

FÄRDPLAN FÖR  
FOSSILFRI KONKURRENSKRAFT

# Uppvärmningsbranschen



# Fossilfri uppvärmning

## Vår vision:

Uppvärmningssektorn ska vara fossilbränslefri år 2030. År 2045 ska sektorn vara en kolsänka som hjälper till att minska de totala svenska växthusgasutsläppen. Samverkan är ett viktigt medel för att åstadkomma omställningen.



# Förord

Uppvärmningssektorn är en stor del av energimarknaden. Årligen omsätter den nästan 100 TWh energi och 100 miljarder kronor (Värmemarknad Sverige, 2014). Uppvärmningssektorn avser här uppvärmning och tappvarmvattenberedning i bostäder och lokaler. Från ett stort oljeberoende har uppvärmningen ställts om och domineras idag av fjärrvärme, värmepumpar, elvärme och biobränsle. Den direkta användningen av fossila bränslen i bebyggelsens värmepannor uppgick 2016 till 2 TWh, att jämföra med 27 TWh år 1995. Även i produktionen av fjärrvärme och el har användningen av fossila bränslen minskat, i fjärrvärmens till 5 TWh år 2016 jämfört med 14 TWh år 1995. Uppvärmningssektorn har därmed givit ett kraftfullt bidrag till omställningen av det svenska energisystemet.

Aktörerna på värmemarknaden har ambitioner att fortsätta utfasningen av fossila bränslen och minska utsläppen av växthusgaser. I denna färdplan presenterar vi vår vision för en fossilfri uppvärmningssektor. Vi redovisar också de åtaganden som vi är beredda att göra för att visionen ska kunna förverkligas. Färdplanen inkluderar också komfortkyla i bebyggelsen. Kylning är en mindre produkt än uppvärmning, ca 5 % av uppvärmningens energianvändning, men kan på sikt få ökad betydelse.

Färdplanen har tagits fram i samarbete mellan ett femtiotal aktörer på värmemarknaden. Tre workshops har genomförts och däremellan har en omfattande kommunikation och samverkan pågått. Redaktör för färdplanen har varit konsult- och forskningsföretaget Profu (som bland annat är initiativtagare till det pågående projektet Värmemarknad Sverige där många av de deltagande aktörerna deltar). De undertecknande företagen och organisationerna ställer sig bakom färdplanens vision, åtaganden och uppmaningar. I färdplanen ges dessutom en bakgrund och en fördjupande diskussion.

Vi ser denna färdplan som ett första steg i det fortsatta arbetet mot en fossilfri uppvärmningssektor. Vår ambition är att fortsätta samarbetet kring färdplanen och att ha den som grund för den samverkan mellan olika parter inom uppvärmningssektorn som alla deltagare ser som värdefull och vill förstärka. Vi välkomnar alla aktörer inom uppvärmningssektorn som vill bidra i utvecklingen mot en fossilfri uppvärmning att ansluta sig till visionen och åtagandena genom att underteckna färdplanen. Vi i arbetsgruppen ser fram emot att driva den fortsatta utvecklingen tillsammans med er.

Stockholm 2018-11-23

Arbetsgruppen för färdplanens framtagande

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b>	<b>3</b>
<b>Vår vision för en fossilfri uppvärmningssektor</b>	<b>5</b>
<b>Åtaganden</b>	<b>6</b>
<b>Uppmaningar till andra</b>	<b>9</b>
<b>Vi ställer oss bakom visionen, åtagandena, uppmaningarna och färdplanens viljeinriktning</b>	<b>11</b>
<b>Bakgrund och fördjupad diskussion</b>	<b>12</b>
<b>Visionen och en bild av vägen dit</b>	<b>13</b>
<b>Sammanfattning av viktiga iakttagelser och slutsatser från färdplanen</b>	<b>15</b>
<b>Historia, nuläge och framtidsbilder</b>	<b>17</b>
<b>Samverkan – en nyckel för fortsatt omställning av uppvärmningssektorn</b>	<b>19</b>
<b>Uppvärmningssektorns koppling till andra sektorer</b>	<b>21</b>
<b>Några viktiga delfrågor med fördjupande diskussion</b>	<b>24</b>
<b>Referenser</b>	<b>31</b>

# Vår vision för en fossilfri uppvärmningssektor

Uppvärmningssektorns färdplan har tagits fram i samarbete mellan ett stort antal aktörer som har enats om följande vision:

Uppvärmningssektorn ska vara fossilbränslefri<sup>1</sup> år 2030. År 2045 ska sektorn vara en kolsänka som hjälper till att minska de totala svenska växthusgasutsläppen. Samverkan är ett viktigt medel för att åstadkomma omställningen.

Uppvärmningssektorns vision ligger helt i linje med, och till och med överträffar, Sveriges mål: att senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp.

För att förverkliga ambitionen har vi enats om 42 åtaganden för aktörerna inom uppvärmningssektorn och 21 uppmaningar till aktörer utanför uppvärmningssektorn, främst riksdag och regering (se avsnitten Åtaganden och Uppmaningar till andra).

<sup>1</sup> Med fossilbränslefri avses ingen användning av fossila bränslen; kol, olja eller naturgas.

# Åtaganden

I linje med vår gemensamma vision av uppvärmningssektorns utveckling i riktning mot fossilfrihet och på sikt kolsänka har vi aktörer inom uppvärmningssektorn formulerat ett antal åtaganden. Vissa av de aktörer som deltagit i färdplanens framtagande har inte möjlighet att själva genomföra de redovisade åtagandena. Det gäller exempelvis branschorganisationerna. För dem bör istället de redovisade åtagandena läsas som uppmaningar till medlemsföretagen och medlemsorganisationerna. För de värmemarknadsaktörer som inte undertecknat färdplanen kan åtagandena ses som uppmaningar från oss.

Åtagandena kan sammanfattas i följande punkter:

## Det gemensamma åtagandet, alla vi som står bakom färdplanen

- Är positiva till lokala energisamarbeten och sektorsövergripande samverkan och vi utvecklar affärsmodeller som stödjer en sådan utveckling
- Verkar för att fasa ut kvarvarande oljepannor och elpannor/direktverkande el
- Agerar som föredöme i den egna verksamheten för att uppmuntra till fossilfrihet, energieffektivisering, resurshushållning och minskade växthusgasutsläpp
- Premierar fossilfrihet i samband med upphandlingar
- Strävar efter att undvika användning av fossila bränslen i den egna verksamheten, t.ex. vid transporter
- Strävar efter att ställa upp på andra utmaningar inom Fossilfritt Sverige
- Uppmuntrar aktörerna inom uppvärmningssektorn till att ta fram egna färdplaner för att bli fossilfria, gärna med tydliga mål och delmål
- Strävar efter att skapa en gemensam metod för växthusgasberäkning för olika energibärare
- Strävar efter att förstå de totala konsekvenserna av vårt agerande genom helhetssyn på energisystemet och bedömningar ur ett livscykelperspektiv, samt agerar utifrån dessa insikter

## Fjärrvärmeföretagen

- Vi använder inga fossila bränslen i fjärrvärmeproduktionen senast år 2030 (under ett normalt år<sup>2</sup>). Flera fjärrvärmeföretag har beslutat att detta ska vara genomfört redan år 2025 för att snabbare minska utsläppen av koldioxid.
- Fjärrvärmens ska i allt större utsträckning baseras på återvunnen energi, t.ex. restvärme från industrier, verksamheter och byggnader, restprodukter från skogsbruket och energiåtervinning från avfall
- Där inte restvärme som kan tillvaratas på ett resurseffektivt sätt finns tillgängligt nyttjar vi fjärrvärmens värmeunderlag för effektiv samproduktion av el och värme (kraftvärme). Därmed bidrar vi till energieffektivitet och till att minska effektutmaningarna i elsystemet
- Vi gör ansträngningar för att minska plastinnehållet i restavfall som lämnas till energiåtervinning. Ansvaret delar vi med, och samverkar därför med, andra aktörer i tidigare led i avfallskedjan som också har rådighet över plast i restavfall
- Så länge det finns avfall som inte får eller kan materialåtervinnas återvinner vi energin på ett miljösäkert sätt
- Vi driver på och utvecklar fjärrvärmeaffären genom att arbeta aktivt med teknik- och affärsutveckling, med syfte att bidra till ökad resurseffektivitet och minskad miljö- och klimatpåverkan från uppvärmningssektorn genom att satsa på exempelvis fjärde generationens fjärrvärme (med

<sup>2</sup> Åtagandet förutsätter att det finns bio-olja eller andra icke-fossila alternativ tillgängliga under år med extrem kyla.

låga temperaturnivåer), solvärme, värmelagring, ny kraftvärmeteknik samt kolsänkor

- Vi deltar aktivt och transparent i samhällsutvecklingen genom att driva på och intensifiera samverkan med andra aktörer; till exempel kunder, leverantörer, företrädare för andra energislag, det offentliga, näringslivet, akademien, frivilliga organisationer m.fl. för att tillsammans utveckla lösningar och affärsmodeller för en fossilfri och resurseffektiv uppvärmning
- Vi intensifierar samverkan med kunderna och underlättar att flytta värme mellan byggnader, att ta emot överskottsvärme och att samordna fjärrvärmerna med kundens egen produktion på effektivaste sätt
- Senast 2025 erbjuder vi kunderna fjärrvärmeprodukter och affärsmodeller som tydligt bidrar till att ytterligare öka takten i omställningen mot en fossilfri och resurseffektiv uppvärmningssektor

#### **Värmepumpsföretagen (i vid bemärkelse, dvs. tillverkare, installatörer, återförsäljare m.fl.)**

- Vi driver på teknikutveckling genom att effektivisera värmepumpar och systemlösningar för att öka robustheten och verkningsgraden (värmefaktor), med målet att minska elförbrukningen och toppel-effektbehovet
- Vi möjliggör och uppmuntrar till styrning av energianvändningen för att minska eleffektbehovet för uppvärmning
- Vi följer och strävar efter att överträffa det regelverk som reglerar vilka köldmedier som får användas och hur de ska hanteras. Köldmedier med låg klimatpåverkan ska utnyttjas
- Vi deltar och driver på i olika samverkansinitiativ med andra aktörer, exempelvis kommuner, fastighetsägare, industrier och företrädare för andra energislag för att minska klimatpåverkan från uppvärmningssektorn. Värmepumpsektorn möjliggör tillsammans med andra aktörer plusenergilösningar.
- Vi deltar i och driver på utvecklingen av nya affärskoncept som bidrar till ökad mångfald, minskad klimatpåverkan och ökad kundnöjdhet

#### **Biobränsleföretagen (i vid bemärkelse, dvs. pann-tillverkare, installatörer, biobränsleproducenter m.fl.)**

- Vi effektiviserar biobränslepannor och systemlösningar för att öka verkningsgraden, med målet att hushålla med biobränsleresursen
- Vi strävar efter att minska utsläppen av skadliga ämnen. En del i detta är att ersätta gamla pannor med nya
- Vi verkar för att avveckla användningen av fossil energi i biobränsleprocessen, t.ex. i transporter, för att göra försörjningskedjan för biobränslen fossilfri
- Vi hämtar biobränslen från hållbart brukade skogar enligt svensk skogslagstiftning och EU:s hållbarhetskriterier

#### **Fastighetsägare och Byggherrar**

- Vi avvecklar till år 2030 all direkt användning av fossila bränslen i uppvärmningen av byggnader
- Vi fortsätter och intensifierar arbetet med att genomföra kostnadseffektiv minskning av uppvärmningsbehovet och effektbehovet
- Vid nyproduktion och renovering bygger vi energieffektivt
- Vi driver på teknikutveckling genom att, själva eller tillsammans med andra, satsa på exempelvis smart styrning för att minska effektoppar, energilagring samt solel och -värme
- Vi källsorterar och/eller underlättar källsortering av avfall, särskilt plast, för att minimera fossilt innehåll i restavfall som går till energiåtervinning, både i byggprocessen och i förvaltningsskedet
- Vi deltar och driver på i olika samverkansinitiativ med andra aktörer, exempelvis energileverantörer, kommuner och hyresgäster
- Vi samverkar med lokalhyresgäster och boende för att hushålla med energi och fasa ut eventuella fossila bränslen
- Vi strävar efter att sänka temperaturnivåerna i fastigheternas värmesystem med bibehållen kom-

fort för att underlätta tillvaratagandet av lågvärdig energi i värmeproduktionen

- Vi samverkar med fjärrvärmebolag, t.ex. genom att undersöka flytt av värme mellan byggnader, lämna överskottsvärme eller samordna fjärrvärmerna med eventuell egen värmeproduktion på effektivaste sätt

### Kommuner, landsting och regioner

- Vi driver på utvecklingen mot fossilfrihet genom att sätta upp ambitiösa energi- och klimatmål och genomför dessa i egen verksamhet, och i samverkan med andra aktörer. Vi uppträder som ett föredöme i den egna verksamheten och i dialog med våra invånare
- Vi påverkar den lokala utvecklingen genom en samhällsplanering som beaktar energi och klimat. Vi integrerar minskad klimatpåverkan i mål och strategier för olika samhällsfunktioner såsom byggnade av bostäder och lokaler, energiförsörjning, transporter, avfall, resurser, vatten och avlopp
- Vi arbetar strategiskt med upphandling för minskad klimatpåverkan och samverkar brett med andra upphandlare kring utveckling av kriterier, underlag och uppföljning
- Vi källsorterar avfall och underlättar källsortering för invånare och verksamheter, bland annat av plast för att minimera fossilt innehåll i restavfall till energiåtervinning
- Vi stödjer forskning och tillämpning av klimatsmarta lösningar vid science parks eller andra utvecklingscentra, till exempel genom pilotprojekt, innovationsupphandlingar och att tillgängliggöra egen verksamhet och öppna data för utveckling
- Vi möjliggör för konvertering bort från fossila bränslen i uppvärmningen även utanför fjärrvärmeområden



# Uppmaningar till andra

För att vi ska kunna förverkliga vår vision och genomföra våra åtaganden behöver vi hjälp med insatser även av aktörer utanför den direkta uppvärmningssektorn. Vi har därför formulerat uppmaningar riktade till dem. Man kan se detta som det behov av hinderröjning och underlättande åtgärder som har identifierats. Utan medverkan av »omgivningen« är det svårt att verkställa vissa av de åtaganden som vi enats om att själva genomföra. Till aktörerna utanför uppvärmningssektorn riktar vi följande uppmaningar:

## Riksdag och regering samt statliga myndigheter

- Efter Energiöverenskommelsen behövs fokus på effektfrågan och hela energisystemet, inklusive uppvärmningssektorn och kraftvärme. Utveckla en strategi för uppvärmningssektorns roll i energisystemet. Skapa incitament för kraftvärme och minskat toppeffektuttag, t.ex. genom att värdera effekt och inte bara energi (som i det nuvarande elcertifikatsystemet)
- Formulera byggreglerna så att de inte styr valet av uppvärmningsform
- Se över incitamentsstrukturen så att effekten av de långsiktiga styrmedlen leder till att fler kostnadseffektiva energieffektiviseringsåtgärder genomförs
- Ge stöd till samverkansplattformar samt forskning, utveckling och demonstration för ny teknik, exempelvis till utvecklande av Bio- och AvfallsCCS<sup>3</sup>, biokol, solvärme, säsongsvärmelager, fjärde generationens fjärrvärme och plastreturraffinaderi. Ge också långsiktigt generella incitament för att göra miljöriktiga åtgärder lönsamma
- Inför styrmedel som ger incitament »högt upp i kedjan«, t.ex. redan vid produktdesign och upphandling samt genom främjande av materialåtervinning, för att styra bort plast från restavfall

- Uppmuntra konvertering för utfasning av fossila bränslen i pannor i byggnader. På lång sikt, och som sista utväg, kan förbud övervägas
- Tillämpa helhetssyn på energisystemet och livscykelperspektiv vid utveckling av styrmedel och regelverk, exempelvis relaterat till energiåtervinning från avfall, kraftvärme och restvärme
- Förenkla och skapa rättvisa villkor för småskalig el- och värmehandel

## Plastproducenter/plastanvändare

- Minska produktionen/användningen av fossil plast och satsa på råvaror av återvunna eller förnybara material
- Se till att plast används där det verkligen är motiverat, exempelvis för att bidra till minskat matsvinn, säkerhet för elektroniska produkter, hygien och energieffektivitet, samt minska användningen av vissa engångsartiklar av fossil plast
- Verka för att plast ska vara lätt att materialåtervinna genom ökad kunskap och vägledning om plastens egenskaper och förbättrade produkter samt kriterier för eko-design
- Driva fram incitament för användning av återvunnen plast, till exempel genom att minimera tekniska hinder och bidra till verksamma styrmedel
- Leva upp till de redan satta målen, till exempel Dagligvaruhandelns färdplansmål om endast förnybar eller återvunnen råvara i plastförpackningar år 2030
- Bidra till en ökad källsortering och faktisk materialåtervinning

<sup>3</sup> CCS (Carbon Capture and Storage) är en teknik för att vid stora punktutsläppskällor avskilja och därefter lagra koldioxid i t.ex. geologiska formationer under mark.

**Elproducenter, elhandlare och elnätsägare**

(El är en viktig insatsvara för uppvärmningssektorn)

- Fasa ut fossila bränslen ur elproduktionen
- Eftersom elanvändning i Sverige också tidvis leder till elproduktion utomlands är det viktigt att den svenska elbranschen driver på elproducenterna i övriga Europa att också fasa ut fossil elproduktion (den europeiska branschorganisationen Eurelectric har också målet »Achieving a carbon-neutral electricity mix in Europe well before mid-century«).
- Elhandlare; utveckla erbjudandena om ursprungsmärkt el så att ytterligare additionalitet uppnås, t.ex. ökad utbyggnad av förnybar elproduktion
- Erbjud elnätskunderna tariffer/affärsmodeller som ger incitament för energieffektivisering och minskat toppeffektuttag

- Säkerställ ett elnät som klarar de kapacitets- och effektutmaningar som en omställning till ett fossilfritt energisystem innebär

**Övrig industri och näringsverksamheter**

- Identifiera och erbjud restvärme till uppvärmningssektorn när kostnadseffektiv energieffektivisering av tillverkningsprocesser genomförts
- Delta och driv på i olika samverkansinitiativ med andra aktörer kring produktion, avfall, bränslen och energianvändning

Generellt är det viktigt att det finns en förståelse och positiv inställning till klimatansträngningarna hos allmänheten, boende och lokalkunder. Delvis kan vi påverka synen på klimatfrågan, men det är samtidigt viktigt att även andra delar av samhället »drar åt samma håll«.

# Vi ställer oss bakom visionen, åtagandena, uppmaningarna och färdplanens viljeinriktning

AB Bostaden i Umeå  
 AB Bostäder i Borås  
 Adven Sverige koncernen  
 Affärsverken AB  
 Akademiska Hus  
 Alingsås Fjärrvärme AB  
 Arvika Kraft AB  
 Arvika Teknik AB  
 Bodens Energi AB  
 Bollnäs Energi AB  
 Bonnier Fastigheter AB  
 Castellum  
 Dala Energi AB  
 Degerfors Energi AB Emmaboda Energi och Miljö AB  
 Energiföretagen Sverige Envista AB  
 EON  
 Fabege AB  
 Falbygdens Energi AB  
 Fastighetsägarna  
 Futurum Fastigheter i Örebro AB  
 Föreningen Energikontoren Sverige  
 Förvaltnings AB Framtiden  
 Gävle Energi  
 Göteborg Energi  
 Halmstad Energi och Miljö AB  
 Heba Fastigheter AB  
 Helsingborgs stad  
 HSB  
 Hufvudstaden  
 Humlegården Fastigheter  
 Hyresbostäder i Norrköping

Hässleholm Miljö  
 Jämtkraft  
 Jönköping Energi  
 Kalmar Energi Värme  
 Karlshamn Energi  
 Karlskoga Energi & Miljö AB  
 Karlstad Energi  
 Kraftringen  
 Kumla Bostäder AB  
 Kungälv's Rörlägeri AB  
 Lejonfastigheter  
 Lidköping Energi  
 Linde Energi AB  
 Luleå Energi AB  
 Lunds Kommuns Fastighets AB  
 Melin Förvaltnings AB  
 Mälarenergi  
 Mölndal Energi  
 Neova AB  
 Norrenergi  
 Nybro Energi AB  
 Oskarshamn Energi AB  
 Platzer Fastigheter AB  
 Renova  
 Riksbyggen  
 Rikshem  
 Sinfra  
 Skanska Kommersiell Utveckling Norden AB  
 Skara Energi  
 Skellefteå Kraft  
 Skövde Energi Smedjebacken Energi AB Sollentuna Energi & Miljö Solör Bioenergi  
 SPP Fastigheter AB

Stockholm Exergi  
 Storebrand Fastigheter AB  
 Stångåstaden  
 Svebio  
 Svensk solenergi  
 Svensk Torv  
 Svenska Kyl & Värmepumpföreningen  
 Svenskt Geoenergicentrum  
 Sveriges Allmännyttas Sveriges kommuner och regioner  
 Sysav  
 Söderenergi  
 Södertörns fjärrvärme, SFAB  
 Tekniska verken i Linköping  
 Telge Nät  
 Tierps Energi & Miljö AB  
 Trollhättan Energi AB  
 Uddevalla Energi  
 Umeå Energi  
 Wallenstam  
 Vasakronan AB  
 Vattenfall  
 VB Energi  
 Wihlborgs Fastigheter AB  
 Värmevärden  
 Växjö Energi AB  
 Växjö kommun  
 Ystad Energi  
 Örebroporten  
 Öresundskraft  
 Övik Energi

Uppdaterad 14 mars 2025

# Bakgrund och fördjupad diskussion

Avsnitten ovan redovisar färdplanens vision, åtaganden och uppmaningar. Det är dessa punkter som de under-tecknande företagen och organisationerna ställt sig bakom.

I de efterföljande avsnitten ger vi en bakgrund och fördjupad diskussionen.

# Visionen och en bild av vägen dit

Uppvärmningssektorn ska vara fossilbränslefri år 2030. År 2045 ska sektorn vara en kolsänka som hjälper till att minska de totala svenska växthusgasutsläppen. Samverkan är ett viktigt medel för att åstadkomma omställningen.

Här utvecklar vi kortfattat hur långt omställningen skulle kunna ha kommit inom uppvärmningssektorn vid några årtal på vägen mot fossilfrihet. Vi börjar med den långsiktiga målbilden och redovisar därefter ett par nedslag på vägen dit.

## 2045

Uppvärmningssektorn försvarar sin roll som en föregångare i omställningen av energisystemet. Stora förändringar har samtidigt inträffat i andra sektorer, exempelvis i transportsektorn och inom industrin. Hela samhället har anpassat sig till en hållbar utveckling och dramatiskt minskade växthusgasutsläpp. Det finns en bred uppslutning bland medborgarna om behovet av omställningen.

Uppvärmningssektorn präglas av minskade uppvärmningsbehov till följd av energieffektivisering i den existerande bebyggelsen och nya byggnader med mycket litet uppvärmningsbehov. Den återstående uppvärmningen baseras i allt större utsträckning på återvunnen energi och solvärme, vilket möjliggjorts både genom samverkan mellan fastighetsägare och leverantörer och genom samverkan mellan olika energislag. Sänkta temperaturer i värmesystemen underlättar värmeåtervinningen. Vissa värmenät tillämpar mycket låga temperaturnivåer som ger förutsättningar för lågtempererad fjärrvärme och mycket effektiv drift av värmepumpar och kylmaskiner samtidigt som distributionsförlusterna i nätet kan begränsas till ett minimum och återvinning av restvärme vid riktigt låga temperaturer möjliggörs.

Uppvärmningssektorn har transformerats från apparatfokusering till att sälja kompletta system samt tjänster i

form av drift och underhåll av dessa, ibland i form av ett totalansvar för önskat inomhusklimat. Uppvärmningens miljö- och klimatpåverkan och andra hållbarhetsaspekter värderas högt. Olika energislag samverkar och systemlösningarna präglas av en helhetssyn på energisystemet.

En allt större andel väderberoende elproduktion leder till stora elprisvariationer. Styrmedel bidrar till att tydliggöra detta. Uppvärmningssektorn bidrar till att dämpa svängningarna genom adaptiva reglerstrategier som automatiskt begränsar ojämnheter i tillgång och efterfrågan på elnätet. Värmelager som möjliggör flytt av energi från tider då kostnaderna är låga till högstkostnadstider har blivit en naturlig del i de flesta värmesystem. På både lokal och nationell nivå bidrar kraftvärme till effektbalansen med planerbar elproduktion.

År 2045 är uppvärmningssektorn inte bara klimatneutral, utan utgör en kolsänka genom att bidra med negativa utsläpp. Det betyder att uppvärmningssektorn har en ambition som går utöver det nationella målet. Sedan länge är all användning av fossila bränslen eliminerad, både i fjärrvärmeproduktionen och i pannor ute i bebyggelsen. Ansträngningar både bland uppvärmningssektorns aktörer och utanför sektorn har medfört att det restavfall som går till energiåtervinning är i det närmaste fritt från fossilt innehåll. Den el som används för uppvärmning är också fullt ut klimatneutral, även sett ur det nordeuropeiska perspektivet. De små koldioxidutsläpp som kan återstå balanseras mer än väl av de åtgärder som införts i form av koldioxidavskiljning och -lagring från anläggningar som eldar biobränslen, BioCCS, och genom framställning av biokol. Det är alltså dessa typer av åtgärder som möjliggör att sektorn utgör en kolsänka

och därmed bidrar till en minskning av Sveriges totala växthusgasutsläpp.

Den omställning som genomförts inom uppvärmningssektorn har gjorts möjlig av långsiktig politik med tydliga mål och med styrmedel som understödjer förändringarna. Detta har givit den trygghet som aktörerna inom uppvärmningssektorn har behov av när stora investeringar görs i ny teknik och nya systemlösningar. Samverkan och kostnadseffektivitet har varit nyckelord i hela omställningsarbetet.

### 2030

Energieffektivisering av byggnader har fortsatt i ökad takt vilket har lett till minskande uppvärmningsbehov, trots befolkningsökning och ökad uppvärmd yta. Standardiserade lösningar ökar kostnadseffektiviteten. Allt fler vill satsa på egen småskalig el- och värmeproduktion och bli så kallade »prosumenter«. Samtidigt har fjärde generationens fjärrvärme med låga temperaturnivåer fått genomslag. Nya byggnader byggs som plusenergihus eller har ett mycket litet uppvärmningsbehov, delvis genom möjligheten till automatisk individuell reglering utifrån värme- och kylbehov samt omvärldsförutsättningar såsom elpris och väderprognoser. Uppvärmningssektorn karaktäriseras alltmer av helhetssyn och systemtänkande samt fler tjänster som fokuserar på att tillhandahålla ett visst inomhusklimat, snarare än att sälja en viss mängd värmeenergi.

Ett antal termiska nät med låga temperaturnivåer har etablerats, vilket bland annat minskar värmeförluster och möjliggör ett ökat utnyttjande av restvärme vid låga temperaturer. Där kan byggnader och andra tillföra och ta ut energi, ibland i kombination med lågtempererad fjärrvärme, kyl- och värmepumpar och i vissa fall tillsammans med termiska lager för att utjämna varierande effektbehov.

År 2030 har all användning av fossila bränslen för uppvärmningsändamål upphört. Cirkulär ekonomi har fått genomslag på många håll och såväl restavfallsmängderna som utsläppen av växthusgaser från energiåtervinning av avfall har minskat rejält. År 2035 har dessa utsläpp halverats jämfört med 2017 års nivå. Kompensationsåtgärder i form av Bio- och AvfallsCCS samt biokol har demonstrerats framgångsrikt under ett antal år och byggandet av en fullstor anläggning och lösningar i

mindre skala påbörjas. Vår livsstil har ändrats tydligt och den omställning av uppvärmningssektorn som genomförts ligger helt i linje med de förväntningar som medborgarna har på sektorn.

Viktiga byggstenar i arbetet för fossilfrihet är exempelvis energieffektivisering av bebyggelsen, allt effektivare värmepumpar, utfasning av köldmedier med potential för stor klimatpåverkan, fullständig konvertering bort från fossila bränslen i värmepannor, ansträngningar att utnyttja mer industriell restvärme i fjärrvärmerna, nyttiggörandet och fördelning av lågvärdiga energiflöden från och mellan kunder i fjärrvärmenät, minskning av plastinnehållet i restavfall till energiåtervinning och styrning av energianvändningen för att begränsa effektoppar i uppvärmningssystemet (främst med avseende på el, men också fjärrvärme). En helhetssyn på energisystemet och tillämpning av livscykelperspektivet har varit en förutsättning för att undvika suboptimeringar i omställningsarbetet.

Ett tydligt ledarskap från både politik och näringsliv har skapat en känsla av att genomgripande förändring är möjlig. Detta har givit inspiration för andra att röra sig i samma riktning. Uppvärmningssektorns färdplan för fossilfrihet har varit en del i denna process.

### 2020

På kort sikt fortsätter de redan pågående ansträngningarna inom uppvärmningssektorn för att ytterligare minska användningen av fossila bränslen och för att minska växthusgasutsläppen. Uppvärmningssektorn ligger i framkant i detta arbete. Energieffektivisering av bebyggelsen fortsätter och kunskapsnivån beträffande hur olika systemlösningar bäst utformas ökar. Fjärrvärmeföretagen verkar för ökade samarbeten med kund där kunderna även kan agera producenter.

Många företag inom uppvärmningssektorn har egna målsättningar som överträffar det som branschens färdplan föreslår. Detta är självklart bara positivt och bör uppmuntras. Företag, organisationer och individer som vill bidra till omställningen av sektorn undersöker hur man i den egna verksamheten kan bidra till fossilfrihet och sätter upp egna färdplaner. Branschens färdplan kan fungera som inspiration i det arbetet.

# Sammanfattning av viktiga iakttagelser och slutsatser från färdplanen

Uppvärmningssektorn har redan kommit långt i klimatomställningen genom att uppvärmningen har ställts om från ett stort oljeberoende till fjärrvärme (främst baserat på biobränsle, energiåtervinning från avfall samt industriell spillvärme), värmepumpar, elvärme och biobränslen. Den direkta användningen av fossila bränslen för uppvärmning uppgick 2016 till 2 TWh, att jämföra med 27 TWh år 1995. Även i produktionen av fjärrvärme och el har användningen av fossila bränslen minskat, i fjärrvärmerna till 5 TWh år 2016 jämfört med 14 TWh år 1995. Den framgångsrika omställningen framgår av redovisningen i avsnittet *Historia, nuläge och framtidsbilder* nedan.

Vårt mål är att användning av fossila bränslen ska ha upphört helt år 2030. Det gäller både användning i pannor ute i bebyggelsen och i fjärrvärmeproduktionen. Många energiföretag och fastighetsägare har mål om att uppnå fossilfrihet klart tidigare än 2030.

Uppvärmningssektorn bidrar med tjänster för andra delar av samhället. Fjärrvärmerna bidrar med utnyttjande av industriell restvärme, energiåtervinning från avfall, effektiv planerbar elproduktion i kraftvärmeverk och användning av skogsbrukets avverkningsrester, vilket också utnyttjas i småskaliga biobränslepannor. Värmepumpar bidrar med ett ökat utnyttjande av olika typer av förnybar energi i uppvärmningen från mark, borrhål, uteluft eller från ventilationssystemens frånluft. På sikt är vår vision att uppvärmningssektorn ska bidra med negativa växthusgasutsläpp och därmed bidra till att klara nationens mål om att inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser år 2045.

Det återstår fortfarande en stor potential av kostnads- och energieffektivisering i småhus, flerbostadshus och lokaler (Värmemarknad Sverige, 2014). Genom att realisera den potentialen åstadkoms en tydlig resurshushållning.

Detta är viktigt eftersom flera av de åtgärder och energislag som står till buds för att ersätta fossila bränslen i framtiden kan komma att betraktas som begränsade resurser. Det gäller exempelvis biobränslen och förnybar el. (Åtminstone kan man förutse att ju större användningen blir desto högre blir priset.) Genom att uppvärmningssektorn hushåller med dessa resurser kan de göra stor nytta i andra sektorer.

Plast är i dagsläget ett material av fossilt ursprung, som återfinns i restavfall som lämnas till energiåtervinning inom uppvärmningssektorn. Vi anser att plastavfall i första hand ska återanvändas och materialåtervinnas. Det finns inget behov av plastavfall för el- och värmeproduktion, och energiåtervinning ska bara ske av fraktioner som inte kan nyttiggöras högre upp i avfallshierarkin. Vi anser dock att så länge plast förekommer i samhället är energiåtervinning genom förbränning inom överskådlig tid det mest resurseffektiva sättet att få bort giftig, kontaminerad eller på annat sätt icke-återvinningsbar plast ur samhället. Fjärrvärmeföretagen är redan idag aktiva i frågan och kommer att fortsätta att ta initiativ för ökad samverkan med producenter och återvinningsbranschen för att bidra till att lösa problematiken kring plast.

Uppvärmningssektorns elanvändning ger inte upphov till några utsläpp i samband med slutanvändningen i värmepumpar, i distributionspumpar och i elvärmen. Däremot används i viss utsträckning fossila bränslen i elproduktionsledet. För att uppvärmningssektorn fullt ut ska kunna nå fossilfrihet behöver elproduktionssektorn bidra med utfasning av fossila bränslen. I Sverige är användningen av fossila bränslen för elproduktion liten, ca 3 TWh/år. Samtidigt är det svenska elsystemet sammankopplat med övriga Europa, vilket medför att elanvändning i Sverige leder till konsekvenser på elproduktionen även utanför landets gränser. Eftersom utsläppen av koldioxid uteslutande har globala konsekven-

ser är det angeläget att även elproduktionen utanför Sveriges gränser går i riktning mot fossilfrihet. Detta har vi mycket liten rådighet över från ett svenskt perspektiv, men det är värdefullt att påverka på de sätt vi kan.

För att på lång sikt erbjuda negativa växthusgasutsläpp måste uppvärmningssektorns direkta och indirekta användning av fossila bränslen i stort sett ha upphört och dessutom måste sektorn erbjuda åtgärder som skapar en sänka för växthusgasutsläpp, i praktiken tar bort kol ur systemet. Ett exempel på en sådan metod som vi vill bidra till att realisera är BioCCS och AvfallsCCS, det vill säga koldioxidavskiljning och -lagring från anläggningar där man förbränner förnybara bränslen eller restavfall. Utgångspunkten är då att det förnybara bränslet, t.ex. biobränsle, inte ger några nettoutsläpp av koldioxid. Om man samtidigt avskiljer koldioxid ur anläggningens rökgaser och lagrar dessa så skapar man därmed negativa utsläpp. Färdplanen presenterar en plan för genomförandet av detta. Vid energiåtervinning från avfall kan AvfallsCCS eliminera utsläpp av fossil koldioxid relaterad till plastinnehållet.

På sikt kan man förutse att efterfrågan på förnybar el kommer att öka, inte bara från uppvärmningssektorn utan också för andra ändamål och från andra sektorer. Både från transportsektorn och från vissa industrigrenar lyfts elektrifiering fram som ett prioriterat sätt att minska användningen av fossila bränslen/insatsvaror. Därför strävar värmesektorn mot att fortsätta effektivisera elanvändningen, det vill säga att få ut så mycket uppvärmning som möjligt för varje enhet insatt el. Detta sker exempelvis på följande tre sätt:

- Minska byggnaders uppvärmningsbehov genom kostnadseffektiv effektivisering och nyproduktion med lågt uppvärmningsbehov, både avseende energi och effekt
- Konvertera bort från elvärme (direktverkande och elpannor) till värmepump, fjärrvärme eller biobränsle
- Ersätt gamla värmepumpar med nya effektivare värmepumpar

Det finns också en strävan att bidra till att dämpa effektoppar, exempelvis genom styrning av energianvänd-

ningen. Att dämpa effektoppar är ur fossilfrihetsperspektiv särskilt viktigt eftersom användningen av fossila bränslen i elproduktionen ofta är jämförelsevis hög under sådana tider.

Biobränsle är ett viktigt bränsle för uppvärmning av byggnader, främst genom att det är ett dominerande bränsle i fjärrvärmeproduktionen (och där fjärrvärmemärket idag har en marknadsandel på ca 50 % av värmemarknaden). Biobränsleanvändningen i småhus bidrar också till fossilfrihetsambitionen. Det finns en uppfattning om att det på sikt kommer att bli ökad konkurrens om biomassan och vissa menar att värmesektorn bör minska sin användning avsevärt. En sådan utveckling skulle dock äventyra den omställning av energisystemet som uppvärmningssektorn har uppnått. I det sammanhanget är det också viktigt att uppmärksamma att det finns goda möjligheter att öka utbudet av inhemsk biomassa på ett hållbart sätt.

Genom teknikutveckling, exempelvis styrning av energianvändningen, effektivare värmepumpar, sänkta temperaturnivåer i uppvärmningssystemen, Bio- och AvfallsCCS, solvärme och säsongsvärmelager har uppvärmningssektorns aktörer goda möjligheter att nå mycket långt i arbetet med att minska växthusgasutsläppen. Teknikutvecklingen är en viktig pusselbit för att nå den ambitiösa vision om en fossilfri uppvärmningssektor som redovisats ovan.

Inom uppvärmningssektorn finns en vilja till ökad samverkan. Det har blivit uppenbart både i arbetet med projektet Värmemarknad Sverige där en lång rad värmemarknadsaktörer deltar och i arbetet med uppvärmningssektorns färdplan för fossilfrihet där ytterligare ett antal aktörer har deltagit. Vi ser tydligt »ökad samverkan« som det sätt vi vill hantera den fortsatta hållbara utvecklingen av uppvärmningssektorn på och den komplexa problematik det kan innebära. Redan idag finns också många exempel på framgångsrik aktörssamverkan på våra värmemarknader, både lokalt, regionalt och nationellt. En helhetssyn är viktig för att kunna hantera de komplexa och sammansatta problemen. Viljan till samverkan kommer till uttryck i många av de åtaganden som vi enats om.



# Historia, nuläge och framtidsbilder

Uppvärmningssektorn har genomgått en dramatisk omställning. År 1970 dominerades uppvärmningen helt av eldningsolja. Sedan dess har oljeanvändningen nästan helt upphört och värmen baseras i allt högre grad på fjärrvärme, värmepumpar, elvärme och biobränsle. I figurerna nedan redovisas utvecklingen från 1995 till 2016 mer detaljerat. I stor utsträckning är omställningen ett resultat av att uppvärmningssektorn har reagerat på de politiska mål och styrmedel som har införts. Förändringen av uppvärmningsmixen har också givit tydlig påverkan på koldioxidutsläppen från uppvärmning av bostäder och lokaler. I figuren nedan visas hur uppvärmningssektorns koldioxidutsläpp förändrats sedan 1970 (med 1970 års nivå som utgångspunkt). I siffrorna ingår även utsläppen från den relaterade fjärrvärme- och elproduktionen.

Av figuren framgår den snabba nedgången av sektorns koldioxidutsläpp. 2016 års utsläpp uppgår till endast drygt 10 % av 1970 års nivå. Denna minskning har åstadkommit trots att de uppvärmda ytorna ökat rejält under samma period. Den uppvärmda bostadsytan har exempelvis ökat med nästan 50 % från 1970 till 2016.

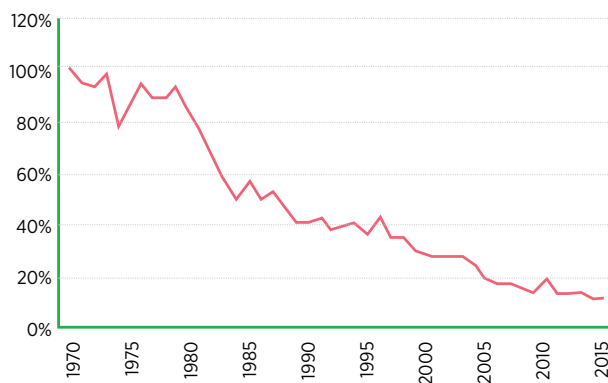
Uppvärmningssektorns små växthusgasutsläpp bekräftar av Naturvårdsverket som konstaterar att sektorn bostäder och lokaler står för 35 % av den svenska en-

ergianvändningen, men endast 2 % av Sveriges totala växthusgasutsläpp (Naturvårdsverket 2017). För att få en mer komplett bild av uppvärmningssektorns totala påverkan bör man även addera relaterade utsläpp från fjärrvärmeproduktionen. Då uppgår uppvärmningssektorns andel av de svenska växthusgasutsläppen till knappt 8 %. Dessutom ger uppvärmningssektorns elanvändning upphov till vissa utsläpp i elproduktionen.

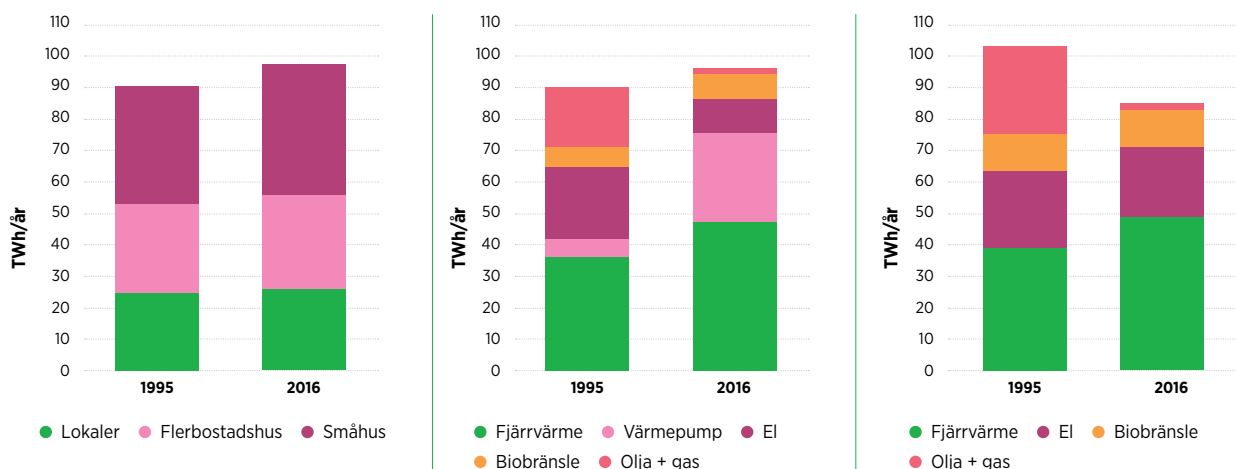
Uppvärmningssektorns utveckling under de senaste 20 åren, sett ur ett energiperspektiv, framgår av figurerna nedan som visar nettoenergianvändningen per bygghusetyp och per energislag samt levererad energi per energibärare år 1995 och år 2016 (Värmemarknad Sverige, 2018)

Med de åtaganden och uppmaningar som vi enats om i denna färdplan finns goda förutsättningar för att fortsätta utvecklingen mot fossilfrihet. Uppvärmningssektorns långsiktiga vision är till och med att sektorn ska utgöra en sänka för koldioxid, det vill säga ge negativa koldioxidutsläpp.

Inom projektet Värmemarknad Sverige har fyra framtidsscenarier formulerats för uppvärmningssektorns utveckling (se Värmemarknad Sverige, 2014 och Värme-



**Koldioxidutsläpp från uppvärmningssektorn i förhållande till 1970 års nivå**



#### Använd energi för uppvärmning per bygghusetyp

#### Använd energi för uppvärmning per energislag

#### Levererad/köpt energi för uppvärmning per energibärare

marknad Sverige, 2018). Scenarierna skiljer sig åt med avseende på följande parametrar:

- Bebyggelsens energianvändning (energieffektivisering i existerande bebyggelse och uppvärmningsbehov i nyproduktionen)
- Marknadsandelen för olika uppvärmningsalternativ
- Teknikutveckling (verkningsgrader i energiomvandlingen i slutanvändarledet)
- Komplexiteten hos användarna (köp/sälj, kombinationer, nya aktörer, ...)

Scenarierna ger uttryck för olika möjliga utvecklingsvägar. För att göra resultaten tydliga har utvecklingsvägarna renodlats. Inget av scenarierna ska betraktas som det mest sannolika eller som det mest önskvärda. Istället är syftet att de fyra scenarierna ska spänna upp ett möjligt »utfallsrum«. Inom detta återfinns sannolikt den verkliga utvecklingen.

Resultaten från scenarierna ger en bred bild av uppvärmningssektorns framtida utveckling och ger information om det sammanhang där fossilfrihetssträvandena ska förverkligas. Några samlade intryck från den genomförda scenarioanalysen:

**Nettoenergibehovet** för uppvärmning (och tappvarmvattenberedning) är något större 2016 än 1995. De uppvärmda ytorna har dock ökat betydligt mer och de specifika uppvärmningsbehoven har alltså minskat, mest för flerbostadshus och lokaler och minst för småhus. Det framtida nettoenergibehovet varierar i scenarierna mellan svagt ökande och kraftigt minskande.

Mängden **levererad energi** till bebyggelsens uppvärmning (och tappvarmvattenberedning) har minskat tydligt från 1995 till 2016. Denna minskning har uppnåtts trots att behovet av nettoenergi (nyttig energi) har ökat något. Effektiviteten i energiomvandlingen har alltså ökat. På sikt uppvisar alla scenarierna fortsatt minskning av energileveranserna, i vissa fall kraftiga minskningar.

För **de enskilda energibärarna** är den mest framträdande förändringen från 1995 till 2016 den nästan fullständiga utfasningen av olja och gas. För den dominerande energibäraren fjärrvärme så antyder scenarierna en framtida leverans i intervallet svagt ökande till rejält minskande. Samtliga scenarier pekar på minskade elanvändning för uppvärmning, även i scenarier där värmepumpar tar marknadsandelar. Orsaken är att elvärme ersätts av värmepump och att nya värmepumpar är effektivare än gamla. I ett par av scenarierna minskar dessutom bebyggelsens uppvärmningsbehov.

# Samverkan – en nyckel för fortsatt omställning av uppvärmningssektorn

Hur ska vi tillsammans arbeta och agera för att uppnå vår vision om fossilfri uppvärmning? Vi tror att nya former av samverkan och samarbete är nödvändigt för att klara omställningen mot fossilfrihet, inte bara inom uppvärmningssektorn utan i hela samhället. Alla kan och behöver vara med och bidra.

Inom uppvärmningssektorn finns ett stort antal aktörer som har olika ansvar, rådighet och engagemang för omställningen. Dessa aktörer är till exempel fastighetsägare, byggherrar, energibolag, energi- och anläggningsleverantörer, bransch- och intresseorganisationer och myndigheter. Många aktörer agerar framför allt lokalt, på en marknad som karaktäriseras av lokala förutsättningar såsom tillgången till fjärrvärme, bebyggelsens sammansättning och täthet, industri och andra verksamheter, befolkningen och dess utveckling med mera. Dessa lokala förutsättningar avgör hur marknaden ser ut och hur den kan utvecklas. På den lokala värmemarknaden sker olika former av utbyten mellan aktörerna. Dessa utbyten omfattar varor, tjänster och ekonomiska transaktioner, men även kunskap, förtroende och relationer vilket är förutsättningar för innovation och utveckling av nya produkter och tjänster. På den nationella värmemarknaden hanteras politiken och de långsiktiga strategierna, skatter, styrmedel, myndighetskrav och annat som påverkar de lokala värmemarknaderna.

Vi har en önskan och en förhoppning om att vi genom ökad samverkan ska hitta lösningarna för att försörja Sverige med fossilfri uppvärmning och därigenom bidra till att hantera de komplexa utmaningar som samhället står inför. Redan idag finns också många exempel på framgångsrik samverkan inom hållbarhetsområdet på våra värmemarknader, lokalt, regionalt och nationellt, och i det fortsatta arbetet ska vi bygga vidare på dessa erfarenheter. Det kan exempelvis handla om stadsut-

veckling, energi- och klimatplaner samt teknikutveckling och -demonstration.

För att åstadkomma detta måste ett antal centrala aktörer på varje värmemarknad ta på sig uppgiften och ansvaret för samverkan kring den fortsatta hållbara utvecklingen. Skillnaderna kan vara stora från en värmemarknad till en annan vad gäller vilka dessa aktörer är och i vilken roll de agerar. På de lokala värmemarknaderna är kommunen, fastighetsägarna och energi-/fjärrvärmeföretagen ofta de centrala aktörerna. Vi vill särskilt lyfta fram kommunerna i Sverige, som i ett internationellt perspektiv har mycket stor påverkan på de lokala värmemarknaderna. Deras självstyrande roll i kombination med deras rådighet över den lokala beskattningen ger dem en stark lokal beslutsmyndighet. Läger man sedan till deras planmonopol för nybyggnation, att de ofta äger det lokala energibolaget, har planeringsansvar för kommunens avfallshantering, oftast är den största fastighetsägaren både vad gäller bostäder och lokaler och deras energi- och klimatstrategier blir det tydligt att uppvärmningssektorns utveckling starkt har påverkats, och kommer att påverkas av kommunerna. Därför är det viktigt att kommuner, i deras många roller och organisatoriska enheter, engagerar sig och driver på utvecklingen mot fossilfrihet lokalt på ett integrerat sätt. På den nationella värmemarknaden är staten samt bransch- och intresseorganisationerna, tillsammans med de större energi- och fastighetsföretagen de mest centrala aktörerna för uppvärmningssektorns utveckling. Staten äger dessutom Vattenfall och är, precis som landstingen, en mycket stor fastighetsägare. På sikt kan även andra aktörer stiga fram och bidra i omställningen mot fossilfri uppvärmning.

En av utmaningarna med att nå fossilfrihet, och därmed minska vår klimatpåverkan, är att frågan berör alla.

Ansvar och rådigheten delas av många olika bolag, branschorganisationer, myndigheter och privatpersoner. Dessutom skär frågan på tvärs i många traditionella organisationer så även inom organisationer måste ansvar och rådighet fördelas. Samverkan måste därför ske både mellan olika organisationer men också inom organisationer. En gemensam helhetssyn på energisystemet är därför viktigt för att kunna hantera de komplexa och sammansatta utmaningarna som vi står inför.

Projektet Värmemarknad Sverige har visat på att i princip alla aktörer inom uppvärmningssektorn har mål inom energi, miljö och klimat, många gånger mycket ambitiösa mål (Värmemarknad Sverige, 2016). De olika aktörsgруппerna inom uppvärmningssektorn tenderar dock att fokusera på helt olika frågor inom sitt rådighetsområde och dessutom drivs gärna ambitions- och målnivån allt högre. Energibolagen fokuserar på produktion och bränslemix medan fastighetsbolagen fokuserar på hur man kan minska sin energianvändning. Kommunala/regionala ägare vill driva utvecklingen framåt, men ser inte alltid till helheten när de fattar beslut (»stuprör« inom och mellan många organisationer bidrar till detta). Även myndigheter och politiker styr ibland åt olika håll vad gäller mål, regelverk och styrmedel. Denna brist på samstämmighet inom energi-, miljö och klimatmålen

riskerar att leda till suboptimeringar och ineffektivitet på värmemarknaden, vilket måste undvikas när vi tillsammans arbetar mot fossilfri uppvärmning.

Den »problematik« som komplexet av energi-, miljö- och klimatmål utgör inom uppvärmningssektorn har många paralleller inom andra marknader. Inom forskningen beskrivs den här typen av svårhanterliga och svårlösta situationer som »wicked problems« eller »komplexa och sammansatta problem«. Typiskt för dessa är det inte finns någon enkel lösning, eftersom varje situation är unik, föränderlig och dessutom uppfattas olika av de inblandade aktörerna. Dessa svårhanterliga problem kan inte »lösas«, men måste hanteras. Ett sätt, vilket ofta förordas, att hantera dessa svårlösta utmaningar är genom samverkan. Den utmaning som ligger i att nå en fossilfri uppvärmning och på sikt att utgöra en kolsänka för Sverige ska inte underskattas, men vi är övertygade om att det är möjligt. Samverkan och helhetssyn på energisystemet är viktigt för att inte utvecklingen ska bli onödigt kostnadsdrivande.

Mångfalden av mål inom uppvärmningssektorn är samtidigt – rätt balanserad och i lagom omfattning – naturligtvis också en styrka och en möjlighet för ett fortsatt effektivt hållbarhetsarbete.

# Uppvärmningssektorns koppling till andra sektorer

Uppvärmningssektorn har kopplingar till ett antal andra sektorer och påverkar deras möjligheter till resurshushållning, kostnadseffektivitet och konkurrenskraft. Här redovisar vi ett antal sådana kopplingar.

## TILLVARATA INDUSTRIELL RESTVÄRME

Fjärrvärmens ger möjlighet till att nyttiggöra industriell restvärme. Genom att tillvarata sådan restvärme kan energi som annars gått till spillo utnyttjas för uppvärmning av byggnader. Därmed kan den spillenergin ersätta annan värmeproduktion baserad på »prima energi« i form av olika bränslen eller el. Om de energibärare som ersätts är fossila så bidrar restvärmens därmed direkt till uppvärmningssektorns fossilfrihet. Om de energibärare som ersätts istället är förnybara så bidrar restvärmeutnyttjandet ändå indirekt till andra sektorer fossilfrihet genom att de aktuella förnybara energibärarna frigörs för annan användning (där fossil energi ersätts). Restvärmens ger också ett ekonomiskt bidrag för den industri som levererar värmen. Industriföretagets ekonomiska konkurrenskraft förbättras därmed. Dessutom kan företaget uppvisa förbättrad energieffektivitet genom att minska energiförlusterna. År 2016 användes ca 5 TWh industriell spillvärme i den svenska fjärrvärmeproduktionen.

Mer omfattande samverkan mellan industri och uppvärmningssektor är också möjlig, exempelvis i form av energikombinat där el, värme och produkter (exempelvis biodrivmedel för transportsektorn) produceras i integrerade processer med hög total effektivitet.

## ENERGIÅTERVINNING FRÅN RESTAVFALL

Energiåtervinning från avfallsförbränning är en annan

tjänst som uppvärmningssektorn möjliggör. Även om det görs ansträngningar för återanvändning av produkter, utsortering av matavfall och materialåtervinning så återstår ett restavfall. Idealt består restavfall endast av rejekt som inte får återcirkuleras som material och produkter, till exempel på grund av innehåll av miljö- och hälsoskadliga ämnen. Energiåtervinning av rejektet möjliggör att energiinnehållet ändå kan utnyttjas, trots att rejektfraktionerna inte längre kan användas som material eller nyttiggöras högre upp i avfallshierarkin. För att energiåtervinningen ska få hög effektivitet krävs ett värmeunderlag, något som fjärrvärmens bidrar med. I länder som saknar fjärrvärme är man hänvisad till att enbart producera el, vilket resulterar i avsevärt sämre energieffektivitet.

En invändning mot energiåtervinning är att den plast som återfinns i restavfallet som lämnas till energiåtervinning leder till utsläpp av koldioxid med fossilt ursprung. Därför är det angeläget att mängden plast i restavfallet minimeras. Det finns inget behov av plastavfall för el- och värmeproduktion. Så länge plast förekommer i samhället är energiåtervinning dock det mest resurseffektiva sättet att hantera giftig, kontaminerad eller på annat sätt icke-återvinningsbar plast, åtminstone på kort och medellång sikt. På lång sikt kan andra tekniker komma fram. Plastens roll diskuteras vidare i avsnittet *Plast i restavfall till energiåtervinning* nedan.

## BIDRA MED PLANERBAR ELPRODUKTION

Elproduktionssystemet är inne i en omvandling där mängden förnybar elproduktion, exempelvis i form av vindkraft och solceller ökar, samtidigt som kärnkraft och fossilbränslebaserad kondensproduktion delvis fasas ut. Den elproduktion som tillkommer är i stor utsträckning väderberoende och variabel, det vill säga elproduktionen sker när det blåser eller när solen skiner, dvs. inte på ett planerat sätt som svar på efterfrågan på el vid den aktuella tidpunkten. När samtidigt planerbar elproduktion delvis fasas ut skapas utmaningar för elsystemet, exempelvis tillgång till topp effekt vid elbehovstoppar, vid stora svängningar i behovet av planerbar kraft (till följd av behovsförändringar samtidigt som variabel elproduktion också ändras snabbt), systemtjänster som spännings- och frekvensreglering samt årsreglering (där exempelvis solceller producerar mest sommartid, medan elbehovet är störst vintertid).

Här bidrar uppvärmningssektorn, genom fjärrvärmesystem, med energieffektiv planerbar elproduktion i form av samtidig el- och värmeproduktion, också benämnt kraftvärme. Kraftvärmesystemet baseras i huvudsak på skogs- och avfallsbränslen. Drygt 40 % av den svenska fjärrvärmesystemet produceras i kraftvärmeverk. Värdet av denna planerbara, effektiva elproduktion ökar alltså i takt med att inslaget av väderberoende elproduktion ökar i elsystemet. Det värmeunderlag som uppvärmningssektorn erbjuder är förutsättningen för att effektiviteten ska bli hög. Utan värmeunderlaget skulle elen produceras i kondensdrift, med avsevärt sämre effektivitet. Kraftvärmesystemet bidrar inte bara till att lösa elsystemets variabilitetsutmaningar utan levererar också i huvudsak fossilfri elproduktion.

## REGLERING AV ELSYSTEMET

Genom att använda el för värmeproduktion i värmepumpar och elpannor, både lokalt i bebyggelsen och i fjärrvärmesystemen kan uppvärmningssektorn också bidra till regleringen av elsystemet när den variabla elproduktionen är stor, samtidigt som efterfrågan är liten (överskottssituationer). På sikt kan detta ytterligare förstärkas genom säsongslagring av värme. Elanvändning under tider när den variabla elproduktionen är liten, samtidigt som efterfrågan är stor (bristsituationer) ökar utmaningarna för det framtida elsystemet.

Problematiken med variabel elproduktion kan även delvis hanteras genom styrning av efterfrågan och genom

lagring av el. Småskalig biobränslebaserad uppvärmning kan också bidra till att minska effekttoppar, t.ex. genom användning av pelletskaminer i elvärmdda hus. Alla bidrag kommer att bli värdefulla.

## ENERGI FRÅN RESTPRODUKTER FRÅN SKOGSBRUK OCH SKOGSINDUSTRINS PROCESSER

Det svenska skogsbruket drivs av efterfrågan på sågtimmer och massaved. I samband med gallring och slutavverkning uppstår också avverkningsrester, så kallad grot (grenar och toppar). Efterfrågan på det här sortimentet var tidigare begränsad. Uppvärmningssektorn har skapat en efterfrågan på dessa avverkningsrester, genom att de utnyttjas för värme- och elproduktion i fjärrvärmesystemens pannor. Detta skapar tillkommande intäkter för skogsägarna. Den typen av biobränslen utnyttjas också direkt i vedpannor ute i bebyggelsen.

Det finns en uppfattning om att det på sikt kommer att uppstå en ökad konkurrens om skogsråvaran och att dessa sortiment kommer att efterfrågas av fler sektorer. Detta diskuteras vidare i avsnittet *Konkurrens om biobränsleresursen* nedan.

## VÄRMEPUMPAR UTNYTTJAR FÖRNYBAR ENERGI

Värmepumpar bidrar med utnyttjande av olika typer av förnybar energi som används för uppvärmning. Det kan exempelvis vara värme från mark, från borrhål, från uteluft eller från ventilationssystemens frånluft. Jämfört med elvärme medför värmepumparna (även om de också förbrukar el) en kraftig effektivisering av elanvändningen för uppvärmning. Det frigör el för användning i andra sektorer.

Uppvärmningssektorn bidrar också i viss utsträckning till utmaningarna för elsystemet genom att öka topp effektbehovet i elsystemet genom användningen av elvärme och värmepumpar. Branschen gör dock ansträngningar för att minska dessa påfrestningar. Flera av de åtaganden som redovisas ovan är exempel på detta. Det finns också indikationer på att elanvändningen i uppvärmningssektorn minskar på sikt till följd av bebyggelsens minskade uppvärmningsbehov, att elvärme ersätts med värmepumpar, fjärrvärme eller pelletspannor samt att nya värmepumpar ersätter mindre effektiva gamla värmepumpar.

### **GENOM LASTUTJÄMNING BIDRAR FASTIGHETER TILL ATT MINSKA ELEFFEKTUTMANINGEN**

Genom styrning av energianvändningen och användarflexibilitet kan energianvändningen för uppvärmning i fastigheterna jämnas ut, vilket därigenom minskar effektbehovet. Det är värdefullt av många skäl. Exempelvis är toppeffekten typiskt den del av värmeförsörjningen som är svårast att på ett ekonomiskt rimligt sätt göra fossilfri. Viktiga bidrag till denna anpassningsförmåga erbjuds genom digitalisering, fastighetsautomation, batterilager, elbilsladdning i anslutning till bostäder och lokaler, m.m.

Genom energieffektivisering bidrar fastighetssektorn också till att frigöra resurser för användning inom andra sektorer.



# Några viktiga delfrågor med fördjupande diskussion

I detta avsnitt görs en fördjupande diskussion av ett antal delfrågor som aktualiseras av den formulerade visionen och de åtaganden och uppmaningar som färdplanen innehåller.

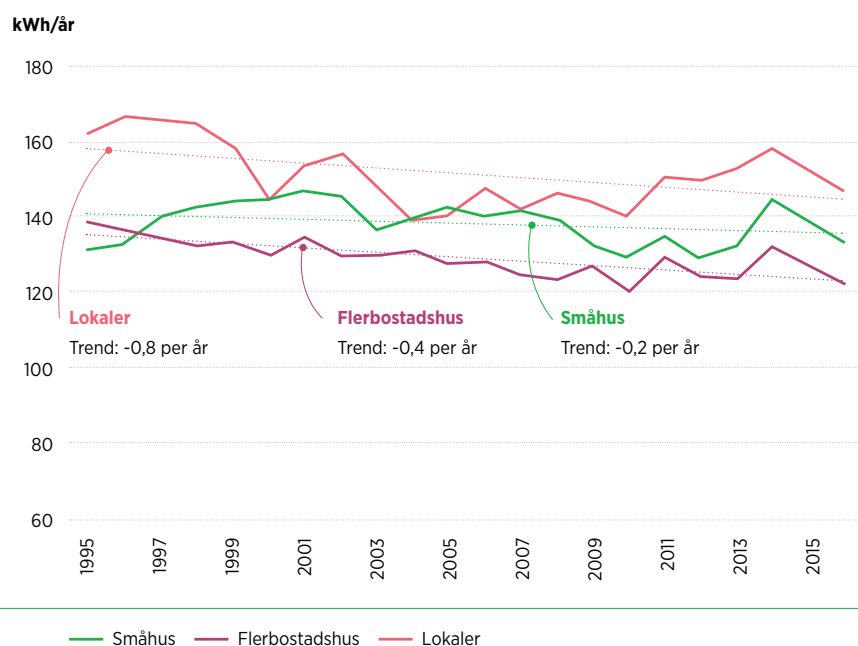
## ENERGIEFFEKTIVISERING

Även om färdplanens fokus ligger på att minska användning av fossila bränslen så vill vi trycka på betydelsen av fortsatt energieffektivisering i bebyggelsen. Det ligger också i linje med det svenska energieffektiviseringsmålet på 50 % effektivare energianvändning till 2030 jämfört med år 2005 (tillförd energi i relation till BNP). Genom att effektivisera byggnaderna så minskar det specifika uppvärmningsbehovet (kWh/m<sup>2</sup>). Även om vi blir fler

invånare i Sverige och de uppvärmda ytorna därmed ökar (om vi vill behålla nuvarande ytstandard) så finns det en stor potential för ytterligare kostnadseffektiv energieffektivisering som, om den realiseras, markant skulle minska behovet av uppvärmning av bebyggelsen (se t.ex. SKL, 2016).

Inom projektet Värmemarknad Sverige har en beräkning gjorts av energieffektiviseringen under perioden 1995

Nettoenergibehov<sup>4</sup> per m<sup>2</sup> för uppvärmning, kWh/m<sup>2</sup>



<sup>4</sup> Nettoenergi = nyttiggjord energi efter omvandlingsförluster, ibland benämnt »använd energi«



– 2016. Den specifika nettoenergianvändningen (kWh/m<sup>2</sup>) för uppvärmning och tappvarmvattenvärmning i bebyggelsen har utvecklats på följande sätt:

Som figuren visar har vi sedan länge en stadig trend av energieffektivisering för flerbostadshus och lokaler. Möjligen indikerar figuren en viss inbromsning av effektiviseringstakten under de senaste åren. Småhusen uppvisar en lägre effektiviseringstakt. Ändå tyder allt på att effektivisering verkligen sker även i småhusen. Inverkan av effektiviseringsåtgärderna kan ha balanserats av komforthöjning, bättre luftväxling och utbyggnader (som inte slagit igenom i redovisningen av ytor).

Som redan nämnts återstår fortfarande en stor potential av kostnadseffektiv energieffektivisering. Genom att realisera den potentialen åstadkoms en tydlig resurshushållning. Detta är viktigt eftersom flera av de åtgärder och energislag som står till buds för att ersätta fossila bränslen i framtiden kan betraktas som begränsade resurser. Det gäller exempelvis biobränslen och förnybar el. (Ätminstone kan man förutse att ju större användningen blir desto högre blir priset.) Genom att uppvärmningssektorn minskar behovet av dessa resurser kan de göra stor nytta i andra sektorer. Om man fördjupar analysen ytterligare talar mycket för att det är olika angeläget med omfattande energieffektivisering beroende på vad uppvärmningen baseras på. Huvudbudskapet kvarstår dock – att kostnadseffektiv energieffektivisering är ett viktigt medel för att nå en fossilfri uppvärmningssektor, särskilt i ljuset av att andra sektorer också måste ges möjlighet att nå sina mål.

Avslutningsvis vill vi poängtera vikten av att den effektivisering som genomförs är kostnadseffektiv. Att genomföra effektiviseringar därutöver skulle i slutändan leda till kostnadsökningar för hyresgästerna. När samtidigt merparten av uppvärmningssektorn redan idag är fossilfri skulle detta ske utan någon tydlig nytta för klimatet.

## PLAST I RESTAVFALL TILL ENERGIÅTERVINNING

Plast<sup>5</sup> är ett mycket användbart material som kombinerar många goda egenskaper, som låg vikt, formbarhet och skyddande egenskaper. Plasten finns i allt från förpackningar och kläder till leksaker, elprodukter och fordon. Plasten tillverkas emellertid oftast av fossil olja,

kan innehålla hälso- och miljöfarliga ämnen och orsakar nedskräpning på land och i sjöar, vattendrag och hav.

Plastens goda egenskaper bidrar till att allt mer plast sätts på marknaden och år 2016 sattes 49,9 miljoner ton plast på marknaden i EU (Plastics Europe, 2018). Långt ifrån all plast är återvinningsbar ur ett tekniskt perspektiv, beroende på tillsatser eller föroreningar under dess användning. Det finns också den ekonomiska utmaningen med en låg efterfrågan på återvinningsbar plast. Studier visar att stora ekonomiska värden varje år går förlorade på grund av ineffektiva återvinningsprocesser, bland annat av plast (Re:Source och Återvinningsindustrierna, 2018).

I och med att mer plast sätts på marknaden är det en paradox att tro att plast ska kunna tas bort ur avfallshanteringsystemet. Därmed måste återanvändning och materialåtervinning öka, medan energiåtervinning endast nyttjas för de fraktioner som inte längre kan cirkulera i materialflöden.

Dessutom finns i dagsläget redan stora mängder plastprodukter med fossilt ursprung »inbyggda« i samhället. Någon gång kommer dessa att hamna i avfallssystemet och de kommer då att behöva tas omhand.

Det pågår en debatt i samhället om plast och hur användningen kan stramas upp. Utredningar genomförs både inom EU och i Sverige. Fjärrvärmeföretagen är redan idag aktiva i plastfrågorna och kommer att fortsätta med pågående insatser och att ta ytterligare initiativ för ökad samverkan med producenter samt avfalls- och återvinningsbranschen för att minimera plast till energiåtervinning och bidra till att lösa problematiken kring resurshushållning av plast och minskade utsläpp av fossil koldioxid från energiåtervinning. Av det restavfall som idag går till energiåtervinning utgörs ca 10 % av vikt av plast, medan andelen av energiinnehållet uppgår till ca 35 %. Variationerna i avfallsets sammansättning är dock stora.

Från uppvärmningssektorn anser vi att plastavfall i första hand ska återanvändas och materialåtervinnas. Det finns inget behov av plastavfall för el- och värmeproduktion, men så länge plast förekommer i samhället är energiåtervinning det mest resurseffektiva sättet att få

<sup>5</sup> I restavfallet finns även oljespill, färgrester, gummidäck, m.m. som utgör material med fossilt ursprung

bort giftig, kontaminerad eller på annat sätt icke-återvinningsbar plast, åtminstone på kort och medellång sikt. På lång sikt kan andra tekniker bli aktuella. Energiåtervinning ska bara ske av fraktioner som inte kan nyttiggöras högre upp i avfallshierarkin.

Genom en successiv övergång till biobaserad plast gjord av råvaror som sockerrör och skogsråvara minskar plastens klimatpåverkan och plastbaserat restavfall kan i allt högre grad betraktas som biobränsle.

Det avfall som tas emot vid energiåtervinningsanläggningar ska utgöra restavfall, det vill säga rejeckt som återstår då fraktioner som är lämpliga för materialåtervinning redan sorterats ut och tagits omhand. Tillsammans med produktägare, användare, återvinningsföretag och avfallslämnare vill vi utveckla affärsmodeller och tekniska system för energiåtervinning som stöder denna princip.

Med all den plast som är i omlopp i samhället så menar vi också att det är det realistiskt att tro att restavfallet skulle kunna bli 100 % fossilfritt i närtid. Om man ställer ett absolut krav på att ingen fossil plast får förbrännas blir resultatet på kort och på medellång sikt att nästan all avfallsförbränning måste upphöra. Då ställs samhället inför stora utmaningar – vad ska vi då göra av de ca 5 miljoner ton svenskt avfall som varje år lämnas till energiåtervinning? Det mest näraliggande alternativet skulle vara deponering, men det är av flera skäl olämpligt och dessutom förbjudet i Sverige för brännbart och organiskt avfall. De åtgärder som man kan göra uppströms för att minska behovet av energiåtervinning är samtidigt sådana som även fjärrvärmeföretagen ställer sig positiva till, men bedömningen är alltså att det inte i närtid är möjligt, och i vissa fall inte ens önskvärt (t.ex. avfall från sjukvården), att eliminera allt fossilt inslag i restavfallet.

Vi ser framför oss ett antal åtgärdssteg och skisserar en tidslinje:

- År 2020 presenterar branschen en plan för hur man ska arbeta med frågan
- 2035: Utsläppen av växthusgaser från energiåtervinning av avfall ska ha halverats jämfört med 2017 års nivå
- 2045: Energiåtervinning av avfall ska nå netto-nollutsläpp

Detta förutsätter:

- Förebyggande, återanvändning och materialåtervinning av plast ökar kraftigt, bland annat genom en ökad efterfrågan på återvunnen plast och förändrade normer och beteende i förhållande till bland annat konsumtion av engångsprodukter
- EU:s paket för cirkulär ekonomi genomförs
- Aktörer i andra branscher gör betydande insatser, exempelvis Dagligvaruhandelns mål om att plastförpackningar ska vara producerade i förnybar eller återvunnen råvara 2030
- Ökad samverkan mellan branscher och inom material- och värdekedjorna för informationsutbyte och nya affärsmodeller för en värdebeständig resurshantering

## ELANVÄNDNINGENS KOPPLING TILL DEN BAKOMLIGGANDE ELPRODUKTIONEN I ETT SAMMANKOPPLAT EUROPEISKT ELSYSTEM

Uppvärmningssektorns elanvändning ger inte upphov till några utsläpp i samband med slutanvändningen i värmepumpar, i distributionspumpar och i elvärmen. Däremot används fossila bränslen i elproduktionsledet. I Sverige är dock användningen av fossila bränslen för elproduktion liten och användningen minskar också över tid, se figur nedan. Den dominerande delen av elproduktionen kommer istället från vattenkraft och kärnkraft samt med viktiga bidrag från vindkraft och biobränslebaserad kraftvärme. För att uppvärmningssektorn fullt ut ska kunna nå fossilfrihet behöver elproduktionssektorn bidra med utfasning av fossila bränslen, i linje med det som fjärrvärmeföretagen åtagit sig i fjärrvärmeproduktionen.

Det svenska elsystemet är dessutom sammankopplat med övriga Europa vilket medför att elanvändning i Sverige ger konsekvenser på elproduktionen även utanför landets gränser. Eftersom utsläppen av koldioxid utslutande har globala konsekvenser är det angeläget att även elproduktionen utanför Sveriges gränser går i riktning mot fossilfrihet. Detta har vi mycket liten rådighet över från ett svenskt perspektiv, men det är värdefullt att påverka på de sätt vi kan. Att föregå med gott exempel är ett sätt. Att påverka genom politiska överenskommelser, genom branschorganisationer och i

kontakter med utländska elproducenter kan vara andra sätt. Den europeiska branschorganisationen Eurelectric har målet »Achieving a carbon-neutral electricity mix in Europe well before mid-century«. Detta visar ambitionen att ställa om elsystemet i riktning mot fossilfrihet även utanför Sveriges gränser.

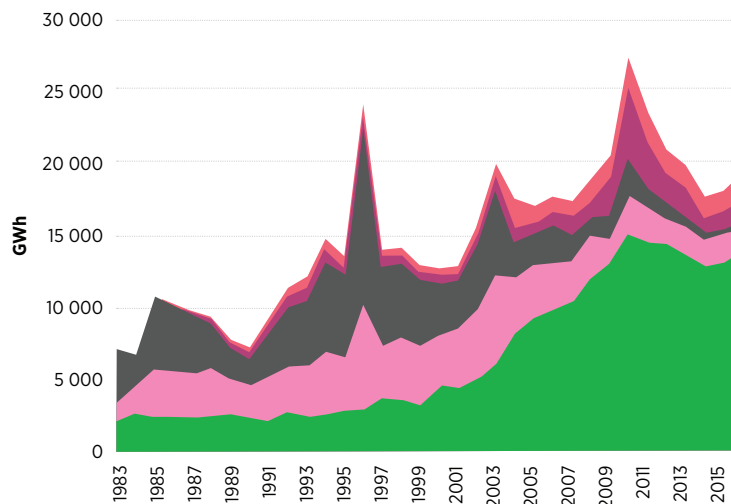
På sikt kan man förutse att efterfrågan på förnybar el kommer att öka, inte bara från uppvärmningssektorn utan också för andra ändamål och från andra sektorer. Både från transportsektorn och från vissa industrigrenar lyfts elektrifiering fram som ett prioriterat sätt att minska användningen av fossila bränslen/insatsvaror (se till exempel andra sektors färdplaner mot fossilfrihet). Därför strävar värmesektorn mot att fortsätta effektivisera elanvändningen, det vill säga att få ut så mycket uppvärmning som möjligt för varje enhet insatt el. Detta sker på exempelvis följande tre sätt:

- Minska byggnaders uppvärmningsbehov genom kostnadseffektiv energieffektivisering och nyproduktion med lågt uppvärmningsbehov
- Konvertera bort från elvärme till värmepump, fjärrvärme eller biobränsle (2016 användes ca 11 TWh el till elvärme (direktverkande och elpannor))
- Ersätt gamla värmepumpar med nya ännu effektivare värmepumpar

Det finns också en strävan att bidra till att dämpa effekttoppar, exempelvis genom styrning av energianvändningen. Att dämpa effekttoppar är ur fossilfrihetsperspektiv särskilt viktigt eftersom användningen av fossila bränslen i elproduktionen ofta är jämförelsevis hög under sådana tider.

### Insatt bränsle för elproduktion exkl. kärnbränsle fr.o.m. 1983, GWh

Källa: Energimyndigheten Energiläget 2018.



● Övriga bränslen ● Naturgas ● Petroleumprodukter ● Kol inkl. koks- och masugns gas ● Biobränslen

## UPPVÄRMNINGSSSEKTORN KAN BIDRA MED NEGATIVA VÄXTHUSGASUTSLÄPP

Uppvärmningssektorns långsiktiga vision är att år 2045 ska sektorn vara en kolsänka som hjälper till att minska de totala svenska växthusgasutsläppen. Uppvärmningssektorn stannar alltså inte vid att år 2045 ha nettonollutsläpp av växthusgaser, utan vill erbjuda en kolsänka, det vill säga negativa växthusgasutsläpp. Detta ligger helt i linje med det utredningsdirektiv som regeringen presenterade 2018-07-19, »Kompletterande åtgärder för att nå negativa utsläpp av växthusgaser«, Dir 2018:70. Hur ska då det åstadkommas?

På kort sikt har uppvärmningssektorn åtagit sig att upphöra med användning av fossila bränslen. Då kan det fortfarande finnas visst inslag av fossilt i det restavfall som energiåtervinns och i produktionen av den el som används. Under den tidsperioden kan uppvärmningssektorn i ett systemperspektiv bidra med förnybar kraftvärme som tränger undan annan elproduktion i det europeiska elsystemet, delvis baserad på fossila bränslen. Att erbjuda energiåtervinning av avfall som uppstår utanför landets gränser kan också minska de globala växthusgasutsläppen genom att undvika deponering av biologiskt nedbrytbart avfall i avfallets ursprungsländer. Att ersätta elvärme med värmepump minskar elanvändningen och frigör el som kan användas för att ersätta fossila bränslen inom andra sektorer samtidigt som utnyttjandet av förnybar energi ökar. Dessa tre åtgärder är exempel på hur uppvärmningssektorn bidrar till att minska de globala växthusgasutsläppen.

På längre sikt kan man anta att den europeiska elproduktionen får ett allt mindre inslag av fossila bränslen och att avfallshanteringen i omvärlden i stor utsträckning lyckats komma bort från deponering. Då minskar värdet av de tre åtgärdsexemplen ovan, även om de fortfarande på olika sätt kan vara värdefulla. För att erbjuda negativa växthusgasutsläpp måste uppvärmningssektorns direkta och indirekta användning av fossila bränslen i stort sett ha upphört och dessutom måste sektorn erbjuda åtgärder som skapar en sänka för växthusgasutsläpp, i praktiken tar bort kol ur systemet. Ett exempel på en sådan metod som vi vill bidra till att realisera är Bio- och AvfallsCCS, det vill säga koldioxidavskiljning och -lagring från anläggningar där man förbränner förnybara bränslen. Utgångspunkten är då att det förnybara bränslet, t.ex. biobränsle, ingår i ett kretslopp mellan träd och atmosfären. Om man samtidigt avskiljer

koldioxid ur anläggningens rökgaser så skapar man negativa utsläpp.

För att BioCCS ska vara möjlig krävs 1) biobränsleförsörjning, 2) energiomvandlingsanläggningar och 3) infrastruktur för transport och lagring av koldioxid (Levihn, Linde, Gustafsson, Dahlén, 2018). Sverige har goda förutsättningar för de båda första, medan det sista i stor utsträckning saknas i nuläget. Transport och lagring av koldioxid är typiskt storskalig och förknippad med stora investeringskostnader för den första aktören, vilket skapar en barriär som kan behöva övervinnas genom statligt stöd. Norge har både erfarenhet av, och infrastruktur för lagring av koldioxid. Transporten kan lösas med fartygstransport eller rörledning.

Produktion av biokol är en annan teknik för att skapa negativa koldioxidutsläpp. Biokol är förkolad biomassa framställd genom pyrolys, till exempel träkol. Ofta används termen specifikt när biokol används som markförbättringsmedel i växtbäddar och/eller deponeras för lång tid för att minska koldioxidutsläpp till atmosfären i syfte att mildra klimatförändringar. Vid framställningen av biokol uppstår överskottsenergi som kan användas för att uppvärma byggnader. Biokol testas exempelvis i liten skala idag i Stockholm (se t.ex. Stockholm stad om Biokol i växtbäddar). Biokol har även fördelen att den kan användas för att öka tillväxten av biomassa som sedan kan komma till användning i kraftvärmeverk med eller utan BioCCS. Dessutom hjälper biokol till med anpassning till klimatförändringarna genom dess vattenhållande egenskaper. Anpassning är UNFCCC:s andra strategi jämte utsläppsminskningar för att klara Parisavtalet (UNFCCC, 2015).

Vi ser framför oss ett antal åtgärdssteg för att förverkliga målen. Här skisserar vi en tidslinje:

- 2025: Demonstrationsanläggning för Bio- eller AvfallsCCS i drift
- 2035: Fullstor Bio- eller AvfallsCCS (1 miljoner ton koldioxid) i drift
- 2045: Fjärrvärmens levererar 5 miljoner ton koldioxidsänka i form av biokol och Bio- och AvfallsCCS

Detta förutsätter:

- 2020: Beslut om stort statligt stödprogram för

forskning och demonstration av biokol och CCS för kraftvärme och industri. Även uppstart av lagringsprojekt i Sverige

- 2023: Avtal med Norge om lagring. Dessutom styrmedel i form av omvänd koldioxidskatt eller liknande
- 2027: Transport till Norge av avskild koldioxid
- 2035: Svenskt lager i drift

### KONKURRENS OM BIOBRÄNSLERESURSEN

Inom uppvärmningssektorn används stora mängder biobränslen. Inom fjärrvärmesektorn används under ett normalår ca 23 TWh oförädlade biobränslen (t.ex. grot, energived, bark och spån) och ca 4 TWh förädlade biobränslen (t.ex. pellets). I dessa siffror ingår också bränslen för elproduktion i kraftvärmeverk. I pannor i bostads- och lokalbyggnader används dessutom ca 12 TWh biobränslen (t.ex. ved och pellets). Biobränsleanvändningen i fjärrvärmeproduktionen har ökat kraftigt som ett svar på de styrmedel som tillämpats för att minska användningen av fossila bränslen, främst koldioxidskatten. Det har åstadkommit både genom bränslebyten inom fjärrvärmeproduktionen, men också genom att fjärrvärme ersatt oljeeldning direkt i bebyggelsen.

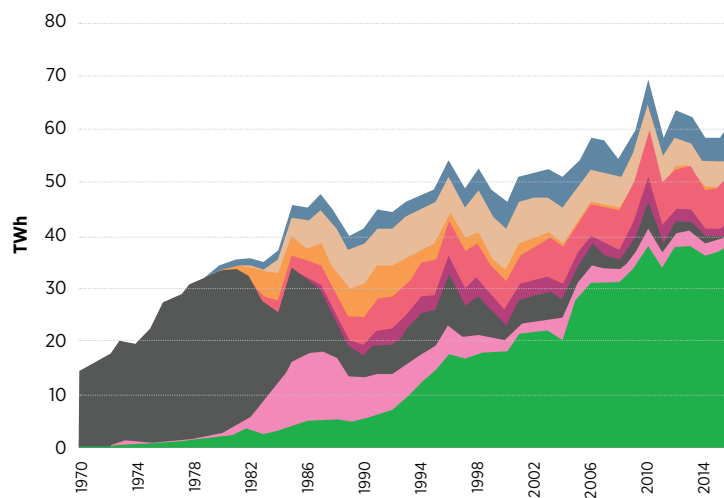
Uppvärmningssektorn är ett område som mycket framgångsrikt bidragit till omställningen av energisystemet och fasat ut användningen av fossila bränslen.

I takt med att fler sektorer nu vill ställa om från fossilt till förnybart så finns det bland vissa en uppfattning om att konkurrensen om biobränslena kommer att öka. Användningsområden som kan bli aktuella är exempelvis som råvara för biodrivmedel och kemiska produkter samt biokol för ståltillverkning. Vissa företrädare för andra sektorer hävdar då att värmesektorn borde minska sin användning av biobränslen, eftersom andra användningsområden anses vara mer prioriterade. En viss minskning av uppvärmningssektorns biobränsleanvändning kan man förutse som en konsekvens av att bebyggelsen, genom fortsatt energieffektivisering, får minskade uppvärmningsbehov.

Om värmesektorn skulle tvingas minska sin användning av biobränsle markant så äventyras den omställning av energisystemet som hittills har uppnåtts. Det är tvärt om så att villkoren idag är för dåliga för att den förnybara elproduktionen i kraftvärmeverk ska kunna öka, något som i energiöverenskommelsen (Ramöverenskommelsen, 2016) framhållits som viktigt. Där sägs bland annat att »en konkurrenskraftig fjärrvärmesektor och effektiv elanvändning i uppvärmningen är förutsättningar för att klara den framtida el- och värmeförsörjningen under

### Tillförd energi för fjärrvärmeproduktion fr.o.m. 1970, TWh

Källa: Energimyndighetens Energiläget 2018 (I Biobränsle ingår även den organiska delen av avfallet.)



● Spillvärme ● Värmepumpar ● Elpannor ● Övriga bränslen ● Naturgas ● Petroleumprodukter ● Kol inkl. koks- och masugns gas ● Biobränslen



kalla vinterdagar». Det uttalas även att det är »angeläget att möjligheten till högeffektiv elproduktion utnyttjas i bränslebaserad fjärrvärmeproduktion«. Biobränsle är det naturliga förnybara valet som bränsle för sådan kraftvärme. Användning av biobränslen i småhus bidrar också till fossilfrihet och till att begränsa eleffektproblematiken.

Industriell restvärme utnyttjas redan och ytterligare restvärme som kostnadseffektivt nyttiggörs är fjärrvärmeföretagen mycket intresserade av att ta emot. Säsongsvärmelager vill man också undersöka förutsättningarna för. Om det visar sig vara kostnadseffektivt så kan sådana lager öka utnyttjningen av restvärme ytterligare. Energiåtervinning från avfallsförbränning är en annan möjlig energikälla.

Samtidigt måste man komma ihåg att utbudet av biomassa för olika ändamål, t.ex. som biobränsle, inte är begränsat till dagens nivå. Utredningar har visat att mängderna kan ökas rejält utan att äventyra miljömålen. Detta bekräftas av en rapport som tagits fram av fyra svenska myndigheter (Skogsstyrelsen, 2017). Där konstateras att *»den årliga försörjningen av hållbar bioenergi i Sverige är uppskattad att kunna öka från nuvarande 130 TWh till 170–180 TWh i det korta perspektivet, och till 200–220 TWh fram till 2050. Tillsammans med en förbättrad energieffektivitet och ökad användning av vind- och solkraft, kan bioenergin spela en avgörande roll i att på sikt närma sig helt förnybara energisystem vilket är i linje med regeringens långsiktiga ambition»*.

För att produktion och konsumtion av biomassa för energi eller andra ändamål ska vara hållbar får den inte orsaka avskogning eller på annat sätt minska kolförråden i ett landskapsperspektiv, minska den biologiska mångfalden (t.ex. ska träd som har en nyckelfunktion inte användas), minska markens långsiktiga produktionsförmåga, försämra kvaliteten hos mark och vatten eller orsaka skadliga utsläpp av föroreningar (Naturvårdsverket 2018).

Det finns alltså goda förutsättningar för att den ökade efterfrågan på biomassa kan täckas av ökat inhemskt utbud. Redan idag importeras också biomassa, exempelvis i form av returträflis och pellets. Det är felaktigt att betrakta biobränslena som ett »nollsummespel« utifrån dagens nivå, där en sektors användningsökning måste leda till en annan sektors minskning. Det finns utrymme

för markant ökad användning inom flera sektorer utan att användningen behöver minska i andra sektorer. Från uppvärmningssektorns perspektiv är det rimligt att marknaden även fortsättningsvis löser frågan om var biomassan bör användas.



# Referenser

Dir 2018:70. *Kompletterande åtgärder för att nå negativa utsläpp av växthusgaser.*

Energimyndigheten (2018). *Energiläget 2018*, Eskilstuna

Levihn, Fabian, Linde, Linus, Gustavsson, Kåre och Dahlén, Erik. (2018). *Cost effectiveness of BECCS: policy implications and the case of Stockholm*, International Conference on Negative CO2 Emissions, May 22-24, Göteborg, Sweden

Naturvårdsverket (2017). *Fördjupad analys av svensk klimatstatistik 2017*, rapport 6782

Naturvårdsverket (2018). <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallat/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Energi/Bioenergi/>

Plastics Europe (2018). *Plastics – the facts 2017. An analysis of European plastic production, demand and waste data*

*Ramöverenskommelse om den svenska energipolitiken mellan Socialdemokraterna, Moderaterna, Miljöpartiet de gröna, Centerpartiet och Kristdemokraterna (2016)*. Tillgänglig på <https://www.regeringen.se/contentassets/b88f0d28eb0e48e39eb4411de2aabe76/energioverenskommelse-20160610.pdf>. Hämtad augusti 2018.

Re:Source och Återvinningsindustrierna (2018). *Material Economics. Ett värdebeständigt svenskt materialsystem, en rapport om materialanvändning ur ett värdeperspektiv*

SKL (2016). *Fortfarande miljarder skäl att spara! Potential för energieffektivisering i Kommunernas och landstingens byggnader.*

Skogsstyrelsen, Energimyndigheten, Jordbruksverket och Naturvårdsverket (2017). *Bioenergi på rätt sätt. Om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder. En översikt initierad av Miljömålsrådet*. Rapport 2017/10

Stockholm stad. *Biokol i växtbäddar*, Tillgänglig på: <http://www.stockholm.se/KulturFritid/Park-och-natur/Trad/Biokol/>. Hämtad augusti 2018.

UNFCCC (2015). *Paris Agreement* [https://unfccc.int/files/meetings/paris\\_nov\\_2015/application/pdf/paris\\_agreement\\_english\\_.pdf](https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf)

Värmemarknad Sverige (2014). *Värmemarknaden i Sverige – en samlad bild*. Tillgänglig på [http://www.varmemarknad.se/pdf/Varmemarknad\\_Sverige\\_sammanfattning.pdf](http://www.varmemarknad.se/pdf/Varmemarknad_Sverige_sammanfattning.pdf)

Värmemarknad Sverige (2016). *Hållbarhetsmålen på värmemarknaden*. Tillgänglig på <http://www.varmemarknad.se/pdf/Hallbarhetsmal.pdf>

Värmemarknad Sverige. *Uppdaterade energiscenarier – resultatblad 2, 2018*. Tillgänglig på [http://www.varmemarknad.se/pdf/Uppdat\\_energiscenarier.pdf](http://www.varmemarknad.se/pdf/Uppdat_energiscenarier.pdf)



