

Studieplan

# Energirevolution



# Innehåll

Inledning .....	sid 3
Förslag på studieupplägg .....	sid 4
Tema 1 Om energi och energisystemet .....	sid 5
Tema 2 Vilka utmaningar har vi i energisystemet?.....	sid 7
Tema 3 Hur kan framtidens energisystem se ut?.....	sid 9
Tema 4 Dags att sätta kurs mot framtiden! .....	sid 11
Ordförklaringar .....	sid 13-17



# Inledning

“Vad ska väck? Barsebäck! Vad ska in? Sol och vind!”

Ända sedan 1970- och 80-talens kärnkraftsdebatter har de förnybara energislagen utpekats som framtidens lösning. Trots detta står de ännu för en ganska liten del av människans energiförsörjning, globalt sett. Det är lätt att känna sig uppgiven när man tänker på hur stort världens fossilberoende är idag och den stora utmaning vi står inför: att ställa om energisystemet tillräckligt snabbt för att kunna klara klimatutmaningen globalt.

Alla nya tekniker har haft en begränsad del av världsmarknaden i början. Först nu har vi nått brytpunkten, där den tekniska och ekonomiska utvecklingen gjort det lönsamt och möjligt med förnybar energi i stor skala. Runt om i världen börjar människor få upp ögonen för klimatutmaningen; både politiker och företag börjar ta det på allvar. Äntligen kan de förnybara teknikerna börja konkurrera på allvar med fossil energi och kärnkraft. Det vi står inför nu är inte mindre än en energirevolution.

Även i Sverige står vi inför en spännande och omvälvande tid för energisystemet. Vi har genom historien haft god tillgång till el till låga priser jämfört med resten av Europa, vilket gjort att vi byggt in oss i en situation med ett stort elberoende, för både industrin och hushållen. Nu kommer de svenska kärnkraftverken snart att gå i pension. Samtidigt får vi en allt mer integrerad elmarknad med Europa, vilket påverkar prisbilden. Det är med andra ord dags att välja väg för framtidens energisystem även på hemmaplan, och det i en tid med helt andra förutsättningar, både ekonomiskt, tekniskt och miljömässigt, än när kärnkraften en gång byggdes.

**December 2015**

**Författare:** Anna Wolf

**Projektledare:** Annika Stigmark

**Grafisk form:** Carita Lott,

ML Kalejdoscoop

Producerad av Studieförbundet i

samarbete med Naturskyddsföreningen

Studiehandledningen finns att ladda ner

på [studieforamjandet.se](http://studieforamjandet.se)

## Förslag på studieupplägg

Det finns lika många sätt att förmedla och ta emot kunskap som det finns människor i världen. Fundera över vilka ni är, hur ni vill lära er och vilka ni vill dela kunskapen med. Vänd er till Studieförbundet på er ort för att få stöd.

### Arrangera en träff

Café Planet är Studieförbundets särskilda arena för hållbarhetsfrågor. I en inkluderande atmosfär tittar vi på film, diskuterar och lyssnar på föreläsningar. Bjud gärna in lokala föreläsare som är kunniga inom sitt område.



En café planet-kväll kan också vara ett bra sätt att träffa likasinnade, till exempel hitta deltagare till en studiecirkel eller värva medlemmar till en förening.

### Starta en studiecirkel

En studiecirkel passar bra om ni är en mindre grupp som vill träffas flera gånger och fördjupa er ordentligt i frågan. Kanske vill ni förstå problematiken på djupet, kanske vill ni gå vidare och planera någon form av aktivitet eller föreläsning.

### Teman och förslag på innehåll

Studiehandledningen är indelad i fyra olika teman. Varje tema kan utgöra en cirkelträff,

men kan också delas upp i flera träffar. Bestäm i gruppen hur ni vill göra, utifrån era kunskaper och intressen.

Till varje tema finns förslag på läsning, internsökningar och diskussionsfrågor.

#### Tema 1: Om energi och energisystemet

- Vad är energi?
- Energisystemet i Sverige
- Introduktion till miljö, energi och energieffektivisering

#### Tema 2: Vilka utmaningar har vi i energisystemet?

- Miljöpåverkan av energislag
- De globala och de svenska utmaningarna
- Kärnkraft

#### Tema 3: Hur kan framtidens energisystem se ut?

- Potentialer och situationen i Europa
- Storskalighet/småskalighet, maktstrukturer, leapfrogging

#### Tema 4: Dags att sätta kurs mot framtiden!

- Hur kan du själv vara med och påverka framtidens elsystem?
- Att göra sin egen el



# Tema 1

## Om energi och energisystemet

Energi finns överallt! Energi kan varken skapas eller förstöras, bara omvandlas från en form till en annan. Detta kallas för energiprincipen.

Energi kan finnas lagrad i allt möjligt, till exempel i mat, olja, ved och sopor. Det finns även energi i vattnet, i luften när det blåser och i mark som värmts upp.

Det går inte att se eller ta på energi. Däremot går det att se vad energin gör, eftersom energi är en rörelse eller en förmåga till rörelse. Olika energiformer kan ha olika kvalitet och användningsområden, även om de ofta mäts i samma enhet.

Människan är beroende av energi, men hur mycket behöver vi egentligen? Och i vilken form? När vi pratar om att vi behöver energi pratar vi oftast om olika energitjänster eller energibärare, som till exempel ljus, värme och el för våra apparater.

En energibärare kan ibland ersätta en annan – till exempel kan den olja som idag används i bilar komma att ersättas av el i framtiden vilket skulle öka vårt elbehov.

Samtidigt kanske villor som är uppvärmda med direktverkande el idag skulle kunna byggas om till passivhus som kräver mycket lite energi till uppvärmning och främst drivs av värme från solen.

### Att läsa

IVA: Energi, möjligheter och dilemma, kapitel 1. E-bok: <http://issuu.com/iva-publikationer/docs/energiboken-2011?e=2861120/4990820>

Du som känner dig osäker på energibegrepp och vad energi är för något, hittar faktablad om energi och de olika energislagen i Naturskyddsföreningens skolmaterial "Energifallet": <http://www.energifallet.se>

### Sök på Internet och diskutera

- Vad behöver vi energi till? Hur skulle vårt samhälle se ut utan el, värme och transporter?
- Hur mycket energi använder du under en dag och ett år? Vilka energitjänster skulle du kunna klara dig utan?
- När glödlampan uppfanns diskuterades det om man skulle ta betalt för energitjänsten "ljus" istället för att ta betalt för antal kilowattimmar som förbrukades. Hur tror du att det hade påverkat energianvändningen och teknikutvecklingen om vi debiterades för energitjänster snarare än för kilowattimmar?
- I Sverige använder vi mer energi än många andra länder. Varför tror du att det är så, och vad innebär det?

## Tema 1 - fortsättning

- Det pratas ofta om "energisäkerhet" i debatten, särskilt för länder som har ett stort importberoende. Sök på begreppet på internet. Hur ser Sveriges energisäkerhet ut?
- Vilka inhemska energiresurser har vi och vilka måste vi importera?
- All energi har någon form av miljöpåverkan. Man brukar säga att den miljövänligaste kilowattimmen är den som aldrig används. Sök på ordet "Negawatt" på internet och fundera på vad detta innebär. Är det alltid sant att det är miljövänligast?
- Hur är man energismart? Vad är det för skillnad på energieffektivisering och energibesparing? Om man har tillgång till energi med låg miljöpåverkan, är det då meningsfullt att spara energi i alla fall?



## Tema 2

### Vilka utmaningar har vi i energisystemet?

Klimatforskarna är eniga – utsläppen måste minska snabbt för att undvika förödande konsekvenser för vår planet. 80 procent av världens primära energitillförsel är idag fossil, och energisystemet är den största enskilda källan till växthusgasutsläpp. Utsläppen bör vara nära noll kring mitten av detta sekel för att sannolikt begränsa den globala uppvärmningen till under två grader, men alla länder har inte samma förutsättningar eller samma ansvar att minska lika snabbt.

Sverige hör till de länder med allra bäst förutsättningar att gå före och snabbt minska utsläppen. Hälften av vår energi kommer redan från förnybara energikällor och vi har goda möjligheter att kunna öka den andelen radikalt. Samtidigt har vi egna utmaningar; idag står energisektorn för 36 procent av Sveriges klimatutsläpp och 40 procent av elproduktionen kommer från åldrande kärnkraft som snart måste ersättas.

Även om klimatkrisen kanske är mänsklighetens största utmaning hittills, finns det flera akuta miljöproblem att ha i åtanke, till exempel förlust av biologisk mångfald och förändrad markanvändning. Även brist på resurser och material kan bli ett problem för energisektorn i framtiden och många delar av energisystemet är stora, tekniska investeringar som står i många år när de väl gjorts. En av de största utmaningarna är därför att inte bygga in oss i nya ohållbara system när vi ersätter de gamla.

#### Att läsa

IVA: Energi, möjligheter och dilemma, kapitel 2. E-bok: <http://issuu.com/iva-publikationer/docs/energiboken-2011?e=2861120/4990820>

Naturskyddsföreningen - Klimatmaxa politiken, 100 styrmedelsförslag (sidan 32 till 39): [http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/klimatrapport\\_low.pdf](http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/klimatrapport_low.pdf)

Naturskyddsföreningen – Finn fem fel på Kärnkraften: [http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rapporter/rapport\\_karnkraft\\_%20fem\\_fel.pdf](http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rapporter/rapport_karnkraft_%20fem_fel.pdf)

Energimyndigheten – Energiläget 2013: <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc>

Naturskyddsföreningen och Studieförbundet: Vindkraft på rätt plats: [https://www.natverketforvindbruk.se/Global/Aktiviteter/Projekt/Vindkraft%20pa%20ratt%20plats%20slutrapport\\_2\\_3.pdf?epslanguage=sv](https://www.natverketforvindbruk.se/Global/Aktiviteter/Projekt/Vindkraft%20pa%20ratt%20plats%20slutrapport_2_3.pdf?epslanguage=sv)

Naturskyddsföreningen: Biobränslen för en hållbar framtid: [http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rapporter/rapport\\_biobranslen.pdf](http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rapporter/rapport_biobranslen.pdf)

## Sök på internet och diskutera

Vilka nackdelar har de olika energislagen ur miljösynpunkt? Hur kan vi se till att omställningen till förnybara energislag verkligen blir en hållbar lösning? Sök på de olika energislag ni vill diskutera (exempelvis kol, olja, fossilgas, sol, vind, vattenkraft, biobränsle och kärnkraft) + ord som fördelar/nackdelar/miljöpåverkan och fundera på:

- Är energikällan förnybar/icke förnybar?
  - Vad är ursprunget till energikällan?
  - Vad krävs för att utvinna/(tillvarata) energi(n) ur källan?
  - Vilka fördelar/nackdelar finns med energikällan?
  - Belys energikällan utifrån så många aspekter som möjligt till exempel klimat, miljö, hälsa, ekonomi, transporter, tillgångar och energiinnehåll.
  - Hur nyttjas energikällan i Sverige idag? I övriga världen?
  - Hur ser framtiden ut för energikällan?
- 
- Sök på uttrycket "peak oil" och fundera på vad det innebär. Vad händer när oljan tar slut? De finns röster som hävdar att Peak Oil kommer att lösa klimatproblemen och andra som säger att vi inte kan vänta på att de fossila resurserna tar slut eller blir för dyra av sig själva. Vem har rätt, tror du?

• Sök på ordet "energifattigdom" och diskutera. Hur ska vi se till att de 1,5 miljarder människor som idag lever utan el ska få möjlighet till en bättre tillvaro?

• I Sverige har vi traditionellt haft låga klimatutsläpp från elproduktionen och därför menar många att vi kan sitta still i båten. Men hur fossiloberoende är egentligen det svenska energisystemet? Och hur är det med annan miljöpåverkan från de existerande svenska energislagen? Hur påverkas elsystemet när transportsektorn och värmesektorn måste ställa om, eller när integrationen med övriga Europa stärks?

• Kärnkraften benämns ibland som klimatneutral. Stämmer det? Vad finns det för andra utmaningar med kärnkraften ur ett hållbarhetsperspektiv? Ibland ställs kärnkraft och klimatpåverkan mot varandra i debatten: "vi får acceptera kärnkraftens risker för att lösa klimatkrisen". Håller ni med? Och är det sant? För att ersätta kolkraften globalt skulle 1500 nya reaktorer behöva byggas - skulle det vara möjligt att göra i tid för att lösa klimatkrisen?





## Tema 3

### Hur kan framtidens energisystem se ut?

Lika lätt som det är att känna sig uppgiven inför de stora klimatutmaningarna, inte minst i energisektorn, lika lätt är det att känna hopp inför de stora potentialer förnybar energi som vi faktiskt har tillgång till globalt. 10 000 gånger mer energi än mänskligheten använder flödar dagligen in på jorden genom solens strålar.

Att utnyttja den energin till elproduktion nog att försörja hela världen skulle bara ta några få procent av Saharas yta i anspråk. Även i Sverige har vi goda förutsättningar för ett helt förnybart energisystem. Solceller på 25 procent av alla södervända tak skulle ge 10 procent av Sveriges årliga elbehov. Vi är ett glesbefolkat land med god tillgång till bioenergi och bra vindlägen. Vattenkraftens reglerförmåga gör dessutom att Sverige har goda förutsättningar att ha en stor andel väderberoende elproduktionskapacitet i nätet.

Även om det pratats om förnybara energislag länge är det först nu vi nått brytpunkten där den tekniska och ekonomiska utvecklingen gjort det lönsamt och möjligt med förnybar energi i stor skala. Tekniker för överföring, lagring och balanskraft, smarta nät och flexibilitet på användarsidan utvecklas dessutom i rasande fart. I många länder kan småskaliga lösningar ge människor tillgång till energi snabbare och lättare än konventionella energislag som kol, olja och kärnkraft.

Att den förnybara energin, och då särskilt solenergin, är tillgänglig för alla över hela världen, är en viktig skillnad mot konventionella energikällor. Solrevolutionen innebär inte bara en övergång till mer hållbara energislag, utan även att maktstrukturerna på energikartan ritas om genom att vem som helst plötsligt kan göra sin egen el och inte längre är beroende av stora centraliserade produktionsanläggningar.

Omställningen till förnybart handlar alltså inte bara om att byta energikälla, utan innebär också en stor strukturomvandling i energisektorn. När allt fler tak har solceller har vi också förändrat samhället genom att folket alltmer äger sin egen elproduktion.

#### Att läsa

Naturskyddsföreningen: Solrevolution. Årets bok 2015

Naturskyddsföreningen – Dags att välja framtidens energisystem: [http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/2012maj\\_energi\\_framtidens\\_energisystem.pdf](http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/2012maj_energi_framtidens_energisystem.pdf)

Energimyndigheten – Vägval och utmaningar för energisystemet: [http://www.energimyndigheten.se/contentassets/7409d428db1a4fe18a9a15dca681a218/vagval-energisystem-2020\\_20150219.pdf](http://www.energimyndigheten.se/contentassets/7409d428db1a4fe18a9a15dca681a218/vagval-energisystem-2020_20150219.pdf)

## Sök på internet och diskutera

- Vilka energikällor tycker ni att vi ska satsa på i framtiden i Sverige och globalt? Vad har de för potential? Kan de bli hållbara på sikt? Hur snabbt tror ni vi kan få se nya tekniker som vågkraft, solceller i grafen och nanomaterial eller fusion på marknaden?
- Hur ska vi lösa problem med balansen av elsystemet när vi har mycket väderberoende energi som solel och vindkraft? Begreppet baskraft diskuteras flitigt i olika debattforum på nätet. Läs några artiklar om baskraft, för och emot, till exempel på Second Opinion Energi, och diskutera. Behöver vi baskraft eller ligger framtiden i en mer flexibel syn på energianvändning, lagringskapacitet och smarta nät?
- Tyskland har gjort påbörjat en stor omställning kallad "Energiewende". Googla begreppet och läs några artiklar för och emot, till exempel på Second Opinion Energi. Hur kommer det sig att Tyskland lyckats bli världsledande på solel och få så stor acceptans för sin omställning? Är Tyskland ett föredöme, och vad kan vi lära oss av dem?
- Tekniken för förnybara energislag har utvecklats snabbt men det är också många starka krafter som lobbar mot förnybart. Vad är det som hindrar de stora energibolagen från att vilja satsa?
- Det finns en rörelse som pratar om att klippa sladden till elnätet och bli självförsörjande på energi. Samtidigt pratar andra om att vi behöver koppla ihop oss i mer storskaliga nät för att de förnybara energikällorna ska kunna leverera – till exempel med solceller i Sahara som försörjer hela Europa med el. Tror du att framtiden är storskalig eller småskalig?
- Även om priserna rasat snabbt de senaste åren är solel fortfarande dyrare än många konventionella energislag i Sverige och andra delar av den industrialiserade världen där man redan har byggt ett system anpassat efter storskalighet. I andra delar av världen är det däremot det enda ekonomiskt rimliga alternativet för att få tillgång till el. Sök på begreppet "leapfrogging" på nätet och fundera på vad detta innebär. Dra gärna paralleller till andra tekniker som genomgått liknande utvecklingssteg.



## Tema 4

### Dags att sätta kurs mot framtiden!

De flesta är ense om att förnybart är framtiden, i alla fall på lång sikt. Det är bara de förnybara energikällorna som inte tar slut, och de har ofta väldigt låga driftskostnader när de väl är byggda eftersom bränslet i många fall är gratis. Hur snabbt vi kan nå framtidsvisionen och hur vi ska gå tillväga finns det dock olika syn på.

För att omställningen ska ta fart på allvar behövs långsiktigt, stabila villkor för egen elproduktion och stödsystem för marknadsintroduktion. Att stöd till förnybart behövs, beror på att energislagen inte konkurrerar på lika villkor i dag. Ett problem är att principen om att förorenaren betalar sällan gäller i praktiken. Det kostar idag nästan ingenting att förstöra klimatet sedan EU:s handelssystem för utsläppsrätter i princip havererat.

Globalt subventioneras fossila bränslen med över tre tusen miljarder kronor årligen, samtidigt som förnybara energislag endast får en sjättedel av den summan. Det bästa vore naturligtvis om vi fasade ut alla skadliga subventioner och såg till att det kostade ordentligt att smutsa ner.

För att vi ska få fart på omställningen behövs tre saker: teknik, politik och engagemang. Alla dessa tre hänger ihop: engagerade medborgare skapar tryck på politikerna men kan också agera själva och börja göra sin egen el och energieffektivisera.

Politiken behöver skapa förutsättningar för teknikutveckling och ett gott investeringskli-

mat för förnybart. Tekniken måste naturligtvis finnas tillgänglig för att omställningen ska kunna ske.

#### Att läsa

Johan Ehrenberg: Johans lilla egen elbok

Naturskyddsföreningen: Solrevolution  
Årets bok 2015, kapitel 5

Naturskyddsföreningen/Energifallet: Klimatprat – från Oro till Handlingskraft: [http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/klimatprat\\_lag-upplost.pdf](http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/klimatprat_lag-upplost.pdf)

Läs mer om el märkt Bra Miljöval: <http://www.naturskyddsforeningen.se/bra-miljoval/el>

Läs mer om energieffektivisering och få tips på exempelvis:  
[www.smergy.se](http://www.smergy.se)

<http://www.allmannyttan.se>

<http://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/hemmet/10-snabba-energispars-tips/>

## Sök på internet och diskutera

- Hur kan du själv bidra genom att leva energismart? Är energieffektiviseringsåtgärder mer eller mindre viktiga än egen elproduktion, eller är det lika viktigt?
- Hur kan du själv vara med och bidra till framtidens energisystem genom konsumentmakt? Idag kan vi alla välja vår elleverantör och vilken el vi vill köpa. Det finns också flera bolag som säljer el märkt "Bra Miljöval" Vad har du själv för el?  
Tror du att du använder din konsumentmakt bäst genom att köpa el från ett bolag som bara säljer förnybart, eller genom att köpa förnybar el från ett bolag som har en blandad mix?
- Hur kan du bidra till omställningen genom politisk påverkan och opinionsbildning?  
Hur kan du påverka din omgivning att vilja vara med i omställningen?
- Ett nytt begrepp som cirkulerar är ordet "prosument". Vad innebär det och vad är skillnaden mot att ha ett system med bara konsumenter och producenter?  
Skulle du kunna tänka dig att bli prosument?  
Hur skulle du gå tillväga?
- Vad kan du göra för att bidra även om du inte kan producera el själv? Sök på nätet på exempelvis "andelsägd vindkraft" "solenergiförening" och fundera på om det kan vara något för dig.



## Ordförklaringar

När man tar sig an ett nytt ämne så stöter man på många nya och svåra begrepp. De flesta går att googla fram, men här har vi samlat en lathund med några begrepp och uttryck som är flitigt förekommande i energisammanhang.

### Bergvärme

Se geotermisk energi.

### Biobränsle

Biobränslen är bränslen som har organiskt ursprung (biomassa) och kommer från de växter som lever på vår jord just nu. Exempel på biobränslen är ved, rapsolja, biogas och vissa typer av avfall.

### Biogas

Gas som består huvudsakligen av metan och som bildas när organiskt material bryts ned i syrefri miljö. Kan användas på samma sätt som fossilgas (naturgas) men är av förnybart ursprung.

### Effekt

Beskriver hastigheten för energiomvandling, det vill säga hur snabbt något kan avge eller använda energi, till exempel hur snabbt en lampa kan omvandla el till ljus och värme. Mäts ofta i Watt (W).

### Elektricitet

Elektricitet är laddningar som rör sig. Till exempel elektroner som rör sig i en metall. Vi kan utnyttja elektricitet för att producera arbete, värme och ljus.

### Energi

Energi innebär rörelse eller förmågan till rörelse. Energi kan få en isbit att smälta, en fotboll att gå i mål och ett fyrverkeri att gnistra och spraka. Energi mäts till exempel i Joule (J) eller kilowattimmar (kWh).

### Energianvändning

Användandet av energi i samhället och vår vardag. Jämför med energitillförsel!

### Energibesparing

När mindre energi används, det kan ske genom energieffektivisering (se nedan) eller genom att använda mindre av till exempel belysning eller värme.

### Energibärare

Något som används för att lagra och förflytta energi, exempelvis elektricitet, varmvatten, ved och bensin.

### Energieffektivisering

När energi används smartare så att vi med mindre energi får ut samma nytta som tidigare.

## **Energikälla**

Något i naturen som kan omvandlas till energi som vi människor kan använda. Till exempel uran, kol, olja, vindar, strömmande vatten, solstrålning och skogar.

## **Energiomvandling**

Process där energi omvandlas från en form till en annan. Till exempel kan energi lagrad i biobränsle omvandlas till värme genom förbränning

## **Energiprincipen**

Energiprincipen, eller termodynamikens första huvudsats, innebär att energin i ett slutet system alltid är konstant. Energi kan alltså aldrig skapas eller förstöras, bara omvandlas mellan olika former, exempelvis el och värme.

## **Energiskatt**

En punktskatt som tas ut på de flesta elslag och på vissa bränslen, till exempel bensin, olja, kol och energi från hushållsavfall som går till förbränning.

## **Energismart**

Beskriver någon eller något som inte använder energi i onödan och som väljer förnybar energi istället för icke förnybar energi.

## **Energitillförsel**

Den energi som utvinns från olika energikällor för mänskligt bruk. Energitillförseln är

större än energianvändningen, eftersom en del energi går förlorad på vägen till användaren och i omvandlingsprocesser.

## **Exergi**

Exergi är arbete, eller förmåga till arbete. Den beskrivs också ofta som en storhet som anger energins kvalitet. Elenergi har exempelvis hög exergi medan ljummet vatten har låg exergi.

## **Fjärrvärme**

Ett system som leder centralt producerad värme i form av varmvatten ut i rörledningar till anslutna fastigheter.

## **Fossil energi**

Finns i exempelvis bränslen som fossilgas skiffergas, torv, brunkol, stenkol och olja. Fossil energi är egentligen biobränsle som skapats genom att solenergi bundits in genom fotosyntesen för mycket länge sedan. Fossil energi har lagrats i jorden i miljontals år och när den nu används släpps koldioxid ut som förändrar jordens klimat.

## **Fossilgas**

Kallas även naturgas. En fossil gas bestående av en blandning gaser, främst metangas. Är efter olja och kol den största energikällan i världen. Används ofta som bränsle i kraft- och värmeverk. Står för ungefär en fjärdedel av den globala energiförsörjningen.



## Fotosyntes

Växternas sätt att fånga solens energi genom att omvandla koldioxid, vatten och solljus till kolhydrater och syre.

## Förnybara energikällor

Energikällor som återbildas och därför inte tar slut i ett mänskligt tidsperspektiv. De flesta förnybara energislag får sin energi från solen. Exempel på förnybara energikällor är vattenkraft, solenergi, vindkraft och vågkraft.

## Generator

Omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi. Generatorer finns i de flesta kraftverk, men även till exempel i äldre typer av cykelbelysning.

## Geotermisk energi

Energi som antingen är lagrad i mark från solinstrålning (jordvärme), eller som på stora djup är uppkommen av jordens inre värmeenergi (bergvärme). Geotermisk energi kan användas för uppvärmning med hjälp av en värmepump. Bergvärme kan finnas lagrad i jorden sedan den bildades eller nybildas genom radioaktivt sönderfall.

## Global uppvärmning

Uppvärmning av jordens atmosfär och hav som orsakas av människans utsläpp av växthusgaser. Den globala uppvärmningen är en förstärkning av den naturliga växthuseffek-

ten. Enligt FNs klimatpanel, IPCC, har den globala genomsnittstemperaturen stigit med nästan en hel grad Celsius under 1900-talet och den beräknas fortsätta stiga med fortsatta växthusgasutsläpp, vilket leder till extrema klimatförändringar. (Se klimatförändring)

## Hushållsel

Den el som används till belysning, hushållsmaskiner och apparater, men inte till uppvärmning och varmvatten.

## Icke-förnybara energikällor

Energikällor som nybildas mycket långsamt, eller inte alls, och därför kan ta slut här på jorden ur ett mänskligt tidsperspektiv. Exempel på icke förnybara energikällor är fossila bränslen och uran.

## Klimat

Vädrets egenskaper och förändring under lång tid, som årtionden eller sekel. Värme och vind under en dag, vecka eller sommar beskriver det lokala vädret, medan vädret över många somrar beskriver platsens klimat.

## Klimatförändring

Klimatförändringar beskriver hur jordens klimat varierar över tid lokalt, regionalt och globalt. Klimatförändringar har tidigare alltid varit naturliga, till exempel på grund av vulkanutbrott eller regelbundna små ändringar i jordens omlopp kring solen. Idag föränd-

ras klimatet för att jordens medeltemperatur onaturligt snabbt blir högre på grund av människans påverkan. Se global uppvärmning.

### **Kraftvärmeverk**

Ett kraftvärmeverk producerar både värme och el, eldas ofta med avfall eller biobränsle i Sverige men kan även använda fossila bränslen.

### **Livscykelanalys**

En metod för att beskriva varors direkta och indirekta miljöpåverkan. Ofta görs livscykelanalyser från vaggan till graven, vilket betyder att observation och analys börjar då råvarorna utvinns ur naturen och slutar när varan hanteras som avfall.

### **Skiffergas**

Naturgas (fossilgas) som är bunden i skifferberggrund. När den utvinns används fracking, som innebär att man spränger berggrunden med vatten med tillsatta kemikalier under högt tryck. Detta orsakar stor negativ miljöpåverkan lokalt och risk för att farliga kemikalier läcker ut i grundvattnet.

### **Solceller**

Består av ett halvledarmaterial, ofta kisel, som fungerar som små dioder som vid solstrålning bildar elektrisk ström. Cellerna kan serie- eller parallellkopplas i solpaneler.

### **Solenergi**

En förnybar energikälla eftersom den kommer från solens ljus. Nödvändig för livet på jorden, bland annat driver den växternas fotosyntes. Solenergin kan fångas upp av till exempel solceller och solfångare för att omvandla den till el och värme. Solenergin är också ursprunget till de flesta andra energikällorna på jorden, fossila bränslen, biobränslen, vatten- och vindkraft och viss geotermisk energi. Kärnkraft och tidvattenkraft har inte med solen att göra.

### **Solfångare**

Konstruktion som tar emot solstrålningens värme som sedan leds vidare till uppvärmning av till exempel hus eller tappvatten. Vanligtvis är det en vattenbaserad vätska som värms upp, men solfångare kan även innehålla luft eller olja.

### **Temperatur**

Temperatur är egentligen rörelseenergi hos molekyler. Ju snabbare molekylerna rör sig, desto högre temperatur.

### **Turbin**

Maskin med propeller eller skovelhjul som drivs av en gas eller vätska och producerar el via en generator.





## Uran

Energirikt, radioaktivt och icke förnybart ämne som används som bränsle i dagens kärnkraftverk.

## Vattenkraft

Elenergi som utvinns ur strömmande vatten. I storskalig vattenkraft utnyttjas dammar till att samla upp vatten på hög höjd och vattnets lägesenergi utnyttjas genom att det strömmar till en lägre höjd genom en turbin.

## Verkningsgrad

Ett mått på hur effektiv en energiomvandlingsprocess är, eller hur väl energin utnyttjas i en omvandling.

## Vindkraft

Produktion av elenergi som utvinns från vinden. Vindkraften kommer ursprungligen från solen som skapar vindar när den värmer upp jorden och atmosfären.

## Vågkraft

Utvinning av energi i vattenvågors rörelse för att producera elektricitet.

## Värme

Energi som orsakas av molekylers rörelse och är kopplad till ett ämnes temperatur.

## Värmepump

Värmekälla som använder el för att överföra

energi från en kall till en varm plats. En värmepump utvinns energi från till exempel marken, luften eller berggrunden till uppvärmning. Värmepumpen levererar ungefär tre gånger så mycket värme som den använder elenergi för sin drift. Tekniken är samma som i ett kylskåp, men då är det kyleffekten som är huvudfunktionen.

## Växthuseffekt

Funktion hos atmosfären som dels gör att energin i solens strålar värmer upp atmosfären och jordytan, och dels hindrar mycket av den värmen från att gå tillbaks ut i rymden. Jordens medeltemperatur är därför ca 30 grader högre än den skulle varit utan atmosfär, vilket är en av orsakerna till att planeten är beboelig. Människans utsläpp av växthusgaser förstärker den naturliga växthuseffekten, vilket leder till en onaturligt snabb global uppvärmning och klimatförändringar.

## Växthusgaser

De gaser som gör att atmosfären fungerar som ett växthus. Växthusgaser hindrar mycket av den värmestrålning som är på väg att lämna jorden och skickar tillbaka den mot jordytan. Koldioxid, metan, lustgas och vattenånga är exempel på växthusgaser.

Lär dig ännu fler ord på <http://www.naturskyddsforeningen.se/skola/energifallet/energifallets-ordlista>





# Välkommen till Studieförbundet

Vill du lära dig mer tillsammans med andra? Ta kontakt med Studieförbundet där du bor och starta en studiecirkel hos oss. Vi kan hjälpa dig att komma igång, ordna lokaler, litteratur, kontakter och mycket mer!

## Vad är en studiecirkel?

En studiecirkel betyder att du och dina vänner (minst 3 personer över 12 år) kan träffas och lära er nya saker, med vår hjälp! Vi är alltid öppna för nya idéer till studiecirkel och du kan starta en studiecirkel om nästan vad som helst. Varje cirkel gör en arbetsplan som beskriver hur arbetet ska läggas upp och vilket målet är. Ni bestämmer själva vad ni vill och inte vill göra, och det är precis så enkelt som det låter!

För att räknas som deltagare ska man delta vid minst tre träffar och delta i någon av de tre första sammankomsterna. En studiecirkel måste omfatta minst nio studietimmar (à 45 minuter) och pågår vanligen under några månader, men kan vara både kortare eller längre. Varje studiecirkel utser också en cirkelledare för gruppen.

## Rollen som cirkelledare

Som cirkelledare behöver du inte vara expert i ämnet eller ha svar på alla frågor. Din roll är att leda cirkeln framåt och se till att alla kan framföra sina synpunkter och påverka arbetet.

Som cirkelledare ansvarar du för cirkellistan och, tillsammans med Studieförbundets personal, för praktiska saker kring mötesplatsen, fika med mera.

Som ny cirkelledare får du ett introduktionssamtal då vi bland annat berättar vad Studieförbundet kan hjälpa till med. Du blir också inbjuden till att gratis delta i Studieförbundets ledarutvecklingsprogram.

**Studieförbundet är ett av Sveriges största studieförbund. Vi är partipolitiskt, fackligt och religiöst obundna med ett brett utbud av studiecirkel, utbildningar, kulturarrangemang och föreläsningar. Varje år samlas 230 000 deltagare i våra studiecirkel och kurser.**

