

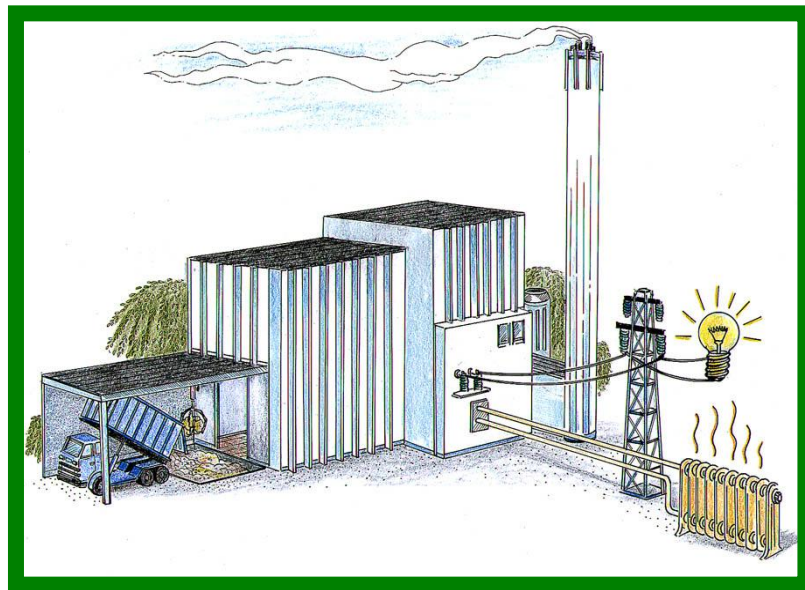


# Framtidskraften

- ett samarbete mellan VafabMiljö, HESAB samt  
Sala och Heby kommun

## Lärarhandledning

Ett projekt om energi och avfall för årskurs 5



Innehållsförteckning	Sid
Inledning	3
Framtidskraften och koppling till Lgr 11 och kursplaner	4
Urval ur kursplanernas mål kopplade till Framtidskraften	5
Fakta om energi	6
Vad är energi	6
Så här mäter vi energi	6
Hur kan man producera el	6
Vinden som energiform	7
Energisituationen i utvecklingsländer	8
Förnybar och icke förnybar energi	9
Transporter en energikrävande företeelse	10
Minifakta om energi - Visste du att	11
Fakta om avfall	11
Avfallets historik	12
Avfallssituationen i andra länder	13
Se avfallet som en resurs	14
Skillnaden på återbruk och återvinningsstationer	15
Återvinningsfakta	15
Vad händer med hushållsavfallet	19
Vad är farligt avfall?	19
Minifakta om avfall	21
Att veta innan studiebesöken	22
Reningsverket	22
Värmeverket	23
Kraftvärmeverket	23

**Tips! I bilagan *Praktiska övningar* finns frågor och uppgifter att ta upp med eleverna.**

# Inledning

Sedan hösten 2001 har skolorna i Sala och Heby kommuner deltagit i projektet **Framtidskraften**. Syftet med projektet är att väcka och även fördjupa elevernas intresse för naturvetenskapliga framtidsfrågor. Alla femteklassare i Sala och Heby kommuner får genom projektet information om avfalls- och energifrågor av personal från VafabMiljö och HESAB, vilka sponsrar detta projekt.

Eleverna får bl.a. göra studiebesök på lokala värmeverk. Projektet avslutas med att alla klasser får delta i en utställning, där eleverna bidrar med egna modeller och tankar på hur avfalls- och energifrågor kan lösas i framtiden.

I denna lärarhandledning får du som lärare vägledning under projektets gång, men du kan även använda den till din övriga undervisning. Handledningen finns i sin helhet på hemsidorna hos HESAB och Sala kommun.

Denna lärarhandledning har tagits fram på initiativ av Sala kommun, Heby kommun, medarbetare från HESAB (ett dotterbolag till Sala Heby Energi AB) samt VafabMiljö. Myndigheten för skolutveckling har bidragit med ekonomiska resurser.

**Lycka till med ert viktiga arbete för Framtidskraften!**

P.S! Vi vill gärna ha återkoppling från dig som är lärare om du har haft nytta av den här lärarhandledningen. Vi tar tacksamt emot dina synpunkter, hör av dig till oss kontaktpersoner:

<i>Kaj Wallin</i>	<i>Vafab Miljö</i>	<i>021-39 35 57</i>	<i>skolinfo@vafabmiljo.se</i>
<i>Zandra Camber</i>	<i>HESAB</i>	<i>0224-576 19</i>	<i>zandra.camber@sheab.se</i>
<i>Monica Yngvesson</i>	<i>Sala Kommun</i>	<i>0224-74 21 12</i>	<i>monica.yngvesson@perpersgarden.se</i>

*Hemsidor där lärarhandledningen finns utlagd:*

<http://www.vafabmiljo.se>

<http://www.hesab.nu/index.php/kampanjer/framtidskraften/>

<http://www.sala.se/Skola-forskola/Grundskola/Hallbar-utveckling/Framtidskraften-for-skolar-5/>



# Framtidskraften och hållbar utveckling i Lgr 11 och kursplaner

## Bakgrund

Framtidskraften syftar till att elever ska intressera sig för naturvetenskapliga inriktningar i sin utbildning. I utbildningssystemet betonar man den naturvetenskapliga utbildningen som den viktigaste utgångspunkten för att hållbar utveckling ska komma till stånd i samhället.

Utifrån lärarnas utvärderingar av Framtidskraften framgår det att det är många av skolans ämnen som berörs i projektarbetet.

För att belysa vilka mål i kursplanerna som blir berörda av arbetet med Framtidskraften har vi gjort korta utdrag av tillämpbara mål ur de olika kursplanerna. Avsikten är att underlätta arbetet för er lärare att se vilka kursplanemål som kan uppnås genom projektarbetet.

## Om hållbar utveckling i styrdokument

Grundskolan har ett tydligt uppdrag att bidra till en socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbar utveckling. Uppdraget formuleras i nationella styrdokument som skollag, läroplaner och kursplaner.

Sverige har även ingått internationella överenskommelser som till exempel "Agenda 21" och "Hagadeklarationen" där uppdraget preciseras ytterligare.

Den så kallade **portalparagrafen** i skollagen anger att var och en som är verksam inom förskolan, skolan och vuxenutbildningen ska främja aktningen för varje människas egenvärde och vår gemensamma miljö.

### I läroplanen för grundskolan (Lgr 11) lyfts fyra övergripande perspektiv fram:



Dessa övergripande perspektiv ska vara närvarande i all undervisning och bildar tillsammans kärnan i hållbar utveckling.

### I läroplanen för grundskolan anges:

*"Genom ett miljöperspektiv får de (eleverna) möjligheter både att ta ansvar för den miljö de själva direkt kan påverka och att skaffa sig ett personligt förhållningssätt till övergripande och globala miljöfrågor. Undervisningen skall belysa hur samhällets funktioner och vårt sätt att leva kan anpassas för att skapa hållbar utveckling."*

## Urval ur kursplanen som kan kopplas till Framtidskraften

### Samhällsorienterande ämnen

- känna till händelser och förhållanden som format och formar närsamhället och dess miljö,
- kunna jämföra de egna livsvillkoren med livsvillkor i andra miljöer och i olika tider,
- kunna samtala om viktiga livsfrågor som berör den enskilda individen och relationer mellan människor,
- kunna söka och bearbeta information samt göra sammanställningar för att belysa eller besvara frågor om människan och hennes verksamheter.
- känna till och kunna resonera kring grundtankar i ett demokratiskt system och praktisera demokrati i vardaglig handling

### Hem- och konsumentkunskap

- Förståelsen av samspelet mellan hushåll, samhälle och natur utgör grunden för elevens aktiva deltagande i förandet av en medveten livsstil och ett hållbart samhälle.

### Svenska

- kunna producera texter med olika syften som redskap för lärande

## FRAMTIDSKRAFTEN

### Bild

- kunna framställa bilder och former med hjälp av olika redskap och tekniker
- kunna använda egna och andras bilder för att berätta, beskriva eller förklara

### Matematik

Eleven skall ha förvärvat sådana grundläggande kunskaper i matematik som behövs för att kunna beskriva och hantera situationer och lösa konkreta problem i elevens närmiljö.

### Teknik

- kunna redogöra för, inom några väl bekanta teknikområden, viktiga aspekter på utvecklingen och teknikens betydelse för natur, samhälle och individ
- kunna använda vanligt förekommande redskap och tekniska hjälpmedel och beskriva deras funktioner
- kunna med handledning planera och utföra enklare konstruktioner

# Fakta om energi

Begreppet energi behöver inte nödvändigtvis ha med fysik och teknik att göra. Andra viktiga och alltför ofta bortglömda delar av energibegreppet är historia, samhällsvetenskap, astronomi, miljövetenskap, filosofi, ekonomi, m.m.

**Ju mer tvärvetenskapligt man gör energibegreppet, desto mer intressant blir det!**

## Vad är energi?

Frågan är inte så lätt att svara på, det är nämligen ingen som kan säga exakt vad energi är eller varför det finns. Energi är det som driver saker och ting framåt – det är det som gör att föremål och personer kan röra på sig. Energibegreppet är väldigt nära förknippat med rörelse och kan även lagras – t.ex. mat och bensin. Detta kan ju omsättas sen till rörelse. Vi vet också att energi inte kan förstöras utan bara omvandlas mellan olika former. Denna regel brukar kallas energiprincipen.

### Exempel på några energiformer:

- lägesenergi (t.ex. då man står på toppen av en kulle)
- rörelseenergi (man springer ner från kullen)
- kemisk energi (t.ex. energiinnehållet i bensin)
- ljus, värme eller elektrisk energi

Exempel på omvandling av mellan olika energiformer kan illustreras genom att elda en vanlig brasa – kemisk energi (bunden i veden) omvandlas då till värme och ljus. Som om inte detta vore nog så tycks det vara så att massa och energi är samma sak!

## Så här mäter vi energi

**Energi mäts i kWh (kilowattimmar). Om en glödlampa som är märkt 40 Watt lyser i 25 timmar så används 1 kWh:  $40 \text{ Watt} \cdot 25 \text{ timmar} = 1000 \text{ Wattimmar} = 1 \text{ kilowattimme}$ .**

1 kWh är också den energimängd som behövs för att ha en spisplatta på i ca en timme.  
1 kWh energi är det som krävs för att lyfta en bil upp till Eiffeltornets topp!

## Hur kan man producera el?

El kan produceras med hjälp av bl.a. vindkraft, solceller, kärnkraft, vattenkraft, vågkraft eller genom att elda med något bränsle som t.ex. olja, kol eller biobränsle. All energi (utom uran/kärnkraft och geotermi) kommer från solen – men hur?

– Solen "gör så att det blåser": solen värmer luftmassor över hav och land olika mycket. Temperaturskillnaden ger upphov till skillnader i lufttryck, vilket gör att luft sätts i rörelse → **vindkraft**.



– Solljus kan omvandlas direkt till el med hjälp av en solcell.

– Vinden, som ju uppkom med hjälp av solen, ger vågor på havet.

– Näringskedjan grundar sig på solenergi som växter omvandlar till kemisk energi i fotosyntesen. Olja och kol kommer från gamla växter och djur som dött för flera miljoner år sedan. Biobränsle (t.ex. ved) kommer från biomassa, som också härstammar från fotosyntesen.

Om du tänker dig ett stort träd – varifrån kommer den massan? Endast en liten del av massan kommer från marken (vissa näringsämnen såsom mineraler).

Diskutera!

### Visste du att kobajs kan bli till el och värme?

Om man lägger kobajs i en lufttät tank börjar små bakterier föröka sig efter ett tag, bakterier som "äter" kobajs och lämnar ifrån sig metangas. Denna gas går jättebra att elda – vilket gör att man kan få ut energi om man eldar den i t.ex. en motor som ger el och värme.

#### **Följdfråga: hur kan en motor ge el och värme?**

Tänk på en vanlig bil – när motorn går kan man få el till exempelvis lyktorna och stereon. Samtidigt, eller åtminstone efter ett tag, kan man få värme i kupén.

## Vinden som energiform

Vindenergi är ett bra exempel på en historiskt viktig energiform som har utnyttjats av människan i årtusenden. Segelfartygens historia är t.ex. mycket gammal. Utöver detta har vindkraft spelat en stor roll vid malning av säd till mjöl – redan för fyra tusen år sedan använde man vinddrivna kvarnar i nuvarande Kina och Japan.



Väderkvarnar kom till Sverige först på 1300-talet. Fast då hade man i Sverige använt vattendrivna kvarnar, s.k. skvaltkvarnar, sedan 300-talet. Fördelen med väderkvarnar var att man inte längre var beroende av vattendrag för att mala mjöl. Så sent som på 1940-talet fanns faktiskt flera hundra väderkvarnar kvar i drift i Skåne!

Diskutera!

### Diskussionstips: Vindenergi

- Har du använt vindenergi någon gång? (flugit med drakar, seglat, vindsurfat)
- Hur använder vi vinden idag? 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?

## Energisituationen i utvecklingsländer

U-länder är ett ganska generaliserande begrepp och man bör vara medveten om att stora skillnader finns mellan exempelvis Afrika, Latinamerika och Asien, även gällande energisystem. Det som ofta är gemensamt med u-länders energiproblematik är att man saknar eller lider brist på Vid uppbyggnad av energisystem är dessa tre faktorer av avgörande betydelse.



### Afrika

Söder om Sahara-öknen är många av världens absolut fattigaste länder belägna. Bland landsortsbefolkningen har endast en mycket liten andel tillgång till elkraft, kanske endast ett par procent av befolkningen. Trots att det kan råda stora skillnader i inkomst mellan en del av länderna i detta område, skiljer sig inte graden av elektrifiering på landsbygden åt så mycket, eftersom det är väldigt kostsamt att dra ut el-ledningar till landsbygden. I de urbana hushållen är genomsnittssiffran för tillgång till elkraft knappt 50 %, vilket kan låta mycket för ett fattigt land, men graden av elektrifiering sträcker sig ofta till någon enstaka lampa per hushåll, eller ström till att driva en TV-apparat.

### Asien

I Asien är situationen lite annorlunda. Här har elektrifieringen kommit längre och den ökar också årligen: mellan 1990 och 1998 ökade t.ex. elkraftgenereringen med 7-11 % per år i länder som Pakistan, Nepal, Indien, Thailand och Sri Lanka. För tillfället ökar energianvändningen extra mycket i de två stora länderna Kina och Indien, till följd av den kraftiga ekonomiska expansion som pågår. Tyvärr tillgodoses de ökade energibehoven ofta på ett miljömässigt negativt sätt, med bl.a. användning av kol och olja som bränsle. Men det finns ljuspunkter också – Kina är t.ex. världens största marknad för solvärmesystem.

### Koppling mellan BNP och länders energianvändning

Det finns ett starkt samband mellan ett lands BNP-kurva och dess energianvändning. För fattiga länder blir detta en moment 22-situation: de behöver elkraft för att kunna utveckla industrier och höja levnadsstandarden, men befolkningen är fattig och kan inte betala de elpriser som skulle täcka produktionskostnaderna. Det blir således svårt för ett energiföretag att gå med vinst, vilket är en viktig orsak till att få investeringar görs i energisektorn. Energibristen består, industrialisering hindras, folket förblir fattigt osv.

#### *Diskussionstips: Energianvändning i Sverige och globalt*



- Hur ser ditt behov av elektrisk energi ut? Till vad använder ni elenergi hemma?
- Hur många elektriska apparater finns det hemma hos dig, i skolan?
- Om det blir strömavbrott, vad är det som inte fungerar i ditt dagliga liv?
- Vad tror du är svårast att klara av när man blir utan el under en längre tid?
- Sverige är ett av de länder i världen som använder mest energi per invånare. Varför då?
- Hur kan man spara på el?
- Vilken energikälla tror du skulle vara effektivast i Afrika? Varför?
- Efter stormen Gudrun vintern 2005 var vissa delar i Sverige utan el en hel månad. Hur skulle du göra för att klara dig en månad utan el?

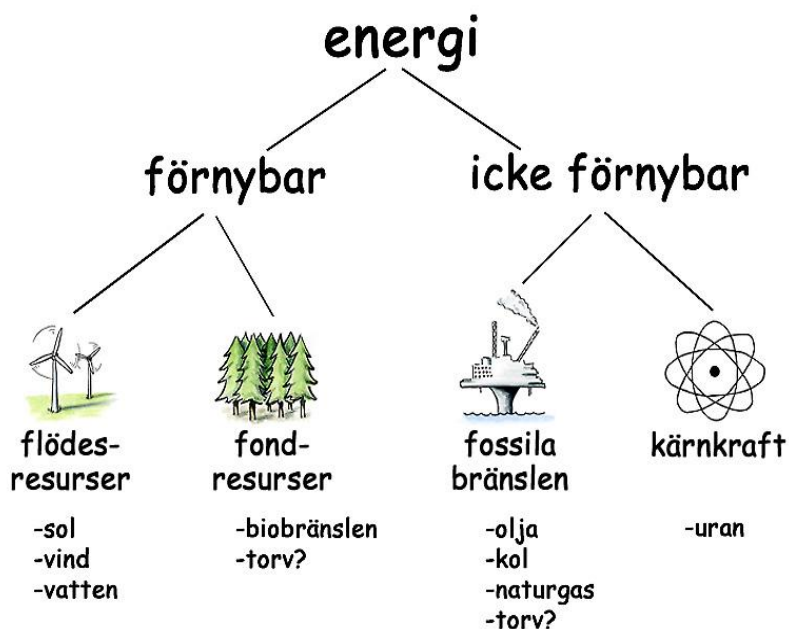
## Förnybar och icke förnybar energi

Uppdelningen i förnybara och icke förnybara energislag är viktig och vanligt förekommande, men inte alltid självklar. Förnybar energi kan sägas vara energi som direkt eller indirekt kommer från solen, såsom:

- sol - solvärme - vindkraft - vattenkraft - vågkraft - bioenergi
- till förnybar energi brukar även geotermisk energi och tidvattenenergi (solen bidrar till detta) räknas

**Geotermisk energi härstammar från jordens inre genom radioaktiva sönderfall. Visste du att fyra femtedelar av Islands befolkning värmer sina hus med hjälp av geotermisk energi?**

**Tidvattenkraft utnyttjar höjdskillnaderna mellan flod och ebb. I La Rance i Frankrike finns världens största tidvattenkraftverk – det kan producera 24 ggr mer el än kraftvärmeverket i Sala!**



**Förnybar:** Som ordet antyder så är förnybar energi sådan som kan återskapas om och om igen. Ved är exempelvis ett förnybart bränsle då träd nybildas och växer kontinuerligt på jordens yta.

**Icke förnybar:** Olja är däremot inte ett förnybart bränsle, eftersom det hämtas upp ur jordskorpan och konsumeras i en mycket snabbare takt än vad det nybildas. Detsamma gäller kol och naturgas (fossilgas är egentligen ett mer korrekt namn).

Uran nybildas inte alls i vårt solsystem, så det är inte heller ett förnybart bränsle. Men trots att uran är ett icke förnybart bränsle så påverkar det inte den s.k. växthuseffekten i betydande grad. Vid drift av kärnkraftverk sker nämligen inga utsläpp av koldioxid.

### Diskussionstips: Förnybar och icke förnybar energi

- Vilka förnybara energikällor finns det idag som du känner till?
- Vilka av dem har funnits i många år och vilka är nya?
- Vilken energi kommer vi att ha i framtiden om du får bestämma?
- Vilka länder i Europa värmer sina hus med geotermisk energi?
- Varför påverkas vår miljö av vår energianvändning?
- Vilka energislag har mest negativ inverkan på miljön?



## Transporter – en energikrävande företeelse

Omkring år 1950 uppgick persontransporterna i Sverige till totalt ca 25 miljarder kilometer. 1995 var den siffran nästan fem gånger så hög, ca 120 miljarder personkilometer, eller omräknat: ca 40 km per person och dag! (personkilometer är det sammanlagda antalet km personerna i ett fordon transporteras)

Såväl i Sverige som globalt går stora mängder energi åt till att transportera människor och gods mellan olika ställen. För detta behövs ofantliga mängder fossil energi i form av t.ex. bensin eller diesel.

**Ungefär en fjärdedel av all den energi vi använder i Sverige går åt till transporter.**



Idag har vi en helt annan infrastruktur och möjlighet till att transportera alla tänkbara varor långa sträckor jämfört med t.ex. för 200 år sedan.

Historiskt sett har man fått utnyttja de möjligheter som naturen gav. Ett bra exempel är floder: de har haft (och har) stor betydelse för transporter, och det visar sig att i princip alla storstäder har vuxit upp i närheten av floder och bördiga jordbruksområden, t.ex. Flandern-området i norra Frankrike/Belgien och Po-dalen i norra Italien.

**Hur är det då i Sverige?** Jo, nästan samtliga större svenska städer är belägna i närheten av vatten eller vattendrag. Vatten medgav oftast mycket goda transportmöjligheter för exempelvis timmerstockar (flottning), samt handels- och matvaror.

### Diskussionstips: Transporter

- Hur långt färdades mor- och farföräldrarna till arbetet? Vad färdas
- Hur långt färdas era föräldrar idag till arbetet?
- Hur långt åkte dina mor- och farföräldrar på semester?
- Hur långt brukar ni åka när ni åker på semester?
- Vilket transportsätt använde ni på semestern? Bil, båt, flyg, cykel, buss, tåg?
- Vad kan du och din familj göra för att minska bilåkandet?
- Vilket transportsätt är mest miljövänligt? Hur färdas ni till skolan?
- Hur många i klassen har använt ett miljövänligt sätt att transportera sig till skolan idag?
- Hur tror ni att framtidens transportfordon ser ut?
- Vilka drivmedel tror du att man använder om 100 år?

**Diskutera!**

## Minifakta om energi

- Vi i Sverige använder ca 10 ggr mer energi per person än i Indien? Jämför man bara elenergi använder vi ca 35 ggr mer per person.
- 1 liter bensin innehåller energi motsvarande ca 10 kWh.
- Om man satt allra längst ut på bladet på ett vindkraftverk som snurrade skulle man åka runt, runt i mer än 300 km/h? (Hur fort kör mamma/pappa med bilen?)
- Skulle man fånga energin i en typisk blixtnedslag skulle den ge 50 kWh.
- 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 stand-by-läge. Hur vet man om en laddare drar ström? Känn på den - är den varm eller ljummen, så drar den ström.
- I ett hushåll går ca 60 % av energin till uppvärmning, 20 % till tappvarmvatten och 20 % till hushållsel?
- Att använda dessa apparater en timme kostar ungefär:
  - **Bastu:** 6 kr, **Adventslysstake:** 3 öre
  - **TV:** 12 öre, **1 h dammsugning:** ca 1 kr
- Det går att spara mycket energi genom att byta en äldre frys mot en ny och energieffektivare? Håll rent ifrån damm på baksidan av frysen och kylan så minskar energiförbrukningen också, dessutom minskar brandrisken.



## Fakta om avfall

Avfall berör oss alla eftersom vi alla producerar det och hur vi hanterar avfallet påverkar våra livsbetingelser på jorden! I skolan vidrörs många ämnen när vi pratar om begreppet avfall, främst *miljövetenskap, teknik, samhällskunskap och biologi men även geologi, hemkunskap, filosofi och ekonomi.*

### Konsumtion och livsstilsbeteende

I Sverige lever vi idag i ett samhälle som skapar mängder av avfall. I snitt producerar varje person i Sverige över **450 kilo avfall per år**. Det är en ökning med 100 kg per person bara de senaste 10 åren. Jämför man med 50-talet var den siffran 50 kilo per person och år. Den markanta ökningen beror på vår förändrade livsstil med överkonsumtion, bättre materiell standard och vårt slit- och slängsamhälle.



**Det är inte ekologiskt hållbart att konsumera som vi gör!  
I dag behövs åtta jordklot till för att få resurserna att räcka till.**

Idag byts produkter med en rasande fart. En mobiltelefon har en livscykel på ca 1,5 år. Vi kan byta möbler enbart för att vi tröttnar på dem. När vi slänger något slänger vi inte bara föremålet utan också alla resurser som har krävts för att tillverka varan. Första steget för att minska sin avfallsmängd görs redan i affären.



### *Diskussionstips: Minskning av avfall*

- Vilka samband finns det mellan avfall och miljö?
- Hur kan vi minska avfallet redan i affären?
- Vad kan du köpa som inte blir avfall?
- Vad händer om oljan tar slut?
- Fundera över hur mycket avfall det blir av att köpa snabbmat?
- Finns det onödiga förpackningar, vilka klarar vi oss i så fall utan?
- Vad händer om soptipparna blir överfulla, var gör man av soporna då?
- Behöver vi alla dessa plastpåsar som vi får när vi handlar?

## Avfallets historik

Sedan människans begynnelse för ca 2 miljoner år sedan har det alltid funnits avfall på vår jord. Det är inget nytt problem för den moderna människan och vår levnadsstil. Däremot har det blivit avsevärt mer avfall på bara de senaste 50 åren.

### Medeltiden – 1700-talet

Under denna tid slängdes avfallet ner på gatan utanför. Avfallet var mest biologiskt avfall från djur och människor. I början öppnade man bara fönstren och hävde ut avfallet. Så småningom skaffades sopnedkast men även dessa mynnade ut på gatan. Sjukdomar och epidemier spreds lätt på detta sätt. Lukten var fruktansvärd och ibland så outhärdlig att man samlade upp avfallet i kärror och körde iväg det. Avfallshantering hade låg status och transporter förvisades till nattmörkret. Det var också vanligt att avfallet dumpades i sjöar, floder och åar.

### 1800-talet

Vid mitten av 1800-talet upptäcktes bakterierna och deras verkan. Det var nu man också insåg sambanden mellan sjukdomar och orenlighet. Därför etablerades renhållningsverk runt om i landet och renhållningsförordningar utfärdades. Avfallet kunde kategoriseras in följande: *latrin*, *matavfall*, *golvsopor* och *skräpsopor*. Latrinen samlades in i särskilda kärl och hämtades med häst och vagn till renhållningsverket. Det blev sedan till gödsel efter att ha blandats med bl. a torv. Matavfallet sorterades till svinmat. Golvsopor (bl. a aska) blandades med gatusmutsen (mest hästspillning) till gödselsopor som såldes till bönder och trädgårdsodlare. Skräpsopor kallades resten som sorterades på vissa renhållningsverk. Papper, glas, metall, lump, läder och ben kunde säljas. Kvar blev brännbart material och oanvändbart skräp som trasigt porslin m.m.

### 1900-talet

**Vid 1920-talet** blev det svårt att upprätthålla sorteringen som infördes under sekelskiftet. Det var ökade mängder av skräp sopor, hygieniska krav och högre löner som gjorde återvinningen olönsam och ansågs föråldrad. Mer hygienisk och rationell ansågs sopförbränning vara. Det var också då som de första sopnedkasten infördes i hyreshus. Bilismen ökade och det minskade gatusmutsen.

Latrinhanteringen ersattes av vattentoiletter. Bönder och trädgårdsodlarna rekommenderades att köpa konstgödsel i stället. Tätortskommuner fick också i uppdrag att ordna s.k. avstjälningsplatser (soptippar) utanför städerna. Det var under denna period som näringskretsloppet stad - landsbygd bröts och människor förlorade känslan för vad som händer med det man gör sig av med.



**Under 50- och 60-talet** ökade mängderna med avfall framförallt pga. den ökade användningen av förpackningar. På bara några decennier fördubblades vikten av hushållens avfall. Samtidigt ökade kunskapen om miljöproblemen och avfallshanteringen sågs inte längre enbart som ett lokalt hälsoproblem. Ändå dröjde det till 1975 innan den första avfallspropositionen lades fram i riksdagen. I den belystes problemet med den omfattande deponeringen och man tog beslut om att det skulle satsas på förbränning och kompostering.

**Under 1980-talet** började det pratas om miljöproblem ur ett globalt perspektiv och även avfallsproblemen började ses på detta sätt. Behovet av att minska förpackningsanvändandet och att återanvända och återvinna förpackningar uppmärksammades. Trots det är fortfarande deponering och förbränning vanligast.

**På 1990-talet** kom deponiskatt och producentansvar genomfördes på materialslag för att skapa en bättre återvinningsmarknad och påverka produktutformningen. Med producentansvar menas att de som tillverkar, importerar eller säljer en förpackning ansvarar för att den återvinns. Det tas ut en avgift för varje förpackning som tillverkas eller fylls. Avgiften ingår i regel som en del av priset när varan säljs.

#### *Diskussionstips: Avfallens ökning*

- *Varför var det så mycket mindre avfall förr i tiden?*
- *Vad tycker ni att vi ska göra för att minska mängden skräp i naturen längs våra vägar?*

**Diskutera!**

## Avfallssituationen i andra länder

Hur avfallshanteringen ser ut i olika länder är väldigt olika. Generellt kan man säga att behovet av att minska avfallsmängden är störst i i-länderna där mängden sopor ökar konstant. I dag använder 20 % av jordens befolkning mer än 80 % av jordens resurser. Detta beror på västvärldens överkonsumtion och vårt förpackningssamhälle.

Vi har tidigare nämnt att mängden avfall per person och år i Sverige är ca 450 kg. I USA är den mängden 866 kg, mer än det dubbla och där läggs ca 57 % av avfallet på soptippen.

I New York är soptipporna så fulla att avfallet måste transporteras vidare långa sträckor. Detta är inte bara ett typiskt USA problem, även i t.ex. Storbritannien håller soptipporna på att bli överfulla. Men tack vare att man har startat insamling av källsorterade sopor direkt utanför dörren har det bidragit till att återvinningen har ökat på senare år i USA.

Sverige ligger långt fram i världen med sin avfallshantering. Andra länder som också toppar listan är Tyskland, Schweiz och Nederländerna. I Schweiz får t ex hushåll som inte sorterar sitt avfall böter.

## U-länder

Människor i u-länder producerar som regel inte lika mycket avfall som de som bor i i-länderna. Människor i Afrika producerar bara en tiondel av USA:s avfallsmängd. Faktorer till detta är bland annat att u-länderna har sämre ekonomi och därmed konsumerar mindre. Men även livsstil, kultur och vilket land man bor i har betydelse. Dessa länder använder även väldigt liten del förpackningar.

Avfallshanteringen ser ofta olika ut beroende på om det är ett tätbefolkat område eller inte. För fattiga på landet så slängs ofta avfallet ner i en grop utanför trädgården, i ett tätbefolkat område produceras mer avfall. Där kan avfallet läggas på gatorna eller slängas i sjöar eller vattendrag. När avfallshögen är för stor kan den brännas och giftiga röker kommer ut i luften. Avfallet som produceras sker främst vid affärsområden, industri- eller byggarbetsplatser.

Sorteringen av avfallet är informell och görs på gatan, deponin eller omlastningsstationer. Folket sorterar ut papper, plast, textilier, metaller, glas och ben som de sedan säljer till industrier. För fattiga människor kan sortering vara ett sätt att överleva i en storstad.



Diskutera!

### Diskussionstips: Jordens resurser

- Hur skulle jorden se ut om alla i de fattiga länderna också levde som oss i västvärlden?
- Vad menas med 80/20-regeln (20 % av jordens befolkning använder 80 % 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 u-länderna?

## Se avfallet som en resurs

Det bästa är egentligen att inte betrakta sopor som avfall utan se det som en tillgång som väntar på att bli använd igen på ett eller annat sätt. Återanvändning och återvinning är två likartade ord.

**Återanvändning** är när man använder varan flera gånger, t ex att köpa kläder och saker via begagnat. Ofta är man bättre på att återanvända saker i u-länderna, t ex rengörs plastdunkar som har innehållit matolja för att återanvändas som slitstarka och hållbara förvaringskärl för vatten i många delar av Afrika. Sandaler och korgar görs av gamla bildäck. Konservburkar kan omvandlas till små oljelampor.

Vid **återvinning** används materialet vid nyttillverkning, t ex kan metall bli ny metall m.m.

### Diskussionstips: Avfall

- 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?



Diskutera!

## Skillnaden på Återbruk och Återvinningsstationer

### Återbruk

För att göra det lättare för privatpersoner att sortera började VafabMiljö under mitten av nittio-talet att bygga **Återbruken** där hushåll kan lämna sitt avfall kostnadsfritt. Av det som lämnas in till Återbruken material- eller energiåtervinns ca 90 %. Återbruken tar emot följande avfall:



- Trä
- Ris/grenar
- Gräs, löv fallfrukt
- Farligt avfall
- Kyl och frys
- Vitvaror
- El-avfall
- Metallsrot
- Brännbart
- Gips och isolering
- Fyllnadsmassor
- Tryckimpregnerat virke
- Soffor och sängar
- Förpackningar och tidningar

### Återvinningsstationer

Återvinningsstationer finns oftast utanför affärer eller på andra allmänna platser. De drivs av Förpacknings- och tidningsinsamlingen (FTIAB). Där kan man enbart lämna förpackningar av:



- Glasförpackningar
- Plastförpackningar
- Metallförpackningar
- Pappersförpackningar och tidningar

## Återvinningsfakta

### Pappersförpackningar



Pappersförpackningarna som samlas in sorteras och balas, sedan körs de vidare till ett pappersbruk. Där silas material som plast och aluminium bort. Pappersfibern skiljs ut och återvinns till nytt papper. När pappersfibrerna är utslitna gör man äggkartonger av dem. Det går att återvinna papper ca 7 gånger.

*Till pappersförpackningar räknas bland annat mjölkkartonger, papperskassar och toarullar.*

### Tidningar



Tidningarna samlas in och körs till en sorteringsanläggning, där de sorteras och balas. Efter det skickas de vidare till ett pappersbruk där de görs om till nytt papper. Tidningar kan återvinnas till nya tidningar 6-7 gånger sedan blir det till toapapper.

*Till tidningar räknas tidningar, skrivpapper och reklamblad.*

## Glasförpackningar



Glaset samlas in och körs till ett glasbruk där det krossas och sorteras. Glaset används framför allt till nya glasförpackningar, men kan även bli isolering. Det som är viktigt att tänka på är att dela upp glaset i färgat och ofärgat glas. Det färgade glaset används till förpackningar för saker som är känsligt mot ljus, t ex mediciner. Det ofärgade glaset i sin tur håller högre kvalitet än det färgade glaset.

*Till glasförpackningar räknas burkar och flaskor av glas.*

## Metallförpackningar



Förpackningarna samlas in och skickas till återvinning. Innan det körs till smältverket skiljer man på aluminium- och järnförpackningar. Metallen blir till ny metall och genom att återvinna metallförpackningar sparas också mängder med energi, se tabell på nästa sida.

*Till metallförpackningar räknas bland annat konservburkar, kapsyler och aluminiumfolie.*

## Plastförpackningar



Plasten skickas till plaståtervinningsföretag där den finsorteras efter kvalitet. Därefter smälts plasten ner och görs till granuliter (små kulor) som används i nya plastprodukter. Det kan till exempel bli en ny diskmedelsflaska, champoflaska, trädgårdsmöbler eller plastpåsar. Det görs även bullerplank av gamla plastförpackningar. Genom att spara ett kilo hårdplast sparas även en liter olja.

*Till plastförpackningar räknas bland annat ketchupflaskor, crème-fraicheburkar, champoflaskor, plastpåsar, plastfolie, chipspåsar och tandkrämstuber.*

## Återvinningstabell

Material	Återvinns till	Återvinningsgrad	Sparade naturresurser	Energisparande
Papper	Nytt papper	Ca 6-7 gånger	Träd	15 %
Glas	Nytt glas	Obegränsat antal	Sand, kalk och soda	20 %
Metall	Ny metall	Obegränsat antal	Olika metaller	Stål 75 %, Aluminium 95 %
Plast	Ny plast	Olika antal gånger, beroende på plastsort	Olja	75 %

## Vad händer med hushållsavfallet?

Till hushållsavfall räknas bioavfall och restavfall, d v s det utsorterade matavfallet och det som blir kvar efter sortering (den vanliga soppåsen).

### Bioavfall

Hit räknas *matrester av alla slag, frukt, äggskal, servetter och hushållspapper, fisk- och köttben*. Bioavfallet åker till Västerås och rötas i biogasanläggningen på Gryta avfallsstation tillsammans med vallgrödor från bönderna (klöver, timotej och andra grässlåg).



**Biogasen som bildas används framförallt som miljövänligt fordonsbränsle till bussar och bilar, men även till produktion av el och värme.**

När matrester och biologiskt avfall rötas i anläggningen bildas också en restprodukt som används som gödsel till åkermarker. Restprodukten kallas biogödsel och separeras i en fast och flytande del. De har olika egenskaper och kan läggas på åkrarna under olika årstider. Biogödslet är KRAV-märkt och gör att lantbrukarna kan använda det i ekologisk odling. Genom denna behandling sluts ett kretslopp mellan land och stad.

### Restavfall

Restavfall är det som man lägger i vanliga soppåsen. Det kan t ex vara porslin, keramik, gummi, (ex ballonger), diskborstar, blöjor, m.m. Restavfallet går till förbränning där det omvandlas till energi. Ur askan sorteras sedan obrännbara delar som porslin och keramik och läggs på deponi.

#### *Diskussionstips: Återvinning*

- *Varför ska man återvinna?*
- *Varför ska man källsortera?*
- *Vad sorteras hemma? på skolan?*



## Vad är Farligt avfall?

Farligt avfall är det viktigaste att sortera ut. Det är sådant avfall som innehåller ämnen som kan orsaka skador hos människor, djur och natur. De måste därför tas om hand på ett speciellt sätt.

**Farligt avfall kan enbart lämnas på Återbruken.** Där samlas det in för att sedan skickas vidare till anläggningar där man kan ta hand om det på ett miljösäkert sätt så att det inte hamnar ute i naturen. Farligt avfall behandlas på olika sätt. Vissa sorters avfall t ex färg bränns upp i speciella förbränningsanläggningar, syror och baser neutraliseras, olja renas och kvicksilver förvaras säkert. Bly och kadmium i batterier återvinns.

Produkter som klassas som farligt avfall kännetecknas med en orange fyrkant med svart symbol, ex dödskele, kryss, eldslåga m.m. Alla produkter har dock inte denna känneteckning, ex batterier, lågenergilampor, lysrör m.fl.



#### Farligt avfall är:

Lösningsmedel	Färg
Kemikalier	Lysrör
Lågenergilampor	Olja
Batterier, bilbatteri	Lim
Målarfärg	

#### Gamla mediciner

Gamla mediciner räknas också till miljöfarligt avfall och ska alltid återlämnas till apoteket. Läkemedel som spolas ner i avloppet eller slängs i soporna kan få negativa effekter på både djur och växter. Därför ska du alltid lämna överblivna läkemedel till ditt apotek. Samma sak gäller en del förbrukade läkemedel som har aktiva ämnen kvar. De får varken läggas i soppåsen eller spolas ner i avloppet.

#### Diskussionstips: Farligt avfall

- Varför är det viktigt att samla in farligt avfall?
- Vad kan hända om man slänger farligt avfall i skogen?
- Vad kan hända om man slänger farligt avfall i vanliga soppåsen?
- Vad kan hända om man spolar ner farligt avfall i toaletten eller handfatet?
- Vad kan det finnas det hemma hos dig som räknas som farligt avfall?
- Finns det något som räknas som farligt avfall på skolan?
- Var kan man lämna farligt avfall?
- Vad tror du kan hända om du slänger mediciner i soporna?



## Minifakta om avfall

Detta finns även som separat blad som är mer designat. Det kan kopieras eller skriva ut på hemsidan. [www.vafabmiljo.se](http://www.vafabmiljo.se). Ett tips är att dela ut det till eleverna som kan ta med det hem.

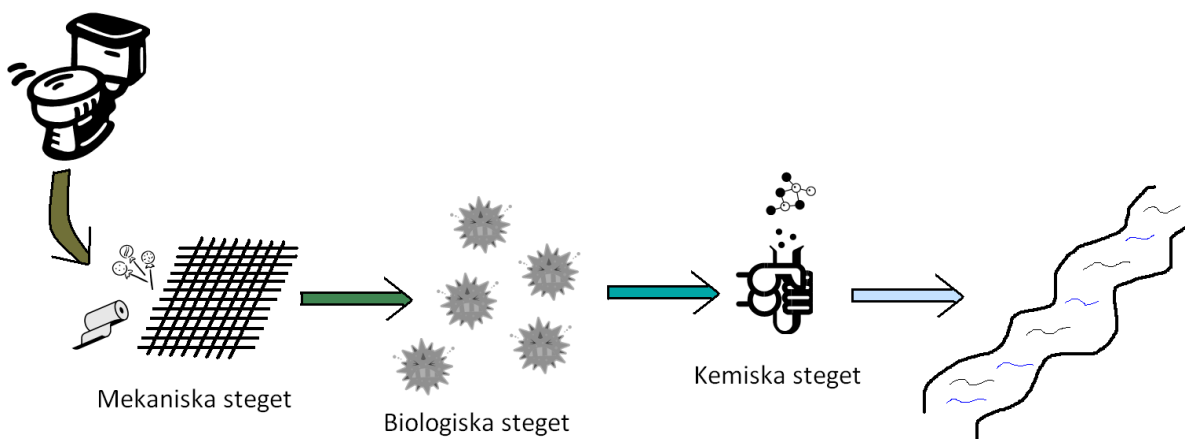
- Öresundsbron delvis är uppbyggd av återvunnen metall, betongen innehåller glaspulver från glasåtervinningen.
- Varje år återvinner svenskarna pappersförpackningar som motsvarar en miljon träd.
- Glas- och metallförpackningar går att återvinna hur många gånger som helst.
- En glasflaska tar ca 1000 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 75 kg 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.

# Att veta innan studiebesöken

## Reningsverket

När man spolrar i toaletten, i kranen hemma eller om du duschar åker vattnet i ledningar till reningsverket. Där ska det renas från skräp, kiss, bajs och kemikalier.

1. Först silas det genom ett galler – *den mekaniska reningen*. Där fastnar tops, bomull, toapapper och annat skräp som folk har spolat ner.
2. Vattnet kommer sedan till *den biologiska reningen*. Där äter mikroorganismer på det organiska avfall som finns i vattnet. De äter upp allt bajs och annat naturligt avfall så blir de så tjocka och tunga att de sjunker till botten – sedimenterar - och bildar ett slam. Detta slam skrapas bort med en bottenskrapa. Slammet kan man använda som gödsel eller rötas och man får då biogas.
3. Sista steget är *den kemiska reningen*. Det som mikroorganismerna inte klarat av att äta ska nu bort. Man tillsätter en kemikalie till vattnet som får reagera med den fosfor som är kvar i vattnet. Det bildas då en massa "flockar" som klumpas ihop och sjunker till botten.
4. Vattnet släpps nu ut i intilliggande vattendrag och renas ytterligare genom den sand som finns ute i naturen. Sala har 2 reningsverk. I Heby finns det 7 reningsverk.

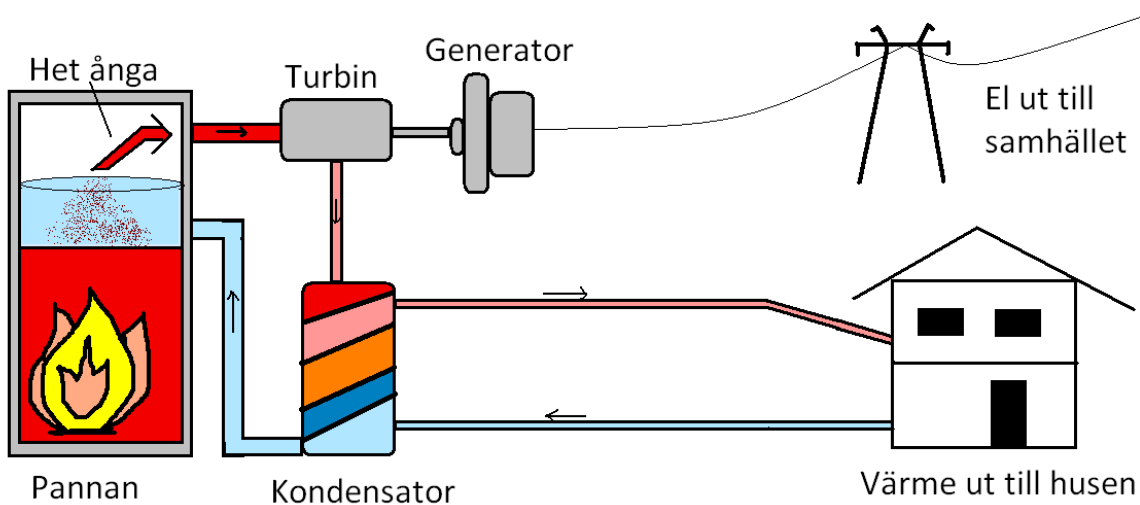


Det kan ta flera hundra år innan vattnet är tillbaka i kranen. För det vatten vi dricker kommer ifrån *vattenverket*. Man tar upp vatten från sjöar eller grundvattnet och renar det i flera steg innan vi kan dricka det. Reningsprocessen är lika den som renar det smutsiga avloppsvattnet. I Sala kommun finns det 6 vattenverk. Den största är Knipkällan som hämtar sitt vatten från Badelundaåsen. I Heby kommun finns 5 vattenverk. Vissa människor har egen brunn och rening.

**Reningsprocessens tre viktiga steg är det mekaniska – det biologiska och till sist det kemiska.**

## Värmeverket

Ett värmeverk är en anläggning för storskalig produktion av värme. I värmeverket eldar man ett bränsle i en panna för att få varma rökgaser. Bränsle kan vara t.ex. flis, pellets eller olja etc. Pannan omges av vatten som blir varmt av rökgaserna. Det varma vattnet skickas ut i ledningar. Värmen överförs alltså från gaserna till vattnet. Det varma vattnet används för att värma våra villor och lägenheter genom att de går runt i elementen, det används också till att värma det kranvatten som vi tappar ur kranarna och duschen. Vattnet håller ca 80 °C (tillloppsvatten) när det går ut från pannan och det kyls sedan av på vägen vart eftersom det lämnar ifrån sig värme. När vattnet går tillbaka håller det ca 50°C (returvatten). Detta sätt att skicka runt varmt vatten i ett cirkulationssystem kallar vi **fjärrvärme**. Vi kan alltså skicka värmen fjärran från där vi skapade värmen. I Östervåla och Heby står två större värmeverk som eldar flis. Själva ugnen där flisen eldas håller ca 1000 °C. Askan som bildas från förbränningen av flis kan man återföra till skogen som gödsel och på så vis sluta kretsloppet.



## Kraftvärmeverk

I Sala finns ett stort kraftvärmeverk och där tillverkas både värme och el. Man låter värmen som blir av förbränningen koka vatten. Den heta vattenången leds in i en turbin där det får skovlarna på en turbin att rotera. Man har en generator kopplad till turbinen och elektricitet produceras. Principen liknar den gamla cykeldynamon! Efter att ången gått genom turbinen har den tappat tryck och temperatur och ången kyls ner i en kondensator. Kondensatorn tar upp värme från ången och skickar detta ut på fjärrvärmenätet.