



bashäfte

Energi på hållbar väg

Varje soluppgång borde ses
som en ny möjlighet, varje
dag som en ny utmaning att
rädda vår planet och dess liv
i alla former för kommande
generationer.

Jens Wahlstedt,
Så länge solen går upp

Inledning

Vi står i dag inför en av vår tids största utmaningar – klimatförändringen. Jordens medeltemperatur stiger. 1998 var det varmaste år som hittills uppmätts och 1990-talet uppskattas vara det förra årtusendets varmaste decennium baserat på befintliga mätningar. Enligt NASA har de fem varmaste åren i historien varit i följande ordning: 2005, 1998, 2002, 2003 och 2004. Slutligen, januari 2007 var den varmaste januari hittills, sett till hela världen. Vad är det som sker? Vad är det som händer med vårt klimat?

Vi upplever klimatförändringar överallt. Stormar och översvämningar tvingar miljontals människor att fly från sina hem. Glaciärer smälter och koraller bleknar. Tropiska sjukdomar får ökad spridning.

Klimatfrågan är direkt kopplad till vår energianvändning. Utsläppen av växthusgasen koldioxid har ökat dramatiskt och är sammanlänkad med användningen av fossila bränslen samt skövlingar av skogar och exploatering av grönområden. Hur ska vi lösa framtidens energiförsörjning och samtidigt minska på koldioxidutsläppen?

Vilken energikälla vi än använder så påverkas miljön. Olja, kol och naturgas ökar halten koldioxid och därmed växthuseffekten. Kärnkraftens uranhantering och radioaktiva avfall är svårhanterlig. Vattenkraftens dammar gör stora ingrepp i miljön och somliga anser att vindkraftverk förfular omgivningen. Även en intensiv produktion av biobränsle ger ingrepp i naturen. Vilken energikälla vi väljer innebär med andra ord någon form av påverkan på vår miljö.

Några av världens utmaningar

- Klimatförändringen
- Befolkningsutvecklingen
- Energianvändningen
- Svält
- Fattigdom
- Omställningen till ett hållbart och uthålligt samhälle

Befolkningen i världen ökar. Vi är idag en bra bit över 6 miljarder människor och 2050 är vi kanske 9 miljarder (FN:s befolkningsdivision) och alla vill ha en bra levnadsstandard. Hur ska världens resurser fördelas rättvist? Om alla människor på jorden fick samma levnadsvanor som vi i Sverige, skulle vi behöva fyra jordklot! Problemen är stora, men vi har också många möjligheter att agera för att skapa ett effektivare och ett långsiktigt hållbart samhälle. Sverige skulle kunna leda och driva på en utveckling av förnybar energiteknik och långsiktigt hållbara energilösningar. Här fyller skolan en viktig roll att utveckla lärandet inom energi och klimat och uppmuntra ungdomarna att välja framtidsyrken t ex inom energidesign, solcellsteknik och miljöbilar.

Klimatförändringen är direkt kopplad till våra konsumtionsmönster och energianvändning. Vi måste snabbt minska utsläppen av växthusgaser. Med temamaterialet "Energi på hållbar väg" hoppas vi stimulera till ökat engagemang, intresse och kunskap kring energins användning och dess koppling till klimatförändringen. Det är ett brett material som lämpar sig för hela skoltiden. Det tar upp allt från hur växter, djur och människor är energieffektiva till samhällets energiförsörjning, växthuseffekten och ekologiska fotavtryck. Det landar slutligen i "hyggligt och hållbart" – hur vi kan skapa en hållbar energiförsörjning och visa att det spelar en viktig roll vad vi gör.

Innehållsförteckning

Inledning	3
Bakgrund	7
Syftet med energi på hållbar väg	7
Målgrupp	7
Varför ska vi ta upp energi i undervisningen?	7
Energi på hållbar väg – tre delar	9
Den gröna tråden	10
Exempel på upplägg	10
Världsnaturfondens syn på energifrågan	11
Energiteori	13
Vad är energi?	13
Var kommer energin ifrån?	13
Vad behöver vi energin till?	13
Fotosyntesen	13
Livsenergi och livskvalitet	14
Energikedjor	14
Energiprincipen	15
Energikällor	15
Energikällornas energikedjor	16
Fossila bränslen	16
Förnybar energi	16
1. Energi - association och reflektion	18
1.1 Associationer kring energi	18
Associera	18
En händelse	18
Sortera	18
Sortera mera	18
1.2. Reflektera kring energi	18
Strömavbrottet	18
Spana efter energi i din omvärld	18
Vad behöver vi energi till?	19
Hur gjorde man förr?	19
Smarta energieffektiva lösningar	19
Var kommer husets el- och värme ifrån?	19
2. Energi och livet	21
2.1 Gör din egen miniplanet, en biosfär	22
2.2 Växterna och energi	22
Fotosyntesen	22
Varför växer trädet?	22
Elda	23
2.3 Djuren och energi	24
Hur gör djur på vintern?	24
Håll värmen – stor eller liten, rund eller platt?	24
Energismarta djur	24
Vad händer när bivaxluset brinner?	25

2.4 Människan och energin	25
Kroppen behöver energi – vi blir varma	26
Gubben i lådan-effekten?	26
Hur kan vi spara på vår kroppsvärme?	26
Knäckebrödet brinner eller förbränns?	27
Cykla på en bulle	27
Isolermateriel - sittdyna	28
Organismen i biosfären - cellandning	28
3. Växthuseffekten och väder	29
3.1 Väder och energi	30
Upplev väder	30
Skapa en vädermodell	30
Väderdagbok	30
Statistik	30
3.2 Växthuseffekten	30
Besök ett växthus	31
Växthuseffekten i miniatyr	31
Studera en miniplanet – biosfär	32
Har klimatet verkligen ändrats?	32
Hur ser framtidens klimat ut?	32
Konsekvenserna av en ökad växthuseffekt?	32
Worst case scenario	32
Tre tydliga förändringar	33
Vilka fyller atmosfären med koldioxid?	34
Väderprognos sommaren 2100	35
Utse vinnare och förlorare i klimatkampen	35
4. Samhällets energikällor	37
4.1 Sveriges energitillförsel	38
Sveriges energikällor - värderingsövning	38
Kommentarer	39
4.2 Förnybara energikällor	39
Fånga energin	39
Bygg en enkel solfångare	40
Solceller	40
Vattenkraftens energikälla?	40
För- och nackdelar med vattenkraft	41
Ett vindkraftverk som energikälla	41
För- och nackdelar med vindkraft?	42
För- och nackdelar med biobränslen	42
4.3 Icke förnybar energi – fossil energi	43
Oljans väg från källan till utsläpp	43
Lär känna råoljan	43
Var finns oljan, vem använder den?	43
Oljetransporter	44
Sanera ett oljeutsläpp	44

Kriget om oljan	44
Debatt – olja eller inte?.....	45
Kina, en växande ekonomi med ett ökat energibehov.....	45
4.4 Icke förnybar energi – kärnkraft.....	46
Kärnkraftens olika sidor – en rapport	47
Folkomröstning kring kärnkraft.....	48
5. Ekologiska fotavtryck	50
Bakgrundsfakta: Det ekologiska fotavtrycket	50
Laborera med en biosfär.....	51
Biosfärens gratistjänster	52
Överblicka vårt ekologiska fotavtryck	52
Reflektera över jordens utveckling och människans inverkan	53
Modell av ett ekologiskt fotavtryck	53
Energins ekologiska fotavtryck.....	54
Vilket samhälle lever vi i?	54
Testa ditt ekologiska fotavtryck	55
Hur kan vi minska vårt ekologiska fotavtryck?	55
6. Hyggligt och hållbart	57
6.1 Möjligheter för en hållbar energianvändning	57
Sveriges energiutveckling sedan 70-talet.....	57
Spelar det någon roll vad jag gör? Några matematikuppgifter.....	58
Matematikuppgifter	59
Tänk om	59
Hur kan jag minska min elanvändning?.....	60
Minska energianvändningen – en storyline	61
Varför minska värmeförbrukningen om den ingår i hyran?	62
Duscha energisnålt	62
Är det värt att köpa en vattenkokare?.....	63
Hur kan man bygga energieffektivt?	63
Du blir utsedd till energiminister	63
6.2 slutuppgift "One Planet Living".....	64

Bakgrund

Syftet med Energi på hållbar väg

Det vi främst vill uppnå med "Energi på hållbar väg" är ökad kunskap och motivation och därmed en förstärkt handlingskompetens att agera energismart och klimatvänligt. Detta vill vi åstadkomma med inspirerande och engagerande övningar som på ett kreativt och utmanande sätt ger förståelse för begreppet energi, dess koppling till klimatfrågan samt hur vi skapar ett hållbart energisystem. Övningarna ska vara en del i en kunskapsprocess där elever tillsammans med pedagoger blir en lärande enhet.

Eleverna ska vidare även få en ökad insikt i det egna beteendets betydelse t ex boendet i ett energisammanhang för att skapa en hållbar värld och samtidigt hur vi kan skapa samhällsstrukturer som är hållbara för framtiden.

Målgrupp

Energi på hållbar väg vänder sig till lärare och elever i grundskolan och gymnasiet.

Varför ska vi ta upp energi i undervisningen?

Energi i undervisningen kan motiveras utifrån olika utgångspunkter som bland annat berör *kunskapssyn, demokrati, läroplaner och framtiden*.



Kunskapssyn

Energi är ett komplicerat begrepp. Det kan förklaras naturvetenskapligt men också på andra sätt. Vi pratar om olja som en energikälla men också att han eller hon är full av energi. Energibegreppet är abstrakt samtidigt som det är lätt att bilda sig en egen vardagsuppfattning om dess innehåll. Det är därför viktigt att eleverna inledningsvis synliggör sina egna föreställningar om energi för sig själv och andra och att pedagogen utmanar dessa föreställningar. Först kan eleverna redovisa det de redan vet, sen diskutera, experimentera och reflektera. Lärarens roll är här viktig som provokatör; att utmana gamla föreställningar. Därefter kan eleverna gå vidare i sitt lärande och konstruera en egen kunskap som är ny för den enskilde individen.

Demokratiska aspekter

Energi är ett ständigt aktuellt begrepp. Nyhetsflödet handlar t ex om oljekris, för och emot kärnkraft eller om bilars koldioxidutsläpp och olika drivmedel. Om vi inte vill lämna över viktiga samhällsfrågor till experter måste vi själva lära oss mer. Kunskap om energi är helt enkelt en demokratifråga.

Läroplaner

Både i grundskolans och i gymnasieskolans läroplaner finns skrivningar som berör energi. Några exempel:

Grundskolan

HEM- OCH KONSUMENTKUNSKAP

Mål att sträva mot

- Utveckla förståelse och ett bestående intresse för hur handlingar i hushållet samspelar med hälsa, ekonomi och miljö såväl lokalt som globalt.

SAMHÄLLSORIENTERADE ÄMNEN

Mål att sträva mot

- Undersöka och försöka förstå samhälleliga samband och sammanhang.
- Ta ansvar för livsmiljön.

NATURORIENTERADE ÄMNEN

Mål att sträva mot

- Utveckla omsorg om naturen och ansvar vid dess nyttjande.
- Utveckla förmåga att använda naturvetenskapliga kunskaper och erfarenheter för att stödja sina ställningstaganden.

ENGELSKA

Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret:

- Eleven skall kunna läsa och tillgodogöra sig innehållet i enklare skönlitterära och andra berättande, beskrivande och argumenterande texter som behandlar kända ämnesområden.

SVENSKA

Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret:

- Eleven skall aktivt kunna delta i samtal och diskussioner och sätta sig in i andras tankar samt kunna redovisa ett arbete muntligt så att innehållet framgår och är begripligt.

MATEMATIK

Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det nionde skolåret:

- Eleven skall ha förvärvat sådana kunskaper i matematik som behövs för att kunna beskriva och hantera situationer samt lösa problem som vanligen förekommer i hem och samhälle och som behövs som grund för fortsatt utbildning.

Gymnasieskolan

SAMHÄLLSKUNSKAP

Mål att sträva mot:

- Utveckla kunskaper för att kunna ta ställning och agera i lokala, regionala och globala frågor som är av betydelse för ett ekologiskt hållbart samhälle.

NATURKUNSKAP

Mål att sträva mot

- Utveckla sin förmåga att tolka och kritiskt granska olika typer av information, delta i diskussioner i olika samhällsfrågor och ta ställning utifrån ett naturvetenskapligt och etiskt perspektiv.

”Energi på hållbar väg” tar fasta på ett lärande för hållbar utveckling genom ett ämnesövergripande arbetssätt, att olika perspektiv belyses, reflektion betonas och egna ställningstaganden lyfts fram.

FRAMTIDSFRÅGA

Dessutom är energi en framtidsfråga. Dess starka koppling till klimatfrågan är tydlig. Med en ökande världsbefolkning, höjd levnadsstandard och en skenande konsumtion av varor är hållbara energilösningar en central samhällsfråga. Det räcker inte med naturvetenskapliga perspektiv i energifrågan. Ett samhällsperspektiv är också viktigt där vardagens olika möten med energi lyfts fram. Ett brett angreppssätt med ett ämnesövergripande förhållningssätt kan vara en strategi att utveckla energiämnet.



I läroplanens mål och riktlinjer uppmanas vi att organisera skolarbetet så att eleverna upplever en större helhet. Arbetssättet ska främja elevens förmåga att använda sina redskap för att formulera och pröva antaganden och lösa problem, reflektera över erfarenheter samt kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden (Lpo94).

Vinsterna med att arbeta ämnesövergripande är att man utgår från ett problem som ligger nära elevernas verklighet, fångar deras intresse och gör skolarbetet meningsfullt. Men hur kan vi då överföra detta synsätt till vår pedagogiska verksamhet?

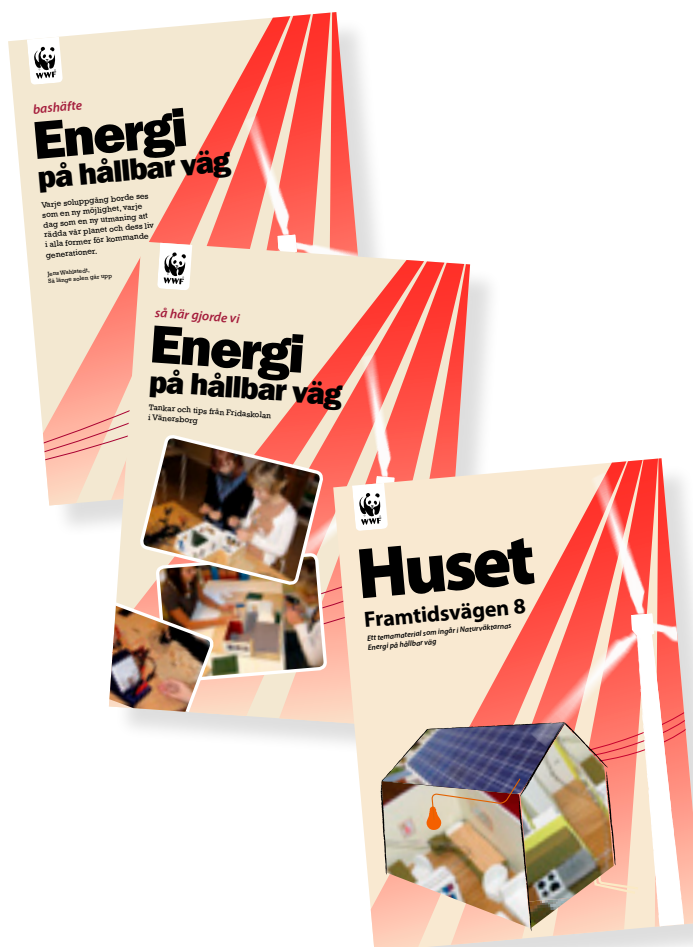
/Fridaskolan i Vänersborg berättar mer i "Så här gjorde vi". Den rapporten finns på www.wwf.se/naturvaktarna

Energi på hållbar väg – tre delar

1. Bashäftet består av cirka 80 övningar om energi och klimat. Vi följer solens energiflöden genom växter, djur, människor och samhälle. Vi experimenterar, reflekterar och analyserar över energiflöden och hur vi får energi. Vi analyserar vad vi använder energin till samt hur man använder den effektivt. Till alla övningar finns kommentarer som man kan ta hjälp av.

2. Huset, Framtidsvägen 8 är ett fördjupningsmaterial som fokuserar på olika flöden till och från ett hus. Eleverna etablerar en känslomässig relation till huset genom att inreda det och göra det till sitt. Steg för steg konstruerar de el- och vattensystem. Därefter får de fundera kring hur samhällets el- och vattenförsörjning kan säkras och hur det kan effektiviseras och göras mer hållbart. Detta fördjupningsmaterial lämpar sig särskilt för grundskolans år 7-9 och gymnasiet. Även lägre åldrar kan dra nytta av det om det anpassas till elevernas kapacitet. Kanske går man då husesyn och laborerar istället för att konstruera en husmodell.

3. Så här gjorde vi beskriver hur Fridaskolan i Vänersborg gick tillväga när de arbetade kreativt och ämnesövergripande med energi som tema. Den finns på www.wwf.se/naturvaktarna under fliken "Energi på hållbar väg".



Den gröna tråden

De två delarna av materialet har en tydlig struktur för att möjliggöra skapandet av ett eget upplägg som passar eleverna. Det börjar med grundläggande associations- och reflektionsövningar som passar alla. Andra kapitlet tar upp energibegreppet och hur vi knyter det till växter, djur och människor. I tredje kapitlet uppmärksammas vädret och växthuseffekten. Kapitel 4 berör samhällets energikällor med för- och nackdelar. Kapitel 5 tar upp vårt ekologiska fotavtryck. Slutligen landar materialet i hur vi kan skapa ett hyggligt och hållbart samhälle. Varje kapitel blir successivt svårare för att passa äldre elever.

"Huset, Framtidsvägen 8" har tydliga steg för steg-instruktioner och kan kompletteras med bashäftet och vise versa.

Exempel på upplägg

1. Börja med ett strömavbrott för att få in hur energiberoende vi är och reflektera vad vi behöver energi till (uppgift 1.2).
2. Välj några övningar i bashäftet för att reflektera och analysera flöden av energi. Var får vi energin ifrån och hur gjorde man förr? (uppgift 2.4)
3. Skapa en miniplanet (biosfär) och se hur solen driver livet på jorden. Vi lever i ett slutet system och är "instängda" på vår planet. Detta innebär att vi måste hitta hållbara lösningar om vi inte ska få problem framöver (uppgift 2.1).
4. Låt eleverna bygga "Huset, Framtidsvägen 8" och fundera på hur uppvärmningen kan ske. Om det är lite äldre elever kan de dra vatten- och elledningar i hela huset och diskutera varifrån resurserna kommer.
5. Låt eleverna undersöka el- och vattenräkningen hemma. Varför kostar det pengar? Varifrån kommer vattnet och elen? Vad använder vi dem till? Hur kan effektivisera vår resursanvändning?
6. Konstruera ett hållbart samhälle på skolgården med "lagom" stort ekologiskt fotavtryck.
7. Gör studiebesök. Besök t ex gamla och nya energieffektiva hus, vattenreningsanläggningar, kärnkraftverk och många inspirerande förnybara energikällor som solcellsanläggningar och vindkraftverk.
8. Avsluta med att skapa ett kreativt och inspirerande förslag på ett samhälle som utgår från att vi faktiskt bara ha en planet till vårt förfogande – One Planet Living (uppgift 6.2).

Lycka till!



Världsnaturfondens syn på energifrågan



Världsnaturfonden stödjer förnybara energikällor då de utgör ett hållbart alternativ. Vi tror också på sparande och energieffektivitet. Fram till 2020 stödjer vi EUs riktlinjer om en 20-procentig minskning av energikonsumtionen.

Under de senaste åren har vi arbetat med PowerSwitch, en kampanj som syftar till en omställning av elproduktionen i världen. Denna sektor står globalt för de största koldioxidutsläppen (36 %). WWFs långsiktiga mål inom detta område är en koldioxidfri kraftsektor till 2050 i industriellt utvecklade länder samt aktiv utfasning av kol i utvecklingsländer. Detta kräver massiva investeringar i ny teknologi, förnybar energi och energieffektivitet.

Icke förnybar energi

Olja

Ett fossilt bränsle som vi drastiskt behöver minska användningen av för att minska utsläppen av växthusgaser i den grad som behövs. En minskning av oljeanvändningen på transportsidan kan antingen åstadkommas genom minskat resande, övergång till mer miljövänliga bränslen och transportalternativ och genom att energieffektivisera fordonen så att de behöver drastiskt mindre bränsle.

Kol

Ett fossilt bränsle som vi drastiskt behöver minska användningen av för att minska utsläppen av växthusgaser i den grad som behövs. WWF anser att Carbon Capture and Storage CCS är en övergångslösning för att lagra koldioxid i berggrunden i t ex gamla olje- och gasfickor. Men fortfarande finns det alltför många frågetecken kvar.



*Kolkraftverket Schwarze Pumpe, Tyskland
Foto: Vattenfall*

Fossilgas

Ett fossilt bränsle som vi behöver minska användningen av för att minska utsläppen av växthusgaser i den grad som behövs. I länder som idag har en stor kolanvändning kan fossilgasen emellertid fungera som en tillfällig övergångslösning för en snabb omställning, eftersom den ger upphov till mindre utsläpp jämfört med kol (och olja). Fossilgas är emellertid ingen långsiktig lösning.

Kärnkraft

WWF är negativ till kärnkraft eftersom den inte är en hållbar energilösning. Kärnkraften är en osäker energikälla för både natur och människor. Hela kedjan från uranbrytning till kärnkraftverk och slutförvaring innebär väldiga säkerhetsrisker. Det är också moraliskt mycket tveksamt att till kommande generationer efterlämna radioaktivt avfall som behåller sin farlighet under många tusentals år. Ett avfall som man inte idag har någon tillfredsställande lösning på hur man ska hantera.

Förnybar energi

All utvinning av energi kan orsaka störningar på miljön och skador på naturen. Därför är det viktigt, oavsett energikälla, att alla anläggningar eller utvinningar sker på ett sätt som minimerar skadorna och som inte orsakar oreparabel skada för biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Bioenergi

TORV

Torv bildas av döda växtdelar i mossar och kärr. Men eftersom det är endast de övre centimeterrarna som är bildade under det senaste seklet och torvbrytning tar ut metertjocka lager som är tusentals år gamla, kan man inte betrakta torv som förnybar bioenergi. Torvbrytningen förstör ofta värdefulla våtmarker och skapar andra miljöproblem varför vi inte rekommenderar torv som bränsle.

SKOGSBRÄNSLE

WWF är positiv till skogsbränsle sk. GROT dvs. grenar och toppar. I ett hållbart och certifierat skogsbruk fungerar användande av skogsbränsle men askan måste återföras. WWF vill inte öka uttaget av skogsbränsle.

SALIXODLING

WWF är positiv till ekologisk salixodling (energiskog) då den är relativt energieffektiv och man kan använda sekundära åker- och skogsmarker.

BIOENERGI FRÅN SVENSKA JORDBRUKSGRÖDOR

Vete är i Sverige den vanligaste grödan för tillverkning av etanol och raps för att producera RME. Det finns dock fortfarande en hel del nackdelar med dessa energikällor eftersom odlingarna oftast kräver konstgödsling och bekämpningsmedel. Ju mer miljövänligt eller "ekologiskt" jordbruket blir desto bättre energialternativ dessa jordbruksgrödor.

IMPORTERAT BIOBRÄNSLE

De vanligaste grödorna som omvandlas till biobränsle är sockerrör och palmolja. Bägge har höga energivärden men odlingen skapar ofta stora skador på naturen och miljön. Värdefulla ekosystem som tropiskskog, våtmarker och savanner exploateras och ersätts av åkrar för odling. Fortsatt förlust av dessa ekosystem är inte acceptabelt och WWF stöder därför rundabordsamtal med inblandade parter för att finna hållbara lösningar. Även certifieringsarbetet av biobränsle, som utarbetas av EU, stödjer vi och då handlar det att ta hänsyn till ekologiska, sociala och ekonomiska aspekter.

Sol, vind och vatten

VINDKRAFT

WWF är positiv till vindkraft och har bland annat föreslagit platser för vindkraftsparker utanför Bornholm. Vindkraften har en miljöpåverkan kopplat till sin placering men denna måste betraktas i jämförelse med den miljöförstöring som konventionella energikällor ger upphov till. Vindkraften har en enorm potential. Den skulle kunna svara för 35 % av den totala

energiproduktionen. Dock måste anläggningar i värdefulla naturområden, som exempelvis värdefulla delar av den marina miljön undvikas helt.

SOLENERGI

Vi är positiva till solenergi och den har en stor potential globalt sett. Teoretiskt skulle en yta på 700 x 700 km täckt med solceller kunna räcka för att ersätta all nuvarande energiproduktion.

VÅGKRAFT

Vi är positiva till vågkraft, en energikälla som kan utvecklas mycket mer.

VATTENKRAFT

Det finns över 40 000 större dammar i världens floder och andra vattendrag. Förutsättningarna för den biologiska mångfalden som behöver fritt strömmande vatten har därmed begränsats avsevärt. Denna biologiska mångfald hör till den mest hotade i världen varför fortsatt utbyggnad måste ske mycket restriktivt, samtidigt som dammar som skapar alltför stor skada bör avvecklas. Eventuella nya dammar måste följa Världskommissionen om Dammars rekommendationer så att anläggningarna blir ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbara. De ekonomiska vinsterna skall också komma lokalbefolkningen till del. I Sverige har redan huvuddelen av de utbyggbara vattendragen tagits i anspråk för vattenkraft. Vattenkraften är stommen i det svenska elsystemet och viktig att behålla. Däremot har man redan passerat gränsen för vad som är förenligt med en hållbar utveckling och bevarandet av den biologiska mångfalden. Vi vill därför inte ha någon mer utbyggnad av vattendragen i Sverige, med undantag för eventuella effektiviseringar i befintliga anläggningar.



*Porjus vattenkraftverk, Lule älv.
Foto: Hans Blomberg*

Energiteori

Vad är energi?

Energi är ett svårfångat och abstrakt begrepp samtidigt som det är centralt för allt liv. Alla behöver energi såväl växter, djur och människor. Vi är helt beroende av energi – mat, värme, el, transporter, industrier och service etc. Klimat och väder är även det kopplat till energi.

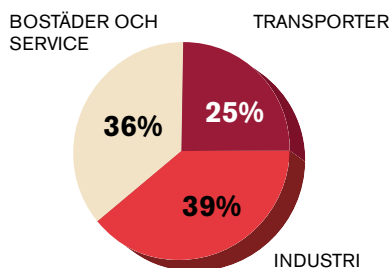
Energi kan förklara en rad egenskaper hos naturen, bland annat sambandet mellan arbete, värme och rörelse. Starkt förenklat kan man säga att **”energi är något som behövs för att få något att hända”** – en enkel, men i de flesta sammanhang fullt tillräcklig definition. Utan energi orkar vi ingenting och inget händer. Energi får något att uträtta ett arbete.

Var kommer energin ifrån?

Nästan all energi som driver jordens olika system – naturliga och de av människan skapade – kommer från solen. Solenergin överförs till jorden via strålning. En stor del av strålningen reflekteras emellertid ut i rymden igen. Den energi som når jorden flödar genom olika system innan den återvänder till rymden som värmestrålning.

Energin från solen driver atmosfärens cirkulation (vindkraft) och vattnets kretslopp (vattenkraft). En del av energin tar växterna hand om genom fotosyntesen. Denna energi frigörs igen i samband med att växterna bryts ner, äts upp eller eldas upp. En mycket liten del av energin lagras och bildar så småningom fossila bränslen. Det är denna del som vårt samhälle idag huvudsakligen bygger på. Solens och fotosyntesprocessens viktiga roller i energisammanhang, framträder tydligt om man gör en miniplanet (biosfär) eller arbetar med energikedjor (se kap.2).

Den svenska energianvändningen



Barnet frågar om solen
Ljusets vita vattenfall
genom molnen, genom löven
och på barnets frågekvav:
varför och varför?
Världens enkelheter går ej
att förklara. Inte gräset,
inte ljusets vattenfall, det vita,
ohörbara.

Werner Aspenström:
Under träden

Vad behöver vi energin till?

Klarar vi oss utan energi? Knappast. Varje dag tillverkas prylar som vi använder, vår bostad värms upp, glödlampor tänds, mat tillagas, vi ser på TV, vi åker bil och buss, matvaror produceras, transporteras och tillagas.

Den svenska energianvändningen 2005 hamnar på 402 TWh och fördelar sig på industri 39 procent, bostäder och service 36 procent och transporter 25 procent. Beträffande industrin går hälften av energin till massa- och pappersindustrin, ca 86 procent av transporterna är vägtrafik och för bostäder går ca 2/3 till uppvärmning och varmvatten. All energianvändning påverkar miljön på något sätt (källa: Energimyndigheten).

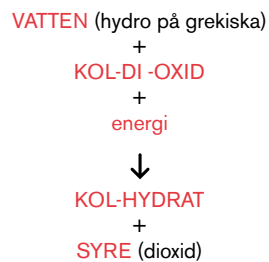
Energi och klimat

Dagens elproduktion och transporter släpper ut mest koldioxid globalt sett. Energisektorn orsakar 36 procent av de totala utsläppen och mer än hälften av all elektricitet kommer i dag från förbränning av kol, olja, fossil- eller naturgas. Transportsektorn ligger på andra plats med 27 procent av alla koldioxidutsläpp.

Fotosyntesen

Fotosyntesen är centralt för energiflödet i naturliga system – en förutsättning för livet på jorden. Ordet fotosyntes är sammansatt av latinets ”photo” = ljus och ”synthesis” = sammanställning. Fotosyntes kan alltså översättas med ”ställa samman med ljus”, vilket är precis vad den gör. Den bygger upp och ”ordnar” materia

och energi. Solens ljus omvandlas till kemisk bunden energi genom att kol (från luftens koldioxid) och vatten från rötterna sammankopplas till kolhydrat, en energirik förening.



Genom att solen strålar energi över jorden kan fotosyntesen "motverka" termodynamikens andra lag, som säger att materia och energi spontant strävar efter oordning och låg energikvalitet. Alla djur och människor är beroende av fotosyntesen för att få mat som ger oss energi. Dessutom får vi värme, kraft och material.



Livsenergi och livskvalitet

Inte nog med att solen, växterna, djuren, och energiflödet ger oss det vi behöver för att överleva, det ger oss även livsenergi i form av njutning. Naturen, årstiderna, vattnets flöde, svampskogen, ängen, rapsfälten och blommorna är fascinerande och vackra miljöer som får oss att må bra. De ger oss energi i form av högre livskvalitet. Missa inte att ta klivet ut och njut av livet och vår fantastiska planet. Det gäller även på vintern då vi behöver allt ljus vi kan få för att motverka nedstämdhet, vitaminbrist och annat.

Energikedjor

Solens och fotosyntesens mycket viktiga funktion i energiflödet på jorden kan göras tydligt genom att arbeta med energikedjor och energikort. På så sätt kan man få en inblick i hur energins "vägar" eller flöden kan se ut i olika enkla system på jorden och hur de hänger samman.

I en energikedja kan man följa energiflödet "bakåt" från en händelse. Ett experiment som handlar om att någon kryper ner i en papplåda och sen mäter temperaturen inne i den, kan illustreras som en energikedja "baklänges":

Pilarna anger energiflödet genom kedjan.



De två sista, eller egentligen första, stegen i kedjan, sol till gröna växter, återkommer i många energikedjor. Solen står som ursprunglig energikälla för en stor del av de energikällor vi är beroende av. Fotosyntesen har en mycket viktig roll för energiflödet på jorden. Solen är även källan i fossil energi men från mycket gamla kretslopp.

I samband med arbetet med energikedjor kan man också föra in begrepp som energiformer, energiomvandlingar och energiprincipen.

Energiprincipen

Enligt energiprincipen, eller termodynamikens första huvudsats, kan energi inte försvinna eller förintas. Energi kan heller inte skapas, utan bara omvandlas mellan olika energiformer. Vart tar då all energi vägen?

Dessa experiment har alla gemensamt att den slutliga energiformen blir märkbar värme. Så är det faktiskt med all energi, den omvandlas till slut till värme och strålar från jorden ut i rymden.

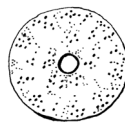
Energikällor

De energikällor som människan använder brukar delas in i två grupper:

- **Icke förnybar energi** t ex kärnbränsle och de fossila bränslena olja, kol, fossil gas, torv samt kärnkraft.
- **Förnybar energi**, t ex solenergi, vind- och vattenkraft och bioenergi (t ex ved, biogas, etanol).



VAD HÄNDER MED
TEMPERATUREN?



VAD HÄNDER MED
KNÄCKEBRÖDET?



VAD HÄNDER MED
LJUSET?



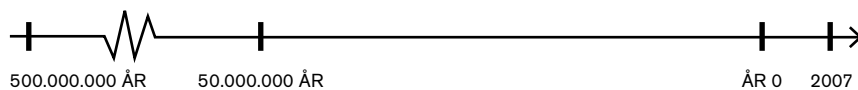
Foto: Hans Blomberg

Energikällornas energikedjor

För att få el, värme, transporter o s v krävs energikällor. De mest använda energikällorna i samhället har solen som ursprung. Det gäller såväl fossila bränslen, vattenkraft och biobränslen. Genom att lägga energikedjor och fundera kring dem blir sammanhangen klara.

Kärnenergi (atomenergi), jordvärme (geotermisk energi) och utnyttjandet av tidvattenvariationerna (månens dragningskraft) är exempel där solen inte kan sägas fungera som energikälla.

Fossila bränslen



Förnybar energi

