ett papper vad de behöver (se alternativ ovan).
Diskutera skillnaden.



Leksaker

Ett svenskt barn mellan 3 och 5 år har i genomsnitt 500 leksaker

Diskutera

Finns det likheter och skillnader på vad vi önskar oss?
Finns det något som påverkar vad vi vill ha?
Vad tror ni barn i andra delar av världen önskar sig?

Titta på leksaker

Eleverna tar med leksaker hemifrån och undersöker dem.

Var kommer leksakerna ifrån?

Sortera leksakerna efter var de är gjorda.

Var är de flesta sakerna gjorda?

Varför är det så?

Finns det något som är bra och dåligt med det?

Vad är det för material?

Var kommer materialet ifrån?

Vem tror ni har gjort leksaken?

Hur långt har den rest?

Grupparbete – Hållbara saker?

Låt eleverna presentera sina saker för varandra i grupper om 3-4 elever.

Vad är saken gjord av?

Hur fungerar den?

Vad kan den användas till?

Kommer den att hålla länge. Varför/varför inte?

Kan den användas till något annat?

Vad kan du göra med den när du tröttnat på den?

Kan man använda materialet eller delar av saken till att

göra något annat.

Låt gruppen hjälpas åt att hitta på nya användningsområden för sakerna.

Sakerna kan också ingå som del i något nytt användningsområde.

Hållbara presenter

När någon fyller år och har kalas brukar det bli många presenter och många av presenterna kanske går sönder fort eftersom de inte har så hög kvalitet.

Diskutera och kom på hur man kan göra för att det inte ska bli på det viset.

Hitta på bra presenter/julklappar som inte är prylar utan annat som den som får uppskattar.

Diskutera leksaker i samband med att man köper mat.

Varför får man en leksak när man köper mat?

Se frågor under ”var kommer leksakerna ifrån?”

Vad kan man göra om man tycker att det är fel?

Titta på era kläder

Var är de gjorda?

Varför är så få kläder gjorda i Sverige?

Vad är bra och/eller dåligt med det?

Berätta om något som du har ärvt.

Skriv eller berätta en saga om vad som händer med dina jeans när du har vuxit ur dem.

Vem får dem? Vad händer/Vad får dina jeans vara med om?

Vem ärver vidare? Vad händer/görs av dina jeans när de är utslitna? Hur många har då haft dem?

Jobba med reklam

Var ser vi reklam?

Vilken reklam känner ni till? Varför finns det reklam? Hur påverkas vi av reklam? Har någon i klassen känts sig lurad av reklam?

Beskriv/rita/ gör en sketch/gör en film/ och gör reklam för en sak som du behöver

Konstruktion

Skapa något nytt av leksaker, kläder eller annat.

Skolaktiviteter

Gör en klädbyttardag, sakbyttardag eller liknande. Ordna en loppis.

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om konsumtion och resurser s. 151.

Utmaningen

Gör delutmaning 3 på s. 246.

Mål:

Att utveckla förmågan att sortera olika föremål och material.

Att skapa förståelse för att alla resurser inte är oändliga och hur konsumtion hör ihop med jordens resurser.

Mål:

Att utveckla förmågan att sortera olika föremål och material.

Att skapa förståelse för att alla resurser inte är oändliga och hur konsumtion hör ihop med jordens resurser.

Startaktivitet – Vad jag vill ha / Vad jag behöver

Låt eleverna skriva på ett papper vad de vill ha. Samla in "önskelistan".

Låt eleverna skriva på ett papper vad de behöver.

Diskutera skillnaden.

Hur tror ni listorna ser ut för barn i andra länder?

Vilka likheter/skillnader tror ni att det är?

Vad beror det på?



Jobba med reklam

Vilken reklam känner ni till? Varför finns det reklam? Hur påverkas vi av reklam? Har någon i klassen känts sig lurad av reklam? Vem betalar reklamerna?

Beskriv/rita/ gör en sketch/gör en film/ och gör reklam för en sak som du behöver.

Hållbara presenter

Ibland vill vi uppvakta varandra och ge bort någonting. Oftast blir det saker som vi köper, men måste det vara så?

Ge exempel på bra gåvor till vuxna.

Ge exempel på bra gåvor till mindre barn.

Ge exempel på bra gåvor till någon i din egen ålder.

Sko/tröjuppgift:

Undersök varifrån era skor/kläder kommer. Sortera skor efter land. Vilka material är skorna gjorda av?

Varför tillverkas skorna/tröjorna i de länderna ni ser?

Vilka för och nackdelar finns att de görs i de länderna?

Vem tror ni har gjort skorna?

Berätta om något som du har ärvt.

Skriv eller berätta en saga om vad som händer med dina jeans när du har vuxit ur dem.

Vem får dem? Vad händer/Vad får dina jeans vara med om? Vem ärver vidare?

Vad händer/görs av dina jeans när de är utslitna? Hur många har då haft dem?

Dyra dojor

Jobba med ”Dyra dojor”. Studiematerialet hittas på WWFs hemsida.

Vart tar din gamla mobil vägen?

Undersök en gammal mobil. Studiematerial finns på rattviselektronik.com.

Grupparbete

Vad är en mobiltelefon gjord av för material? Ex. plast, metall m.m.

Gör en lista.

Vilka av dessa material/ämnen finns i Sverige?

Markera på en världskarta var materialet/ämnena finns.

Ta reda på tillsammans via t.ex. Google, projektor och världskarta. Var är telefonen monterad?

Varför tror du att det är så?

Vem tror du har gjort den?

Diskutera för- och nackdelar med frågorna ovan.

Kasserade mobiler:

Vilka orsaker finns att mobilen inte används längre?

Vad händer med mobilen när den inte används längre?

Se rattviselektronik.wordpress.com om ”Grönare IT”

Jobba med ”Döden i datorn” från SPN. Den hittas på WWFs hemsida.

Hur gör man saker som håller?

Ta med en gammal sak som har varit med om mycket.

Ta reda på vad den har använts till, hur många som har använt den, kanske vem som har gjort den.

Hur är den gjord?

Vad gör att den håller?

Vilka delar är den uppbyggd av?

Hur är den ihopsatt?

Varför är inte alla saker hållbara?

Resurser

Vad kan man göra av gamla petflaskor?

Sök på Internet, gör en utställning på vad som kan göras.

Pantexempel

Om man återvinner alla kapsyler i Sverige på ett år skulle det räcka till att tillverka 2200 bilar. Ta reda på andra liknande exempel.

Gör snygga affischer och sätt upp i skolan, på affären, vid pantstället mm

Ge exempel

Vilka ämnen finns det oändligt/ändligt mycket av?

Diskutera vad det får för konsekvenser att vissa ämnen tar slut.

Lektions-
banken

4-6

Mål:

Att utveckla förmågan att sortera olika föremål och material.

Att skapa förståelse för att alla resurser inte är oändliga och hur konsumtion hör ihop med jordens resurser.

Lektions- banken

4-6

Mål:

Att utveckla förmågan att sortera olika föremål och material.

Att skapa förståelse för att alla resurser inte är oändliga och hur konsumtion hör ihop med jordens resurser.

Ge förslag

Att återanvända saker betyder att man använder samma sak men kanske till något annat.

Att återvinna saker betyder att man använder materialet igen, i nya saker.

Ge förslag på hur man kan öka återanvändningen och återvinningen av saker och material.

Besök en återvinningsstation...

... ett ställe där man tar tillvara på saker eller en loppis.

Skolan

Undersök hur skolan hanterar sitt använda material?

Går det att förbättra hanteringen på skolan?

Skolaktiviteter:

Gör en klädbytdag, sakbytdag eller liknande.

Ordna en loppis.

Värderingsövningar

Gör värderingsövningar om konsumtion och resurser s. 151.

Utmaningen

Gör delutmaning 3 på s.256.

BILD:

Genom undervisningen i ämnet bild ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- kommunicera med bilder för att uttrycka budskap
- analysera historiska och samtida bilders uttryck, innehåll och funktioner

CENTRALT INNEHÅLL BILD

I årskurs 1–3

Bildanalys

- Informativa bilder, till exempel läroboksbilder och hur de är utformade och fungerar.
- Historiska och samtida bilder och vad bilderna berättar, till exempel dokumentära bilder från hemorten och konstbilder.

I årskurs 4–6

Bildanalys

- Reklam- och nyhetsbilder, hur de är utformade och förmedlar budskap.
- Ord och begrepp för att kunna läsa, skriva och samtala om bilders utformning och budskap.

FYSIK:

Genom undervisningen i ämnet fysik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle.
- genomföra systematiska undersökningar i fysik.
- använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL FYSIK

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Material och ämnen i vår omgivning

- Materials egenskaper och hur material och föremål kan sorteras efter egenskaperna utseende, magnetism, ledningsförmåga och om de flyter eller sjunker i vatten.
- Människors användning och utveckling av olika material genom historien. Vilka material olika vardagliga föremål är tillverkade av och hur de kan källsorteras.

Metoder och arbetssätt

- Enkla naturvetenskapliga undersökningar.
- Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer.

I årskurs 4–6

Fysiken i naturen och samhället

- Energins oförstörbarhet och flöde, olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön samt energianvändningen i samhället.

Fysikens metoder och arbetssätt

- Tolkning och granskning av information med koppling till fysik, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

GEOGRAFI

Genom undervisningen i ämnet geografi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- analysera hur naturens egna processer och människors verksamheter formar och förändrar livsmiljöer i olika delar av världen.
- utforska och analysera samspel mellan människa, samhälle och natur i olika delar av världen.
- värdera lösningar på olika miljö- och utvecklingsfrågor utifrån överväganden kring etik och hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL GEOGRAFI

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva tillsammans

- Att flytta inom ett land och mellan länder. Vad detta kan ha för orsaker och få för konsekvenser.
- Livsfrågor med betydelse för eleven, till exempel gott och ont, rätt och orätt, kamratskap, könsroller, jämställdhet och relationer.

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.

Att leva i världen

- Jordgloben. Kontinenternas och världshavens lägen på jordgloben. Namn och läge på världsdelarna samt på länder och platser som är betydelsefulla för eleven.

- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
 - Grundläggande mänskliga rättigheter såsom alla människors lika värde samt barnets rättigheter i enlighet med konventionen om barnets rättigheter (barnkonventionen).
 - Aktuella samhällsfrågor i olika medier.
- Att undersöka verkligheten
- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.
 - Tidslinjer och tidsbegreppen dåtid, nutid och framtid.

I årskurs 4–6

Livsmiljöer

- Jordytan och på vilka sätt den formas och förändras av människans markutnyttjande och naturens egna processer, till exempel plattetektonik och erosion. Vilka konsekvenser detta får för människor och natur.
- Jordens naturresurser, till exempel vatten, odlingsmark, skogar och fossila bränslen. Var på jorden olika resurser finns och vad de används till. Vattnets betydelse, dess fördelning och kretslopp.

Geografins metoder, begrepp och arbetssätt

- Namn och läge på övriga Europas länder samt viktigare öar, vatten, berg, regioner och orter.
- Centrala ord och begrepp som behövs för att kunna läsa, skriva och samtala om geografi.

Miljö, människor och hållbarhetsfrågor

- Hur val och prioriteringar i vardagen kan påverka miljön och bidra till en hållbar utveckling.
- Ojämliga levnadsvillkor i världen, till exempel olika tillgång till utbildning, hälsovård och naturresurser samt några bakomliggande orsaker till detta. Enskilda människors och organisationers arbete för att förbättra människors levnadsvillkor.

HEM OCH KONSUMENTKUNSKAP:

Genom undervisningen i ämnet hem- och konsumentkunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- hantera och lösa praktiska situationer i hemmet.
- värdera val och handlingar i hemmet och som konsument samt utifrån perspektivet hållbar utveckling.

CENTRALT INNEHÅLL HEM- OCH KONSUMENTKUNSKAP

I årskurs 1–6

Konsumtion och ekonomi

- Ungas ekonomi, sparande och konsumtion.
- Skillnaden mellan reklam och objektiv konsumentinformation.
- Jämförelser av några vanliga varor, till exempel utifrån jämförpris.

Miljö och livsstil

- Några olika miljömärkningar av produkter och deras betydelse.
- Val och användning av varor och tjänster som används i hemmet och hur de påverkar miljö och hälsa.
- Återvinning i hemmet och i närområdet och hur den fungerar.

KEMI

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle.
- använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan.

CENTRALT INNEHÅLL KEMI

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Material och ämnen i vår omgivning

- Materials egenskaper och hur material och föremål kan sorteras efter egenskaperna utseende, magnetism, ledningsförmåga och om de flyter eller sjunker i vatten.
- Människors användning och utveckling av olika material genom historien. Vilka material olika vardagliga föremål är tillverkade av och hur de kan källsorteras.

Undervisningen i kemi ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 4–6

Kemin i naturen

- Enkel partikelmodell för att beskriva och förklara

materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Partiklars rörelser som förklaring till övergångar mellan fast form, flytande form och gasform.

- Indelningen av ämnen och material utifrån egenskaperna utseende, ledningsförmåga, löslighet, brännbarhet, surt eller basiskt.

Kemin i vardagen och samhället

- Materiens kretslopp genom råvarors förädling till produkter, hur de blir avfall som hanteras.

Kemins metoder och arbetssätt

- Tolkning och granskning av information med koppling till kemi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.

SAMHÄLLSKUNSKAP:

Genom undervisningen i ämnet samhällskunskap ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- reflektera över hur individer och samhällen formas, förändras och samverkar.
- analysera och kritiskt granska lokala, nationella och globala samhällsfrågor ur olika perspektiv.
- uttrycka och värdera olika ståndpunkter i till exempel aktuella samhällsfrågor och argumentera utifrån fakta, värderingar och olika perspektiv.
- söka information om samhället från medier, Internet och andra källor och värdera deras relevans och trovärdighet.
- reflektera över mänskliga rättigheter samt demokratiska värden, principer, arbetssätt och beslutsprocesser.

CENTRALT INNEHÅLL SAMHÄLLSKUNSKAP

Undervisningen i de samhällsorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

I årskurs 1–3

Att leva tillsammans

- Livsfrågor med betydelse för eleven, till exempel gott och ont, rätt och orätt, kamratskap könsroller, jämställdhet och relationer.

Att leva i närområdet

- Förutsättningar i natur och miljö för befolkning och bebyggelse, till exempel mark, vatten och klimat.

Att leva i världen

- Jordgloben. Kontinenternas och världshavens lägen på jordgloben. Namn och läge på världsdelarna samt på länder och platser som är betydelsefulla för eleven.
- Miljöfrågor utifrån elevens vardag, till exempel frågor om trafik, energi och matvaror.
- Grundläggande mänskliga rättigheter såsom alla människors lika värde samt barnets rättigheter i enlighet med konventionen om barnets rättigheter (barnkonventionen).
- Aktuella samhällsfrågor i olika medier.

Att undersöka verkligheten

- Metoder för att söka information från olika källor: intervjuer, observationer och mätningar. Hur man kan värdera och bearbeta källor och information.
- Rumsuppfattning med hjälp av mentala kartor och fysiska kartor över till exempel närområdet och skolvägar. Storleksrelationer och väderstreck samt rumsliga begrepp, till exempel plats, läge och gräns.
- Tidslinjer och tidsbegreppen dåtid, nutid och framtid.

I årskurs 4–6

Individer och gemenskaper

- Sociala skyddsnet för barn i olika livssituationer, i skolan och i samhället.

Information och kommunikation

- Informationsspridning, reklam och opinionsbildning i olika medier. Hur sexualitet och könsroller framställs i medier och populärkultur.
- Hur man urskiljer budskap, avsändare och syfte i olika medier med ett källkritiskt förhållningssätt.

Rättigheter och rättsskipning

- De mänskliga rättigheterna, deras innebörd och betydelse, inklusive barnets rättigheter i enlighet med barnkonventionen.

Samhällsresurser och fördelning

- Det offentliga ekonomien. Vad skatter är och vad kommuner, landsting och stat använder skattepengarna till.
- Ekonomiska villkor för barn i Sverige och i olika delar av världen. Några orsaker till, och konsekvenser av, välstånd och fattigdom.

TEKNIK:

Genom undervisningen i ämnet teknik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion.
- identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar.
- använda teknikrådets begrepp och uttrycksformer.
- värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö.

CENTRALT INNEHÅLL TEKNIK

I årskurs 1–3

Tekniska lösningar

- Några vanliga föremål där enkla mekanismer som hävstänger och länkar används för att uppnå en viss funktion, till exempel föremål på lekplatser och husgeråd av olika slag.
- Några vanliga tekniska lösningar där människan härmat naturen, till exempel den kupade handen som förebild för förvaringskärl.
- Material för eget konstruktionsarbete. Deras egenskaper och hur de kan sammanfogas.
- Några enkla ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Undersökande av hur några vardagliga föremål är uppbyggda och fungerar samt hur de är utformade och kan förbättras.
- Egna konstruktioner där man tillämpar enkla mekanismer.
- Dokumentation i form av enkla skisser, bilder och fysiska modeller.

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Några föremål i elevens vardag och hur de är anpassade efter människans behov.
- Hur föremålen i elevens vardag har förändrats över tid.
- Säkerhet vid teknikanvändning, till exempel när man hanterar elektricitet.

I årskurs 4–6

Tekniska lösningar

- Vardagliga föremål som består av rörliga delar och hur de rörliga delarna är sammanfogade med hjälp av olika mekanismer för att överföra och förstärka

krafter.

- Hur vanliga hållfasta och stabila konstruktioner är uppbyggda, till exempel hus och broar.
- Tekniska lösningar som utnyttjar elkomponenter för att åstadkomma ljud, ljus eller rörelse, till exempel larm och belysning.
- Hur olika komponenter samverkar i enkla tekniska system, till exempel i ficklampor.
- Vanliga material, till exempel trä, glas och betong, och deras egenskaper samt användning i hållfasta och stabila konstruktioner.
- Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

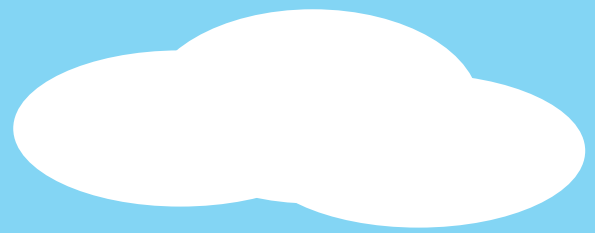
Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning.
- Egna konstruktioner med tillämpningar av principer för hållfasta och stabila strukturer, mekanismer och elektriska kopplingar.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska eller digitala modeller.

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Vanliga tekniska system i hemmet och samhället, till exempel trafiksystem, vatten och avloppssystem samt system för återvinning. Några delar i systemen och hur de samverkar.
- Hur tekniska system i hemmet och samhället förändrats över tid och några orsaker till detta.
- Olika sätt att hushålla med energi i hemmet.
- Konsekvenser av teknikval, till exempel för- och nackdelar med olika tekniska lösningar.

Energiutmaningens elevtexter





Innehåll

Förord	3
Hållbar utveckling	4
Vad är energi?	6
Energiresurser	8
Klimat och miljö	13
Mat och hälsa	17
Konsumtion och resurser	23
Visste du att	28

Elevtexter



Hej!

Med det här materialet hoppas vi att du ska bli nyfiken på saker omkring dig. Att du ska vilja undersöka och ta reda på mer, våga gissa och ibland ha fel men inse att det kanske inte är så fel att ha fel... För att lyckas måste man också våga misslyckas. Har du ätit godissockerbitar någon gång så har du faktiskt ätit misslyckade marshmallows – inte helt fel, eller hur!

Alla stora forskare och uppfinnare misslyckas ibland. För Tomas Edison tog det omkring 2 000 försök för att lyckas skapa en fungerande glödlampa. När andra människor påstod att han hade misslyckats svarade han:

– Nej, jag har inte misslyckats. Jag har kommit på tvåtusen sätt att inte göra en glödlampa på.

Han såg aldrig sina försök som misslyckanden utan som lärdomar som han kunde ha nytta av. Det gäller att ha rätt inställning, att våga och inte ge upp!

Om du har sett filmerna eller läst böckerna om Harry Potter så vet du att det förekommer en speciell sten – De vises sten, som kan ge evigt liv. På medeltiden trodde man att det var ett ämne som fanns på riktigt och som dessutom kunde förvandla andra metaller till guld. Ingen lyckades någonsin att göra guld på medeltiden, men under försöken upptäckte man andra ämnen som vi har nytta av i dag, och det som inte fungerade då kanske fungerar i framtiden med nya kunskaper och tekniker. Idag kan vi faktiskt göra guld men det kostar mer att tillverka än vad det är värt.

Vi vill att du ska få chansen att tänka själv, att upptäcka saker, lösa problem och förstå att just dina tankar och idéer är viktiga för vår framtid. Kanske är det just du som kommer med en ny smart uppfinning som vi tror är omöjlig att göra idag...

/Anna Uller

Hållbar utveckling

Du som precis har börjat arbeta med Energiutmaningen har en spännande resa framför dig. Bland annat kommer du att lära dig om energi och om hur vi påverkar miljön – här och långt borta. Hur vi lever, vad vi köper (konsumerar) och det vi äter påverkar människor och miljö på olika ställen på jorden. Hållbar utveckling handlar om att göra förändringar så att livet blir bättre för alla som lever nu och för dem som inte är födda än. Förhoppningsvis inspireras du till att anta utmaningen – att bli en hållbar utvecklare!

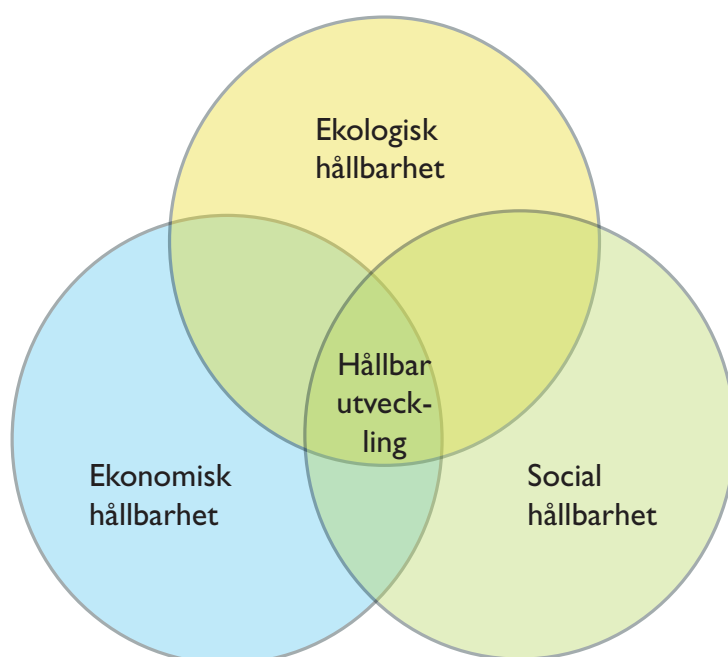
Målet med området Hållbar utveckling är att du ska få kunskap och förstå vad du och andra kan göra för att vi ska få en hållbar utveckling.

Hållbart nu och i framtiden

Vad betyder egentligen hållbar utveckling? Jo, att alla som lever på jorden ska kunna leva gott och att vi lever på ett sätt som ger våra barn, barnbarn och barnbarnsbarn möjlighet att ha det lika bra som vi. I dag är skillnaderna mellan fattigas och rikas liv väldigt stora och orättvisorna många.

Tre delar för hållbarhet

Hållbar utveckling består av tre delar: ekologisk-, ekonomisk- och social hållbarhet. Delarna hänger ihop, som du ser på bilden här nedanför. Man måste jobba på att förändra saker inom varje cirkel för att få hållbar utveckling.





Ekologisk hållbarhet handlar om att vi behöver frisk luft att andas, rent vatten att dricka och bördig jord att odla mat på för att kunna leva. Det är därför viktigt att ta hand om skog, mark och vatten.

Ekonomisk hållbarhet handlar om att vara sparsam med jordens resurser. Om vi tar skog som ett exempel så kan vi inte hugga ned fler träd än vi planterar. Vi måste också tänka på att det tar lång tid för nya träd att växa upp. I dag gör vi av med för mycket resurser.

Social hållbarhet handlar bland annat om att alla människor ska ha samma rättigheter och behandlas på ett bra sätt. Alla är lika mycket värda och det ska till exempel inte spela någon roll vilket land man kommer ifrån eller om man är kvinna eller man. Det brukar kallas för människans grundläggande rättigheter (se Regeringens webbsida: mänskliga rättigheter. se)

Fundera på
Vad är en ohållbar framtid?

Globalt arbete för hållbar utveckling

Många människor arbetar med hållbar utveckling. De funderar ut vilka förändringar som måste göras och hur det ska gå till. Våra politiker i Sverige och i EU är några exempel. De lyssnar också mycket på vad FN (Förenta nationerna) säger i de här frågorna och följer ofta de arbetsplaner som FN tar fram. Eftersom väldigt många länder är medlemmar i FN kan stora förändringar göras om alla länder följer planerna som de lovat. Viktigt arbete för hållbar utveckling görs förstås även av andra organisationer, föreningar, företag och oss själva.

Lärande för hållbar utveckling

Under åren 2005-2014 pågår "FN:s årtionde för utbildning för hållbar utveckling". Målet är att man i hela världen ska få kunskaper för att kunna lösa problemen vi har på jorden. Kunskap behövs för att vi ska tänka på nya sätt och få idéer som leder till en hållbar utveckling.

Du är själv mitt inne i lärande för hållbar utveckling i ditt jobb med Energiutmaningen. Tänk om lösningen på mänsklighetens utmaningar börjar hos just dig...

Vad är energi?

Värme, ljus och elektricitet är olika former av energi. I många, många tusen år var elden den enda energikälla människan hade för att få ljus, hålla värmen och laga mat. Mat är också energi. Vi behöver den energin för att hålla kroppen varm och få kraft och ork att tänka och arbeta.

Solen gör så att allt växer och lever. Nästan all energi som vi använder på jorden kommer faktiskt från solen. Solens värme skapar rörelse i luft och vatten och den energin har vi människor lärt oss att använda. Vinden har satt fart på segelbåtar och väderkvarnar och vatten har drivit kvarnar med hjälp av vattenhjul. Målet med området ”Vad är energi” är att du ska lära dig mer om vad energi är och hur den kan användas.

Hur ser energi ut?

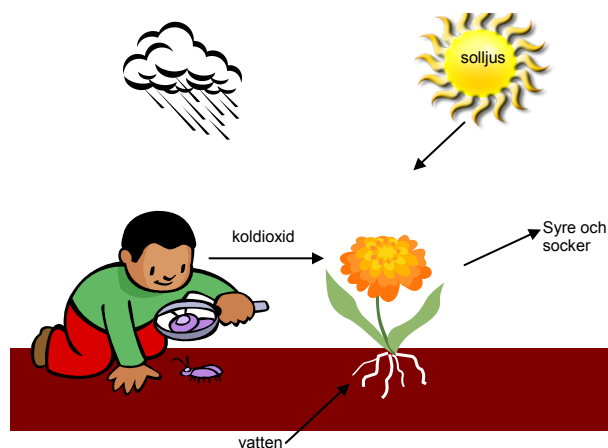
Energi finns i allting. I solen, i gräset, i bäcken, i vinden, i hararna, blåbären och älgarna – och i dig! Energi gör så att saker växer och rör på sig. Ingen vet vad energi verkligen är, men man brukar säga att energi är detsamma som rörelse. Solens ljus, vinden som blåser, vattnet som forsar och träden som växer – allt är rörelse och alltså energi.

Var kommer energin ifrån?

Nästan all energi vi använder kommer från solen – vår alldeles egen stjärna. Det vi kallar energikällor på jorden är i själva verket solenergi som omvandlats till andra energikällor, till exempel vindkraft, vattenkraft, olja och kol. Olja och kol är så kallade fossila bränslen, som skapats av växter och djur som levde för många hundra miljoner år sedan.

Fotosyntesen

Allt som lever och växer på jorden behöver energi. Det gäller dig och alla andra människor och djur, men också alla träd, buskar och andra växter. Växternas energi kommer från fotosyntesen – naturens eget solkraftverk. I växterna finns klorofyll, ett grönt ämne som är nödvändigt då solljus, vatten och koldioxid omvandlas till kolhydrater (druvsocker) och syre. Kolhydraterna bygger upp växterna som vi sedan kan använda till mat, djurfoder och bränsle. Syret behöver vi för att kunna leva.



Energiomvandlingar

Det finns flera olika former av energi. Så fort något händer, till exempel när vi äter, sover, cyklar eller går, omvandlas energi från en form till en annan. Energin kan inte försvinna, den bara omvandlas till andra typer av energi. Det kallas energiprincipen. All energi blir till slut ljummen värme.

Energiformer

Energi finns i många olika former. Värmeenergi får du när du tänds en brasa. I veden som brinner finns kemisk energi som omvandlas till värme. Kemisk energi finns också i maten vi

äter och i bränslet i bilen. Den kemiska energin kan omvandlas till rörelseenergi, som när du cyklar till skolan eller åker iväg med bilen. Rörelseenergi finns också i forsande vatten som kan omvandlas till elektrisk energi i ett vattenkraftverk. Elektrisk energi kan omvandlas till värmeenergi, rörelseenergi och strålningsenergi som vi använder varje dag. Ljus och radiovågor är exempel på elektromagnetisk strålning. En boll som ligger högt uppe på ett tak har det vi kallar lägesenergi. Lägesenergin omvandlas till rörelseenergi när bollen faller ner. Inne i atomerna finns den starkaste energin, kärnenergi. Kärnenergi använder vi till att göra elektrisk energi i ett kärnkraftverk.

Energibärare

Vi har också olika energibärare, alltså energi i en form som vi enkelt kan transportera och använda. Den vanligaste energibäraren är elektrisk ström som i stora kraftledningar bär energin från kraftverket hem till dig och som du kan använda till nästan allting. En annan energibärare är vatten, som transporterar värme från ett fjärrvärmeverk. Även bensin och diesel är energibärare, som bär många miljoner år gammal solenergi till bilmotorer.

Energikedjor

I en energikedja omvandlas energin flera gånger. Om du äter köttbullar och makaroner har du fyllt på med kemisk energi i kroppen. När du cyklar till skolan omvandlas den kemiska energin till rörelseenergi och värmeenergi.

I uppförsbackarna använder du rörelseenergi för att bygga upp lägesenergi för dig och cykeln. Lägesenergin omvandlas till rörelseenergi när du rullar nerför.

Energi i människokroppen

Vi omvandlar energi även när vi sitter still eller sover. Det pågår en ständig förbränning i vår kropp. Det är maten vi äter som omvandlas till olika energiformer. 75 procent går åt till att vår kropp ska hålla rätt temperatur. Energin i maten behöver vi också för att hålla kroppen igång. Vi omvandlar mer energi när vi rör på oss än när vi sitter still.



Energikvalitet

Man brukar säga att man ska spara energi. Men varför ska man göra det om den aldrig tar slut eller försvinner? Förklaringen är att all energi inte är användbar. En del energi är mer värdefull än annan. Elenergi är en mycket värdefull typ av energi. Den kan man använda till väldigt många saker, till exempel till att vispa grädde eller spela datorspel med. Ljumen värme är den minst värdefulla energitypen.

Energiomvandlingsexperiment

Gnugga dina händer mot varandra så fort du kan. Hur känns det i handflatorna?

Du har precis gjort en energiomvandling! Du har använt den energi som din kropp fick när du åt mat (kemisk energi). Den kemiska energin omvandlas till rörelseenergi när du gnuggar händerna. Rörelseenergin går över till värmeenergi på grund av friktion.

Energi finns i olika former: bland annat lägesenergi (höjdskillnad), rörelseenergi, kemisk energi (mat, bensin), elenergi (ström till lamporna eller datorn). All energi blir till slut ljummen värme.

Energiresurser

Förnybar och icke förnybar energi

Det finns ingen energibrist på jorden! Det låter kanske konstigt när vi hör att oljan kommer att ta slut, eller att vi måste spara på strömmen. Men det är sant! Solen ger oss nämligen all den energi vi någonsin behöver. En timmes solinstrålning över jorden är lika mycket energi som all energi som används i världen under ett helt år! Solen värmer, skapar vindar och regn och får allting att växa.

De flesta energiresurser som vi använder kommer från solen från början. Sol, vind och vatten är förnybara energikällor som inte kommer att ta slut. Så länge solen fortsätter att lysa, kommer vi att kunna använda dem.

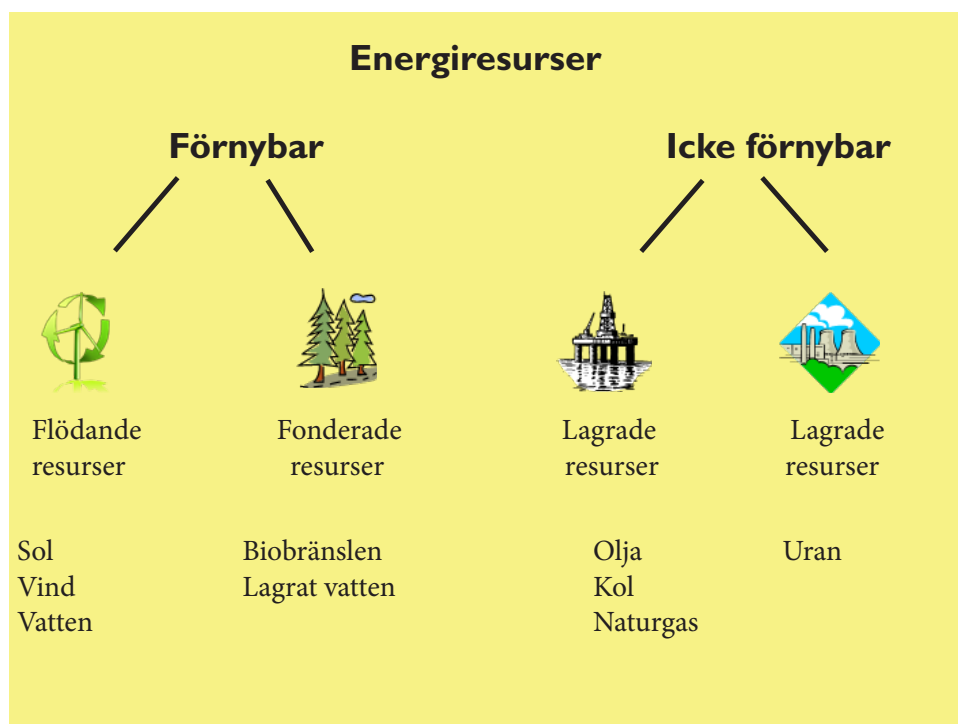
Målet med området Energiresurser är att du ska lära dig om de energikällor som finns, hur de fungerar och vad som är bra och dåligt med dem.

Förnybar: Förnybar energi är energi som inte kommer att ta slut. T.ex. är det solen som ger uppbov till vinden. Så länge som solen finns kommer vinden att finnas. Eftersom det växer upp nya träd på jorden hela tiden så är t.ex. ved ett förnybart bränsle.

Icke förnybar: Olja hämtas upp och används i en mycket snabbare takt än det bildas ny och är därför är olja inte ett förnybart bränsle. Uran bryts ur berg och det bildas ingen ny.

– Flödande, fonderade och lagrade energiresurser

Energiresurserna vi använder delas in i flödande energikällor, lagrade energikällor och fonderade energikällor. Flödande energikällor finns alltid oavsett om vi använder dem eller inte, som solenergi, vindenergi, vågenergi, geotermisk energi (värme från jorden) och tidvattenenergi. Av dessa kommer alla utom geotermisk energi och tidvattenenergi från solen. Lagrade energikällor är inte förnybara utan finns bara i en begränsad mängd, som de fossila energikällorna olja, kol och naturgas, men också uran. När de är slut så är de slut, eller så behöver de miljontals år på sig för att nybildas. Fonderade energikällor är egentligen flödande men har ett lager som hela tiden fylls på, så som vattenkraftsdammar och bioenergi (energi från träd och växter).





Förnybar energi **– Flödande energiresurser**

Solenergi

Solen är vår största energikälla. Växterna tar sin energi från solen. Sedan äter vi och djuren upp växterna. Det ger oss energi. Solens energi kan värma våra hus men också bli elektricitet som sedan kan användas till att få värme eller ladda mobilen och mycket annat.

Solenergi som elektricitet och värme

Soljus kan omvandlas till elektricitet med hjälp av så kallade solceller. När solen lyser på en platta av kisel bildas lite elektrisk ström. För att få mer ström sätter man ihop många solceller till stora solpaneler. I många fattiga, soliga länder är det bättre att varje hus får ström från solceller på hustaket än att man bygger långa ledningar från ett stort kraftverk. Idag satsas det mycket på att utveckla solcellerna så att vi kan använda mer och mer solenergi.

Har du någon gång känt på vattnet i en slang som legat ute i solen? Precis så fungerar solfångare. Med en solfångare på taket kan man få en del av sitt vatten uppvärmt av solen.

Fördelar med solenergi: solenergin tar aldrig slut. Den är ren, utan giftiga avgaser eller farliga radioaktiva utsläpp.

Vindenergi

Människan har använt sig av vindens kraft i många tusen år. Med vindens hjälp har vi kunnat segla uppför floder och över sjöar och hav. Vi kunde också mala säd till mjöl i en väderkvarn och pumpa upp vatten ur brunnen.

Redan för tvåtusen år sedan, kanske ännu tidigare, byggdes de första vinddrivna maskinerna. Väderkvarnen uppfanns i Persien någon gång på 600-talet, men till Sverige kom de först på 1300-talet. Här hade man sedan 300-talet istället använt skvaltkvarnar, som drevs av vattenhjul. Det som var bra med väderkvarnarna var att man inte längre behövde bo vid en fors för att mala mjöl. På 1940-talet fanns flera hundra väderkvarnar i Skåne som fortfarande användes.

Det är rörelsen i vinden som vi drar nytta av. Den energin fångas upp och tas tillvara med hjälp av segel, vingar eller propellrar. När elektriciteten började användas på 1800-talet försvann de flesta väderkvarnar eftersom de inte var lika effektiva. Nu är vindkraften på väg tillbaka. Idag producerar vi elektricitet i moderna varianter av väderkvarnarna, så kallade vindkraftverk.



Vindkraftverk

Ett vindkraftverk är ett högt torn med en propeller uppe i toppen som sitter ihop med en generator. Vinden får propellern att snurra och generatören gör om rörelsen till elektricitet. Det blåser inte lika mycket överallt. Därför bygger man gärna vindkraftverk vid kusterna där det ofta blåser mycket. Det blåser också mer högre upp, därför är vindkraftstornen så höga.

Fördelar med vindkraftverk: det är en förnybar och ren energikälla, utan giftiga avgaser eller farliga radioaktiva utsläpp.

Nackdelar med vindkraftverk: när propellern snurrar låter det ganska mycket, vilket kan vara störande.

Vågenergi

När vinden blåser över havet bildas vågor. Den energin försöker man ta till vara i vågkraftverk. Ett sätt är att ha bojar som rör sig upp och ner av vågorna. Bojarna är kopplade med en stål-lina till en generator på havsbotten. När bojarna rör sig upp och ner omvandlas vågornas rörelser till elektrisk energi i generatören.

Geotermisk energi och tidvattenenergi

Geotermisk energi har inte sitt ursprung i solen. Geotermisk energi är värme som finns kvar inne i jordklotet sedan det bildades för fyra och en halv miljarder år sedan. Energin har använts för uppvärmning i flera tusen år, men används också för att göra elektricitet.

Månens dragningskraft ger oss högvatten och

låg-vatten på våra hav. Man kan använda höjd-skilnaderna mellan dessa för att få tidvatten-energi, som är en sorts lägesenergi.

Förnybar energi

– Fonderade energiresurser

Vattenenergi

Det mesta av jordens yta är täckt av vatten som hela tiden rör sig i ett kretslopp. Av solens värme dunstar vattnet i sjöar och hav. Vattenångan stiger upp och blir till moln uppe i atmosfären. När molnen blåser in över land, stiger de och kyls av i den kallare luften högre upp. När molnen blir tillräckligt vattenfyllda faller de ner som regn eller snö. En del av regnet eller snön hamnar i åar och floder som rinner ut i haven, och så börjar det om på nytt igen.

I det här eviga kretsloppet finns massor av energi som vi kan använda. Människan har i tusentals år utnyttjat strömmande vatten till att mala säd till mjöl. Vattenkraftverk fungerar på ett liknande sätt, men producerar istället elektricitet.



Vatten som lyfts upp av solen (1), (avdunstning) får en högre lägesenergi (2). Denna lägesenergi omvandlas sedan till rörelseenergi när det regnar (3) och vattnet rinner nedför våra älvar (4).



Vattenkraftverk. Foto: Anna Uller

Vattenkraftverk

I ett vattenkraftverk utnyttjar man höjdskillnaden mellan två vattennivåer. Vattnet från den högre nivån strömmar ner genom en turbin som börjar rotera. Turbinen driver i sin tur en generator som omvandlar rörelsen till elektricitet.

Fördelar med vattenkraftverk: Vattenkraft är en förnybar och ren energikälla, utan giftiga avgaser eller farliga radioaktiva utsläpp.

Nackdelar med vattenkraftverk: naturen påverkas mycket där det byggs vattenkraftsdammar. Stora landområden läggs under vatten och djur- och växtlivet förstörs.



Bioenergi

Växter och träd ger oss energi till att värma våra hus och till bränsle åt våra bilar. Energin vi får från växtriket kallas biobränsle. Exempel på biobränslen är ved, pellets och flis som vi värmer våra hus med och etanol som vi använder till våra bilar. Ett annat sätt att driva bilar med bioenergi är att använda biogas från matavfall.

Icke förnybar energi

– Lagrade energiresurser

Allt i naturen förnyas inte och en del saker förnyas mycket långsamt. Det finns energikällor som kan ta slut om vi använder för mycket av dem. De brukar kallas lagrade eller icke förnybara bränslen. Några exempel är olja, kol, naturgas och uran. Det de har gemensamt är att de finns lagrade under jorden och i berg.

Olja, kol och naturgas

Olja, kol och naturgas är de energikällor vi använder mest i världen. Olja och naturgas kommer från tiden när dinosaurierna levde på jorden. Döda växter och djur sjönk ned på havs- och sjöbotten och täcktes sedan av jordlagringar. Med tiden, efter många miljoner år, förvandlades de döda växterna och djuren till olja och naturgas. Därför kallas de för fossila energikällor. Det finns bara en begränsad mängd olja och naturgas. De är inte förnybara och räcker alltså inte hur länge som helst. För att få upp oljan och naturgasen måste man borra djupa hål ner i jordskorpan.

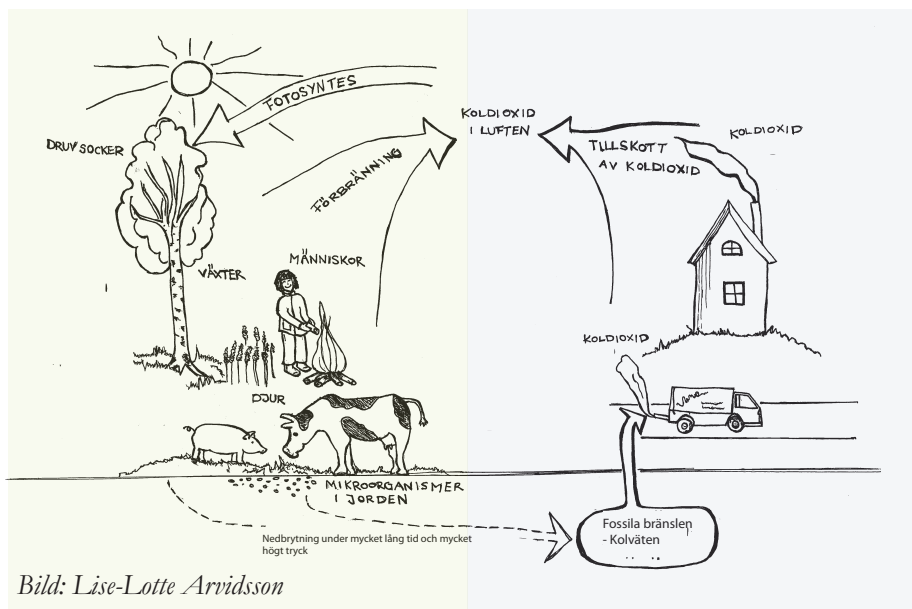
Olja

Olja går att använda till mycket. Nästan alla bilar, lastbilar och motorcyklar drivs med bensin eller diesel, som görs av olja. Man kan också elda med olja för att få elektricitet och värme. Av olja görs också asfalt, plast och smink, bland annat.

Kol

Stenkollet vi använder idag är bildat av 300 miljoner år gamla växter och träd som fallit ner över varandra och under högt tryck ombildats till kol. Kol används mest till att göra elektricitet, men i många länder eldar man fortfarande med kol för att värma upp sina hus.

Det finns olika sorters kol. Det vi använder i grillen är träkol som förr gjordes i kolmilor, men idag görs i stora ugnar.



Kolets kretslopp

Till växter tas koldioxid upp från luften. Genom fotosyntesen lagras kolet i det som växer. När vi sedan eldar ved kommer koldioxid ut i luften som sedan kan tas upp av växterna igen. Ingen ny koldioxid tillförs luften.

Till bøger tas olja, gas och kol upp ur marken för att användas i bilar och för att värma hus. När vi eldar med dessa eller använder dem i bilar ökar halten koldioxid i luften.

Naturgas

Naturgas är också bildat av växter och djur som sjönk ned på sjöbottnar för miljontals år sedan och som sedan ombildats till naturgas. Naturgasen är en blandning av olika gaser, mest metan, och används som bränsle i både kraftverk och fordon.

Fördelar med olja, kol och gas: de är energirika och det är ganska enkelt att utvinna dem ur jorden.

Nackdelar med olja, kol och gas: oljan, kolet och gasen kommer att ta slut. Olja och kol orsakar stora koldioxidutsläpp och andra luftföroreningar när man eldar med dem. Naturgas orsakar också luftföroreningar, men inte lika mycket som kol och olja. Miljön kan också skadas när man pumpar upp olja och gas eller gräver efter kol.

Uran och kärnkraft

Uran är ett mineral som det bara finns en begränsad mängd av. Det används när man gör elektricitet i ett kärnkraftverk. Då klyvs atomer av uran för att få värme. Värmen används sedan till att koka vatten.

Den heta vattenången driver en turbin kopplad till en generator som ger elektrisk energi. Ången måste kylas ner så att den blir vatten igen, som sedan kan kokas till ånga på nytt. Nedkylning av ången sker med hjälp av havsvatten vilket gör att massor av värme släpps ut i havet till ingen nytta.

Fördelar med kärnkraftverk: uranet ger inga luftföroreningar eller koldioxidutsläpp.

Nackdelar med kärnkraftverk: uran är radioaktivt vilket är mycket farligt för allt levande. Om det händer en olycka i ett kärnkraftverk kan radioaktiviteten komma ut och skada oss. I ett kärnkraftverk bildas radioaktivt avfall som måste förvaras säkert i minst 100 000 år innan det är ofarligt. Därför letar vi efter bra ställen att lägga avfallet, till exempel djupt nere i ett berg, men ännu vet ingen hur säkert det är.

Klimat och miljö

Jorden bildades för ungefär 4,5 miljarder år sedan. Människan har funnits här i kanske ett par hundra tusen år. Under större delen av den tiden har människan levt som samlare, fiskare och jägare, i harmoni med naturen. Den tekniska utvecklingen de senaste århundradena har förändrat vårt sätt att leva. De senaste femtio-sextio åren har det gjorts många tekniska uppfinningar, som vi tycker är självklara idag. Tyvärr har miljöproblemen samtidigt ökat!

Säkert har du hört talas om växthuseffekten, den globala uppvärmningen, ozonhålen, försurningen, miljögifterna osv. De här problemen, som drabbar oss alla, är vi människor och våra maskiner orsak till. Det är också vi som måste ta tag i problemen och rätta till dem.

Det är viktigt att komma ihåg att det vi gör inte bara påverkar oss själva utan också många andra människor. Om vi sätter i gång och arbetar tillsammans finns det mycket vi kan göra för att förbättra klimatet och miljön. Målet med området Klimat och miljö är att du ska lära dig vilka miljö- och klimatproblem vår energianvändning skapar och hur man använder energi på ett effektivt och miljövänligt sätt.

Miljöproblem

Det finns många miljöproblem som hänger ihop med hur vi använder energi: växthuseffekten, försurning, miljögifter, övergödning, radioaktivitet, ingrepp i naturen och tärande på jordens resurser samt ozonuttuning.

Växthuseffekten

Växthuseffekten är naturlig och gör att det är lagom varmt på jorden. Utan den skulle det vara minst 30 grader kallare. Men den *ökade* växthuseffekten gör att det blir för varmt och då får vi problem. När vi använder olja, kol och naturgas släpper vi ut mycket koldioxid i luften, och då ökar växthuseffekten. När det blir varmare får vi mildare väder, som leder till

både torka och översvämningar. Värmen gör också att haven stiger, vilket till exempel gör att folk som bor på öar måste flytta för att deras land försvinner under havsytan. Därför måste vi byta ut olja, kol och naturgas mot förnybara energikällor.

Försurning

När man eldar med kol och olja bildas svavel-dioxid som försurar naturen. När vattnet i sjöar och hav blir surt kan fiskar och andra djur och växter inte längre leva i det. För att inte göra försurningen värre måste vi minska användningen av olja och kol. I Sverige sprider man ibland ut kalk i sjöar för att de ska bli mindre sura. Sjöarna har blivit bättre av kalkningen.

Miljögifter

Den mesta elektriciteten i Europa kommer från kolkraftverk. När man eldar kol, olja, naturgas och sopor släpps också många giftiga ämnen ut i luften som förgiftar naturen. Många gifter släpps också ut när man tar upp kol, olja och uran ur jorden. Uran används som bränsle i kärnkraftverk. Om vi använder mindre el kan vi minska farliga ämnen i naturen.

Övergödning

En del ämnen, som t.ex. släpps ut från bilar, göder också naturen. Det gör att vissa växter växer mer än andra och till slut blir det kanske bara de kvar. Då rubbas balansen i naturen. Jordbruket släpper också ut gödningsämnen som ökar övergödningen. För att minska övergödningen kan vi till exempel åka buss istället för bil och äta ekologiska grönsaker.



Radioaktivitet

I ett kärnkraftverk bildas farligt radioaktivt kärnavfall. Det är så farligt att man måste hålla det borta från allt levande i 100 000 år. Det bildas också avfall som inte är lika farligt, men som ändå måste gömmas undan i 50-500 år. Dessutom kan det hända olyckor där radioaktivitet släpps ut, som kan förgifta stora områden. Det hände till exempel i Fukushima i Japan 2011. För att minska antalet kärnkraftverk kan vi använda mindre elektricitet och satsa på förnybar energi, som sol- och vindkraft.

Ingrepp i naturen och tärande på jordens resurser

När man utvinner råvaror, t.ex. skog, malm, rågummi, kol och olja, kan det leda till skador i naturen.

Ju mer vi använder olja, kol, gas och uran, desto mindre finns det och desto svårare blir det att hitta den och få upp den. Det innebär att vi måste göra ännu större ingrepp i naturen som ger mer giftiga utsläpp. För att minska skadorna på naturen kan vi minska användningen av den energi som kommer från lagrade energikällor och istället använda energi från flödande energikällor.

Ozonuttunning

Ozonlagret ligger högt uppe i atmosfären och skyddar oss från farlig ultraviolett strålning från solen. Utan ozonlagret skulle vi inte kunna leva. Men ozonlagret har tunnats ut av ämnen som kallas freoner, som bland annat används i frysar. Freoner är förbjudna i Sverige och många andra länder.

Gott om energi

På jorden finns det egentligen ingen energibrist. Det strålar dagligen in enorma mängder energi över oss.

Ett par veckors solinstrålning motsvarar jordens totala förråd av olja, kol och naturgas. Eftersom solen är så generös mot jorden kan vi använda vindkraft, solenergi och andra förnybara energikällor.

Varför spara el och värme?

El och bensin har gett oss bekväma liv med uppvärmda hus, bilar att åka med och maskiner som tillverkar saker. Men vårt energiberoende har också skapat problem, eftersom en del energikällor är skadliga för naturen.

Det är viktigt att spara på el- och värmeenergin för att:

- spara pengar
- få en bättre miljö
- för att man ska må bättre

En del saker kan man göra själv hemma för att minska användningen av el och värme. Det finns både enkla och svåra sätt. Bäst är att börja med de enkla! I Sverige betalar vi mycket pengar för el och värme som vi egentligen inte utnyttjar. Onödigt eller hur?

Diskutera:

Till vad använder man energi i onödan, i skolan och hemma?

Vad kan vi göra för att spara el och värme?

Det finns ganska mycket man enkelt kan göra själv för att minska användningen av el och värme. Den billigaste elen är den man kan spara bort.



Huset

- Sänk temperaturen inomhus – ta på en varm tröja istället.

När det är kallt och ruggigt ute blir man lätt lite frusen. Det är då lätt att man vrider upp elementen trots att temperaturen inne redan är 20-21 grader. Om du fryser är det bättre att ta på en extra tröja eller ha en mysig filt vid TV:n. Oftast är detta det mest energisparande du kan göra.

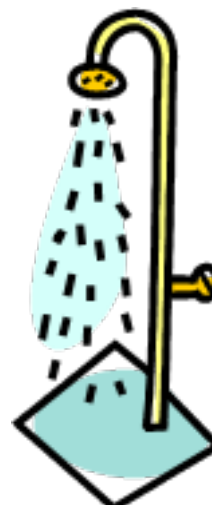


Belysning och apparater

- Släck i rum där du inte är och ha inte på lampor under dagen då det är ljust ute.
- Byt ut alla gamla glödlampor som fortfarande finns kvar hemma mot lågenergilampor eller LED-lampor.
- Ta bort onödig belysning. För många starka lampor drar mycket el. Ta bort belysning för att både spara el och få en skönare temperatur inomhus.
- Inga apparater i viloläge – standby-läge. Det drar elektricitet helt i onödan.

Badrummet

- Duscha kortare tid
 - Ett sätt att korta duschtiden är att stänga kranen under tiden man tvålar in sig. Om du duschar längre än tolv minuter är det ungefär det samma som att ta ett bad i badkar.
 - Sätt på snålspolande munstycket på dusch och kranar.



Uppgift: ”snålspolaren”

Ta reda på vad ett snålspolande munstycke är och hur det fungerar.

Köket

- Värma mat
 - Använd vattenkokare för att värma upp vattnet.
 - Mikrovågsugn är bra för att värma en mindre mängd mat.
 - Använd lock på kastrullen så värmer du upp mat eller vatten snabbare.
- Mat
 - Släng inte mat!
 - Ät mer grönsaker och mindre chips, läsk och tomma kalorier.
- Kyl och frys
 - Håll inte kyl- eller frysdörren öppen längre än du behöver.
 - Tina mat i kylen istället för i mikrovågsugnen.
- Diska
 - Se till att diskmaskinen är full när du kör den.
 - Om du handdiskar så disk inte under rinnande vatten, använd diskbalja.

Klassrummet och skolan

- Använd kåsor eller glas istället för engångsmuggar
- Kopiera på båda sidor
- Använd pennförlängare
- Ordna sopsortering i klassrummet
- Släck i klassrummet under raster
- Fyll på med fler idéer hur man kan spara energi.
- Vilka skulle man kunna fråga för att få fler idéer?
- Ta reda på vad som händer med soporna efter att ni har sopsorterat.

Minifakta om energi

- Att koka vatten utan lock drar tre gånger så mycket energi, som med lock.
- Vissa laddare och apparater drar ström, även när de inte används. Det är klokt att dra ut kontakten till laddaren när den inte används och att stänga av apparater som står i standby-läge.
- Hur man vet om en laddare drar ström? Känn på den – är den varm eller ljummen, så drar den ström.



Sommarstugan

Familjen Larsson vill ha elektricitet till sin sommarstuga ute i skärgården. Det finns ingen el dragen till ön.

Diskutera:

- vilka olika alternativ det finns.
- vilket alternativ ni tycker är de bästa och motivera varför ni tycker så!
- vilket det mest realistiska förslaget är.

Mat, hälsa och transporter

Tänk om du fick gå en hel dag utan att äta någonting. Och tänk om du inte hade någon mat att äta dagen därpå heller och knappt någon alls på hela veckan... Det kanske känns konstigt att föreställa sig ett liv där det är svårt att få tag i mat. Men väldigt många människor i världen kan inte äta sig mätta. Fast egentligen finns det mat så det skulle räcka åt alla! I det här kapitlet kommer du att lära dig vilken betydelse din livsstil har för hälsan, miljön och samhället.

Mat är energi

I kapitlet Vad är energi? har du läst om att mat egentligen är en kemisk energiform. Vi skulle inte kunna leva utan fotosyntesen som fyller växter med energi som vi sedan kan äta direkt eller göra till exempel pasta av. Eller så kan vi äta djur som har fötts upp på energi från växter.

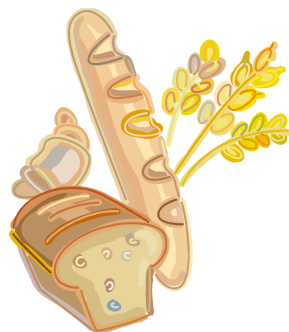
Kroppen ska helst vara lika varm hela tiden och energin från maten används för att hålla temperaturen jämn. Då fungerar systemen som håller oss vid liv: blodcirkulation, andning, matsmältning. Energin omvandlas också till rörelseenergi när vi rör oss.

Hur mycket energi drar din mat?

Du kommer att göra av med ungefär 70 ton mat och dryck under hela ditt liv. Det betyder att väldigt mycket energi behövs för att producera bara det *du* äter och dricker. Energi går åt till att driva maskinerna som används för att sköta och skörda grödorna och till transporter till och från fabriker och lager. Många matvaror måste transporteras och förvaras i kylar eller frysar i lastbilar och affärer. Du köper varorna, kör hem dem, förvarar dem i kylan eller frysen och tillagar dem på spisen eller i ugnen innan de till slut hamnar i din mage. Genom att välja ”rätt mat” och tänka på hur den fraktas hem kan vi påverka miljön.

Maten räcker åt alla

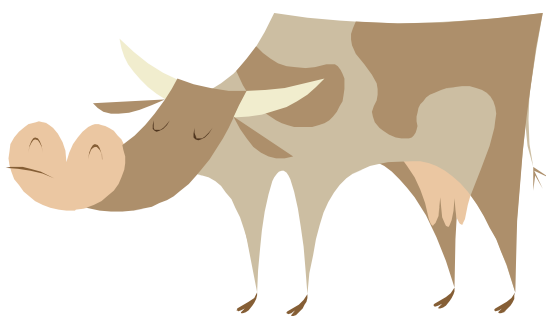
Om man räknar ihop all mat som produceras i världen, så blir det dubbelt så mycket mot vad som behövs för att mätta alla människor. Ändå svälter väldigt många. År 2013 kunde en åttondel av jordens befolkning inte äta sig mätta och 1,2 miljarder människor var extremt fattiga. Maten borde alltså räcka till med råge men det finns flera anledningar till att den inte gör det. Att den fördelas orättvist över världen är största anledningen.



Ökad köttkonsumtion

En annan anledning till den orättvisa matfördelningen är att vi som bor i de rika länderna äter alltmer kött. För att föda upp djur, som så småningom blir mat åt människan, krävs mycket mark där djurfoder odlas.

I Sverige är minst hälften av det kött vi äter importerat. Det betyder att våra matvanor – vad vi väljer att äta och inte äta – påverkar människor, mark och miljö även på andra sidan jorden.



Visste du att...

- 70 procent av världens odlingsbara mark går åt till köttproduktion?
- det krävs tio gånger så mycket energi att producera ett kilo kött som ett kilo spannmål?
- köttproduktionen bidrar till att väldigt många träd huggs ned för att man vill använda ytan till jordbruksmark och odla djurfoder där?
- trädens rötter håller jorden på plats så att den inte förs bort av vatten och vind. När skogen ersätts av mycket stora odlingsytor finns det inget som binder den odlingsbara jorden. Då kan erosion och jordflytningar uppstå = att bördig jord till exempel rinner ned i havet eller blåser bort.

Hur kan jag påverka köttproduktionen?

- låta bli att äta kött helt.
- äta mindre kött.
- ta mindre mängd kött i varje portion och ät mer av något annat för att bli mätt.
- skippa kött en eller flera dagar per vecka och byt ut det mot vegetarisk mat eller fisk.
- köp kött från djur som gått på naturbete. De djuren håller våra landskap öppna så att de inte växer igen av sly.



Svinn = mat som kastas

Mat som slängs istället för att ätas upp kallas för svinn. Det är en annan anledning till att maten inte räcker åt alla i världen.

I Sverige slängs 20-30 procent av maten – där den produceras, i affärer och i hemmen. Mest mat slängs i hemmen. I mataffären slängs 125 000 ton mat varje år.

Hur kan jag minska svinnet?

- släng inte mat! Ät upp rester, ta inte för stora portioner.
- handla inte så mycket att du inte hinner äta upp maten innan den blir förstörd.
- frys in portioner om det blir mat över och ät senare.
- om du köper livsmedel i stora förpackningar, t.ex. bröd kan du frysa in halva påsen. Då slipper du slänga möjliga och torra bitar.
- lita inte på ”bäst-före-datum”-märkingen. Lukta och smaka så kan du själv avgöra om maten är fräsch och ätbar eller inte.

Konstgödsel och bekämpningsmedel

Oftast används konstgödsel och bekämpningsmedel vid odling – om den inte är ekologisk eller KRAV-märkt vill säga. Konstgödsel gör att växterna växer snabbt och kan skördas tidigare. Besprutning med bekämpningsmedel dödar skadeinsekter som kan äta upp hela skördar och ogräs som annars kan kväva växterna man odlar.

Nackdelarna med konstgödsel är att ämnena det tillverkas av läcker ut i sjöar och hav. Då börjar det växa för mycket i vattnet. Dessutom går det åt mycket energi att producera konstgödsel.

Bekämpningsmedel är olika slags gift. Nackdelen med att använda dessa gifter i odlingar är att de även kan skada människor, djur och natur. I Sverige och EU har flera av de värsta bekämpningsmedlen förbjudits men fortfarande används väldigt många gifter även här. Fattiga länder saknar oftast förbud, till och med mot de allra skadligaste gifterna som *Parakvat*. Det används bland annat i sojaodlingar. Av sojan tillverkar man sedan billigt foder till grisar, kor och kycklingar – här och i andra rika länder.

Visste du att...

- vissa potatissorter och jordgubbar besprutas hårt i Sverige?
- kaffe, bananer och kakao räknas som de mest besprutade varorna i världen?



Hälsa och hållbar utveckling

God hälsa är väldigt viktig för att samhället ska bli hållbart. Världshälsoorganisationen (WHO) har gjort en lista med nio punkter: högt blodtryck, tobak, alkohol, högt kolesterol, övervikt, att man rör för lite på sig, att man äter för lite frukt och grönsaker, olagliga droger och oskyddat sex. Om en eller flera av dessa punkter är en del av ens livsstil ökar risken för att man ska få dålig hälsa. Ofta lär man sig vanor och beteenden redan som barn och ung.

Transporter

Vi reser väldigt mycket i dag, både på semester, i vardagslivet och när vi jobbar. Resornas längd är allt från några meter till jorden runt. Dessutom exporteras och importeras varor från och till länder över hela världen. Varorna transporteras långa sträckor med flyg, båtar, tåg och lastbilar. Alla våra resor och varutransporter skapar luftföroreningar och koldioxidutsläpp.

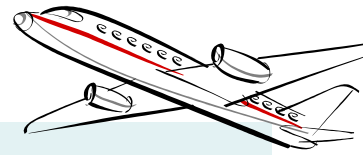
En sak som man kan tänka på är att det är väldigt stor skillnad på hur mycket koldioxid olika slags fordon släpper ut. Ska man tänka klimatsmart väljer man transporter som skadar miljön så lite som möjligt.

Bil

Våra bilar släpper ut mycket koldioxid. Hur många av oss vet till exempel om att det är våra bilresor till och från affären som påverkar klimatet mest när det gäller mat- och varutransporter? Våra resor till och från affären kan alltså vara mer skadliga för miljön än själva frakten av varorna hit från andra länder. Anledningen till det är att många människor gör massa korta resor hela tiden.

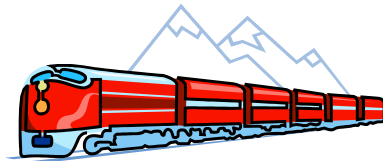
Om man ändå behöver åka bil finns det mycket man kan göra för att minska utsläppen. Läs mer om det i ”Klimatsmarta transporttips” på sidan 22.





Visste du att...

- 6 000 kg koldioxid släpps ut under en flygresa mellan Göteborg och Stockholm?
- 100 kg koldioxid släpps ut per passagerare, om det är 60 personer i planet?
- 44,5 kg koldioxidutsläpp ger en bilresa mellan samma städer?
- 11,5 kg koldioxid släpps ut per passagerare om det är fyra personer i bilen?
- 0,4 kg koldioxid släpps ut under en tågresor från Göteborg till Stockholm? Dela det med ALLA på hela tåget.



Buss och tåg

Att åka kollektivt är ett miljövänligt alternativ till att åka bil. Det blir mycket mindre utsläpp per person om många åker tillsammans istället för att alla tar var sin bil och kör samma sträcka. Tåg, spårvagnar och tunnelbanor är oftast eldrivna, vilket också är mer miljövänligt. Numera går många bussar på etanol eller biogas, som är bättre än bensin och diesel.

Flyg

Billiga flygresor lockar oss att flyga till länder långt borta. Det hade inte så många människor möjlighet att göra för några decennier sedan. En flygresor släpper ut mer koldioxid än en resa med något annat transportmedel.

Båt

Ibland hör man på nyheterna om olyckor med stora oljetankers, där mängder av olja läcker ut. Oljan dödar fiskar, fåglar, växter och slår ut livet på stränderna där oljan flyter i land. Händer en sådan katastrof märks det direkt. Men oljetankers drabbas även av mindre oljeläckage, där konsekvenserna inte syns direkt. Farliga ut-

släpp och avgaser som förstör miljön kommer också från vissa stora fartyg. På senare år har även utsläpp och avfall från fritidsbåtar blivit ett växande problem.

Transporter av varor

När varor ska transporteras från ett land till ett annat är det vanligast att de fraktas i stora containrar på väldiga fartyg. När en båt når en hamn flyttas containrar över till ett nytt fartyg, till lastbil eller tåg och fraktas vidare tills varorna nått beställaren.

Förr var det mycket ovanligt med varor som kom från andra länder. Vi importerade bara sådant som inte fanns att få tag i här hemma – som kaffe och kryddor som kanel. Nu för tiden är hyllorna i affärerna fulla av importerad mat – även av sådana varor som produceras på hemmaplan. Svenskproducerade varor åker också långt inom landet. Mjolk, bröd, kött etc. kan produceras i norra Sverige och säljas i hela Sverige – och tvärt om.

Miljövänliga drivmedel

Det är bra att använda fordon som drivs på ett miljövänligare sätt än bensin. De vanligaste alternativen är biobränslena etanol och biogas samt el.

Etanol är ett förnybart drivmedel som framställs av till exempel potatis, sockerrör eller skogsavfall och som efter jäsning bildar sprit. Biogas är ett annat förnybart drivmedel som framställs av exempelvis slam och hushållsavfall. Det ger väldigt lite koldioxidutsläpp.

”Bra miljöval”-märkt el är ytterligare ett miljövänligt drivmedelsalternativ som används till elbilar.

Klimatsmarta transporttips

- om dina föräldrar ska köpa en bil, kan de välja en miljöbil.
- dina föräldrar kan gå med i en bilpool. När fler personer delar på en bil blir det mindre utsläpp och billigare för varje familj.
- de vuxna i din omgivning kan turas om att skjutsa dig och dina kompisar till träningen och andra aktiviteter.
- när ni inte ska långt, kan ni låta bilen stå och promenera eller cykla istället.
- åk buss och tåg.

Konsumtion och resurser

Precis allt du och alla andra människor gör, ger avtryck i miljön. Kläderna du har på dig, maten du äter, tidningar du läser, tvålen du tvättar dig med och elektroniken som används när du ringer, spelar och surfar. Jordens resurser används till allt som produceras och det påverkar landytan, vatten och luft. Det tar tid för jorden att bilda nya resurser och nu använder vi dem för snabbt. Kan vi minska användningen av jordens tillgångar och hur gör vi det? Målet med området konsumtion och resurser är att du ska fundera över vad du köper och vad du gör och hur det påverkar andra människor och miljön.



Ekologiska fotavtryck

För att få en bild av hur mycket människor i olika länder påverkar jorden, vattnet och luften, kan man använda sig av *ekologiska fotavtryck*. Hur stort avtryck gör du i miljön? Det räknar man ut genom att beräkna:

- hur mycket resurser som går åt till det du äter och köper.
- hur mycket avfall du lämnar efter dig.
- och hur mycket mark och resurser som behövs för att ta hand om ditt avfall.



Två och en halv fotbollsplaner var

Om alla människor på jorden delade upp den användbara marken rättvist, så skulle man få 2,5 fotbollsplaner var ungefär. Den marken skulle då räcka till för att odla, låta djuren beta, bo, tillverka alla saker man behöver och ta hand om det egna skräpet. Ett lagom stort ekologiskt fotavtryck är alltså 2,5 fotbollsplaner för att alla ska kunna ha det bra. Men människor i de rika länderna gör betydligt större ekologiska fotavtryck än människorna i de fattiga länderna.

Så här stora avtryck gjorde *en* människa i följande länder 2007 (Världsnaturfonden)

- Sverige cirka 4,1 fotbollsplaner
- USA cirka 6,6 fotbollsplaner
- Bangladesh cirka en tredjedels fotbollsplan

Om alla på jorden skulle göra lika stora ekologiska fotavtryck som vi i Sverige skulle vi behöva mer än tre jordklot.

Konsumtion och klimat

I Sverige släpper vi ut ca 10 ton koldioxid per person. Utsläpp från varor och livsmedel m.m. som produceras i andra länder men som används av oss är också inräknat och även det som kommer från transporterna. Vi skulle behöva minska våra utsläpp till 2 ton per person för miljöns skull.

Var ska man börja?

Vad kan man då göra för att minska sitt eget utsläpp? Genom att göra olika val kan vi påverka hur stora utsläppen blir. Hälften av våra utsläpp kommer från resor, boende och vad vi äter. Om man börjar fundera på om man kan förändra något i följande fem punkter kan man komma en bra bit på vägen:

1. Hur mycket bil vi åker och vilken bil vi använder.
2. Hur vi värmer våra bostäder.
3. Hur mycket el som används i bostaden.
4. Hur mycket och vilket slags kött vi äter.
5. Hur långt och hur ofta vi flyger.

(Naturvårdsverket: Konsumtionens klimatpåverkan, 2008)

Shopping

En annan sak man kan fundera över är hur och vad man ”shoppar”. Ofta är shoppinginköp inte så genomtänkta. Många kikar runt i affärer och helt plötsligt står de där med en påse i handen. Impulsköp är nämligen vanliga när man shoppar. Begreppet shopping är ganska stort. Kläder, skor, datorer, telefoner, TV-apparater och skötsel av husdjur är några exempel på vad som räknas in. I Sverige lägger vi mycket pengar på just shopping. Vi kanske ska försöka tänka till en extra gång innan vi handlar: ”Är det här något som jag verkligen behöver och kommer jag att använda det?”



Reklamen påverkar

Att företag försöker påverka oss att köpa ett visst märke och gärna fler produkter, kan man påminna sig själv om då och då. Reklam möts vi av i TV, tidningar, radio, datorn m.m. Men det finns många andra sätt att försöka locka oss till köp. Man betalar till exempel pengar för att skådespelarna i en film ska köra den nyaste Volvon. Att man tillverkar kläder och saker i rosa för tjejer och blått för killar gör också att fler varor köps. Det blir svårare att ärva och får oss att tänka att tjejer ska vara klädda på ett visst sätt och killar på ett annat.

Konsumtion och hållbar rättvisa

Fördelningen av jordens resurser är väldigt orättvis. Många fattiga får dela på väldigt lite, medan några få rika tar åt sig det allra mesta. Mycket av det vi köper tillverkas av fattiga människor som nästan inte tjänar någonting. Av ett par jeans som kostar 500 kr får den som syr dem kanske bara 5 kr. De kan också ha en väldigt dålig eller farlig arbetsmiljö. FN har tagit fram idéer om hur företag ska kunna göra det bättre för dem som jobbar, med både bättre lön och bättre arbetsmiljö.

Vi som handlar kan också kräva att de som arbetar ska få det bättre. Vi kan använda vår makt som konsument och sluta köpa saker från företag som inte sköter sig. Men det är inte lätt att vara konsument. Hur ska man kunna veta vilka som är bra eller dåliga? Ett sätt är att titta på olika märkningar som visar att företaget du tänkt handla av tar hand om sina anställda och miljön.

Här är några exempel på etisk märkning:

Global Organic Textile Standard (GOTS) är en internationell märkning för kläder och textil som innebär att företaget tar ansvar för både de anställda och miljön.



Fairtrade är nog den mest kända etiska märkningen. Handlar du Fairtrade-märkta produkter är du med och gör det bättre för både odlare, anställda och deras familjer.



Jordens resurser

Vi gräver hela tiden upp råvaror ur jorden. Men en del råvaror börjar snart ta slut, till exempel olja och fosfor. Olja gör vi bensin och diesel av, fosfor ingår i konstgödsel som behövs i vårt jordbruk. Du kommer säkert att höra talas om peak oil eller peak fosfor. Det betyder att man då nått toppen på hur mycket man kan ta upp. Därefter kommer det finnas allt mindre olja och fosfor att ta upp ur jorden. Ingen vet riktigt när det kommer att hända.

Metallutvinning och konflikter

För att kunna bygga till exempel datorer och mobiler behövs en del ovanliga och dyra metaller. De metallerna finns bland annat i Kongo i Afrika. Där grävs de upp för hand, ofta av barn. Det är ett smutsigt och farligt arbete, och ibland blir det krig om vem som äger marken där metallerna grävs upp.

Vanligt vatten är ovanligt

I Sverige kan alla dricka rent vatten. Så är det inte i alla länder. Det mesta av vattnet på jorden är saltvatten som inte går att dricka. Mycket av sötvattnet är i form av is, så det är svårt att komma åt. Vatten är inte bara livsviktigt, det används också när vi tillverkar saker. För att göra ett par jeans används mellan 6 000 och 22 000 liter rent vatten. Då räknar man med allt vatten som har gått åt för att producera dem – vid bomullsodlingen, färgningen och bearbetningen av tyget med mera.

Så mycket vatten går åt för att producera...

- en hamburgare: 2 400 liter
- ett kg nötkött: 16 000 liter
- ett kg vete: 1 200 liter
- ett kg ris: 2 700 liter
- en liter mjölk: 900 liter
- ett kg ost: 5 000 liter
- ett kg majs: 900 liter
- en tomat: 13 liter
- ett kg hönskött: 3 900 liter
- en påse potatischips: 185 liter
- en kopp kaffe: 140 liter
- en kopp te: 35 liter
- ett glas äppeljuice: 190 liter
- ett glas vin: 120 liter
- en liter kranvatten: 1,05 liter
- en t-shirt i bomull: 4 100 liter
- ett mikrochip: 32 liter

Avfall

När du går ut med soporna kommer sopbilen så småningom och tar dem därifrån. Hur skulle det bli hemma hos dig om sopbilen aldrig kom?

Till jorden kommer det aldrig någon sopbil, utan allting stannar kvar. Därför måste vi ta hand om våra saker och se till att de går att använda igen. Det kallas återanvändning och återvinning.



Avfall – en resurs

Vet du om att du kanske har en guldgruva hemma? Mobiltelefoner och datorer och annan elektronik innehåller faktiskt lite guld och andra dyrbara metaller. Därför är det viktigt att inte slänga gamla elektronikgrejer i soptunnan, utan att istället ta hand om dem på ett miljövänligt sätt, så att man kan använda metallerna igen. För det har vi återvinningsstationer.

Väldigt mycket elektronikskrot från rika länder skickas till fattiga länder fast en del av det är förbjudet. Där blir skrotet ett miljöproblem. Oftast har de inte råd att ta till vara metallerna på ett miljövänligt sätt. Många barn och ungdomar jobbar med att ta isär gamla datorer med händerna eller med stenar för att hitta de mest värdefulla bitarna. Resterna slängs i naturen.

Hur gör vi för att miljön ska bli bättre?

Det är inte bara elektronikskrot som är värdefullt avfall – om det tas tillvara på rätt sätt. Sorterar du dina sopor och lägger glas, metall, papper, plast, pappersförpackningar och organiskt avfall i olika behållare på återvinningsstationen, kan det mesta av materialet användas igen. Insamlat papper blir nytt papper, och glas smälts ned till nya flaskor av glas etc. Metall och glas kan faktiskt återvinnas hur många gånger som helst! När man handlar på loppis, ger kläder till insamling eller en kompis, eller syr en väska av ett par gamla jeans, kallas det att man återanvänder. Redan när du är i affären och ska handla, kan du tänka på att inte köpa sådant som innehåller giftiga eller farliga ämnen. Välj istället sådant som kan återanvändas och återvinnas.

Så här lång tid tar det att bryta ner skräp som slängs i naturen:

Glas	- 1 miljon år
Plast	- 450 år
Aluminium	- 200-500 år
Tuggummi	- 20-25 år
Plastbestruket papper (t.ex. kaffemugg i papp)	- 5 år
Cigarettfimp	- 1-5 år
Pappkartong	- 0,5 år
Apelsinskal	- 2-5 veckor

Källa: Håll Sverige rent

Avfall som inte kan smältas ned eller bli en del av något nytt kan ändå återvinnas. Om soporna bränns i ett sopvärmeverk, kan deras värmeenergi värma upp hus via fjärrvärmesystemet. Sorterat matavfall kan komposteras och bli matjord eller omvandlas till biogas.

Det spelar roll

Vi hör ofta att miljön håller på att förstöras och att många människor har det svårt i världen. Går det att göra något åt det? Spelar det någon roll vad jag gör?

– Ja, det spelar roll! Ensamma kan vi inte rädda hela världen, men alla kan påverka lite. Det gör du genom att ställa frågor i affären om var och hur en vara är tillverkad, och att handla miljövänligt och etiskt.

Schysta miljötips-listan!

- panta aluminiumburkar
- återanvänd kläder och saker
- tänk på vad du köper
- cykla eller gå när du kan
- när du handlar – använd bara bilen till storhandling
- sortera soporna för återvinning



Diskutera

- vart tar sopbilen vägen med våra sopor?
- vad händer med soporna sedan?
- varför är det viktigt att sortera?
- vad händer med skräp som slängs på fel ställe?

Referenser, se Energiutmaningens lärarpärm.



Visste du att



- Öresundsbron delvis är uppbyggd av återvunnen metall, betongen innehåller glaspulver från glasåtervinningen.
- Varje år återvinner svenskarna pappersförpackningar som motsvarar en miljon träd.
- Glasförpackningar och metallförpackningar går att återvinna hur många gånger som helst.
- En glasflaska tar ca 1000 år att brytas ned, tuggummi tar ca 25 år och ett äppelskrutt ca en månad.
- Tidningar går att återvinna ca 6-7 gånger, sen blir det toapapper.
- Om alla i Sverige skulle sortera ytterligare två shampoflaskor och två tandkrämstuber skulle vi spara så mycket olja som det behövs för att värma upp 300 småhus.
- Om alla i Sverige sorterade ytterligare ½ kg aluminium, skulle vi spara så mycket energi som det går åt för att värma upp 10 000 småhus.
- Vi svenskar hör till dem som använder mest papper i hela världen, över 200 kg, men av detta lämnas 130 kg till återvinning.
- Om alla svenskar lämnade in sina kapsyler under ett år skulle stålet räcka till 2 200 nya bilar.
- Det bildas ca 75kg avfall vid tillverkning av en enda mobiltelefon.
- På 1950-talet gjorde en svensk i genomsnitt av med 50 kg avfall per person och år; idag gör vi av med ca 450 kg.
- Det är bara 20 % av jordens befolkning som använder hela 80 % av alla jordens resurser.
- På en bioavfallspåse (den bruna matavfallspåsen) kan man få så mycket biogas att det räcker till tre kilometers bilkörning.
- Inget försvinner från jordklotet, allt kommer tillbaka på ett eller annat vis.

Källa: Framtidskraften

Drama, lekar och värderingsövningar



Så använder du drama, lekar och värderingsövningar

När man vill väcka intresse, tankar och frågor och få igång samtal och aktivitet kring ett tema eller en specifik fråga kan man använda sig av värderingsövningar. I dessa övningar synliggör och bearbetar eleverna sina egna värderingar. De får ta ställning till öppna frågor och påståenden, dvs frågor och påståenden som inte har några givna svar. Genom övningens form (och förhållningsregler) tränar sig eleverna på att tänka självständigt, upptäcka, uttrycka och motivera sina egna åsikter och funderingar och att göra egna ställningstaganden.

Ledda reflektioner är en viktig del av värderingsövningen. Man ger här eleverna utrymme att ta del av varandras tankar och uttrycka, bearbeta och utveckla sina egna. Det är detta som är syftet med reflektionen, inte att man ska komma fram till eller enas om ett "svar". Man utgår från att det alltid kan finnas olika sätt att se på en fråga och man värderar inte något sätt som bättre eller sämre, rätt eller fel, det handlar alltså om att dela med sig, ta del av varandras tankar och utveckla sina egna värderingar.

När man arbetar med värderingsövningar är det viktigt att man skapar ett öppet och tillåtande klimat där eleverna kan känna sig trygga.

Därför är det bra att tänka på följande:

- Du kan redan innan övningen diskutera viktigen av att göra val utifrån sig själv. T ex vilka konsekvenser det får i livet om man väljer att bara följa andra eller låta andra bestämma över en. Vissa övningar kan t.ex. göras om så att man gör sitt val medan man blundar och använder sig av handuppräckning eller olika tecken för olika alternativ.
- Berätta att det inte finns några rätt eller fel svar i övningen, utan att det handlar om att utgå från vad man själv tycker.
- Berätta att man alltid har rätt att ändra sig (även under övningens gång) och att de val man gör är val för stunden utifrån hur man tänker just nu.
- Berätta att man i denna övning inte kommenterar varandra. Det är grundläggande att eleverna litat på att man får göra sina val och får uttrycka sig och tycka som man vill utan att någon ger kommentarer på det. Det är viktigt att de förstår vad det innebär "att kommentera" innan övningen och att det innefattar både muntliga kommentarer och gester.
- Du leder övningen, men deltar inte själv. Det kan lätt bli så att eleverna då följer ditt val anars.
- Mjukstarta eller kör en kort provomgång först för att komma in i övningen med några värdenneutrala frågeställningar eller påståenden som är väldigt enkla att ta ställning till, t.ex. "hur mycket tycker du om apelsiner" eller "jag tycker om apelsiner"
- Påståenden och frågeställningar ska vara öppna och innebära flera alternativa val. Eleverna ska alltså uppmuntras till eget ställningstagande där inget alternativ är bättre än något annat.
- Det händer ibland att ett påstående kan tolkas på olika sätt. Om det skapar förvirring så be dem att välja själva hur de vill tolka det och göra sitt val utifrån det. Om någon inte har förstått frågan eller påståendet, är det naturligtvis en annan sak och då är det viktigt att du förklarar så att alla har samma förutsättningar.
- Även om eleverna ska tänka efter vad de tycker,

så är det bra om de får ganska kort om tid på sig att göra sitt val. Om man får för mycket tid växer lätt vikten av ens val, vilket kan skapa prestationskrav som istället kan blockera. Frågorna är inte ett val som man ska stå för resten av livet, man kan som sagt alltid ändra uppfattning.

- Uppmuntra eleverna att dela med sig av hur de tänkt när de tagit ställning. Tänk dock på att det är upp till varje elev att välja om de vill och i så fall hur mycket de vill dela med sig. Det är viktigt att allas tankar tas på allvar och att man är nogga med att inte värdera det de säger med t.ex. ”bra anledning”, etc.
- Fördela ordet jämnt mellan eleverna.

Olika former av värderingsövningar:

Om du tycker att vissa formuleringar i pärmens värderingsövningar är för avancerade för just dina elever, så går det naturligtvis bra att formulera och förenkla påståenden och frågor så som du tycker passar bäst för just din klass. Du behöver heller inte alltid ta med alla påståenden i en värderingsövning om du anser att de är för komplicerade och det går i så fall också bra att lägga till några egna om du skulle vilja det.

Heta stolen

Du och eleverna sitter på stolar i en ring, med en extra stol som är ledig. Med dig har du förberedda påståenden. Varje gång du läser upp ett påstående får eleverna ta ställning till om de håller med eller inte. Det finns tre alternativ. Om man håller med om ett påstående t ex ”jag tycker om apelsiner” så byter man plats och sätter sig på en ledig stol. Om man inte håller med så sitter man kvar. Om man inte riktigt vet om man håller med eller inte hunnit fundera färdigt så sätter man händerna på sina knän.

Efter varje eller med några påståenden emellan kan du fråga t ex de som bytte plats om någon vill berätta hur man tänkte när man valde att hålla med. Fråga även de som satt kvar och de som lade händerna på sina knän.

Som reflektion efter övningen kan eleverna paras

ihop (i par eller i mindre grupper) där de får dela med sig av tankar och funderingar som väckts. Sedan delar paren eller grupperna med sig i helklass. Detta kan även vara ett bra tillvägagångssätt under själva övningen om det verkar svårt för eleverna att dela med sig i helklass.

Stå-på-linjen

Stå-på-linje går ut på att eleverna får ta ställning till frågor genom att ställa sig på en numrerad linje. Du använder dig av lappar numrerade 1-6 som du lägger på en linje över golvet. Ändarna av linjen representerar motsatta uppfattningar i frågan, som du kan skriva på varsin lapp och lägga ut på golvet. Eleverna får frågan och gör sitt val genom att ställa sig på det nummer i linjen som de anser representerar sitt svar.

Att det finns ett jämnt antal lappar att ställa sig på gör att eleven måste göra ett ställningstagande åt ett av hållen, då det inte finns ett mitt-emellan-alternativ.

Exempel:

Fråga ”Är det möjligt för en enda människa att påverka miljön?”

Alternativen i varsin ände är ”Ja alltid” och ”Nej aldrig”

Efter att eleverna gjort sina val och ställt sig där de vill stå, delas de in i grupper med de som ställt sig närmast. Där får var och en, som vill, dela med sig av sitt ställningstagande, i det här fallet utifrån hur de tänker kring att det alltid eller aldrig är möjligt för en enda människa att påverka miljön. De får sedan diskutera frågan med varandra och tillsammans presentera och berätta om vad som bidragit till deras ställningstaganden för de andra grupperna. När en grupp presenterar sina tankar så är det de andra gruppernas uppgift att lyssna, inte angripa eller kommentera varandras ställningstaganden. Efteråt kan man även fråga eleverna hur de tänker kring frågan efter att ha lyssnat till varandra, t ex har det påverkat hur de ser på frågan och i så fall hur.

Fyra hörn

I fyra hörn ställer du en fråga till eleverna och ger tre olika alternativ som de kan välja mellan. Tre olika hörn i klassrummet representerar varsitt alternativ. Det fjärde hörnet är ett öppet hörn där man kan välja att ställa sig om man inte tycker att något

av alternativen som givits representerar det svar man själv vill ge.

När eleverna gjort sitt val och ställt sig i ett hörn får de dela med sig av hur de tänker kring frågan, motivera sitt val och tillsammans diskutera argumenten för sitt hörn (dvs vad som bidragit till det val de gjort). Om en elev står ensam i ett hörn bör du göra denne sällskap och lyssna (dock opartisk till frågan). Om det är flera personer i det fjärde hörnet så finns det troligtvis också flera olika alternativ representerade där och vid presentationen av detta hörn får alla som vill dela med sig av sina argument.

Exempel: ”Vad skulle du sakna mest om det blev strömavbrott en hel vecka mitt i vintern?”

Alternativ 1: värmen

Alternativ 2: ljuset

Alternativ 3: varm mat

Alternativ 4: öppet hörn ifall det är något annat som du skulle sakna ännu mer.

Rangordning

Du ställer en fråga till eleverna och ger dem varsitt papper med ett par förslag som de sedan under några minuter får fylla på med egna svar. Dina förslag är exempel och eleverna kan välja att ta bort dem. Sedan får var och en av eleverna rangordna sina svar genom att sätta siffror framför. Efter detta kan du dela in dem i grupper om ca fyra, där de får diskutera och motivera sina val. Efter en stund får varje grupp dela med sig av det de har diskuterat för resten av klassen.

Exempel: ”Vad skulle du sakna mest om det blev strömavbrott en hel vecka mitt i vintern?”

Här har du då givit några förslag, t.ex. varma vantar, tändstickor.

Ja-Nej-Kanske

På golvet har du lagt ut tre lappar där det står ”Ja”, ”Nej” eller ”Kanske” på.

Du ger ett öppet påstående som varje elev en kort stund får fundera över och sedan ta ställning till genom att ställa sig på ett av alternativen: ”Ja” om man håller med, ”Nej” om man inte håller med och ”Kanske” om man är osäker på om man håller med. När de gjort sitt val kan de som i tidigare övningar motivera sina val och presentera för varandra.

Oavslutade meningar

I denna övning har du förberett ofullständiga meningar som eleverna får hitta på fortsättningen till. Du kan välja att göra övningen muntligt eller skriftligt. Om du gör den muntligt så går det lite snabbare och eleven du riktar dig till får svara det första den kommer att tänka på. Om du gör den skriftligt får eleverna mer tid att tänka igenom sina svar.

Exempel:

- Till frukost vill jag helst...
- I skolan finns det mycket...
- Vatten är bra när man...
- Man gör av med mycket energi när man...
- Ordet miljö får mig att tänka på...
- Sopor...
- Bilar...
- Solens strålar...

Tips på reflektions- och presentationsformer:

Som lärare kan du leda reflektioner vidare genom att ställa frågor och följdfrågor. T.ex. vid presentationer eller om en grupp har svårt att komma igång medan dom diskuterar eller i övningarna ”heta stolen” och i ”oavslutade meningar”. Du kan också förbereda reflektionsfrågor som de kan utgå ifrån i grupperna och en viss ordning där alla får möjlighet att komma till tals.

Här är tips på hur du som lärare kan välja att utföra presentationer d.v.s. hur eleverna delar med sig av vad de diskuterat i paren eller grupperna, och på hur ni kan utveckla och jobba vidare inom olika ämnesområden:

- Eleverna kan presentera muntligt. De kan inom gruppen gestalta med kroppen, en eller flera staty bilder eller foton som representerar vad man har pratat om i sin grupp, och som man sedan visar upp för klassen. Här blir klassens uppgift att iaktta och sedan berätta vad de såg. Det går inte ut på att gissa rätt utan att se möjliga alternativ. När alla i klassen som vill, har fått berätta vad de har sett får gruppen berätta vad de pratat om och vad de ville presentera.
- Ett annat sätt att dela med sig i grupper eller i helklass kan vara att eleverna först får rita en

bild utifrån tankar som väckts när de gjort övningen. Sedan kan de utgå från bilden när de delar med sig. Detta kan du följa upp på samma vis som i förslaget innan.

- Eleverna kan skriva en saga, ett manus eller en låt i valfri genre.
- Eleverna kan presentera i en kort teaterscen eller en kort film.
- Om man vill bygga vidare på det man gjort kan varje grupp efter att de reflekterat få skriva ner sina tankar och funderingar på ett papper. När alla grupper har delat med sig av vad de har skrivit och pratat om, så sammanställer ni allt tillsammans. Då har ni skapat ett material med frågor som eleverna vill undersöka. Detta kan ni använda och utgå ifrån när ni arbetar vidare.

Referens: Du har huvudrollen i ditt liv, Byréus Katrin, Liber AB

Drama – lekar, gestaltning, värderingsövningar och reflektion

Dramapedagogiken använder sig av upplevelsens pedagogik och förenar ofta lek, gestaltning och reflektion. Syftet och fokuset i lekarna och övningarna får sin innebörd beroende vilket fokus som väljs efterföljande reflektion och beroende på i vilket sammanhang de görs. Att förena kropp, sinnen och hjärna innebär en helhetsupplevelse. Det blir ytterligare ett sätt att ta till sig kunskap och innehållet i detta projekt och därmed en möjlighet att möta fler elever i deras behov.

Här följer tips på lekar och övningar som du kan göra med eleverna inför eller i samband med olika delar av innehållet i projektet.

Stormigt vatten – vad är energi?

Denna övning som innehåller gestaltning, värderingsövning och reflektion kan användas för att börja utforska och väcka tankarna kring vad energi är. Detta fokus kommer först i den tillhörande värderingsövningen och efterföljande reflektion.

Låt eleverna få ”vara” vatten. Uppmuntra att de får vara vilket vatten som helst och att det inte finns något rätt eller fel sätt att göra detta vatten på. Kom gärna med lite förslag (fors, regndroppar, bubbelvatten...) om det skulle låsa sig i början och säg också att de kan få ändra sig efter hand. Det viktigaste är att de kommer igång och inte står och funderar, då blockerar man lätt sig själv.

- När eleverna kommit igång så leder du dem till att de alla hamnat ute till havs och blivit ett enda stort hav.

- Efter en stund berättar du att det börjar blåsa och att vågorna växer.

-Efterhand blir vågorna ännu större. Det blir sedan riktigt stormigt och vattnet kastas åt alla håll.

Det viktigaste här är att eleverna får röra sig ordentligt, så du får avväga hur mycket du behöver öka på vindstyrkan.

- Du avslutar med att stormen plötsligt stannar av och vattnet blir helt stilla. Eleverna kan då lägga sig ner och pusta ut.

- Här ber du dem att känna efter hur de känner sig och låt dem känna efter hur mycket energi de har kvar i kroppen nu eller hur mycket av deras energi övningen tog, men de behåller det för sig själva än så länge.



Barometern: Barometern är en form av värderingsövning. De kommer nu att få ställa sig på en rad utifrån hur mycket energi de tycker att de har kvar i kroppen efter övningen. Ena änden av rummet representerar ”ingen energi” och andra änden representerar lika mycket som innan.

Reflektion: Låt dem få diskutera med dem som står närmast om varför de ställt sig just där; varför tror de att det gick åt så mycket / lite energi, hade de mycket eller lite energi i kroppen när de startade och vad kan det ha berott på?

Här efter kan du välja hur du går vidare med reflektionen i helklass och du kan även referera till vad som hände i övningen när ni kommer in på energi i vinden och vattnet och även när ni arbetar med energikedjor.

Lekar

Läs
instruktioner och
förhållnings-
sätt på
s. 137

Magneter – Energiomvandlingar

Denna övning kan göras för att komma in på och väcka tankar kring energiomvandlingar.

- Eleverna förvandlas här så att de får järnrumpor. Väggarna blir magnetiska (demonstrera gärna med en riktig magnet ifall inte alla vet vad en magnet är)
- Låt eleverna sprida ut sig längs med väggarna, där de "sitter fast".
- Berätta att de allra helst vill vara tillsammans med de andra eleverna och att de därför måste kämpa för att ta sig in i mitten av rummet där magnetstyrkan inte är lika stark, men att magneten i väggen är så stark att de gång på gång dras tillbaka. Uppmuntra dem att fortsätta kämpa eller öka styrkan ännu mer om du tycker att det går för lätt. (Det här är jobbigare än man tror och om de verkligen kämpar kommer de att bli varma.)
- Efter en stund säger du att magneten i väggen försvinner och att de ramlar framåt. Där får de ligga en stund och ta igen sig medan de känner efter hur varma de blev.

Sedan gör ni barometern, precis som ovan, fast utifrån hur varma de blev. Låt dem få diskutera med dem som ställt sig närmast varför de tror att de blev så mycket eller lite varma och vad de tror att det beror på att man blir varm.



Gestalta en energikedja – Energiomvandlingar

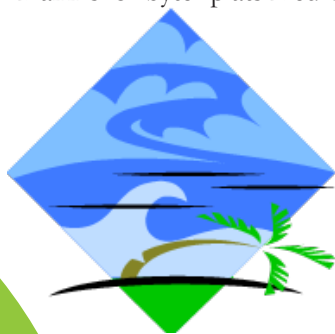
Precis som ni ritar energikedjor, så kan ni också gestalta dem. Dela in klassen i grupper och låt varje grupp gestalta en energikedja som de sedan får presentera för resten av klassen. Låt de grupper som iakttagit få diskutera vad det kan ha varit för olika energiformer, låt dem berätta vad de diskuterat och låt sedan den gestaltande gruppen berätta om sin gestaltning. Förklara för eleverna att fokuset här ligger i att få skapa, dela med sig, iaktta och reflektera, inte att gestalta så bra som möjligt eller att gissa rätt.

Orkan – Vindkraft

Denna lek kan du välja att göra med eleverna på idrotten eller när du vill få in rörelse i klassrummet och koppla till vindkraft.

Dela upp eleverna tre och tre. Två ställer sig mitt emot varandra med handflatorna mot varandras upp i luften. De blir nu ett hus. Den tredje ställer sig mitt emellan dem och blir människan som bor i huset. En person ska bli över och kan ropa "alla hus byter plats" (alla som utgör hus byter plats med varandra), "alla människor byter plats" (alla människor byter plats med varandra) eller "orkan" (alla byter plats med varandra och

alla kan välja om de vill vara människor eller bilda hus)
Eventuellt blir det två över. Blir det ingen över går du som lärare in i leken. När hus, människor eller alla byter plats ska den som stått utanför och ropat passa på att ta sig en plats, varpå någon annan får välja vilka som ska byta plats. När hus byter plats är det för att vinden gör att de blåser iväg, när människor byter plats är det för att de vill bo i ett starkare hus och när alla byter plats är det för att det blåser så mycket att alla flyger iväg och det bildas nya hus med människor.



Sol och solskyddsfaktor – Klimat, solen och ozonlagret

Denna lek kan du välja att göra med eleverna på idrotten eller när du vill få in rörelse i klassrummet och koppla till klimat, solen och ozonlagret.

Du kan inleda med att fråga eleverna om de använt solskyddsfaktor någon gång och om de vet varför man använder det.

Låt sedan varje elev få utse någon i klassrummet som är sol och även någon som är deras solskyddsfaktor. Alla väljer en varsin sol och en varsin solskyddsfaktor, men behåller det för sig själv. Sedan berättar du att för att skydda sig mot solens farliga strålar måste de alltid se till att de har sin solskyddsfaktor mellan sig och solen.

Vad som kommer att hända nu är att alla börjar flytta på sig och detta fortsätter och tar ”aldrig” slut, det kan bli otroligt roligt. Det kan hända att de har gjort val som gör att de efter hand hamnar i ett och samma mönster, några kan också ha valt varandra och hamnar i en egen lek utanför och ytterst sällan händer det att några faktiskt kan stå stilla. Detta gör inte så mycket eftersom du några gånger under lekens gång, pausar och ber dem välja en ny sol och solskyddsfaktor.

En blommas liv – Sol och fotosyntesen

I denna övning får eleverna gestalta en blommas liv från frö tills dess att den vissnar och sjunker tillbaka och förmultnar i jorden. Övningen kan kopplas till solen som grund till allt liv och även till fotosyntesen.

Låt eleverna börja som frö, var och en hoprullade på golvet. Berätta att de nu ligger i jorden och att våren och värmen börjar komma. Långsamt börjar fröet gro och växa nere i jorden och den börjar sträva uppåt. Den vill åt solens strålar. Det har nu blivit en växt och tar sig långsamt upp över markens yta. Där börjar den växa lite snabbare och knoppen längst upp börjar öppna sig och slå ut till en blomma. Den gör allt för att nå så högt upp som möjligt och blomman öppnar sig så mycket den bara kan, allt för att kunna ta in så mycket solljus som möjligt. Nu har den blivit en stor och stark blomma. Men de soliga dagarna ger sig inte och blommans rötter söker efter vatten i den torra jorden....men förgäves. Blomman blir allt svagare och börjar nu att hänga med bladen och tillslut börjar även stjälken att böja sig. Men då! Äntligen kommer regnet som blomman längtat så efter. Nu reser den sig åter och får tillbaka sin styrka.

Dagarna går och blomman mår bra. En dag börjar det att blåsa och vinden gör så att blomman svajar från sida till sida. Nu, tänker blomman, nu ska jag passa på att släppa iväg lite av mina frön så att vinden kan sprida dem vidare till platser där de kan få bli nya blommor. Blomman släpper iväg fröna och ser dem flyga iväg i vinden. Sommaren börjar närma sig sitt slut. Blomman känner sig nöjd med sommaren och att den har fått blomma så fint och kunnat sprida sina frön. Men nu har blomman blommat färdigt och bladen börjar vissna ett efter ett och ramslar tillslut av. Snart börjar även blommans stjälk att vissna. Den krymper långsamt ihop och tillslut ligger den hopkrupen ovanför jorden. Nu tar jorden över och låter den få sjunka ner under ytan.

Anpassa pauseringar och tempo på berättelsen efter hur mycket tid eleverna behöver ha på sig. Om du tycker att något går för fort, kan du lätt flika in att ”detta sker långsamt”. Det är dock viktigt att eleverna vet om att det inte finns något rätt eller fel sätt att gestalta på, utan att var och en får göra det på sitt sätt.

Lekar



Läs
instruktioner och
förhållnings-
sätt på
s. 137

Tända och släcka lampan kull – Spara el-energi

En är kullare och den vill tända så många lampor som möjligt genom att kulla. När någon blir kullad fryser den och förvandlas till en lysande lampa. Den kullade ställer sig då med armarna som en ring ovanför huvudet och benen brett isär. Det är nu alla andras uppgift att försöka släcka så många lampor som möjligt genom att krypa igenom mellan benen på "lamporna". Kullaren får inte kulla den som är i färd att släcka en lampa och får heller inte stå bredvid och vänta in att den släckt färdigt.

Stäng av strömmen kull – Spara el-energi

En är kullare och den vill stänga av så mycket ström som möjligt genom att kulla de andra som är ström som far omkring i alla el-sladdar som går till olika apparater och lampor kors och tvärs i hemmet. När kullaren kullar någon så upphör den att vara ström och blir också en kullare som vill stänga av strömmen. Det blir fler och fler kullare. Leken pågår tills alla är kullare.



Oavslutade meningar

Görs före kapitlet för att väcka tankar och komma in på energi, men man kan även göra den en gång till efter kapitlet, då man kanske har tänkt mer kring energi.

Gå gärna flera varv med samma frågor, då blir det också tydligt att det finns fler än ett svar.

- Till frukost vill jag helst...
- Av alla sätt att ta sig fram på, tycker jag bäst om att...
- För att få energi kan man...
- Jag tycker att det går åt mycket energi när man...
- Vatten är bra när man...
- Solens strålar gör mig...
- Vinden...
- Bilar...
- Vid långa strömavbrott kan man sakna...
- En positiv uppfinning tycker jag är...
- En onödig uppfinning tycker jag är...
- Negativt med maskiner är...
- Positivt med maskiner är...
- Ordet energi får mig att tänka på...

Heta stolen

Använd gärna före kapitlet för att väcka tankar och komma in på energi

Påståenden:

- Jag tycker om att cykla
- Jag tycker om att åka bil
- I dag har jag mycket energi i kroppen
- Jag vill oftast äta något när jag har tränat eller rört mycket på mig
- Jag tycker alltid om värmen på sommaren
- Jag tycker alltid om kylan på vintern
- Jag kan tycka att det är lite roligt att cykla i motvind
- Jag cyklar helst i medvind
- Jag går lika gärna upp för trappor som ned för trappor
- Jag tycker att det känns okej att lägga min energi på sånt som känns onödigt
- Jag vet precis vad jag skulle sakna mest om det blev strömavbrott ett helt dygn
- Det finns många maskiner och apparater som jag är tacksam över
- Jag tror att en del maskiner och apparater är onödiga
- Jag hade gärna provat hur det var att leva innan man uppfann elektriciteten
- Jag är glad att man har kommit på så många bra uppfinningar
- Jag tror att uppfinningarna har påverkat oss både positivt och negativt
- Jag tycker att det kan vara svårt att förstå vad man menar ibland när man pratar om energi

Följ gärna upp emellanåt med reflektion kring hur eleverna tänkt i sina val, som i beskrivningstexten, och följdfrågor som kan leda vidare t.ex. Vad tror du att det kan bero på?, Vad är det som händer när du blir hungrig?, Varför tror du att det är så? och t.ex. Vad tycker du är onödiga apparater? (om man valt att hålla med) och På vilket sätt tycker du att den är onödig?

Värderings-
övningar

Läs
instruktioner och
förhållnings-
sätt på
s. 137

Strömlös dag

Rangordning

Fråga: ”Vad skulle du inte vilja vara utan om det blev strömavbrott en hel vecka mitt i vintern?”

Exempel på förslag: (viktigt att de vet att det bara är förslag och att de kan stryka dem om de inte håller med).

- Varma kläder
- Stearinljus

Fråga: ”Vad kan du tänka dig att göra för att spara el-energi?” Exempel på förslag:

- Tänka på att släcka lampan om jag lämnar ett rum
- Duscha istället för att bada

Fyra hörn

”Om det blev strömlöst en hel månad mitt i vintern skulle jag mest sakna...?”

... värmen

... ljuset

... varm mat

... annat alternativ (öppet hörn för de som inte tycker att något av alternativen håller och anser att det finns ett orepresenterat alternativ)

Hitta på fler frågor.

Heta stolen

Påståenden:

- Den strömlösa dagen var en rolig upplevelse
- Den strömlösa dagen gjorde att mycket blev svårt
- Den strömlösa dagen var mest till besvär
- Det gick bra att lösa de flesta situationer som uppstod
- Det var roligt att försöka hitta nya lösningar
- Vi använder ström till mer saker i skolan än jag trodde
- Vi använder ungefär så mycket ström i skolan som jag trodde
- Jag tycker att alla skulle få prova en strömlös dag
- Jag tänkte inte så mycket på att det var en strömlös dag
- Jag saknade minst en sak extra mycket under dagen
- Jag är glad att vi inte har strömlösa dagar varje dag
- När vi har ström vet jag precis vad jag är mest tacksam över

Energiresurser

Ja-Nej-Kanske

Påstående:

–Det är fler fördelar med att använda icke förnybar energi, än nackdelar.

Reflektera kring valet i grupperna som bildas, hur man tänkte när man ställde sig där. Låt dem dela med sig av tankarna till de andra grupperna.

Reflektera över varför det ser ut som det gör i verkligheten.

Fyra hörn

Den största anledningen till att många inte väljer förnybar energi tror jag är...
... att de inte har tillräckligt med kunskap
... att det är för stor ansträngning
... att de tycker att det kostar för mycket
... annat alternativ (öppet hörn för de som inte tycker att något av alternativen håller och anser att det finns ett orepresentat alternativ)

Följdfrågor (efter att eleverna i grupperna fått motivera sitt val) kan vara:

- Hur tror du att det kommer sig att det är så? Vad skulle kunna göras för att förändra detta?

Det mest negativa med att använda kärnkraftverk tycker jag är...

... att uranet kommer att ta slut (att det inte är en förnybar energikälla)
... att man inte har en bra plan för hur man ska förvara det farliga avfallet
... att en olycka får allvarliga konsekvenser
... annat alternativ (öppet hörn för de som inte tycker att något av alternativen håller och anser att det finns ett orepresentat alternativ)

Följdfrågor, efter att eleverna i grupperna fått motivera hur de tänkte när de valde, kan vara: Vad ser de för nackdelar? Vad kan de nackdelarna leda till/vilka följder kan det få?

Heta stolen

Före kapitlet för att väcka tankar och komma in på miljö:

Följ gärna upp emellanåt med reflektion kring hur eleverna tänkt i sina val (som i beskrivningstexten) och till en del påståenden med följdfrågor som t ex vad tror du att det beror på att det är så eller inte är så.

Påståenden:

- Jag tycker om när det kommer mycket snö på vintern
- Jag tycker om när det är varmt på sommaren
- Jag vill helst slippa ha solskyddsfaktor på mig
- Jag tycker sopor luktar illa
- Jag vill bara bada i sjöar som är rena
- Jag tycker att människor är bra på att kasta skräp i papperskorgar
- Jag tycker att det luktar mycket från fabriker
- Alla människor vill leva i en bra miljö
- Alla människor och djur har rätt att leva i en bra miljö
- Alla människor vill efterlämna en bra miljö till framtiden
- Jag tror att de flesta människor lever miljövänligt
- Jag tycker att det är svårt att veta vad man kan göra för att leva miljövänligt
- Jag tycker att man ofta får miljöinformation i många olika sammanhang
- Många människor saknar kunskap för att kunna göra miljövänliga val
- Miljöproblem gör mig orolig
- Miljön är alla människors ansvar
- Ansvaret för miljön har i första hand de som styr/bestämmer
- En enda människa kan påverka miljön

Klimat och miljö

Värderingsövningar

Läs instruktioner och förhållnings-sätt på s. 137

Rangordning

Utifrån frågan: ”Vad tycker du är viktigast i den miljön du vistas i?”, låter du eleverna under några minuter (ca 3-5 min) göra en lista. Utifrån denna får de sedan rangordna sakerna på listan genom att sätta nummer framför. Sedan kan eleverna i små grupper dela med sig och motivera hur de gjorde sina val.

Du kan gå vidare och göra på samma vis utifrån frågan: ”Vad tycker du är viktigast när det gäller naturen och miljön globalt?”

Stå på linjen

Fråga: ”Är det möjligt för en enda människa att påverka miljön?”

Fråga: ”Har den enskilde människan ett ansvar för miljön?”

De motsatta alternativen i ändarna är ”Ja alltid” och ”Nej aldrig” i båda frågorna ovan.

(Reflektion: se beskrivning under flik 2. Följdfrågor till grupperna eller vidare reflektion i klassrummet kan vara hur och varför/på vilket sätt)

Ja-Nej-Kanske

Påstående: ”De flesta människor vill att vi ska vara rädda om miljön”

Reflektion: Du kan även ställa följdfrågor för att utveckla presentationen i helklass.

Fyra hörn

Störst ansvar för miljön bör tas av...

- ... den enskilde människan (som du och jag)
- ... de som sitter i makten (som kan bestämma)
- ... miljöorganisationerna (som har kunskapen)
- ... annat alternativ (öppet hörn för de som inte tycker att något av alternativen håller och anser att det finns ett orepresenterat alternativ)

Oavslutade meningar

Det går åt mycket energi när man...

För att spara energi kan man...

Jag tycker att det bästa med att spara energi är...

Man använder energi i onödan när man...

Något som jag inte tycker om med att spara energi skulle kunna vara...

För att hjälpa andra att spara energi kan man...

Man har flera saker att vinna på att inte använda energi i onödan, en sak är...

Något som jag helst inte skulle vilja göra eller vara utan för att spara energi är...

För att spara energi i skolan kan vi...

Ja – Nej – Kanske

Påstående: ”Det är okej att det kostar mer för mat som är närproducerad, ekologisk, rättvis- och kravmärkt”

Reflektion: Du kan ställa följdfrågor för att utveckla diskussionen i grupperna och presentationen i helklass. Ta gärna upp för och nackdelar med att denna mat kostar mer.

Fyra hörn

Att mat slängs beror oftast på att ...

- man inte orkat äta upp
- maten har passerat utgångsdatum eller blivit gammal
- den inte var så god som man trott/hoppats på
- annat alternativ, ett öppet hörn för de som inte tycker att något av alternativen håller och anser att det finns ett orepresenterat alternativ.

Reflektion: Du kan ställa följdfrågor för att utveckla diskussionen i grupperna och presentationen i helklass. Utveckla gärna med en diskussion om vad man kan göra för att minska mängden slängd mat.

Fyra hörn

Gör före kapitlet.

Påstående: De flesta som väljer att åka bil istället för att gå eller cykla, gör det för att...

- ... spara tid
- ... de har ont
- ... de är trötta
- ... annat alternativ (öppet hörn för de som inte tycker att något av alternativen håller och anser att det finns ett orepresenterat alternativ)

Reflektion: Du kan ställa följdfrågor för att utveckla diskussionen i grupperna och presentationen i helklass.

Heta stolen

- Jag tycker inte om att gå långt när det är kallt ute
- Jag tycker att det finns många roliga sätt att ta sig fram på som är helt miljövänliga
- Jag kan tänka mig att cykla mer istället för att åka bil.
- Jag vill oftast få komma fram så fort som möjligt när jag ska någonstans
- När jag ska någonstans i framtiden kommer jag att tänka efter mer innan jag väljer transportmedel
- Om cykelbanorna gjordes om till skidspår på vintern skulle fler välja att åka skidor istället för bil
- Jag kan tänka mig att åka tåg istället för att flyga om jag ska åka långt
- Jag tror att man kan klara av att leva som man vill även om man inte äger en bil.
- Bilar behövs
- I framtiden kommer alla att bara köra miljövänliga bilar
- Jag tror inte att vi kommer att kunna skapa helt miljövänliga bilar

Fyra hörn

De flesta som använder bränsle från icke förnybara källor gör det för att...

- ... de tycker att det blir billigare
- ... de har inte kunskap om alternativen
- ... de tycker att det är krångligt att byta
- ... annat alternativ (öppet hörn för de som inte tycker att något av alternativen håller och anser att det finns ett orepresenterat alternativ)

Reflektion: Du kan ställa följdfrågor för att utveckla diskussionen i grupperna och presentationen i helklass.

Värderings- övningar

Rymdskeppet

Ett gigantiskt rymdskepp ska ut på en lång resa. Ni har blivit utsedda att utrusta detta rymdskepp. Följande gäller:

- Resan kommer att ta minst 6000 år
- 100 personer ska leva samtidigt på skeppet
- Ni behöver inte tänka på skeppets framdrift eller underhåll
- Det finns tillgång till solenergi under hela resan
- Ni får bara använda er av nu känd teknik

Vad tar ni med er i skeppet för att kunna överleva?

Tips till lärare:

Till en början handlar det förstås mest om basala behov, hur alla ska få tillräckligt med mat, syre, vatten, kläder och redskap så det räcker i 6000 år. Många skolklasser kommer även in i diskussioner om vilka kunskaper som behövs och vilka etiska regler som ska gälla etc. Och vad gör man av allt avfall som kommer att bildas? (Det finns ingen ”soplucka”.) Det blir tydligt för eleverna att de lever i ett slutet system och de kommer att upptäcka allt fler likheter med villkoren på jordklotet. Eleverna arbetar med olika kunskapsområden där samhällsfrågor och kretsloppstänkande kommer in. Allt måste återanvändas. Så småningom lär de sig vad som är långsiktigt hållbart, vilka hot och möjligheter som finns och vad de kan göra själva.

Källa: Wolfgang Brunner och Solvagnen

Läs
instruktioner och
förhållnings-
sätt på
s. 137

Heta stolen

Gör före kapitlet.

- Jag tycker att det är roligt att det finns så mycket leksaker och kläder att välja mellan
- Jag tycker att det är lätt att välja vilka kläder jag vill ha
- Det finns saker som jag önskar att jag hade
- Reklam kan göra att man kommer på saker man behöver
- Det är roligt att ärva saker som andra har haft
- Det är roligt att få nya saker
- Vad andra har påverkar vad vi själva köper
- Det är viktigt att kläder är moderna
- Det är kul att man får leksaker på köpet när man handlar på vissa restauranger
- Det gör inget att kläder och saker ibland går sönder snabbt, för då får man anledning att köpa nytt
- Det är tråkigt att behöva sortera sopor
- Det är lätt att veta hur man ska sortera saker när de ska slängas.

Fyra hörn

Det krävs stora förändringar för att vi ska uppnå en jämnare fördelning av jordens resurser. Trots det konsumerar te x den enskilde människan i Sverige i genomsnitt mer än tidigare. Detta tror jag beror på ...

- ... all reklam som talar om för oss vad vi behöver
- ... att vi inte bryr oss så mycket om följderna, eftersom vi inte drabbas direkt själva
- ... okunskap. Om vi visste att det var så ojämnt fördelat, så skulle vi ändra våra konsumtionsvanor

Ja – Nej – Kanske

De flesta människor i Sverige är villiga att förändra sina konsumtionsvanor för att vi ska få en mer rättvis fördelning av jordens resurser.

Experiment och hemuppgifter



Så använder du experiment och hemuppgifter		154
Så här experimenterar du		156
Hållbar utveckling		
	Kretsloppsburk	157
Vad är energi?		
	Energiburk	158-160
	Lådan	161-163
	Elda knäckebröd	164
	Änglaspel	165-166
	Värmespiral	167-168
	Jetplan	169-172
	Tvåbollsrocket	173-175
	Skallerormsägg	176-178
Energikällor		
	Solfångare	179-181
	Solparabol	182
	Solugn	183-184
	Solcellsbil	185-186
	Solcellsbat	187-188
	Vindsnurra	189-191
	Vindmätare	192-194
	Vattenhjul	195-197
Klimat och miljö		
	Energiinventering hemma	198-199
	Bortspolat	200-202
	Belysning	203-205
	Kroppsvärme	206-208
	Solkylskåp	209-210
	Rädda delfiner	211-213
Mat och hälsa		
	Energi på snöre	214-215
	Hur långt har din frukost rest?	216-218
	Helikopter	219-221
	Paddelbat	222-224
	Ballongbil	225-227
	Ballongbat	228-231
	Ångdriven bat	232-233
	Bilverkstad	234
Entreprenörskap		
	Öde ö	235
	Flygbolag	236
	Vems är stolen?	237

Så använder du experiment och hemuppgifter



Syftet med de experiment som valts ut är att eleverna ska få undersöka begreppet energi praktiskt. Experimenten ska i första hand gå att utföra med material som finns hemma: mjölkkartonger, yoghurtkorkar, potatis och sugrör m.m. Det gör det enkelt för eleverna att göra om experimenten hemma om de vill och på så vis kan även deras deras entreprenörförmåga utvecklas. Vi har också försökt koppla experimenten till elevernas vardag för att öka intresse och engagemang.

Enligt Lgr 11 ska eleverna: ”kunna lösa problem och omsätta idéer på ett kreativt sätt, de ska också kunna lära, utforska och arbeta både självständigt och tillsammans med andra och känna tillit till sin egen förmåga”. Ofta kommer elever som experimenterat på egen hand tillbaka till skolan och berättar att de visat sina föräldrar eller syskon och dessutom har gjort förbättringar med material de funnit hemma.

Styrda och öppna experiment

Det finns både styrda och öppna experiment. De styrda experimenten är i första hand till för att träna på hur man utför ett experiment och de går att utveckla när man har grundidén klar. I de öppna experimenten är det tänkt att elevernas initiativförmåga, problemlösningsförmåga, kreativitet och fantasi ska stimuleras. Många av de styrda experimenten kan man göra om till öppna experiment. Du kan exempelvis berätta målet med uppgiften och vilket material eleverna får använda sig av för att lösa uppgiften: ”Du ska bygga en båt som rör sig framåt, det här materialet har du. Du ska också planera ditt arbete utifrån det material du har tillgå. Därefter ska du rita och berätta hur du gjort”.

Antaganden blir hypoteser

Ofta är det bra att inleda ett arbetsområde med ett experiment. Det väcker nyfikenhet och lust och gör teorin mer begriplig och intressant. Dessutom får eleverna träna sig på att fundera på vad som kommer att hända. Med ökad erfarenhet kommer deras antaganden att närma sig forskningens hypoteser, som är kvalificerade antaganden om verkligheten. Vad en hypotes är beskrivs så här på uppsatsguiden.se: ”Inom forskningen sätter man upp ett antal hypoteser som metodiskt och noggrant prövas mot fakta. Detta tills man funnit den hypotes som bäst överensstämmer med verkligheten. Alla hypoteser måste vara motsägelsefria, prövbara och rimliga”.

När man känner att elevernas antaganden är kvalificerade och bygger på tidigare erfarenheter och kunskaper kan man börja använda sig av ordet hypotes istället för antagande.

Att misslyckas är att upptäcka nya saker

Det är naturligtvis viktigt att i klassen ha ett tillåtande klimat där man poängterar att det handlar om antaganden/hypoteser eftersom man inte kan veta vad som sker innan man utfört experimentet om man inte har den erfarenheten eller kunskapen. Det är också viktigt att i så stor utsträckning som möjligt komma ifrån rätt och fel.

Många elever på mellanstadiet behöver träna på att våga gissa, de vill gärna ha ”rätt” från början. Diskutera gärna Tomas Edisons inställning till att ”misslyckas”. Ef-

ter drygt 2 000 försök att utveckla glödlampan fick han frågan varför han fortsatte när han misslyckats så många gånger. Han svarade att han inte hade misslyckats utan hittat 2 000 sätt att inte göra en glödlampa på! Edison lär också ha sagt:

”Resultat? Herregud, jag har fått fram massor av resultat.

Jag vet tusentals saker som inte fungerar!”

Bara för att något inte blir som du planerat, betyder det inte att det är meningslöst.

Vår största svaghet ligger i att ge upp. Det säkraste sättet att lyckas är att alltid försöka bara en gång till.

Många av livets misslyckanden är människor som inte inser hur nära de var att lyckas när de gav upp.

Gör om och utveckla

Gör gärna om experimenten. Eleverna kommer att upptäcka att de lärt sig av tidigare erfarenheter. Det är oerhört viktigt att ha tid för reflektion efter ett experiment. Det ger eleverna en djupare kunskap och förståelse. Det tränar också deras förmåga att reflektera, analysera och argumentera.

Ge eleverna tid till att försöka själva, ofta kommer de vidare genom att du som pedagog inte ger dem svar utan ställer frågor som: ”Vad kommer att hända om den delen sitter fast där ni satt den?” eller ”Hur ska ni få den att gå framåt?” Ett experiment är heller aldrig färdigt bara för att det fungerar. Det går alltid att utveckla: kan ni få den att svänga/att gå snabbare/att hissa upp något/att bli varmare/kallare o.s.v.

Ha kul!

Det är bra att växla självständigt arbete med grupparbeten. Att experimentera i grupper på 3-4 elever ökar samarbetsförmågan men det gäller att grupperna inte är för stora så att någon blir sysslolös. Det kan vara bra att i början hjälpa grupperna med tydliga arbetsuppgifter (t.ex. vem som ska hämta material, sköta limpistol o.s.v.) Se till att byta arbetsuppgifter nästa gång och byt grupper ofta så att eleverna lär sig att samarbeta med alla. När du vill bedöma elevernas arbete så är det bra att dela upp det du vill bedöma. Ena gången kanske du bedömer planeringen, nästa gång utförandet och tredje gången dokumentationen. Du kan också inrikta dig på några elever i taget.

Ha ett öppet sinne! Det är kul att experimentera!

/Anna Uller

Så här experimenterar du



1. **Läs experimentbeskrivningen.**
2. **Gör ett antagande.**
Skriv eller rita vad du tror kommer att hända och varför.
3. **Utför experimentet.**
Skriv eller rita hur du gjorde.
4. **Vad hände och varför?**
Stämde ditt antagande? Skriv eller rita.
5. **Reflektera:**
Vad var det roligaste med experimentet?
Vad var det svåraste med experimentet?
Kunde du gjort något annorlunda? Vad?
Hur skulle du göra om du fick göra om det?
6. **Utveckla:**
Kan man göra experimentet på något annat sätt, t.ex. med annat material?
Hur skulle man kunna vidareutveckla experimentet och vad skulle man kunna använda det till?

KRETSLOPPSBURK

Det här behöver ni:

En stor glasburk med tättslutande lock
Jord från t.ex. ett trädgårdsland
Lecakulor eller sand
Växter: t.ex. fredskalla, murgröna, ampellilja
Pinnar



Så här gör ni:

Täck botten av burken med lecakulor eller sand.
Täck lecakulorna med ca 10 cm lager jord .
Vattna försiktigt om jorden är torr .
Plantera växter med hjälp av pinnar.

Låt burken stå några dagar innan ni stänger locket.
Ställ burken ljus - ej i söderfönster.

Så här fungerar det:

Kretsloppsburken blir en modell av jorden med atmosfär:
Det enda som behövs är solljus utifrån. Växterna bildar kolhydrater av solens energi, kol-dioxid från luften och vatten från jorden. I den processen avger växterna syre.
Detta kallas fotosyntes.
I en matsked kompostjord finns det lika många organismer som det finns människor på jorden

Alla gröna växter kan med sitt klorofyll lagra solens energi i form av kolhydrater som människor och djur kan ta del av, antingen direkt genom att äta gröna växter eller indirekt genom att äta kött från gräsätande djur.
Vi människor kan bli varma av solens energi men vi blir inte mätta och växer heller inte.

Fundera på:

Hur kan ett björkfrö som väger några gram på hundra år bli ett stort träd som väger 8000 kg?
Vilka likheter / skillnader finns mellan jorden (Tellus) och kretsloppsburken?

ENERGIBURK – lärarhandledning

Den här uppgiften behöver förberedas genom att pedagogen tillverkar en burk enligt nedan. Elevernas uppgift kommer på nästa sida.

Det här behöver du:

En tom bakpulverburk med lock

Ett gummiband som är kortare än burkens längd

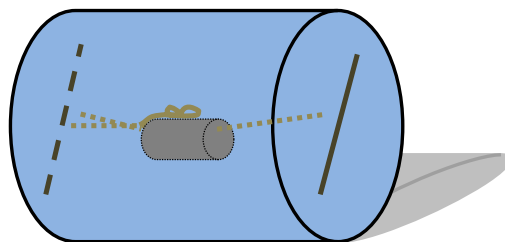
2 Tandpetare

En tyngd tillräckligt tung för att orka snurra upp gummibandet, t.Ex. En stor mutter

Syl

Gör så här:

1. Gör hål i mitten av burkens lock och botten, lagom stort för att du ska kunna pilla igenom gummibandet.
2. Knyt fast tyngden mitt på gummibandet.
3. Trä igenom gummibandet genom botten på burken från insidan och fäst det på utsidan genom att sticka igenom tandpetaren.
4. Gör likadant med locket.
5. Täck gärna botten och lock så att tandpetare och gummiband inte syns.



ENERGIBURK

1. Känn gärna på burken men titta inte i den.
2. Gör ett antagande: Vad tror du kommer att hända med burken när du rullar iväg den?
3. Rulla iväg burken några gånger.
4. Vad hände? Rita och berätta.
5. Rita och beskriv hur du tror att burken ser ut inuti.
6. Titta i burken...
7. Försök förklara vad som händer nu när du vet hur den ser ut inuti.
8. Vilka energiomvandlingar sker när du rullar burken?
9. Vänd nu burken rätt och snurra den snabbt i luften. Sätt ner den snabbt på ett bord med botten nedåt. Vad händer?



ENERGIBURK – förklaring

Det här händer:

När du sätter fart på burken ger du den rörelseenergi. Tyngden inuti burken tvinnar upp gummibandet. När burken stannar omvandlas rörelseenergin till lägesenergi. När burken börjar rulla tillbaka omvandlas den lagrade lägesenergin tillbaka till rörelseenergi. Det är samma sak som sker när en gunga snurras upp och sedan släpps för att snabbt snurras ner.

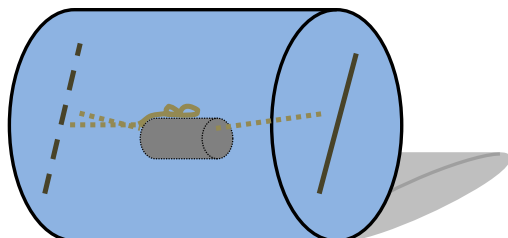
Solen får gräs att växa, kon äter gräset och växer, vi får mjölk så vi orkar göra saker som att ge burken fart, gummibandet snurras upp – burken stannar till och rullar tillbaka och rörelsen omvandlas till ljummen värme.

Energikedja för Energiburken

Strålningsenergi (solen) → kemisk (gräs) → kemisk (mat)

kemisk (person) → rörelse/läges (gummibandet) →

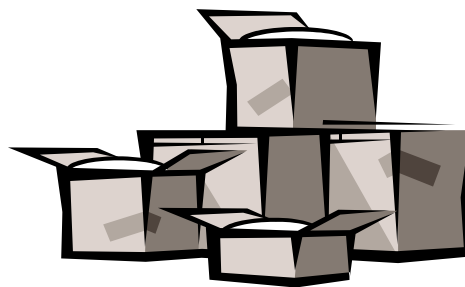
rörelse (flaskan rullar iväg) → ljummen värme (friktion)



LÅDAN

Det här ska du undersöka:

Vad händer med temperaturen i en kartong om du stoppar in ett barn, en 60W glödlampa eller en bärbar dator?

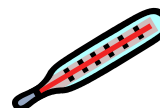


Det här behöver du:

En kartong
Termometer
En lampa med en 60w glödlampa eller en bärbar dator
Ett barn
Tidtagarur

Så här gör du:

1. Mät temperaturen i kartongen. Skriv ner den.
2. Gör ett antagande: Vad händer med temperaturen när du stoppar i en tänd 60W glödlampa/bärbar dator? Förklara varför du tror så.
3. Ställ ner lampan/datorn och lägg ner termometern. Vänta i fem minuter. Vad händer med temperaturen? Anteckna temperaturen. Mät efter ytterligare 5 minuter. Anteckna temperaturen.
4. Gör ett nytt antagande: Vad händer med temperaturen om ett barn kryper ner i kartongen? Blir det varmare eller kallare än med lampan/datorn? Förklara varför du tror så.
5. Låt ett frivilligt barn krypa ner i kartongen med en termometer. Vänta i 5 minuter. Vad händer med temperaturen? Anteckna temperaturen. Mät efter ytterligare 5 minuter och anteckna.
6. Fundera på:
Varför blev det så?
Blev det någon skillnad mellan lampan och barnet och i så fall varför? Gör en energikedja.



LÅDAN – Lärarhandledning



Tips: Eftersom vi i dag kan ha svårt att få tag på 60W lampor så får man använda någon annan elektrisk apparat. Använder man en bärbar dator är det viktigt att vänta tills datorn blir varm, vilket kan ta en stund.

Diskutera:

Blev det någon skillnad mellan barnet och lampan/datorn i lådan och i så fall varför?

Var kommer värmen ifrån?

Varför är det bra att äta? Här kan man diskutera vikten av att äta frukost och vilken mat som är bra för kroppen.

Gör tillsammans en energikedja baklänges:

låda med

barn(värme) ← barn ← mjölk/ko ← växter ← solen

värmeenergi

kemisk energi

strålningsenergi

dator



vindkraft



solen

värmeenergi

rörelseenergi ger elektricitet

strålningsenergi

dator



vattenkraft



solen

värmeenergi

lägesenergi ger elektricitet

strålningsenergi

dator



generator



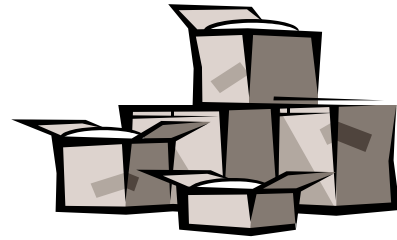
kärnkraft

värmeenergi

rörelseenergi ger elektricitet

kärnenergi

LÅDAN – Förklaring



Så här fungerar det:

Den största delen av den energi vi får när vi äter, går åt för att hålla kroppen lagom varm.

En människa i vila omvandlar ungefär 1W/kg kroppsvikt. För en person som väger 60kg blir det ungefär 60W.

Alternativ:

Använd två kartonger samtidigt och mät temperaturen i båda. OBS – det är viktigt att de är lika stora! Sätt ner en elev i den ena och en lampa/dator i den andra och jämför sedan temperaturerna direkt. Låt dem gärna gissa i vilken kartong de tror att det blir varmast. Man kan också låta olika elever prova och diskutera likheter och skillnader eller låta flera elever samtidigt krypa ner i lådan och jämföra det med ett barn samt med lampan/datorn.

Tips:

Det är bra om man gör en energikedja även för lampan/datorn innan man gör den för barnet, det är lättare.

Man kan också dra en parallell till hur man värmer upp sitt hus. Hur blir det varmt i elevernas bostäder? Någon eldar säkert med ved eller har värmepanna. Koppla det gärna till uppgiften "Elda knäckebröd" sedan.

ELDA KNÄCKEBRÖD

Det här behöver du:

Knäckebröd
Tändstickor



Så här gör du:

Ta en tugga av knäckebrödet. Fråga varför man äter..

Håll fram tändstickorna och fråga om eleverna tror att det går att elda knäckebröd?

Tänd på knäckebrödet och låt det brinna.

Vilka energiomvandlingar sker? (Kemisk energi blir till strålningsenergi (ljus) och värmeenergi).

Förklara att samma sak händer i människokroppen fast mycket långsammare och i flera steg.

Fråga varför brödet blir svart.

Så här fungerar det:

I kroppen sker en förbränning av den mat vi äter. Större delen av energiinnehållet (kemisk energi) omvandlas till den värmeenergi som krävs för att hålla igång den mänskliga aktiviteten. Som exempel kan nämnas att av maten som en ko äter är det endast 10% som bidrar till att "bygga kött".

Jämför gärna att äta mat med att stoppa in ett vedträd i brasan eller i vedpannan eller att tanka bilen. I alla dessa processer är det en förbränning som sker.

Vid en förbränning krävs något som kan brinna, syre och tillräckligt hög temperatur för att antända det som ska brinna.

Allt organiskt material är uppbyggt av kol, därför blir brödet svart när man eldar på det. Läs mer i på s.

Energikedja för att elda knäckebröd:

Solen (Strålningsenergi) – råg (kemisk energi) – brinnande bröd (värme + strålningsenergi).

ÄNGLASPEL

Det här behöver ni:

Änglaspel med tillhörande ljus
Tändstickor



Vid gruppjobb:

Dela ut en bit plån och en tändsticka per grupp

Så här gör ni:

Hur många olika sätt kan ni få änglarna att snurra på?

Rita och anteckna.

Var kommer energin ifrån?

Tänd ljusen.

Vad händer?

Varför?

Kan ni få farten att öka eller minska? Prova.

Kan ni få änglarna att snurra åt andra hållet? Förklara i så fall varför.

Vad händer direkt när ljusen släcks? Vad händer senare?

Vad händer då med energin?

Vilka energiformer är med? Rita energikedjor

Finns det någon energi kvar i rummet när ljuset släckts?

ÄNGLASPEL – förklaring

Så här fungerar det:

För att få änglaspelet att snurra måste energi tillföras. Det kan man göra genom att snurra änglarna med handen, blåsa på spelet m.m. Då tillförs energi från den som utför detta. Energin kommer från den kemiska energin som kroppen har fått genom mat.

I stearinljuset finns lagrad energi (kemisk energi). Kemisk energi i kroppen omvandlas till rörelseenergi när vi stryker tändstickan mot plånet. Det blir då tillräckligt varmt för att tändstickan ska börja brinna (värmeenergi). När ljusen brinner smälter stearinet och övergår i gasform. Den kemiska energin i stearinet omvandlas till ljus (strålningsenergi) och värme (värmeenergi). Den värme som skapas bildar en varm uppåtström som sätter änglarna i rörelse (rörelseenergi). Beroende på antal ljus så alstras olika mycket värme.

Energiformer som är med:

- kemisk energi
- rörelseenergi
- värmeenergi
- strålningsenergi



Fundera på:

Kan ni komma på andra tillfällen när vi använder kemisk energi för att få

- rörelseenergi?
- strålningsenergi?
- värmeenergi?

Diskutera, förklara, rita.

Kan ni komma på andra tillfällen när vi använder värmeenergi för att få

- rörelseenergi?
- strålningsenergi?

Diskutera, förklara, rita.

VÄRMESPIRAL

Det här behöver du:

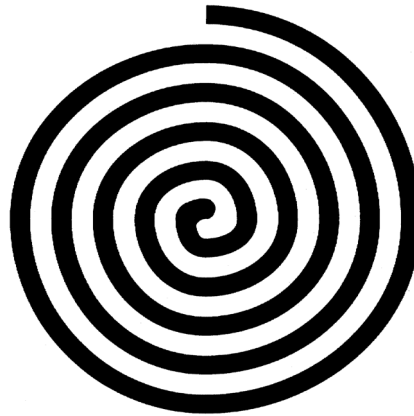
Ett papper

Penna

Sax

Sytråd

Element



Så här gör du:

1. Rita en spiral på ett papper.
2. Klipp ut spiralen längs strecken du har ritat.
3. Sätt fast en tråd i mitten av spiralen och häng upp den över ett element eller någon annan värmekälla. Gör ett antagande: Vad tror du kommer att hända och varför tror du det?
4. Vad händer? Varför blir det så?
5. Vilka energiomvandlingar sker?
6. Känner du till något annat som fungerar på samma sätt?
7. Prova att klippa ut olika sorters spiraler, olika långa, tjocka, i olika material.
8. Kan du se några likheter och skillnader och i så fall vad tror du att det beror på?

VÄRMESPIRAL – förklaring

Så här fungerar det:

Elementet värmer luften som då stiger uppåt. Den varma luften stiger för att densiteten är lägre vilket i sin tur medför att kallare luft strömmar till och "lyfter" upp den varmare luften. Cirkulation skapas av temperaturskillnaderna och det är detta som ger upphov till vindar, t.ex. sjö- och landbris. Elementens värmeenergi ger luften rörelseenergi som sedan omvandlas till rörelseenergi hos spiralen.

Det fungerar precis som en propeller, en väderkvarn eller liknande.



JETPLAN

Det här behöver du

En ballong
Sugrör
Fiskelina
Tejp



Så här gör du:

1. Trä fiskelinan genom sugröret och spänn sedan upp den över klassrummet.
2. Blås upp ballongen och håll för med fingrarna så att inte luften kommer ut.
Tejpa sedan fast ballongen på sugröret.
3. För ballongen till ena änden av linan och släpp ballongen. Vilket jetplan!
Vilket plan kommer längst?
4. Fundera på varför det blir så. Kan man göra några förbättringar?
När kan man använda det här?
5. Försök nu att få ballongen att gå så sakta som möjligt och ändå nå ända fram.
Hur gör du?

Källa: Teknikklubben Lusten, Värmlands museum

JETPLAN – öppet experiment

Det här behöver du

En ballong

Sugrör

Fiskelina

Tejp



Uppdrag:

1. Du ska få ballongen att flyga från ena änden av rummet till den andra med hjälp av det material du har. Tänk ut innan hur du ska göra. Gör gärna en skiss.
2. Skriv och rita hur du gjorde och hur det gick.
3. Fundera på varför det blir så. Kan man göra några förbättringar?
När kan man använda det här?
4. Jämför likheter och skillnader med andra elevers/gruppers idéer.
5. Försök nu att få ballongen att gå så sakta som möjligt och ändå nå ända fram.
Hur gör du?

JETPLAN – planera och undersök

Ballonger kan se väldigt olika ut och de rör sig också på olika sätt om du blåser upp dem och släpper iväg dem.

Uppdrag:

Du ska planera och genomföra en undersökning som visar hastigheten hos olika sorters ballonger.

Planera:

Skriv en planering som en annan elev ska kunna följa för att utföra undersökningen. Följande punkter bör ingå:

- Vilket material som behövs.
- Hur undersökningen ska genomföras.
- Vad som är viktigt att tänka på för att få ett säkert resultat.

Utför:

Utför undersökningen utifrån din planering. Fundera på om något saknas och lägg i så fall till det i din planering.

Låt eventuellt någon annan genomföra din undersökning och berätta för dig hur det gick.

Fundera:

Vilken ballong gick fortast? Vad tror du det beror på?

När/hur skulle man kunna använda detta?

Försök nu att få ballongen att gå så sakta som möjligt och ändå nå ända fram.

Hur gör du?



JETPLAN – förklaring

Så här fungerar det:

När du blåser upp ballongen blir det tryck i den. En mängd luftpartiklar trycker på ballongens inre väggar:

När du släpper ballongen, rusar luft genom ballongens mynning.

Så länge lufttrycket är högre inne i ballongen än utanför, trycker luften på ballongens övriga "väggar" och ballongen far framåt längs fiskelinan.

Diskutera:

Diskutera gärna energiomvandlingar efter experimentet.

Energikedja

Kemisk energi (mat) som används för att du ska orka blåsa upp ballongen (och elasticitetsenergi som finns i den uttöjda ballongen) blir rörelseenergi och sedan ljummen värme (friktion).



Öppet experiment:

Här kan man diskutera de likheter och skillnader eleverna ser mellan sina idéer och tankar. Tänk på att lyfta fram något positivt i varje grupp. Källa: Teknikklubben Lusten, Värmlands museum

Planera och undersök:

Plocka fram olika sorters ballonger, snören, tejp och sugrör. Jämför och diskutera likheter, skillnader och vad de kan bero på när eleverna har utfört undersökningen. Diskutera också vad de tycker är viktigt att tänka på så att resultatet blir så säkert som möjligt. T.ex. att få ballongerna att röra sig längs samma bana, använda samma lina, göra flera mätningar, göra mätningarna på samma sätt, blåsa upp ballongerna ungefär lika mycket o.s.v.

Att formulera enkla planeringar, genomföra enkla undersökningar samt föra resonemang om likheter och skillnader ingår i förmågor att utveckla.

Tips:

Låt halva klassen göra planeringar på JETPLAN och andra halvan på t.ex. TVÅ-BOLLSRAKET. Byt planeringar och låt eleverna utföra varandras. Utvärdera. Tänk på att ha ett positivt och tillåtande klimat där det viktigaste är att lyfta fram vad som var bra i de olika planeringarna men också vad man kan vidareutveckla. Man kan också låta klassen göra planeringar som någon annan klass får använda för att genomföra undersökningen.

TVÅBOLLSRAKET

Det här behöver du:

En liten boll, t.ex. en tennisboll

En stor boll, t.ex. en fotboll

Så här gör du:

1. Lägg den lilla lätta bollen på den stora bollen.
2. Håll upp bollarna en meter ovanför marken.
Du ska bara stödja den lilla bollen med handen. Du får inte hålla fast den!
3. Gör ett antagande: Vad tror du kommer att hända om du släpper båda samtidigt i golvet? Släpp dem när du har gissat. Vad händer och varför?
4. Blir det någon skillnad om du lägger den stora bollen överst. Gissa först innan du testar.



Tips:

Låt halva klassen göra planeringar på JETPLAN och andra halvan på t.ex. TVÅBOLLSRAKET. Byt planeringar och låt eleverna utföra varandras. Utvärdera. Tänk på att ha ett positivt och tillåtande klimat där det viktigaste är att lyfta fram vad som var bra i de olika planeringarna men också vad man kan vidareutveckla. Man kan också låta klassen göra planeringar som någon annan klass får använda för att genomföra undersökningen.

TVÅBOLLSRAKET – planera och undersök

Bollar kan se väldigt olika ut, vara av olika material och storlek och stu olika mycket.

Uppdrag:

Du ska efter att ha gjort experimentet Tvåbollsraketen planera och genomföra en undersökning som visar hur andra sorters bollar beter sig när man gör på samma sätt.



Planera:

Skriv en planering som en annan elev ska kunna följa för att utföra undersökningen. Följande punkter bör ingå:

- Vilket material som behövs.
- Hur undersökningen ska genomföras.
- Vad som är viktigt att tänka på för att få ett säkert resultat.

Utför:

Utför undersökningen utifrån din planering. Fundera på om något saknas och lägg i så fall till det i din planering.

Låt eventuellt någon annan genomföra din undersökning och berätta för dig hur det gick.

Fundera:

Vad hände? Vad tror du det beror på?

När/hur skulle man kunna använda detta?

TVÅBOLLSRAKET –förklaring

Så här fungerar det:

Om du låter en lätt boll ligga ovanpå en tung när de faller, kan inte den tunga bollen studsas sig igenom den lilla bollen. Istället lämnar den över sin rörelseenergi eller "studs kraft" till den lilla bollen som far iväg som en raket.

För yngre elever:

Prova med olika sorters bollar t.ex. pingisboll, studsboll. De kan ha olika material och storlek. Låt eleverna gissa vad som kommer att hända innan de testas. Vad fungerar bäst/sämst?

För äldre elever:

Gör gärna TVÅBOLLSRAKET – planera och undersök, som fortsättning på experimentet.

Diskutera:

Likheter och skillnader mellan olika bollar och hur de studsar.



Planera och undersök:

Om ni arbetar vidare med TVÅBOLLSRAKET – planera och undersök, kan ni jämföra och diskutera likheter, skillnader och vad de kan bero på. Diskutera också vad eleverna tycker är viktigt att tänka på så att resultatet blir så säkert som möjligt. T.ex. att släppa bollarna från samma höjd, att en av bollarna är densamma hela tiden o.s.v.

Att formulera enkla planeringar, genomföra enkla undersökningar samt föra resonemang om likheter och skillnader ingår i förmågor att utveckla.

Källa: Teknikklubben Lusten, Värmlands museum

SKALLERORMSÄGG

Det här behöver du:

- Ett kuvert
- Två gummiband
- Ståltråd
- Ett stort gem

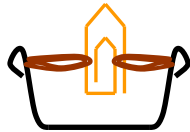


Så här gör du:

1. Forma ståltråden till en fyrkantig hästsko med öglor i ändarna.



2. Trä igenom gummibanden på varsin långsida på gemet.
3. Fäst ändarna av gummibanden i varsin ögla.



4. Roter gemet så att gummibanden snurras.
5. Stoppa in alltihop i ett kuvert utan att gummibanden snurras upp. Stäng kuvertet och ge det till en kompis som inte vet vad det innehåller.
6. Fundera på vad som kommer att hända när kompisens öppnar kuvertet?
7. Vilka energiomvandlingar sker?

Källa: Tekniklusten, Värmlands museum

SKALLERORMSÄGG – öppet experiment

Det här behöver du

Ett kuvert

Två gummiband

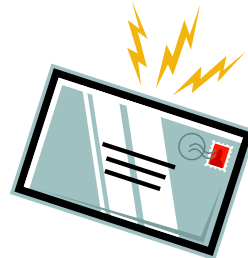
Ståltråd

Ett stort gem



Uppdrag:

1. Du ska tillverka ett brev som skallrar när din kompis öppnar det med hjälp av det material du har. Tänk ut innan hur du ska göra.
2. Skriv och rita hur du gjorde och hur det gick.
3. Kan man göra några förbättringar?
4. När kan man använda det här?
5. Vilka energiomvandlingar sker?
6. Jämför likheter och skillnader med andra elevers/gruppers idéer.



SKALLERORMSÄGG

Så här fungerar det:

När du snurrar gummibandet så lagrar du energi. När kompisen öppnar kuvertet frigörs energin och blir till rörelseenergi och värme.

Detta händer:

När du snurrar upp gummibandet ger du den rörelseenergi (kinetisk energi). När du lägger ned i kuvertet omvandlas rörelseenergin till lägesenergi (potentiell energi). När kuvertet sedan öppnas omvandlas den lagrade lägesenergin tillbaka till rörelseenergi.

Solen får gräs att växa, kon äter gräset och växer, vi får mjölk så vi orkar göra saker som att snurra upp gummibandet.

Energikedja för skallerormsägget

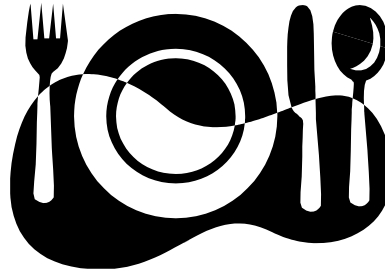
Strålningsenergi (solen) → kemisk (gräs) → kemisk (mat) →
kemisk (person) → rörelse/läges (gummibandet) →
rörelse (gummibandet snurras upp i kuvertet) → ljummen värme



SOLFÅNGARE

Det här behöver du:

- 1 vit plasttallrik
- 1 svart plasttallrik
- 2 termometrar
- Vatten



Så här gör du:

1. Häll vatten i tallrikarna. Mät temperaturen.
2. Ställ tallrikarna i solen i 10 minuter.
3. Gör ett antagande: I vilken tallrik blir det varmast tror du?
4. Mät temperaturen igen. Var blev det varmast? Varför?
5. Fundera över när man skulle kunna använda detta.

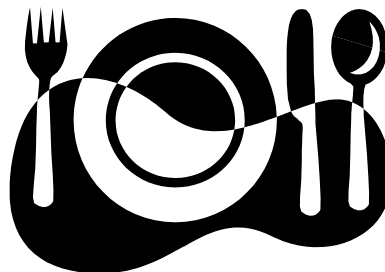
Källa: Johansson m.fl. "Enkla experiment"

SOLFÅNGARE – planera och undersök

Olika färger reflekterar och absorberar solljus olika mycket. Detta kan vi bland annat använda när vi vill värma upp vatten.

Uppdrag:

Du ska planera och genomföra en undersökning som visar hur olika färg på tallriken påverkar vattentemperaturen i tallrikarna.



Planera:

Skriv en planering som en annan elev ska kunna följa för att utföra undersökningen. Följande punkter bör ingå:

- Vilket material som behövs.
- Hur undersökningen ska genomföras.
- Vad som är viktigt att tänka på för att få ett säkert resultat.

Utför:

Utför undersökningen utifrån din planering. Fundera på om något saknas och lägg i så fall till det i din planering.

Låt eventuellt någon annan genomföra din undersökning och berätta för dig hur det gick.

Fundera:

Var blev det varmast? Vad tror du det beror på?
När/hur skulle man kunna använda detta?

SOLFÅNGARE – förklaring

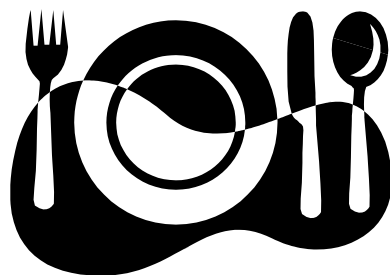
Så här fungerar det:

Solljus är energi. När solljuset träffar den vita tallriken studsar det mesta ljuset tillbaka. Det är ljuset som studsar tillbaka som gör att det ser vitt ut. På den svarta tallriken studsar inte solljuset tillbaka och den ser svart ut. Ljuset som absorberas på den svarta tallriken omvandlas till värme.

Solfångare kan användas för att värma upp hus. Det är en platt låda av mörk plåt, som man sätter på taket. Genom den pumpar man vatten som värms upp av solen. Vattnet pumpas sedan genom husets element och värmer upp rummen. Det fungerar även när det är molnigt tack vare värmestrålningen men naturligtvis inte lika bra. Det varma vattnet kan lagras i isolerade nedgrävda tankar för att användas på vintern när behovet är större.

Planera och undersök: Om ni arbetar med "Solfångare – planera och undersök", kan ni jämföra och diskutera likheter, skillnader och vad de kan bero på. Diskutera också vad eleverna tycker är viktigt att tänka på så att resultatet blir så säkert som möjligt. T.ex. att använda samma temperatur på vattnet när experimenten startar, att ställa faten så att de har samma förutsättningar, att hålla i lika mycket vatten, att mäta temperaturen vid ungefär samma tidpunkter o.s.v. Att formulera enkla planeringar, genomföra enkla undersökningar samt föra resonemang om likheter och skillnader ingår i förmågor att utveckla.

Källa: Johansson m.fl. "Enkla experiment"



SOLPARABOL

Det här behöver du:

Ett finger
Aluminiumfolie
Sol
Termometer



Så här gör du:

1. Forma aluminiumfolien till en liten strut med den blankaste sidan inåt.
2. Gör hål i botten av struten.
3. Trä struten på fingret.
4. Gör ett antagande: Vad tror du kommer att hända när du håller upp fingret mot solen?
5. Håll upp fingret mot solen en stund.
6. Hur känns det? Blev det som du trodde?
7. Mät temperaturen inne i struten och utanför.
8. Fundera på varför det blir så och när man skulle kunna använda detta.



Till läraren: se förklaring s. 184.

SOLUGN

Det här behöver du:

En pizzakartong
 Aluminiumfolie
 Svart papper
 Tejp
 Pennor
 Plastfolie
 Termometer
 Tidtagarur
 Tallrik
 Choklad



Så här gör du:

1. Klä insidan – botten och kanterna – av pizzakartongen med aluminiumfolie, se till att det blanka är utåt. Släta ut eventuella veck. Tejpa fast.
2. Lägg svart papper i botten på lådan och tejpa fast det.
3. Rita en kvadrat på pizzalådans lock, några centimeter från kanterna.
4. Klipp längs tre av linjerna så att det blir en lucka på locket.
5. Klipp ut en bit plastfolie som ska vara lite större än hålet i locket.
Tejpa fast den ordentligt på undersidan av locket.
6. Klipp ut en bit aluminiumfolie, lika stor som botten på kartongen och sätt fast den på lådans undersida.
7. Klipp ut ännu en foliebit och tejpa fast den med det blanka utåt, på insidan av den utskurna luckan.
8. Lägg en chokladbit på en liten tallrik och sätt den i ugnen du just byggt. Fäll ner locket men låt luckan vara uppfälld. Försök att få kartongen så tät som möjligt.
9. Ställ ugnen i solen.
10. Mät temperaturen och undersök hur lång tid det tar för chokladen att smälta. Jämför med en bit choklad utanför ugnen på en likadan tallrik. Mät temperaturen utanför ugnen och i ugnen, hur stor är skillnaden? Kan man bygga på något annat sätt?

Källa: Active Learning

SOLPARABOL OCH SOLUGN –förklaring

Så här fungerar Solparabol:

Aluminiumfolien reflekterar solens ljus in mot ugnen. Det svarta pappret absorberar värmen. Aluminiumfolien under kartongen isolerar mot underlaget och håller kvar värmen i kartongen.



Så här fungerar Solugn:

Ljuset reflekteras i folien så att många strålar träffar fingret, vilket gör att det blir varmt. Liknande teknik används ibland för att öka solfångares effektivitet. En solfångare samlar in solstrålarna och omvandlar solenergin till värme. Solfångare kan användas för att värma upp hus. Det är en platt låda av mörk plåt, som man sätter på taket. Genom den pumpar man vatten eller olja som värms upp av solen. Vattnet pumpas sedan genom husets element och värmer upp rummen. Det fungerar även när det är molnigt tack vare värmestrålningen men naturligtvis inte lika bra. Det varma vattnet kan lagras i isolerade nedgrävda tankar för att användas på vintern när behovet är större.



Vidareutveckling av experimentet:

Undersök temperaturen under olika väderförhållanden, tidpunkter och årstider.

Låt eleverna fritt skapa sina ugnar av olika kartonger och undersök vilken som är effektivast.

Gör en tabell över temperaturstegringen.

SOLCELLSBIL

Det här behöver du:

1 kraftigare kartongbit ca 9x18cm

1 Motor

1 Motorhållare

1 Solpanel

1 Remskiva 30mm

1 Remskiva 3,5mm →



4 trähjul

2 Sladdar

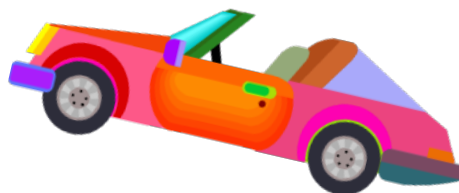
2 Träaxlar (blompinnar)

2 sugrör

1 Gummisnodd

Ev. tunnare kartong att bygga kaross av

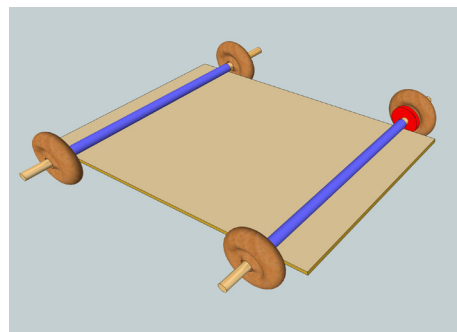
Du behöver även: Sax, tejp, limpistol samt solljus eller stark lampa (ex 400W halogen bygglyampa)



Så här gör du:

1. Klipp två sugrör så att de är någon millimeter längre än kartongbitens bredd. Tejpa/limma fast dem på kartongbiten.

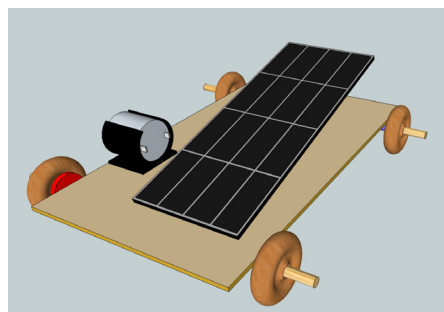
2. Stick in hjulaxlarna i sugrören och montera trähjulen och den röda remskivan. Remskivan ska sitta innanför ett av hjulen.



3. Montera den lilla remskivan på motorn. Sätt motorn i motorfästet.

4. Ta av skyddsplasten från motorfästet och montera den så att en gummisnodd kan löpa mellan remskivorna. Sätt gummisnodden mellan remskivorna.

5. Koppla motorn till solpanelen med sladdarna. Fäst solpanelen på lämpligt vis. Prova dig fram!

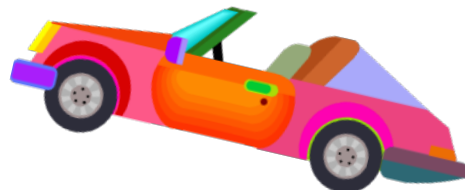


Till läraren: se förklaring s. 188.

SOLCELLSBIL - forts.

Vidareutveckla:

- Bygg en kaross till bilen.
- Sätt belysning på bilen.
- Få bilen att gå snabbare/långsammare.
- Koppla samman flera solpaneler.



Fundera på:


- Hur ska solpaneler placeras/vinklas för att den ska få så mycket energi som möjligt?
- Vad skulle hända om alla bilar drevs med solenergi?
- Var gör man av de gamla bilarna?
- Vad händer med bensin och olja?

Källa: JR SCIENCE

Till läraren: se förklaring s. 188.

SOLCELLSBÅT

Det här behöver du:

- 1 Juice- eller mjölkkartong
- 1 Motor
- 1 Motorhållare
- 1 Solpanel
- 2 Sladdar
- 1 Träaxel (blompinne)
- 1 Sugerör
- 1 Reducerare → 
- 1 Påsklämma (jungfruben)

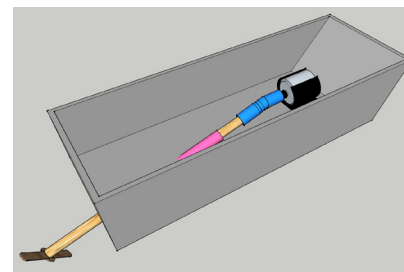
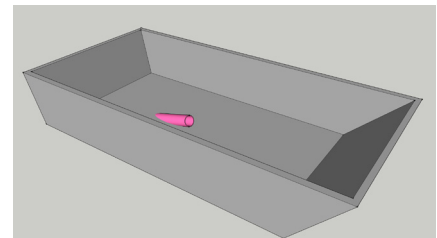


Ev. Tunnare kartong att bygga kajuta av

Du behöver även: Sax, tejp, limpistol samt solljus eller stark lampa (ex 400W halogen bygglyampa)

Så här gör du:

1. Vik en båt av kartongen.
2. Gör ett hål i båten med samma diameter som ett sugerör.
3. Klipp sugeröret mitt itu.
4. Stick en träaxel i den del av sugeröret som inte går att böja och trä i den i hålet på båten. →
5. Tillverka en propeller genom att limma fast en påsklämma i änden på axeln.
6. Justera lutning och längd på axeln så att hela propellern ligger under en tänkt vattenyta
7. Limma runt sugeröret som går genom båten noga så att det håller tätt.
8. Klipp den andra delen av sugeröret 10 mm från var sida av böjen för att tillverka en Polhemsknut. Dra ut sugerörsböjen.
9. Sätt motorn i motorhållaren och montera reducerare på motorns axel.
10. Montera motorn så att axeln och Polhemsknuten bildar en så rak linje som möjligt.
11. Limma dit Polhemknuten mellan reduceraren och propelleraxeln.
12. Vinkla bladen på propellern för att justera båtens hastighet.



Vidareutveckla:

- Bygg en kajuta till båten.
- Fundera ut en anordning för att kunna styra båten.
- Få båten att gå snabbare/långsammare.

Fundera på:

Hur ska solpanelen placeras/vinklas för att båten ska få så mycket energi som möjligt?

Källa: JR SCIENCE

Till läraren: se förklaring s. 188.

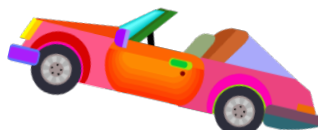
SOLCELLSBIL / BÅT - lärarhandledning

Så här fungerar det:

Solceller hjälper oss att omvandla solenergi till elektrisk energi.

När solen lyser på solcellen uppstår spänning och elektrisk energi. En solcell ger upphov till en spänning på ca 0,5 Volt. I en solpanel är flera solceller seriekopplade.

I konstruktionen av solcellsbilen/båten kopplar du ihop en motor mot solpanelen. Solpanelen genererar elektricitet till motorn som börjar snurra och får hjulen att snurra.



Vanliga fel och lösningar med bilen:

Trähjulen snurrar på träaxeln

Dra en bit av en gummisnodd genom hålet i hjulet håll den kvar på plats när hjulet monteras på axeln

Bilen åker inte

1. Hjulen klämmer mot sidan på bilen, lossa dem.
2. Gummisnodden är för spänd/lös, justera motorhållarens position.

Bilen backar

Byt polaritet genom att byta plats på sladdarna på motorn.



Vanliga fel och lösningar med båten:

Motorn snurrar inte

Polhemsknuten fungerar bäst med små vinklar. Montera motorn lite snett med hjälp av en bit papp.

Propellern snurrar med båten går inte framåt

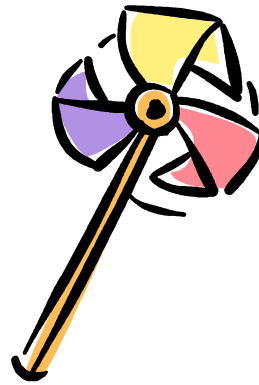
Justera propellerbladen genom att vrida dem.

Källa: JR SCIENCE

VINDSNURRA

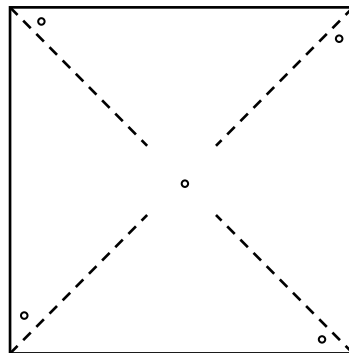
Det här behöver du:

Sax
Kartong eller styvare papper
Träpinne
Linjal
Kartnål
Penna



Så här gör du:

1. Mät ut och rita en kvadrat på ett papper som du sedan klipper ut. Den får inte vara för liten.
2. Rita ut var centrum är (mitten) på pappret.



3. Rita streckade linjer diagonalt (tvärs över) från hörn till hörn som figuren visar, men inte längst in till centrum. Använd linjal.
4. Klipp längs de streckade linjerna på pappret eller kartongen, titta på figuren. Klipp inte hela vägen till mitten.
5. Gör hål i mitten av kvadraten (fyrhörningen) och i hörnen som på figuren ovanför.
6. Vik in hörnen mot mitten och sätt en kartnål genom alla hål. Fäst pappret på en pinne men inte för hårt. Man kan fästa snurran antingen på sidan av pinnen eller ovanpå.
7. Vad tror du kommer hända om du blåser på den? Prova att blåsa på snurran eller prova den ute en blåsig dag.

VINDSNURRA – öppet experiment

Det här behöver du:

Sax

Kartong eller styvare papper

Träpinne

Linjal

Kartråd

Penna



Uppdrag:

1. Du ska göra en vindsnurra som snurrar i vinden när det blåser med hjälp av det material du har. Tänk ut innan hur du ska göra.
2. Skriv och rita hur du gjorde och hur det gick.
3. Fundera på varför det blir så. Kan man göra några förbättringar? När kan man använda det här?
4. Jämför likheter och skillnader med andra elevers/gruppers idéer.

VINDSNURRA – förklaring

Så här fungerar det:

Vinden pressar på "bladen" och får snurran att rotera. Vindens rörelseenergi sätter fart på snurran.

Väderkvarnar har använts för att mala säd. I dag används vindkraftverken för att alstra elektricitet.

Diskussion:

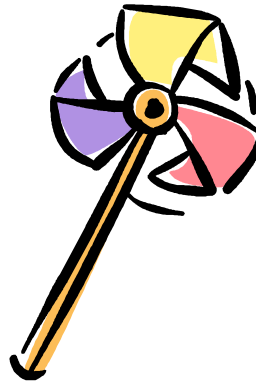
Vad händer när man blåser på snurran? Varför?

Måste man blåsa på något speciellt sätt?

Vilket är det bästa sättet att blåsa?

Hur får man den att snurra åt andra hållet?

Vad kan man ha för nytta av det här?



Tips:

Passa på att gå ut i skogen och plocka pinnar.

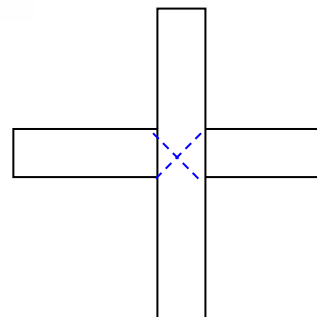
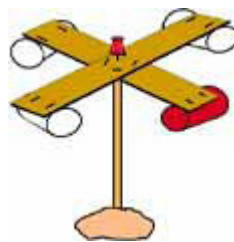
Om snurran inte snurrar så bra, kan man ha en indianpärla mellan själva snurran och pinnen så att den kan rotera mer fritt. Känns det ostadigt kanske man måste byta ut kartrålen mot en smal spik.

För yngre elever är det lättare att sätta fast nålen ovanpå pinnen. Man kan också använda längre nålar som man sätter fast ovanpå och sedan böjer så att snurran hamnar på sidan.

VINDMÄTARE

Det här behöver du:

- Sax
- 4 Små dricksglas i plast (ca 6 cm höga)
- 2 Remsor styv kartong i samma längd
- Linjal
- Häftapparat
- Kartnål
- Limpistol
- Vässad penna med suddgummi i ena änden
- Modellera
- Klocka med sekundvisare



Så här gör du:

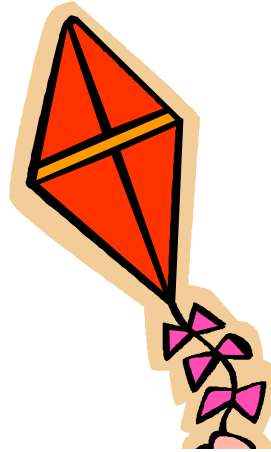
1. Klipp av den rundade kanten på plastmuggarna för att göra dem lättare.
2. Färglägg en av muggarna med en märkpenna.
3. Gör ett kryss av pappremorna (+). Häfta ihop dem.
4. Ta linjalen och pennan och rita linjer från hörnen där pappremorna möts.
5. Limma fast muggarna längst ut på pappkrysset så att de pekar åt samma håll.
6. Tryck kartnålen genom mitten av pappremorna, där blyerts-strecker möts. Fäst pappkonstruktionen i mitten av pennans suddgummi. Blås på muggarna och se till att pappkonstruktionen snurrar fritt.
7. Placera klumpen av modelleran på en yta utomhus till exempel på ett trapp-räcke, en sten, en vägg etc. Tryck ner den vässade pennan i leran så att den står rakt upp.
8. Använd klockan, räkna antalet gånger den färgade muggen snurrar på en minut. Du mäter då vindens hastighet i varv per minut.

Källa: Mariko Alexandersson

VINDMÄTARE – öppet experiment

Det här behöver du:

Sax
Små dricksglas i plast (ca 6 cm höga)
Styv kartong
Linjal
Häftapparat
Kartnål
Limpistol
Vässad penna med suddgummi i ena änden
Annat?



Uppdrag:

Du ska tillverka något som man kan mäta vindens hastighet med.

1. Planera ditt arbete. Hur gör du?
Skriv och rita! Gör gärna en skiss.

2. Bygg!

3. Fungerade den? Varför/varför inte?
Vad kunde du ha gjort annorlunda? Skriv och rita.

4. Kan man göra några förbättringar?

5. Jämför likheter och skillnader med andra elevers/gruppers idéer.

Källa: Mariko Alexandersson

VINDMÄTARE – förklaring

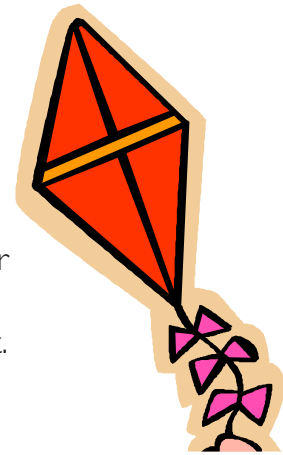
Så här fungerar det:

Man kan räkna vindmätarens varv för att få en aning om hur snabbt vinden blåser. Mätningen av vindens hastighet kommer inte att bli exakt i km/h. Modellen ger bara en ungefärlig vindhastighet. En riktig vindmätare kan mäta exakt hur snabbt vinden blåser.

Meteorologerna räknar om vindmätarens resultat i kilometer per timme.

Energien i vindens rörelse kan användas för att utvinna elektricitet.

Man måste först veta hur snabbt vinden blåser för att ta reda på hur mycket el man kan få ut.



Diskutera:

Elevernas/gruppernas olika lösningar om ni gör det öppna experimentet. Det är viktigt att lyfta fram något positivt i varje grupp.

Vidareutveckling av experimentet ”Vindmätare - planera och undersök”:

Mät på olika platser. Blåser vinden starkare eller svagare? Varför?

Gör ett protokoll på vindens hastighet under några dagar.

Mät vindens hastighet olika tider på dagen. Är den samma på morgonen eller på eftermiddagen?

VATTENHJUL

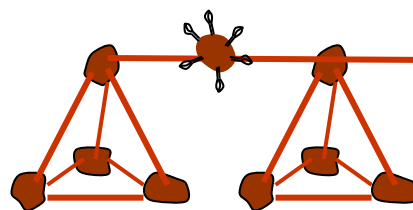
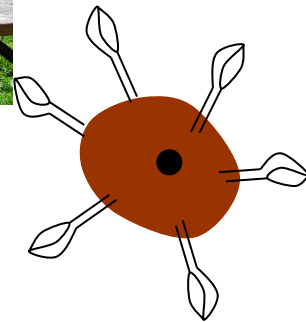
Det här behöver du:

Potatis
 Lite kraftigare blompinnar
 Platta trästickor eller skedar
 Skärbräda
 Bordskniv
 Sugrör
 Syl



Så här gör du:

1. Bryt av några trästickor på mitten, var försiktig så att du inte skär dig! Gör ett vattenhjul genom att sätta fast trästickorna i en potatis. Skär eventuellt potatisen till en lagom stor bit.
2. Stick in en pinne genom vattenhjulet. Hjulet ska sitta fast på pinnen.
3. Bygg en ställning till vattenhjulet genom att bygga två pyramider eller två par ben med halva potatisar som fötter.
4. Gör hål genom "toppotatisarna" och trä eventuellt igenom ett sugrör så roterar det lättare.
5. Fäst vattenhjulet på ställningen genom att trä in pinnen i toppotatisarna. Pinnen ska sticka ut en bit på sidan.



6. Häll vatten på vattenhjulet och kontrollera att det fungerar. Din uppgift är nu att få vattenhjulet att utföra något: det kan vara en "bankomat" (något som låter), en upphissningsanordning eller något annat. Rita och berätta vad du gjorde och hur det fungerade.
7. Fundera på vad man kan ha för praktisk nytta av detta och hur man har använt den här tekniken förr.

Källa: TeknikLusten, Värmlands museum

VATTENHJUL – öppet experiment

Det här behöver du:

Potatis
Lite kraftigare blompinnar
Trästickor eller annat
Skärbräda
Kniv
Sugrör
Syl



Uppdrag:

Du ska bygga ett vattenhjul som ska utföra ett arbete. Vad vattenhjulet ska göra bestämmer du själv. Det kan vara att hissa upp något, att banka på något (en "bankomat"), att få något att låta eller något annat. Till din hjälp har du materialet ovan. Behöver du något utöver det så får du först fråga din lärare om det finns.

Så här gör du:

1. Planera ditt arbete. Vad vill du göra och hur ska du göra det?
2. Gör en skiss och visa din lärare.
3. Bara att börja bygga...
Gör eventuellt förbättringar under tiden.
4. Prova din uppfinning genom att hälla vatten på vattenhjulet.
5. Rita och berätta hur det gick.
Blev det som du hade tänkt dig?
Gjorde du några förbättringar eller ändringar?
Ta gärna kort eller filma.
6. Fundera på vad man kan ha för praktisk nytta av detta och hur man har använt den här tekniken förr.
7. Jämför likheter och skillnader med andra elevers/gruppers idéer.

Källa: Johan Rosén och Gustav Nordansjö på TeknikLusten,
Värmlands museum

VATTENHJUL - förklaring

Så här fungerar det:

Vattnet som kommer strömmande pressar ner trästickorna och får hjulet att rotera. Vattnets lägesenergi omvandlas till rörelseenergi, en del av den rörelseenergin sätter fart på hjulet.

Vattenhjulet har använts i gruvor för att hissa upp och ned material. Idag används vattenhjulet som turbin i vattenkraftverk för att få rotation på generatorn.



Tips:

Låt eleverna själva upptäcka att trästickorna/skedarna måste vara vinklade åt samma håll.

ENERGIINVENTERING HEMMA – Till eleven



NAMN:

KLASS:

1

Glödlampor:

Räkna ej dessa:

Hur många glödlampor har du i ditt hem?

Gör så här: Räkna de glödlampor som ni har tända minst en timme i veckan. Räkna inte halogenlampor, lågenergilampor, LED-lampor eller jubelbelysning.

SVAR:

stycken

2

Laddare / transformatorer ut så här:

Hur många transformatorer och batteriladdare är inkopplade?

Gör så här: Räkna de transformatorer och laddare som är inkopplade i eluttag och som känns ljunna.

SVAR:

stycken

3

Hur många apparater står på stand-by?

Gör så här: Räkna antalet apparater som står på stand-by (viloläge), som inte är avstängda på riktigt. Det kan vara TV, dator, skrivare, DVD, video, mikrovågsugn mm. Tips: Späna efter lysande displayer och smälampor på apparaterna. (Räkna inte de apparater vars transformatorer du räknade i förra uppgiften.)

SVAR:

stycken

4

Använder ni vattenkokare?

Har du en vattenkokare hemma som används regelbundet. (Nästan varje dag)

SVAR:

Ja / Nej

5

Hur mycket vatten kommer det i duschen?

Gör så här: Tag fram en klocka och ett litermått. Sätt på duschen med normalt flöde. Räkna hur många sekunder det tar att fylla litermätter med vatten.

SVAR:

sekunder

ENERGIINVENTERING HEMMA – sammanställning



Elev	Hur många glödlampor har du i ditt hem?	Hur många transformatorer och laddare är inkopplade?	Hur många apparater står på stand-by?	Använder ni vattenkokare regelbundet?	Hur mycket vatten kommer det i duschen?
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Summa	st	st	st	antal "ja"	sekunder

Källa: Energirådgivningen Stockholm

BORTSPOLAT

Det här behöver du:

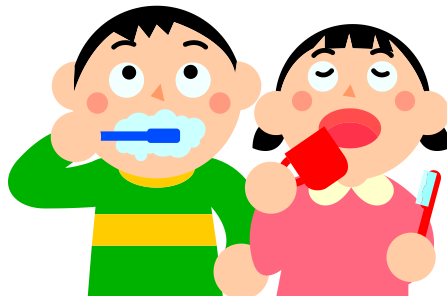
Ett litermått
Vattenkran
Miniräknare
Klocka



Så här gör du:

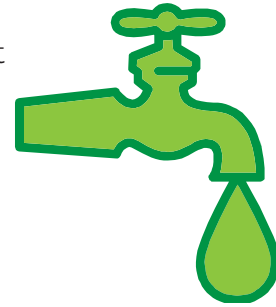
1. Gissa först hur mycket vatten du tror kommer att gå åt för att borsta tänderna under rinnande vatten.
2. Räkna ut hur lång tid det tar att fylla ett litermått med vatten. Använd samma stråle som du brukar ha när du borstar tänderna.
3. Ta reda på hur lång tid det tar för dig att borsta tänderna.
4. Räkna ut hur mycket vatten det skulle gå åt om du skulle borsta tänderna med vattnet rinnande.
5. Fundera över Om du kan borsta tänderna på något annat sätt. Gör en ny tandborstning och mät vattnet. Vad hände?
6. Fundera över:
 - Vad man skulle kunna använda det bortspolade vattnet till.
 - När går det mer åt vatten i onödan?
 - Vad kan man tänka på för att spara vatten?
 - Vad kostar det?

Källa: Active learning



BORTSPOLAT – planera och undersök

Vi behöver lära oss att spara på det varma vattnet eftersom det går åt energi för att värma upp det. Den här undersökningen handlar dock om kallt vatten, eftersom de allra flesta borstar tänderna i kallt vatten men hjälper dig att få en bild över hur mycket vatten som går åt. Tänk dig att göra samma undersökning fast när du duschar istället...



Uppdrag:

Du ska planera och genomföra en undersökning som visar hur mycket vatten det går åt om du borstar tänderna med vattnet rinnande.

Planera:

Skriv en planering som en annan elev ska kunna följa för att utföra undersökningen.

Följande punkter bör ingå:

- Vilket material som behövs.
- Hur undersökningen ska genomföras.
- Vad som är viktigt att tänka på för att få ett säkert resultat.

Utför:

- Utför undersökningen utifrån din planering. Fundera på om något saknas och lägg i så fall till det i din planering.
- Låt eventuellt någon annan genomföra din undersökning och berätta för dig hur det gick.
- Kan man borsta tänderna på något annat sätt?
Gör en ny undersökning och jämför.

Fundera över:

- Vad man skulle kunna använda det bortspolade vattnet till.
- När går det mer åt vatten i onödan?
- Vad kan man tänka på för att spara vatten?
- Vad kostar det?

BORTSPOLAT - lärarhandledning

Så här räknar man:

Bortslösat vatten i liter = antal minuter som vattnet rinner/antal minuter det tog att fylla ett litermått.

Vill man räkna ut hur mycket det blir per år får man ta 2×365 och multiplicera det med det bortslösade vattnet. De flesta borstar förhoppningsvis tänderna två gånger per dag...

$2 \times 365 = 730$ gånger per år borstar man tänderna
 $730 \times$ bortslösat vatten i liter = liter vatten per år

Planera och undersök:

Om ni arbetar med "Bortspolat – planera och undersök" kan ni jämföra och diskutera likheter, skillnader mellan olika elevers resultat och vad de kan bero på. Diskutera också vad eleverna tycker är viktigt att tänka på så att resultatet blir så säkert som möjligt, t.ex. att ta reda på hur lång tid tandborstningen tar, räkna ut eller ta reda på hur mycket vatten som rinner ut på den tiden (kanske med tratt och slang), att använda samma stråle som man brukar ha när man borstar tänderna o.s.v.

Gör om undersökningen fast med vattnet avstängt under tiden man borstar. Jämför och diskutera.

Att formulera enkla planeringar, genomföra enkla undersökningar samt föra resonemang om likheter och skillnader ingår i förmågor att utveckla.

Källa: Active learning



BELYSNING – öppet experiment

Uppdrag 1: Du skall få glödlampen att lysa. Hur gör du?

Det här behöver du:

Ett batteri 1½ volt
En liten glödlampa 3.5V / 0.2A
2 Elsladdar



Fundera på:

Varför är det bra att släcka lamporna i ett rum där man inte är?
Varför är det bra att byta till lågenergilampor?

Utveckla:

Prova att koppla lampan till en solcell eller vevgenerator. Finns det fler sätt?
Sätt lampa på solcells bilen.

Uppdrag 2: Nu ska du koppla ihop flera lampor på olika sätt.

Det här behöver du:

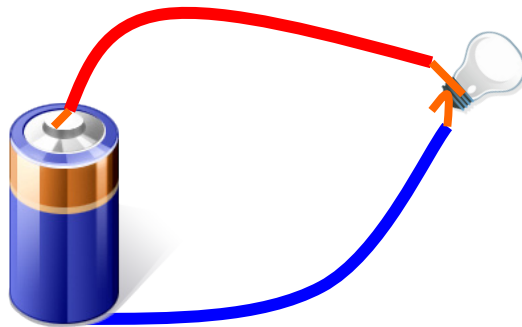
Ett batteri 1½ volt
Tre glödlampor med varsin lamphållare
6 elsladdar

Så här gör du:

1. Du skall koppla 3 glödlampor till ett batteri, så att alla tänds på en gång. Alla lamporna ska slockna om du skruvar ur en av de tre lamporna. Klarar du det?
När har vi denna typ av belysning i hemmen? Vilken helg?
2. Nu skall du koppla de tre glödlamporna till batteriet igen. De skall lysa starkt alla 3. Om du skruvar ur en lampa, skall de två andra ändå lysa. Klarar du det?
3. Fundera på varför lamporna lyser olika starkt vid olika kopplingar.
Vad blir det för skillnad för batteriet?

Källa: TeknikLusten, Värmlands museum

BELYSNING – förklaring

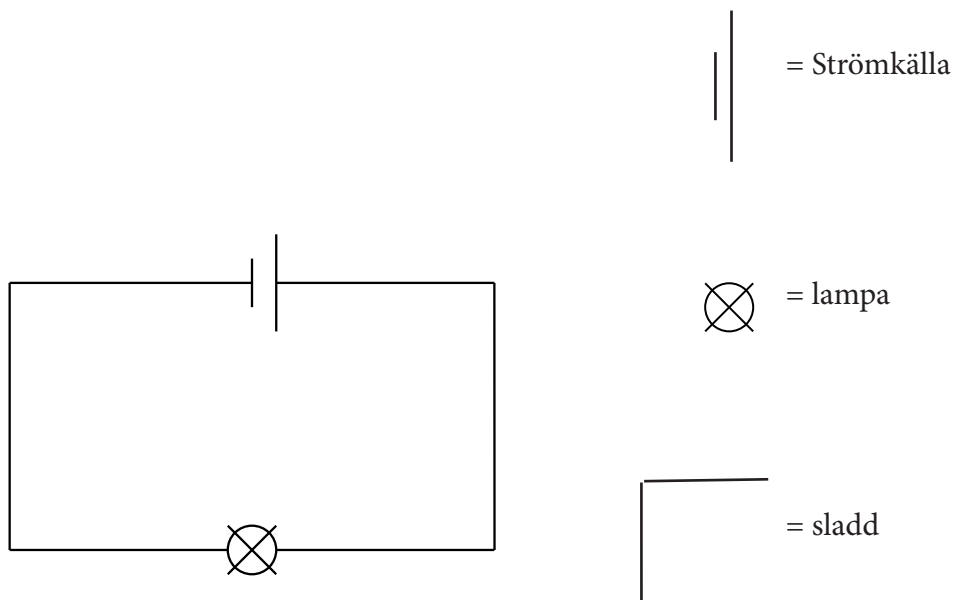


Uppdrag 1 – Så här fungerar det:

Elektroner vandrar från batteriets minuspol till dess pluspol eftersom metallen i sladdarna leder ström. När elektronerna kommer till den tunna tråden i lampan, blir det så trångt och varmt att den börjar glöda.

Tips: Låt eleverna själva upptäcka att sladdarna måste skalas i ändarna.
Det går att göra med en vanlig sax.

Kopplingsschema:

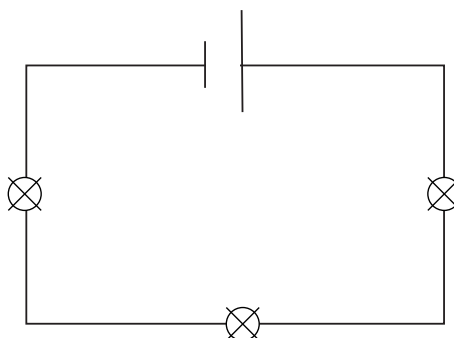
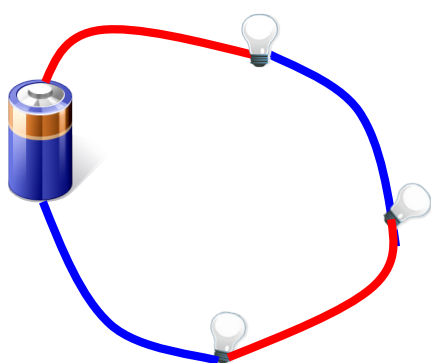


BELYSNING – förklaring

Så här fungerar det:

Det finns olika sätt att koppla glödlampor till ett batteri. Ett sätt är att koppla ihop lamporna till en ring. Det var det du skulle göra i det första försöket. Man brukar kalla det för en seriekoppling. Vi använder den typen av belysning i julgransbelysning. Skruvar vi ur en lampa, så slocknar alla glödlamporna.

Seriekoppling:



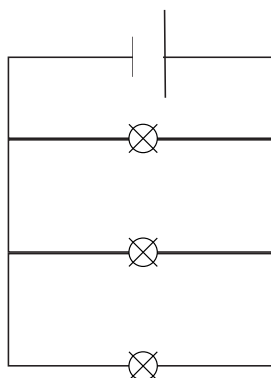
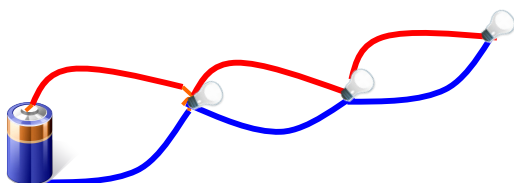
Det andra sättet är att koppla varje glödlampa i en egen bana, eller som man brukar säga, i en egen krets. Detta kallas för parallellkoppling.

När du kopplar på detta sätt, lyser alla lamporna starkt. Om du kopplar bort en lampa genom att skruva ur den, lyser de andra två ändå.

Ett tips till eleverna: du måste använda alla 6 sladdarna.

Diskutera: Skillnaden i energiomsättningen för batteriet i de olika kopplingarna.

Parallellkoppling:



KROPPSVÄRME

Det här behöver du

Två petflaskor (ca 1.5 Liter)

Två termometrar

Varmt vatten

"Kläder" till den ena flaskan



Så här gör du:

1. Klä den ena flaskan i sommarkläder – tunt tyg eller inte alls.
2. Klä den andra i vinterkläder – tjockt tyg, mössa och liknande.
3. Fyll flaskorna med lika varmt vatten. Kontrollera temperaturen i båda flaskorna och skriv ner dem.
4. Gör ett antagande: vad kommer att hända i de olika flaskorna?
5. Låt flaskorna stå en stund.
6. Mät temperaturen i flaskorna igen. Vad har hänt? Skriv ner resultatet.
7. Fundera på varför det är viktigt att ha kläder efter väder.
8. Utveckla gärna experimentet genom att t.ex. klä en flaska varmt utan mössa, ställ en flaska i lä och en likadant klädd flaska där det blåser eller liknande. Fundera på varför det är bra att ha flera lager kläder och varför vissa material isolerar bättre än andra.
9. Fundera på hur man gör när man bygger hus för att de ska hålla värmen. Diskutera hur man kan klä sig och sitt hus på bästa sätt för att inte behöva tillföra mer energi än nödvändigt.



KROPPSVÄRME – planera och undersök



Mycket av den energi vi äter går åt till att hålla rätt temperatur i kroppen. Det är därför som det är viktigt att vi klär oss rätt så det inte går åt en massa energi i onödan.

Uppdrag:

Du ska med hjälp av små petflaskor med vatten undersöka hur temperaturen på vattnet förändras beroende på om de är sommarklädda eller vinterklädda.

Planera:

Skriv en planering som en annan elev ska kunna följa för att utföra undersökningen. Följande punkter bör ingå:

- vilket material som behövs.
- hur undersökningen ska genomföras.
- vad som är viktigt att tänka på för att få ett säkert resultat.

Utför:

Utför undersökningen utifrån din planering. Fundera på om något saknas och lägg i så fall till det i din planering.

Låt eventuellt någon annan genomföra din undersökning och berätta för dig hur det gick.

Fundera:

Vad hände? Vad tror du det beror på?

När/hur skulle man kunna använda detta förutom hur man ska klä sig?

Jämför med andra grupper. Vad beror eventuella likheter och skillnader på?

KROPPSVÄRME – lärarhandledning



Planera och undersök:

Om ni arbetar med "KROPPSVÄRME – planera och undersök", kan ni jämföra och diskutera likheter, skillnader mellan olika elevers resultat och vad de kan bero på, t.ex. antal lager, material o.s.v. Diskutera också vad eleverna tycker är viktigt att tänka på så att resultatet blir så säkert som möjligt. T.ex. att ta temperaturen vid samma tillfälle, att använda samma temperatur på vattnet från början, att flaskorna har samma förutsättningar, att man väntar en rimlig tid mellan mätningarna o.s.v. Att formulera enkla planeringar, genomföra enkla undersökningar samt föra resonemang om likheter och skillnader ingår i förmågor att utveckla.

Källa: Wikipedia, Sjukvårdsrådgivningen

SOLKYLSKÅP I

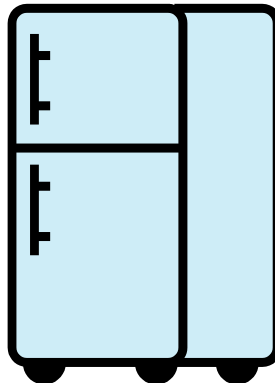
Det här behöver du:

- Blöt lerkruka
- 2 Glas med vatten
- 2 Termometrar
- Sol



Så här gör du:

1. Lägg en lerkruka i kallt vatten ca 20-30 min.
2. Ställ krukans upp- och nedvänd i solen.
3. Gör i ordning 2 dricksglas med vatten. Det är viktigt att vattnet har samma temperatur i båda glasen.
4. Ställ det ena glaset under lerkrukans öppning och det andra utanför. Gör ett antagande: tror du att temperaturen kommer att skilja sig åt i de båda glasen?
5. Mät temperaturen i båda glasen med 10 minuters mellanrum.
Vad händer med temperaturen i de båda glasen?
Vad beror detta på?



SOLKYLSKÅP – förklaring

Så här fungerar det:

Då den blöta krukans ställs i solskenet avdunstar vattnet från krukans. För avdunstning krävs energi. Denna energi tas förutom från solen, också från luften och vattnet inne i krukans. Vattnet och luften i krukans blir kallare. Det fungerar likadant med flaskan med wettexduk, se nedan.

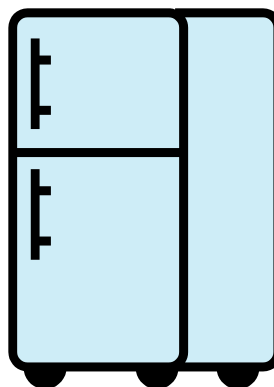
Samma sak händer när man har badat. Då huden är fuktig avdunstar vattnet. Det går åt energi för att vattnet ska övergå till vattenånga. Energin tas från kroppen och därför fryser man.

OBS: Se till att termometer och glas får plats under lerkrukans!

Tips: Solkylskåp på ett annat sätt

Det här behöver du:

- 2 små petflaskor
- 2 termometrar
- Wettexduk
- Gummiband
- Varmt vatten
- Snöre
- Sol



Så här gör du:

1. Lägg ned en termometer i varje flaska. Kontrollera att det är samma temperatur inne i flaskorna.
2. Blöt wettexduken med varmt vatten och vira den runt den ena flaskan. Sätt fast den med hjälp av gummibandet.
3. Häng upp flaskorna i ett träd eller liknande i solen.
4. Ställ en hypotes: Vad tror du kommer att hända med temperaturen?
5. Vänta 10 min. Vad har hänt med temperaturen? Varför?

Tips: Ett bra sätt att hålla drickan kall på stranden. Använd en strumpa som du doppar i havet.

Källa: Johan Rosén, Teknikklubben Lusten, Värmlands Museum

RÄDDA DELFINER

Det finns ofta risker när man transporterar och använder naturresurser som olja. Det påverkar samhällen, livsmiljöer och vilda djur.

Det här behöver du:

En rektangulär plastbalja med vatten

1 kork

Overheadplast

Limpistol

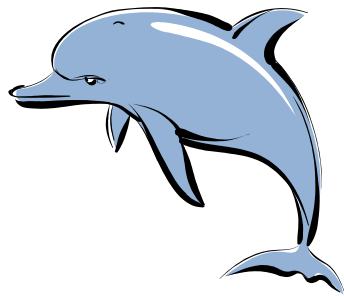
Sax

Valfritt material som din lärare plockat fram

Uppdrag:

Du ska rädda delfiner från ett oljeutsläpp. Dessutom ska du rena vattnet från oljan. Du kommer att få en viss tid på dig att bygga en barriär som ska hindra oljan från att nå delfinen. När tiden är slut kommer din lärare att hälla olja i ett av hörnen. Oljan består i experimentet av matolja och kakao. Din barriär ska hindra oljan från att sprida sig. När du har fått stopp på oljan ska du på något sätt få upp oljan ur vattnet.

OBS: Inga händer är tillåtna i vattnet!



RÄDDA DELFINER– forts.

Gör så här:

1. Du ska tillverka en delfin av korken och overheadplasten.
För att göra en delfin:
 - Klipp ut 3 fenor ur overheadplasten.
 - Lägg korken ner. Limma dit en fena på varje sida av korken och en högst upp som ryggfena.
2. Lägg delfinen i ett av hörnen av baljan.
3. Tillverka en barriär som ska hindra oljan från att nå delfinen. Fundera ut ett sätt att hålla barriären på plats.
4. Placera barriären i motstående hörn från delfinen direkt efter att din lärare har hällt olja i hörnet.
5. Försök nu att ta upp oljan utan att hälla ut vattnet och utan att oljan sprider sig utanför barriären. Till din hjälp har du samma material som förut. Kom ihåg: Inga händer i vattnet!
6. Reflektera:
 - Fungerade barriären? Varför? Varför inte?
 - Jämför med de andra grupperna. Vilka likheter och skillnader kan du se? Vad verkade vara mest effektivt.
 - Finns det något du borde gjort annorlunda?
 - Hur skulle man kunna omsätta detta i verkligheten?
 - Fick du upp oljan? Vilka svårigheter stötte du på? Hur löste du det?
 - Jämför med de andra grupperna. Vilka likheter och skillnader kan du se? Vad verkade vara mest effektivt.
 - Finns det något du borde gjort annorlunda?
 - Hur gör man i verkligheten?
 - Vilka för- och nackdelar finns det med att frakta olja till sjöss?

Källa: Dr. Ritter, Directors of the Accenture for Mathematics, Science and Technology Education, University of Alberta

RÄDDA DELFINER (lärarhandledning)



Material som behövs per grupp:

- en rektangulär plastbalja med vatten
- 1 kork
- overheadplast
- limpistol
- sax
- valfritt material till barriärer samt oljesanering som t.ex. nudlar, bomullstussar, tyg i bitar, melittafilter, glasspinnar, gummiband, havrekuddar, ballonger, pappershanddukar, snöre, tandpetare, plastfolie, ballonger, gräs, sugrör, skedar, tändstickor och annat du kan tänka dig.
- du behöver också blanda till vegetabilisk olja med kakao för att skapa en känsla av råolja.

Uppdraget:

Elevernas uppdrag är att rädda delfiner från fiktivta oljeutsläpp. Ge dem en viss tid att bygga barriären som ska hindra oljan från att sprida sig. 15-20 minuter brukar vara lagom men man kan naturligtvis bryta när alla är klara. De som blir klara tidigare kan börja fundera över hur de ska få upp oljan.

När tiden är ute ska du hålla 0,5-1 dl olja i motstående hörn från delfinerna. Eleverna lägger i sin barriär i för att hindra oljan från att sprida sig till delfinerna. Nu gäller det för eleverna att ta upp oljan utan att den sprider sig. Detta är ett svårt experiment så det är viktigt att man är noga med att påpeka det om någon skulle misslyckas. Gör gärna om experimentet vid ett senare tillfälle så det finns flera chanser att lyckas.

Fakta om oljeutsläpp:

Oljeutsläpp i havet är ett uppmärksammat föroreningsproblem men egentligen är vår användning av olika oljeprodukter och deras innehåll ett större hot.

Den hårdast drabbade djurgruppen är sjöfåglar. Redan vid små oljemängder förlorar fjädrarna sin vattenavvisande förmåga.

Hur hårt oljan drabbar har inte bara att göra med utsläppets storlek utan också på oljans sammansättning. De flyktigaste delarna av oljan brukar dunsta redan inom något dygn men de mer svårösliga och tyngre delarna är svårare att ta upp och hamnar förr eller senare på botten där de kan finnas kvar i årtal.

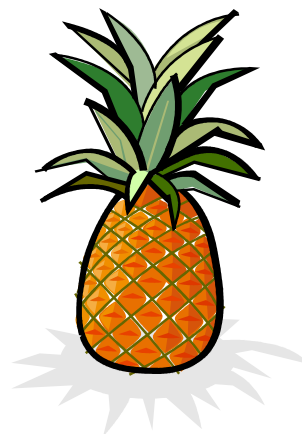
Ibland sker olyckor med större utsläpp men det sker också ett stort antal mindre utsläpp varje år. Dock minskar de upptäckta utsläppen trots att fartygstrafiken har ökat och övervakningen blivit bättre. Troligtvis beror det på förbättrad teknik, dubbelskrov på tankfartyg och enkelriktade farleder. Man arbetar också för att fartygens tankar och maskinrum ska rengöras i hamnar under kontrollerade former och inte till havs.

Diskutera utifrån de fakta du läst om oljeutsläpp.

ENERGI PÅ SNÖRE

Det här behöver du

Frukt eller grönsaker
Kraftig tråd eller snöre
Nål



Så här gör du:

1. Torka frukten (det finns också torkad frukt att köpa).

- Välj frukter som är fasta och mogna, t.ex banan, äpple, päron, blåbär, ananas, vindruvor.
- Skala frukterna och skär dem i tunna skivor.
- Lägg skivorna på en bakplåt och torka dem i ca 50° i en varmluftsugn. Äpplen behöver 4-6 timmar, päron 6-10 timmar och vindruvor 10-18 timmar. I vanlig ugn kan man låta ugnsluckan stå lite på glänt så att fukten tar sig ut.
- Vänd skivorna då och då så att torkningen blir så jämn som möjligt.
- Vill man torka frukten i rumstemperatur så kan man lägga skivorna på bakplåtspapper på ett ugnsgaller. Äpplen, päron och bananer går bra att torka i rumstemperatur.
- Frukten behöver vändas minst en gång/dygn och det tar 4-5 dagar innan det är klart.
- Man kan också trä upp frukten på ett snöre och hänga upp i ett soligt fönster. Då kärnar man ur men låter skalet sitta kvar. Tänk på att det kan droppa.

2. Trä upp frukten på snören med hjälp av nålen och tillverka halsband.

3. Ät när du behöver lite extra energi.

4. Fundera på hur man gjorde förr för att konservera mat.



ENERGI PÅ SNÖRE – lärarhandledning

Som förberedande arbete inför utflykter eller i samband med arbete om kroppen och vad den behöver för att må bra.

Tips:

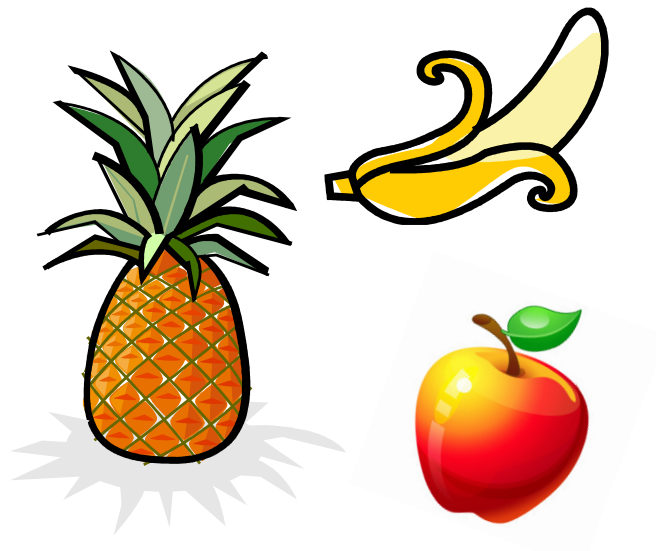
Frukter som snabbt blir bruna, t. ex. äpplen, kan man lägga i 1 tsk askorbinsyra blandat med 2 dl vatten (för päron, persikor och nektariner är det 0.5 tsk askorbinsyra till 2 dl vatten)

Diskutera:

Hur gjorde man förr innan det fanns kylskåp och frys? Man torkade, saltade och använde isblock som man sågade upp på vintern och sedan förvarade i islador med sågspån som isolering.

Så här fungerar det:

Gröna växter omvandlar solljus till kemiskt bunden energi i en process som kallas fotosyntes (se s. Mat, hälsa och transporter). Koldioxid och vatten bildar energirika kolhydrater. Energin lagras i den torkade frukten och frigörs sedan i kroppen där den blir bland annat värmeenergi och rörelseenergi.



HUR LÅNGT HAR DIN FRUKOST REST? – hemuppgift

Det här behöver du:

Den frukost du brukar äta eller en påhittad frukost.

Så här gör du:

Läs på förpackningarna eller titta på EAN-koden för att lista ut varifrån varan kommer. På varans streckkod kan du se vilket land varan kommer ifrån. De två eller tre första siffrorna i koden anger varans ursprungsland. Titta på listan med EAN-koder som finns på nästa sida.

Om du vet vilket ursprungsland varan kommer ifrån kan du även räkna ut ungefär hur långt varan har transporterats genom att mäta med linjal på kartan och omvandla kartans skala till antal km och mil.

- Vad i din frukost har rest längst? Hur långt har den/det rest?
- Hur långt har hela din frukost rest?
- Hur reste frukosten från affären till hemmet och hur långt är det?

Diskutera i klassen:

Vad innehåller en bra och näringsriktig frukost som ger energi fram till lunch. Hur långt har den frukosten rest?

Fundera över vilka av varorna som går att producera inom Sverige.

- För- och nackdelar med att köpa varor från andra länder
- För- och nackdelar med transporter
- Kan man använda något förnyelsebart drivmedel istället för bensin och diesel?
- Hur kan vi äta mat som gör att vi lever på ett mer hållbart sätt?
- Finns det andra sätt att transportera hem maten från affären?

Källa: Framtidskraften



EAN-koder			
kod	Land	Kod	Land
00-09	USA och Canada	955	Malaysia
30 -37	Frankrike	75	Schweiz
380	Bulgarien	94	Nya Zeeland
383	Slovenien	90-91	Österrike
385	Kroatien	87	Nederländerna
400 - 440	Tyskland	869	Turkiet
460 – 469	Ryssland	880	Korea
471	Taiwan	888	Singapore
520	Grekland	770	Columbia
535	Malta	773	Uruguay
529	Cypern	775	Peru
539	Irland	779	Argentina
54	Luxemburg	780	Chile
560	Portugal	786	Ecuador
569	Island	789	Brasilien
57	Danmark	80 -83	Italien
590	Polen	84	Spanien
599	Ungern	850	Cuba
600 -601	Sydafrika	859	Slovakien
619	Tunisien	860	Jugoslavien
64	Finland	759	Venezuela
690	Kina	729	Israel
70	Norge		
73	Sverige		
740 -745	Guatemala, Costa Rika El Salvador, Panama, Honduras, Nicaragua, Mexiko		

Fördjupning:

Det har visat sig att det ibland slår fel med EAN-koder. Eftersom EAN-koderna visar var varan är processad eller producerad så hamnar t.ex. fruktjuicer och annat som har sitt ursprung i andra länder under Sveriges kod.

Titta på råvarorna och undersök var de kommer ifrån. Det brukar finnas kartor i Atlas som visar olika varors ursprung.

Fundera och diskutera:

Varför odlas den varan just där?

HUR LÅNGT HAR DIN FRUKOST REST – planera och undersök

Frukost kan se ut på många olika sätt och komma från många olika ställen.

Uppdrag:

Du ska planera och genomföra en undersökning som visar hur långt din frukost har rest. Till din hjälp har du en Atlas med kartor som visar var varorna kommer ifrån eller EAN – koder som visar varans ursprungsland.



Planera:

Skriv en planering som en annan elev ska kunna följa för att utföra undersökningen.

Följande punkter bör ingå:

- Vilken måltid det handlar om.
- Hur undersökningen ska genomföras.
- Vad som är viktigt att tänka på för att få ett säkert resultat.

Utför:

Utför undersökningen utifrån din planering. Fundera på om något saknas och lägg i så fall till det i din planering.

Låt eventuellt någon annan genomföra din undersökning och berätta för dig hur det gick.

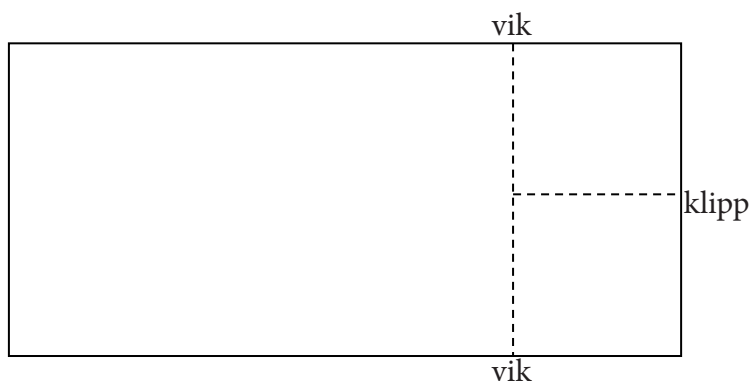
Fundera över:

- vilka av varorna som går att producera inom Sverige.
- för- och nackdelar med att köpa varor från andra länder
- för- och nackdelar med transporter
- kan man använda något förnyelsebart drivmedel istället för bensin och diesel?
- hur kan vi äta mat som gör att vi lever på ett mer hållbart sätt?

HELIKOPTER

Det här behöver du:

Ett stort gem
Ritpapper
Sax
Penna
Linjal



Så här gör du:

1. Mät upp en rektangel som är 15 cm lång och 8 cm bred och klipp sedan ut den.
2. Rita 2 kvadrater i ena änden som har längden 4 cm. Klipp sedan upp linjen mellan kvadraterna.
3. Vik en ruta åt varje håll. De skall föreställa en helikopters rotorblad.
4. Sätt ett gem i botten eller knyckla ihop helikopterns "botten" så fungerar den bättre.
5. Gör ett antagande: Vad tror du kommer att hända när du släpper den?
6. Ställ dig på en stol och släpp den.

Hur fungerar den?

Åt vilket håll snurrar vingarna? Går det att ändra?
Försök gärna att göra en bättre helikopter, kanske med andra mått eller material.



Källa: TeknikLusten, Värmlands museum

HELIKOPTER – öppet experiment

Det här kan du använda:

Ett stort gem
Ritpapper
Sax
Penna
Linjal



Uppdrag:

Du ska bygga en helikopter som snurrar när du släpper den från en stol.
Till din hjälp har du materialet som står högst upp på sidan.

1. Börja med att fundera på hur du ska lösa uppgiften.
2. Vik till din helikopter och testa den.
3. Fungerade den? Varför/varför inte?
4. Kan du förbättra den?
Skulle du kunna använda något annat material?
5. Fundera på vad som får helikoptern att snurra.
Används denna teknik till något annat?
Hur ska man göra för att få helikoptern att åka ner långsamt/snabbt?
Hur ska man göra för att få helikoptern att snurra åt andra hållet?
6. Varifrån kommer energin som får helikoptern att åka nedåt?
Var försvinner det energi?

Källa: TeknikLusten, Värmlands museum

HELIKOPTER – förklaring



Så här fungerar det:

Luften trycker upp mot vingarna när din helikopter faller. Vingarna kommer därför att rotera på grund av lufttrycket. En riktig helikopter använder denna bärkraft för att lyfta istället.

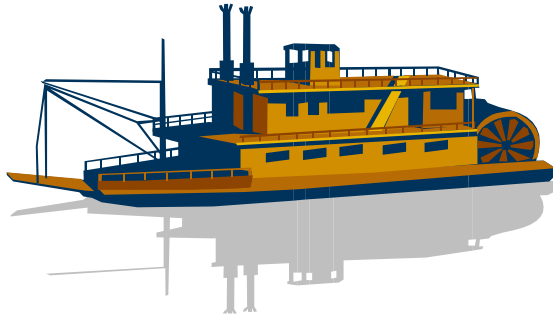
Varje rotorblad är som en flygplansvinge. Rotorbladen skär genom luften när motorn driver. Helikoptern lyfter.

Du ger helikoptern lägesenergi när du lyfter upp den. Lägesenergin omvandlas till rörelseenergi och värme.

PADDELBÅT

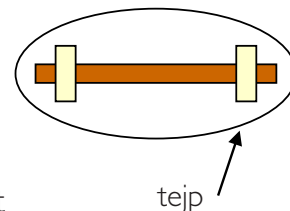
Det här behöver du:

- En mjölkkartong
- 2 Kraftiga blompinna
- Silvertejp
- Gummiband
- 1 Smalare blompinne
- Overheadplast
- Gem
- Limpistol
- Ev. "Böjbara" sugrör
- Pool

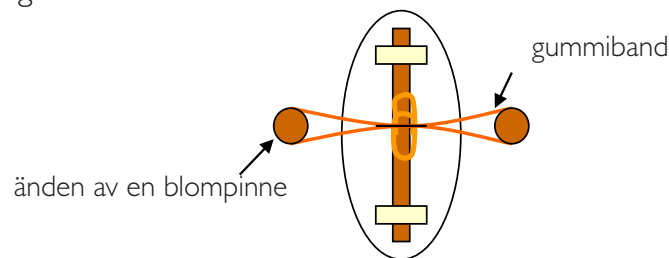


Så här gör du:

1. Tejpa ihop mjölkkartongen. Det ska bli båten.
2. Tejpa fast blompinna, en på varje sida, så att de sticker ut en bit bakom mjölkkartongen. Se till så att de sitter stadigt.
3. Klipp till en oval, "paddelbladet", av overheadplasten. Limma eller tejpa fast en bit av en smalare blompinne i mitten av ovalen (se figuren).



4. Trä gummibandet över blompinna på kartongen.
5. Skär ett litet jack i plasten i mitten av paddelbladet och fäst paddelbladet på gummibandet med hjälp av gemet.



6. Snurra paddelhjulet några varv, håll kvar, sätt ner båten i vatten och släpp. Snurrar gummibandet upp sig helt? Om inte, varför?
7. Gör eventuellt ett roder av t.ex. sugrör och overheadplast.

PADDELBÅT – öppet experiment

Uppdrag:

Du ska bygga en farkost som tar sig fram med hjälp av vattenkraft. Det innebär att du på något sätt ska få båten att röra sig framåt med hjälp av vattenhjul. Du bestämmer själv hur.

Till din hjälp har du följande material:

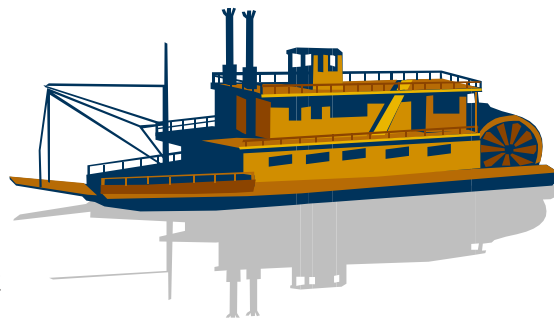
En mjölkkartong
 2 Kraftiga blompinnar
 Silvertejp
 Gummiband
 1 Smalare blompinne
 Overheadplast
 Gem
 Limpistol
 Ev. "Böjbara" sugrör
 Pool



Så här gör du:

1. Planera ditt arbete. Vad ska du göra och hur ska du göra det?
2. Gör en skiss som du visar din lärare.
3. Bara att börja bygga...
 Farkosten ska kunna röra sig framåt. Tänk också på att designa din båt.
4. Prova båten i vatten. Fotografera eller filma gärna.
5. Rita och berätta hur det gick.
 Fungerade den som du hade tänkt dig?
 Stötte du på några problem och hur löste du dem i så fall?
 Fick du göra några förändringar under byggandet?
 Kan du göra några förbättringar?

PADDELBÅT – förklaring



Så här fungerar det:

Hjulet driver båten framåt eller bakåt beroende på hur du snurrade gummibandet. På samma sätt fungerar en hjulångare, men oftast är paddelhjulen placerade på sidorna. Riktiga hjulångare drivs av ångmaskiner.

Diskutera: Ofta snurrar inte gummibandet upp sig helt och hållet, varför är det så? Använder man overheadplast så kan man se hur ytspänningen håller kvar overheadbladet om man tittar på det från sidan.

Det finns attraktionskrafter mellan molekyler i vattnet som håller samman det (det är därför droppar bildas). Just vatten har ovanligt hög ytspänning eftersom det är starka attraktionskrafter mellan molekyler.

Om man tillför diskmedel till vattnet minskar ytspänningen. Det beror på att diskmedelsmolekylerna lägger sig mellan vattenmolekylerna och bryter de starka bindingarna mellan dem.

Det är tack vare ytspänningen som vissa insekter kan gå på vatten.

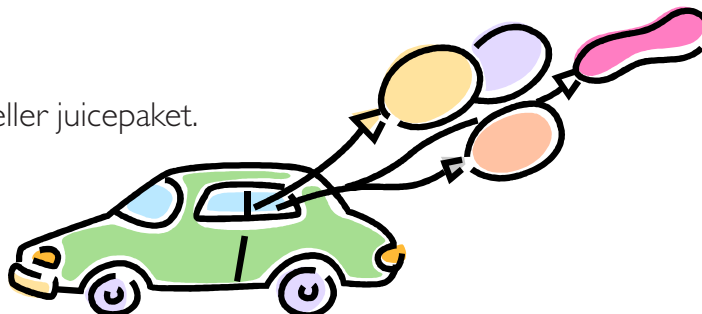
Tips på förenklat experiment: Gå till en sjö med eleverna och låt dem tillverka en farkost som kan frakta något. Till sin hjälp kan de få t.ex. gummiband, papper och ståltråd. Det går utmärkt att göra en paddelbåt med hjälp av en barkbit som man fäster pinnar vid sidan av med hjälp av gummiband. Sätt sedan ett gummiband runt pinnarnas bakändar, trä in en plattare pinne, barkbit eller trästicka (ingår i experimentlådan) mellan gummibandet. Snurra upp gummibandet, sätt ner båten i vattnet och släpp.

Det här experimentet går att utveckla på många sätt. Har eleverna fått göra grunden så kan man byta ut material, förutsättningar, lägga till uppgifter o.s.v. Varför inte ge dem till uppgift att bygga en båt som kan ta sig fram på flera olika sätt... (paddelhjul, vind, sol m.m.)

BALLONGBIL

Det här behöver du:

- En mjölkkartong
- En ballong (eller flera)
- Två grillpinnar eller blompinnar
- Minst tre sugrör
- 4 Plastkorkar från t.ex. yoghurt- eller juicepaket.
- Limpistol
- Syl
- Tejp
- Sax
- Linjal



Så här gör du:

1. Klipp eller forma bilen av mjölkkartongen.
2. Klipp två sugrörsbitar som är något kortare än bilens bredd.
3. Klipp av grillpinnarna så att de är ca 2 cm längre än sugrörsbitarna.
4. Gör hål i centrum av plastkorkarna så att grillpinnen går att sticka igenom.
5. Limma fast ett hjul (plastkork) i ena ändan på de båda grillpinnarna och stick dem genom var sitt sugrör.
6. Sätt fast de återstående hjulen i andra änden på varje grillpinne.
7. Limma eller tejpa fast de båda sugrören med hjulen på undersidan av bilen. Var noggrann så att hjulen hamnar rakt.
8. Tejpa ihop det sista sugröret med ballongen.
Ett tips är att klippa av den lite tjockare rullade kanten på ballongen, så att det blir lättare att verkligen få det lufttätt. Det kan också underlätta att blåsa upp ballongen en gång innan man tejpar fast den på sugröret, så att den är lite mer uttöjd när man sedan ska blåsa upp den genom sugröret.
9. Fäst ballong och sugrör ovanpå bilen, så att sugröret pekar bakåt.
10. Testa din bil på golvet.
11. Designa din bil!

Experimentera

- Varifrån kommer energin som får bilen att köra?
- Var omvandlas det energi?
- Hur långt kan du få ballongbilen att köra?
- Går det att göra några förbättringar så att bilen åker längre?
- Spelar det någon roll hur mycket man blåser upp ballongen? Varför?

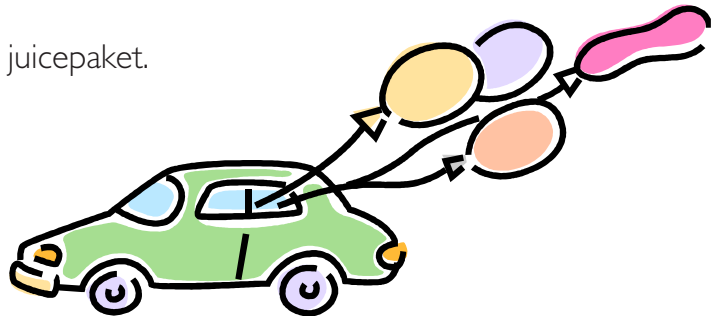
BALLONGBIL – öppet experiment

Uppdrag:

Du ska bygga en bil som tar sig fram med hjälp av en eller flera ballonger. Du bestämmer själv hur.

Till din hjälp har du följande material:

En mjölkkartong
En ballong (eller flera)
Grillpinnar eller blompinor
Sugrör
4 Plastkorkar från t.Ex.Yoghurt- eller juicepaket.
Limpistol
Syl
Tejp
Sax
Linjal



Så här gör du:

1. Planera ditt arbete. Vad ska du göra och hur ska du göra det?
2. Gör en skiss som du visar din lärare.
3. Bara att börja bygga...
Bilen ska kunna köra framåt. Tänk också på att designa din bil.
4. Prova bilen. Fotografera eller filma gärna.
5. Rita och berätta hur det gick.
Fungerade den som du hade tänkt dig?
Stötte du på några problem och hur löste du dem i så fall?
Fick du göra några förändringar under byggandet?
Kan du göra några förbättringar?

Källa: Klimat-X

BALLONGBIL – förklaring

Så här fungerar det:

När du blåser upp ballongen, blir det ett tryck i den. En mängd luftpartiklar trycker på ballongens inre väggar. När du släpper bilen, rusar luft genom sugrörets mynning och sugröret. Så länge lufttrycket är högre inne i ballongen än utanför, trycker luften på ballongens övriga "väggar", och bilen far framåt.

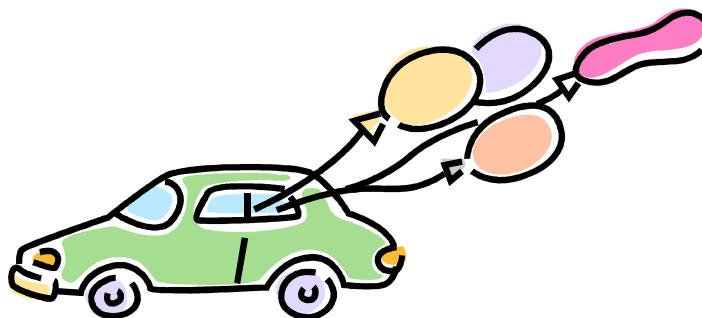
Tips: Sätt gummiband runt hjulen för att få bättre fäste. Det är också bra att sätta flera sugrör och göra bilen så lätt som möjligt.

Diskutera vad som stjälar energi, vad man kan förbättra. Blir det förbättringar och varför i så fall?

Tillämpningar

Bussar i stadstrafik slösar mycket energi genom att bromsa bort rörelseenergi vid varje hållplats. Det finns bussar som bromsas genom att hjulen får driva en luftpump, som pumpar tryckluft i en tank. Energin lagras medan bussen står stilla. När bussen skall starta får tryckluften hjälpa till att driva bussen.

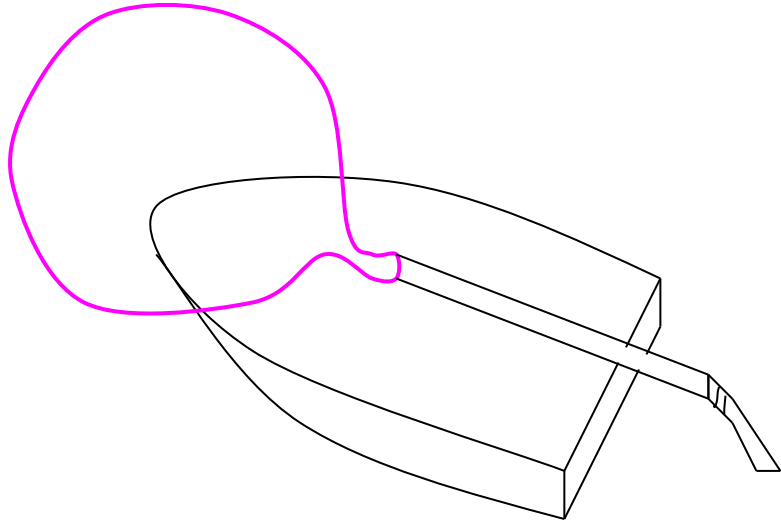
Källor Kllimat-X och Teknikklubben Lusten, Värmlands museum



BALLONGBÅT

Det här behöver du

En bit mjölkkartong
Sugrör
Ballong
Silvertejp
Limpistol
Sax



Så här gör du:

1. Klipp till mjölkkartongen så att den får en båtform.
2. Tejpa fast ballongen på den långa änden av sugröret. Prova så att ballongen går att blåsa upp.
3. Fäst sugröret på ovansidan av båten med silvertejp eller lim så att den korta delen av sugröret går att böja ner mot vattenytan.
4. Blås upp ballongen och provkör båten.
5. Kan du förbättra den?
Skulle du kunna använda något annat material?
6. Fundera på vad som får båten att röra sig framåt.
Hur skulle man kunna använda denna teknik?
Spelar det någon roll om änden på sugröret är ovanför vattenytan eller nere i vattnet? Prova!
Hur ska man göra för att få båten att röra sig långsamt/snabbt?
Hur ska man göra för att få båten att svänga?
7. Varifrån kommer energin som får båten att åka framåt?
Var omvandlas energin?

BALLONGBÅT – öppet experiment

Det här kan du använda:

En bit mjölkkartong
Sugrör
Ballong
Silvertejp
Limpistol
Sax



Uppdrag:

Du ska bygga en båt som tar sig fram med hjälp av sugrör och ballonger.
Till din hjälp har du materialet som står högst upp på sidan.

1. Börja med att fundera på hur du ska lösa uppgiften och gör en skiss.
2. Bygg din båt och testa den.
3. Fungerade den? Varför/varför inte?
4. Kan du förbättra den?
Skulle du kunna använda något annat material?
5. Fundera på vad som får båten att röra sig framåt.
Hur skulle man kunna använda denna teknik?
Hur ska man göra för att få båten att röra sig långsamt/snabbt?
Hur ska man göra för att få båten att svänga?
6. Varifrån kommer energin som får båten att åka framåt?
Var försvinner det energi?

BALLONGBÅT – planera och utför

Segelbåtar använder vinden som drivmedel. Här ska du få använda luft för att få båten att åka framåt.



Uppdrag:

Du ska planera och bygga en båt som tar sig fram med hjälp av en ballong.

Planera:

Skriv en planering som en annan elev ska kunna följa för att bygga din båt. Följande punkter bör ingå:

- Vilket material som behövs.
- Hur byggandet ska genomföras.
- Hur ballongen ska få båten att åka framåt.
- Vad som är viktigt att tänka på.

Utför:

Bygg båten efter din planering. Fundera på om något saknas och lägg i så fall till det i din planering.

Får ballongen båten att åka framåt? Om inte, försök hitta en annan lösning som fungerar.

Låt eventuellt någon annan bygga en båt efter din planering och berätta för dig hur det gick.

Fundera:

1. Kan du förbättra den?

Skulle du kunna använda något annat material?

2. Fundera på vad som får båten att röra sig framåt.

Hur skulle man kunna använda denna teknik?

Hur ska man göra för att få båten att röra sig långsamt/snabbt?

Hur ska man göra för att få båten att svänga?

3. Varifrån kommer energin som får båten att åka framåt?

Var försvinner det energi?

BALLONGBÅT – förklaring

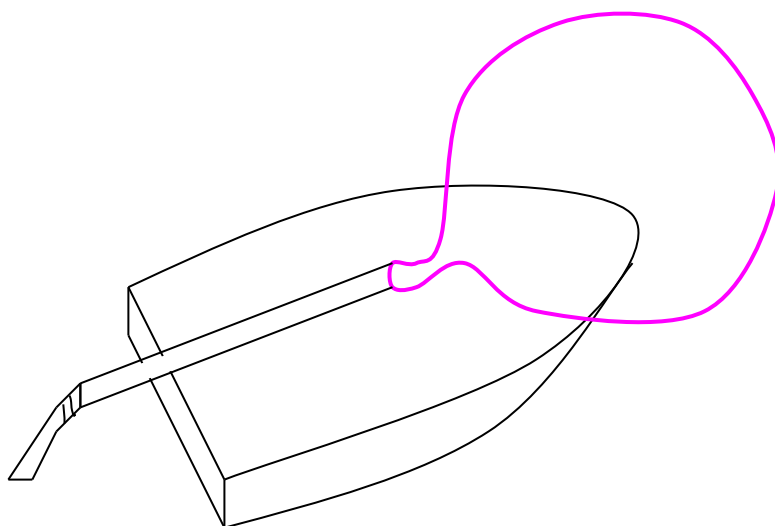
Så här fungerar det:

När du blåser upp ballongen, blir det tryck i den. En mängd luftpartiklar trycker på ballongens inre väggar. När du släpper ballongen, rusar luft genom sugrörets mynning. Så länge lufttrycket är högre inne i ballongen än utanför, trycker luften på ballongens övriga "väggar" och båten far framåt. Det fungerar som en enkel reamotor. Det spelar inte så stor roll om luften kommer ut ovanför eller under vattenytan.

Tips: Ju lättare båten är desto fortare går den. Man kan också använda bitar av frigolit eller barkbitar istället.

Energikedja:

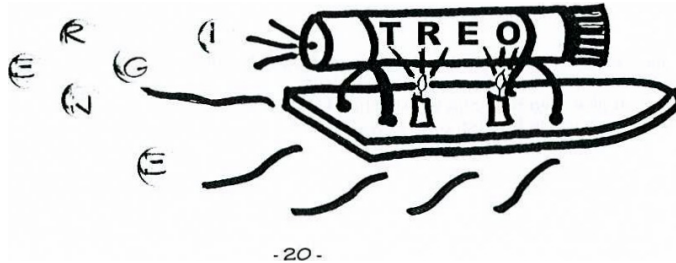
kemisk energi (mat som man ätit för att orka blåsa upp ballongen) →
elasticitetsenergi (ballongen blir uttöjd)/lägesenergi → rörelseenergi + värme



ÅNGDRIVEN BÅT

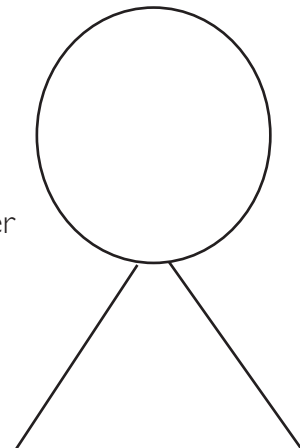
Det här behöver du:

- Tablettrör av aluminium med lock eller en hög smal glasburk för oliver
- Frigolitskiva
- Ljusstumpar
- Ståltråd eller en träklots
- 2 Metallock till glasburkar
- Limpistol
- Sax
- Linjal
- Kniv
- Ev. Plåt från läskburk till roder
- Pool



Så här gör du:

- Gör ett litet hål i mitten av tablettrörets botten (eller i övre delen av glasburkens lock).
- Skär till båten. Lämpliga mått: 15 x 7cm.
- Ta två bitar ståltråd och böj till dem som bilden visar. Fäst öglorna långt ifrån varandra på båten genom att sticka ner ändarna i frigoliten (eller sätt fast glasburken på träklotsen och träklotsen på frigoliten).
- Fyll lite vatten i röret, sätt på korken (eller 1/2 glasburken med varmt vatten och sätt på locket).
- Sätt fast två ljusstumpar på varsitt metallock under röret (burken).
- Sätt båten i vatten och tänd ljusen.
- Vad händer och varför?



Fundera på och förklara:

- På vilket sätt använder man den här tekniken?
- Hur har man utnyttjat ångkraft förr ?
- Hur skulle du göra om du skulle få en större båt att drivas med den här tekniken?

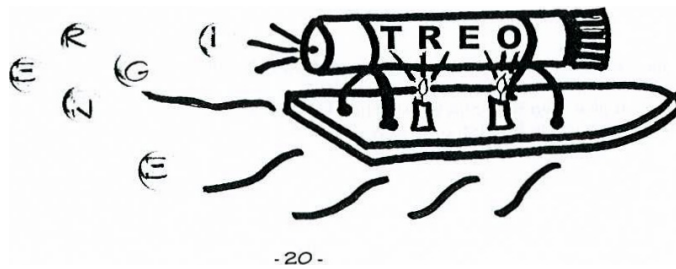
Tips: Diskutera vattnets aggregationsformer (fast, flytande, gas).

ÅNGDRIVEN BÅT – förklaring

Så här fungerar det:

Vattnet inne i röret förångas. Det tar en liten stund så man får ha lite tålamod. När vattnet börjar koka, rör sig luftmolekylerna allt snabbare vilket ger ett högre tryck eftersom de tar mer plats.

Det skapas ett tryck inne i röret som är högre än det omgivande trycket. Så länge trycket inne i röret är högre skapar det en kraft framåt.



BILVERKSTAD

Det här behöver du:

Material till bilen t.ex.
Tomma mjölkkartonger
Toarullar
Snöre
Blompinnar
Sugrör
Plastlock till yoghurt- eller juiceförpackningar
Limpistol
Tejp
Träskiva t.ex playwood
Träbitar
Allt möjligt...



Så här gör du:

1. Bygg en bil som rullar. Den ska kunna rulla så långt som möjligt. Det är också bra om den är snygg!
2. Bygg en ramp som bilen kan rulla nerför, antingen varsin eller en gemensam för hela klassen.
3. Undersök t.ex. hur långt bilen rullar och hur snabbt det går.
4. Försök att göra förbättringar, så att bilen kommer längre eller går fortare. Vad gjorde du? Blev det bättre? Varför/varför inte?
5. Du ska göra en skiss och en beskrivning av din bil. Du ska också skriva vilka förbättringar du har gjort och försöka förklara varför det blev bättre. Du ska muntligt kunna berätta hur du tänkte när du designade bilen.

Så här fungerar det:

Det gäller att ha så lite friktion som möjligt men också att utnyttja lägesenergin högst upp på rampen. En fördel i den här uppgiften är att ha en tung bil eftersom den har högre lägesenergi när den står högst upp på rampen. Bilen bör också ha lätttrullade hjul för att minska friktionen mot ytan.

Lägesenergin omvandlas till rörelseenergi. De förluster som sker är luftmotstånd – som inte speciellt stort vid de hastigheter det är frågan om – och friktion i hjulaxlar och mot underlaget.

Källa: Ungt entreprenörskap, Norge

ÖDE Ö - lärarhandledning

Börja med att inlevelsefullt berätta en historia om hur eleven (använd ordet Du) har vunnit en resa ombord på ett lyxfartyg i Karibien. Med sig på resan har han/hon med sig en oerhört spännande pocketbok. Den är så spännande att när eleven går upp på däck med näsan i boken råkar han/hon snubbla över relingen och ramla i sjön. Som tur är finns det en öde ö i närheten dit eleven simmar. Det enda eleven har fått med sig är kläderna han/hon har på kroppen samt pocketboken.

Ge eleverna ett uppdrag, antingen enskilt eller i grupp.

Uppdrag:

Vad kan man göra med en pocketbok på en öde ö?

Hitta på så många olika saker som möjligt att använda den till.

Yngre elever:

Låt dem komma med förslag direkt och skriv upp dem på tavlan.

Äldre elever:

Ge dem en viss tid, 5-10 min brukar vara lagom för att fundera och skriva ned idéer.



Fråga sedan: Hur många kom på över 30 olika sätt? 20? 10?

Vuxna har ofta svårare än barn att hitta på eftersom vuxna oftare tänker funktion medan barn tänker ut ett vidare perspektiv, t.ex. att man kan hoppa med den, springa med den, leka med den, balansera på den o.s.v.

FLYGBOLAG - lärarhandledning

Dela upp eleverna i par eller mindre grupper. Ge dem i uppdrag att starta ett flygbolag. Dessa frågor ska de besvara:

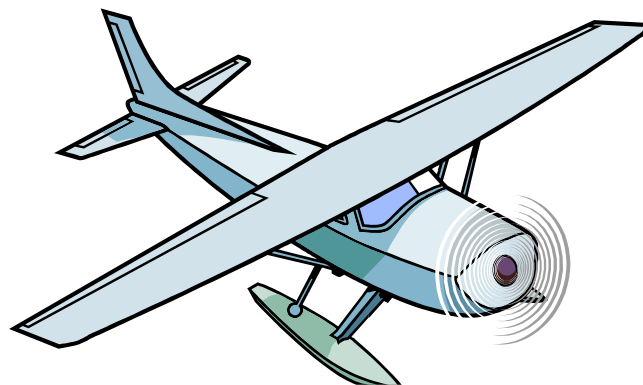
- Vad flygbolaget ska heta?
- Vilken målgrupp riktar sig flygbolaget till?
- Vad är bolagets specialitet?

Låt dem få en viss tid på sig, 15 min brukar vara lagom. Du väljer hur de sedan ska redovisa – muntligt, genom reklamfilm, text och bild, sång, sketch... När alla är klara så ska de:

- Designa ett pappersflygplan.
- Marknadsföra flygbolagen för varandra. Tänk reklam!
- Testa flygplanen. Låt alla som vill i varje grupp få testa. Vilket kom längst och varför?

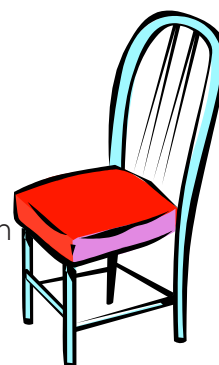
Det finns inga enkla svar så låt dem resonera.

Det är naturligtvis viktigt att man lyfter fram något positivt om varje flygbolag.



VEMS ÄR STOLEN? – lärarhandledning

Elevernas uppgift är att tillverka en miniatyrstol med en viss egenskap till en speciell person.



Förbered:

Tillverka lappar i två olika färger. På den ena ska det stå en viss person och på den andra en egenskap (se exempel nedan). Lägg lapparna i två kuvert, ett med stolarnas egenskaper och ett med personerna. Du behöver också plocka fram pysselmaterial som t.ex. piprensare, sugrör; tyg, bomull, pärlor, kartong, spaghetti, knappar och liknande samt limpistoler.

Dela upp eleverna i par eller mindre grupper. Ge dem uppgiften och låt dem få en begränsad tid på sig, 20-30 min brukar vara lagom.

Uppgift till eleverna:

Ni ska bygga varsin modell av en stol för en viss person. Ni kan använda det material jag har tagit fram. Ur de två kuverten drar ni en lapp var/grupp. **Ni får inte visa de andra grupperna!** Den ena lappen visar hur stolen ska se ut, en egenskap. Den andra berättar för vem den ska tillverkas.

När stolarna är klara har man en utställning. Vid varje stol ligger det då tomma lappar. Eleverna går sedan runt och skriver vilken egenskap de tror att stolen har och vem den är tillverkad för. Man kan också låta dem beskriva varandras stolar muntligt om man vill. Grupperna får sedan läsa vad klasskompisarna har gissat om deras stol. Avslutningsvis får de visa och berätta för klassen hur de tänkt.

Exempel på personer:

Kung	Polis
Påve	Tjuv
Militär	Ballerina
Cyklist	Korvgubbe
Prinsessa	Frisör
Fotbollsspelare	Gammal
Häxa	gubbe
Trollkarl	Pirat
Lärare	Miljonär
Författare	Fattig
Sångare	Spion
Konstnär	Fakir
Snickare	Dykare
Detektiv	Sjöjungfru

Exempel på egenskaper:

Mjuk	Färgglad
Fluffig	Modern
Grön	Stor
Glittrig	Varm
Gammal	Stel
Fallfärdig	Kall
Sned	Konstig
Hård	Prickig
Glad	Giftig
Hög	Elektrisk
Bred	Trebent
Kantig	lhålig
Röd	Långhårig
Bekväm	



Utmaningen



Så använder du Utmaningen

I början av kapitlet hittar ni ett mystiskt brev. Detta brev beskriver vad slutuppgiften är. Vi kallar det för Utmaningen. I brevet fattas ord som eleverna kommer att få tag på under delutmaningarnas gång och placera in i brevet.

Du som lärare har ett facit till alla moment och kan därigenom hjälpa eleverna om de skulle behöva det och även följa och se till att allt blir rätt längs vägen så att de till slut får fram och får in de rätta orden i brevet. För årskurs F-3 kommer eleverna att få ett antal ord direkt efter varje delutmaning, som de ska sätta in i brevet. I alla deluppgifter är det meningen att eleverna ska samarbeta i grupper.

Syftet med delutmaningarna är att tydliggöra vad man lärt och även att öva problemlösning och samarbete på ett tvärvetenskapligt sätt.



Delutmaning 1 – Kriss kross kryss – leta ord

Efter kapitlet ”Energiresurser” gör eleverna första delutmaningen där de ska hitta ord i en ruta med bokstäver.

Delutmaning 2 – Femkampen – eleverna svarar rätt på frågor och vinner poäng

Efter kapitlet ”Klimat och miljö” gör ni femkampen där eleverna samarbetar för att vinna så många poäng som möjligt och därmed så många ord som möjligt. Instruktioner för delutmaning och pedagogisk arbetsgång ges i samband med övningen.

Delutmaning 3 – Den felande länken – finn ett fel

Den tredje och sista delutmaningen sker efter kapitlet ”Konsumtion och resurser” och här ska eleverna lokalisera en felande länk i fyra olika bilder. Instruktioner för pedagogisk arbetsgång ges i samband med övningen.

Årskurs 4-6

Delutmaning 1 – Kriss kross kryss – leta ord

Efter kapitlet ”Vad är energi” gör eleverna den första delutmaningen där de ska hitta ord i en ruta med bokstäver.

I instruktionerna till första delutmaningen kommer eleverna att sätta in bokstäver som bildar de ord som ska in i första delen i brevet. Dessa ord hamnar under uppgiften i samma ordning som de ska in i brevet. De sju orden som eleverna vinner när de löst första utmaningen, och som ska in i brevet, är:

framtiden, idéer, uppfinningar, leva, idag, använda, energi

Delutmaning 2 – Jeopardy – läraren svarar, eleverna frågar.

Efter kapitlet ”Energikällor” spelar ni Jeopardy som delutmaning. Till det har du som lärare fått spelregler, mall, svar och frågor som du använder. Eleverna ”vinner” här ord som ska in i brevet.

Delutmaning 3 – Korsord

Den tredje och sista delutmaningen sker efter kapitlet ”Konsumtion och resurser” och är ett korsord. I del två ska bokstäver från korsordet in i sina respektive färgade rutor. De hamnar huller om buller och ska bildas till ord som ska in i brevet på rätt plats. Bilderna avslöjar två av orden.

Slututmaningen

När eleverna klarat av delutmaningarna och fyllt i de ord som saknas i brevet kommer de att kunna läsa vad Energiutmaningens slutuppgift handlar om. Deras uppgift kommer alltså att vara att presentera förslag på hur man kan spara energi och skapa ett hållbart samhälle i framtiden.

Syftet är att de ska kunna använda sig av den kunskap de fått under projektet. De kan välja att gemensamt arbeta med en frågeställning kring ämnesområdet. Förslag på presentationsform kan t.ex. vara att göra en kort pjäs, dans- eller sångnummer, nyhetsinslag, modellbygge, berättelser eller informationskampanj om ämnet. Ett annat alternativ skulle kunna vara att olika grupper i klassen undersöker ämnet ur olika perspektiv så som historiskt, hur vi gör idag, lokala närsamhället, globalt eller ”att må bra” - kopplat till mat, hälsa och hållbar utveckling. Facit till brevet hittar ni sist i kapitlet.

1 I _____ behövs nya _____ och
_____ för att vi ska kunna _____
som vi gör _____, utan att _____ lika
mycket
_____.

2 Som energiutmanare
blir ert _____
att använda er
_____ och era
_____ för att visa hur man
kan
_____ energi i _____
Ni får själva välja
hur ni
ska _____
_____ detta.

3 GENOM T.EX. ETT
Ö _____ H _____
1 2 3 4 5 6

KAN NI SEDAN

7 8 9 10 11 12 13 14 15

AV ERA

FÖ _____
16 17 18 19 20

Delutmaning 1 - HITTA ORDEN!



SOL



MAT



VIND



LJUS



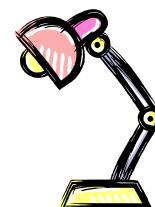
VATTEN



KOL



EL



LAMPA



JORDEN



VÄRME



BIL

Delutmaning I - HITTA ORDEN!

Q	S	E	W	T	Y	M	U	E	O	P	Å	V
F	O	O	L	J	H	A	G	R	D	B	S	I
O	L	J	A	X	M	T	C	T	V	B	N	N
R	O	W	Q	R	T	Y	U	I	B	O	P	D
S	Å	D	A	Ö	S	D	F	G	I	H	J	K
D	E	N	E	R	G	I	K	Ä	L	L	O	R
M	L	Ö	Ä	E	Z	X	Å	C	V	B	N	A
Q	Ö	L	K	L	H	J	F	W	E	R	T	F
Y	Ä	Z	A	S	W	O	X	L	K	V	J	T
U	E	D	C	E	F	R	F	K	P	Ä	O	I
L	J	U	S	N	U	D	M	O	D	R	S	A
I	M	N	B	V	C	E	Z	L	A	M	P	A
O	V	A	T	T	E	N	A	V	R	E	T	G

SOL

MAT

OLJA

VINDKRAFT

LJUS

RÖRELSE

VATTEN

BIL

KOL

EL

LAMPA

JORDEN

VÄRME

ENERGIKÄLLOR



Instruktioner delutmaning 2 – FEMKAMPEN

Här kan eleverna vinna upp till sex ord beroende på hur många poäng de får ihop. Syftet är att de ska samarbeta för att tillsammans komma fram till svaren på frågorna. De samarbetar i mindre grupper så att alla får möjlighet att svara på varje fråga. Det är dock viktigt att de vet om att de inte tävlar mot varandra, utan för att klassen samarbetar.

I kolumnen längst till vänster finner du frågan och i de följande kolumnerna 5-1 finner du ledtrådar. Svarar de rätt redan efter första ledtråden får de fem poäng, osv.

Formulera gärna om frågor och ledtrådar och ge hjälp så att det passar just din klass.

Du läser första frågan och ger direkt därpå första ledtråden. Låt alla grupper komma med förslag på ett svar innan du säger om det är rätt eller inte. Om de inte kommit på det rätta svaret går du vidare med nästa ledtråd och så fortsätter det. Även om de inte behöver alla ledtrådar för att svara rätt kan du ändå läsa upp dem innan du går vidare med nästa ledtråd. Kanske innehåller någon ledtråd något som ingen visste tidigare och då har de fått lära sig ännu mer.

Efteråt räknar ni hur många poäng ni fått ihop och klassen får därefter ut de ord som motsvarar poängen.

Om de inte får ihop alla orden så kan de, efter att de satt in sina ord i brevet, få de sista orden som en bonus för bra samarbete eller för att de kämpat väl.

Orden:

0-4 poäng uppdrag, fantasi

5-12 poäng uppdrag, fantasi, kunskaper, spara

13-20 poäng uppdrag, fantasi, kunskaper, spara, framtiden, presentera

Delutmaning 2 - FEMKAMPEN

F - 3

TEMA	5 POÄNG	4 POÄNG	3 POÄNG	2 POÄNG	1 POÄNG
VILKET TRANSPORTMEDEL ÄR DETTA?	DET ÄR ETT AV VÅRA ÄLDSTA TRANSPORTMEDEL	DET KAN DRIVAS MED HJÄLP AV BÅDE FÖRNYBARA OCH ICKE FÖRNYBARA ENERGI KÄLLOR	DET KAN FRAKTA BÅDE MÄNNISKOR OCH ANNAN LAST, SOM T. EX. MAT, KONTAINRAR OCH FÖRÖNDRON	DET KAN VARA STORT SOM EN BYGGNAD OCH LITET SOM ETT BADKAR	GISSAR NI PÅ BÅTEN ELLER FLYGPLANET?
VILKEN ENERGIKÄLLA FRÅGAR VI EFTER?	DENNA ENERGIKÄLLA ANVÄNDS BL.A. TILL ATT GÖRA BENSIN TILL VÅRA BILAR	BL.A. FRÅN DÖDA DINOSAURIER SOM SJUNKIT NER I MARIKEN FÖR MILJONTALS ÅR SEDAN	DENNA ENERGIKÄLLA ÄR INTE FÖRNYBAR OCH DEN ÄR HELLER INTE MILJÖVÄNLIG	TILL HAVS BORRAR VI DJUPA HÅL OCH ANVÄNDER OSS AV STORA RIGGAR FÖR ATT FÅ UPP DEN	KOL, OLJA ELLER URAN?
VILKEN FORM AV ENERGI TROR NI ATT DET HÄR ÄR?	VI FÅR DENNA FORM AV ENERGI FRÅN BL.A. VATTEN, VIND OCH KÄRNKRAFTVERK	DEN FÅRDAS VIDARE GENOM KRAFTLEDNINGAR OCH VI ANVÄNDER MYCKET AV DEN I VÅRA HEM	VI KAN SPARA PÅ DEN OM VI SLÄCKER LAMPOR OCH STÄNGER AV APPARATER SÅ DE INTE STÅR PÅ I ONÖDAN	DEN KAN OCKSÅ DRIVA DE MER MILJÖVÄNLIGA BILARNA.	GISSAR NI PÅ VÄRMEENERGI, RÖRELSEENERGI ELLER ELEKTRISK ENERGI?
VAD KALLAS DENNA TYP AV EFFEKT SOM GÖR ATT JORDEN KAN HÅLLA KVAR VÄRMEN.	DEN KAN ORSAKA STORA FÖRÄNDRINGAR PÅ KLIMATET; T. EX. ÖKEN, ATT ISAR SMÄLTER OCH ATT VATTENNIVÅN HÖJS	DESSA FÖRÄNDRINGAR SKER FÖR ATT TEMPERATUREN PÅ JORDEN BLIR VARMARE	VÅRA AVGASER OCH UTSLÄPP SOM INNEHÅLLER KOLDIOXID BIDRAR TILL DEN EFFEKT VI FRÅGAR EFTER	DET BLIR VARMARE FÖR ATT VÄRMEN HINDRAS FRÅN ATT TA SIG UT FRÅN JORDENS ATMOSFÄR, PRECIS SOM GLASSET HÅLLER VÄRMEN INSTÄNGD I ETT VÄXTHUS	FRÅGAR VI EFTER VÄXTHUSEFFEKT ELLER FÖRSURNINGS-EFFEKT?



Instruktioner delutmaning 3 - DEN FELANDE LÄNKEN

I varje bild finns en felande länk. Låt eleverna fundera en stund tillsammans i grupper om de kan hitta en felande länk i den första bilden. Genom arbetets gång återkommer ni med jämna mellanrum till diskussion och reflektion i helklass. Fokusera på en bild i taget.

Nedan finner du ledtrådar till varje bild som efter en stunds fundering kan hjälpa eleverna in på rätt spår.

1. Vilken av följande är inte en energikälla?
2. Vilken bild föreställer inte en förnybar energikälla?
3. Vilket transportmedel ger utsläpp?
4. Vilket avfall har sorterats fel?

Fortsätt gärna att hjälpa eleverna, om det behövs, genom att referera till just när ni pratade om olika energikällor / förnybar och icke förnybar energi / (miljövänliga) transportmedel / sortering av avfall.

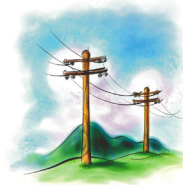
De fem orden som eleverna vinner när de löst tredje utmaningen, och som ska in i brevet, är:

1. öppet, hus
2. skolan
3. politiker
4. kommunhuset

Delutmaning 3 - DEN FELANDE LÄNKEN



ENERGI



ENERGIRESURSER



TRANSPORT



Delutmaning 3 - AVFALLSSORTERING



Delutmaning I - KRISS KROSS KRYSS

4 - 6

Här ska ni hitta och ringa in ord. De ska på något sätt ha med energi att göra och ha beskrivits i kapitlet "Vad är energi?". Det finns femton ord och de kan gå från vänster till höger, höger till vänster, uppifrån och ner, nerifrån och upp och diagonalt, både från vänster till höger och från höger till vänster. Orden ska ha minst tre bokstäver och de kan korsa varandra, men ett längre ord får inte delas upp till flera ord.

Lycka till!

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	F	W	Z	R	J	Y	U	J	O	Z	Å	V	P	D	F
b	Ö	Q	J	K	L	Ö	Ä	O	X	C	J	A	L	X	Q
c	R	Z	E	L	E	K	T	R	I	C	I	T	E	T	Z
d	N	S	Z	J	C	I	V	D	Q	P	Ö	T	V	M	E
e	Y	V	O	X	Z	C	I	E	T	Q	H	N	A	D	N
f	B	Z	Q	L	I	U	N	N	F	Z	W	E	J	X	E
g	A	L	X	M	Q	E	D	Q	A	B	H	T	V	G	R
h	R	F	R	X	N	E	E	S	R	Z	Q	M	X	B	G
i	C	X	Ö	E	Q	S	N	J	K	D	F	A	Q	A	I
j	Q	O	R	Z	E	R	V	E	W	Q	I	T	O	I	K
k	Y	G	E	A	W	E	Ä	Ö	L	K	J	Ö	X	Q	Ä
l	I	H	L	X	C	T	B	Z	Q	J	E	L	M	J	L
m	I	Ö	S	S	Z	X	W	E	X	T	U	J	Ä	Q	L
n	R	Z	E	C	V	Ä	R	M	E	W	E	S	M	X	O
o	I	O	P	Å	A	V	D	Q	U	X	E	L	K	E	R



Delutmaning 1b - KRISS KROSS KRYSS

Här kommer ni att få fram de ord som ska in i den första delen i texten. Orden står i rätt ordning och det är bara att stoppa in dem i texten. Ni får fram bokstäver genom att titta på siffrorna och bokstäverna i rutorna nedanför och följa siffrorna som går vågrätt och bokstäverna som går lodrätt i marginalerna i den första uppgiften som ni gjort. Som ni ser har ni även fått några bonusbokstäver till orden.

Lycka till!

F	1 - C	9 - G	12 - H	T	11 - C	7 - G	3 - K	N
----------	-------	-------	--------	----------	--------	-------	-------	----------

11 - C	7 - G	É	3 - K	1 - C
--------	-------	----------	-------	-------

11 - M	P	P	1 - A	11 - C	8 - F	8 - F	11 - C	8 - F	G	9 - G	R
--------	----------	----------	-------	--------	-------	-------	--------	-------	----------	-------	----------

4 - F	E	13 - D	9 - G
-------	----------	--------	-------

11 - C	7 - G	A	15 - H
--------	-------	----------	--------

9 - G	8 - F	13 - D	6 - N	8 - F	D	9 - G
-------	-------	--------	-------	-------	----------	-------

Hela detta ord finns med bland de ord ni har hittat. Det är ordet som går från 6-G till 1-L.

--	--	--	--	--	--

Instruktioner delutmaning 2 - JEOPARDY

Syftet här är att eleverna ska samarbeta, så dela in klassen i grupper med det antal som du tycker är lämpligt för just din klass. Ca. 3-5 grupper.

I Jeopardy ger spelledaren (du i det här fallet) först svaret och spelarna (eleverna) ska sedan ställa frågan som passar till svaret.

Ex. Du säger svaret: ”Det är en energikälla som användes redan på vikingarnas tid för att deras skepp skulle få fart, så att de kunde färdas lång väg på vattnet”.

Då ska alltså eleverna svara med en fråga ”Vad är vind?”

Grupperna ”tävlar” inte mot varandra utan för hela klassen.

Det är nämligen så att det gäller för åtminstone en grupp att ställa rätt fråga till dina svar och då får klassen gemensamt poäng. Poängen tilldelas alltså inte den grupp som svarat rätt, utan hela klassen.

Det finns tre kategorier (”förnybar energi”, ”icke förnybar energi” och ”gott och blandat”) med fyra svårighetsgrader vardera. För varje svårighetsgrad man klarar får klassen poäng. För varje svårighetsgrad och kategori finns två frågor.

Svårighetsgrad 1 ger ett poäng, 2 ger två poäng, 3 ger tre poäng och 4 ger fyra poäng.

1. Dela in klassen i grupper.

Rita upp spelschemat på tavlan (se nedan). Låt en grupp välja en kategori och vilken svårighetsgrad de vill ha.

2. Säg svaret.

Om gruppen ställer rätt fråga så får klassen poäng och nästa grupp får välja ut en ny kategori och svårighetsgrad. Om de inte ställer rätt fråga så går det över till nästa grupp som får försöka o.s.v.

Varje gång en grupp fått chansen att ställa frågan (till ditt svar) så är det en ny grupps tur.

Detta för att alla grupper ska få lika stora chanser att delta.

(Det är alltså inte så att man ska vara först ”på knappen” som i det vanliga Jeopardy.)

Om en grupp ställer rätt fråga så får nästa grupp bestämma en ny kategori och svårighetsgrad. (Bestäm därför i förväg i vilken ordning grupperna ska svara).

3. Om ingen grupp ställer en fråga som stämmer, får du berätta vad frågan till ditt svar är, men då får de inte poäng.

Du kan då välja att berätta vad frågan är eller hjälpa dem att själva komma på det genom att ge ledtrådar.

4. När ni spelat färdigt räknar ni ihop poängen, varpå klassen vinner färdiga ord.

Dessa ord ger du dem direkt efter att ni spelat färdigt och skriver in dem på rätt ställen i brevet de fått.

De kan alltså få två till sex ord beroende på hur många poäng de samlar.

0 – 20 poäng: UPPDRAG + SPARA

20 – 40 poäng: UPPDRAG + SPARA + FANTASI + FRAMTIDEN

40 – 60 poäng: UPPDRAG + SPARA + FANTASI + FRAMTIDEN + KUNSKAPER + PRESENTERA



Jeopardy - Kategori: "Förnybar energi"

1 poäng:

Svar: Det är en energikälla som användes redan på vikingarnas tid för att deras skepp skulle få fart, så att de kunde färdas lång väg på vattnet.

Fråga: Vad är vind?

Svar: Den ger upphov till andra energikällor och utan den kan inte vi leva.

Fråga: Vad är solen?

.....

2 poäng:

Svar: Det är en förnybar energikälla och förr använde man denna för att transportera timmer och för länge sedan till att få stora hjul i rörelse så att de kunde driva kvarnar som malde mjöl.

Fråga: Vad är vatten?

Svar: De byggs på platser där det blåser mycket och de omvandlar en viss energi till elektricitet.

Fråga: Vad är vindkraftverk?

.....

3 poäng:

Svar: Denna metod att framställa energi utnyttjar höjdskillnaden mellan två nivåer.

Fråga: Vad är vattenkraftverk?

Svar: De används till miniräknare som inte drivs av batterier, utan istället behöver ljus för att fungera.

Fråga: Vad är solceller?

.....

4 poäng:

Svar: Med hjälp av dessa och solens strålar kan man värma vatten.

Fråga: Vad är solfångare?

Svar: Jordens yta är täckt av så mycket vatten.

Fråga: Vad är två tredjedelar?

Jeopardy - Kategori: "Icke förnybar energi"

1 poäng:

Svar: Denna energikälla har förvandlats från döda växter och djur som på dinosauriernas tid sjönk ned till havets botten. Idag används den bl.a. till bensin och diesel.

Fråga: Vad är olja?

Svar: Man kan elda med det och få energi till uppvärmning av hus.

Fråga: Vad är olja/kol/naturgas?

.....

2 poäng:

Detta kraftverk producerar elektricitet och orsakar inga utsläpp, men det farliga avfallet är svårt att förvara på ett säkert sätt.

Fråga: Vad är kärnkraftverk?

Svar: Det är en fossil energikälla som är en blandning av olika gaser.

Fråga: Vad är naturgas?

.....

3 poäng:

Svar: För att få tag på dessa två energikällor måste man borra djupa hål.

Fråga: Vad är olja och naturgas?

Svar: Dessa är de tre vanligaste energikällorna i världen.

Fråga: Vad är olja, naturgas och kol?

.....

4 poäng:

Svar: Det är ett gemensamt namn för energikällorna olja, naturgas och kol.

Fråga: Vad är fossila (bränslen)?

Svar: Det är ämnet man använder för att utvinna värme i ett kärnkraftverk och det ger radioaktiv strålning som är skadlig för människor, växter och djur.

Fråga: Vad är uran?



Jeopardy - Kategori: "Gott och blandat"

1 poäng:

Svar: Det behöver du bl. a. för att få ström till ficklampan så att den kan lysa och för att du ska kunna använda mobiltelefonen.

Fråga: Vad är batteri?

Svar: Detta behöver du för att TV-apparaten ska fungera

Fråga: Vad är elektricitet?

.....

2 poäng:

Svar: I det klyver man urankärnor för att få energi.

Fråga: Vad är kärnkraftverk?

Svar: Här får man elektricitet från vatten som faller.

Fråga: Vad är vattenkraftverk?

.....

3 poäng:

Svar: Jordens energikällor delas in i dessa två grupper.

Fråga: Vad är förnybara och icke förnybara energikällor?

Svar: De leder kraftig ström från kärn-, vind- och vattenkraftverk.

Fråga: Vad är kraftledningar?

.....

4 poäng:

Svar: Det kallas den process där energi från solen, vatten och koldioxid omvandlas till syre och socker.

Fråga: Vad är fotosyntes?

Svar: Det är ett av våra miljöhot och det fungerar på samma sätt som de små hus vi bygger av glas för att odla växter i, där husen tar in värme från solen för att den ska stanna kvar.

Fråga: Vad är växthuseffekt?

Jeopardy - Mall

Här är en mall som du kan använda som den är eller rita upp på tavlan.
När en grupp har ställt rätt fråga eller när alla grupper har fått ett försök men inte ställt frågan du söker kan du enkelt stryka eller sudda ut den rutan.

Förnybar energi	Förnybar energi	Icke förnybar energi	Icke förnybar energi	Gott & blandat	Gott & blandat
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4

FACIT

Delutmaning 1 HITTA ORDEN

Q	W	J	O	R	D	E	N	E	R
S	E	A	Å	P	O	I	U	Y	T
D	L	J	U	S	F	G	H	J	K
X	Z	Ä	Ö	O	L	V	I	N	D
K	C	V	B	L	N	M	Q	W	E
O	R	T	Y	U	I	O	P	B	Å
L	A	M	P	A	F	D	S	I	A
Ä	Ö	A	L	K	J	H	G	L	F
V	A	T	T	E	N	Z	A	S	D
X	C	V	B	N	V	Ä	R	M	E

Delutmaning 1b HITTA ORDEN

Q	S	E	W	T	Y	M	U	E	O	P	Å	V
F	O	O	L	J	H	A	G	R	D	B	S	I
O	L	J	A	X	M	T	C	T	V	B	N	N
R	O	W	Q	R	T	Y	U	I	B	O	P	D
S	Å	D	A	Ö	S	D	F	G	I	H	J	K
D	E	N	E	R	G	I	K	Ä	L	L	O	R
M	L	Ö	Ä	E	Z	X	Å	C	V	B	N	A
Q	Ö	L	K	L	H	J	F	W	E	R	T	F
Y	Ä	Z	A	S	W	O	X	L	K	V	J	T
U	E	D	C	E	F	R	F	K	P	Ä	O	I
L	J	U	S	N	U	D	M	O	D	R	S	A
I	M	N	B	V	C	E	Z	L	A	M	P	A
O	V	A	T	T	E	N	A	V	R	E	T	G

Delutmaning 2 FEMKAMPEN

De rätta svaren: båten, olja, elektrisk energi, växthuseffekten

Delutmaning 3 DEN FELANDE LÄNKEN

De felande länkarna är:

1. el-ledningen (elektricitet)
2. oljeriggen (olja)
3. bilen med avgasutsläpp
4. konservburken bland matresterna

Delutmaning 1

KRISS KROSS KRYSS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	F	W	Z	R	J	Y	U	J	O	Z	Å	V	P	D	F
b	Ö	Q	J	K	L	Ö	Ä	O	X	C	J	A	L	X	Q
c	R	Z	E	L	E	K	T	R	I	C	I	T	E	T	Z
d	N	S	Z	J	C	I	V	D	Q	P	Ö	T	V	M	E
e	Y	V	O	X	Z	C	I	E	T	Q	H	N	A	D	N
f	B	Z	Q	L	I	U	N	N	F	Z	W	E	J	X	E
g	A	L	X	M	Q	E	D	Q	A	B	H	T	V	G	R
h	R	F	R	X	N	E	E	S	R	Z	Q	M	X	B	G
i	C	X	Ö	E	Q	S	N	J	K	D	F	A	Q	A	I
j	Q	O	R	Z	E	R	V	E	W	Q	I	T	O	I	K
k	Y	G	E	A	W	E	Ä	Ö	L	K	J	Ö	X	Q	Ä
l	I	H	L	X	C	T	B	Z	Q	J	E	L	M	J	L
m	I	Ö	S	S	Z	X	W	E	X	T	U	J	Ä	Q	L
n	R	Z	E	C	V	Ä	R	M	E	W	E	S	M	X	O
o	I	O	P	Å	A	V	D	Q	U	X	E	L	K	E	R

Delutmaning 1

KRISS KROSS KRYSS - hitta ord

F R 1-c A 9-g M 12-h T I 11-c D 7-g E 3-k N

I 11-c D 7-g É E 3-k R 1-c

U 11-m P P F 1-a I 11-c N 8-f N 8-f I 11-c N 8-f G A 9-g R

L 4-f E V 13-d A 9-g

I 11-c D 7-g A G 13-h

A 9-g N 8-f V 13-d Ä 6-n N 8-f D A 9-g

Hela detta ord finns med bland de ord ni har hittat. Det är ordet som går från 6 – G till 1 – L:

E N E R G I

Referens- och litteraturlista:

Texter:

Johan Hallberg ”Hälsofrämjande skola för ett hållbart samhälle”

Natur & miljöparmen (NM-pärmen); Protelma Information & utbildning AB

Framtidskraften; ett samarbete mellan Vafab-Miljö, SHE och Sala samt Hedeby kommun

Ingenting försvinner; Lisen Vogt, projekt ”Energisparskolan” i Mora kommun

Active learning; Energimyndigheten

Energi & Elektricitet; Patrik Mars, lektion.se

Att lära teknik ute, Calluna

Miljö, sopor & källsortering; Patrik Mars, lektion.se

COOLA ner Jorden, Energikontor Sydost

Jordbruksverket Statistikrapport 2009:2

Naturvårdsverket 2012 Sammanställd information om Ekosystemtjänster

Barns känslor och tankar om klimatproblemen
Naturvårdsverket: Konsumtionens klimatpåverkan, 2008

Trafikanalys

Holm, Fredrik (2008) Vad är ett miljöproblem?
En introduktion med flera perspektiv. Studentlitteratur

Areskoug & Eliasson (2007) Energi för hållbar utveckling Ett historiskt och naturvetenskapligt perspektiv, Studentlitteratur

Lönngren & Ottosson (2009) Tänk om...30 inspirerande räkneexempel för dig som vill bli klimatsmart, Naturskyddsföreningen

Naturvårdsverket, Vad händer med klimatet?
10 frågor och svar om klimatförändringen

Hemsidor:

naturskyddsforeningen.se
wikipedia.se
wikipedia.com
eon.se
vattenfall.se
lrf.se
energimyndigheten.se
reklamfritt.se
aftonbladet.se
ltdalarna.se
konsumentsamverkan.se
nationalencyklopedin.se
fn.se – hållbar utveckling
millenniemaalen.nu
wwf.se – ekologiska fotavtryck
irm-media.se
swedwatch.org
medvetenkonsumtion.org
fairtrade.se
sopor.nu
drickkranvatten.se/varldens-vatten
makeitfair.org
jordbruksverket.se
ivl.se, Svenska miljöinstitutet
miljoportalen.se
krisinformation.se
stralsakerhetsmyndigheten.se
naturalgas.org
globalis.se
manskligarattigheter.se
fn.se
[uppsala.se](http:// uppsala.se)

**Experiment – utförliga referenser och
länkar finns på energiutmaningen.nu**

Länkar till materialet finns på vår hemsida



Finansiärer:

Energimyndigheten
Fem, Interreg
Karlstads universitet
Energirådgivningen
Länsstyrelsen Värmland
WWF
Håll Sverige Rent
Stiftelsen Teknikdalen
Framtidsmuséet
KNUT-projektet

I samarbete med:
Värmlands museum
Tetra Pak
Film i Värmland
Stål & Verkstad
Odal Naeringshage