

EUROPEISKA MILJÖBYRÅNS MILJÖSIGNALER 2017

Europas framtida energiförsörjning: ren, smart och förnybar



Grafisk design: Formato Verde
Layout: Formato Verde

Rättslig meddelande förbehåll

Innehållet i denna publikation återspeglar inte nödvändigtvis Europeiska kommissionens eller övriga gemenskapsinstitutioners officiella ståndpunkt. Varken Europeiska miljöbyrån eller någon person eller något företag som agerar för byrån ansvarar för hur informationen i denna handling eventuellt kan användas.

Meddelande om upphovsrätt

© Europeiska miljöbyrån, Köpenhamn 2017
Eftertryck tillåts med angivande av källa, om inte annat anges.

Luxemburg: Europeiska unionens publikationsbyrå, 2017 7

ISBN: 978-92-9213-913-1

ISSN: 2443-7654

doi: 10.2800/674603

Miljöanpassad produktion

Tryckningen av denna publikation har skett enligt höga miljöstandarder.

Tryckt av Rosendahls

— Environmental Management Certificate: DS/EN ISO 14001: 2004
— Kvalitetscertifikat: DS/ISO 9001: 2008
— EMAS-registrering. Licensnr DK - 000235
— Miljömärkning med nordiska svanen, licensnr 541-176
— FSC-certifikat - licenskod FSC C0688122

Papper

Cocoon Offset — 100 gsm.
Cocoon Offset — 250 gsm.

Tryckt i Danmark

Du kan nå oss

Via e-post: signals@eea.europa.eu

På vår webbplats: www.eea.europa.eu/signals

På Facebook: www.facebook.com/European.Environment.Agency

På Twitter: @EUenvironment

Beställ Miljösignaler 2013 gratis från EU Bookshop: www.bookshop.europa.eu

Innehållsförteckning

Ledare – Europas framtida energiförsörjning: ren, smart och förnybar	4
Energi i Europa – så ser det ut i dag	11
Energi och klimatförändring	21
Intervju - Ska vi odla mat eller bränsle på våra åkrar?	30
Låta ren förnybar energi utvecklas	39
Intervju – Energieffektivitet gynnar oss alla	46
Är vi på väg mot en eldriven framtid?	51
Globalt och lokalt: säker och prisvärd energi	59
Mer läsning	65



Hans Bruyninckx
Europeiska miljöbyråns
verkställande direktör



Europas framtida energiförsörjning: ren, smart och förnybar

En av förutsättningarna för vår livskvalitet är att ha en tillförlitlig energiförsörjning till ett överkomligt pris. Vi använder energi för att värma och kyla våra hem, för att laga och förvara vår mat, för att resa samt bygga skolor, sjukhus och vägar. Vi använder maskiner för att utföra en mängd olika arbeten, som ökar vårt välbefinnande. Dessa maskiner behöver energi. Men vi använder fortfarande fossila bränslen som merparten av den energin vi förbrukar. Dessutom slösar vi bort en stor del av energin både före och under tiden som vi använder den.

Förbränning av fossila bränslen påverkar oss alla på ett eller annat sätt. Den släpper ut luftföroreningar i atmosfären som skadar vår hälsa. Den släpper också ut växthusgaser som orsakar klimatförändringar och som i sin tur leder till att kraftiga stormar, översvämningar och värmeböljor ökar radikalt. Vårt beroende av fossila bränslen kan förändra havens pH-nivå, sänka syrenivån i sjöar och minska skördarna.

Det är uppenbart att vi behöver energi, men den behöver inte nödvändigtvis komma från fossila bränslen. Vi måste nu ta flera viktiga beslut som har att göra med hur vi hanterar de negativa effekterna av våra nuvarande energival och vilka möjligheter som rena energikällor har

att erbjuda. Vi kan välja att förlänga vårt beroende av fossila bränslen, vilket ökar effekterna på vår hälsa och planet. Vi kan också bestämma oss för att investera i nya och renare alternativ, men då måste vi bryta vissa av de vanor vi har i dag. Det kan innebära att alla fordon blir eldrivna under de närmaste decennierna, att alla tak täcks med solcellspaneler, att alla byggnader isoleras för att förhindra värmeförlust och att alla produkter tillverkas för att hålla längre och vara enklare att återanvända och återvinna. Det kan också innebära att subventionerna av fossila bränslen upphör. I många länder fortsätter¹ subventionerna av fossilt bränsle, trots upprepade åtaganden² och uppmaningar³ på internationella plattformar om att avveckla dem inom tio år.

Det politiska engagemanget för att bekämpa de globala utsläppen av växthusgaser har under det senaste decenniet ökat och kulminerade i december 2015 i samband med Parisavtalet. Även i länder där politiska ledare är skeptiska till globala ansträngningar har lokala och regionala myndigheter, företag, investerare och medborgare trätt fram och visat engagemang för en värld med låga koldioxidnivåer. Under det senaste decenniet har även forskarvärlden och företag bidragit med innovationer som har lett till en ökad

energiproduktion från sol- och vindkraft som långt översstigit alla förväntningar. Tack vare teknisk utveckling, effektivt politiskt stöd och ekonomiska incitament kan nu el från vind- och solenergi konkurrera prismässigt med el från andra källor.

Detta har lett till att en större andel av Europas energibehov tillgodoses genom rena, förnybara energikällor. Förnybar energi har varit och kommer att vara mycket betydelsefullt, inte enbart för att förverkliga Europas långsiktiga klimat- och energimål, utan också för att skydda miljön och människors hälsa.

Utvinna, lagra, transportera och bevara energi

Trots dessa positiva tecken står vi fortsatt inför stora utmaningar för att öka produktionen av förnybar energi och att avveckla vårt beroende av fossila bränslen. Solen förser vår planet med en riklig mängd ren energi. Men vi kan fortfarande inte utvinna, lagra och transportera solenergin i en skala som räcker för att vi ska kunna använda den på den plats och vid det tillfälle vi behöver den.

Detta är långt mer än en teknisk utmaning. Vi måste hitta andra sätt att generera och använda energi. Vi måste gå ifrån systemet med ett mycket begränsat antal stora producenter som gynnar vissa bränslen och i stället satsa på mer decentraliserad energiproduktion med många producenter som utnyttjar lokala möjligheter till förnybar energi. En decentraliserad och utbredd energiproduktionskapacitet kan också bidra till en högre energisäkerhet

i Europa och göra att överskott kan transporteras från energirika regioner till regioner med bristande energiförsörjning. På lokal nivå kan den nya strategin innebära att vissa hushåll blir energiproducenter och säljer sin överproduktion till grannar genom smarta nät. På regional, nationell och europeisk nivå skulle det innebära att energinätverk och intressenter kopplas samman.

Minst lika viktigt för Europas långsiktiga hållbarhetsmål är energieffektivitet och resurseffektivitet rent generellt. Som det är nu används endast en del av den ursprungliga energin för att tillhandahålla varor och tjänster och bidra till vår livskvalitet. Tekniska förbättringar, bättre isolerade byggnader, smarta nät, energieffektivitetsstandarder och -märkning och framför allt smartare beteenden hos alla oss energianvändare kan bidra till att minimera energiförlusterna.

För vissa sektorer, som transportsektorn, kan det vara svårare än för andra att byta till renare energialternativ. Vid vägtransporter kan el som genereras från förnybara källor vara ett fungerande alternativ till fossila bränslen, men då måste infrastrukturen utvecklas i samma takt, exempelvis genom utbyggnad av nätet med laddstationer. Biobränslen kan också bidra till minskad användning av fossila bränslen i transportsektorn, men de övergripande fördelarna måste ställas mot en rad faktorer, exempelvis i vilken utsträckning de belastar mark- och vattenanvändningen under produktionen.



Ren energi i sikte

Trots stora utmaningar har omställningen till ren energi redan påbörjats över hela Europa. Husägare, kommuner, företag, regionala myndigheter, nationella regeringar och Europeiska unionen (EU) engagerar sig genom att bygga smarta nät, installera sol- och vindkraft, investera i innovativ teknik och införa nya standarder och märkningar. Föregångsstäder som en gång var kända för sina kolgruvor satsar på innovation och förnybara energikällor i ett försök att stävja den arbetslöshet som de har brottats med i decennier. Sektorn för förnybar energi⁴ fortsatte att växa i Europa trots den ekonomiska nedgången 2008 och sysselsätter i dag mer än en miljon människor. Forskare försöker hitta sätt att utvinna mer energi från solen och tidvattnet, men fler satsningar måste göras på småskaliga försök och initiativ över hela kontinenten och inom de ekonomiska sektorerna.

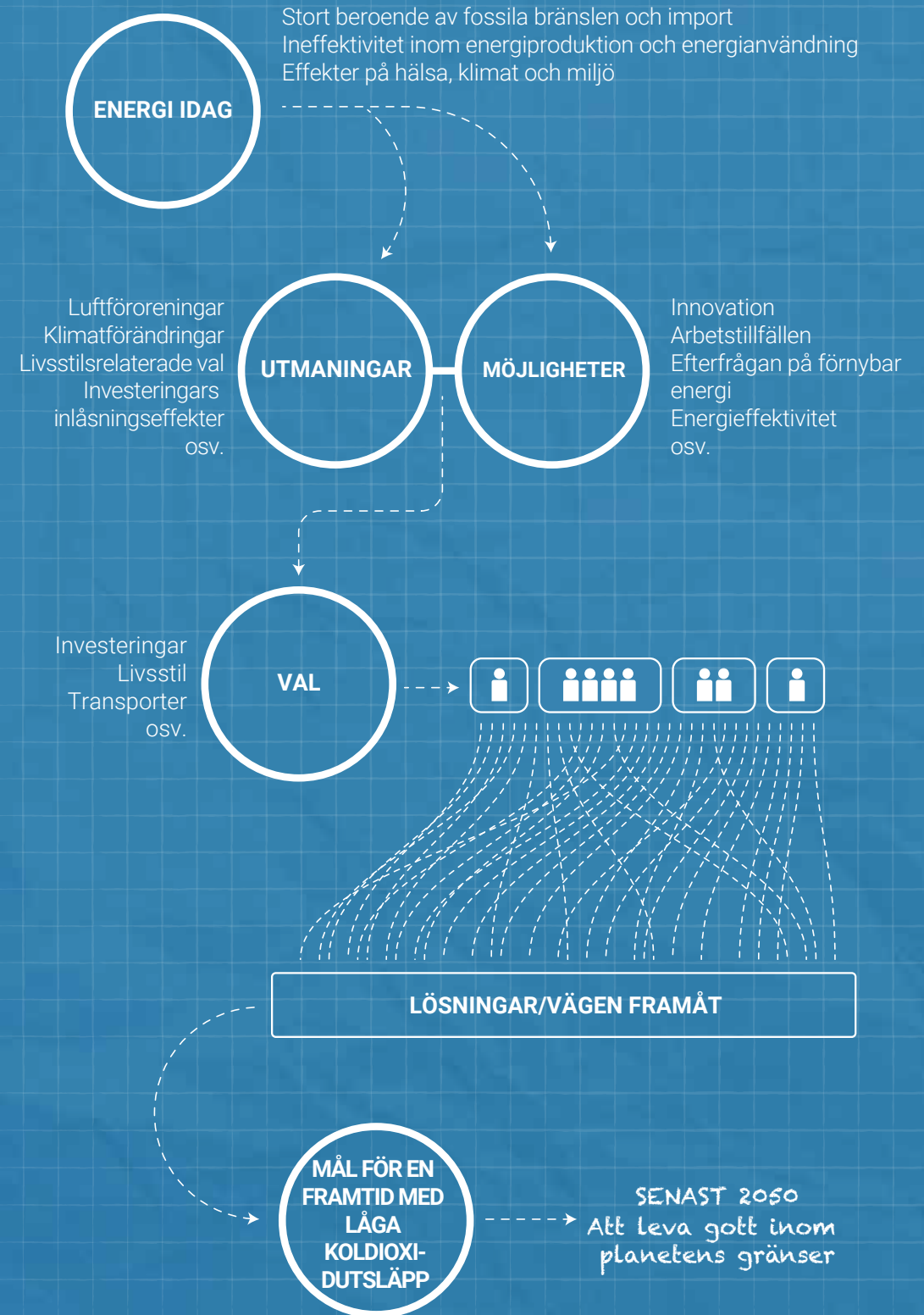
Vi kommer att behöva lösa några svåra frågor längs vägen, bland annat hur vi kan stötta de samhällen som påverkas av de ekonomiska omstruktureringar, som blir följderna när teknik avvecklas och verksamheter som inte längre är hållbara stänger. Vi måste också se över om alla förnybara energikällor kan anses rena på lång sikt och om vi måste förlita oss på överbryggande teknik på kort och medellång sikt.

Som med alla genomgripande förändringar kräver denna omställning inte bara tid och resurser, utan också långsiktiga politiska mål och

stödåtgärder. Det kommer ta decennier att förändra hela infrastrukturen och energiproduktionskapaciteten till att bli ren och intelligent. Den europeiska arbetskraften måste också skaffa sig nya yrkeskunskaper, särskilt i samhällen som är starkt beroende av fossila bränslen såsom kol. De vägval och investeringsbeslut vi gör i dag kommer att binda oss vid ett visst utvecklingsspår under de kommande decennierna.

I en värld där den globala efterfrågan på energi och naturresurser förväntas öka och effekterna av klimatförändringen blir alltmer påtagliga finns det bara ett tänkbart alternativ. Det är just det som EU arbetar för: en cirkulär ekonomi med låga koldioxidutsläpp, en energiunion som satsar på förnybara energikällor, energieffektivitet, säkerhet och överkomliga priser, och allt detta ska finansieras av investeringar i infrastruktur, ny kompetens och innovation.

Hans Bruyninckx
Europeiska miljöbyråns
verkställande direktör





Energi i Europa – så ser det ut i dag

Länderna i Europa förbrukar mindre energi än för 10 år sedan, och det beror främst på ökad energieffektivitet. Tack vare energibesparingar och att användningen av förnybar energi har ökat snabbare än förväntat, är Europa också mindre beroende av fossila bränslen. Mellan 2005 och 2015 nästan fördubblades andelen förnybara energikällor i EU:s energiförbrukning från 9 till nästan 17 procent. Vissa sektorer och länder visar vägen mot ren energi, men trots en minskande marknadsandel fortsätter ändå fossila bränslen att vara den dominerande energikällan i Europa.

Den Portugisiska föreningen för Förnybar Energi meddelade i maj 2016 att hela Portugals energiförsörjning under fyra på varandra följande dagar⁵ kom från förnybara källor – 107 timmar för att vara exakt. Prestationer som denna blir allt vanligare över hela EU. Under vissa dagar kan Danmark generera mer än 100 procent⁶ av sitt elbehov från enbart vindkraft och har ändå tillräckligt mycket över för att kunna försörja delar av Tyskland och Sverige.

I Europa förbrukas mindre energi och fossilt bränsle

Förnybara energikällor utgör en snabbt ökande andel av den energi som används i Europa. Den största andelen av EU:s energiförbrukning kommer dock fortfarande från fossila bränslen (72,6 procent av den inhemska bruttoförbrukningen 2015), trots att denna andel minskar stadigt i energimixen.

I samma takt minskade EU:s totala energiförbrukning med mer än 10 procent mellan 2005 och 2015 och uppgick till nästan 1 630 miljoner ton oljeekvivalenter (Mtoe) (1) under 2015. Orsakerna till denna avsevärda minskning var energieffektiviseringar, ökning av andelen energi från vattenkraft, vindkraft och solceller, strukturella förändringar i ekonomin och den ekonomiska lågkonjunkturen 2008. De varmare vintrarna har också bidragit till minskningen, eftersom det gick åt mindre energi till uppvärmning av hus.

Elproduktion

Inom flera sektorer är utvecklingen bort från fossila bränslen relativt påtaglig. Mellan 1990 och 2015 var det elproduktion från kol och brunkol som minskade mest och ersattes under 1990-talet och fram till 2010 i huvudsak

(1) För enklare jämförelse görs en omvandling av energiinnehållet i olika bränslen till oljeekvivalenter, dvs. oljans energiintensitet.



av naturgas, främst beroende på lägre gaspriser. Under senare år har naturgas tappat viss mark, vilket beror på flera olika faktorer. Dessa är bland annat den snabba utbyggnaden av förnybar elproduktion och den ekonomiska nedgången 2008, som sänkte den totala efterfrågan på el. Vad som också har inverkat är de ökade gaspriserna, som drivs av prisindexeringen av gas till olja och de låga koldioxidpriserna, som beror på ett överskott av utsläppsrätter på marknaden.

Det är helt klart att ersättningen av kol och olja med renare alternativ ger väsentligt mindre utsläpp av växthusgaser, i synnerhet inom sektorer med hög elförbrukning. Detta byte är också ett viktigt bidrag till den energiomställning som pågår i Europa, där man går över från ett energisystem som i huvudsak består av fossila bränslen till ett annat system med förnybara och rena energikällor.

År 2015 stod kärnkraften för 26,5 procent av EU:s elproduktion och är fortfarande en av de största energikällorna efter fossila bränslen och förnybara alternativ. Till följd av olyckan i Fukushima 2011 tänker flera EU-länder fortsätta avveckla sina kärnkraftverk. På grund av extra investeringar i underhålls- och säkerhetsåtgärder har kostnaderna för elproduktion från kärnkraft sedan dess stigit i vissa länder och detta har lett till att elen från kärnkraft blivit dyrare och därmed mindre konkurrenskraftig jämfört med el från andra källor. Som tidigare har visat sig ger kärnkraftsolyckor efterdyningar i den allmänna opinionen. Sådana opinionsförändringar i kombination

med risker för ökande kostnader får vissa regeringar att avveckla kärnkraftverk och/eller investera i andra energikällor.

När ett kraftverk väl är i drift kan det generera el i decennier. Så vid val av källa för energiproduktion måste man därför ta hänsyn till befintliga och planerade anläggningar, liksom deras kapacitet och livslängd. Att inte ta hänsyn till dessa förhållanden kan leda till investeringar i nya kraftverk som drivs av fossilt bränsle⁷. Vid sådana investeringsbeslut bör man också ha EU:s långsiktiga klimatmål i åtanke.

Förnybara energikällor ökar

Sedan 2005 har förnybar energi ökat snabbt till många marknadsaktörers förvåning. Denna ökning beror dels på politiska stödet för förnybar energi såväl på nationell som på EU-nivå, men också på de senaste årens avsevärt lägre kostnader för förnybar energiteknik, särskilt för vindkraft och solceller. Faktum är att samtliga EU-medlemsstater har strategier och stödsystem för att främja användning av förnybar energi.

Vi ser redan effekterna av dessa insatser. Många europeiska hushåll kan nu köpa el från förnybara energikällor såsom vind, sol och biomassa. På produktionsidan svarade förnybar energi under 2015 för 77 procent av den nya produktionskapaciteten i EU.

Enligt de senaste uppgifterna från Eurostat⁸ ökade, enligt den slutliga bruttoenergianvändningen⁽⁹⁾, andelen energi från förnybara källor till nästan 17 procent 2015, jämfört med 9 procent 2005. Detta är en av indikatorerna för Europa 2020-strategin⁹ som har satt ett mål på 20 procent av den slutliga bruttoenergianvändningen från förnybara källor före detta datum. Eftersom förnybara energikällor förväntas spela en allt viktigare roll för att möta Europas framtida energibehov diskuterar EU-institutionerna för närvarande ett förslag som skulle höja EU:s mål för 2030¹⁰ till en andel på minst 27 procent.

Utmaningen för transportsektorn

Ökningen av förnybar energi varierar mellan länder och energisektorer (dvs. el, värme och kyla samt transporter). Förnybar energi stod för en stor andel av energianvändningen inom energisektorerna under 2015, men trots ökad användning av biobränslen stod den bara för 6,7 procent av energianvändningen vid transporter.

När det gäller vägtransporter har energieffektiviteten klart förbättrats under de senaste åren. Detta kan förklaras av förbättrad bränsleeffektivitet till följd av EU:s utsläppsnormer för nya personbilar och lätta lastbilar. Men trots en ökad effektivitet ökade samtidigt efterfrågan på vägtransporter, vilket ledde till en viss ökning av växthusgasutsläppen från denna sektor under 2014 och 2015.

⁽⁹⁾ Slutlig bruttoenergianvändning definieras som de energiprodukter som för energiändamål levereras till slutanvändare (industrin, transportsektorn, hushållen, servicesektorn, jordbruket, skogsbruket och fiskerinäringen), inkluderar även användning av el och värme inom energisektorn i samband med el- och värmeproduktion samt förluster av el och värme vid distribution och överföring.

Även om utsläppen av växthusgaser minskar per personkilometer ⁽ⁱⁱⁱ⁾ från flygtransporter¹¹ är de fortfarande betydligt högre än från vägtransporter, medan järnväg fortsatt är det transportmedel som har de lägsta utsläppen per personkilometer.

Länder övergår till förnybara energikällor

Sedan 2005 har användningen av förnybara energikällor ökat¹² i samtliga EU-medlemsstater. Sverige är det överlägset bäst presterande landet, där 53,9 procent av den slutliga bruttoenergianvändningen under 2015 kom från förnybara källor. Därefter kommer Finland (39,3 procent), följt av Lettland, Österrike och Danmark. Hela 11 medlemsstater har redan uppnått eller presterat över sina 2020-mål som fastställdes i EU:s direktiv om förnybar energi.

Källorna till den förnybara energin skiljer sig avsevärt mellan EU:s medlemsstater. Estland är exempelvis nästan helt beroende av fast biomassa, i Irland kommer mer än hälften av den förnybara energin från vindkraft och i Grekland kommer den från flera olika källor, såsom biomassa, vattenkraft, vindkraft och solenergi.

Vilka effekter har våra bränsleval

Kärnavfall är som bekant oerhört svårt att lagra på ett säkert sätt, och fossila bränslen ger upphov till luftföroreningar

och klimatförändringar. Förbränningen av fossila bränslen släpper ut föroreningar (kväveoxider, svaveloxider, flyktiga organiska föreningar och fina partiklar) i luften och växthusgaser i atmosfären. Även förbränning av biomassa kan ha liknande effekter på luftkvaliteten och bidra till klimatförändringar. Biobränslen kan ha negativ effekt på markanvändningen genom att de ökar belastningen på jordbruksmark och vattenresurser. Denna belastning kan dock till del motverkas genom att använda jord- och skogsbrukets restprodukter eller återanvända matolja för att producera andra generationens biobränslen.

Olika ekonomiska sektorer står för olika slags luftföroreningar. Transportsektorn står för en stor del av utsläppen av kväveoxider och partiklar, eftersom de flesta vägfordon har förbränningsmotorer. Detta påverkar särskilt luftkvaliteten i städerna. Energiproduktions- och distributionssektorn ansvarar för mer än hälften av alla utsläpp av svaveloxider och en femtedel av kväveoxidutsläppen i de 33 EEA medlemsländerna (EEA-33) ^(iv).

Även om utsläppen av luftföroreningar har minskat betydligt i de flesta EU-länder utgör nuvarande nivåer fortfarande en stor risk för människors hälsa, eftersom luftföroreningar kan förvärra bland annat luftvägssjukdomar och hjärt- och kärlsjukdomar. Vissa av de förorenande ämnena kan också bidra till klimatförändringar och miljöpåverkan.

⁽ⁱⁱⁱ⁾ Med personkilometer menas transport av en passagerare med ett definierat transportmedel (väg, järnväg, inre vattenväg, till sjöss etc.) över en kilometer.

^(iv) EEA-länderna omfattar EU-28, Island, Liechtenstein, Norge, Schweiz och Turkiet.



Svart kol är exempelvis en av de vanligaste komponenterna i sot och finns främst i fina partiklar (mindre än 2,5 mikron i diameter). I stadsmiljöer är det i första hand vägtrafik och dieselmotorer som står för utsläppen av svart kol. Den svarta kolen i partiklarna har negativ inverkan på människors hälsa och bidrar till klimatförändringar genom att absorbera solens värme och värma upp atmosfären.

Resursanvändning i en cirkulär ekonomi

Vilket bränsle vi än väljer för att tillgodose våra energibehov kommer vi att behöva naturresurser – mark, vatten, mineraler, trä och energi. När det gäller fossilt bränsle skulle utvinning av nya reserver kräva offentliga och privata medel för att bygga nya anläggningar på land och till havs samt kraftverk, raffinaderier, rörledningar för transport m.m. Förutom att påverka hälsa, luftkvalitet och klimat skulle ökad efterfrågan och beroendet av fossila bränslen också leda till att länderna börjar borra i nya regioner och exploatera fler mark- eller havsområden, vilket i sin tur leder till nya risker för oljeutsläpp och föroreningar.

På liknande sätt kan en exponentiell tillväxt av förnybara energikällor leda till ökad efterfrågan av material, till exempel sällsynta jordartsmetaller som används i batterier och solceller. Precis som annan energiproduktion behöver solpaneler och vindkraftverk utrymme – vare sig de anläggs på land eller till sjöss. Samtidigt finns ett stort behov av produktivt jordbruksland och färskvattenresurser för produktion av bioenergi, men även för

biomassa och biobränslen. Det är ingen enkel uppgift att avgöra hur mycket mark – eller ytor i allmänhet – som behövs för att generera förnybar energi så att det räcker för att fasa ut fossila bränslen. Möjligheterna till energiproduktion från förnybara källor och källan till förnybar energi kan dessutom variera väsentligt från region till region. Vissa länder kan ha bättre förutsättningar för sol- och vindenergi, medan andra kanske kan tillgodose nästan hela sina energibehov med geotermisk energi.

Utrustning för elproduktion, från solpaneler till rörledningar, kraftverk och infrastruktur, kommer att föråldras efter ett antal år, och det uttjänta materialet måste också tas om hand. Förnybar energi kan ge oss möjlighet till nya tekniska lösningar, exempelvis solpaneler, där olika komponenter och resurser kan återanvändas och återvinnas enligt principerna för en cirkulär ekonomi.

Men de potentiella vinsterna kan vara så många fler än komponenternas livslängd, återanvändning och återvinning. Bättre landskaps- och stadsplanering – som att integrera solpaneler i takmaterial eller i bullerskärmar på motorvägarna – kan mildra problemet med markanvändning, men också minska buller och visuell förorening.

Tekniska lösningar eller formgivning kan verkligen bidra till att minska de negativa effekterna av vår nuvarande energianvändning. Som hushåll, investerare, konsumenter och beslutsfattare kan vi genom att välja rena och smarta energialternativ faktiskt ha

tillräcklig makt för att åstadkomma en total översyn av hur vi konsumerar och producerar energi i framtiden.

På samma sätt kan effektivare användning av resurser genom förebyggande av avfall, återanvändning och återvinning hjälpa minskningen av det totala energibehovet. Det går ju åt energi för att odla mat och tillverka konsumentprodukter, och varje gång som de hamnar i avfallet är det slöseri med de resurser – energi, vatten, mark och arbetskraft – som användes för att producera och transportera dem.

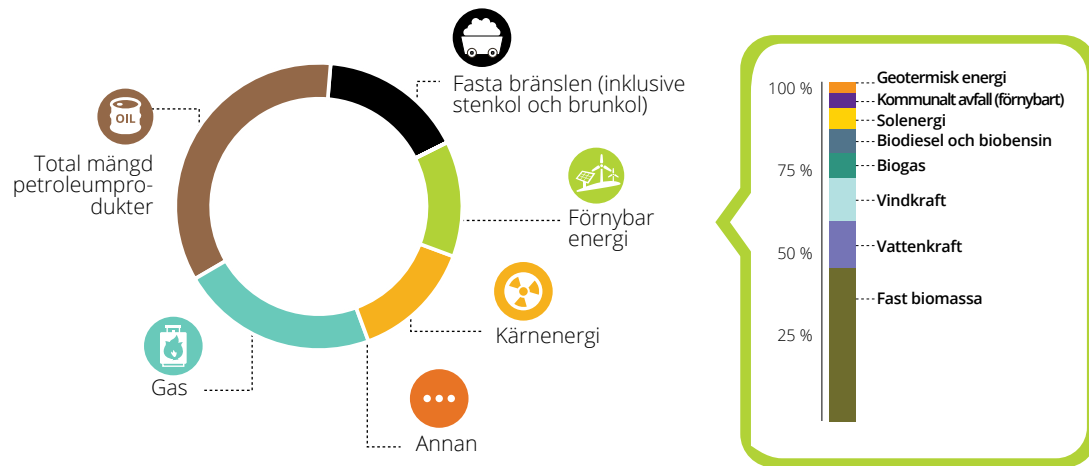


Energi i Europa: en lägesrapport

Länderna i Europa förbrukar mindre energi än för 10 år sedan, främst på grund av ökad energieffektivitet. Europa är också mindre beroende av fossila bränslen på grund av energibesparingar och på grund av att den förnybara energins spridning har gått snabbare än förväntat.

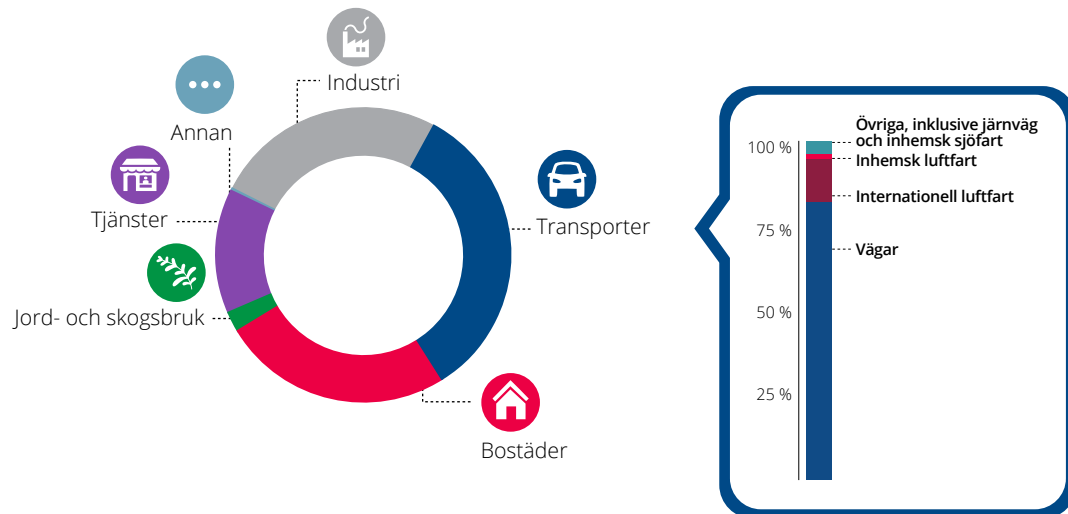
Bruttoenergiförbrukning per bränsletyp inom EU (2015)

Bruttoenergiförbrukningen representerar den mängd energi som behövs för att tillgodose den inhemska förbrukningen i ett land. En liten andel används för andra ändamål än energiproduktion, till exempel för petrokemiska produkter.



Slutlig energiförbrukning inom EU per sektor (2015)

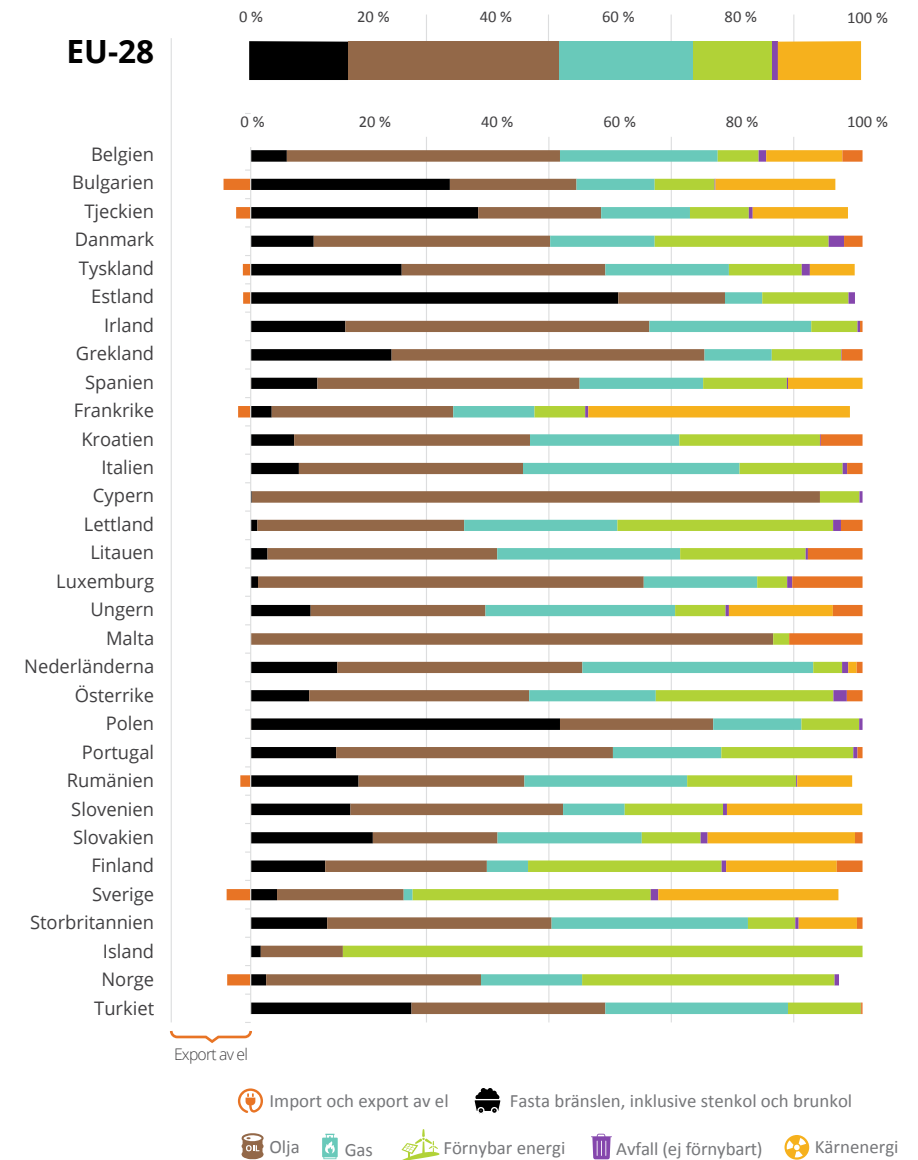
Den slutliga energiförbrukningen är den totala energi som förbrukas av slutkonsumenter som hushåll, industri och jordbruk. Det är den energi som når den slutliga konsumentens dörr men utelämnar energi som används av energisektorn själv.



Vissa sektorer och länder fungerar som ett föredöme och visar vägen för andra. Trots en minskande andel fortsätter ändå fossila bränslen att vara den dominerande energikällan i Europa.

Bruttoenergiförbrukning per land och typ av drivmedel (2015)

Valet av drivmedel varierar stort i hela Europa, och vissa länder förlitar sig nästan helt på fossila bränslen, medan andra tillgodoser sina energibehov med ett mer varierat utbud av energikällor, som förnybar energi och kärnenergi.



Energi och klimatförändring

En av de främsta utmaningarna under 2000-talet är att mildra och anpassa oss till effekterna av klimatförändringarna. I centrum står frågan om energi – mer exakt vår totala energiförbrukning och vårt beroende av fossila bränslen. För att vi ska lyckas begränsa den globala uppvärmningen måste världen snarast börja använda energi på ett mer effektivt sätt. Vi måste samtidigt satsa på rena energikällor för att få saker att röra sig, värmas upp och kylas ned. EU:s politik spelar en viktig roll för att denna energiomställning ska bli så smidig som möjligt.

Det globala klimatet förändras och utgör allt större risker för ekosystemen, människors hälsa och ekonomin. Enligt Europeiska miljöbyråns senaste bedömning "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016"¹³ står även regioner i Europa inför effekter av ett förändrat klimat, bland annat stigande havsnivåer, mer extremt väder, översvämningar, torka och stormar.

Dessa förändringar beror på de stora mängder växthusgaser som släpps ut i atmosfären förorsakade av mänskliga aktiviteter över hela världen, framför allt användande av fossila bränslen för elproduktion, uppvärmning och transport. Förbränning av fossila bränslen orsakar också luftföroreningar som skadar miljön och människors hälsa.

Globalt är det energianvändningen som överlagset representerar den största källan till utsläpp av växthusgaser orsakade av mänsklig aktiviteter. Omkring två tredjedelar av de globala utsläppen av växthusgaser¹⁴ är kopplade till förbränning av fossila bränslen för energi till uppvärmning, el, transporter och industri. Även i Europa är

det energiprocesser som står för de största utsläppen av växthusgaser, 78 procent av EU:s totala utsläpp under 2015.

Vår användning och produktion av energi har en enorm inverkan på klimatet, och det omvända blir i allt högre grad ett faktum. Klimatförändringar kan förändra våra möjligheter till energiproduktion och våra energibehov. Förändringar i vattens kretslopp inverkar till exempel på vattenkraften, och varmare temperaturer ökar behovet av kylning på sommaren samtidigt som det minskar uppvärmningsbehovet på vintern.

Globalt och europeiskt engagemang för miljön

De globala ansträngningar som hittills har gjorts för att mildra klimatförändringen kulminerade i Parisavtalet¹⁵ 2015. Där enades 195 länder om det första globalt och rättsligt bindande klimatavtalet. Målet med avtalet – att hålla den genomsnittliga globala temperaturhöjningen till långt under 2 °C och samtidigt begränsa ökningen till 1,5 °C – är ambitiöst och

kan inte uppnås utan en genomgripande översyn av den globala energiproduktionen och konsumtionen.

För att stödja den globala klimatagendan satte EU upp bindande klimat- och energimål för 2020. Därtill föreslogs mål för 2030 som en del av de samlade insatserna för att gå över till en koldioxidsnål ekonomi och minska utsläppen av växthusgaser med 80–95 procent fram till 2050. De första klimat- och energimålen för 2020 omfattar en minskning av växthusgasutsläppen med 20 procent (jämfört med 1990 års nivåer), att 20 procent av energin ska komma från förnybara energikällor och en 20-procentig förbättring av energieffektiviteten. Baserat på de aktuella förslagen som diskuteras i EU-institutionerna utökas dessa mål inför nästa milstolpe 2030, vilket innebär en minskning av växthusgasutsläppen med 40 procent, att minst 27 procent av energin ska komma från förnybara energikällor och en 27-procentig förbättring av energieffektiviteten (eller 30-procentig som nyligen föreslogs av Europeiska kommissionen) jämfört med 1990 års nivåer.

Minskning av de totala utsläppen

De åtgärder som vidtogs för att uppnå dessa mål bidrar till att minska Europas utsläpp av växthusgaser. År 2015 var EU:s utsläpp av växthusgaser cirka 22 procent lägre jämfört med 1990 års nivå. Med undantag för transportsektorn och sektorn för kylning och luftkonditionering hade utsläppen minskat i alla större sektorer. Under denna period var den största delen av utsläppsminskningarna jämnt fördelad mellan industri- och energiförsörjningssektorerna.

Enligt de senaste bedömningarna om utsläpp av växthusgaser och energi (Trends and projection in Europe 2016)¹⁶ är EU kollektivt på väg att uppnå 2020-målen. Minskningstakten förväntas sedan sakta ned efter 2020, och fler insatser kommer att krävas för att nå de långsiktiga målen. Trots förbättrad bränsleeffektivitet i bilar och ökad användning av biobränslen har det i EU visat sig vara mycket svårt att minska de totala utsläppen från transporter. Vissa tekniska lösningar, exempelvis andra generationens biobränslen och avskiljning och lagring av koldioxid, förväntas bidra till den övergripande klimatinsatsen, men det är oklart om de kan genomföras i den omfattning som behövs och vara bärkraftiga och verkligt hållbara på lång sikt.

Ansvarsfördelningsbeslutet och EU:s utsläppshandelssystem

En av hörnstenarna när det gäller EU:s insatser för att minska växthusgasutsläppen är ansvarsfördelningsbeslutet¹⁷ som fastställer bindande årliga mål för utsläpp av växthusgaser för samtliga EU-medlemsstater fram till 2020. Beslutet omfattar sektorer som transporter, byggnader, jordbruk och avfall, vilka svarar för cirka 55 procent av EU:s totala utsläpp. De nationella utsläppsmålen är anpassade efter medlemsstaternas relativa välbefinnande, vilket innebär att rikare länder måste minska sina utsläpp mer än andra, medan vissa länder får öka sina utsläpp från de berörda sektorerna. De nationella målen kommer fram till 2020 tillsammans att innebära en minskning på cirka 10 procent av de totala EU-utsläppen från de berörda sektorerna jämfört med 2005 års nivåer.





De återstående 45 procenten av EU:s utsläpp (främst från kraftverk och industrianläggningar) regleras av EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS)¹⁸. Systemet sätter ett tak på den totala mängd växthusgaser som får släppas från mer än 11 000 högt energikrävande anläggningar i 31 länder (*). Här ingår också utsläpp från flygbolag som trafikerar dessa länder.

Inom systemet tilldelas eller köper företagen utsläppsrätter som de kan handla med sinsemellan. Företag som släpper ut mer än sina utsläppsrätter medger, åläggs höga böter. Det systemövergripande taket sänks med tiden, i takt med att de totala utsläppen minskar. Genom att sätta ett penningvärde på koldioxid skapar systemet med utsläppsrätter incitament för företag att hitta de mest kostnadseffektiva utsläppsminskningarna och investera i ren teknik med låga koldioxidutsläpp.

Europeiska miljöbyrån övervakar utvecklingen av minskade utsläpp av växthusgaser som omfattas av EU:s utsläppshandelssystem. Enligt aktuella uppgifter och bedömningar¹⁹ har utsläppen minskat med 24 procent mellan 2005 och 2015 och ligger redan under det satta taket för 2020. Minskningen berodde främst på användningen av mindre bränsle från sten- och brunkol och fler förnybara källor för energiproduktionen. Utsläppen från andra industriella verksamheter som omfattas av EU:s utsläppshandelssystem har också minskat sedan 2005, men har stabiliserats på en nivå de senaste åren.

(* EU-28, Island, Liechtenstein och Norge.

Europeiska kommissionen föreslog nyligen²⁰ att öka takten på utsläppsminskningar från 2021 och framåt, så att de sektorer som omfattas av EU:s utsläppshandelssystem fram till 2030 kommer att ha minskat sina utsläpp med 43 procent jämfört med 2005. På längre sikt bortom 2030-målen kan EU:s medlemsstater ytterligare minska utsläppen av växthusgaser från de sektorer som omfattas av ansvarsfördelningsbeslutet. Utan stora insatser som är riktade mot dessa sektorer skulle inte EU kunna nå sitt 2050-mål att minska utsläppen till 80 procent under 1990 års nivåer.

Rikta in sig på sektorer och säkerställa långsiktig samstämmighet

EU:s insatser för att minska utsläppen i samband med ansvarsfördelningsbeslutet och EU:s utsläppshandelssystem stöds av ett stort antal politikområden och långsiktiga strategier. Exempelvis kan förändringar i markanvändningen, såsom avskogning eller beskogning, också påverka koldioxidkoncentrationen i atmosfären. Mot bakgrund av detta lade Europeiska kommissionen i juli 2016 fram ett lagförslag²¹ om att inkludera utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk i ramen för klimat- och energipolitiken fram till 2030.

Ett annat exempel är att den växande efterfrågan på transporter har gjort det relativt svårt att minska utsläppen från denna sektor. För att lösa detta lade EU fram olika åtgärds paket för transporter,

bland annat den europeiska strategin för utsläppssnål rörlighet samt initiativ som "Europa på väg". Så sent som i november 2016 föreslogs ett omfattande åtgärds paket²² för att få igång en ökad energieffektivitet i byggnader eller förnybar energi.

EU:s långsiktiga klimatmål omfattas och stöds av bredare politiska ramar, till exempel strategin för en energiunion, som syftar till att säkerställa långsiktig politisk samstämmighet. Utan en tydlig politisk vision och ett starkt och långsiktigt politiskt engagemang skulle investerare, producenter och konsumenterna vara tveksamma till att välja lösningar som kan upplevas som riskabla ur investerings synpunkt.

Investeringsbeslut formar framtiden

Utsläppen av växthusgaser från energiproduktion kan i huvudsak minskas på två sätt: antingen genom att välja renare energikällor, till exempel ersätta fossila bränslen med icke-brännbara förnybara källor, och/eller minska den totala energiförbrukningen genom energibesparingar och högre energieffektivitet, till exempel genom att förbättra isoleringen i hus eller använda miljövänligare transportsätt.

För att förhindra de värsta konsekvenserna av klimatförändringen måste denna energiomvandling ske snarast möjligt, innan reserverna av fossila bränslen är uttömda. Ju mer växthusgaser vi släpper ut i atmosfären, desto mindre är sannolikheten att vi kan begränsa de skadliga effekterna av klimatförändringen.

Med tanke på hur brådskande den här uppgiften är kommer frågan att bli om vi ska fortsätta att investera eller planera att investera i energi baserad på fossilt bränsle. Politiska beslut att subventionera en viss energikälla kan påverka investeringsbeslut. I dessa fall har subventioner och skattelättnader bidragit till att öka mängden förnybar energi från solceller och vindkraft. Detta gäller också investeringar i fossila bränslen, som fortsatt subventioneras i många länder²³.

Under de senaste åren har många investerare meddelat sina beslut att sälja²⁴ eller att flytta deras investeringar från verksamheter där fossila bränslen används. Vissa beslut grundades på etiska aspekter, medan andra var tveksamma till sådana investeringars lönsamhet eftersom det fanns ett tak för den totala mängd växthusgaser som fick släppas ut (ofta kallad "koldioxidbudgeten") för att begränsa den globala uppvärmningen till 2 °C till seklets slut.

Energiproduktion kräver ofta stora investeringar, och ett kraftverk som väl är i drift förväntas fortsätta vara så under flera decennier. Befintliga och planerade investeringar i konventionell, förorenande teknik kan sakta ned omställningen till rena energikällor. Sådana investeringsbeslut kan låsa upp energialternativ och resurser i decennier, vilket gör det svårare att anta nya lösningar.

För att belysa denna typ av risk gjorde Europeiska miljöbyrån en analys²⁵ av befintliga och planerade kraftverk i Europa som drivs med fossila bränslen. Analysen visar att om vi förlänger livslängden i befintliga

kraftverk och bygger nya kraftverk för fossila bränslen riskerar EU-länderna under de kommande decennierna att ha mycket högre produktionskapacitet baserad på fossilt bränsle än vad de behöver. Det skulle innebära att vissa av dessa kraftverk måste tas ur bruk för att uppnå EU:s klimatmål.

Liknande risker för begränsningar finns inom exempelvis transportsektorn, där vår rörlighet är starkt beroende av förbränningsmotorer med fossila bränslen. Detta för med sig fortsatta investeringar i traditionell infrastruktur för vägtransporter. De förhindrar därmed omställningen till ett mer hållbart transportsätt, vilket verkligen behövs för att mildra klimatförändringar, minska luftföroreningar och buller och, sist men inte minst, förbättra människors livskvalitet.

Att tackla problemet med energi och klimat är inte lätt, men många lovande innovationer börjar ta form. I den nyligen publicerade rapporten "Sustainability transitions: Now for the long term"²⁶ från Europeiska miljöbyrån och Europeiska nätverket för miljöinformation och miljöövervakning (Eionet) presenteras innovationer inom flera sektorer som alla har potential att minska energirelaterade utsläpp av växthusgaser. Minskning av matavfall, odling i städer, bättre leveranskedjor och soldriven flygtrafik är kanske små bitar i ett stort pussel, men tillsammans visar de hur innovativ teknik och innovativa metoder kan växa fram och bana väg för större förändringar som bidrar till en hållbar utveckling.

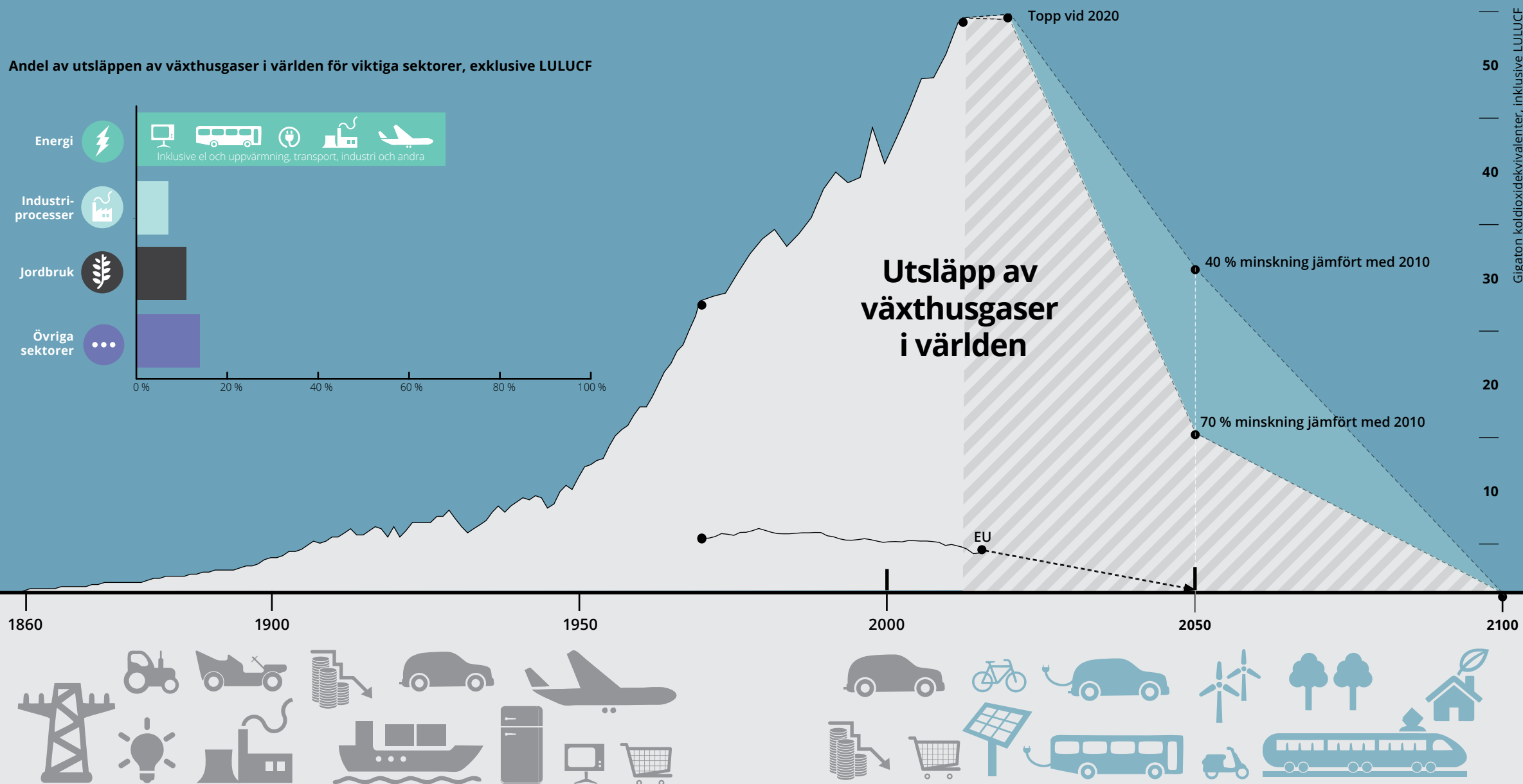
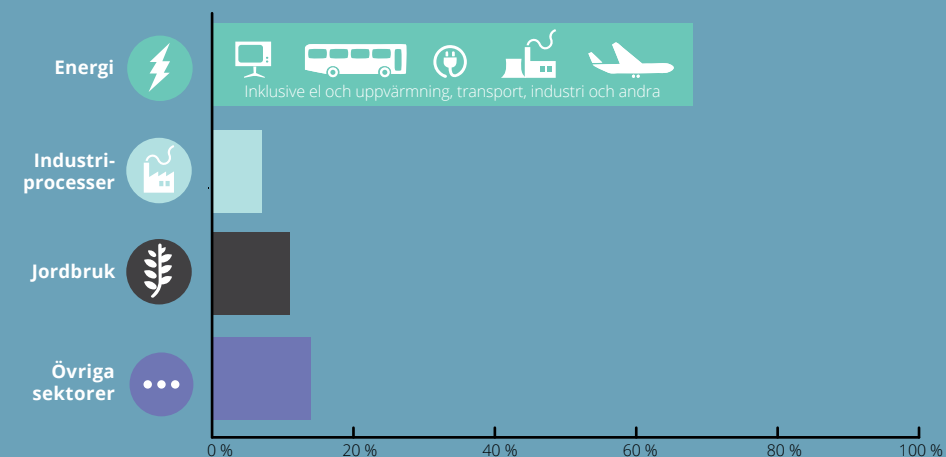


Energi och kampen mot klimatförändringarna

Globalt utgör energianvändningen utan tvivel den största källan till utsläpp av växthusgaser med ursprung i mänsklig verksamhet. Omkring två tredjedelar av de globala utsläppen av växthusgaser är kopplade till förbränning av fossila bränslen för energi som ska användas till uppvärmning, el, transporter och industri. Parisavtalet sätter ett långsiktigt mål om att

begränsa ökningen av jordens medeltemperatur till väl under 2 °C relaterat till förindustriella nivåer, samtidigt som det siktar på att begränsa ökningen till 1,5 °C. Vetenskapliga studier visar att om vi vill öka våra möjligheter att begränsa den genomsnittliga temperaturökningen till 2 °C, får de globala utsläppen inte öka längre än till 2020 och därefter måste de börja sjunka. De globala utsläppen 2050 måste vara 40–70 procent lägre än 2010 och de måste sjunka till nära noll – eller under noll – år 2100.

Andel av utsläppen av växthusgaser i världen för viktiga sektorer, exklusive LULUCF



Kommentarer: (1) De globala utsläppen av växthusgaser 1860–1970 är beräknade utifrån EDGAR-data, och siffran för globala koldioxidutsläpp 1860–2006 är hämtad från kapitlet om kampen mot klimatförändringarna i *Europas miljö – tillstånd och utblick 2010*. (2) EU:s långsiktiga vägval (i svart) är endast vägledande eftersom EU:s mål för 2050 exkluderar nettoeffekten av LULUCF (markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk).

Källor: EEA (Europeiska miljöbyrån) 2017, Annual EU greenhouse gas inventory 1990-2015 and inventory report 2017; EEA 2010, Mitigating climate change — SOER 2010 thematic assessment; European Commission Joint Research Centre 2014, Global emissions EDGAR v4.2 FT2012 (november 2014); IPCC 2014, Mitigation of climate change — IPCC Working Group III contribution to the fifth assessment report of the IPCC. För vidare läsning, se EEA 2016, *Trends and projections in Europe – Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*.



Irini Maltoglou
Ställföreträdande chef
för energigruppen, FAO



Ska vi odla mat eller bränsle på våra åkrar?

För bara tio år sedan hyllades produktionen av biobränsle från växter som ett ekologiskt alternativ till fossila bränslen. På senare tid har den börjat betraktas som en konkurrent till livsmedelsproduktion och är inte alltid en så effektiv lösning när det gäller att minska utsläppen av växthusgaser eller luftföroreningar. Vi har talat med Irini Maltoglou, som arbetar med naturresurser vid FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO), om produktion av biobränsle och jordbruk samt om och hur det kan ske på ett hållbart sätt.

Varför har produktionen av biobränsle varit så kontroversiell de senaste åren?

Nackdelarna med biobränslen är som regel en konsekvens av ett ohållbart jordbruk. Precis som i all jordbruksverksamhet kan även produktionen av biobränsle få negativa effekter om man inte tar hänsyn till lokala samhället, den lokala arbetskraften och miljön och den sociala situationen. Det är ingen enkel formel eftersom vi, precis som i alla typer av jordbruk, måste se över vad som för närvarande produceras och hur biobränslen kan integreras i den lokala produktionen. Vi måste också bedöma vilken potential biobränsleproduktionen har för fattigdomsminskningen och den ekonomiska utvecklingen i området.

Därför kan vi inte säga att produktion av biobränsle är dålig i sig. Det beror i hög grad på vilka jordbruksmetoder som används och om de är hållbara. Jordbruk exempelvis i ett naturskogsområde skulle, oavsett om det är biobränslen och andra grödor, ha mycket negativa effekter eftersom man använder mark som inte borde användas.

Å andra sidan skulle en anpassad och hållbar odling på marker som lämpar sig för biobränsle och som engagera de lokala bönderna, gynna samhället och erbjuda nya ekonomiska möjligheter.

Konkurrerar produktionen av biobränsle om mark- och vattenresurser med livsmedelsproduktionen?

Denna avvägning – biobränslen eller mat – är en förenkling av en mycket komplex fråga. För det första är biobränslen mycket situations- och landspecifika, och vi måste titta på förhållandena i landet för att avgöra om den tänkta biobränsleproduktionen är livskraftig i det aktuella jordbrukslandskapet. På samma sätt måste vi ta reda på varför ett land producerar biobränslen och vad det vill uppnå. Är målet att ta sig in på en ny jordbruksmarknad eller minska utsläppen av växthusgaser? I ett land där avkastningsnivåerna är mycket låga och nya investeringar kan leda till ökad jordbruksproduktivitet kan biobränslen vara en tänkbar lösning om de integreras i jordbrukssystemet.

För några år sedan diskuterade experter förhållandet mellan biobränslen och ökade priser på livsmedel. De kom inte till någon konsensus, men var överens om att många olika faktorer låg bakom ökningen av livsmedelspriserna. En av dessa faktorer var produktionen av biobränslen, men även minskade investeringar inom jordbruket, minskning av spannmålsprodukter, demografisk tillväxt, ekonomisk tillväxt, förändringar i kosten etc. De kunde inte komma fram till i vilken utsträckning biobränslen bar skuld för ökningarna. De olika faktorernas spektrum var relativt brett, och biobränslets bidrag till prisökningarna varierade mellan 3 och 75 procent.

Är andra generationens biobränslen effektivare avseende mark- och vattenanvändning?

I nuläget vet vi inte om andra generationens biobränslen alltid är en hållbar lösning på problemet. Faktum är att vissa av första generationens biobränslen i vissa fall kan vara bättre. Andra generationens teknik är ännu inte färdigutvecklad och tycks befinna på försöks- eller experimentnivå. Dessutom finns det problem med råvara och teknisk kapacitet. Med andra ord vet vi ännu inte om vi kan producera tillräckligt med lämpliga grödor eller om vi har rätt teknik och tillräcklig produktionskapacitet. Därtill är andra generationens teknik fortfarande mycket kostsam.

Vi gjorde en snabb beräkning och jämförde skillnaden mellan första generationens alternativ med sockerbetor

och andra generationens alternativ med energigräs (miscanthus). Siffrorna visade att vi genom att plantera sockerbetor (dvs. första generationens biobränsle) faktiskt kan få ut mer etanol från samma åkerareal än om vi skulle plantera energigräs (andra generationens biobränsle). För att odla energigräs skulle det även krävas mer vatten. Vi kan också behöva mer el för att producera andra generationens biobränslen, men det beror på vilken teknik som väljs och om det finns möjlighet till återföring i andra generationens system.

Dessa frågor beror på hur de grundläggande förutsättningarna för jordbruket ser ut. Bor du i ett land som lämpar sig för produktion av sockerbetor? Har jordbrukarna lång erfarenhet av sockerbetor? I så fall skulle sockerbetor vara ett bättre alternativ, särskilt när vi betraktar mognadsgraden i den tillgängliga tekniken. Bor du i ett land där andra generationens biobränsleproduktion är mer livskraftig? I så fall kan det vara ett alternativ. Hur som helst krävs det stora investeringar för att bygga upp andra generationens anläggningar från grunden. En andra generationens biobränsleanläggning är fyra till fem gånger dyrare än en första generationens anläggning.

Kan biobränslen komma ifråga som en ren energikälla för Europa?

Oavsett var i världen vi befinner oss är nyckelfrågan om biobränslen kan vara ett hållbart alternativ till ren energi. Det beror väldigt mycket på var råvaran



kommer ifrån och om det kan produceras på ett hållbart sätt. Har landet i fråga det råvaran som behövs för att producera biobränslet? Letar jordbrukarna efter en avsättningsmöjlighet för sina jordbruksprodukter? Vad är syftet med att producera biobränslen?

I Europa anses biobränslen dels minska utsläppen av växthusgaser, dels bredda inhemska energikällor. I så fall måste man fråga sig om den specifika biobränslekedjan uppfyller dessa mål eller inte. Nästa steg skulle då vara att avgöra om europeiska länder har förmågan att producera råvaran lokalt eller om det måste odlas utanför Europa. Om det främsta målet är att variera inhemska energikällor och förbättra energisäkerheten, skulle råvaran troligtvis behöva produceras i Europa. Om fokus ligger på att minska utsläppen av växthusgaser, kan även andra alternativ komma ifråga.

Vilken är FAO:s roll när det gäller biobränslen?

FAO täcker ett bredare spektrum – vi arbetar med bioenergi. Vi ser bioenergi som en form av förnybar energi som kommer från jordbruket. När länder ber om vår hjälp försöker vi först identifiera huvudorsaken till varför de överväger bioenergi. Är det för energisäkerhetens skull? Försöker de att stimulera jordbrukssektorn och skapa arbetstillfällen? Det kanske till och med kan vara för att få en hållbar träkolproduktion för matlagning och uppvärmning. Är det för att utveckla

eller elektrifiera landsbygden? I många utvecklingsländer är tillgången till elnät på landsbygden ofta mycket begränsad, och då kan användning av jordbruksavfall för elproduktion vara ett hållbart alternativ om avfallet inte används.

I vårt samarbete med dessa länder tar vi fram olika genomförbara alternativ utifrån landets behov och situation. Vi har många olika verktyg för att bedöma bioenergipotentialen, vilka integrerar jordbrukssektorn och därför tar hänsyn till livsmedelssäkerhet. Dessa verktyg använder vi för att hjälpa länder att ta fram en plan för bioenergi och bedöma landets tekniska kapacitet.

Under senare år har vi tittat närmare på jordbruksavfall och bioenergiproduktion. Vi försöker inrikta oss på jordbruksavfall som är hållbart och livsmedelssäkert. Även om det oftast är uttryckligen förbjudet bränns avfall, vilket utgör en ytterligare källa till utsläpp av växthusgaser. Genom att bygga upp försörjningskedjor för bioenergi med hjälp av jordbruksavfall skulle utsläppen av växthusgaser minska samtidigt som en del av det befintliga energibehovet skulle tillgodoses. Nästa år kommer vi att undersöka möjligheterna att samla in denna biomassa. Jordbruksavfallet är ofta utspritt vilket gör detta till en stor utmaning. Förutom uppsamlingsplatser, kommer vi också att studera eventuella ersättningar till bönderna och hur mycket industrin kan tänka sig att betala för avfallet. Jordbruksavfall kan då bli en vara som är alltför värdefull för att brännas upp.

Irini Maltoglou

Naturresursansvarig (ställföreträdande chef för energigruppen)

Enheten för klimat och miljö (CBC)

Avdelningen för klimat, biologisk mångfald, mark och vatten

FN:s livsmedels- och

jordbruksorganisation (FAO)



Biobränslen i Europa

Biobränslen är flytande eller gasformiga bränslen som producerats av biomassa, som i sin tur framställts av växter eller växtbaserade material. De fungerar som alternativ till fossila bränslen, i synnerhet inom transportsektorn.

Fakta i korthet



1900

Vid världsutställningen i Paris använde Rudolf Diesel, uppfinnaren av dieselmotorn, jordnötsolja för att demonstrera sin uppfinning. Tidiga dieselmotorer var konstruerade för att köras på vegetabilisk olja.



2011

KLM blev det första flygbolaget att använda alternativa bränslen som baseras på begagnad matolja för kommersiell flygning från Amsterdam till Paris. (1)



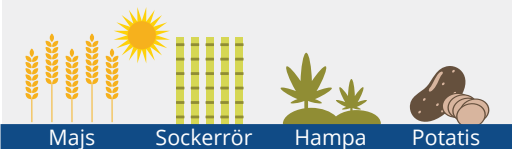
CO₂
-80 %

Beroende på typ av råvara och produktionsprocessens utformning kan man minska växthusgasutsläppen med så mycket som 80 procent genom att använda **hållbara biobränslen inom luftfarten.** (1)

De viktigaste biobränslena i korthet

BIOETANOL

Ett av de vanligaste biodrivmedlen i den första generationen som kan tillverkas av vanliga grödor som majs, sockerrör, hampa och potatis. Det används huvudsakligen som en tillsats i bensindrivna fordon.



Vanlig användning:



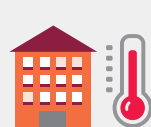
5-10 % inblandning i bensin

BIODIESEL

Tillverkas av oljor och fetter, bland annat animaliska fetter, vegetabiliska oljor, nötoljor, hampa och alger. Det kan bland annat användas för uppvärmning, elproduktion och transporter, bland annat som bränsletillsats i dieselfordon.



Vanlig användning:



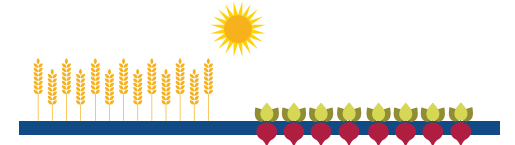
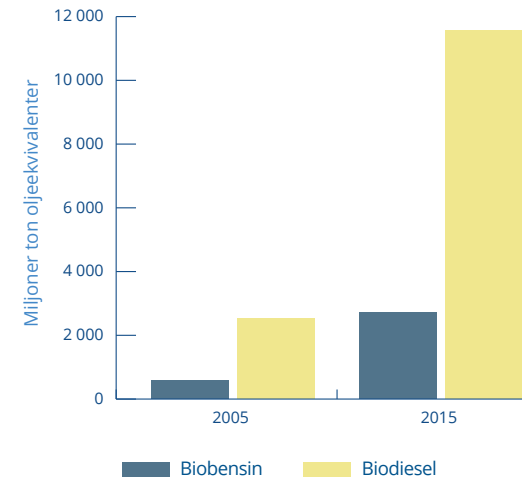
Uppvärmning



7 % inblandning i oljebaserad diesel

Första generationens biodrivmedel framställs av livsmedelsgrödor som majs, sockerrör och sojaböner. Andra generationens biodrivmedel produceras av råmaterial som i allmänhet inte kommer från livsmedelsgrödor och inte är lämpliga som mänsklig föda. Det kan bland annat röra sig om begagnad matolja och bioavfall från jordbruk och skogsbruk.

Primär produktion av viktiga biobränslen inom EU-28 (3).



2015

Om man odlar biobränslen på befintlig jordbruksmark kan man tränga undan livsmedelsproduktion till mark som tidigare inte använts som jordbruksmark, till exempel skogsmark. EU stärkte sina regler 2015 för att minska denna typ av markanvändning.



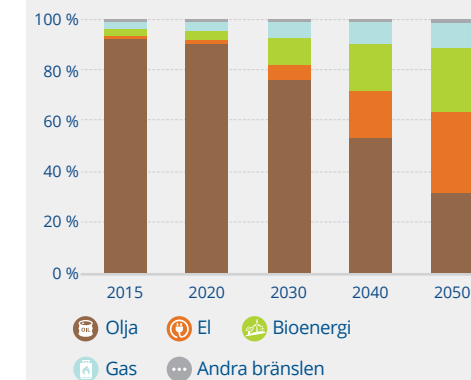
2020

EU:s mål är att 10 procent av bränslet i transportsektorn ska komma från förnybara energikällor, bland annat biobränslen.

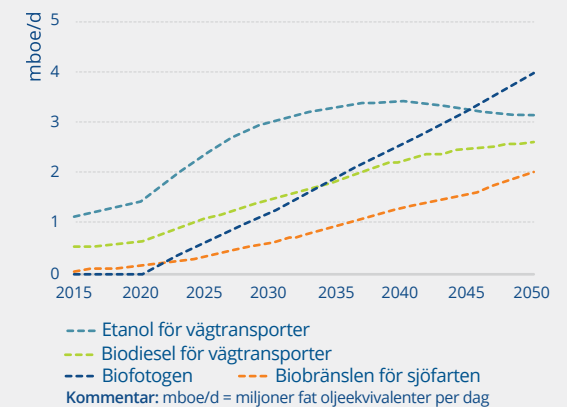
Bränslesammansättning inom globala transporter

Detta Irena-scenari (Irena: Internationella byrå för förnybar energi) förutser en utveckling av de energirelaterade utsläppen som är förenlig med en 66-procentig sannolikhet för att man lyckas begränsa den långsiktiga globala temperaturökningen till mindre än 2 °C till år 2050. Transportsektorn efterfrågan på olja skulle sjunka drastiskt till förmån för el och biobränslen, och användningen av etanol för persontransporter skulle nå en topp före 2040 i takt med att antalet konventionella fordon minskar. (2)

BRÄNSLEFÖRBRUKNING



EFTERFRÅGAN PÅ BIODRIVMEDEL



Källa: (1) European Aviation Environmental Report 2016 by EASA, EEA, EUROCONTROL; (2) Perspectives for the energy transition — Investment needs for a low carbon energy system, IEA/OECD and IRENA publication, p.96, based on 2°C 66% Scenario; (3) Eurostat.



Låta ren förnybar energi utvecklas

Att investera i ren energi måste gå hand i hand med energieffektivitet och energibesparingar. Innovativa lösningar kan avsevärt förändra vårt sätt att producera, lagra, transportera och använda energi. Omställningen från fossila bränslen till förnybar och ren energi kan på kort sikt påverka samhällen som är beroende av fossila bränslen, men med målinriktad politik och investeringar i ny yrkeskompetens kan ren energi skapa nya ekonomiska möjligheter.

Energi i sin utvunna form måste oftast omvandlas till ett bränsle som lämpar sig för det tänkta användningsområdet. Vind- eller solenergi måste exempelvis omvandlas till elektricitet innan den går att använda. På liknande sätt måste råolja som pumpas upp ur marken omvandlas till bensen och diesel, fotogen, jetbränsle, motorgas, elektricitet m.m. innan den kan användas i flygplan, bilar och i hemmen.

En del av den initiala potentiella energin går förlorad i omvandlingsprocessen. Även råolja, som har högre energidensitet^(*) än de flesta konventionella bränslen, kan endast 20 procent av dess potential omvandlas till elektricitet.

Energieffektivitet: minska energiförlusterna är nödvändigt

I kraftverk används oftast värme som man får genom att bränna ett primärbränsle, exempelvis kol, för att generera elektricitet.

Processen är i princip densamma som används i vanliga ångmotorer. Vatten kokas för att skapa ånga som expanderar när det omvandlas till gas, vilket i sin tur sätter turbiner i rörelse. Denna mekaniska rörelse (mekanisk energi) genererar sedan elektricitet. En betydande del av bränsletillförseln går dock förlorad som spillvärme under omvandlingen. Precis som bärbara datorer, bilar eller andra elektroniska enheter genererar även kraftverk värme under drift och behöver kylsystem för att inte riskera överhettning.

I kraftverk eller oljeraffinaderier behövs energi för att driva såväl omvandlingsprocessen som den dagliga operativa verksamheten. Inte förvånande, klarar sig heller inte kylsystem (t.ex. fläktar i datorer) utan energi. I kraftverken avger kylsystemen värme – oftast i form av varmvatten och -luft – som släpps tillbaka till naturen.

^(*) Energidensitet är mängden energi per volymenhet.

Denna typ av ineffektivitet – energiförlust eller spillvärme – uppstår inte bara när man omvandlar energi från en form till en annan. Varje dag som vi värmer våra hem, kör våra bilar eller lagar vår mat – nästan varje gång som vi använder energi – går en del av den till spillo. En bil som drivs av fossilt bränsle använder exempelvis bara 20 procent av bränslet²⁷ för att förflytta bilen framåt, medan cirka 60 procent försvinner som spillvärme från motorn. Byggnader står för 40 procent av EU:s totala energiförbrukning, och cirka 75 procent av energin är ineffektiv^(vi). Detta innebär att vi slösar bort en betydande del av våra resurser, även pengar, samtidigt som vi förorenar miljön mer än nödvändigt. Hur kan förlusten förhindras? Hur kan vi öka energieffektiviteten? Hur kan vi få ut mer av samma mängd energi?

Med hjälp av teknik och politik kan man minimera en del av energiförlusterna. En energieffektiv lampa använder till exempel cirka 25–80 procent mindre energi än en traditionell glödlampa och håller 3–25 gånger längre. Vissa kraftverk (i en process som kallas kraftvärme eller kombinerad värme och kraft) fångar upp värmen som annars skulle gå till spillo och använder den till fjärrvärme och kylning i lokala samhällen. På samma sätt kan energiförbrukning och elkostnader i äldre byggnader också minskas om de förses med modern isolering.

Lagra och transportera energi

I många fall kan den värme som normalt skulle gå förlorad användas på andra sätt. Den värme som människokroppen genererar

kanske inte är den första energikälla man kommer att tänka på, men även denna värme kan fångas upp och omvandlas till användbar energi. Runt 250 000 pendlare passerar Stockholms centralstation varje dag. I stället för att ventilera bort värmen fångas den upp²⁸ och används för att värma vatten, som sedan genererar värme till en kontorsbyggnad på andra sidan gatan och sänker byggnadens elkostnader under den kalla svenska vintern.

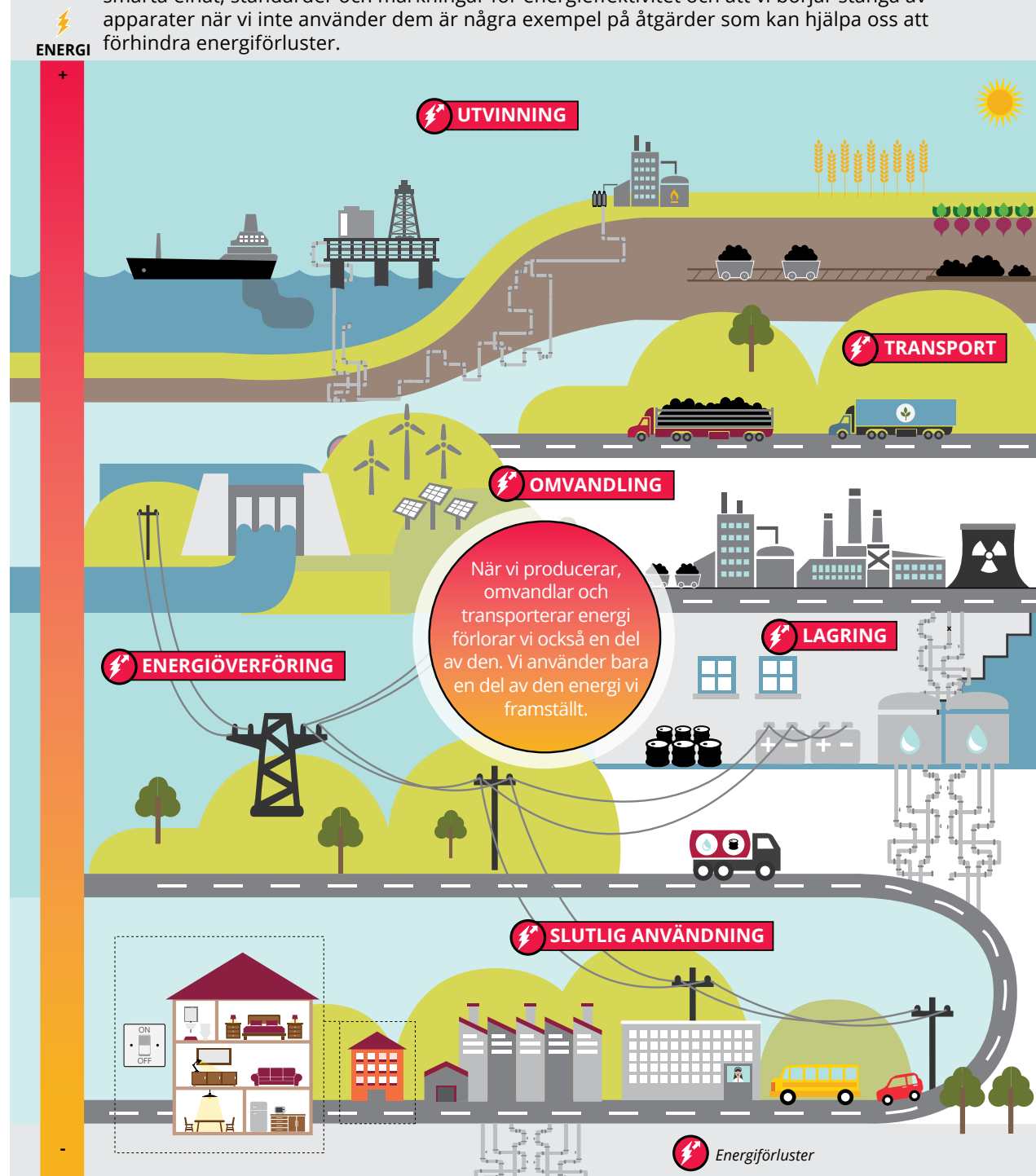
Innovationer som denna kommer att behövas för att ren energi ska kunna lagras och transporteras i den mängd som behövs. Fossila bränslen är däremot relativt enkla att lagra och transportera. När oljan väl har utvunnits kan den användas när som helst. Den kan förflyttas inom befintliga nätverk och är tillgänglig via en omfattande och väletablerad infrastruktur. Detta är inte alltid fallet med förnybar energi, men med innovation kan den bli transporterbar. Att fånga in solenergi under sommarmånaderna och lagra den i form av varmvatten i underjordiska reservoarer som sedan används under vintermånaderna skulle kunna ge tillräckligt med värme för hela samhällen. Med effektivare batterier kan vi dessutom lagra mer kraft, och en omfattande laddningsinfrastruktur skulle teoretiskt kunna göra långdistanstrafiken helt eldriven.

Vissa transportlösningar med elfordon kan klara sig utan batterier med stor energilagringsskapacitet. På vissa sträckor i kollektivtrafiken i Graz, Österrike, och Sofia, Bulgarien, experimenterar man redan med elbussar vars lättare batterier laddas

(vi) Beräkningar från konsekvensbedömningen vid ändring av direktivet om byggnaders energiprestanda.

Förhindra energiförluster

Energieffektiviteten är viktig för den långsiktiga hållbarheten. En betydande del av energin går förlorad innan den når våra hem. Tekniska förbättringar, bättre isolerade byggnader, smarta elnät, standarder och märkningar för energieffektivitet och att vi börjar stänga av apparater när vi inte använder dem är några exempel på åtgärder som kan hjälpa oss att förhindra energiförluster.



snabbare. Batterierna laddas i 30 sekunder medan passagerarna går av och på, och bussarna kan sedan köra i ytterligare fem kilometer till nästa stopp som är utrustat med en laddstation.

Inspirerande innovationer på väg

Vi behöver en stor mängd energi för att driva maskiner och värma våra hem, men energin behöver inte nödvändigtvis komma från fossila bränslen. Kan vi fånga in mer av solens energi? I solpaneler sitter fotovoltaiska celler, som omvandlar en del av solstrålningen till elektricitet. Under de senaste åren har den tekniska utvecklingen gjort att fotovoltaiska celler kan fånga in en högre grad av den koncentrerade solenergin till lägre kostnader. Ju större en panel är, desto mer el producerar den. Att fylla hela landskapet med solpaneler kan vara tveksamt ur estetisk synpunkt i samhällen och medföra att marken inte kan användas för andra ändamål. Hur skulle det vara om dessa paneler blev osynliga i vår vardag?

I ett projekt finansierat av EU:s forskningsprogram²⁹ undersöker man just detta. Projektet Fluidglass³⁰ syftar till att förvandla fönster till osynliga solfångare. Ett tunt lager av vatten berikat med nanopartiklar förs in mellan glasskikten. Nanopartiklarna fångar solenergin och omvandlar den till el som sedan kan användas i byggnaden. Dessa nanopartiklar kan också filtrera ljuset och hålla rumstemperaturen på en behaglig nivå när det är varmt ute. Enligt projektgruppen kan de potentiella energibesparingarna uppgå till 50–70 procent i renoverade byggnader

och till 30 procent i nya byggnader, eftersom de redan är konstruerade på ett energisnålt sätt.

Detta forskningsprojekt är bara ett av många initiativ i Europa som kommer med lösningar och förbättringar för förnybar energi, energieffektivitet och energibesparing. Det finns en enorm potential för sådana innovationer, både för den ekonomiska tillväxten och för att få tillgång till obegränsat med ren energi. Nästa steg är att underlätta användningen av dem. Offentliga myndigheter, investerare, konsumenter och olika aktörer inom viktiga sektorer (t.ex. byggsektorn) kommer behöva spela en central roll i ett bredare utnyttjande av dessa innovationer.

Europeiska investeringsbanken är en av de aktörer som kan hjälpa till med den finansiering som dessa innovationer är i stort behov av. En outnyttjad källa till ren och naturlig energi är vågor, som anses kunna tillgodose minst 10 procent av det globala energibehovet. Ett finskt företag har utvecklat undervattenspaneler för att omvandla kraften i havsvågor till elektricitet. En panel installerad utanför Portugals kust kan tillgodose elbehovet för 440 bostäder. För att stödja ett bredare nyttjande av denna teknik ger Europeiska investeringsbanken lån³¹ för innovationer som denna och andra nischade lösningar.

Från kol till sol: investera i ny yrkeskompetens

Brist på acceptans i samhället för de nya lösningarna kan vara ett av hindren på vägen mot ren energi. Vissa samhällen

kan vara bekymrade över att landskapet förfulas eller mot ökat buller. Solpaneler och vindkraftverk som är utspridda över landskapet kan uppfattas som estetiskt felplacerade på den idylliska landsbygden. Problemet kan delvis lösas genom bättre planering och genom att göra lokalbefolkningen delaktig i besluten om vindkraftparkernas placering. En mer grundläggande utmaning är dock den trygghet och livskvalitet som stabila inkomster ger. Att stänga en sektor, till exempel kolproduktionen, utan att skapa nya ekonomiska möjligheter kan öka den lokala arbetslösheten. Det är lätt att förstå att en stad som är beroende av kolproduktion sannolikt är försiktig med att göra stora förändringar i den lokala ekonomin. Trots att det innebär en omvälvande förändring är denna typ av ekonomisk omvandling möjlig och det finns goda exempel på städer som har lyckats.

Efter upptäckten av kol i Ruhrregionen i Tyskland 1840 blev Gelsenkirchen en av de viktigaste städerna för kolbrytning i Europa. I mer än 100 år präglades staden av kolproduktion och senare av oljeraffinering. I dag finns det inga gruvarbetare kvar i Gelsenkirchen, men det är fortfarande en stad som lever på energi. För att lösa problemet med hög arbetslöshet under flera decennier och utfasning av kolproduktionen gjorde staden en aktiv satsning på innovationer i ren teknik. Med högutbildad arbetskraft strävar nu staden efter att bli Tysklands centrum för solenergiteknik³² och lockar till sig andra industrier inom ren energi samt finans- och tjänstesektorer. Stadens medborgare som en gång var beroende

av fossila bränslen har nu blivit ivriga förespråkare och användare av ren energi.

Att flytta arbetskraften från en sektor till en annan är ingen lätt uppgift. Alla slags arbeten kräver specifika färdigheter och kunskaper. Att skaffa sig nya färdigheter kräver tid och oftast ekonomiska resurser. Genom att erbjuda de drabbade utbildningsmöjligheter kan man minska de sociala kostnaderna vid denna typ av socioekonomisk omställning. På samma sätt kan ett brett utbud av aktiviteter få fart på den lokala ekonomin när det ekonomiska beroendet från en enda sektor minskar. För att dessa förändringar ska vara effektiva måste de genomföras i ett tidigt skede och under en längre tid. Anställningstakten måste exempelvis sänkas långsamt för att undvika stora chocker för samhällen som är beroende av kol, samtidigt som utbildningssystemet – i synnerhet yrkesutbildningarna – måste utformas på ett sätt som leder nya arbetssökande till de nya sektorerna och bort från gruvsdrift.

I närbild: EU:s politik för ren energi

Energibesparingar och energieffektivitet är nyckelkomponenter i EU:s energi- och klimatpolitik. Med tanke på att det finns en nära koppling mellan förbränning av fossila bränslen och klimatförändringar innebär en minskning av den totala förbrukningen av fossilt bränsle också att växthusgasutsläppen blir mindre, vilket bidrar till EU:s klimatmål. I november 2016 lade Europeiska kommissionen fram ett omfattande förslag om ett lagstiftningspaket om ren energi³³. Paketet syftar inte bara till att påskynda EU:s utveckling mot ren energi, utan också till att skapa arbetstillfällen genom att stärka de ekonomiska sektorer som bidrar till energiomvandlingen i Europa.

I lagstiftningspaketet är energieffektivitet det centrala, och kommissionen föreslår ett bindande energieffektivitetsmål på 30 procent på EU-nivå fram till 2030. I paketet anges också mål för förnybara energikällor och hur konsumenterna ska få större inflytande. Mer exakt ska mer än hälften av Europas el komma från förnybara källor före 2030, och före 2050 ska elproduktionen vara helt fri från kol. Konsumenterna ska dessutom få mer kontroll över sina energival och kunna informera sig om konsumtion och kostnader.

EU stöder omställningen till ren energi med hjälp av olika verktyg och strategier. Energiunionen är en av de tio nuvarande

politiska prioriteringarna för Europeiska kommissionen, vilken i sin tur stöds av andra övergripande politiska åtgärder, som den cirkulära ekonomin, kompetensagendan och innovation. Det politiska åtagandet stöds av EU-finansiering, samt anslag från Europeiska fonden för strategiska investeringar, Europeiska regionala utvecklingsfonden och Sammanhållningsfonden.

Åtgärder för energieffektivitet

En kombination av åtgärder har också vidtagits för att förverkliga EU:s politiska mål och stödja forskning, investeringar och användande av ren energi. Några av dessa EU-åtgärder, som EU-direktivet om byggnaders energiprestanda eller EU:s strategi för utsläppsnål rörlighet, inriktar sig på viktiga sektorer. EU har också vidtagit åtgärder som adresserar centrala mål som energieffektivitet och underlättande av investeringar och forskning, såsom direktivet om energieffektivitet och initiativet om smart finansiering för smarta byggnader.

Denna politik och dessa insatser lönar sig. EU:s ramar för ekodesign och energimärkning beräknas till exempel medföra besparingar motsvarande 175 miljoner ton oljeekvivalenter per år³⁴ i primärenergi fram till 2020, vilket är mer än Italiens årliga primärenergiförbrukning. Med andra ord förväntas EU-medborgarna enbart tack vare dessa två av EU:s ramverk spara nästan 500 euro per hushåll och år i

elkostnader. Förutom att skapa extra intäkter och arbetstillfällen bidrar ramverken också till energisäkerhet tack vare minskad oljeimport med motsvarande 1 300 miljoner fat per år. Det betyder att man per år undviker 320 miljoner ton koldioxidutsläpp – ett betydande bidrag till EU:s klimatmål.

Tydligare energieffektivitetsmärkning av hushållsapparater är en annan liten del av insatsen. Sådan lagstiftning ingår i EU:s mer omfattande målsättning för cirkulär ekonomi³⁵, som strävar efter en effektivare resursanvändning i hela den europeiska ekonomin. Sättet vi tillverkar produkter, anlägger städer och bygger hus på ska underlätta minskningen av resurs- och energianvändning, men ändå ge samma eller bättre resultat eller fördelar. Med hjälp av ekodesign ska det bli enklare att demontera produkter för att underlätta återanvändning av de olika komponenterna. På så sätt skulle Europa faktiskt spara energi i form av tillförda resurser, eftersom ekonomin skulle bli alltmer resurseffektiv. Genom att spara och använda vatten mer effektivt skulle Europa också spara den energi som krävs för bland annat uttag, transport och behandling av vattnet. Enligt en studie³⁶ av Europeiska kommissionen, kan Europa spara energi som motsvarar 2–5 procent av den totala primärenergiförbrukningen bara genom att använda vatten mer effektivt.





Tim Farrell
Rådgivare, Copenhagen
Centre on Energy
Efficiency



Energieffektivitet gynnar oss alla

De fördelar som förbättrad energieffektivitet för med sig är betydande och innebär inte bara att vi sparar energi och bekämpar klimatförändringar. De har också andra positiva effekter, som att förbättra människors hälsa och skapa arbetstillfällen. Vi frågade Tim Farrell, rådgivare vid Copenhagen Centre on Energy Efficiency, om de bästa sätten för att öka energieffektivitet. Han anser att målinriktade politiska åtgärder och tillräckliga resurser som stödjer genomförande och efterlevnad behövs för att lyckas.

Varför ska vi investera i energieffektivitet?

Energieffektivitet kan sammanfattas som att leverera högre uteffekt och fler tjänster med samma mängd energi, eller att leverera samma uteffekt med mindre mängd energi. Vi kan exempelvis få samma mängd ljus från LED-lampor som förbrukar ungefär 80 procent mindre energi och har betydligt längre livslängd än traditionella glödlampor.

Energiineffektivitet förekommer faktiskt över hela energiförsörjningskedjan – från utvinning, omvandling, transport och överföring till slutanvändning. Ökad energieffektivitet i byggnader förbättrar inte bara luftkvaliteten och komforten, utan sänker också energikostnaden och skapar arbetstillfällen inom områden som konstruktion, isolering samt värme- och kylsystem. Inom transportsektorn finns det också sidovinst. Med en global fordonspark som förväntas komma att tredubblas fram till 2050 har många länder

infört standarder för bränsleekonomi som ska minska oljeberoendet, växthusgasutsläppen och luftföroreningarna.

Den snabba ökningen av elbilar under de senaste åren har berott på att man i vissa länder har infört en rad kompletterande strategier och styrmedel. Norge har till exempel ända sedan 1990-talet haft en lång rad förmåner för bilar med nollutsläpp och har satt upp ett mål om att alla bilar som säljs i landet ska vara elektriska senast år 2025. Denna politik har hjälpt till att skapa konsument- och leverantörsförväntningar och gjorde att Norge 2016 hade det största antalet elbilar per capita i världen.

Vilka är kopplingarna mellan energi och hållbar utveckling?

Förbättringar på området energieffektivitet är också en ofta förbisedd pådrivande kraft och en källa till ökad framtidstro hos den miljard människor som fortfarande saknar tillgång till el. Exempelvis kan

energiförsörjning utanför nätet som är kopplad till effektiva apparater leverera tillräckliga mängder ren och överkomlig energi samtidigt som det bidrar till hållbar utveckling. Att sammanlänka energieffektivitet med energiförsörjning och förnybar energi är nödvändigt för att uppfylla mål 7³⁷ i FN:s globala mål för hållbar utveckling³⁸, som syftar till att "säkerställa att alla har tillgång till tillförlitlig, hållbar och modern energi till en överkomlig kostnad" senast år 2030. Energi anses vara avgörande för att uppfylla merparten av de globala målen, från utrotning av fattigdom och framsteg inom hälsa, utbildning, vattenförsörjning och industrialisering till bekämpningen av klimatförändringar.

Finns det någon universallösning för energieffektivitet?

Energieffektivitet är en kostnadseffektiv möjlighet för regeringar, den privata sektorn och samhället att uppnå olika mål, bland annat energibesparingar, utsläppsminskning, ekonomiska besparingar, energisäkerhet och hälsomässiga fördelar. Enligt min erfarenhet finns det ingen universallösning för att öka energieffektiviteten i olika regioner, länder eller städer.

Att sätta upp ambitiösa mål är viktigt för att driva fram åtgärder, men man måste också inrätta institutionella ramverk, nationella strategier och effektiva åtgärdsprogram med regler, incitament, kapacitetsuppbyggnad och informationsverktyg. Alla dessa åtgärder måste stödjas av tillförlitliga uppgifter, tillämpning, övervakning och utvärdering.

Var ska man börja?

Det bästa är att prioritera åtgärder inom de sektorer där möjligheterna att förbättra energieffektiviteten är som störst. Energiförbrukningen och bränsleblandningen varierar kraftigt mellan olika sektorer. I ett område där en betydande andel energi används för industriell verksamhet kan myndigheterna prioritera vissa åtgärder, såsom att stödja införande av energiförvaltningssystem. I ett område där det går åt mycket energi för att värma och kyla ineffektiva byggnader kan det vara bättre om myndigheterna fokuserar på att förbättra det lokala byggnadsbeståndets energiprestanda genom byggnormer och certifiering och att uppmuntra nollenergibyggnader. I tätorter som har problem med trafikstockningar kan myndigheterna prioritera investeringar i kollektivtrafiklösningar, till exempel system med expressbussar. För närvarande använder cirka 35 miljoner passagerare i 206 städer³⁹ världen över ett system med expressbussar, en innovativ lösning i kollektivtrafiken med hög kapacitet och låg kostnad som förbättrar rörligheten i städerna och minskar luftföroreningarna.

Teknisk innovation inom den privata sektorn spelar också en allt viktigare roll. Innovationer inom energilagring, anslutbarhet och smarta energisystem utvecklas bland annat av företag som Tesla, Danfoss och Siemens.

Påverkar energipriserna energieffektiviteten?

Priset är ett viktigt incitament för att konsumenterna ska minska energianvändningen och öka effektiviteten. Åtgärder för energieffektivitet kan vara svåra att genomföra om energipriserna subventioneras, eftersom låga energipriser minskar de ekonomiska incitamenten för energieffektivitet. Vi ser allt fler länder som har för avsikt att reformera dessa subventioner, och vissa överväger att skifta subventionerna från energileverantörerna till användarna.

Det finns i dag många tekniska lösningar som kan bidra till att påskynda energieffektiviteten, till exempel att använda smarta mätare och informativ fakturering. Många konsumenter betalar sin elräkning var tredje månad och är inte medvetna om att de med ny teknik och ändrat beteende kan få bättre effektivitet. Konsumentinformation till användarna kan förändra energianvändningen och förbättra energieffektiviteten. I vissa länder innehåller elräkningarna målinriktade analyser, så att hushållen kan jämföra sin elanvändning med liknande hushåll i samhället. Andra hushåll kanske föredrar att få information i realtid, via smarttelefoner eller visningsenheter i hemmet, som hjälper de boende att direkt ändra vissa beteenden och sänka sina elkostnader.

Ökad efterfrågan från konsumenter på effektiva kylskåp och luftkonditioneringssystem kan göra att företag satsar på innovation och erbjuder mer energieffektiva produkter.

Vem behöver vara involverad och informerad?

Energieffektivitet är ett fragmenterat område med många intressenter, bland annat regeringar, den privata sektorn, internationella organisationer, finansörer och civilsamhället. Alla intressenter måste få tillgång till uppgifter och information för att kunna fatta välgrundade beslut som leder till högt uppsatta mål, riktlinjer, program och investeringar.

Copenhagen Centre⁴⁰ har goda förutsättningar för samordnande och målinriktade insatser på platser med hög inverkan och verkar för snabbare utveckling av energieffektiviteten på global, nationell och lokal nivå. I samband med FN:s generalsekreterares initiativ Hållbar energi för alla⁴¹ agerar vi som ett nav för energieffektivitet. Här bidrog vi bland annat till utvecklingen av kunskapskällor såsom Världsbankens initiativ om regleringsindikatorer för en hållbar energi, Regulatory Indicators on Sustainable Energy⁴² (Rise).

Tim Farrell Rådgivare

Copenhagen Centre on Energy Efficiency, en del av DTU-partnerskapet för FN:s miljöprogram (Unep)



Är vi på väg mot en eldriven framtid?

En tyst förändring pågår just nu på de europeiska vägarna. Ökningen av elektriska fordon förväntas över hela Europa. Detta är en tendens som kan bana väg för ett mer miljövänligt transportsystem på våra vägar, men den innebär också att vi ställs inför utmaningar som ökad efterfrågan på energi och investeringar i relevant infrastruktur.

Av de årliga bilmässorna att döma är batteridrivna elfordon på väg att ta sig in på den breda marknaden, mycket beroende på de snabba tekniska framstegen och den förväntade prissänkningen på nya modeller på grund av billigare batterisystem. Biltillverkare drar nytta av den ökade efterfrågan på miljövänligare, mindre förorenande bilar till följd av den ökande oron för hälsoproblem i samband med luftföroreningar. Ledande biltillverkare hävdar att de nyare batteridrivna elmodellerna är mer pålitliga och hållbara. Oro om dålig luftkvalitet har också dämpat allmänhetens efterfrågan på dieseldrivna fordon.

Försäljningen av batteridrivna elfordon har följt en brant uppåtgående trend i hela EU sedan 2008 och ökade med 49 procent⁴³ 2015 jämfört med 2014. Trots avtagande tillväxt under 2016 förväntas den uppåtgående trenden hålla i sig på lång sikt. Diesel- och bensindrivna bilar dominerar dock fortfarande på vägarna. År 2016 var 49,4 procent av alla nya personbilar som registrerades i EU dieseldrivna och 47 procent bensindrivna. Eldrivna bilar och laddhybrider utgjorde

bara en bråkdel av den totala försäljningen, närmare bestämt 1,1 procent av alla nya bilar som såldes i EU. Baserat på dagens marknadsläge förväntas den framtida marknadsandelen⁴⁴ för nya elbilar att ligga på 2–8 procent fram till 2020–2025.

Flera studier visar att anledningen till att konsumenterna inte helt övergår till elfordon är kostnaden, men också tillförlitligheten i den nya tekniken. Andra faktorer är oro över fordonets räckvidd, batteriets livslängd, laddningstillgänglighet och ägandekostnader som skatter och underhåll.

Bensinbilarnas dagar är räknade

Trots dessa utmaningar anses elfordon kunna bidra till ett hållbart system för rörlighet och förväntas bryta den långa tradition med förbränningsmotorer och olja som Europa har förlitat sig på för att tillgodose sina transportbehov. Den utbredda användningen av elfordon kan, i synnerhet om de drivs med förnybara energikällor, spela en viktig roll i EU:s mål att minska utsläppen av växthusgaser med 80–95 procent fram till 2050 och gå mot en koldioxidsnål framtid.

Eldrivna fordon är i allmänhet betydligt energieffektivare⁴⁵ än fordon som drivs med fossila bränslen. Beroende på hur elen produceras kan en ökad användning av batteridrivna elbilar leda till betydligt lägre utsläpp av koldioxid och luftföroreningar i form av kväveoxider och partiklar, vilken är den främsta orsaken till den dåliga luftkvaliteten i många av Europas städer.

Bland de europeiska länderna är det Norge som ligger i täten när det gäller elbilar. Det finns nu över 100 000 elfordon⁴⁶ på vägarna i Norge, och landets elbilsorganisation har som mål att öka antalet till 400 000 fram till 2020. I många europeiska länder är anledningen till att antalet elbilar ökar, att man infört incitament och subventioner för att locka bilförare att bli mer miljövänliga. Det kan handla om skattelättnader, avgiftsrabatter och fri parkering för elbilar. Sådana stödåtgärder har stor inverkan på försäljningen. När skattelättnader och subventioner togs bort i Nederländerna och Danmark 2016 sjönk försäljningen av laddhybrider och batteridrivna elbilar avsevärt. År 2017 återinförde Danmark dock vissa skatteincitament för att få upp försäljningen igen.

Påverkan på luftkvalitet och klimatförändringar

Ökningen av elfordon leder till minskade växthusgasutsläpp och förbättrad luftkvalitet i stadskärnor och viktiga transportkorridorer. Men efterfrågan på el till elbilar gör att energileverantörerna ställs inför en ny typ av utmaning. En

analys av EEA⁴⁷ visar att om användningen av elbilar ska öka till 80 procent fram till 2050 kommer det att krävas ytterligare 150 gigawatt el för att ladda dem. Europas totala elförbrukning för elbilar skulle därmed öka från cirka 0,03 procent 2014 till 9,5 procent 2050.

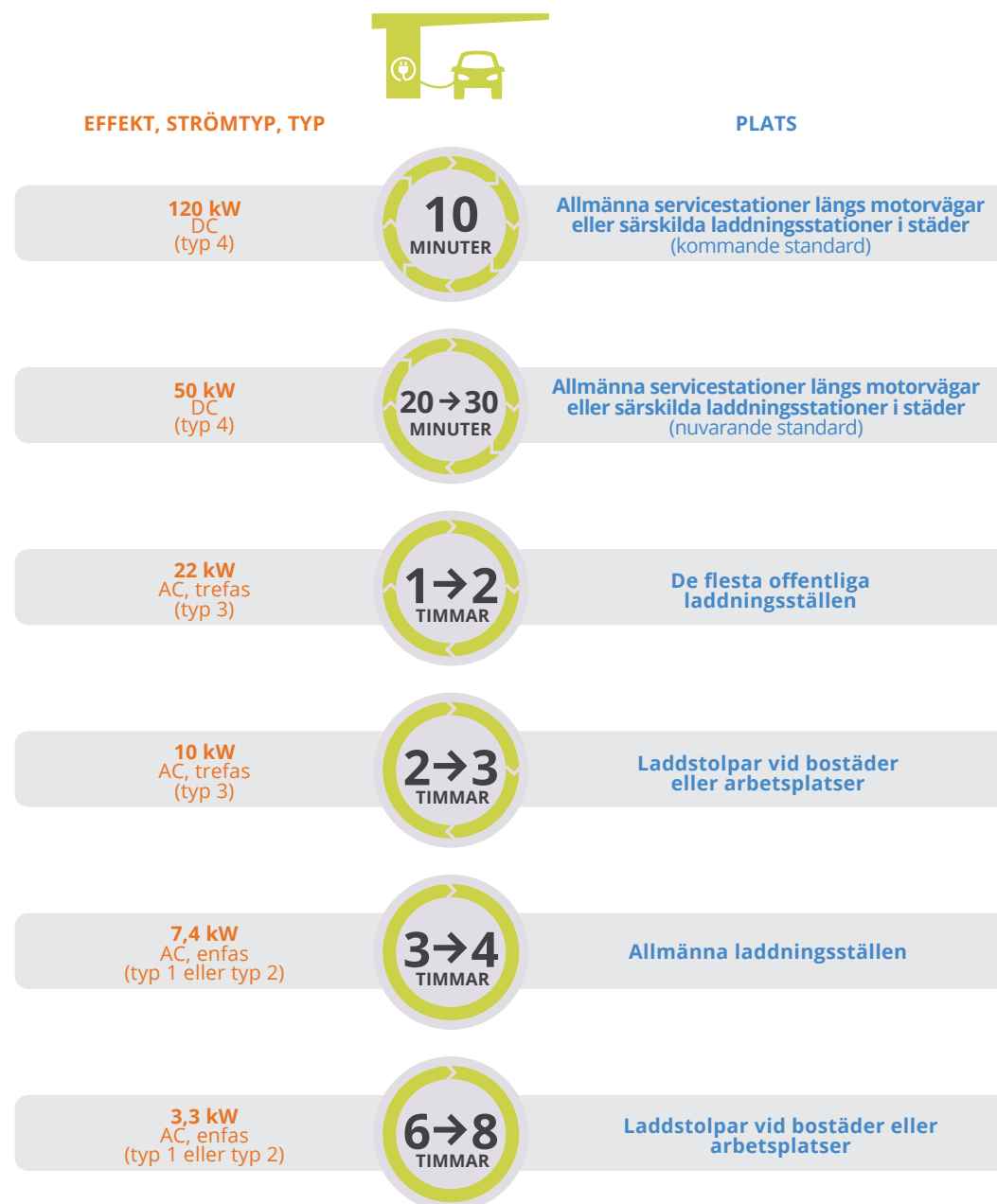
Beroende på varifrån elen kommer kan de positiva effekterna för klimatet och luftkvaliteten gå förlorade om utsläppen ökar från den berörda energisektorn. Utsläppsökningarna skulle bli mer märkbara om det extra energibehovet fylldes genom el från koldrivna kraftverk. En ökad användningen av kol i elproduktion i vissa regioner skulle då leda till större svaveldioxidutsläpp. Totalt sett förväntas de positiva effekterna av att undvika utsläpp av koldioxid, kväveoxider och partiklar från vägfordon uppväga de ökade utsläppen från elproduktionen på EU-nivå.

Elbilsboomen riskerar att tötma näten

Elbilsboomen kan också bli en tuff utmaning när det gäller hanteringen av befintlig infrastruktur och elnät, särskilt i länder som använder mer el från förnybara källor. De flesta nationella nät är för närvarande dåligt rustade för att klara en ökad användning av batteridrivna fordon, och många länder saknar den rätta infrastrukturen för laddstationer. De flesta länder i Europa har bara ett par tusen offentliga laddstationer, och då är det oftast långsamma laddare där fordonet laddas i vanliga uttag med växelström med lägre spänning. I snabbbladdare, däremot, levereras

Laddningstider för en 100 km lång bilresa

Det finns olika sätt att ladda elfordon med kontaktladdning. På marknaden förekommer fyra olika typer av laddtekniker. Var och en av dem kan omfatta olika kombinationer av effektnivå från laddningsstationen (mätt i kW), typ av elektrisk ström som används (växelström, AC, eller likström, DC) och typ av kontakt. Laddningskällans effekt beror både på spänningen och den maximala strömnivån.





likström med högre spänning, vilket gör att laddningen går fortare. Detta är dock dyrare, och mer el går förlorad under laddningarna.

Det finns också farhågor att merparten av elbilsägarna kommer att ansluta sina urladdade bilar efter arbetsdagens slut, vilket skulle öka belastningen av elnätet under vissa tider på dygnet. Nyare elbilar kan dock programmeras så att de laddar på bestämda tider i stället för att laddas automatiskt när de är inkopplade. I Storbritannien pågår till exempel ett forskningsprojekt med ett s.k. vehicle-to-grid-system som innebär att det nationella elnätet kan hämta ström från bilbatterier under belastningstoppar och på så sätt balansera utbud och efterfrågan och samtidigt säkerställa att bilarna är fulladdade på morgonen. EU stöder⁴⁸ uppbyggnad och uppgradering av transportinfrastrukturen i Europa för att påskynda installationen av laddstationer på viktiga vägar.

Vägen framåt

Är det verkligen realistiskt att elektrifiera vårt vägtransportsystem med tanke på alla utmaningar som vi står inför? Ja, beslutsfattare, europeiska regeringar och Europeiska kommissionen, men även några biltillverkare och operatörer inom energisektorn, tycks anse det. Elbilar som drivs av förnybara energikällor kan spela en viktig roll i utvecklingen mot miljövänligare och mer hållbara vägtransporter. Denna utveckling i sig kommer inte att lösa alla problem i städerna med trängsel, parkering samt

konstruktion och reparation av vägar och inte heller räcka till för att uppfylla EU:s mål mot en koldioxidsnål ekonomi.

Nyligen genomförda opinionsundersökningar visar att det finns en ökad medvetenhet hos allmänheten⁴⁹ av behovet av att gå över till elfordon för att minska luftföroreningarna och beroendet av fossila bränslen. Luftkvaliteten i städerna skulle definitivt förbättras om man bytte ut dieseldrivna lastbilar mot elfordon för stadsleveranser. När system för bildelning införs i olika europeiska städer visar det sig även att människor börjar ifrågasätta om bilägandet är en nödvändig del i deras livsstil, när det finns andra alternativ som är mer praktiska och i de flesta fall billigare.

EU och de nationella regeringarna har redan antagit lagstiftning som främjar utveckling av utsläppsnål teknik inom transportsektorn och har satt upp mål för att göra laddstationer tillgängliga för allmänheten. Industrin har med stöd av EU-lån och samfinansiering redan börjat investera i utbyggnaden av den infrastruktur för snabbbladdning⁵⁰ som behövs längs de viktigaste vägarna i hela Europa, vilket kommer att öka tillförlitligheten. Stora europeiska energileverantörer anser att de närmaste 5–10 åren är oerhört viktiga för att få den infrastruktur på plats som ska säkerställa elektrifieringen av transportsektorn.

Subventioner och andra incitament som skattebefrielser har införts i flera länder för det ska bli mer attraktivt att köpa elbilar. Myndigheter på

regional och kommunal nivå har också engagerat sig och byggt gratis parkeringsplatser och laddstationer för elbilar i trafikerade stadskärnor, men också befriat elbilar från vägtullar eller erbjudit rabatter. Energisektorn, liksom vissa EU-medlemsstater, utövar också påtryckningar på EU för att säkerställa att en fungerande laddningsinfrastruktur byggs runt arbetsplatser och bostäder, samt i närheten av lägenheter i städerna. Enklare och snabbare laddning är en viktig faktor för att fler ska byta till elbilar.

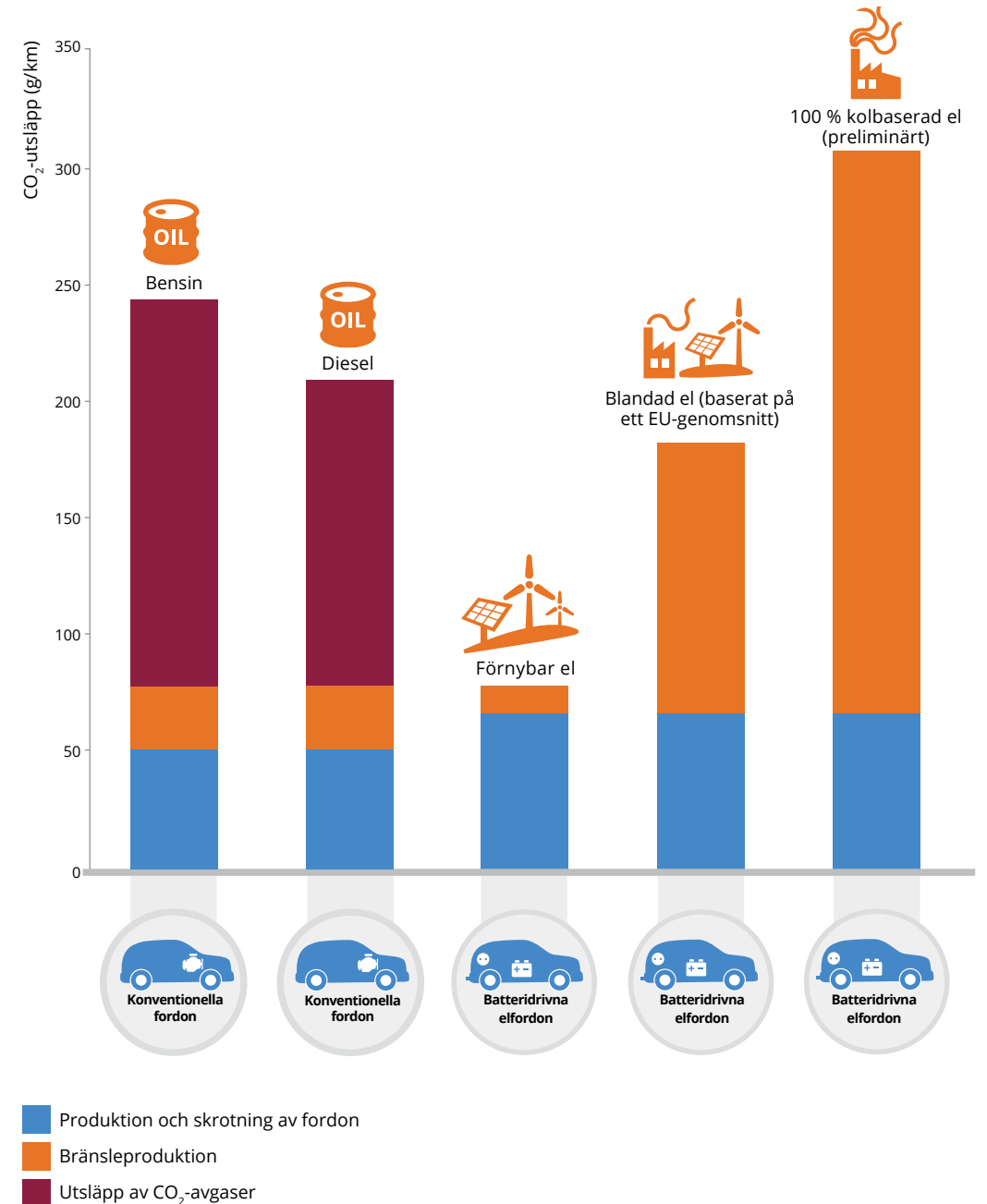
Biltillverkare har börjat investera i smartphonebaserade system för bildelning som ett ytterligare sätt att marknadsföra sina elbilar. Med batterikapacitet som räcker 150–300 kilometer under faktiska körförhållanden är elbilar idealiska för bildelning. Tillverkare investerar också i elektriska självkörande (autonoma) fordon⁵¹ som enligt experter skulle kunna minska antalet bilar, som faktiskt används, i framtiden med så mycket som 90 procent.

Vissa tillverkare har redan börjat undersöka möjligheten att använda elbilar för godstransporter. Det schweiziska företaget E-Force producerar redan helt elektriska lastbilar med en räckvidd på upp till 300 kilometer, som huvudsakligen kan användas för transporter i och mellan städer. Andra tillverkare följer efter. Städer över hela Europa har börjat använda elbussar i kollektivtrafiken. Vad kommer nästa genombrott att bli? Fraktfartyg med solpanelssegel eller en kombinerad järnvägs- och väginfrastruktur där all transport på land kan drivas med

ren el? Ett soldrivet flygplan har redan uppfunnits och genomfört en 40 000 kilometer lång flygning runt jorden.

Koldioxidutsläpp för olika fordon per drivmedel när man tar hänsyn till fordonets hela livscykel

Eldrivna fordon är i allmänhet mycket mer energieffektiva än fordon som drivs med fossila bränslen. Beroende på hur elen produceras kan ökad användning av batteridrivna elbilar leda till betydligt lägre utsläpp av koldioxid och luftföroreningar i form av kväveoxider och småpartiklar vilka har varit de viktigaste orsakerna till problem med luftkvaliteten i många av Europas städer.





Globalt och lokalt: säker och prisvärd energi

Energi är en handelsvara på de globala marknaderna. Bristande tillgång på prisvärda energikällor, störningar i energiflödena, högt importberoende och kraftiga prisfluktuationer anses vara potentiella svagheter som påverkar ekonomin och i sin tur det ekonomiska och sociala välbefinnandet i samhället. Kan kapacitetsökningen av förnybar energi i Europa och resten av världen förändra spelreglerna för den globala energipolitiken? På vilket sätt bidrar EU:s energiunion?

En pålitlig och prisvärd energiförsörjning är avgörande för vår livskvalitet. Många av de varor och tjänster vi använder dagligen är förknippade med energianvändning – en hemlagad måltid, en behaglig temperatur i hemmet, en varm dusch, tv- och radioprogram, leverans av varor som har köpts online, flyg, buss, telefonsamtal, medicinska ingrepp m.m. Störningar i energiförsörjningen kan orsaka att allt detta helt stannar av.

EU importerar för närvarande drygt hälften av sin inhemska energiförbrukning, medan bara en bråkdel av den energi som produceras i EU exporteras. Fossila bränslen är fortfarande den överlägset största energikällan och motsvarade 2015 ungefär tre fjärdedelar av EU:s energiförbrukning, trots den minskande andelen i den totala energimixen och den generellt minskande användningen. Dessutom har EU:s importberoende av fossila bränslen⁵² ökat. År 2005 importerades 2 ton fossila

bränslen för varje ton som produceras i EU, och 2015 importerade EU 3 ton fossila bränslen för varje producerat ton.

Ryssland och Norge är de två största exportörerna av råolja och naturgas till EU⁵³. År 2015 stod Ryssland för 29 procent av importen av råolja och för 37 procent av importen av naturgas, följt av Norge som stod för 12 procent av råolja och 32 procent av naturgas. Mellan 2004 och 2015 blev Ryssland också en viktig exportör av fasta bränslen, såsom kol och brunkol, och stod 2015 för 29 procent av importen, följt av Colombia och USA.

Importberoendet av energi⁵⁴ varierar kraftigt bland EU:s medlemsstater. Danmark och Estland uppfyller nästan helt sina energibehov från egen produktion, medan Malta, Luxemburg och Cypern importerar nästan all energi. Vare sig det gäller en medlemsstat eller EU som helhet kan importberoendet innebära en ekonomisk och geopolitisk risk. Om

de internationella energiflödena upphör kan effekterna sträcka sig långt utanför export- och importländerna.

Om energiflödet stannar

Liksom många andra resurser handlas olja och naturgas på internationella marknader. Priserna fluktuerar dagligen som reaktioner på marknadens signaler, politiska uttalanden eller till och med rena marknadsspekulationer. Under de senaste sju åren har priset på råolja⁵⁵ varierat från under 20 US-dollar till över 150 US-dollar per fat^(viii). Vissa av dessa fluktuationer berodde på stora prischocker som utlösts av politisk turbulens i oljeproducerande regioner, brist i utbudet på globala marknader på grund av begränsad produktionskapacitet eller störningar i handeln med energi.

Ukraina är inte bara importör utan också ett viktigt transitland för gas som produceras i Ryssland och de centralasiatiska republikerna transporteras till östra och sydöstra Europa. Den 1 januari 2009 stoppade Ryssland naturgasflödet till Ukraina efter en konflikt om prissättning. Efter bara ett par dagar rapporterade Bulgarien, Grekland, Ungern, Polen, Rumänien och Turkiet att trycket i rörledningarna började sjunka. Produktionen stoppades i viktiga industrianläggningar i Bulgarien, och Slovakien förklarade undantagstillstånd. Bostäder kunde inte värmas upp under den särskilt kalla vintern 2009.

^(viii) Faktiska priser från 2015 enligt West Texas Intermediate.

^(ix) Faktiska priser från 2015 enligt West Texas Intermediate.

Genom att kontrollera mängden energi på den globala marknaden kan större producenter också påverka priserna. Efter Yom Kippur-kriget i Mellanöstern 1973–1974 ökade råoljepriset från 20 till över 50 US-dollar^(ix) inom bara några veckor. Den "första oljekrisen" utlöstes bland annat av att ett antal oljeexporterande länder beslutade sig för att öka exportpriserna på olja med 70 procent och att stoppa exporten till vissa länder. Detta fick omedelbara effekter på den globala ekonomin.

Med tanke på vilka socioekonomiska effekter energibrist kan leda till anser regeringar ofta att högt importberoendet av viktiga resurser (t.ex. olja, gas och i vissa fall el) eller beroende av ett begränsat antal leverantörer, som en sårbarhet. Många länder har därför vidtagit åtgärder för att hantera eventuella störningar genom att öka kapaciteten att lagra energi eller öka variationen av sina energikällor. Vissa länder har också investerat i förnybar energiproduktion inom sina territorier, och andra har anslutit sina länder till gränsöverskridande energi- och elnät. Energiförbrukningsmönster och beteenden har förändrats i vissa länder. Det finns samhällen som har varit tvungna att börja använda ved igen för att värma sina hem, vilket i sin tur har påverkat luftkvaliteten. I andra länder, som i Danmark, fick bensinkrisen på 1970-talet människor att börja cykla, och myndigheterna underlättade detta genom att anlägga ett stort nät av cykelvägar.



Det globala energibehovet växer

Importberoendet är inte det enda som utgör en risk för energiförsörjningen. Energifattigdom, som innebär att inte ha tillgång till tillräcklig mängd energi till överkomliga priser, är en annan. Detta kan bero på att det saknas anslutning till huvudnätet. Stora produktionsanläggningar som skapar arbetstillfällen i samhällen är i många fall beroende av oavbruten tillgång till energi och transportnät.

Den globala energiförbrukningen förväntas öka under kommande decennier. I rapporten World energy outlook 2016⁵⁶ uppskattar Internationella energiorganet (IEA) att den globala efterfrågan på energi kommer att öka med 30 procent fram till 2040 och förutser också en ökning av alla moderna bränslen. Den snabbaste ökningen förväntas ske inom förnybar energi. Oljekonsumtionen väntas också öka, men i en långsammare takt än naturgas, medan kolförbrukningen troligtvis upphör trots den snabba expansionen de senaste åren. IEA räknar också med att hundratals miljoner människor över hela världen 2040 fortfarande kommer att sakna elektricitet i hemmen eller måste förlita sig på biomassa för att laga mat. IEA:s tillväxtscenario avspeglar också en geografisk förskjutning av energibehovet mot industrialiserande och urbaniserande länder i Asien, Afrika och Sydamerika.

Alternativ sökes

Det ökade energibehovet blir en drivkraft för såväl länder som energibolag att hitta alternativa källor. Det kan handla



om att utforska olje- och gasreserver i områden och regioner som fram till i dag har varit i stort sett orörda eller outnyttjade, såsom Arktis eller tjärsand i Kanada. Det kan också handla om ny teknik (t.ex. den som används vid olje- och gasutvinning i skiffer) för att utvinna kända reserver som man tidigare inte kommit åt eller inte varit lönsamma. Den minskade oljeproduktionen i Mellanöstern kan därmed kompenseras av en ökad produktion av skifferolja i USA. Utforskning och utvinning kan orsaka föroreningar, oljeutsläpp och annan miljökada, inte bara på anläggningen utan också längs transportvägarna.

På liknande sätt kan den förväntade ökningen av energibehovet också stimulera investeringar i ren förnybar energi. Kina, en av världens snabbast växande ekonomier, har tillgodosett sitt växande energibehov i stor utsträckning genom att investera i stora dammar och koleldade kraftverk. I januari 2017 meddelade Kinas nationella energiförvaltning dock att de överger planerna på över 100 koleldade kraftverk. Dessa övergivna planer är utöver de som tillkännagavs 2016, vilka avsåg kraftverk som håller på att byggas. Anledningarna till beslutet att överge kol tycks vara allmänhetens växande oro över den dåliga luftkvaliteten och att utvecklingen av förnybara energikällor har gått snabbare än förväntat. Denna typ av beslut kommer att inte bara leda till förbättrad luftkvalitet, utan också bidra till att begränsa klimatförändringen.

Utnyttja möjligheter med förnybar energi

För att lösa uppgiften att tillhandahålla en säker och oavbruten försörjning av prisvärd energi är frågan hur mycket energi som finns tillgänglig och var den tillgänglig från. Att förlita sig på lokala och förnybara energikällor kan vara det bästa alternativet om man ser det ur aspekten miljöpåverkan och importberoende. Till detta är energieffektiviteten, som brett definierat innebär att få ut så mycket som möjligt av det tillgängliga bränslet, avgörande.

Kapaciteten för energiproduktion varierar kraftigt mellan regioner och länder. Beroende på geografiskt läge, naturresurser, topografi och tillgänglig teknik kan länder och regioner optimera sina energikällor. Vissa länder kan ha bättre förutsättningar för solenergi, medan andra kan förlita sig på vindkraft, vattenkraft, tidvattenenergi eller lokal biomassa.

En kombination av flera källor är viktigt för att säkra en stadig tillförsel av energi till dess att det är möjligt att lagra och transportera ren förnybar energi i tillräckliga mängder, så att den kan användas vid en senare tidpunkt och på en annan plats. Oro över energisäkerheten kan även få länder som exporterar energi att investera i lokala förnybara energikällor.

Om den nuvarande utvinningen fortsätter i samma takt kommer de kända reserverna av fossila bränslen att vara tömda inom några decennier. Vi kommer

fortsatt behöva energi även när dessa reserver är slut. Med tanke på detta finns det två grundläggande strategier för hur framtidens energibehov ska tillgodoses. Den första strategin bygger på att energiproducenterna kan välja att utforska och utnyttja andra former av fossila bränslen, såsom tjärsand eller skiffergas, eller kanske utöka sin verksamhet till nya regioner som hittills varit relativt outnyttjade. Den andra strategin kan vara att tillgodose framtidens energibehov med förnybara energikällor, byta ut den befintliga infrastrukturen och lämna kvar fossila bränslereserver i marken.

Vissa länder, bland annat USA, har valt att utnyttja skifferolja och tjärsand, medan andra, bland annat kol- och oljeberoende länder som Saudiarabien och Kina, nyligen har visat intresse och tagit ställning för förnybara energikällor. Saudiarabien – världens största producent och exportör av råolja – har lika goda förutsättningar för både sol- och vindkraft. Som ett led i den nya satsningen på förnybar energi meddelade Saudiarabien⁵⁷ i februari 2017 att landet investerar 50 miljarder US-dollar fram till 2023 för att bygga sol- och vindanläggningar som ska generera 700 megawatt.

Planering för långsiktiga vinster

Valet av bränsle avgörs dock inte alltid av topografi, marknader eller global efterfrågan. Valet kan också grunda sig på arbetstillfällen och i slutändan på den ekonomiska välfärden i det berörda samhället. Ekonomin i vissa länder och

regioner kan vara starkt beroende av ett fossilt bränsle som finns i rikliga mängder, till exempel kol eller olja. Att i dessa fall bredda energimixen och gå över till förnybara energikällor kan påverka den lokala ekonomin och rent konkret innebära förlust av arbetstillfällen. För en lyckad omställning krävs det därför att man tar hänsyn till de sociala förhållandena och kan erbjuda den lokala arbetskraften alternativ sysselsättning.

I detta sammanhang kan exportberoendet innebära en lika stor svaghet som importberoendet. Vad händer om ett land redan har investerat och fortsätter att investera i en energikälla som inte har någon framtid? Vad händer om ekonomin är starkt beroende av energiexport men köparna föredrar renare alternativ? För att säkra ett lands ekonomiska framtid är det därför nödvändigt att både ha en variation av energikällor och investera i förnybar energi.

Bättre sammanlänkade energinät och marknader inom EU kan bidra till att öka mångfalden av energikällor, underlätta tillgången till renare energi och samtidigt säkerställa en tillförlitlig försörjning. Detta kan i viss utsträckning även fungera som en buffert vid globala energichocker och kraftiga prisfluktuationer. Andra bidragande åtgärder kan vara en mer decentraliserad energiproduktionskapacitet (t.ex. solpaneler installerade på tak som försörjer elnätet) och bättre hantering av efterfrågan och utbud (t.ex. genom smarta mätare). Strategin i EU:s energiunion⁵⁸ bygger bland annat på att ta itu med kärnfrågor som energisäkerhet och energieffektivitet och att ge konsumenterna en mer framträdande

roll på en fullständigt integrerad energimarknad, för att säkerställa en oavbruten tillgång till klimatvänlig energi till överkomliga priser för alla energianvändare.

Mer läsning

EEA-källor

- EEA-rapport nr 3/2017 – Renewable energy in Europe 2017: Recent growth and knock-on effects⁵⁹
- EEA-rapport nr 29/2016 – Trends and projections in Europe 2016 – Tracking progress towards Europe's climate and energy targets⁶⁰
- EEA-rapport nr 22/2016 – Transforming the EU power sector: Avoiding a carbon lock-in⁶¹
- EEA-rapport nr 20/2016 – Electric vehicles in Europe⁶²
- EEA:s faktablad nr 2/2016 – Electric vehicles and the energy sector – Impacts on Europe's future emissions⁶³
- EEA-rapport nr 27/2016 – Monitoring CO₂ emissions from new passenger cars and vans in 2015⁶⁴
- Easa, EEA och Eurocontrol (2016) – European aviation environmental report 2016⁶⁵

Externa källor

- IEA, 2016, World energy outlook 2016 – Executive summary⁶⁶
- OECD/IEA och Irena, 2017, Perspectives for the energy transition – Investment needs for a low-carbon energy system⁶⁷
- Regulatory indicators for sustainable energy⁶⁸
- REN21, 2016, Renewables 2016 – Global status report⁶⁹

Förkortningar

AC	Växelström
DC	Likström
EEA	Europeiska miljöbyrån
Eionet	Europeiska nätverket för miljöinformation och miljöövervakning
EU	Europeiska unionen
EU ETS	EU:s utsläppshandelssystem
FAO	FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation
IEA	Internationella energiorganet
IRENA	Internationella byrån för förnybar energi
PM	Partiklar
RISE	Regulatory Indicators on Sustainable Energy (regleringsindikatorer för förnybar energi)
SDGs	FN:s globala mål för hållbar utveckling
UNEP	FN:s miljöprogram

Slutkommentarer

- 1 <http://www.oecd.org/site/tadffss/data/>
- 2 <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/27/g7-nations-pledge-to-end-fossil-fuel-subsidies-by-2025>
- 3 <http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/g20-must-phase-out-fossil-fuel-subsidies-by-2020/>
- 4 <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy>
- 5 <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/18/portugal-runs-for-four-days-straight-on-renewable-energy-alone>
- 6 <https://www.theguardian.com/environment/2015/jul/10/denmark-wind-windfarm-power-exceed-electricity-demand>
- 7 <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- 8 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/af8b4671-fb2a-477b-b7cf-d9a28cb8beea>
- 9 https://ec.europa.eu/info/strategy/european-semester/framework/europe-2020-strategy_en
- 10 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2030-energy-strategy>
- 11 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/energy-efficiency-and-specific-co2-emissions/energy-efficiency-and-specific-co2-9>
- 12 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/>
- 13 <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- 14 http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustion_Highlights_2016.pdf
- 15 http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php
- 16 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe>
- 17 https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_en
- 18 https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en
- 19 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-EU-ETS-2016/>
- 20 https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_en
- 21 https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en
- 22 <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>
- 23 <http://www.oecd.org/site/tadffss/data/>
- 24 <https://www.ft.com/content/fe88b788-29ad-11e7-9ec8-168383da43b7?mhq5j=e3>
- 25 <https://www.eea.europa.eu/highlights/decommissioning-fossil-fuel-power-plants>
- 26 <https://www.eea.europa.eu/publications/sustainability-transitions-now-for-the>
- 27 <http://www.eea.europa.eu/media/infographics/vehicle-emissions-and-efficiency-1/view>
- 28 <http://www.bbc.com/news/business-12137680>
- 29 <http://ec.europa.eu/research/index.cfm>
- 30 http://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?&artid=41396&caller=AllHeadlines
- 31 http://www.eib.org/infocentre/blog/all/wave-energy.htm?cid=sn_twitter_Blog-ProjectStory_2017-02-23-01_en_na_Finland_
- 32 <http://www.solarstadt-gelsenkirchen.de/>
- 33 <http://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>
- 34 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM:2015:345:FIN>
- 35 http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm
- 36 http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/final_report.pdf
- 37 <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>
- 38 <https://sustainabledevelopment.un.org/>
- 39 <http://www.brtdata.org/>
- 40 <http://www.energyefficiencycentre.org/>
- 41 <http://www.se4all.org/>
- 42 <http://rise.esmap.org/>
- 43 <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-4/assessment-1>
- 44 <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/electric-vehicles>
- 45 <http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/electric-vehicles>
- 46 <https://cleantechnica.com/2016/12/19/now-100000-electric-cars-norways-roads/>
- 47 <https://www.eea.europa.eu/themes/transport/electric-vehicles/electric-vehicles-and-energy>
- 48 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-cef-synergy-call-actions-selected-for-funding.pdf>
- 49 <https://daliaresearch.com/blog-40-would-consider-buying-an-electric-car-but-logistics-hold-people-back/>
- 50 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-cef-synergy-call-actions-selected-for-funding.pdf>
- 51 <https://www.weforum.org/agenda/2016/12/goodbye-car-ownership-hello-clean-air-this-is-the-future-of-transport/>
- 52 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7882431/8-20022017-AP-EN.pdf/4f3e5e6a-5c1a-48e6-8226-532f08e3ed09>
- 53 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports
- 54 [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%9494_all_products,_2014_\(%_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_dependency_rate_%E2%80%9494_all_products,_2014_(%_of_net_imports_in_gross_inland_consumption_and_bunkers,_based_on_tonnes_of_oil_equivalent)_YB16.png)
- 55 <http://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>
- 56 <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlook2016ExecutiveSummaryEnglish.pdf>
- 57 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-20/saudis-kick-off-50-billion-renewable-energy-plan-to-cut-oil-use>
- 58 https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_en
- 59 <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- 60 <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe>
- 61 <http://www.eea.europa.eu/publications/transforming-the-eu-power-sector>
- 62 <http://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-in-europe>
- 63 <http://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-and-the-energy>
- 64 <https://www.eea.europa.eu/publications/monitoring-co-2-emissions-from>
- 65 <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>
- 66 <http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2016SUM.pdf>
- 67 http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Perspectives_for_the_Energy_Transition_2017.pdf
- 68 <http://rise.esmap.org/>
- 69 http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/10/REN21_GSR2016_KeyFindings_en_10.pdf

Europeiska miljöbyråns

Miljösignaler 2017

Miljösignaler publiceras av Europeiska miljöbyrån varje år och innehåller ögonblicksbilder av olika intressanta områden både för den miljöpolitiska debatten och för den bredare allmänheten. Miljösignaler 2017 har fokus på energi.

Vår livskvalitet är bland annat beroende av säker tillgång till energi till ett överkomligt pris. Vi använder fortfarande fossila bränslen till större delen av den energi vi använder och förbränningen av fossila bränslen påverkar oss alla på ett eller annat sätt. Den gör att luftföroreningar släpps ut i atmosfären och skadar vår hälsa. Den leder också till utsläpp av växthusgaser och bidrar till klimatförändringarna. Vi befinner oss vid ett vägskäl: på ena sidan har vi de negativa konsekvenserna av våra nuvarande energival och på andra sidan de möjligheter som rena energikällor erbjuder. I Miljösignaler 2017 tittar vi på Europas omställning till ren, smart och förnybar energi.

European Environment Agency

Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel: +45 33 36 71 00
Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries



Publications Office

Europeiska miljöbyrån



TH-AP-17-001-SV-Q
10.2800/674603

©Dimitry Anikin Flickr