

4. Samhällets energikällor



4. Samhällets energikällor

Som vi konstaterat i tidigare kapitel är vi helt beroende av energi för att leva och skapa ett fungerande samhälle med varmvatten, transporter, el, industrier etc. I detta kapitel kommer vi att fokusera på vår energiförsörjning och hur man kan fånga energin eller rättare sagt exergin – energi av god kvalitet. Knyt gärna an till övningen om hur vi fick energi förr (övning 1.2.d). Glöm inte sista kapitlet hur vi kan skapa en hållbar energiförsörjning – det gäller att hitta lösningar, inte bara konstatera att problem finns!

4.1 Sveriges energitillförsel

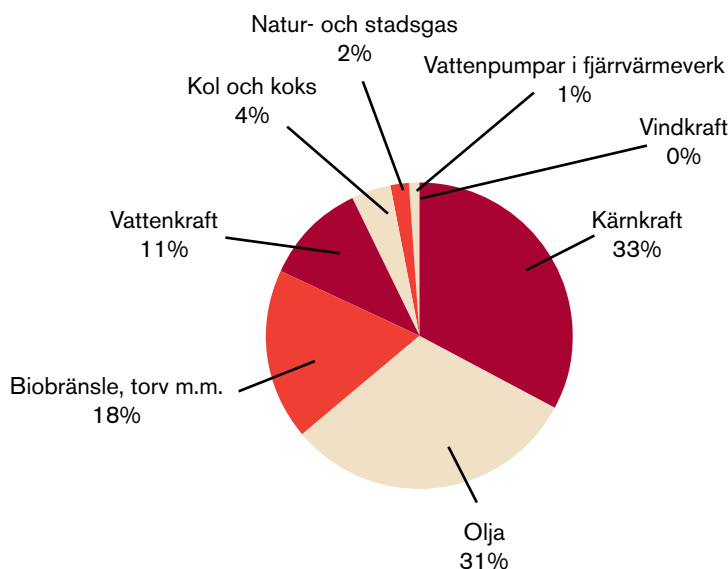
Syfte: Att bli medveten om vilka energikällor som Sverige använder jämfört med andra länder.

Sveriges energikällor - värderingsövning

Genomför en värderingsövning – fyra hörn – som fokuserar på Sveriges användning av olika energikällor.

Källa: STEM, Energiläget 2006

Koldioxidutsläpp



1. Börja med att ta reda på varifrån energin kommer som vi använder i Sverige och hur fördelningen mellan dem är i stora drag. För att hjälpa eleverna på traven kan de behöva veta vilka de fyra största energikällorna det handlar om.

- kärnkraft
- olja
- biobränsle
- vattenkraft

2. Låt eleverna fundera enskilt över vilken av energikällorna de anser vara ”bäst” ur miljösynpunkt, alltså vilken energikälla som påverkar miljön minst.

3. Därefter får eleverna ställa sig i ett av fyra ”hörn” i klassrummet, där varje hörn motsvarar en energikälla. Deltagarna i hörnen pratar sig samman några minuter och en representant för respektive grupp redogör sedan för varför de

Fyra hörn

Den här övningen bygger på att man använder rummets fyra hörn som fyra olika alternativ att ta ställning till. Den kräver att man tar ställning genom att gå och ställa sig i det hörn man har valt och på det sättet visar hur man tycker och tänker.

En enkel fråga att ta ställning till och lämplig att introducera med kan vara:

Vilken årstid tycker du bäst om?
Höst – vinter – vår – sommar.

eller...

Vilken apparat är sämst ur miljösynpunkt?

TV – elvisp – tvättmaskin – radiostyrd leksak.

valt just det hörnet. Detta görs utan att någon från de andra ”hörnen” lägger sig i. Först när alla grupper fört fram sina ståndpunkter är det tillåtet att ställa frågor och argumentera mellan grupperna. På så sätt tränar eleverna sig i att lyfta fram sina egna tankar, stå för dem, lyssna till och respektera andras åsikter. Som ledare tar du själv inte ställning, utan ser till att eleverna håller sig till ”reglerna” och bidrar med fakta och information. Ibland kan det vara bra att ledaren lyfta fram de ”obekväma” argumenten som eleverna kanske är emot för att belysa dem och få olika synvinklar. Efter en stunds argumenterande är det kanske någon som vill byta grupp, det är så klart fullt tillåtet.

Reflektera över:

- Hur skiljer sig Sveriges energiförsörjning från andra länder?
- Vilka av energikällorna påverkar växthuseffekten mest?
- Hur kan energiförsörjningen se ut om 50 år?

KOMMENTARER

Energi kan inte förstöras utan enbart omvandlas. Svensk energitillförsel består av en rad olika energislag. De största andelarna 2005 var olja och kärnkraft, tätt följd av biobränsle och vattenkraft.

Den totala energianvändningen år 2005 uppgick till 630 TWh dvs totalt tillförd energi. Men av detta är 184 TWh omvandlings- och distributionsförluster. Stora förluster av energi sker i kärnkraftverken. Den totala slutliga energianvändningen slutar på 402 TWh.

4.2 Förnybara energikällor

Syfte: Öka kunskaperna om förnybar energi genom praktiskt arbete.

Energi finns överallt. I naturen när t ex växterna bygger upp sina energirika föreningar med hjälp av fotosyntesen, växter som genom födan ger energi till djuren. Energi är också en grundpelare i mänsklig verksamhet och när vi bygger upp och organiserar våra samhällen, från husbyggande och bilism till glödlampor och platt-TV. Alla processer på jorden drivs av energi.

Solen tillför mer än 10 000 gånger mer energi än vår energianvändning av fossila bränslen (Källa: Miljöportalen). Solen är den enda hållbara energikällan och som i sin tur är motorn till vindkraft, vattenkraft och biobränsle. Olja och kol däremot är icke förnybara och hämtas upp från mycket gamla lager. De är fossil energi som skapar enorma miljöproblem till exempel växthuseffekten.

Vi måste göra en kraftfull satsning på förnybar energi. Idag svarar den för 30 procent av den totala energitillförseln. Hållbara energisystem bygger på förnybar energi som kombineras med energieffektivitet.

Du behöver

- vattenslang
- svart sopsäck
- vatten

Fånga energin

Skapa något som drivs av sol, vind eller vatten. Innan skapandet börjar: Fundera över vad energin ska användas till? Ska den till exempel alstra värme, generera rörelse, bidra till transporter eller kanske något helt annat?

Hur ska ni på bästa sätt fånga solenergin?

Vilket material ska användas?

Gör en enkel ritning.

KOMMENTAR

Några exempel på hur man kan "fånga energi"

- Torka kläder ute.
- Bygga en liten flotte som ska transportera matsäcken nedströms.
- Solugn – en folietäckt parabol som fångar in solenergin till en punkt där man kan laga mat.
- Odlar örter eller planterar skog som kommer ge oss energi om vi eldar eller äter det.
- Samla regnvatten högt upp och leda det ner till dit man vill ha det, eventuellt med ett litet vattenkraftverk anslutet som ger el eller rörelse.
- Göra en barkbåt med segel som seglar på sjön.



Bygg en enkel solfångare

Rulla ihop en lång vattenslang i en svart sopsäck en solig dag och visa att om man låter vattnet rinna sakta hinner det värmas upp. Var skulle man kunna sätta upp solfångare? Varför har Sverige inte så många solfångare jämfört med Spanien?

KOMMENTAR

Solfångare är billiga att tillverka och billiga i drift. Ett enkelt komplement för att gratis få varmvatten soliga dagar. Nackdelen för Sverige är vårt nordliga läge. Men det finns ändå många kilowattimmar att spara om vi använder våra tak som vetter mot söder.

Ett knep för att skilja solfångare från solceller:

- Solfångare slutar på ånga – vattenånga är varmt, solfångaren ger värme.
- Solcell slutar på ell och ger el.

Solceller

Lyssna på solmusik och räkna solmatematik!

Skaffa en solcellsdriven radio, batteriladdare eller miniräknare för att visa hur vi kan nyttja solens strålar smart.

KOMMENTAR

I många sydligare länder börjar det bli allt vanligare med solceller eftersom elpriset stiger och solcellerna blivit billigare och effektivare. I Spanien byggs just nu världens största solenergianläggning. En ytterligare fördel är att om solen skiner när man inte är hemma, kan elen från solcellen matas in i det allmänna elsystemet och elmätaren går därmed baklänges – man har blivit elleverantör!

I Tyskland får man dessutom pengar från staten för den sålda energin man producerat. Detta ger en positiv kedjeeffekt, folk ser till att släcka lampor och stänga av elektronik. Det är bättre för en privatperson att själv leverera el än att konsumera den för egen räkning.

EUs totala elanvändning skulle kunna tillgodoses genom att täcka i storleksordningen 0,71 procent av EUs yta med solceller (Källa: Sverige som en global hållbar energiaktör, en WWF-rapport)

Vattenkraftens energikälla?

Var kommer energin ifrån som får ett vattenkraftverk att fungera? Bygg eller rita en modell som visar hur du tänker.

Använd gärna energikorten.

Du behöver

- solcellsdriven radio
- batteriladdare
- miniräknare



KOMMENTAR

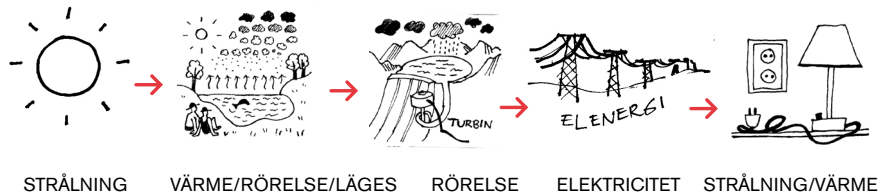
En liten ”historia” kan ge en inblick i hur eleverna tänker kring den aktuella frågeställningen. Rita och berätta något i stil med följande och låt eleverna enskilt få fundera och rita sina egna lösningar på problemet.

En familj bor i en stuga högt uppe på ett berg. Stugan ligger vid en sjö och från den rinner en bäck ner mot havet som ligger vid bergets fot. Stugan får sin elektriska energi från ett vattenkraftverk som är placerat vid bäcken en bit nedströms stugan.

En sommar sinar vattnet i sjön och därmed slutar vattenkraftverket att fungera! Frågan är då: Hur ska vattnet komma upp från havet till den lilla sjön igen och var kommer energin ifrån? Hur påverkar detta familjen?

Energikedja

En energikedja med energiformer och energiomvandlingar, som visar att det är solenergin som får ett vattenkraftverk att fungera, kan se ut så här:



ENERGIFORMER:

För- och nackdelar med vattenkraft

Bygg en modell av ett vattenkraftverk eller rita en skiss.

Studera en karta eller sök information på annat sätt och ta reda på var den svenska vattenkraften kommer ifrån.

Fundera över fördelarna och nackdelarna med vattenkraften?

KOMMENTAR

Sverige har mycket nederbörd och vattenkraft – cirka hälften av vår elenergi kommer från vattenkraft i Norrland.



Världens största damm i Kina; Three Gorges Dam.

(-) För att bygga ett vattenkraftverk krävs stora ingrepp i naturen – fiskar hindras att ta sig uppströms, stora landområden förstörs av fördämningar och älvarnas kantzoner förändras med allt vad det innebär. Det finns riksdagsbeslut att inte bygga vattenkraftverk i våra sista orörda p g a det stora ingreppet i naturen.

(+) Fördelen med vattenkraft är att den inte genererar några utsläpp och dessutom ger el. El är den mest värdefulla formen av energi då den är lätt att transportera och kan utföra alla typer av arbeten – ge rörelse, värme och få all elektronik att fungera. Kvalitet av energi kallas exergi. El har hög exergi medan värmestrålning har låg exergi.

Ett vindkraftverk som energikälla

Var kommer energin ifrån som får ett vindkraftverk att fungera? Bygg eller rita en modell som visar hur du tänker.

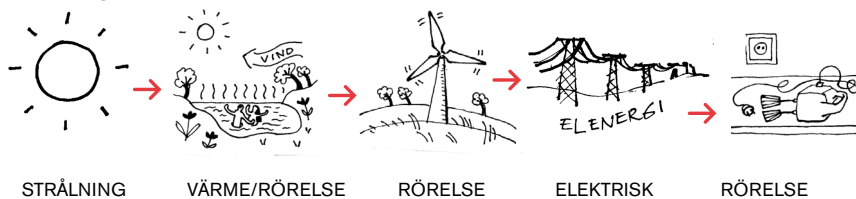
Använd gärna energikorten för att göra en energikedja.

KOMMENTAR

Energien som utnyttjas av vindkraftverk har solen som ursprung. Det är inte helt enkelt att visa hur det hänger ihop. Luft som värms upp av solen rör sig uppåt. Detta ger upphov till att luft från andra delar av atmosfären ”strömmar till” för att ersätta den varma luften, det blåser. Detta kan visas genom ett änglaspel. Läs även avsnittet om väder 3.2.

Energikedja

En energikedja med energiformer och energiomvandlingar, som visar att det är solenergin som får vindkraftverken att fungera, kan se ut så här:



ENERGIFORMER:

För- och nackdelar med vindkraft?

Skulle du vilja ha ett vindkraftverk där du bor? Vilka är fördelarna och nackdelarna med vindkraft?

KOMMENTAR

Nackdelar

Ljud- och ljusreflektioner, estetik, beroende av lagom blåsigt väder

Fördelar

Inga utsläpp, små ingrepp i naturen, kan monteras ned

För- och nackdelar med biobränslen

Ge exempel på olika biobränslen.

Rita en energikedja över ett biobränsle.

Vilka för- och nackdelar finns med biobränslen?

KOMMENTARER

Biobränslen är namnet på alla bränslen som hämtas från växtriket.

- Skog (ved, bark, spån från grenar)
- Energiskog (pilträäd)
- Energigräs
- Raps
- Ärtväxter
- Halm

Nackdelar

En panna med dålig förbränning ger många hälsofarliga utsläpp – sot och partiklar. Därför är eldning i dåliga pannor förbjuden i städer. Dessutom måste veden fraktas till husen på något sätt. Biobränslen är tungt och skrymmande. Om man nyttjar skogen hårt utan respekt för naturen riskerar den biologiska mångfalden att bli lidande. Det kan också finnas risk för näringsbrist om man driver ett intensivt skogsbruk i näringsfattig skog och inte återför askan.

Fördelar

Biobränsle bidrar inte till växthuseffekten och ökar inte halten av svavel i luften. Sverige har mycket skog. Många utnyttjar denna källa för uppvärmning, framför allt på landsbygden där man har skogen in på knuten. I städerna kan man bygga ut fjärrvärmenätet och därmed ha stora pannor med hög verkningsgrad och bra rening. Detta ger enkel distribution av bränslet och dessutom effektiv användning av värmen genom att leda den mellan hus och lägenheter som därmed inte behöver ha egna värmesystem. Fjärrvärmenäten i Sverige byggs ut allt mer samtidigt som utsläppen av miljö- och hälsofarliga utsläpp minskar kraftigt.



4.3 Icke förnybar energi – fossil energi

Syfte: Att öka kunskaperna om icke förnybar energi s k fossil energi.

Kol, olja och gas har sitt ursprung i levande växter och djur som efter flera hundra miljoner år i jordens inre omvandlats till energirika kolväteföreningar. Det tar ca en miljon år att nybilda den olja vi förbrukar på ett år (källa SLU). Kol och olja har varit I-världens stora energikälla för att bygga upp industrisamhället. 80 procent av människans energianvändning globalt sett kommer idag fortfarande från fossila bränslen. Samtidigt är fossila bränslen det största hotet mot vår miljö beroende på miljö- och hälsofarliga utsläpp och den tilltagande växthuseffekten. I denna del kommer vi att fokusera kring problematiken kring fossil energi. Kan vi använda de fossila bränslena tills de är slut?

Du behöver

- råolja
- världskarta
- fiberduk
- sugrör
- diskmedel

Oljans väg från källan till utsläpp

Arbeta i grupp med följande deluppgifter:

- Lär känna råoljan
- Var finns oljan, vem använder den?
- Oljetransporter
- Sanera ett oljeutsläpp

Lär känna råoljan

Lär känna olja. Lukta på råolja. Vad har den för färg? Ta på den. Hur känns det? Vilka känslor väcker oljan? Vilka tankar får du? Skapa en energikedja som visar hur fossil energi skapas av växter. Var har den fossila energin fått sin energi ifrån? Använd energikorten.

KOMMENTAR

Alla fossila bränslen har sitt ursprung i solens energi som växter har fångat upp genom fotosyntesen. Växter och organismer har förvandlats till energirika kolväten i jordens inre under miljontals år. Gör gärna en tidslinje för att förklara hur gammal denna kolkälla är. Bränner vi fossilt kol så frigörs koldioxid och spår på växthuseffekten.

Var finns oljan, vem använder den?

Var finns oljan på jordklotet? Kopiera en världskarta och markera var de största oljefyndigheterna finns. Vilket land använder mest olja? Vad används oljan till? Vad skulle hända om oljan tar slut?

KOMMENTAR

I över hundra år har vi tagit upp ofattbara mängder kol och olja för att få energi. Oljan produceras främst i Saudiarabien, Iran, Mexico, Venezuela, Ryssland, USA och Norge.

År 2000 använde USA 25 procent, Japan 7, Kina 6,5, Tyskland och Ryssland 4 procent av världens oljetillgångar. Sverige använde 0,4 procent av oljan, (observera att vi utgör 0,15 procent av jordens befolkning). Sverige importerade samma år 20 miljoner liter olja.

Olja används till en mängd produkter och ändamål; smörjolja, bensin, dieselolja, plaster, kemiska produkter, kläder m m.

- Bilar, lastbilar, fartyg och flygplan kräver mycket olja vid produktion och de drivs ofta på oljeprodukter.
- Industrin, speciellt gruv- och metallindustrin, är extremt energiberoende och fossila bränslen används ofta.

- Matproduktionen kräver stora mängder olja: konstgödning och bekämpningsmedel, tillverkning och drift av maskiner, mattransporter, plastemballage och andra plastprodukter m m.

Oljetransporter

Markera på världskartan hur oljetransporterna går. Fundera över hur oljan transporteras över världen? Hur fraktas den till Sverige? Hur ser oljetransporterna ut på Östersjön?

Sanera ett oljeutsläpp

En oljetanker går på grund söder om Gotland med stora effekter på miljön. 30 ton råolja läcker ut. Hur påverkar det naturen, djur och människor? Räddningstjänsten på Gotland ska sanera kusten, men vilka metoder ska användas?

Häll lite råolja i en skål med vatten.

Vad händer? Hur kan oljan saneras?

Vilka effekter får oljeutsläpp i Östersjön för naturen, vattenlevande organismer och för människorna?

Testa olika metoder att få bort oljan. Var fantasifull och kreativ. Sök på Internet efter lösningar. Vilka funderingar väcker denna uppgift?

KOMMENTAR

Fundera på oljan ur hälsosynpunkt. Kan man dricka olja? Vad innebär olja på kroppen? Farliga kolväten sprids i vattnet och påverkar allt liv i vattnet, tjockoljan fastnar på fåglars fjädrar samt kladdar ner stränder.

Det finns olika metoder att sanera olja. Några exempel:

- Lägga ut en fiberduk som släpper genom vatten men suger åt sig oljan.
- Pumpa upp och samla in oljan.
- Lägga ut länsor för att förhindra spridning och sen styra oljan där det är lämpligt att pumpa upp den.
- Kemiska medel som underlättar den kemiska nedbrytningen (ej tillåtet i Sverige).

Olja kan transporteras på olika sätt: tankfartyg, pipelines och lastbilar. Alltför ofta hör vi talas om oljekatastrofer. På Östersjön fraktas cirka 100 miljoner ton olja varje år vilket alltid är förenat med en risk för olyckor som ger konsekvenser för livet i havet och längs kuster. Läs gärna artiklar kring olika oljekatastrofer t ex Exxon.

Kriget om oljan

Spana under en period i massmedia efter texter, bilder och filmer som belyser den globala kampen om oljan. Presentera spaningarna t ex som en powerpointpresentation.

Besvara en oljeprisfråga: Tänk dig att oljepriset skall öka dramatiskt det närmaste året? Vad skulle det få för konsekvenser? Oljan sinar samtidigt som det globala energibehovet ökar. Konkurrensen om oljan hårdnar och priset går upp.

KOMMENTAR

- Ekonomin skulle skakas om en hel del.
- Många länder, företag och privatpersoner försöker hitta alternativ till oljan.

- Det pågår ett tyst krig om oljan. Produktionen av olja minskar och många anser att vi snart har nått peak oil dvs den punkt då den globala oljeproduktionen har nått sitt maximum. Därefter kommer oljan med all sannolikhet bli väsentligt dyrare, vilket kommer att påverka hela vårt samhälle.
- Det västerländska samhällets industriella bas vilar på oljan. 2/3 av all olja kommer från Saudiarabien, Iran och Irak. Makten över dessa områden är viktig.
- USA har tre gånger så stor oljekonsumtion som Kina 2004. Men Kinas oljeanspråk har fördubblats mellan 1994 och 2004 (Källa: Omvärldsbilder).



Debatt – olja eller inte?

Diskutera vårt fossilbaserade samhälle. 70 procent kommer fortfarande från fossil energi som bland annat orsakar klimatförändringen.

Dela upp klassen i två grupper. Be den ena gruppen leta argument för respektive mot användningen av olja. Det är viktigt att gå in i sin roll. För att göra det mer avancerat kan man dela upp eleverna i olika branscher: miljörelsen, bilindustrin, politiker, oljeindustrin, vindkraftsproducenter m fl. Diskussionsrubrik: Är oljan framtidens energikälla?

(Läs Oljekommissionens slutsatser från 2006)

KOMMENTAR

Vad innebär en ökad växthuseffekt? Klarar vi oss utan olja? Olja är en ändlig resurs i den meningen att vi använder otroliga mängder, betydligt mer än vad som återbildas. Ska vi använda olja eller inte? Klarar vi oss utan? Hur ska vi transportera oss? Ska vi vänta tills oljan tar slut? Hur ska vi klara energibehovet? Hur ska vi hantera koldioxidutsläppen? Vilka risker finns med oljekatastrofer? Vilka miljö- och hälsofarliga utsläpp är knutna till oljan? Finns det några alternativa idéer (t ex effektivisering, koldioxidlagring)? Statliga Vattenfall köper kolkraft från Tyskland – hur motiverar de detta? Vilka positiva effekter kan ett fossilfritt samhälle generera?



900 miljoner kineser lever på landsbygden, många av dem är fattiga.

Kina, en växande ekonomi med ett ökat energibehov

Genomför en fyrahörn-övning som ska lyfta fram Kinas enorma energibehov. Vem/ vilka har ansvaret för Kinas vägval beträffande energin?

Ge en kort bakgrund till Kinas energisituation och genomför därefter värderingsövningen.

Bakgrundsfakta

Kina är världens till ytan tredje största land har världens största folkmängd med ca 1,4 miljarder människor. Landets ekonomi tillväxer med ca 10 procent per år och har blivit ”världens verkstad”; allt mer av de produkter vi konsumerar produceras i Kina t ex tillverkas 80 procent av världens alla leksaker i Kina. Landet har enorma kolfyndigheter som kommer att räcka länge. Landet är världens näst största oljekonsument efter USA. Oljan kommer främst från Afrika och Mellanöstern. Trots enorm expansion av energimarknaden räcker energin inte till. 2009 tas världens största vattenkraftverk ”De tre ravinerna” i bruk. Man planerar att bygga 30 nya kärnkraftverk kommande 15 åren. Samtidigt storsatsar Kina på vindkraft. I Changshanton byggs nu en enorm vindkraftspark. År 2020 ska 16 procent av energin i Kina vara förnybar. Kinas stora energibehov kommer att leda till enorma miljöeffekter. Frågan är om det är människorna i Kina som är ansvariga eller är det vi i den rika västvärlden? Det kan kanske kommande värderingsövningarna ut.

Fyra hörn, en värderingsövning

- a) Ge en kort bakgrund till Kinas energisituation.
- b) Vem/ vilka har ansvaret för Kinas enorma energikonsumtion?
1. Kinas regering
 2. Kinas befolkning
 3. Jag och du ...
 4. Annat, eget val

Gör om samma övning, men anta att det är USA ni ska bedöma. Blir bedömningen densamma?

KOMMENTAR

USA har en befolkning på 300 000 människor. I Kina bor det drygt fyra gånger så många d v s 1,4 miljarder (Källa: Utrikespolitiska institutet 2006).

Några jämförelser:

Varuslag	Mängd år 2004	Kina	USA
Spannmål	Miljoner ton	382	278
Kött	Miljoner ton	63	37
Olja	Miljoner fat per dag	7	20
Kol	Milj. ton oljeekvivalenter	800	578
Mobiltelefoner	Miljoner i användning	374	243
TV-apparater	Miljoner i användning	374	243
Kylskåp	Miljoner tillverkade	14	12
Hemdatorer	Miljoner i användning	36	190
Bilar	Miljoner i användning	24	226

Källa: *Earth Policy Institute, February 2005, from USDA, IFA, DOE, BP, IISI, ITU, UN, and Ward's*

4.4 Icke förnybar energi – kärnkraft

Syfte: Öka kunskaperna om kärnkraften som energikälla, dess risker och fördelar samt kunna ta ställning i en aktuell och laddad energifråga.

Energien från kärnkraft skiljer sig från föregående energikällor då den inte har fått sin energi från solen. Debatten kring kärnkraft har gått upp och ner nationellt och internationellt – är den en möjlighet för att lösa växthuseffekten eller ett hot? Uran är en ändlig resurs. Dessutom är brytning, anrikning, drift av kärnkraft samt avfallet förenat med en rad problem: strålningsrisker, förvaring av avfallet i berggrunden i 100 000 år och kopplingen till kärnvapen.



Forsmark
Foto: Hans Blomberg

Kärnkraftens olika sidor – en rapport

Rita en modell över ett kärnkraftverk och försök besvara följande frågor:

- Var kommer energin ifrån?
- Vilket är bränslet, var får vi det ifrån och hur använder vi det för att få ut energi i form av el?
- Vilken är verkningsgraden?
- Vilket blir avfallet?
- Vilka länder har uran?
- Hur länge räcker uranen?
- Hur bryts uranen och vilka blir miljökonsekvenserna?
- Vilka länder har idag kärnkraft?
- Var ska vi lagra det radioaktiva avfallet?
- Vad hände i Harrisburg samt Tjernobyli på 70-talet?
- Vilka länder kan vi tillåta ha kärnkraft?
- Vem bestämmer om vilka som får ha kärnkraft?
- Vem garanterar säkerheten?
- Formulera en egen åsikt om för- och nackdelar med kärnkraft.

Skriv en rapport med hjälp av svaren till frågorna. Kalla den "Kärnkraftens olika sidor".

KOMMENTAR

Mycket förenklat om kärnkraften: Kärnkraftverk drivs med uran som är en ändlig resurs som bryts ur berg. Genom en kärnreaktion splittras uranatomer till mindre energirika atomer bl a plutonium. Man får ut mycket värmeenergi som används för att koka vatten. Vattenångan driver en turbin som är kopplad till en generator som ger el. Observera att det är vattenångan som driver en turbin – vi använder inte värmeenergin. Verkningsgraden är relativt liten i förhållande till den energi vi frigjort i kärnreaktionen.

Kärnkraften ansågs vara lösningen på energikrisen på 70-talet. Den skulle ge samhället billig el och därmed skapa utveckling för industrin. Sverige var ett av länderna som satsade stort på kärnkraft. Men i Harrisburg (USA) var man nära en kärnkraftolycka och i Tjernobyli hände det som inte fick hända – en härdsmlta med stora, radioaktivt utsläpp.

Tjernobyliolyckan gav fruktansvärda strålskador för de som tvingades arbeta med olyckan. Området runtomkring och alla som bodde där tvingades flytta och riskerar framtida strålskador. Radioaktivt stoft föll även ner över Sverige. Detta gav konsekvenser med förhöjda radioaktiva värden i såväl renkött, svamp och bär i flera år.

Folkomröstning kring kärnkraft

Är kärnkraften räddningen för vårt klimat? Eftersom den inte släpper ut koldioxid höjs allt fler röster att vi åter igen ska satsa på kärnkraft.

1980 hade Sverige en folkomröstning om kärnkraft där majoriteten röstade för avveckling av kärnkraft. Genomför en folkomröstning i klassen.



Låt eleverna förbereda sig genom att bli experter på olika områden t ex sol, vind och kärnkraft (se tidigare övningar i häftet). Några kan bli tilldelade rollen som miljöminister, vd för ett stort energibolag, miljöaktivist o s v.

Genomför en debatt med rubriken "Är kärnkraften räddningen för vårt klimat?"

Ta ställning i en fyrhörn-övning, se även 4.1a.

Folkomrösta i klassen, för eller emot kärnkraft.

Jämför klassens resultat med resultatet 1980.

KOMMENTAR

Växthuseffekten tilltar och en del länder byter olja mot kärnkraft. Finland bygger ut sin kärnkraft samtidigt som Sverige har haft planer att avveckla kärnkraften, medan Danmark aldrig har haft någon kärnkraft. Koppla gärna argumenten till energikällornas livscykel d v s från källan till avfall/utsläpp.

Den stora fördelen med kärnkraft är att vi inte släpper ut några växthusgaser, försurande ämnen samt hälsofarliga kolväten.

Det negativa är risker kring brytning, drift och avfall. Avfallsfrågan, att lagra uran i 100 000 år är ett sätt att skyffla över ansvaret på kommande generationer. Koppla argumenten kring en livscykelanalys: Uran är en ändlig resurs med risker vid brytning, anrikning, transporter etc. Radioaktivt avfall kan användas till kärnvapen. Dessutom är slutförvaring av det radioaktiva avfallet något som de flesta länder som har kärnkraft inte löst. Hur många år måste det lagras? Hur gör man det på ett bra sätt? Sist men inte minst är risken för kärnkraftolyckor med allvarliga konsekvenser alltid en risk. Vem får ha kärnkraft och inte?

Folkomröstningen om kärnkraft 1980: Utfallet blev 18,9% för Linje 1, 39,1% för Linje 2 och 38,7% för Linje 3. Linje 3 var det alternativ som tydligaste betenade NEJ till fortsatt utbyggnad av kärnkraften. Slutresultatet blev en avveckling på sikt. Två av tolv reaktorer har hittills stängts.