



KRAFTVÄRME

En berättelse om resurseffektivitet,
hållbarhet och försörjningstrygghet

Tack till Energiföretagen Sverige och Avfall Sverige för värdefulla bidrag.

DELTAGANDE FÖRETAG

Borlänge Energi, Falu Energi & Vatten, Göteborg Energi, Jönköping Energi, Kraftringen, Mälarenergi, Skövde Energi, Stockholm Exergi, Söderenergi, Tekniska verken i Linköping, Umeå Energi, Värmevärden, Växjö Energi, Öresundskraft

© Ansvarig utgivare: Per Everhill, Tekniska verken i Linköping

Text: Per Everhill, Tekniska verken i Linköping

Form: Åsa Fredricson

KRAFTVÄRME

En berättelse om resurseffektivitet,
hållbarhet och försörjningstrygghet

INNEHÅLL

Inledning	5
Vad är kraftvärme?	7
Kraftvärmens historia	11
Kraftvärmens i Sverige idag	15
Kraftvärmens i Europa idag	19
Kraftvärmens egenskaper och nyttor	23
Resurseffektivitet	23
Hållbarhet	27
Försörjningstrygghet	37
Kraftvärmens utmaningar	40
Kraftvärmens framtid	42

VÄRTAVERKET I CENTRALA STOCKHOLM
FOTO: STOCKHOLM EXERGI

Kraftvärmen tillhandahåller
el- och värmeeffekt
när och där den behövs.



INLEDNING

Kraftvärmens spelar en viktig roll i det svenska energisystemet sedan mitten av förra seklet. De flesta svenska städer värms upp med fjärrvärme från ett eller flera kraftvärmeverk. Kraftvärmens installerade elproduktionseffekt närmar sig idag kärnkraftens. Trots detta tenderar kraftvärmens att hamna i skuggan av kärn-, vind- och vattenkraft i den svenska energidebatten. Kanske beror kraftvärmens anonymitet på det osynliga fjärrvärmenätet som breder ut sig under våra gator och torg? Kanske ser ett kraftvärmeverk ut som vilken annan industrianläggning som helst?

Syftet med denna skrift är att öka kunskapen om kraftvärme på ett enkelt och lättillgängligt sätt. Här kan du läsa mer om kraftvärmens roll i det svenska energisystemet, dess historia, nyttor och utmaningar. Kraftvärmens unika egenskaper är särskilt värdefulla idag när det svenska energisystemet står inför en rad utmaningar. En ökad elektrifiering innebär större efterfrågan på el i flera samhällssektorer. Tillkommande ny elproduktion har god klimatprestanda, men är

huvudsakligen väderberoende. Våra elnät behöver byggas ut i stor omfattning för att kunna transportera elen till de tätorter där de flesta av kunderna finns.

Här spelar kraftvärmens en viktig roll genom att tillhandahålla el- och värmeeffekt när och där den behövs. Kraftvärmens är den enda storskaliga planerbara energiproduktion som finns inne i våra städer. Den har god klimatprestanda och är mycket resurseffektiv genom sin förmåga att omvandla samhällets restströmmar till el och värme. Kraftvärmens nyttor är inte begränsade till energisystemet. Kraftvärmens verkar dessutom i symbios med skogsbruket, med samhällets avfallshantering och med industrin. Med rätt förutsättningar kommer kraftvärmens kunna leverera fortsatt klimat- och samhällsnytta under många år framöver.

Vill du veta mer om kraftvärmens eller kanske besöka ett kraftvärmeverk är du varmt välkommen att kontakta oss!



INSIDAN AV EN KRAFTVÄRMEPANNA
FOTO: TEKNISKA VERKEN I LINKÖPING

I ett kraftvärmeverk produceras
el och värme samtidigt.



VAD ÄR KRAFTVÄRME?

Kraftvärme är en teknik som gör det möjligt att producera el och värme samtidigt. I ett kraftvärmeverk förbränns ett bränsle, exempelvis träflis, pellets, gas eller avfall. Den värmeenergi som bildas används för att värma vatten. Från det varma vattnet stiger ånga som i sin tur driver en turbin för elproduktion. Elen distribueras sedan ut på elnätet. Efter att ångan passerat turbinen kyls den ner i en kondensator där den i sin tur värmer upp vatten som cirkulerar i ett fjärrvärmenät.

Fjärrvärmenätet består enkelt uttryckt av två rör. Ett framledningsrör leder det varma vattnet till kunderna och ett returrör transporterar det avkylda vattnet tillbaka till kraftvärmeverket. Där värms det upp igen i ett slutet kretslopp. Överföringen mellan fjärrvärmenätet och kundernas fastigheter sker via värmeväxlare som är kopplade till byggnadens uppvärmnings- och varmvattensystem. Vattnet i framledningsröret är ungefär 90 grader varmt. Efter att ha cirkulerat hos kunderna har vattentemperaturen sjunkit

Genom att producera el och använda värmen från processen i fjärrvärme-systemet har kraftvärmen en mycket hög verkningsgrad jämfört med många andra kraftslag.



till mellan 40 och 50 grader när det återgår till kraftvärmeverket. På återvägen används ofta den återstående värmen för att hålla gator och torg snö- och isfria under vinterhalvåret.

Av den energi som tillförs blir normalt 30-50 procent el och resten värme. Genom att restvärmen från elproduktionen utnyttjas som fjärrvärme blir verkningsgraden i ett kraftvärmeverk mycket hög. Verkningsgraden är skillnaden mellan energimängden i bränslet som används och mängden energi man får ut. Ett modernt svenskt kraftvärmeverk har en verkningsgrad på mellan 90 och 93 procent. Den kan ökas ytterligare genom att värmen i rökgaserna tillvaratas. Verkningsgraden är betydligt högre än i en anläggning där man eldar ett bränsle och endast utvinnet värmen (värmeverk) eller endast alstrar el (värmekraftverk). Det är den samtidigt produktionen av el och värme som gör att verkningsgraden blir så hög. En avgörande förutsättning för kraftvärme är förstås att värmen kan nyttiggöras. Utan fjärrvärmenät ingen kraftvärme, och därför är ett väl utbyggt efterfrågan på fjärrvärme. Därför är ett väl utbyggt fjärrvärmesystem en förutsättning för kraftvärmens elproduktion.


Ett kraftvärmeverk kan i princip använda vilket bränsle som helst. Idag är över 90 procent av bränslena i den svenska kraftvärmen antingen förnybara, återvunna eller både och. Det vanligaste är biobränslen i form av restprodukter från skogsindustrin, till exempel flis, grenar, toppar

och stubbar. Det kan också vara restströmmar från hushåll eller industrier – det vill säga avfall som inte kan återvinnas effektivt på något annat sätt.

Fjärrkyla och ånga

Förutom el och fjärrvärme kan kraftvärmen producera fjärrkyla och ånga. Ånga uppstår när vattnet i kraftvärmeverket kokar, men istället för att använda den direkt för att driva en turbin för elproduktion kan den ledas ut till kunderna via separata nät. Ånga har flera användningsområden, exempelvis inom industrin för snabb uppvärmning och för sterilisering i verksamheter med höga hygienkrav.

Fjärrkyla produceras genom att fjärrvärmen nyttjas i en absorptionskylmaskin med vatten som köldmedium och litiumbromid som absorbent. Det kalla vattnet distribueras sedan via ett särskilt ledningsnät till kunden på precis samma sätt som fjärrvärmen. Temperaturen på vattnet som går till fastigheterna är 6 grader och returvattnet 16 grader. Produktionen av fjärrkyla bidrar till kraftvärmens förmåga att producera el sommartid när värmebehovet är lågt. 🔥



Att producera fjärrvärme och el
samtidigt ger hög verkningsgrad.
Det tillförda bränslet utnyttjas maximalt.

BIOBRÄNSLEN ÄR DET VANLIGASTE BRÄNSLET I SVENSKA KRAFTVÄRMEVERK
FOTO: STOCKHOLM EXERGI

Fjärrvärme introducerades redan i slutet av 1800-talet i USA och Tyskland. Det fjärrvärme- och ångsystem som idag försörjer Manhattan i New York togs i drift våren 1882. I Sverige blev Sabbatsbergs sjukhus först med ett eget fjärrvärmesystem som värmdes sjukhusets olika byggnader.



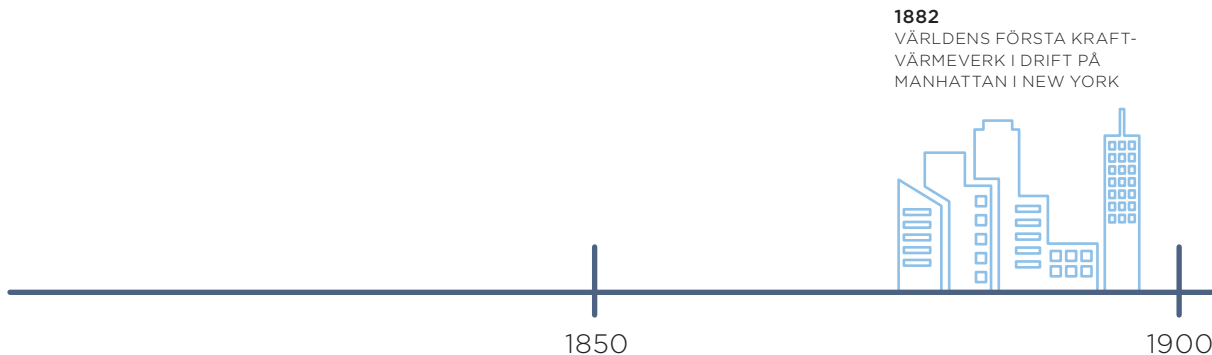
KRAFTVÄRMENS HISTORIA

Världens första kraftvärmeverk stod klart år 1882 på Manhattan i New York. Anläggningen producerade tillräckligt med el för att driva 1000 glödlampor. Bränslet var kol och värmen från elproduktionen användes för att värma upp de närliggande byggnaderna i samma kvarter. I Sverige skulle det dröja till slutet av 1940-talet innan vi fick vårt första kommersiella kraftvärmeverk.

Fram tills dess värmdes i stort sett alla byggnader i svenska städer med en egen värmepanna som eldades med ved, kol, koks eller olja. Varje hus hade en egen skorsten. Rökgasrening saknades helt vilket gav upphov till dålig luft i städerna. Mindre fjärrvärmenät etablerades redan i slutet på 1800-talet för att utnyttja restvärme från olika

industrier. För att möta en ökad efterfrågan på el i början av 1900-talet satsade många städer på lokal bränslebaserad elkraftproduktion, exempelvis från ångcentraler. Här såg ett antal ingenjörer vid de kommunala energiverken en förbättringspotential: skulle det gå att producera el och värme samtidigt i dessa anläggningar?

Initialt var motståndet stort mot den nya tekniken. Sotarna såg utvecklingen som ett hot liksom de många mindre olje- och kolbolagen som försåg fastighetsägarnas egna värmepannor med bränsle. Det första kraftvärmeverket med tillhörande fjärrvärmesystem invigdes i Karlstad 1948. Initiativet kom till efter att några lokala industrier förhört sig om möjligheten att använda restvärme från det lokala



kraftverket. På 1950-talet tog utbyggnaden fart på flera håll i Sverige. Redan då var resurseffektivitet ett viktigt argument för kraftvärmens. Det hade bara gått några år sedan krigsslutet och det var viktigt använda resurser, då främst kol, så effektivt som möjligt. I samband med utbyggnaden av bostäder i de så kallade miljonprogrammen i början av 1970-talet mer än fördubblades fjärrvärmeförsäljningen.

På 1950-talet var det flesta svenska kraftvärmeverk koleldade, men snart kom oljan att bli det dominerande bränslet. På 1970-talet steg oljepriset kraftigt på grund av politiska spänningar i Mellanöstern. Det blev en nationell angelägenhet att minska beroendet av importerad energi. För många kraftvärmeföretag innebar det under några år en återgång till kolet som fanns på närmare håll, men också till torv och biobränslen.

Fram till 1980-talet deponerades fortfarande huvuddelen av allt svenskt avfall på deponi (sop-tipp) med stora negativa miljökonsekvenser som följd, exempelvis läckage av tungmetaller. Vid denna tid började ett antal svenska kraftvärmeföretag bygga renodlade avfallspannor för att kunna nyttiggöra lokalt restavfall för produktion av el och värme. Efterhand införde Sverige deponiförbud för en rad avfallsfraktioner, exempelvis förpackningar, möbler och tidningspapper. Energiåtervinning av avfall i kraftvärmens blev därför en förutsättning för att klara de nya lagkraven.

Under 2000-talet fortsatte utbyggnaden av kraftvärmens som ett sätt att hantera ökade el- och värmebehov i växande städer. Fjärrvärme blev det vanligaste sättet att värma bostäder i Sverige. Samtidigt påbörjades avvecklingen av



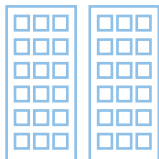
fossila bränslen i kraftvärmeproduktionen som ersatts med förnybara bränslen och avfall.

Under 2010-talet förändrades det svenska elsystemets produktionsmix genom att ett antal kärnkraftsreaktorer avvecklades samtidigt som vindkraften byggdes ut kraftigt. En hög andel vindkraft i elsystemet innebar ett ökat beroende av kraftvärmens planerbara produktion för att klara effektbalansen under kalla vinterdagar. Kraftvärmens lokala nyttor blev tydligare när flera svenska städer drabbades av lokal och regional kapacitetsbrist i elnäten i slutet av 2010-talet. Bristen på el hindrade etablering av nya företag och industrier vilket gjorde frågan akut. I flera fall blev bibehållen och utvecklad kraftvärmeproduktion lösningen på dessa utmaningar.

Under sin mer än 70-åriga historia har den svenska kraftvärmens visat prov på en förmåga att ständiga anpassa sig efter omvärldsutvecklingen. Samtidigt kvarstår den grundläggande förmågan att tillhandahålla el- och värmeeffekt där och när den behövs. 🔥

1970-TALET

KRAFT- OCH FJÄRRVÄRMEN BYGGS UT I SAMBAND MED MILJONPROGRAMMEN



1980-TALET

AVFALL BLIR ETT ALLT VANLIGARE BRÄNSLE I KRAFTVÄRMEN



1990-TALET

FJÄRRKYLA



BIOBRÄNSLEN BLIR ALLT VANLIGARE I KRAFTVÄRMEN



2010-TALET

MED KÄRNKRAFTSAVVECKLING OCH VINDKRAFTSUTBYGGNAD FÖRÄNDRAS DET SVENSKA ELSYSTEMET. KRAFTVÄRMENS BETYDELSE SOM SÄKER LEVERANTÖR AV EL OCH VÄRME ÖKAR.



2000

BÄCKALUND
FOTO: BORLÄNGE ENERGI

Kraftvärmens andel av den svenska planerbara elproduktionen har ökat under 2000-talet.

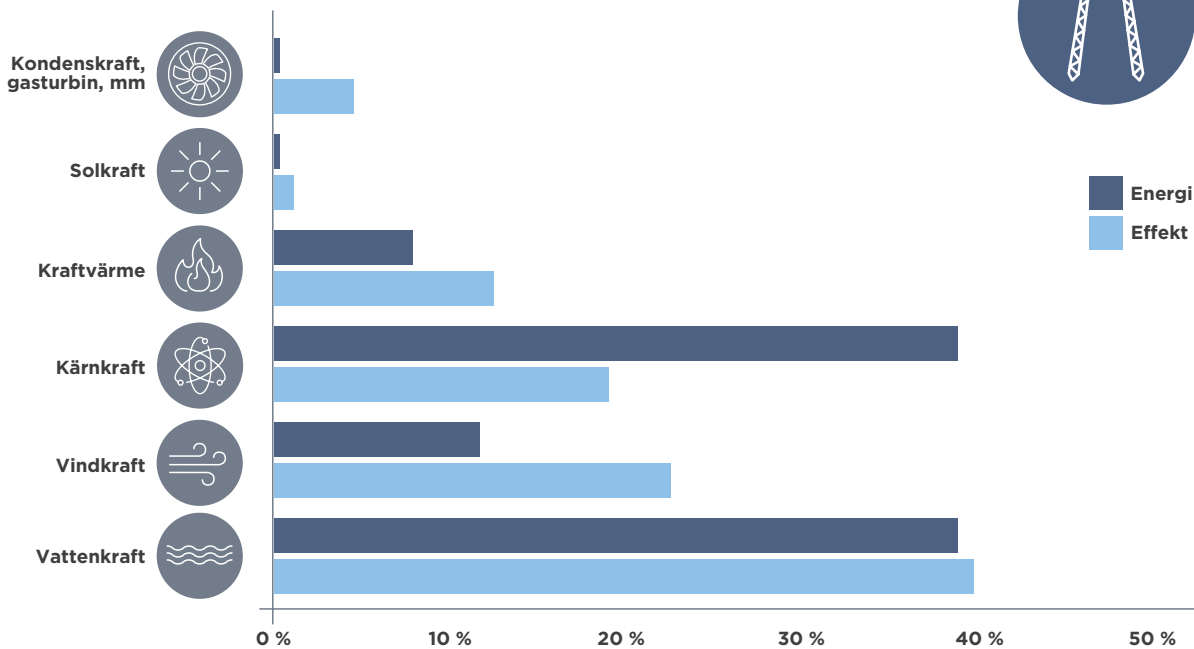


KRAFTVÄRMEN I SVERIGE IDAG

Idag står kraftvärmén för ungefär 10 procent av Sveriges elproduktion. Under ett normalår produceras mellan 13 och 18 terawattimmar (TWh) el. Dessutom skapar själva fjärrvärmén en mycket stor indirekt elnytta. Skulle man ersätta all fjärrvärme i Sverige med eldrivna värmepumpar skulle elsystemet utsättas för extrema påfrestningar. Det gäller både elnäten och el-

produktionsförmågan i hela landet. När det gäller kapacitet står kraftvärmén för något mer än 10 procent av den totala installerade elproduktionseffekten i Sverige. Det motsvarar ungefär 3 gigawatt (GW). Men detta tal fångar endast den direkta eleffekten i kraftvärmeverken. Den indirekta eleffektnytta som fjärrvärmén skapar är mer än dubbelt så stor: 7 GW. Tillsammans

Fördelning av producerad el och installerad effekt 2019 i Sverige



■ Energi
■ Effekt

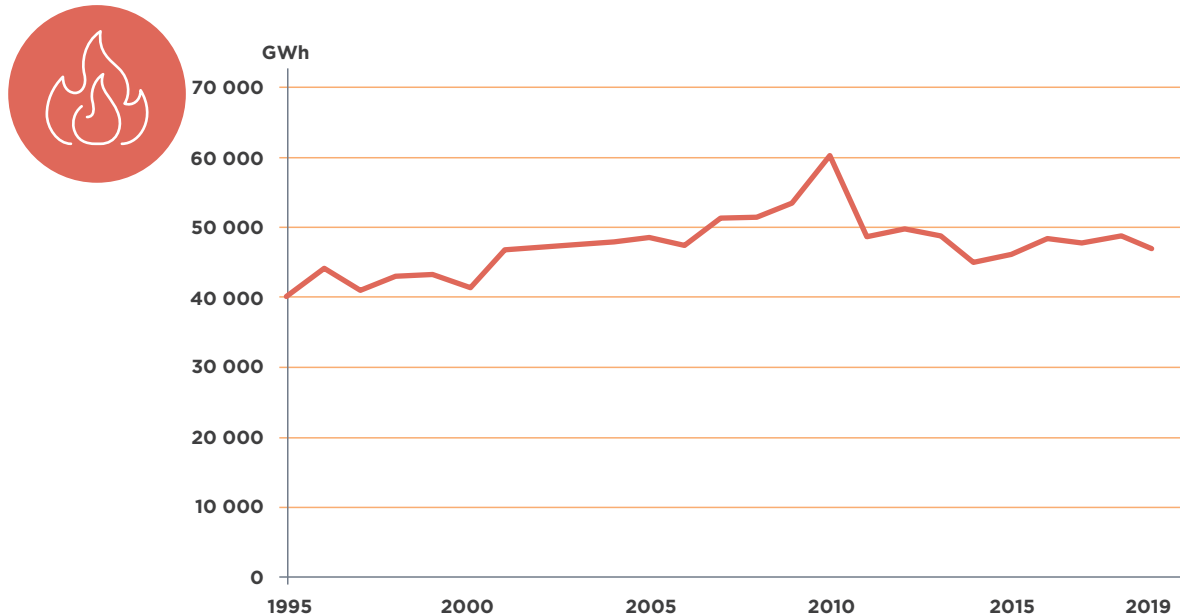
KÄLLA: ENERGI FÖRETAGEN SVERIGE

bidrar alltså kraftvärmens och all fjärrvärme med 10 GW! Det är betydligt mer än vad den svenska kärnkraften tillför idag. Den planerade nedstängningen av de äldsta svenska kärnkraftsreaktorerna tillsammans med utbyggnaden av vindkraften kommer öka kraftvärmens andel av den svenska planerbara elproduktionen kraftigt under 2020-talet.

Fjärrvärmens, som energimässigt är kraftvärmens största produkt, värmer upp ungefär hälften av

Sveriges bostäder och lokaler. I vissa städer står fjärrvärmens för mer än 90 procent av uppvärmningen. Marknadsandelen för småhus är också hög, närmare 20 procent. Årsproduktionen av fjärrvärme (både från kraftvärmeverk, rena värmeverk och restvärme) är ungefär 50 TWh vilket motsvarar 10 procent av Sveriges totala energianvändning. Eftersom efterfrågan på fjärrvärme är temperaturberoende kan den variera ganska kraftigt från år till år. 🔥

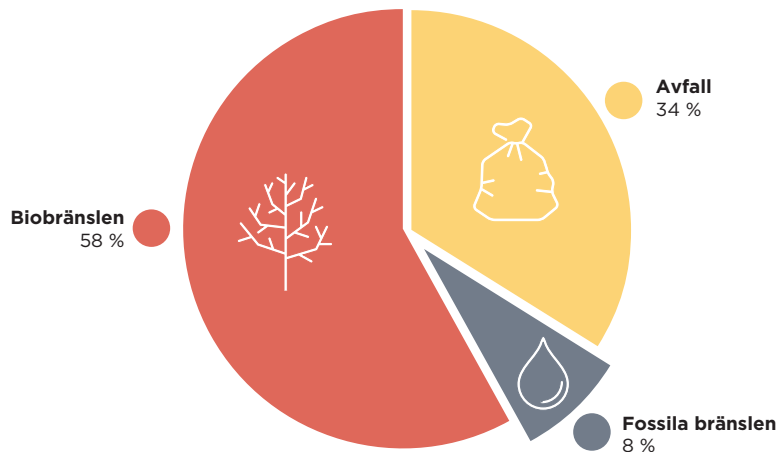
Fjärrvärmeleveranser 1996-2019



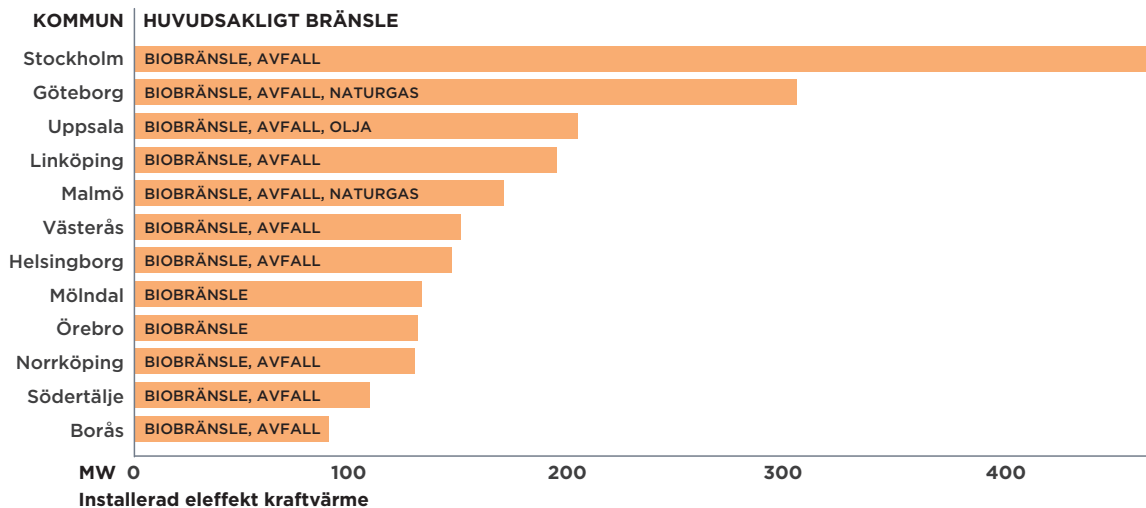
KÄLLA: ENERGIFÖRETAGEN SVERIGE


Den svenska kraftvärmens bränslen 2019

KÄLLA: ENERGIFÖRETAGEN SVERIGE



Eleffekt från kraftvärme i större svenska kommuner



A close-up photograph of a large, textured industrial boiler. The surface is a light grey, weathered metal. A prominent feature is a large, circular opening that glows with a bright orange-red light, suggesting intense heat. To the right of this opening is a smaller, circular metallic component, possibly a pressure gauge or a valve. The background is dark and out of focus, showing more of the industrial structure.

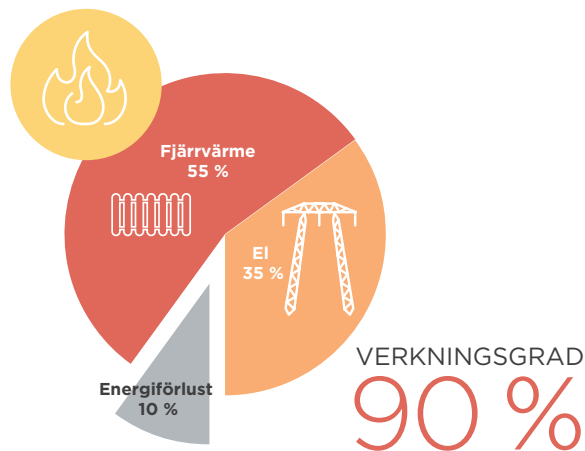
Kraftvärmens produktion av klimateffektiv el och värme bidrar till att tränga ut dyrare fossil elproduktion från marknaden.

TITTHÅL TILL ELDHÅRDEN PÅ
TORSVIK KRAFTVÄRMEVERK I JÖNKÖPING
FOTO: JÖNKÖPING ENERGI

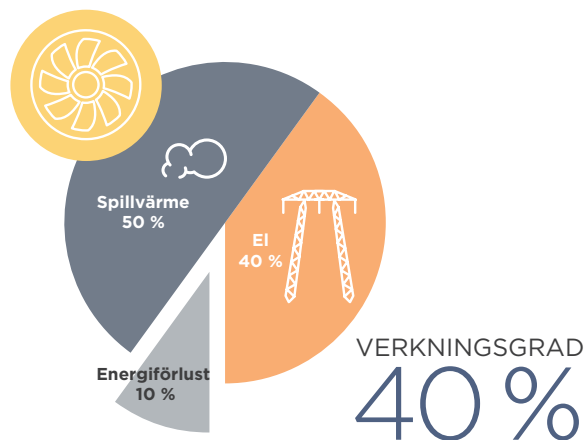
KRAFTVÄRMEN I EUROPA IDAG

Ungefär hälften av Europas energianvändning går åt till uppvärmning. Dessutom används en hel del energi för kylning. Naturgas är det vanligaste energislaget för uppvärmning i Europa. I de flesta länder på kontinenten finns väl utbyggda gasnät dit enskilda fastighetsägare ansluter sig. Varje byggnad och i många fall varje lägenhet har i sin tur en gaspanna där gasen förbränns och blir värme. I Europa står fjärrvärmens endast för 9 procent av uppvärmningen och finns främst i Norden, Tyskland och delar av Östeuropa. Kraftvärme är på grund av de stora gasnätens dominans rätt ovanligt i Europa. El produceras därför ofta i stora värmekraftverk (så kallade kondensanläggningar), där värmen kyls bort i stora kyltorn istället för att värma hus.

Kraftvärmeverk



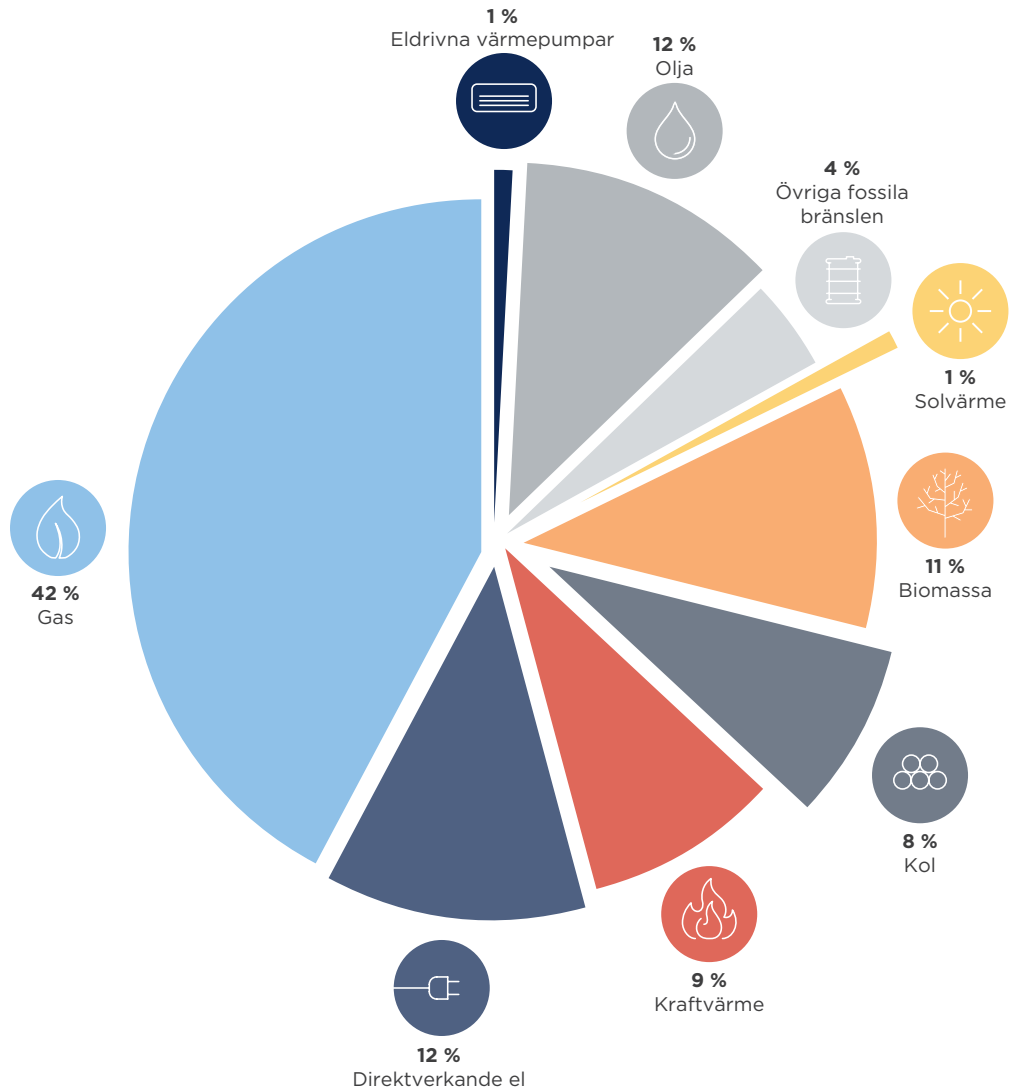
Värmekraftverk



-  I ett **kraftvärmeverk** produceras el och värme samtidigt.
-  I ett **värmekraftverk** produceras enbart el.
-  I ett **värmeverk** producerar enbart värme.

KÄLLA: TEKNISKA VERKEN I LINKÖPING

Uppvärmning i Europa 2017



KÄLLA: EUROHEAT & POWER

Intresset för kraftvärme har ökat inom EU på 2000-talet. Det beror bland annat på ambitionen att minska beroendet av importerad naturgas för uppvärmningsbehov. Kraftvärmens förmåga att nyttiggöra avfall som bränsle ses också som en lösning på den avfallsproblematik som många länder i Europas brottas med. I flera europeiska länder sker nu en försiktig utbyggnad av fjärrvärmens, exempelvis i Storbritannien och Norge.

EU verkar aktivt för att främja kraftvärmens i Europa. I Energieffektiviseringsdirektivet från 2011 och dess uppdaterade versioner betonas nyttan med kraftvärmens samtidigt som krav ställs på nyttiggörande av värme från elproduktion i vissa anläggningar. Den svenska kraftvärmens väcker stort intresse i utlandet och utländska besöksdelegationer är en vanlig syn på svenska kraftvärmeverk. 🔥



ENERGIÅTERVINNING UR RESTAVFALL I
BÄCKALUND KRAFTVÄRMEVERK I BORLÄNGE
FOTO: BORLÄNGE ENERGI



KRAFTVÄRMENS EGENSKAPER & NYTTOR

RESURSEFFEKTIVITET

Kraftvärmens omvandlar samhällets avfallsströmmar till energi

Ett kraftvärmeverk kan i princip använda vilket bränsle som helst. Den gemensamma nämnaren för den svenska kraftvärmens bränslen är att det i huvudsak är restprodukter från andra verksamheter. Genom att nyttiggöra dessa som bränsle bidrar kraftvärmens till ökad resurseffektivitet i flera delar av samhället, exempelvis industri- och avfallssektorn.

Hushålls- och verksamhetsavfall som inte kan återvinnas på annat sätt är ett viktigt bränsle. Det kan handla om avfall som är giftigt, kontaminerat eller helt enkelt för slitet för att kunna återcirkuleras i samhället som nytt material. Sjukhusavfall och använda hygienprodukter är exempel på sådant avfall. Dessutom energiåtervinnas en mängd avfallsfraktioner som av olika skäl inte kan materialåtervinnas effektivt. Det kan handla om avfall som består av många olika svårseparerade eller som saknar särskilda insamlingsystem och producentansvar. Trasiga kläder, gamla leksaker och engångsartiklar är exempel på sådant avfall. Efter att ha sorterats ut från återvinningsföretagens materialflöden går detta avfall till kraftvärmens. Genom energiåtervinning

gör detta avfall ändå nytta i form av el och värme som återförs till samhället. Det finns dock fortfarande en potential för att förbättra sorteringen av avfallsflödet, både uppströms, där avfallet uppstår, och nedströms, med hjälp av sorteringsanläggningar invid kraftvärmeverken.

I den bioeldade kraftvärmens eldas inget prima trävirke. Den biomassa som energiåtervinnas kommer huvudsakligen från skogsindustrins restströmmar, exempelvis grenar och toppar, bark eller flis från våra sågverk. Ibland är detta avfall förädlat till pellets för att öka effektiviteten i förbränningen. Även här handlar det om

Användningen av återvunna bränslen ökar kraftvärmens resurseffektivitet.

en resurs som har få andra användningsområden än energiproduktion. Det gäller också för returträ från byggindustrin som blir ett allt vanligare bränsle i kraftvärmens. Returträ kan vara trä från rivningshus, träspill från nybyggnationer eller emballage. Denna avfallsfraktion består av olika



TRÄFLIS
FOTO: JÖNKÖPING ENERGI

sorters trä i olika dimensioner vilket försvårar annan återvinning. I kraftvärmens blir det dock ett utmärkt bränsle.

Många bioeldade kraftvärmeverk i Sverige ligger mycket nära skogsindustrins sågverk vilket skapar lokala cirkulära bioekonomier med hög resurseffektivitet. Rena biobränslen, som exempelvis flis innehåller en mängd viktiga näringsämnen, bland annat fosfor, kalcium och kalium vilka är tre livsnödvändiga element för alla levande organismer. I ett bioeldat kraftvärmeverk renas rökgaserna från pannan i ett filter där de samlas upp som aska. Ren aska som bildas vid eldning är mycket näringsrik och genom att sprida ut den i skogen kan näringsämnena återföras till naturen. Den största vinsten för miljön är minskad försurning genom höjning av markens pH-värde då askan är basisk samt att näringsämnena i askan hjälper skogen att ta upp det kväve som finns i lagrat i marken. På så sätt sluts kretsloppet i skogen.

Efter energiåtervinning i avfalleldade kraftvärmeverk återstår omkring 25 viktprocent restprodukter från avfallet i form av bottenaska, slagg och flygaska. Detta avfall samlas in i anläggningens askinsamling samt i de olika filtersteg som renar rökgaserna. Största delen av bottenaskan utgörs av ett grusliknande material, så kallat slaggrus, men här finns också en del metallskrot. Metallen sorteras ut genom mekanisk och magnetisk separering och återvinns i nya produkter. Även det återstående slaggruset

nyttiggörs som ersättning för naturmaterial i olika typer av konstruktioner, exempelvis verksamhetsytor och vägar. Viss flygaska kan användas för betongtillverkning, men huvuddelen deponeras idag. Teknikutvecklingen pekar emellertid mot att vi i en nära framtid kommer kunna återvinna många slags resurser även från denna restprodukt, exempelvis salter.

I den bioeldade kraftvärmens eldas inget prima trävirke. Den biomassa som energiåtervinns kommer från skogsindustrins restströmmar, exempelvis grenar och toppar, bark eller flis.

Användningen av återvunna bränslen ökar kraftvärmens resurseffektivitet. Genom sin bränslemix bidrar kraftvärmens till att minska flera andra samhällssektorers klimat- och miljöpåverkan. Kraftvärmens el- och värmeproduktion minskar också behovet av att producera energi från andra mer klimatpåverkande energislag som idag utgör marginalproduktionen i det nordiska elsystemet. Det är viktigt att minska samhällets avfallsmängder och att öka materialåtervinningen. Så länge det finns avfall som av olika skäl inte kan återvinnas effektivt annat än som energi är kraftvärmens en nödvändig del av ett resurseffektivt samhälle.

Resurseffektiv energiproduktion i samverkan

Ett eller flera kraftvärmeverk är ofta navet i de flesta svenska fjärrvärmenät. Deras värmeproduktion kompletteras ofta med industriell restvärme, det vill säga värme som blir över från industriella processer, till exempel pappersindustrin, men också överskottsvärme från datacenter. Är temperaturen tillräckligt hög kan den användas direkt för att värma vattnet i fjärrvärme-

nätet, i annat fall kan den behöva hettas upp med hjälp av en värmepump. Dessutom finns ofta mindre anläggningar som enbart producerar värme anslutna till fjärrvärmenäten, exempelvis hetvattenpannor och värmeverk. De kompletterar kraftvärmerna, särskilt kalla vinterdagar då värmebehovet är som störst. Genom att matcha dessa resurser mot varandra skapas hög effektivitet i våra lokala energisystem.



KRAFTVÄRMENS EGENSKAPER & NYTTOR

HÅLLBARHET

Kraftvärmens som samhällets njurar

Genom att energiåtervinna restavfall i kraftvärmens kan skadliga ämnen som inte längre bör cirkulera i samhället omhändertas på ett effektivt sätt, exempelvis tungmetaller, gifter och hormonpåverkande ämnen. Ett annat exempel är avfall där det finns en risk för smittspridning, exempelvis sjukhusavfall eller använda hygienprodukter. Huvuddelen av de oönskade ämnena destrueras i förbränningen som sker under mycket hög temperatur. Resten samlas upp i den bottenaska som kontinuerligt matas ut från pannorna och i den flygaska som omhändertas från i rökgasreningssystemet.

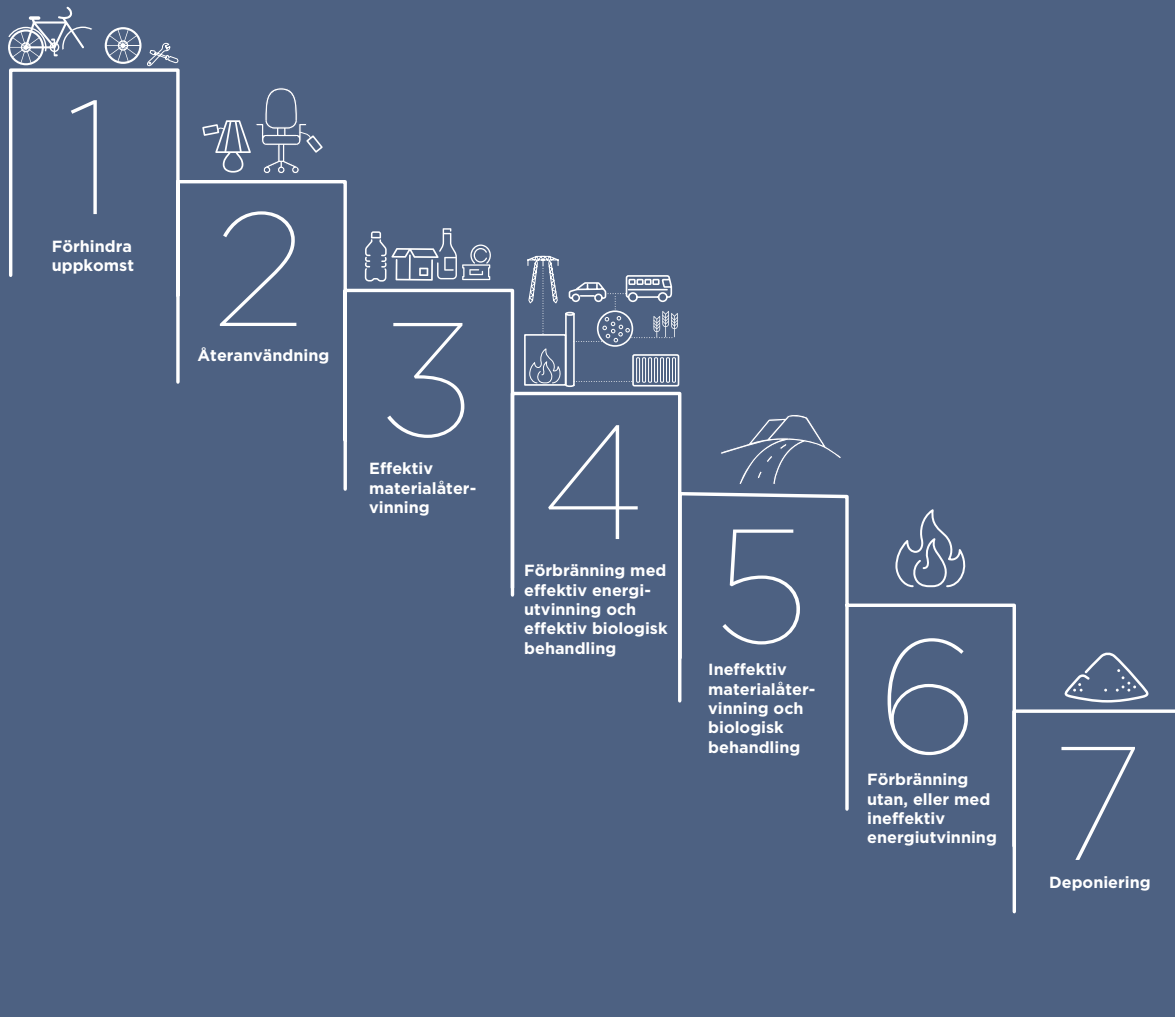
I kraftvärmens kanaliseras och omhändertas gifter som tidigare fanns spridda på olika håll i samhället till ett enda väl kontrollerat flöde. Kraftvärmens kan liknas vid samhällets njurar som tar hand om de restprodukter vi inte längre behöver. För att minska de lokala utsläppen till luft har svensk kraftvärme mycket modern utrustning för rökgasrening. Denna sker i flera steg och ofta med såväl torr som våt rening vilket omhändertar huvuddelen av utsläppen redan innan de nått skorstenen. Efter alla reningssteg

Kraftvärmens kan liknas vid samhällets njurar som tar hand om de restprodukter vi inte längre behöver.

minskar partikelinnehållet i röken med mer än 99,9 procent.

I avfall finns en rad giftiga ämnen som inte bör cirkulera i samhället. Efter förbränning i avfallseldade kraftvärmeverk samlas dessa ämnen i askan (flygaska). Den omhändertas och deponeras under kontrollerade former på den norska ön Langøya i Oslofjorden. Askorna innesluts och kan inte läcka ut till grundvattnet. På så vis bidrar kraftvärmens till att avgifta samhället. Det sker omfattande forskning kring möjligheten att utvinna tungmetaller och andra ämnen ur flygaska.

Avfallshierarkin



Idag är över 90 procent av bränslet i den svenska kraftvärmen antingen förnybart eller återvunnet, eller både och.

Förnybar och återvunnen

Idag är över 90 procent av bränslet i den svenska kraftvärmen antingen förnybart eller återvunnet, eller både och. Förnybarhet innebär att bränsleatt de bundit lika mycket koldioxid som utsläppen vid förbränning ger upphov till. Det gäller exempelvis för biobränslen som trä men också för biogas som kan bli ett viktigt bränsle i den svenska kraftvärmen i framtiden.

Återvunnet innebär att bränslet kommer från någon av samhällets restströmmar, exempelvis returträ från byggbranschen, flis från skogsindustrin eller avfallsrejekt från återvinningsindustrin. Återvunna bränslen kan ha både fossila och förnybara innehåll. Ofta handlar det om blandade bränslen, exempelvis hushållsavfall där det är mycket svårt att effektivt separera fossila fraktioner från förnybara. Nyttjandet av

återvunna bränslen från andra samhällssektorer bidrar till kraftvärmens resurseffektivitet. Genom att använda avfall som av olika skäl inte kan materialåtervinnas som bränsle i kraftvärmen undviks de växthusgaser som annars skulle släpps ut om avfallet istället lagts på deponi.

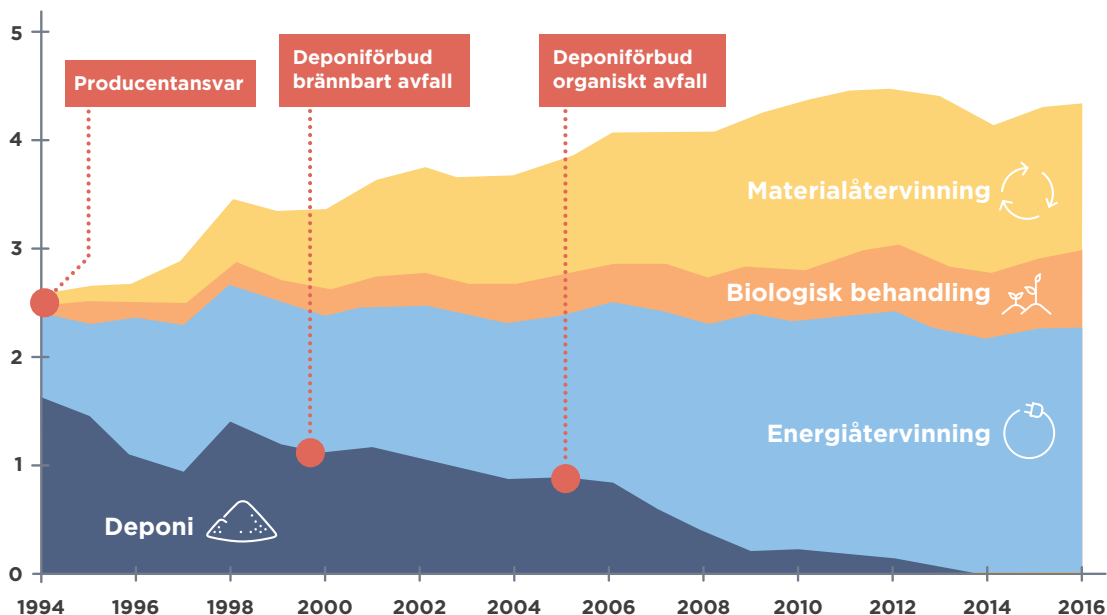
Avfallshierarkin är en vedertagen modell för att beskriva den optimala klimat- och miljömässiga hanteringen av avfall. Den svenska kraftvärmen kan sägas vara ett nödvändigt mellansteg mellan sämre återvinningsmetoder som deponi och ineffektiv förbränning och effektivare metoder som till exempel återanvändning. Avfallshierarkin är en viktig del i Sveriges och EU:s strategier för att nå en mer cirkulär ekonomi. Strävan är att hela tiden förflytta avfall högre upp i hierarkin. Så länge det finns avfall som inte kan nyttiggöras som något annat än energi bidrar kraftvärmen till att mindre effektiva metoder undviks, som ren destruktionsförbränning eller deponi.

Från deponi till energiåtervinning

Den avfallseldade kraftvärmens spelar en avgörande roll för svensk avfallshantering. Fram till början av 2000-talet lades huvuddelen av allt svenskt avfall på deponi (soptipp). Runt om i landet fanns tusentals soptippar som orsakade såväl lokala miljöproblem som stora utsläpp av den klimatpåverkande växthusgasen metan.

Avfall hade energiåtervunnits i svenska kraftvärmeverk sedan tidigare, men det var först på 2000-talet som verksamheten tog fart. Då infördes förbud mot att deponera en mängd avfallsfraktioner, exempelvis gamla möbler, förpackningar och returpapper. Materialåtervinningen ökade kraftigt. Samtidigt kunde det

Miljoner ton/år



Energiåtervinning av avfall i kraftvärmens är en viktig del av den svenska avfallshanteringen.

KÄLLA: AVFALL SVERIGE

avfall som av olika skäl inte kunde återcirkulera i samhället nyttiggöras som el och värme i kraftvärmeverken. Genom att låta olika återvinningsmetoder samverka kunde deponiförbudet klaras. Idag läggs endast 0,7 procent av det svenska avfallet på soptippen. Det är unikt i världen och möjligt tack vare kraftvärmen.

De flesta andra länder i Europa har inte lika goda förutsättningar som Sverige att omvandla avfall till energi. Lågt värmebehov och avsaknad av utbyggda fjärrvärmesystem gör energiåtervinning ur restavfall olönsamt. Det innebär tyvärr att avfallet oftast hamnar på deponier. Vissa länder väljer dock att skicka sitt restavfall till Sverige för energiåtervinning. Avgifterna för att ta hand om utländskt avfall ger kraftvärmen en extra intäkt och skapar samtidigt incitament för avfallslämnaren att effektivisera sin avfallshandling, exempelvis genom att sortera ut material som kan materialåtervinnas effektivt i hemlandet. Trots att den svenska kraftvärmen byggs ut de senaste åren finns det fortfarande ett enormt underskott på energiåtervinningskapacitet för avfall i Europa. Mer än 100 miljoner ton deponeras fortfarande varje år vilket skapar enorma soptippar som ständigt växer. På detta område kan kraftvärmen göra mycket stor klimat- och miljönytta samtidigt som den genererar exportintäkter till Sverige.





INSIDAN AV ETT KRAFTVÄRMEVERK
FOTO: STOCKHOLM EXERGI

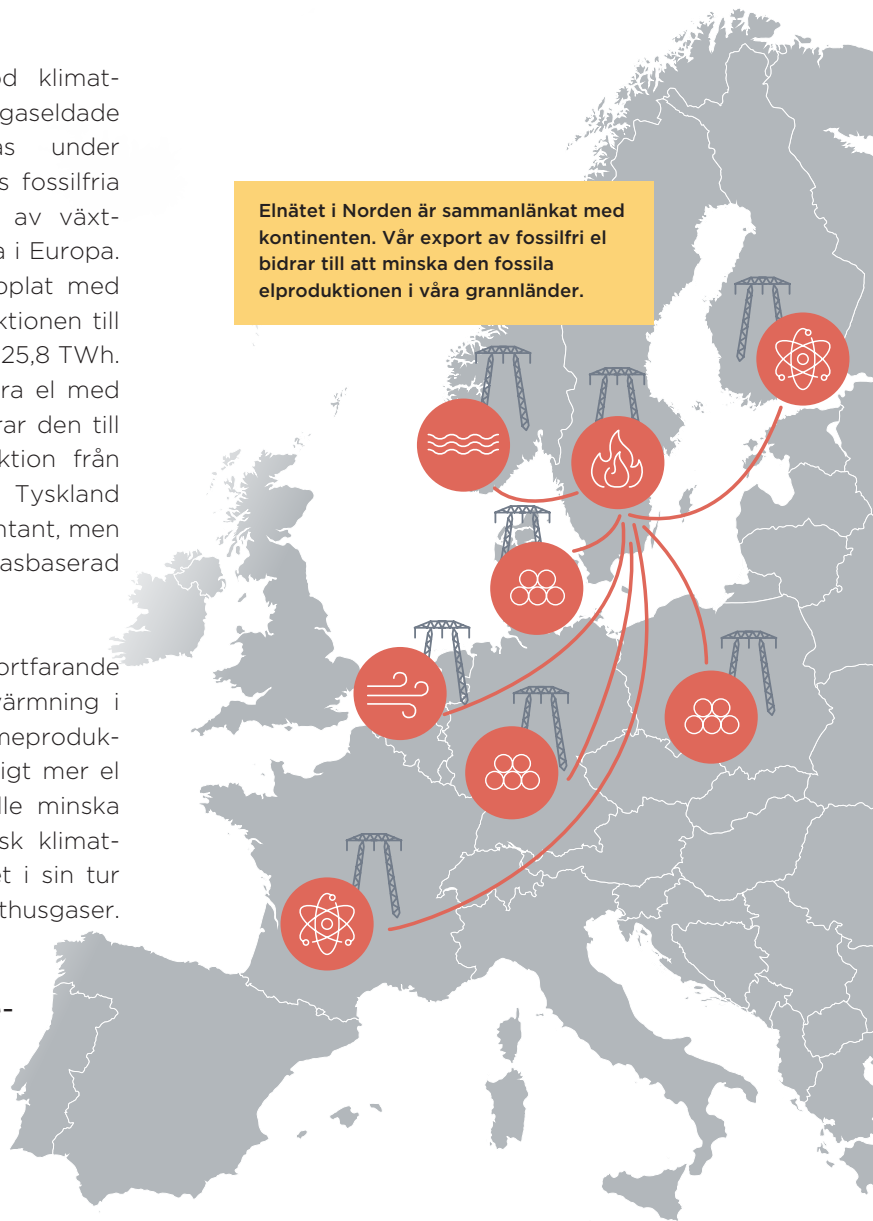
Klimatnytta i elsystemet

Svensk kraftvärme har mycket god klimatprestanda och de sista olje- och naturgaseldade anläggningarna kommer avvecklas under 2020-talet. Förutom att kraftvärmens fossilfria energiproduktion minskar utsläppen av växthusgaser i Sverige gör den även nytta i Europa. Genom att vårt elnät är sammankopplat med kontinentens bidrar kraftvärmeproduktionen till den svenska elexporten som 2019 var 25,8 TWh. Genom att kraftvärmens kan producera el med hög klimatprestanda till lågt pris bidrar den till att tränga ut dyrare fossil elproduktion från marknaden i exempelvis Danmark, Tyskland och Polen. Det ger klimatnytta momentant, men också på längre sikt då kol- och gasbaserad elproduktion blir mindre lönsamt.

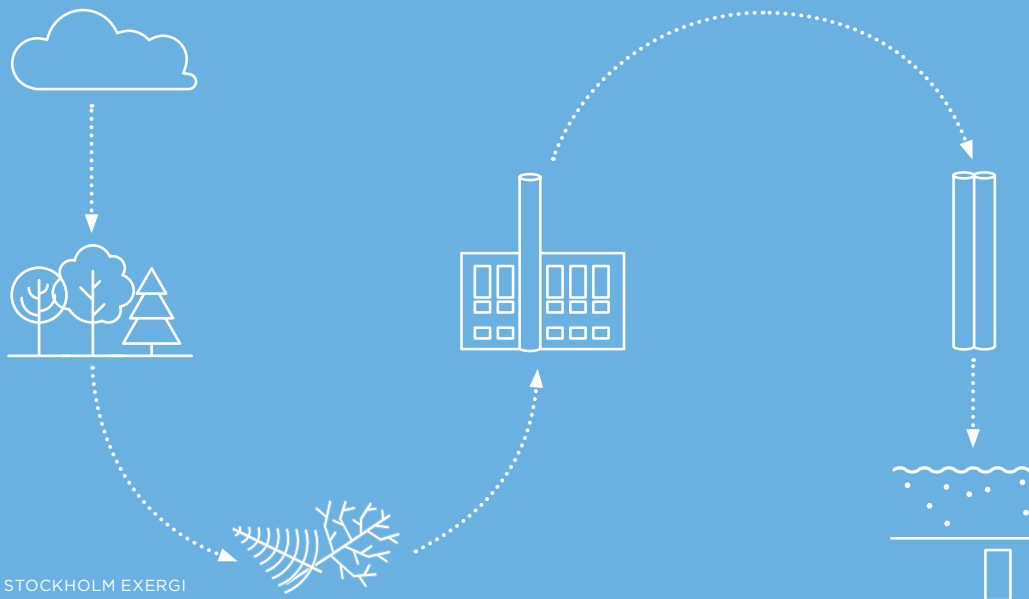
En riktigt kall vinterdag går det fortfarande åt ungefär 10 GW eleffekt för uppvärmning i Sverige. Utan kraftvärmens fjärrvärmeproduktion skulle vi behöva använda betydligt mer el för uppvärmning i Sverige. Det skulle minska våra möjligheter att exportera svensk klimat-effektiv el till våra grannländer. Vilket i sin tur skulle öka de globala utsläppen av växthusgaser.

Utän kraftvärmens fjärrvärmeproduktion skulle vi behöva använda betydligt mer el för uppvärmning i Sverige.

Elnätet i Norden är sammanlänkat med kontinenten. Vår export av fossilfri el bidrar till att minska den fossila elproduktionen i våra grannländer.



Principskiss för koldioxidlagring



KÄLLA: STOCKHOLM EXERGI

Kraftvärmens och negativa utsläpp

Ett sätt att minska utsläppen av koldioxid till atmosfären är att istället fånga in och lagra den. CCS, Carbon Capture and Storage, kallas tekniken och innebär att koldioxid efter förbränning fångas in ur rökgaserna, komprimeras och lagras. Detta kan till exempel ske i porösa berg under högt tryck eller i fickor efter olja- och gasborrning under havsytan. Om tekniken tillämpas på biobränslen kallas metoden bio-CCS. I och med att förbränning av biobränslen frigör koldioxid som bundits i förnybar biomassa ger tekniken negativa utsläpp. Negativa utsläpp kommer att bli en nödvändig del av klimat-

politiken för att klara 1,5-gradersmålet enligt de flesta av de scenarier som utarbetats av FN:s klimatpanel IPCC.

Kraftvärmens bränslemix i kombination med storskaligheten gör den väl lämpad för bio-CCS. Under hösten 2019 invigde Stockholm Exergi en testanläggning för bio-CCS och flera andra svenska kraftvärmeföretag har inlett liknande projekt. Med förmågan att lagra koldioxid kommer den svenska kraftvärmens klimatnytta öka avsevärt.

Samtliga återstående svenska fossileldade kraftvärmeverk kommer avvecklas eller konverteras inom den kommande tioårsperioden.

Kraftvärmens möjliggör mer förnybar elproduktion

En förutsättning för att kunna integrera väderberoende kraftslag i elsystemet är att kunna möta dess varierande tillgänglighet. Det vanligaste sättet är att balansera den med planerbar elproduktion. Under 2010-talet har den svenska vindkraftsproduktionen ökat från att ha varit en marginell företeelse till att stå för ungefär 12 procent av den svenska elproduktionen på årsbasis. På lokal nivå har solelsproduktionen ökat kraftigt, om än från en låg nivå. Den nya väderberende elproduktionen gör stor klimatnytta genom att tränga ut fossil energiproduktion från det europeiska elsystemet. Kraftvärmens planerbara elproduktion och fjärrvärmens som ersätter behovet av el för uppvärmning är en viktig komponent för att möjliggöra denna utveckling.

Kraftvärmens sista fossila bränsleandel

Idag utgör fossila bränslen endast några enstaka procent av kraftvärmens bränslemix. Från att fram till 1980-talet i princip enbart utnyttjat fossila bränslen återstår idag enbart några enstaka procent olja-, gas- och kol i kraftvärmeproduktionen. De anläggningar som återstår är i huvudsak reservpannor med mycket kort

gångtid på årsbasis under de dagar då det är riktigt kallt och värmeefterfrågan extra hög. Samtliga återstående svenska fossileldade kraftvärmeverk kommer avvecklas eller konverteras inom den kommande tioårsperioden. Många av dem, exempelvis i Linköping och Stockholm konverteras för eldning av bioljja. På så vis kan äldre anläggningar fortleva och leverera förnybar effekt. För de gaseldade kraftvärmeverken är användning av biogas ett sätt att bli förnybara.

En utmaning är den återstående fossila delen i det avfall som används som bränsle i kraftvärmens. Den utgörs främst av plast som antingen inte sorterats ut på ett effektivt sätt eller som av tekniska skäl inte kan materialåtervinnas. Kraftvärmeföretagen arbetar aktivt för att minska andelen plast som går till energiåtervinning, exempelvis genom investeringar i mekanisk utsortering av plast från inkommande avfall innan de går till förbränning. Samhällets återvinning av plast blir hela tiden effektivare och i framtiden kan förhoppningsvis bara sådan plast energiåtervinnas som av miljöskäl inte bör återcirkuleras i samhället, exempelvis för att den är giftig eller kontaminerad.

TORSVIK KRAFTVÄRMEVERK
FOTO: JÖNKÖPING ENERGI



KRAFTVÄRMENS EGENSKAPER & NYTTOR

FÖRSÖRJNINGSTRYGGHET

Planerbar elproduktion möjliggör ökad elektrifiering

Sverige har höga klimatmål och ambitionen att bli världens första fossilfria välfärdsland. Samtidigt bedöms efterfrågan på el i Sverige öka kraftigt. Energiföretagen Sverige bedömer att vi årligen kommer använda omkring 190 TWh el år 2040 jämfört med omkring 140 TWh i början av 2020-talet. Transportsektorns elektrifiering, ökad elanvändning i industrin samt nya elkrävande datahallar står för huvuddelen av ökningen.

Den svenska kraftvärmens planerbara elproduktion kommer bli mycket betydelsefull för vår förmåga att möta ett ökat elbehov. Det gäller särskilt vintertid då belastningen på elsystemet tidvis kan vara mycket hög. Kraftvärmens storskalighet och närhet till kunderna är andra viktiga egenskaper som kommer underlätta en ökad elektrifiering.

Värmeproduktion som minskar elbehovet

I vårt kalla klimat går det åt mycket energi för uppvärmning. Årligen används ungefär 50 TWh fjärrvärme i Sverige. Fjärrvärmens produceras främst i kraftvärmeverk, men även i värmeverk utan elproduktion och genom nyttiggörande

Efterfrågan på fjärrvärme är en förutsättning för kraftvärmens elproduktion.

av restvärme från till exempel industriverksamheter, avlopp och datahallar. Vi använder också fortfarande mycket el för uppvärmning. Det handlar till exempel om direktverkande eluppvärmning, bergvärme eller andra slags värmepumpar. Elvärmens står för mer än en tredjedel av vårt totala effektbehov en riktigt kall vinterdag. 2018 konstaterade Svensk Kraftnät att Sverige redan vid en normalvinter är beroende av nettoimport för att klara topplasttimmen. Vi kan inte räkna med att det alltid går att importera den el vi behöver. Genom kraftvärmens produktion av fjärrvärme kan vi minska vårt behov av el för uppvärmning vilket i sin tur minskar belastningen på elsystemet. Efterfrågan på fjärrvärme är också en förutsättning för kraftvärmens elproduktion. Den svenska kraft- och fjärrvärmens värme- och elproduktion motsvarar tillsammans ungefär 10 GW eleffekt. Utan kraft- och fjärrvärmens skulle vi behöva investera i ny elproduktion eller importmöjligheter motsvarande mer än den samlade svenska kärnkraften.

Kraftvärmens som bas för energilagring

I ett allt mer volatilt elsystem lyfts ofta energilagring fram som en viktig lösning på utmaningen att säkerställa tillgång på energi över tiden. Tydliga trender som pekar i den riktningen är det ökande antalet elbilar som ska laddas och tillväxten av lokal solesproduktion. Kraftvärmens energiproduktion resulterar alltid i värme vars efterfrågan varierar, exempelvis mellan vinter- och sommartid. Det kan också handla om variationer över dygn eller skillnad mellan olika veckodagar. Fjärrvärmenätet som kraftvärmeverken levererar värme till är i sig ett slags energilagring.

Många kraftvärmeverk kompletteras i dag med särskilda värmelager i form av ackumulator-tankar som gör det möjligt att lagra värmeenergi under längre tidsperioder. Att lagra energi i form av värme är billigare än som el och kräver ingen avancerad teknik. Kraftvärmens möjliggör också nyttiggörande av energilagring i andra former, exempelvis flis, returträ och avfall. Förmågan att snabbt nyttiggöra olika former av bränslelager är en viktig del av kraftvärmens förmåga att bidra till ökad försörjningstrygghet.

Lokal försörjningstrygghet

Kraftvärmens är den enda storskaliga reglerbara energiproduktion som finns inne i våra städer. Det gör den mycket viktig för försörjningstryggheten i våra lokala elnät. Lokal elproduktion minskar behovet av el utifrån. Därmed minskar belastningen på de redan ansträngda stam- och regionnäten. Kraftvärmens värmepr-

duktion bidrar också till att minska belastningen på elnäten då mindre el behöver distribueras för uppvärmning. I många lokala elnät kan driften upprätthållas lokalt – så kallad ödrift – med hjälp av kraftvärme i händelse av stora störningar i matningen av el utifrån. En förutsättning för detta är att det finns tillräckligt med lokal elproduktion. Här skulle kraftvärmens kunna fylla en viktig funktion i händelse av en krissituation.

Bränsleflexibilitet

Ytterligare en fördel med kraftvärme är möjligheten till flexibel bränsleanvändning. Även om fastbränslepannor vanligtvis är optimerade för en viss typ av bränsle så finns en flexibilitet för inblandning av andra bränslen i befintliga anläggningar, exempelvis möjligheten att delvis elda flis i en avfallspanna. Konvertering för permanent bränslebyte är tekniskt förhållandevis okomplicerat. Även pannor för flytande bränslen och gas har en flexibilitet avseende bränsle. Tekniska verken och Stockholm Exergis konvertering av äldre oljeeldade anläggningar för eldning av förnybar bioolja är exempel på detta. Gaspannor kan eldas med biogas vilket kemiskt har samma sammansättning som naturgas. Möjligheten att använda olika slags bränslen bidrar till ökad försörjningstrygghet. 🔥

INTERIÖR FRÅN ETT KRAFTVÄRMEVERK
FOTO: STOCKHOLM EXERGI



KRAFTVÄRMENS UTMANINGAR

Trots kraftvärmens många konkurrensfördelar möts den av många utmaningar. Med förmågan att producera el och värme samtidigt till konkurrenskraftiga priser står sig kraftvärmens väl på marknaden. Utmaningarna handlar därför främst om olika slags regleringar och styrmedel.

Fjärrvärmens missgynnas i byggregler

Energikraven i de svenska byggreglerna har varit föremål för debatt och utredningar sedan början av 2000-talet. Utvecklingen på området har till stor del drivits av EU-direktiv som inte utgår ifrån förutsättningarna i Sverige där fjärrvärme är en mycket vanlig uppvärmningsform. Tyvärr missgynnas ofta effektiva kollektiva uppvärmningsformer gentemot småskalig fastighetsnära uppvärmning i regelverk, styrmedel och bidragssystem.

Elmarknadsdesign som inte ger betalt för systemtjänster

Den nordiska elmarknaden bygger på principen Energy-Only vilket innebär att handel endast sker med energi. Övriga nyttigheter som krävs för ett fungerande elsystem, exempelvis effekt och svängmassa, levereras "på köpet". Kraftvärmens ger ett viktigt bidrag till stabiliteten i vårt elsystem, såväl lokalt som nationellt. Nuvarande elmarknadsdesign ger tyvärr inga särskilda incitament för att investera i kraftvärme jämfört med kraftslag utan dessa egenskaper.

Avfallets miljöbelastning läggs på kraftvärmens

I många regelverk och miljövärderingssystem belastas kraftvärmens för de koldioxidutsläpp som energiåtervinningen av avfall resulterar i. Dessa förs i sin tur över till fjärrvärmens kunder vars klimat- och miljöbokslut påverkas negativt. De aktörer som skickar avfall till energiåtervinning går vanligen redovisningsmässigt helt fria från den klimatpåverkan deras beteende orsakar. Det skapar inga incitament för att minska mängden avfall samtidigt som fjärrvärmens missgynnas jämfört med andra uppvärmningsformer, exempelvis el.

Synen på bioenergi

Synen på bioenergi skiljer sig avsevärt mellan Norden och många centraleuropeiska länder. Inom EU ifrågasätts användningen av bioenergi återkommande. Åsiktsskillnaden beror till stor del på olika syn och regelverk för skogsbruk. Sverige har haft återplanteringskrav på skog sedan början av 1900-talet och de senaste åren har det svenska virkesförrådet ökat tack vare ett aktivt skogsbruk. Vidare används endast skogsindustrins restprodukter i kraftvärmens och inget prima virke med alternativa användningsområden.

Dessa förutsättningar saknas till stor del i Centraleuropa där majoriteten av skogen är naturskyddsområden av olika slag. Konflikten om synen på bioenergi innebär en ständig affärsrisk för den svenska kraftvärmens. 🔥

FJÄRRVÄRME ÄR DEN VANLIGAST UPPVÄRMNINGSFORMEN
I SVERIGE FÖR LOKALER OCH FLERBOSTADSHUS.
FOTO: TEKNISKA VERKEN I LINKÖPING



KRAFTVÄRMENS FRAMTID

Med rätt förutsättningar finns det stor potential för expansion av kraftvärmens i Sverige.

- Beräkningar från Energiföretagen Sverige, Svenskt Näringsliv och Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien visar på ett framtida svenskt elbehov på omkring 200 TWh/år. Efterfrågan drivs bland annat av fordonsflottans elektrifiering, nya datahallar och industrins omställning från fossila bränslen. I samtliga scenarier spelar kraftvärmens en viktig roll genom sin planerbara elkraftproduktion samt att dess värmeproduktion kan frigöra el för andra ändamål än uppvärmning.
- I Energimyndighetens rapport "100% förnybar el" från 2019 lyfts ett särskilt kraftvärme-scenario fram där kraftvärmens bidrar med 35 TWh el.
- EU-kommissionen antog 2016 en långsiktig strategi för kyla och uppvärmning. I strategin lyfts både fjärrvärme och fjärrkyla fram som viktiga delkomponenter för att klara EU:s leveranssäkerhetsmål.
- Våren 2020 analyserade Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms, Västra Götalands och Uppsala län förutsättningarna för en trygg elförsörjning i respektive region. En viktig slutsats var kraftvärmens betydelse för lokal effektförsörjning vid nätkapacitetsbrist.

Kraftvärmens elproduktion är beroende av efterfrågan på fjärrvärme. Behovet av värme väntas i framtiden inte stiga lika mycket som efterfrågan på el. Det beror bland annat på ökad energieffektivisering. Trots detta finns goda möjligheter att öka både el- och värmeproduktionen från kraftvärme, bland annat genom:

- Ökad konvertering från elvärme till fjärrvärme
- Att befintliga värmeverk ersätts med kraftvärmeverk
- Installation av teknik som ökar elutbytet i befintliga anläggningar
- Fjärrvärme- och fjärrkyleanvändning i nya tillämpningar, exempelvis inom industrin

En sådan utveckling skulle innebära ökad leverans av de nyttor kraftvärmens bidrar med till det svenska energisystemet. Efterfrågan på så kallade systemtjänster förväntas öka genom att vår elproduktionsmix blir allt mer väderberoende i kombination med elnätsbegräsningar på olika nivåer. Förutom el- och värmeeffekt kan kraftvärmens bland annat bidra med:

- Toppeffekthantering
- Balansreglering
- Mekanisk svängmassa
- Frekvensreglering

Genom sin inbyggda resurseffektivitet är den samhällsekonomiska nyttan av kraftvärme stor. I en modellberäkning av konsultföretaget Profu

analyserades konsekvensen av en utfasning av samtliga svenska kraftvärmeverk efter uppnådd ekonomisk livslängd samtidigt som inga nya anläggningar tillfördes. I en sådan situation beräknades de totala kostnaderna för bibehållna el- och värmeleveranser öka med hela 30 miljarder kr som ett nuvärde för perioden från idag till 2050. I samma rapport konstateras att den svenska kraftvärmens installerade eleffekt skulle kunna fördubblas till 5 GW under förutsättning att investeringen givet omvärldsförutsättningarna är lönsam. En sådan utveckling skulle avsevärt förbättra stabiliteten i det svenska elsystemet såväl nationellt, som regionalt och lokalt och vara samhällsekonomiskt lönsam.

De senaste åren har kraftvärmens värde för lokal effektförsörjning blivit allt tydligare. I många svenska städer står kraftvärmens för huvuddelen av det lokala effektbehovet under kalla vinterdagar. Det minskar belastningen på stam- och regionnäten då mindre el behöver tillföras utifrån. Förnyad och utbyggd kraftvärme kommer därför vara ett kostnadseffektivt sätt att minska behovet av dyra och tidskrävande elnätsinvesteringar. Av det skälen kommer vi sannolikt se ett ökat intresse för utbyggd kraftvärme från marknadens systemansvariga aktörer.

Forskning och teknikutveckling

Trots att grundtekniken härstammar från 1800-talet sker det hela tiden tekniska framsteg inom kraftvärmens. Viktig forskning inom området bedrivs av Energiforsk som är ett branschägt forsknings- och kunskapsföretag. Fler svenska högskolor och universitet bedriver också omfattande forskning på området, exempelvis i Linköping och Halmstad. Bland de områden som nu ligger i fokus för forskningen kan nämnas:

- Ökat elutbyte i kraftvärmeproduktionen
- Energilagring
- Minskning av förluster i fjärrvärmenäten
- Tillvaratagande av restvärme
- Ökad flexibilitet
- Digitalisering

Den svenska kraftvärmens roll i vårt energisystem kommer att bli allt viktigare under de kommande åren. Aktiv teknik- och affärsutveckling har hög prioritet inom branschen och är nödvändigt för att kraftvärmens ska kunna behålla och utveckla sin position på marknaden. 💧

Kraftvärmen, det vill säga tekniken att samtidigt producera el och fjärrvärme med hög verkningsgrad, har länge varit energisystemets "doldis". I takt med att det svenska energilandskapet förändras kommer kraftvärmens betydelse som stabil leverantör av energi att öka. Kraftvärmen är **resurseffektiv** genom sin förmåga att nyttiggöra samhällets restprodukter. Kraftvärmen är **hållbar** genom användningen av förnybara och återvunna bränslen. Kraftvärmen blir också allt viktigare för att säkerställa **försörjningstrygghet** i vårt energisystem.

Med denna skrift vill vi förmedla kraftvärmens berättelse på ett enkelt och lättillgängligt sätt. Här kan du läsa mer om kraftvärmens roll i det svenska energisystemet, dess historia, nyttor, utmaningar och om vilken roll kraftslaget med rätt förutsättningar skulle kunna spela i framtiden. Vår förhoppning är att kunskapen om kraftvärmen ska öka så att den tillåts komma till sin rätt i vårt energisystem idag och i framtiden.

LEJONPANNAN
FOTO: TEKNISKA VERKEN I LINKÖPING

