

Faktablad: Framtidens energi



Solcellstak i Freiburg, Tyskland. CC BY-SA 3.0

Framtidens energikällor

En energikälla är något som finns i naturen och som kan omvandlas till användbara energiformer som el, värme och rörelse i exempelvis en bil eller ett tåg. Exempel på energikällor är solinstrålning, strömmande vatten, vindar, olja, uran och biomassa.

De energikällor vi människor använder kan delas in i förnybara energikällor och icke förnybara energikällor. De förnybara energikällorna tillförs ständigt ny energi från solen och tar därför inte slut. De icke förnybara energikällorna finns däremot i en bestämd mängd på vår jord och återbildas mycket långsamt eller inte alls. De kan därför ta slut och ju mer av dem som används idag, desto mindre finns kvar till framtida generationer. Eftersom fossila bränslen dessutom släpper ut stora mängder koldioxid behöver vi snabbt sluta använda fossila bränslen för att stoppa klimatförändringarna.

Globalt består dagens energisystem till största delen av fossila energislag, trots att det finns stora potentialer av förnybar energi på planeten. Några få procent av Saharaökens yta skulle teoretiskt räcka för att, med solinstrålningen som källa, producera lika mycket energi som vi människor använder totalt på jordklotet.

Också i Sverige har vi goda förutsättningar för ett helt förnybart energisystem. Sverige är ett glesbefolkat land med god tillgång till bioenergi, vattenkraft och bra vindlägen. Dessutom skulle solceller på en fjärdedel av alla södervända tak kunna ge 10 procent av Sveriges årsbehov av el. Det är mer än vad kärnkraftverket i Oskarshamn producerade år 2014.

Trots att det har pratats om förnybar energi länge är det först på senare år som utbyggnaden av förnybara energikällor verkligen har tagit fart på många håll i världen. Tekniken har utvecklats och blivit billigare, samtidigt har politiska mål för förnybar energi antagits i många länder. I Sverige finns nu ett mål om 100 procent förnybar elproduktion.

> [Läs mer om förnybara och icke förnybara energikällor](#)



Framtidens energisystem

I dagens energisystem produceras el i stora anläggningar – som kolkraftverk, vattenkraftverk eller kärnkraftverk – och sedan distribueras elen till alla genom ett elnät. Det är ett effektivt system men där makten är koncentrerad till några aktörer och ett system som är känsligt för stora avbrott på elnätet.

Att den förnybara energin, och då särskilt solenergin, är lättare att få tillgång till för alla över hela världen är en viktig skillnad. En **solrevolution** innebär därmed inte bara en övergång till mer hållbara energislag utan kan även innebära att fler får tillgång till energi och att makten över energin flyttas från de stora bolagen till konsumenterna.

Idag saknar fortfarande mer än en miljard människor tillgång till elektricitet. Detta är något som ska åtgärdas inom Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling. Här kan omställningen till förnybart bidra. I länder som idag saknar utbyggda elnät kan småskalig förnybar el ge människor tillgång till energi snabbare, lättare och billigare än konventionella energislag som kol och olja. Precis som många länder inte har byggt något fast telefonnät, utan gått rakt på mobiltelefoni, kan de hoppa över fossila bränslen och kärnkraft och gå rakt på framtidens energislag.

Småskalighet eller storskalighet?

Även ett helt förnybart energisystem kan se väldigt olika ut beroende på vilka energikällor som finns tillgängliga och hur systemet är uppbyggt. På blåsiga Irland kommer kanske vindenergi att spela en viktig roll medan solenergi och vågkraft kanske blir viktigare i Portugal. På avlägsna öar i Stilla havet behöver man vara självförsörjande på energi, medan många länder i Europa kan dela med sig av energi när man har överskott via elnätet.

Tekniker för att transportera el långa sträckor (så kallad transmission) finns och fortsätter att utvecklas. Att kunna använda elnätet för att transportera energi från den plats där det blåser mest för tillfället eller där solen lyser kommer att bli viktigt. Samtidigt finns det en rörelse som pratar om att klippa sladden till elnätet och bli självförsörjande på energi genom att ha egen småskalig solcell, vindkraft, bioenergi och egna batterier som kan lagra elen.

Att vara självförsörjande på energi är för många en tilltalande tanke. Samtidigt måste alla då bygga stora mängder reserver, energiproduktion och lager för att säkerställa att de alltid har el och värme. Det redan färdigbyggda elnätet har potential att användas som delningsplattform vilket är ett argument för att fortsätta vara uppkopplad. Genom elnätet blir det möjligt att köpa och sälja överskott av el.

Flexibilitet, lagring och smarta nät

El kan inte lagras i elnätet, utan det måste alltid finnas en balans i systemet. Det innebär till exempel att när en lampa tänds, måste det precis samtidigt rinna vatten genom ett vattenkraftverk, en vindpust blåsa förbi ett

vindkraftverk eller solen lysa på en solcell.

När världen nu styr om mot helt förnybara energisystem kommer vår elproduktion att följa tillgången i flödande energikällor som sol och vind allt mer. Den el som levereras till samhället kommer att vara mer variabel. Samtidigt kommer priset på el att vara lågt när det finns gott om energi från sol och vind, och högre när det är molnigt och vindstilla och vi behöver elda biobränslen eller använda andra dyrare förnybara energikällor.

I framtiden kommer hela energisystemet att behöva vara mer flexibelt och vi behöver ha smarta elnät som kan anpassa sig till olika situationer. Mer flexibilitet kan skapas på flera olika sätt.

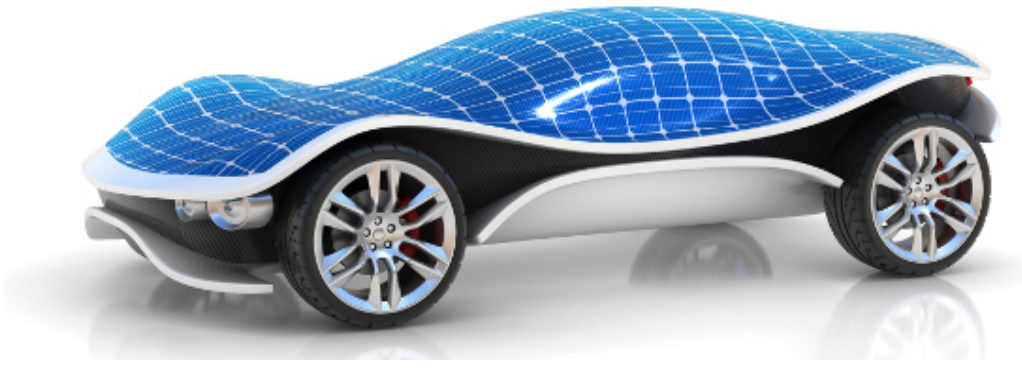
Flexibel produktion: Kraftverk som har en lagrad resurs och kan producera el när det passar dem utgör en flexibel resurs i energisystemet. Exempel är vattenkraftverk som sparar vatten i ett magasin, eller biokraft som har lager av biobränslen. Eftersom elpriserna blir högre när det inte blåser och solen inte skiner är det dessutom mer lönsamt för dem att spara på sina resurser och producera sin el vid just dessa tillfällen. Att bygga ny elproduktion är ofta dyrt så att blanda flexibel produktion med andra billigare flexibla resurser kan vara bra.

Flexibel användning: En annan lösning är att användarna av el blir mer flexibla och använder mer el vid rätt tidpunkter. Till exempel kan elkunder passa på att värma upp varmvatten, ladda elbilen och köra elkrävande industriprocesser när det blåser mycket och solen skiner. Många av de här processerna kan vara helt automatiska så att användaren kan tänka på annat. Om du som användaren köper smarta apparater och godkänner att de är flexibla kan de själva eller via din elhandlare styras till att köpa el när elen är som billigast.

Lagring: Ett tredje sätt är att lagra elen. Hittills har det varit svårt att lagra el och det har inneburit stora förluster av el. Det innebär att man inte kunnat få ut lika mycket el som man stoppat in i lagringssystemet. Tekniker för att lagra el i batterier är nu under stark utveckling. Till exempel kommer vi i framtiden att kunna ladda våra elbilar på dagen då solen lyser på solcellerna på skolans eller på arbetsplatsens tak. Elen lagras då i elbilens batterier, och vi kan använda den när vi kör hem på kvällen. Ett annat exempel är att göra vätgas till industrin eller fjärrvärme när det finns överskott på billig el från sol och vind.

Smarta elnät: Ett fjärde sätt att möta utmaningarna med variabel elproduktion är att koppla ihop större system med smarta elnät. Styrningen av elnäten och det som är kopplat till elnäten kan bli smartare och använda energi effektivare. Med en kombination av solel, vågkraft och vindkraft på olika ställen, till exempel till havs, på land och på hög höjd, kommer det alltid att gå att få energi från någon källa. För att det ska fungera behövs möjlighet att transportera el långa sträckor, och fler länder behöver koppla ihop sina elnät.

Genom att kombinera olika flexibla resurser med energieffektivisering och förnybar energi är det möjligt att nå helt förnybara energisystem. Det är en stor förändring att gå från dagens globala energisystem som till största del består av fossil energi till ett helt förnybart energisystem, men det är en förändring som är möjlig med den kunskap vi har idag.



Framtida energitekniker

Förnybar energi

Redan nu finns massor av förnybara energislag, som har kommit långt i sin tekniska utveckling och som börjar konkurrera ut fossila energislag. Teknik för att fånga och lagra förnybar energi kan ändå bli bättre, effektivare och användas på nya sätt.

Mycket forskning pågår kring nya sätt att utnyttja solen, vinden, vattnet och biomassan. Vad sägs om helt genomskinliga solceller som kan användas som fönsterglas? Eller solceller baserade på nanoteknik eller grafen, som gör dem så tunna och lätta att de går att bygga in i vad som helst?

Även inom vågkraft pågår många olika projekt som utvecklar allt ifrån flytande ormlänkande vågkraftverk till bojar på vattnet som är förankrade i havsbotten till drakar som "flyger" under vatten eller turbiner nedsänkta i tidvattenströmmar.

Nya källor till bioenergi är också något som det satsas både forskning och utveckling kring, eftersom biobränslen från skogsbruket och jordbruket kanske inte räcker till framtida behov. Exempelvis kan odling av alger ses som lovande, odlingen kan ske både i tankar och i hav och sjöar. Därtill forskas det mycket på utveckling av lager, smarta nät och annan flexibilitet.

Fusion och ny kärnkraft

Det finns också de som tror att fusionskraft kan bli en lönsam energikälla i framtiden. Fusion är energikällan som får solen att lysa. Fusion bygger precis som kärnkraft på en kärnreaktion, men här utvinns energi genom att två lätta atomkärnor slås samman i hög hastighet.

Fördelen med fusionskraft som energikälla är att den kan ge oss nästan obegränsade mängder energi under en lång tid framöver. Den medför inte heller samma risker som dagens kärnkraft som bygger på fission, alltså att energi utvinns genom att atomkärnor delas. Det stora problemet med fusion är att det krävs väldigt höga temperaturer för att få processen att fungera - ungefär hundra miljoner grader - vilket kräver stora mängder energi in i processen och ställer stora krav på materialen. Än så länge har forskarna inte lyckats bygga en fusionsreaktor som ger mer energi än den behöver. Frågan är om tekniken kommer att bli tillräckligt billig i framtiden.

Det forskas också på nya former av kärnkraft, den så kallade fjärde generationens kärnkraft. Denna skulle kunna förse samhället med energi under mycket lång tid eftersom den kan använda dagens kärnavfall som bränsle. Även om detta är en fördel, finns fortfarande nackdelar jämfört med förnybart. Olycksrisken finns kvar, även om den är betydligt mindre, och radioaktivt avfall bildas som måste förvaras säkert i 500-1 000 år.

[> Läs mer om miljöpåverkan från elproduktion](#)

Vad händer i framtiden?

Hur framtidens energisystem utvecklas beror mycket på vad politikerna beslutar och hur företag och privatpersoner väljer att investera. Storskaliga energilösningar tar lång tid att bygga och när ett system väl är byggt är det svårt och dyrt att ändra på det. Om de som fattar besluten inte tänker rätt från början, och saknar en helhetsbild av energisystemet, riskerar det att leda till inlåsnings effekter. Det kan till exempel vara onödigt att bygga flexibel produktion, som kan täcka upp när det exempelvis inte blåser, om smarta elnät samtidigt gör att användarna hellre anpassar sin förbrukning.

Mycket av den svenska elproduktionen kommer att behöva bytas ut inom de närmsta 20-30 åren. Det gäller både gamla kärnkraftverk men även många vindkraftsparker. Nya planer behövs snart eftersom det kan ta mer än tio år att bygga stora elledningar och kraftverk. Men det är svårt att veta hur energisystemet kommer att utvecklas. När kärnkraften började byggas ut på 70-talet trodde utredare att elanvändningen skulle vara 500 TWh i Sverige år 2000. I själva verket var den inte mer än 140 TWh. Det är helt enkelt svårt att veta vad som händer i framtiden.

Vårt elbehov kan komma att öka. Till exempel kommer fler bilar gå på el i framtiden, för att vi inte vill använda olja och bensin. Dessutom förutspås industrin behöva mer el när de ska ställa om från fossila bränslen, och vi kan få helt nya industrier som flyttar till Sverige. Då är det bra om vi kan spara hellre än att bara bygga ny elproduktion.

Energieffektivisering är en viktig pusselbit för omställningen från fossil energi. Eftersom all energianvändning påverkar miljön är det enda hållbara att använda förnybar energi och samtidigt minska vår energianvändning, så att den förnybara energin räcker till alla.

Så tycker Naturskyddsföreningen

För energisystemet innebär Naturskyddsföreningens klimatmål att vi människor inte kan fortsätta använda fossila bränslen, eftersom de släpper ut mycket växthusgaser. Energikällorna måste också vara långsiktigt hållbara och inte komma från resurser som tar slut (t ex olja och uran). Därför tycker Naturskyddsföreningen att energin i framtiden måste komma från 100 procent förnybara energikällor i hela världen. Och att dessa förnybara energikällor måste användas på ett sätt som påverkar den lokala miljön så lite som möjligt.

> Läs mer i Naturskyddsföreningens klimatpolicy.

> Till alla Naturskyddsföreningen i skolans faktablad

Call to action - sidebar:

[Framtidsfrågor för ett hållbart samhälle](#)

Promos i sidebar:

[Växthuseffekten](#)

[Cirkulär ekonomi](#)