

VÄRMEMARKNAD SVERIGE, JUNI 2023

Värmemarknaden utvecklas för att lösa nya utmaningar

– 24 insikter om värmemarknaden



Värmemarknaden utvecklas för att lösa nya utmaningar

– 24 insikter om värmemarknaden

Juni 2023

Redaktörer:

Håkan Sköldberg och Mårten Haraldsson, Profu

Följande personer har bidragit med underlag till denna skrift:

Anders Göransson, Mårten Haraldsson, Johan Holm, John Johnsson,
Hanna Ljungkvist Nordin, Kjerstin Ludvig, Vanja Månborg, Emil Nyholm, Arvid Rensfeldt, Julia
Renström, Jenny Sahlin, Håkan Sköldberg, Jenny Westerberg, Profu.
Anders Sandoff och Jon Williamsson, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet.
Kristina Lygnerud, Institutionen för Energivetenskaper, Lunds Universitet.
Gunilla Jalbin, Grounded Brand Management.
Ann-Sofie Borglund, Mitt Ordval.

Om Värmemarknad Sverige

Projektet Värmemarknad Sverige engagerar idag ett mycket stort antal av aktörerna på värmemarknaden: fastighetsbolag och byggherrar, anläggningsleverantörer, energi- och avfallsbolag, bransch- och intresseorganisationer, kommuner samt myndigheter. Tillsammans har vi utvecklat ny kunskap om, och förståelse för, värmeförsörjningens förutsättningar och utmaningar. Det övergripande målet har varit att visa på värmemarknadens uppbyggnad och hur värmemarknaden kan fortsätta sin positiva utveckling, utifrån ett framåtblickande hållbarhetsperspektiv som kan delas av marknadens aktörer.

Finansiärerna

Akademiska Hus	NIBE
Avfall Sverige	NODA
E.ON Energinfrastruktur	Norrevo
Energiföretagen Sverige	Norrköpings kommun
Energimarknadsinspektionen	Platzer fastigheter
Energimyndigheten	Riksbyggen
Fastighetsägarna Stockholm	Stena Fastigheter
Fastighetsägarna Sverige	Stockholm Exergi
Göteborg Energi	Stångsåstaden
HSB Riksförbund	Svebio
Hyresbostäder i Norrköping	Svenska Kyl & Värmepumpsföreningen
Hässleholm Miljö	Sveriges Allmännyttta
Karlstad Energi	Sveriges Kommuner och Regioner
Kraftringen	Sysav Utveckling
Kungälv's Rörläggeri	Tekniska Verken i Linköping
Lejonfastigheter	Umeå Energi
Linköpings Kommun	Vattenfall AB Värme Norden
Mälarenergi	Öresundskraft
Naturvårdsverket	

Forskarna

Forskningsarbetet inom Värmemarknad Sverige leds av Profu, men forskare och utredare från till exempel Handelshögskolan i Göteborg, Lunds Universitet och Grounded Brand Management har medverkat. Kjerstin Ludvig, Profu har varit projektledare.

Läs mer på www.varmemarknad.se

Inledning

Den svenska värmemarknaden

Den svenska värmemarknaden omsätter årligen omkring 100 miljarder kronor och 100 TWh. De siffrorna indikerar betydelsen av denna marknad. Det är också en marknad som genomfört ett stort omställningsarbete under de senaste åren där nästan alla fossila bränslen fasats ut och ersatts med förnybara alternativ samtidigt som effektiviseringsansträngningar har dämpat behovet av tillförd energi. Trots ökande befolkning och sammanhängande ökad uppvärmd bostads- och lokalyta har den tillförda energin för uppvärmning minskat och förväntas fortsätta minska. Småhusen står för 43 % av det totala uppvärmningsbehovet följt av flerbostadshus med 32 % och lokaler (kontor, butiker, skolor, sjukhus, m.m.) med 25 %. Fjärrvärme har en marknadsandel på ungefär 50 % på den svenska värmemarknaden, större i flerbostadshus och lokaler och mindre i småhus. Värmepumparnas marknadsandel uppgår till 30 % medan den övriga uppvärmningen kommer från elvärme, biobränslen och en liten del olja och gas.

Uppvärmningsbranschen tar klimathoten på största allvar och är helt inställd på att fasa ut användningen av alla fossila bränslen. Ett uttryck för detta är den färdplan som branschen tagit fram inom ramen för regeringsinitiativet Fossilfritt Sverige. Där lyfter man fram följande 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.* I färdplanen gör branschens aktörer ett antal åtaganden för att åstadkomma den önskade utvecklingen. Exempel på viktiga aktiviteter

är fortsatta effektiviseringsansträngningar och smart styrning, utfasning av fossila bränslen, minskad mängd plast i restavfallet som går till avfallsförbränning, ökad mängd återvunnen energi, introduktion av avskiljning och lagring av biogen koldioxid (bio-CCS), och ökat samarbete mellan energileverantörer och kunder. (I en snar framtid är plast den enda källan till fossila utsläpp från uppvärmningssektorn och det är skälet till att det är angeläget att branschen, tillsammans med andra delar av samhället, minskar plasten i restavfallet.)

Forskningsprojektet Värmemarknad Sverige

Värmemarknad Sverige är ett tvärvetenskapligt forskningsprojekt som varit verksamt i ett tiotal år. Projektet har engagerat ett stort antal av värmemarknadens aktörer – fastighetsbolag, energibolag, anläggningsleverantörer, branschorganisationer och myndigheter. Projektets övergripande mål är att öka kunskapen om hur den svenska marknaden för värme och kyla kan fortsätta att möjliggöra en hållbar och resurseffektiv utveckling av hela energisystemet. Genom att ta ett helhetsgrepp på värme- och kylafrågorna och involvera alla berörda aktörsgrupper kan nya utmaningar och utvecklingsvägar identifieras och analyseras och kunskapen kan spridas brett inom sektorn. Systemperspektiv, resurseffektivitet och samspel står i fokus.

Denna etapp av projektet har bedrivits under en minst sagt omvälvande tid. Sedan etappens start år 2020 har vi fått uppleva en pandemi, ett krig i vårt närområde och en energikris i Europa. Ett svårare stresstest än så är svårt att tänka sig, och vi kan konstatera att

värmemarknaden har klarat testet. Ingen har behövt frysa, aktörerna på marknaden finns kvar och arbetet mot målet en fossilfri uppvärmningssektor drivs vidare med oförminskat engagemang.

Fokus för forskningen under denna etapp har varit att studera faktorer som kan få en betydande påverkan på värmemarknadens utveckling. I detta ingår både faktorer i omvärlden och faktorer (aktiviteter) som genomförs av värmemarknadens aktörer. Flera av de resultat som tagits fram fokuserar på enskilda frågor så som arbetet med energieffektivisering eller arbetet med att sänka temperaturerna i fjärrvärmenäten. Några av resultaten är också mer övergripande och syftar däri- genom till att ge en bild av de större skeendena på marknaden. Här kan nämnas intervjustudier med projektets deltagare om framtidens värmemarknad samt intervjuer med fastighetsägare (huvudsakligen utanför projektet)

om deras syn på en framtida värmemarknad. Här kan också nämnas att projektet under etappen uppdaterat de scenarier som tidigare tagits fram inom projektet där kvantifieringar görs av utvecklingen på värmemarknaden.

Projektet har finansierats av ett 40-tal företag/organisationer. Samtliga har ingått i projektets referensgrupp som följt projektet på nära håll, påverkat inriktningen och granskat resultaten från forskningen. Referensgruppen har också bidragit till spridning av resultaten till andra aktörer på värmemarknaden. Under denna etapp av projektet har två öppna konferenser och fyra seminarier/workshops genomförts. Dessutom har tio referensgruppsmöten hållits, med resultatpresentationer, erfarenhetsutbyten och diskussion. Projektets resultat redovisas i ett 25-tal rapporter och resultatblad. Dessa återfinns på projektets hemsida, www.varmemarknad.se.

Denna skrift ingår i slutrapporteringen av den fjärde etappen av projektet Värmemarknad Sverige. Syftet med skriften är att ge dig som läsare en snabb överblick över de forskningsfrågor som behandlats under etappen, tillsammans med viktiga resultat, insikter och slutsatser. För alla frågor som beskrivs finns ytterligare detaljerad dokumentation att ta del av på projektets hemsida, www.varmemarknad.se. Hänvisningar till rätt fördjupande dokumentation hittar du i slutet av varje kapitel.

Redovisningen inleds med perspektiv på den framtida värmemarknaden med identifierade utvecklingsvägar som pekat ut intressanta forskningsområden. Därefter följer fördjupade analyser av kundperspektivet och kommunernas roll på värmemarknaden. Efter detta följer några avsnitt som

fokuserar på ett antal specifika delfrågor av särskilt intresse för värmemarknaden – parametrar som påverkar framtida värme- och kylbehov, energi- och effekteffektivisering och kopplingen till prismodeller, lågtemperaturfjärrvärme och plast i restavfallet till avfallsförbränning. Det följs av ett avsnitt om drivkrafterna för investeringar i förnybar elproduktion. Avslutningsvis redovisas scenarier för värmemarknadens energitillförsel och -användning i form av fyra möjliga utvecklingsvägar.

Vi hoppas att skriften ger er intressant och användbar kunskap samt att den leder er vidare till ytterligare insikter genom de fördjupningsrapporter som hänvisas till för varje delavsnitt.

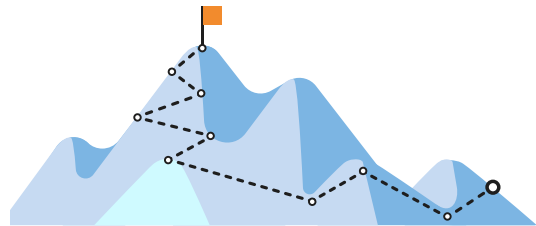


Perspektiv på framtidens värmemarknad – intervjuer identifierar utvecklingsvägar och ger vägledning om intressanta forskningsområden

Vi befinner oss i en spännande tid, där samhället genomgår stora förändringar. Värmemarknaden, såväl som det övriga energisystemet, påverkas av trender och tendenser, såsom teknikutvecklingen, digitalisering, klimatfrågan och ökad cirkularitet. Hur aktörerna på värmemarknaden tar sig an och anpassar sig utifrån dessa utmaningar och möjligheter kommer att påverka hur den framtida värmemarknaden ser ut. Vilka är de viktigaste vägvalen, drivkrafterna och möjligheterna?

I inledningen av denna etapp av projektet Värmemarknad Sverige genomfördes intervjuer med referensgruppen, vilka representerar fastighetsägare, energibolag, värmepumpbranschen, teknikleverantörer, kommuner och branschorganisationer. Syftet var att identifiera olika utvecklingsvägar och vilka vägval som aktörerna och marknaden står inför. Vi kan, precis som väntat, konstatera att flera olika utvecklingsvägar är möjliga. Utvecklingsvägarna definieras i stor utsträckning av ett antal olika utmaningar och vägval. Ett tiotal avgörande frågor och vägval har identifierats:

- Hur bor och arbetar vi i framtiden?
- Vad är drivkrafterna för fortsatt energieffektivisering när värme och el nästan är fossilfria?
- Konkurrensen mellan värmepumpar och fjärrvärme?



- Kommer vi ha förbränning i fjärrvärmen eller bara restvärme?
- Vad händer med energiåtervinning av avfall?
- Hur ska vi nå negativa koldioxidutsläpp?
- Vem blir kundernas partner i utvecklingen av energilösningen?
- Hur ser kopplingen till elsystemets utveckling ut?
- Systemsyn – mycket eller lite?
- Vad blir nästa målområde när el och fjärrvärme är fossilfria?

Vilken riktning som utvecklingen tar, och därmed hur uppvärmningsmarknaden ser ut om 15 år, kommer i stor utsträckning kunna hänföras till de medvetna och omedvetna val som aktörerna gör framöver. Sammanställningen av frågor och vägval har använts som underlag för fortsatt fördjupning och diskussion om värmemarknadens framtida utveckling och förutsättningar.

Läs mer:

Perspektiv på framtidens värmemarknad
(Värmemarknad Sverige rapport)

"Hur bor och
arbetar vi i
framtiden?"



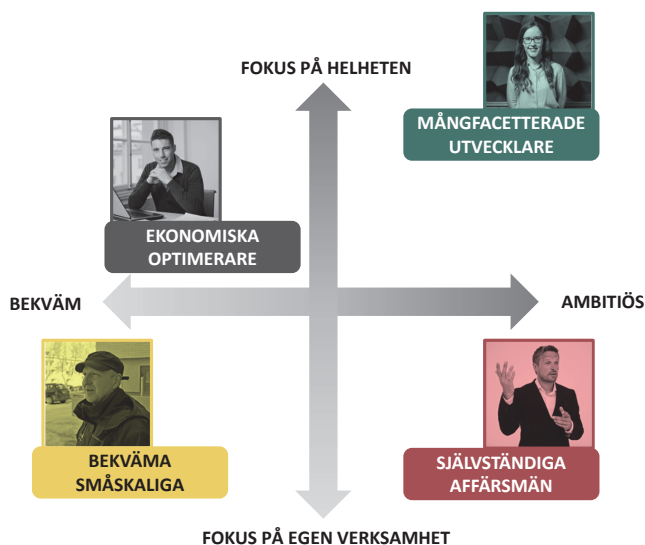
En segmentering baserad på drivkrafter och attityder ger en bra grund för förståelse och utveckling

I projektet har kundperspektivet på värmemarknaden studerats genom djupintervjuer med ett 30-tal större fastighetsägare spridda över Sverige. Arbetet har bland annat resulterat i en segmentering utifrån kundernas behov och drivkrafter. I detta fall delas kunderna in i fyra grupper efter de två axlarna: grad av ambition och grad av helhetsperspektiv. Segmenteringen är till för att ge en djupare förståelse för varför kunder gör som de gör, vad de värderar och hur de vill bli bemötta. Denna typ av segmentering kallas ibland för en strategisk segmentering, medan segmenteringar baserade på exempelvis fastighetstyp eller kundstorlek kan kallas taktiska segmenteringar. De båda segmente-

ringstyperna kan med fördel komplettera varandra för olika ändamål. En strategisk segmentering används för att rikta fokus i företaget som helhet, tvärs funktioner, och för utveckling av erbjudande och bemötande av kund över tid. Segmenteringen kan användas av alla aktörer på värmemarknaden, för förståelse, strategisk prioritering och utveckling av erbjudande, bemötande och kommunikation.

Läs mer:

Kundperspektiv på värmemarknaden
(Värmemarknad Sverige rapport)



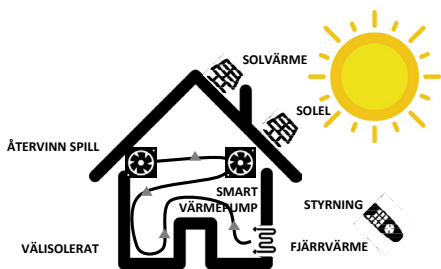
Kunderna beskriver framtidens värmelösning som en optimering av områden

I den intervjustudie som genomförts ombads kunderna även beskriva hur de ser att framtidens värmelösning kommer att se ut. Svaren från kunderna skiljer sig åt något mellan de olika segmenten, men vissa delar finns det en samsyn om från en bred grupp av kunderna. Dessa är bland annat:

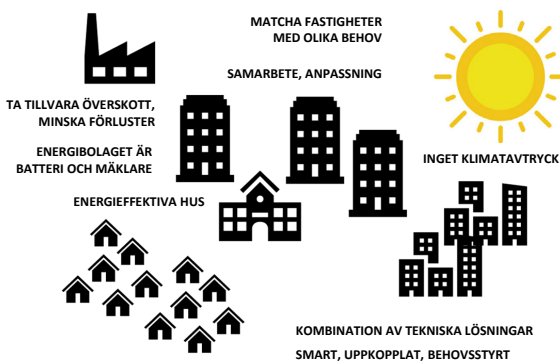
1. Fastigheterna kräver lite köpt energi
2. Inget klimatavtryck för köpt energi
3. Fastigheterna är uppkopplade och styrning sker per automatik
4. En matchning av fastigheter med olika behov och samarbete dem emellan
5. Energibolaget är "batteriet och mäklaren", och fastighetsägare bidrar till systemet genom att vara flexibla

I de sista två punkterna ses en förskjutning i uppfattningen hos kunderna jämfört med resultatet av en liknande intervjustudie som genomfördes 2016. Den förflyttning som noteras är att kundernas fokus flyttats från att *optimera byggnad till att optimera område*. Sannolikt har kunderna idag kommit långt med utvecklingen av den egna fastigheten när det kommer till klimatskal, nyttjande av befintlig energi, uppkoppling och styrning. För att ta nästa steg ser man ett behov att nyttja skillnader i tillgång och behov i olika fastigheter. Ett tydligt exempel på detta är att förlägga ishall och simhall intill varandra, där överskottsenergin från ishallens kylmaskiner kan nyttjas för att värma simhallens bassänger.

OPTIMERA BYGGNAD



OPTIMERA OMRÅDE



"Sannolikt har kunderna idag kommit långt med utvecklingen av den egna fastigheten när det kommer till klimatskal, nyttjande av befintlig energi, uppkoppling och styrning"

Läs mer:

Kundperspektiv på värmemarknaden
(Värmemarknad Sverige rapport)



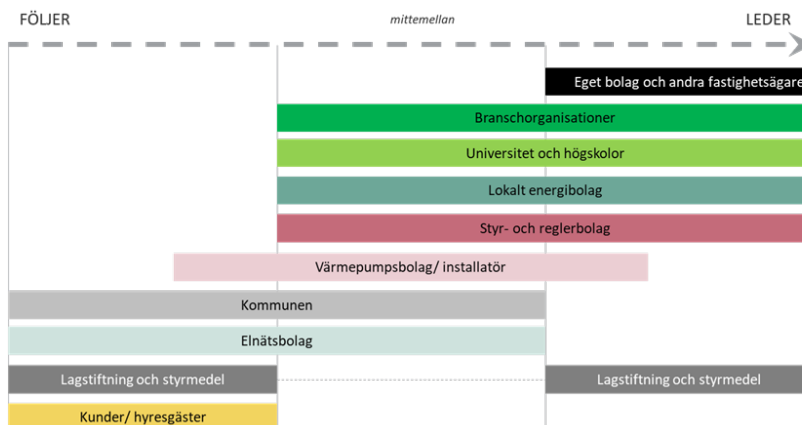
Kunderna ser ett behov av att fler tar en ledande roll i utvecklingen mot framtidens värmelösning

I kundintervjuer som genomförts i projektet ombads kunderna beskriva hur de ser på olika aktörers roller på värmemarknaden. Många av kunderna ser sig själva som ledare av utvecklingen, framför andra aktörer som branschorganisationer, universitet och högskolor och leverantörer av värme och teknik. Aktörer som kommunerna, elnätsbolag och kundernas kunder upplever man mer som följare, än några som leder utvecklingen. Beskrivningen skiljer sig åt något mellan kunderna där de mer ambitiösa placerar sig längst fram, medan de mer bekväma snarare ger det lokala energibolaget rollen av att vara ledande. Även när det kommer till lagstiftning och styrmedel skiljer sig bilden åt där de mer ambitiösa ser dessa som följare (eller mer hindrande),

medan de mer bekväma anser att lagstiftning och styrmedel kan vara pådrivande i utvecklingen.

Generellt ser kunderna ett behov av att fler tar en ledande roll i utvecklingen mot framtidens värmelösning. Vad kunderna i detta sammanhang associerar till att vara ledande kan beskrivas som att man:

- sätter höga mål eller ställer krav
- tänker nytt, ifrågasätter gamla sanningar, vågar prova även om allt inte faller väl ut
- driver på egen utveckling
- gör det som är genomförbart
- samarbetar, delar med sig och släpper in andra



Läs mer:

Kundperspektiv på värmemarknaden
(Värmemarknad Sverige rapport)

"Generellt ser kunderna ett behov av att fler tar en ledande roll i utvecklingen mot framtidens värmelösning"



Tjänstefiering och digitalisering av fjärrvärmesektorn i Sverige – flera möjliga utvecklingsvägar

Generellt ses digitalisering och tjänstefiering som vägar för att öka fjärrvärmens konkurrenskraft på värmemarknaden i stort. I ett examensarbete utfört vid Chalmers Tekniska Högskola inom ramen för Värmemarknad Sverige har den svenska fjärrvärmesektorn studerats med avseende på nuvarande värdeerbjudanden, nivå av digitalisering och tjänstefiering, aktörsrelationer samt möjliga framtida utvecklingsvägar. Analysen baseras på en litteraturstudie och en intervjustudie med 23 personer som företräder fjärrvärmeleverantörer, tredjepartsaktörer och kunder.

Först definitioner av ett par begrepp:

- **Tjänstefiering** används vanligtvis för att beskriva en utveckling av affärsmodeller där man övergår från att enbart sälja produkter eller produkter med enklare tilläggstjänster till att erbjuda skraddarsydda och integrerade tjänstelösningar till sina kunder.
- Termen **digitalisering** avser omvandling av information, system eller strukturer från analog till digital form, alternativt ersättning av det analoga med en digital motsvarighet. Digitala tekniker möjliggör ofta framsteg kopplade till skalbarhet, anpassning och automatisering, vilka är några av drivkrafterna bakom omställningen.

Efter en genomgång av dagsläget, som karakteriseras av en låg grad av tjänstefiering hos fjärrvärmeleverantörerna, beskrivs möjliga framtida utvecklingsvägar. Dessa samman-

fattas i tre scenarier som alla utgår från fjärrvärmebolagens roll och agerande. I det första scenariot presenteras en utveckling som är ungefär som idag, där då både fjärrvärmebolag och tredjepartsaktörer utvecklar vissa nya tjänster. I det andra scenariot utvecklar fjärrvärmebolagen kundrelationen och knyter kunderna närmare sig genom digitalisering och utvecklade tjänster. I det tredje scenariot blir fjärrvärmeföretagen en värmeleverantör till tredjepartsaktörerna som tar hand om kundrelationen.

Scenarierna som tagits fram inom detta arbete är tänkta att ge ett möjligt utfallsrum för fjärrvärmesektorns framtida utveckling och inspirera till egna reflektioner om möjliga trender och nya inslag i framtiden. De olika scenarierna beskriver också en framtid där alla typer av aktörer kan vara med och påverka utvecklingen om man är beredd att investera resurser i en lösning man tror på.

Läs mer:

Tjänstefiering och digitalisering av fjärrvärmesektorn i Sverige
(Värmemarknad Sverige resultatblad)

Utmaningar på lokala värmemarknader och kommunens roll för att möta dessa

Inom ramen för Värmemarknad Sverige tas ett helhetsgrepp om värmemarknaden, dess aktörer, förutsättningar och utmaningar. Mot bakgrund av kommunernas betydande verksamhet och breda ansvar är det av intresse att undersöka hur kommunrepresentanter ser på kommunens roll som utvecklingskraft för den lokala värmemarknaden och vad som kan driva kommunen att ta ett sådant ansvar. Med kommun avses här den kommunala organisationen med förvaltningar och ibland även kommunala bolag. Det finns både obligatoriska (t.ex. planarbete, hantering av hushållsavfall och miljöfrågor) och frivilliga (t.ex. energirådgivning och näringslivsutveckling) ansvarsområden som påverkar och påverkas av förhållanden och utvecklingen på den lokala värmemarknaden. Vid sidan om dessa två ansvarstyper kan även kommunen ha olika mer eller mindre tydliga roller i förhållande till värmemarknadsområdet, exempelvis som ägare av energibolag, avfallsbolag och fastighetsbolag.

Under de senaste tio åren har samverkansinitiativ med innovation och utveckling i fokus varit vanligt förekommande i många kommuner. I dessa satsningar har flera utmaningar identifierats. Trots dessa svårigheter är samverkan kring utveckling och innovation centralt för lokala värmemarknader där ingen aktör har tillräcklig rådighet, resurser eller legitimitet för att på egen hand åstadkomma nödvändiga förändringar.



För att beskriva de utmaningar olika kommunala aktörer ser och hur man hittills har organiserat sig för att adressera dessa, hur man ser på behoven framöver med ett särskilt intresse riktat mot samverkan och innovation på den lokala värmemarknaden har forskare från Handelshögskolan i Göteborg genomfört intervjuer med tjänstepersoner ansvariga för, eller med kompetens kring värmemarknadsfrågor. Respondenterna var personer med strategiskt ansvar (miljö-, klimat- eller energistrategiansvariga) och personer med ansvar

för energi- eller översiktsplanering. Representer för energiproducenter hämtades främst från energi- och avfallsbolag verksamma i

kommunen. I faktarutan nedan sammanfattas resultaten från intervjuerna i form av tio insikter.



KOMMUNERNAS UTMANINGAR FÖR SAMVERKAN

- 1** Utmaningarna är likartade beskrivna av de intervjuade och karakteriseras av **systemfokus**.
- 2** Utmaningarna omfattar **energiområdet generellt**, dvs. utöver fjärrvärme (produktion, avfall, elproduktion, bränsletillgång, CCS), omfattas även energieffektiviseringar, fastighetssektorn, utbyggnad av nya områden och transport. På lokal nivå hanteras värmemarknaden som en diskussion om **energiutmaningar**.
- 3** **Kommunen** ser sig spela en **central roll** och organiserar sig för att hantera energiutmaningar. Detta görs framförallt inom ramen för hanteringen av kommunens organisatoriskt eller geografiskt avgränsade klimatutmaningar.
- 4** **Energiplanen** utgör ett viktigt verktyg för att adressera och driva **omställningsambitioner**, kopplat till andra centrala plandokument (översiktsplan samt miljö- och klimatplan). Resurser för detta arbete bedöms som erforderliga men inte alltid ändamålsenliga för en strategisk helhetsförståelse och framdrift.
- 5** **Arbetet kring energiutmaningarna är förankrat** i den kommunala organisationen (silos förekommer i politiken, förvaltningar så väl som i bolag) men ofta sämre förankrat i/med externa organisationers arbete och planer. Arbetet karakteriseras av att vara i en tidig fas (mycket återstår framförallt i form av resultat). Önskemål om förbättrad kommunikation mellan politik och förvaltning.
- 6** **Kompetens** anses vara en utmaning som viktig att adressera, det handlar både om generellt högre kompetens (hos kommunala aktörer och intressenter) och specifik expertkompetens.
- 7** Tydligt **ansvarsutpekande** saknas, ofta utpekat som olika organisatoriska ansvar, men sällan inramat med tydlighet kring genomförande, ekonomiska konsekvenser och finansiella lösningar.
- 8** **Samverkanskapacitet** efterlystes av flera där arbetet bedrivs med ett en bredare syn på engagemang/ägande/inflytande.
- 9** **De intervjuade efterlyser innovationskapacitet** snarare som kommunal förmåga att utveckla egna arbetssätt än traditionell produkt- och tjänsteutveckling.
- 10** **Generellt upplevs försvårad koordinering** om ägandet för bostäder, energibolag och avfallshantering ligger utanför kommunen.

Läs mer:

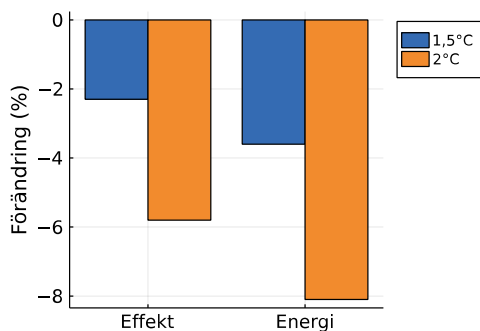
Utmaningar på lokala värmemarknader - förutsättningar för lösningsorienterad kommunal hantering
(Värmemarknad Sverige rapport)

Klimatförändringarna får stor inverkan på fjärrvärme- och fjärrkylasektorn – minskat uppvärmningsbehov och ökat kylbehov

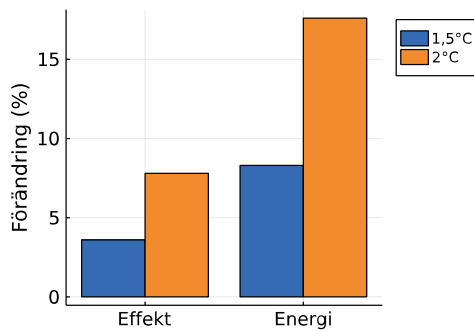
Ökade mängder växthusgaser i atmosfären fortsätter påverka klimat och väder. Påverkan kan bli stor på framtida uppvärmnings- och kylbehov. I ett projekt har dessa frågor studerats och här lyfter vi särskilt fram hur

fjärrvärme- och fjärrkylasektorn påverkas. De analyser som gjorts i projektet utgår från uppvärmningsnivåer på 1,5°C och 2°C. Konsekvenserna på uppvärmnings- och kylbehov framgår av figuren:

a) Procentuell förändring i värmebehov



b) Procentuell förändring i kylbehov




Procentuellt minskar alltså värmebehovet mindre än kylbehovet ökar, men eftersom värmemarknaden är avsevärt större än kylmarknaden ändras dock värmebehovet i absoluta tal mer än kylbehovet. Man kan också notera att energibehovet procentuellt ändrar sig mer än effektbehovet. Det gäller både för värme- och kylbehoven. Det betyder att utnyttjningstiden förväntas minska för uppvärmningen och öka för kylan.

Förändringarna medför också indirekta effekter, exempelvis minskat värmeunderlag för kraftvärme och därmed mindre elproduktion, allt annat lika. Andra exempel är ökad risk för brand i bränslelager, översvämning och markförskjutningar med ledningsbrott som följd. Att det kommer få betydande konsekvenser för aktörerna har dock bedömts som mindre troligt. Detta då alla dessa är problem som existerar idag och som aktörerna är medvetna om och jobbar med.

Läs mer:

Klimatförändringarnas inverkan på fjärrvärme- och fjärrkyla-
sektorn
(Värmemarknad Sverige resultatblad)



"Detta är
problem som
existerar idag och
som aktörerna är
medvetna om
och jobbar med"

Energieffektiviseringen i svenska byggnader är ungefär 1 % per år

Projektet har bidragit med underlag för att bedöma det framtida värmebehovet. Det är framför allt effektiviseringstakten i den befintliga bebyggelsen som - på kort och medellång sikt - påverkar det totala värmebehovet i bebyggelsen. Även om nybyggandet är energieffektivt, så tar det många år innan detta ger stort genomslag för det totala värmebehovet. Av detta skäl är bedömningar av framtida energieffektiviseringstakt en av de viktigaste faktorerna för storleken på det framtida uppvärmningsbehovet. Ser man på perioden 2012 till 2019 så tyder vår sammanvägning av olika analyser på att effektiviseringstakten ligger på ungefär 1 % per år för flerbostadshus, 1,3 % per år för lokaler och 0 % för småhus.

Effektiviseringstakten erhålls genom att jämföra hur nettoenergiebehovet per uppvärmd yta utvecklas från ett år till ett annat. Nettoenergiebehovet är själva husens energiprestanda - vad som behöver tillföras för uppvärmning och varmvattenberedning, alltså exklusive verkningsgrader i uppvärmningssystemen.

Analyserna antyder att småhusen inte energieffektiviserar. Mer än hälften av alla småhus har värmepump. Eftersom värmepumpar ger låga rörliga kostnader minskar dessutom de ekonomiska incitamenten till effektivisering. Självklart görs det energiåtgärder i småhusen, men på en övergripande nivå tycks de uppvägas av annat, såsom högre värmekomfort, så att den specifika nettovärmen ligger kvar ganska





” Analyserna antyder att småhusen inte energieffektiviserar”

oförändrad.

Nettovärmen kan bara tas fram genom en beräkning utifrån köpt energi (som är vad som finns i statistiken) gånger en årsmedelverkningsgrad i uppvärmningssystemet. Uppvärmad yta (A_{temp}) bygger på boyta, som finns i statistiken, samt uppskattningar av övrig area av uppvärmda trapphus, gemensamma utrymmen, m.m. Det finns därmed ett antal osäkerheter i effektiviseringsberäkningarna,

exempelvis verkningsgraderna i uppvärmningssystemen, hur stora uppvärmda ytor utöver boytan samt hur väl den tillämpade normalårskorrigeringen fungerar. Sedan återstår bedömningen av hur effektiviseringstakten i framtiden kommer att utvecklas.

Läs mer:

Underlag för att bedöma det framtida värmebehovet
(Värmemarknad Sverige rapport)



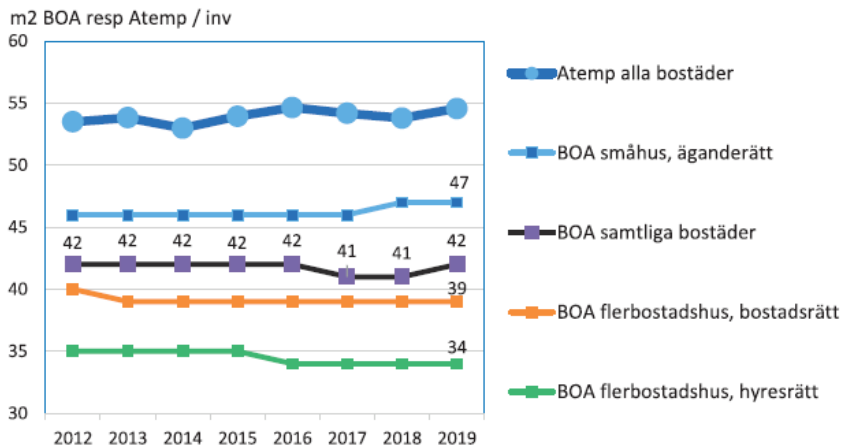
Befolkningsutveckling, areastandardens utveckling samt lokalbeståndets utveckling och sammansättning är exempel på sådant som påverkar framtida uppvärmningsbehov

Flera faktorer påverkar tydligt de framtida uppvärmningsbehoven, t.ex. befolkningsutvecklingen. Prognosen från SCB från april 2021 pekar på en utveckling från 2020 års 10,4 miljoner invånare till 10,9 miljoner år 2030 och 11,3 miljoner år 2040. Det antagande som har störst påverkan på den bedömda utvecklingen är migrationens storlek. Osäkerheten kring befolkningsutvecklingen kan illustreras av antagandet om befolkning 2040 vid två olika tillfällen. År 2012 bedömdes befolkningen 2040 uppgå till 11,0 miljoner. Tre år senare, 2015, förutsåg man 11,9 miljoner invånare år 2040.



Behovet av bostadsbyggande är i huvudsak kopplat till bedömningar av befolkningsutvecklingen och areastandard (kvadratmeter boyta per person). Dessutom finns i utgångsläget en bostadsbrist och dessutom behövs viss buffert som behövs för rörlighet vid byten, m.m. Det sker även löpande viss rivning.

Den genomsnittliga boarean i Sverige per invånare var 42 m² BOA år 2019, se figuren nedan. Inte oväntat har småhusen den högsta boareastandarden, därefter bostadsrätterna, medan man i hyresrätterna har den lägsta.



Boarean per boende har totalt sett varit förhållandevis oförändrad under perioden. Men man kan skönja en tendens till större skillnader under senare år – mer yta per boende i småhusen och mindre i hyreshusen.

Mycket pekade, före den stundande lågkonjunkturen, på att det fortsatta bostadsbyggandet följer ungefär samma spår som hittills. Alltså att det tillkommande byggandet i stort sett följer befolkningsökningen, med oförändrad total boareastandard.

Historiskt har man funnit att den totala arean av lokaler (kontor, skolor, sjukhus, handel,

m.m.) hittills följt befolkningsutvecklingen väldigt nära, dvs med ungefär samma antal m² lokalarea per invånare. Kanske kommer den att totalt ligga kvar kring sådär 17 m²/invånare, och alltså öka proportionellt med befolkningsökningen? Vissa lokaltyper ökar, andra minskar, och en del behåller sin andel av totala beståndets area.

Läs mer:

Underlag för att bedöma det framtida värmebehovet
(Värmemarknad Sverige rapport)



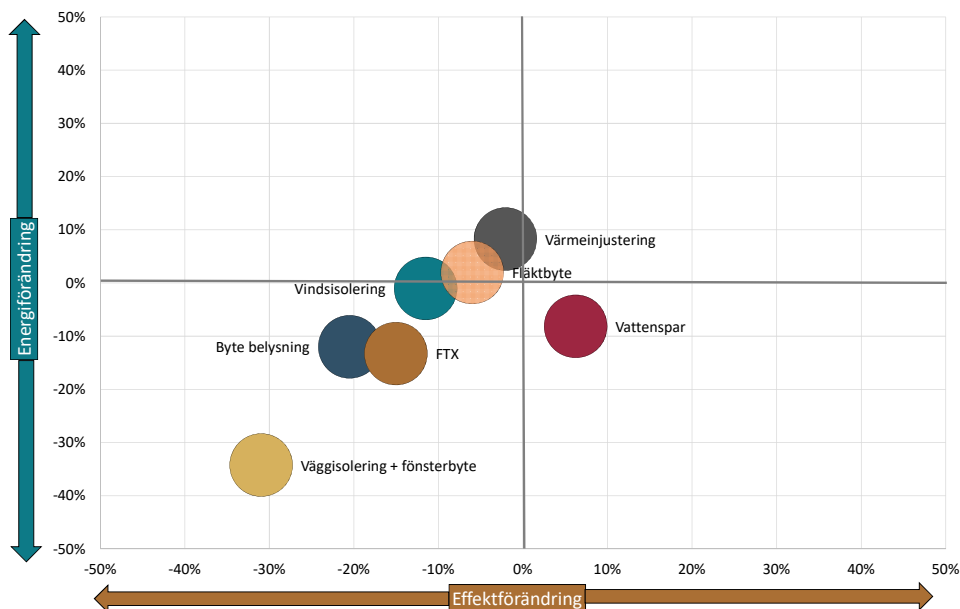
Hur påverkas effektbehovet vid energieffektivisering – ”åtgärdskompassen” ger svar

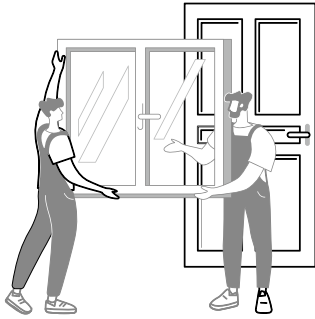
Inom bygg- och fastighetsbranschen såväl som i samhället i stort finns det en strävan efter att minska energianvändningen, att energieffektivisera. En rad olika energieffektiviseringsåtgärder är väletablerade och kunskapen om hur dessa påverkar byggnadens energianvändning är generellt god hos aktörer inom branschen. Kunskapen om åtgärdernas koppling till effektbehov är dock inte lika utbredd. Därför har vi i föregående etapp analyserat ett 30-tal verkliga fall där typiska energieffektiviseringsåtgärder genomförts för att se hur dessa har påverkat byggnadernas energi- och effektbehov. Analysen har möjlig-

gjorts genom att vi fått tillgång till detaljerade mätdata för perioder både före och efter åtgärdernas införande. De genomsnittliga resultaten för dessa typåtgärder redovisas i figuren, ”åtgärdskompassen”, nedan.

Baserat på underlaget tyder våra analyser på att:

- De så kallade klimatskärmsåtgärderna (tilläggsisolering, fönsterbyte) minskar energi- och effektbehovet mest och ungefär lika mycket (i relativa tal).





” De så kallade klimatskärms-
åtgärderna minskar energi-
och effektbehovet mest och
ungefär lika mycket ”

- Värmeinjustering i de analyserade fastigheter minskar effektbehovet men inte energi-
behovet. Att energianvändningen inte minskat kan bero på att åtgärden införts för att
ge ökad komfort.
- Elåtgärder som byte av belysning minskar energi- och effektbehov medan fläktbyte
ofta verkar genomföras tillsammans med andra åtgärder så att resultatet blir ett något
lägre effektbehov men ingen förändring av energibehovet.
- Installation av FTX minskar energi- och effektbehovet av värme ungefär lika mycket.
Resultatet påverkas mycket av läget innan åtgärden införts.
- Vattensparåtgärder minskar energibehovet medan effektbehovet tvärt om förefaller öka
något. Det senare kan dock bero på osäkerheten i metodiken.



Läs mer:

Energieffektivisering med effekt - kunskapsöversikt och analys av hur
effektbehovet påverkas av energieffektiviseringsåtgärder i byggnader
(Värmemarknad Sverige rapport, föregående etapp)

Prismodellen för levererad energi har stor påverkan på lönsamheten för olika energieffektiviseringsåtgärder

Inom denna etapp har vi fortsatt att studera hur olika energieffektiviseringsåtgärder påverkar energi- och effektbehov. Baserat på resultaten har vi även studerat hur prismodellen för fjärrvärme och el påverkar incitamenten för att genomföra effektiviseringsåtgärder.

För ett typhus, ett mindre flerbostadshus, har vi räknat på hur energi- och effektbehov påverkas av en kombination av två distinkta energieffektiviseringsåtgärder, nämligen tilläggsisolering av fasad respektive fönsterbyte, som ofta genomförs samtidigt. För typhuset har vi gjort beräkningarna för två uppvärmningsalternativ, fjärrvärme och bergvärmepump. På dessa förändrade energi- och effektbehov har vi slutligen tillämpat olika prismodeller, sex prismodeller för elnät och sex prismodeller för fjärrvärme.

Baserat på de erhållna beräkningsresultaten kan man dra följande slutsatser:

- Minskningen av årliga kostnader för uppvärmning med fjärrvärme till följd av tilläggsisolering och fönsterbyte varierar mycket lite (28-32 %) mellan de sex olika prismodeller för fjärrvärme som bedöms representativa för de prismodeller för fjärrvärme som används i Sverige idag. Detta trots att de innehåller olika priskomponenter och tillämpar olika definition på debiterad effekt.

- Minskningen av årliga kostnader för uppvärmning med bergvärmepump till följd av tilläggsisolering och fönsterbyte varierar relativt mycket (30-43 %) mellan de sex olika prismodeller för elnät som bedöms representativa för de prismodeller för elnät som används i Sverige idag.
- Kostnadsbesparingen i kronor är generellt lägre för bergvärme än fjärrvärme. Med andra ord innebär en 30 % kostnadsbesparing ett större belopp i kronor för fjärrvärme än bergvärme. Detta beror på att den rörliga kostnaden för uppvärmning är lägre med bergvärme jämfört med fjärrvärme.
- Prismodeller med en stor andel fast priskomponent eller fasta 'steg' i prislistan ger självklart mindre kostnadsänkning av minskat energi- och/eller effektbehov. Sådana prismodeller ger därmed inte samma incitament till energi- och effektbesparing som en fullt rörlig prismodell.



Läs mer:

Energieffektivisering med effekt –
prismodellens betydelse för incitament till att spara energi och effekt
(Värmemarknad Sverige rapport)

"Prismodeller
med en stor andel
fast priskomponent
ger självklart mindre
kostnadssänkning av
minskat energi-
och/eller
effektbehov."

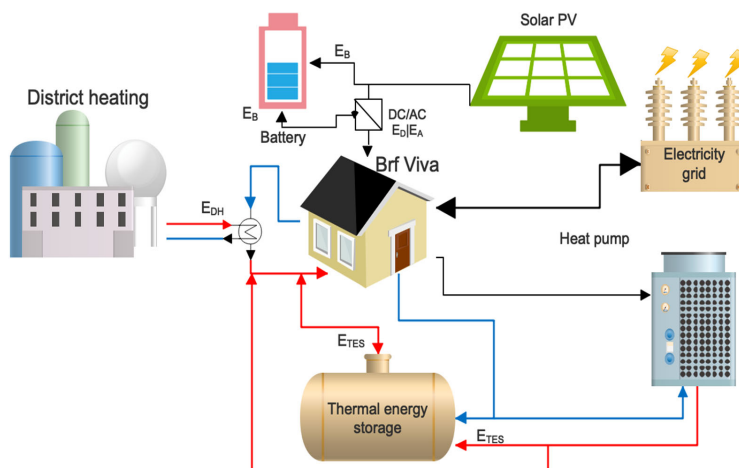
El- och fjärrvärmeprismodeller har stor påverkan på en byggnads energitillförselmix och energiförsörjningskostnad

Frågan om kapacitets- och effektbrist i elsystemet har hamnat alltmer på agendan under de senaste åren. Det finns flera möjliga åtgärder för att minska dessa utmaningar, där flexibel el- och värmeanvändning i fastigheter är en. Nya elnäts- och fjärrvärmeflexor, som utformats för att reducera eller flytta laster från timmar då el- och fjärrvärmenäten är ansträngda.

Ett examensarbete från Chalmers Tekniska Högskola har undersökt hur el- och fjärrvärmeprismodellers utformning påverkar kostnadsoptimala konsumtionsmönster av el och fjärrvärme för Riksbyggens Brf Viva i Göteborg. De aktuella byggnaderna har ett internt energisystem som erbjuder många valmöjligheter, se figur nedan, vilket medför att de har stora möjligheter att anpassa sig till varierande prisförhållanden.

I examensarbetet gjordes bland annat en jämförelse mellan två olika prismodeller för köpt fjärrvärme för att se hur det påverkar användningsgraden av fjärrvärme respektive värmepumpar i fastigheten under ett år. Den fjärrvärmeflexa som var aktuell i Göteborg stad under 2020 bestod av tre delar: en säsongsuppdelad energidel (67 %), en effektidel relaterad till högsta tredygnsvärde (33 %) och en returtemperaturdel (ingick inte i examensarbetets analyser). Procentsiffran inom parentes anger hur stor del av den totala kostnaden för en normalkund som den aktuella priskomponenten ger.

Den andra fjärrvärmeflexan benämndes 2026 och utgörs av en möjlig framtida prismodell som Göteborg Energi tagit fram. Den består av en energidel med priser timme för timme utgående från aktuell värmeproduktionskost-





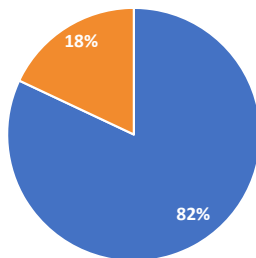
”

Slutkostnaden för den totala energianvändningen i huset blev för fallet med 2026 års taxa omkring 10% lägre än för fallet med 2020 års taxa.”

nad (30 %) och en effektdel som relaterar till det högsta timvärdet under året (70 %). Prismodell ”2026” har alltså, jämfört med ”2020”, avsevärt lägre energipris, men högre effektpris. För ett hus med många valmöjligheter och stor flexibilitet ger detta dramatiska konsekvenser för uppvärmningens fördelning på olika tillförselalternativ, se figur nedan.

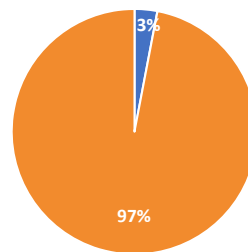
Slutkostnaden för den totala energianvändningen i huset blev för fallet med 2026 års taxa omkring 10% lägre än för fallet med 2020 års taxa. Detta beror främst på den ökade flexibiliteten som energisystemet kan utnyttja med 2026 års taxa, inte att priset på fjärrvärme för en normalkund skulle vara lägre med denna taxa.

Användningsgrad av fjärrvärme & värmepump med FJV-taxa för år 2020



■ Värmepump ■ Fjärrvärme

Användningsgrad av fjärrvärme & värmepump med FJV-taxa för år 2026



■ Värmepump ■ Fjärrvärme

Läs mer:

EL- och värmeprismodellers påverkan på byggnaders energisystemkostnad och flexibilitet - en fallstudie av Brf Viva (Värmemarknad Sverige resultatblad)

Många skäl för sänkta fjärrvärmemetemperaturer, men trots det har framledningstemperaturen snarare ökat än minskat under senare år

Utvecklingen inom lågtempererad värme har varit ett fokusområde i denna etapp. Det finns flera nyttor som kan uppnås genom att sänka driftstemperaturerna i fjärrvärmesystemen. Detta gäller både sänkt framledningstemperatur och sänkt returtemperatur. De viktigaste nyttorna som förknippas med sänkta drifttemperaturer sammanfattas i tabellen nedan samt huruvida dessa främst påverkas av förändrad framlednings- eller returtemperatur. Ökat värmeuttag från restvärme är den nytta som kanske är viktigast och den möjligheten påverkas främst av sänkt framledningstemperatur.



Potentiella nyttor med sänkta temperaturnivåer i fjärrvärmesystem (blå = tydlig påverkan, orange = begränsad påverkan, vit = ingen påverkan).

Nytta	Framledningstemperatur	Returtemperatur
Ökad elproduktion från kraftvärmeverk		
Förbättrad verkningsgrad värmepumpar		
Ökad värmeåtervinning från rökgaskondensering		
Förbättrad verkningsgrad solvärme		
Ökat värmeuttag från restvärme		
Ökat värmeuttag från geotermi		
Minskade distributionsförluster		
Enklare och billigare material i nätet		



”

Ökat värmeuttag från restvärme är den nytta som kanske är viktigast"

Statistiska undersökningar av temperaturnivåer i svenska fjärrvärmesystem visar att den genomsnittliga framledningstemperaturen ökat något under de senaste 10 åren, medan det omvända gäller för returtemperaturen. Totalt sett har den genomsnittliga differens-temperaturen i näten ökat, vilket talar för att en ökad energiöverföringskapacitet har åstadkommit. Den svagt ökade framledningstemperaturen kan dels förklaras med att man till stor del har värmeproduktion som inte drar så stor nytta av sänkta framledningstemperaturer, dels att andra nyttor med ökad framledningstemperatur, som ökad värmeöverföring, hittills har övervägt.

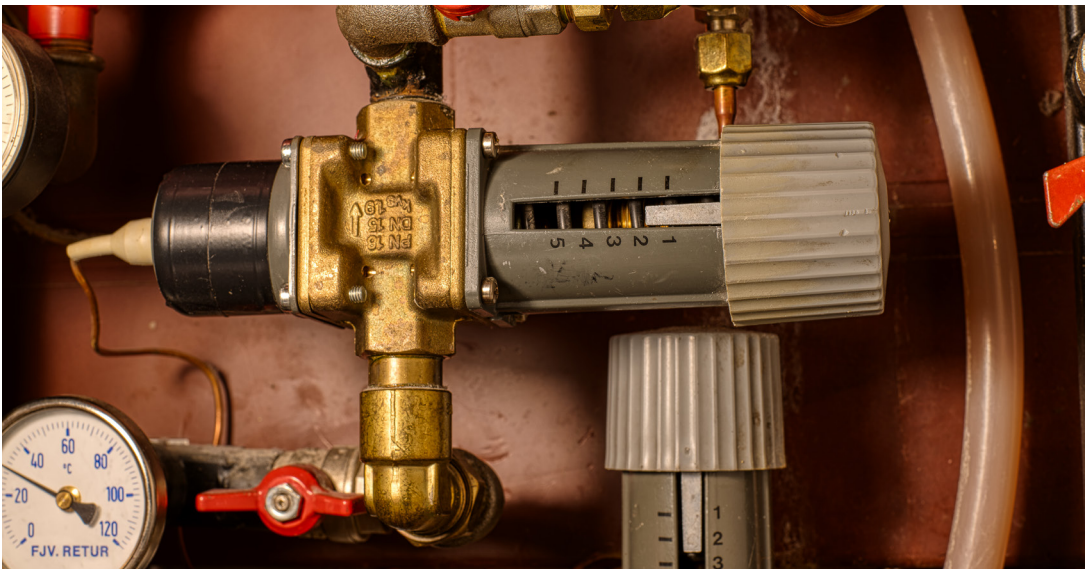
Läs mer:

Sänkt framledningstemperatur i fjärrvärmesystemet - möjligheter och utmaningar i fjärrvärmecentralen och sekundärsystem

(Värmemarknad Sverige rapport)

Sänkt framledningstemperatur i fjärrvärmesystemet - Del 1: Fjärrvärmecentralen

(Värmemarknad Sverige resultatblad)



Sänkta fjärrvärmemetemperaturer behövs för att utnyttja mer restvärme – goda möjligheter i fastigheterna, men utmaningar för sekundärnät och fjärrvärmedistribution

För att öka möjligheterna att effektivt utnyttja restvärme av olika slag för fjärrvärmeproduktion behöver framledningstemperaturen i fjärrvärmesystemen sänkas. I en studie med Luleå som utgångspunkt har möjligheter och utmaningar studerats. Frågeställningar och analyser baseras på ett scenario där den maximala framledningstemperaturen i Luleås fjärrvärmesystem behöver sänkas från 115 °C ner till ca 80 °C, vilket bör ses som en långsiktig strävan. Analyserna pekar på att det finns goda möjligheter för att betydligt sänka den maximala framledningstemperaturen i Luleås fjärrvärmesystem med avseende på de delar som ligger inom kundernas fastigheter. Detta då många komponenter historiskt har överdimensionerats, vilket möjliggör för drift med lägre temperatur och högre flöde. Utmaningar finns dock, främst för sekundärnätanslutna användare samt vissa industrier som använder fjärrvärme för processvärme. Det finns också betydande utmaningar i fjärrvärmedistributionsnätet med att överföra tillräcklig effekt givet lägre framledningstemperatur.

En framgångsfaktor för att lyckas med omställningen till lågtempererade system är att tidigt involvera kunderna, föra en nära dialog med dem och få med dem i omställningen.



Detta innebär bland annat att man förklarar bakgrunden till och syftet med omställningen och att man arbetar fram en gemensam målbild som alla förstår och ser som eftersträvarsvärd.

Läs mer:

Sänkt framledningstemperatur i fjärrvärmesystemet - möjligheter och utmaningar i fjärrvärmecentralen och sekundärsystem

(Värmemarknad Sverige rapport)

Sänkt framledningstemperatur i fjärrvärmesystemet - Del 2: Sekundärsystem

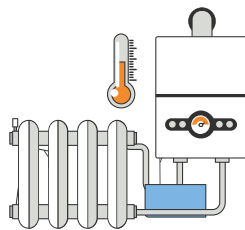
(Värmemarknad Sverige resultatblad)

Lågtemperaturfjärrvärme är mindre uppmärksammat i Sverige än i omvärlden. Kommer det att bestå?

I Sverige är marknadsandelen för fjärrvärme för uppvärmning hög (cirka 50%) och andelen fossila bränslen i fjärrvärmeproduktionen mycket låg. Det viktigaste bränslet i fjärrvärmeproduktionen utgörs av oförädlade biobränslen som vi här har stort utbud av, främst avverkningsrester från skogsbruk och biprodukter från skogsindustrin. Sverige är också världsledande med avseende på volymen industriell restvärme som återvinns i fjärrvärmesät med cirka 9 % av den tillförda värmen. Huvuddelen av detta utgörs av högtemperaturrestvärme. Detta har medfört att det hittills inte varit viktigt med lågtemperaturfjärrvärme, eftersom vi kunnat tillhandahålla ekonomiskt konkurrenskraftig fjärrvärme med mycket låga utsläpp av koldioxid utan att ta i anspråk värmekällor vid låga temperaturer.

I huvuddelen av övriga Europa har man behov av att fasa ut stora mängder fossila bränslen från uppvärmningssektorn, både i lokala pannor i bebyggelsen och i fjärrvärmeproduktionen. Fjärrvärmens marknadsandel är också typiskt avsevärt mindre, i genomsnitt ca 10 %. Eftersom man här i stor utsträckning saknar tillgång till biobränslen till konkurrenskraftiga priser är man hänvisad till andra alternativ än fjärrvärme med stort inlag av förbränning och med höga temperaturnivåer. I stora delar av

Europa är därför lågtemperaturfjärrvärme ett attraktivt sätt för att nå en fossilfri uppvärmningssektor genom utnyttjande av olika restvärmekällor.



I Sverige skulle vi kunna få en utveckling som gör att vi närmar oss förhållandena i resten av Europa. Det skulle kunna orsakas av att samhällets fossilfrihetssträvanden skapar en ökad efterfrågan på biomassa för nya ändamål, vilket därmed sann-

likt driver upp priset på biobränslen. Det finns också krafter inom EU som driver på för att i grunden ändra sättet som vi brukar våra skogar på och ifrågasätter biobränslenas hållbarhet. Om det får genomslag blir utbudet av biobränslen avsevärt mindre och den svenska fjärrvärmens måste byta energikällor. Då blir det även här ett större fokus på energikällor som ger drivkrafter för lågtemperaturfjärrvärme. Om omställningen i en sådan situation misslyckas kan fjärrvärmens komma att konkurreras ut och viktiga samhällstjänster (exempelvis lokal planerbar elproduktion, tillvaratagande av restvärme och energi från avfallsförbränning) äventyras.

Läs mer:

Lågtempererad fjärrvärme - några nedslag
(Värmemarknad Sverige rapport)

Existerande fjärrvärmesystem kan endast förändras långsamt mot lägre temperaturnivåer. Därför kan lågtemperatur-öar vara en bra start

Befintliga, högtempererade nät har begränsad förmåga att göras om till lågt tempererade nät på grund av de tillgångar som finns och sättet man driver anläggningar på, liksom de uppvärmningssystem som finns på kundsiden. En lösning som framförts är att inkludera ett lågt tempererat sekundärnät på retursidan, till exempel kan ett nybyggt område försörjas genom ett sekundärnät vilket värms av returen från det högt tempererade nätet. Detta reducerar temperaturen i det högt tempererade nätet ytterligare. I det lågt tempererade systemet kan man också introducera kompletterande energitillförsel, exempelvis i form av olika restvärme-flöden. I en sådan kombination kan det

högt tempererade nätet fungera som en buffert och hantera risken att inte kunna försörja det lågt tempererade nätet med värme.

Det är inte nödvändigt att ansluta ett lågt tempererat nät till ett högt tempererat, det går också att etablera ett lågt tempererat nät enkom för att självständigt värma upp byggnader. För en sådan fjärrvärme-ö blir dock självklart kravet på egen leveranssäkerhet betydligt större eftersom man inte kan lita till att få hjälp av det större fjärrvärmesystemet i samband med driftstörningar och andra typer av bortfall av värmeproduktion.



Läs mer:

Lågtempererad fjärrvärme - några nedslag
(Värmemarknad Sverige rapport)

"Lågtemperatur-
örar kan vara
en bra start"



Behovet av levererad kyla i Sverige uppgår i dagsläget till omkring 5–7 TWh/år. Efterfrågan bedöms öka

Klimatförändringar, ökad levnadsstandard och digitalisering är några av de trender som gör att efterfrågan på kyla förväntas öka markant i världen under kommande decennier. Även i Sverige finns starka indikationer på att efterfrågan på kyla kommer att öka. Från att utgöra en mycket liten del av den svenska värme- och kylamarknaden kan kyla således komma att få en alltmer framträdande roll under de kommande åren. Dock kommer uppvärmningsenergin här även på lång sikt att vara klart större än energibehovet för kyla.

Vår genomgång visar att det inte finns någon tillförlitlig offentlig statistik över hur stor användningen av kyla i Sverige är. En sammanvägning av uppskattningar från olika rapporter indikerar att behovet av levererad kyla i Sverige idag kan uppgå till omkring 5–6 TWh/år, men siffran är osäker. Lokaler, främst kontor, dominerar när det gäller komfortkyla, medan användningen i bostäder är liten. Sverige är idag det land som är störst i Europa på att producera fjärrkyla. Fjärrkylanätet i Stockholm är världens största. Den totala levererade mängden fjärrkyla i Sverige uppgick till nästan 1 TWh under 2020.

Genomförda studier pekar på att komfortkyla i Sverige under kommande decennier skulle



kunna öka med omkring 1 TWh, bland annat pådrivet av klimatförändringarna. Om kylbehov till processkyla för nya datacenter och liknande faciliteter också räknas in skulle ökningen kunna bli ännu större, kanske så mycket som uppemot 3 TWh/år.

Även om behovet av olika former av kyla, och framför allt komfortkyla, är litet i Sverige idag är det desto större globalt sett. Exempelvis är komfortkyla i bostäder och lokaler standard i många länder på varmare breddgrader. Världens totala energianvändning för kyla var 2 075 TWh år 2018, och utan åtgärder för att öka energieffektiviteten vid kylproduktion förväntas denna siffra dubblas till år 2040. I en rapport från International Energy Agency (IEA) från 2020 visas att energibehovet för komfortkyla i världen har mer än tredubblats sedan år 1990. Under 2019 stod komfortkyla för nästan 8,5 % av den totala elkonsumtionen i världen.

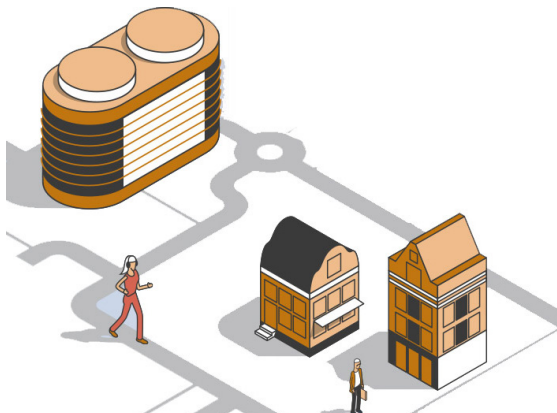
Läs mer:

Kartläggning av kylamarknaden - tekniska och ekonomiska förutsättningar för att möta framtidens behov av kyla
(Värmemarknad Sverige rapport)

Produktion, distribution och lagring av kyla, många alternativ står till buds

Vanliga sätt att producera kyla är via frikyla, kompressorkyla, absorptionskyla och i några fall sorptiv kyla. Lokala förutsättningar kommer att avgöra vilken typ av produktionsteknik som lämpar sig bäst. Teknikerna skiljer sig åt vad gäller typ av drivenergi, köldfaktor ("verkningsgrad"), investeringskostnad, platsbehov, m.m. De lokala förutsättningarna avgör också huruvida fjärrkyla eller decentraliserade kylalösningar passar bäst i specifika områden. Även inom den specifika fastigheten finns olika alternativ för att distribuera aktiv kyla. Distributionen av kyla internt i en byggnad görs antingen med kall luft eller kallt vatten som distributionsmedium. Alternativt installeras en kylanläggning lokalt i ett rum utan tillgång till ett centralt distributionssystem. Lokala förutsättningar i fastigheter för interndistribution av kyla blir också en avgörande faktor för när installation av lösningar för aktiv tillförsel av kyla kan motiveras.

Lagring av kyla kan bli viktigt för att öka lönsamheten och effektivisera driften av kylproduktion och användning med avseende på hela energisystemet. Syftet med att kunna lagra kyla är att, liksom med all form av energilagring, ge möjligheten att producera kyla när det är lönsamt och/eller mest energieffektivt, för att senare kunna utnyttja den producerade kylan när eller där efterfrågan finns. För kyla i svenskt klimat gäller dessutom att lasten ofta har mycket höga dygnsmedelvariationer under dagar med stora kylbehov. Detta ger ytterligare incitament att utnyttja kylager. Extra kyla kan då produceras, och i fallet fjärrkyla, också distribueras, under låglasttimmar och lagras över natten för att sedan utnyttjas under topplasttimmarna. Kapaciteten på anläggningen som producerar kylan, och i förekommande fall fjärrkyldistributionssystemet, kan därigenom dimensioneras för att möta höga dygnsmedeleffekter, snarare än topp-effekten.



Läs mer:

Kartläggning av kylmarknaden - tekniska och ekonomiska förutsättningar för att möta framtidens behov av kyla
(Värmemarknad Sverige rapport)

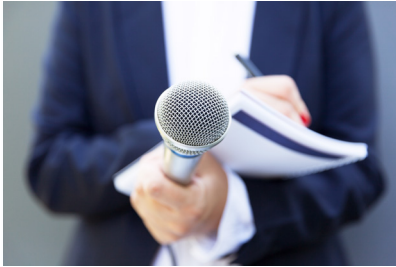
30 år med fjärrkyla – efterfrågat av kunderna för sin enkelhet och leverens- säkerhet

Genom intervjuer med 13 kunder och 8 leverantörer har erfarenheter av 30 år med fjärrkyla samlats in. Syftet har varit att bidra till kunskapsdelning gällande såväl kundupplevelser, och affärsupplägg som utbyggnad och drift av fjärrkyla. Generellt visar intervjuerna att det finns en tydligt positiv känsla beträffande fjärrkyla som koncept, där enkelhet, driftsäkerhet och långsiktighet lyfts som viktiga framgångsfaktorer från såväl energibolag som kunder. Flera nackdelar och hinder med fjärrkyla lyftes också under intervjuerna. Energibolagen ser svårigheter med att få lönsamhet i kyla-affären i sig, samt hinder för potentiella

kunder att ansluta sig till fjärrkyla på grund av bland annat byggregler och certifieringssystem. Flera kunder upplever i sin tur brist på transparens i prissättning, samt ser risker med inständighet i infrastruktur och långa avtal när man ansluter sig till fjärrkyla.

Intervjuerna har givit ett antal viktiga lärdomar. Dessa lärdomar har sammanfattats i 13 punkter vilka kan kategoriseras inom områdena Kommunikation, Affär samt Drift och utbyggnad. Bland de viktigaste lärdomarna finns vikten av kunskapsdelning och transparens mellan marknadens aktörer, samt att





”

Intervjuerna har givit ett antal viktiga lärdomar”

kostnaden för kyla är viktig men ofta inte helt avgörande för vilken lösning kunden i slutändan väljer. Genom att dela erfarenheter och lärdomar mellan varandra kan flera fallgropar undvikas och en mer resurseffektiv utveckling av framtidens kylamarknad kan möjliggöras. Viktigt med tydlighet och transparens i varför fjärrkyla kostar som det gör och hur kunden förväntas agera på prismodellens olika komponenter. Även om priset är viktigt så har fjärrkyla också många fördelar, där enkelhet, långsiktig stabilitet och klimatnytta är några. Energibolag bör tydliggöra och nyttja dessa fördelar för att behålla kunder och utveckla affären framöver.



Läs mer:

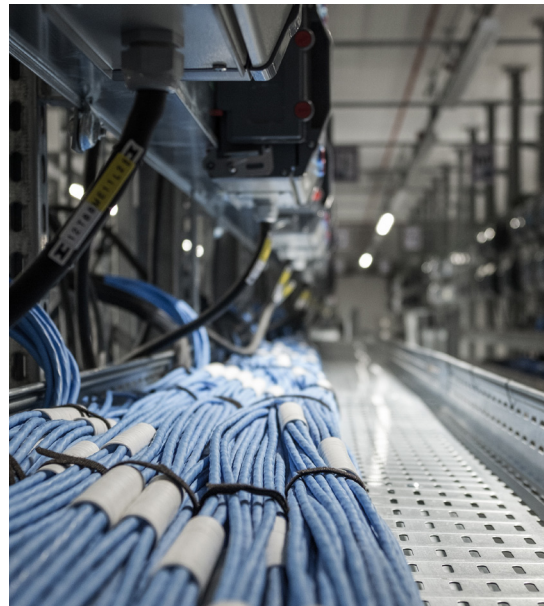
30 år av fjärrkyla i Sverige - drivkrafter, hinder och erfarenheter för framtidens kylalösningar
(Värmemarknad Sverige rapport)

Den framtida användning av kyla påverkas av styrmedel. Dessa påverkar främst energianvändningen nedåt, men i vissa fall i stället uppåt

Mycket tyder på att efterfrågan på kyla, särskilt komfortkyla till lokaler och delvis även bostäder, kommer att öka alltmer under kommande decennier. Det väntat ökande kylbehovet drivs av bland annat förändrade komfortkrav, klimatförändringar och befolkningsökning. Hur stor ökningen blir och hur behovet kommer att tillgodoses påverkas även av olika typer av styrmedel, så som byggregler och certifieringskrav.

Det finns idag ett stort antal styrmedel som på olika sätt påverkar och kommer att påverka behovet och användningen av aktiv kyla i framtiden, även om få har kyla som sitt främsta fokus. Majoriteten av dessa styrmedel har potential att dämpa det förväntat ökande kylbehovet och/eller efterfrågan på energi för kyla. Detta gäller emellertid inte alla styrmedel, då vissa exempelvis innehåller krav på inomhuskomfort och därmed i stället kan komma att få en pådrivande effekt på det förväntat ökande kylbehovet och energianvändningen för komfortkyla. Många styrmedel innehåller också krav på energianvändning generellt snarare än energianvändning för kyla specifikt, vilket medför att det kan vara svårt att överblicka vilken inverkan olika styrmedel har och kan komma att få för just kyla.

Genom att säkerställa att befintliga, och eventuellt nya, styrmedel för kyla koordineras, och eventuellt tydliggörs, finns det goda möjlig-



heter att uppnå energisystemnytta och reducera risken för suboptimering när det framtida ökande kylbehovet ska tillgodoses.

Läs mer:

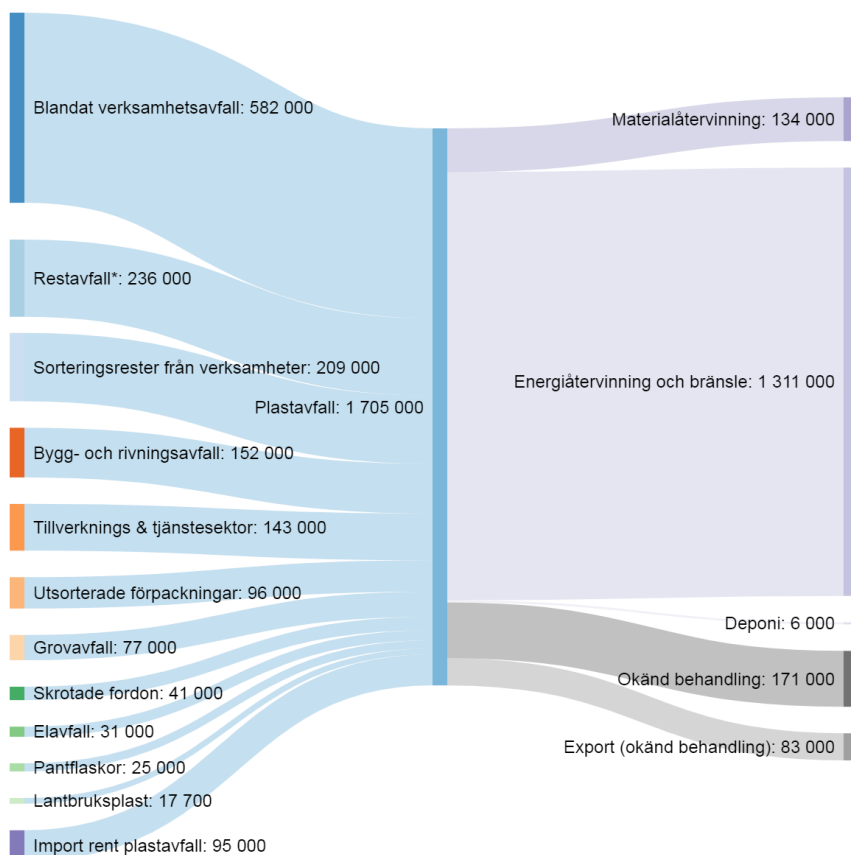
Olika påverkansmedels konsekvenser för framtidens kylbehov
(Värmemarknad Sverige rapport)

Plast i avfall är snart den enda källan till fossila utsläpp från värmeproduktion i Sverige

Plast är på många sätt ett bra material och dess nytta gör att plastproduktionen ökar. År 2018 sattes omkring 360 miljoner ton plast på världsmarknaden varav drygt 60 miljoner ton inom EU. Inom EU användes omkring 40 procent av plasten till förpackningar, 20 procent till byggnation och konstruktion, 10 procent till bilindustrin och 5 procent till elektronikindustrin. Mycket av plasten blir till

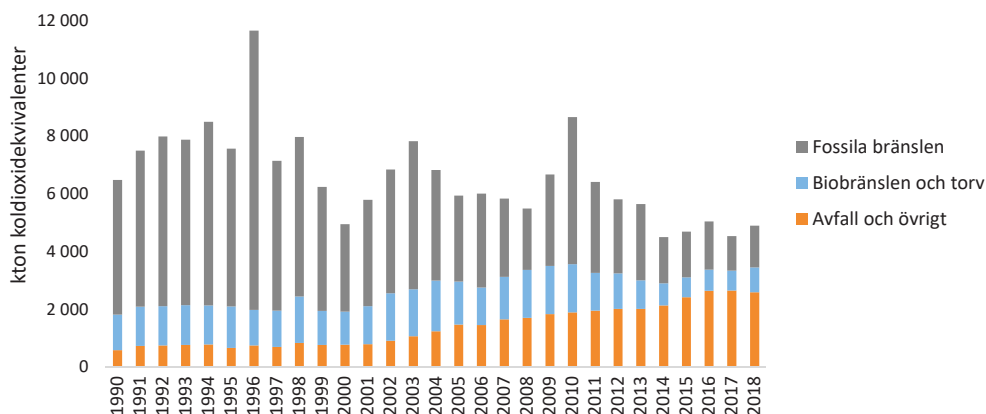
slut avfall. Figuren nedan visar en kartläggning av avfallsflöden av plast i Sverige 2016 och 2017, vilket är den senaste sammanställningen.

De direkta fossila utsläppen från el- och värmeproduktion i Sverige har minskat med 40 procent sedan 1990-talet. Användning av fossila bränslen förväntas upphöra före



2030 enligt uppvärmningsbranschens färdplan för fossilfri uppvärmning. Efter det blir det nästan bara plasten i avfallsförbränningen som ger upphov till fossila koldioxid-

utsläpp i svensk el- och värmeproduktion. Figuren nedan visar direkta utsläpp av växthusgaser från förbränning för el- och fjärrvärmeproduktion i Sverige 1990–2018.



Genom plastens värdekedja finns olika drivkrafter, men också olika ansvar och rådighet att minska plasten i restavfallet till förbränning. Insatser kan göras genom hela aktörskedjan från utvinning, produktion, inköp, användning, sortering och avfallsbehandling. Tillverkare av plast och plastprodukter kan underlätta framtagandet av nya tekniska lösningar och innovationer med avseende på hållbarhet, utformning och materialval. Produkter och material måste enklare kunna återanvändas, återvinnas, repareras och underhållas. Även avfallsförbrännarna har ett ansvar för att bidra till att minska plastinnehållet i det avfall som förbränns.

"De direkta fossila utsläppen från el- och värmeproduktion i Sverige har minskat med **40 procent** sedan 1990-talet"

Inom uppvärmningsbranschen finns en stor medvetenhet om plastfrågans betydelse och en insikt om betydelsen av att var och en utifrån sina förutsättningar bidrar till att minska mängden plast till avfallsförbränningen. Samtidigt är det viktigt att lyfta fram behovet av insatser högre upp i plastens värdekedja. Det är där den stora möjligheten till påverkan finns.

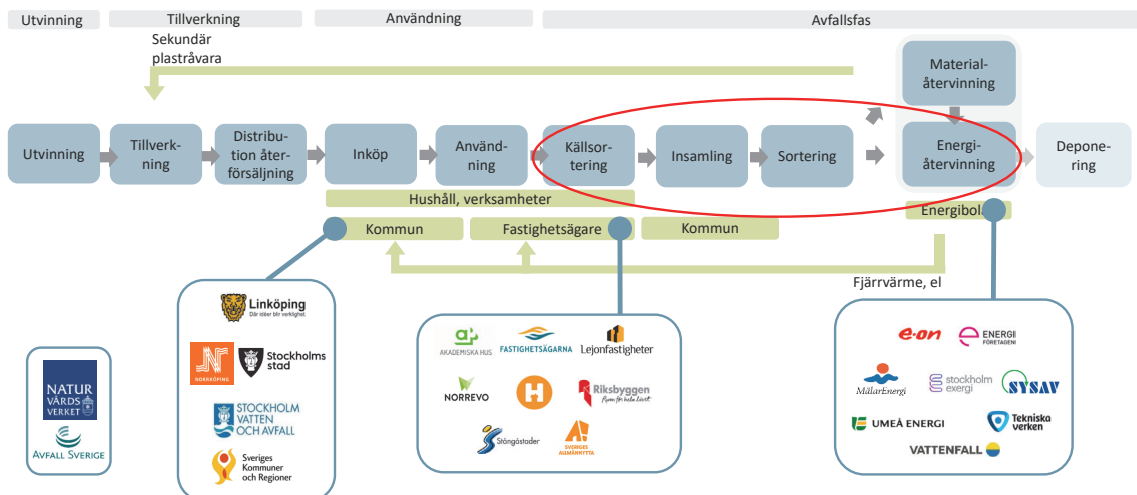
Läs mer:

Plast i avfall är snart den enda källan till fossila utsläpp från värmeproduktion i Sverige – problembeskrivning (Värmemarknad Sverige resultatblad)

Värmemarknadens aktörer agerar för att minska plast till förbränning och inspirerar och kräver av andra aktörer i plastens värdekedja att ta motsvarande ansvar

År 2018 lanserades *Färdplan för en fossilfri uppvärmningsbransch*. Man konstaterade i färdplanen att plastavfall som lämnas till energiåtervinning är en av flera utmaningar för att nå fossilfrihet, eftersom plast som förbränns bildar växthusgaser av fossilt ursprung. Färdplanen innehåller åtaganden där bland annat energibolag, fastighetsbolag och kommuner åtog sig att arbeta för att minska plast till energiåtervinning. För att ge stöd till branschens aktörer har Profu i samarbete med ett 20-tal företag och organisationer tagit fram en handbok för hur man kan arbeta med att minska mängden plast i avfallet som går till förbränning, *Handbok för att minska plastavfall till energiåtervinning*.

Syftet med handboken är att initiera, inspirera och sprida aktiviteter, åtgärder och goda exempel på hur värmemarknadens aktörer kan minska plast till energiåtervinning. Åtgärderna är indelade i tre delar: kommunikation och samarbeten, operativa åtgärder samt strategiska, interna insatser. Aktörerna har en rådighet internt att förebygga och påverka inköp och användning i den egna verksamhet oavsett om det är en kommun, energibolag eller fastighetsägare. Men möjlighet finns även att påverka kunder, samarbetspartners, boende och invånare. Utifrån handbokens aktiviteter kan sedan specifika, tidsatta aktiviteter och handlingsplaner initieras både internt och externt.



Utgångspunkten är den rådighet som värme-
marknadens aktörer har i plastens värdekedja.
Men det är en stor utmaning och problemet
är betydligt större än att det kan lösas av aktö-
rerna som tagit fram denna handbok. I slutet
av handboken finns därför uppmaningar till
andra aktörer som har en potential att påverka
mycket av plasten.

I handboken har 45 initiativ från energibolag,
kommuner och fastighetsägare identifierats.
I faktarutan nedan lyfter vi fram ett urval av
dessa.

Topp tre insatser:

Kommun

- **Sätt mål och underlätta sortering hos kommuninvånare och verksamheter**
– potentialen är stor främst för utsortering av förpackningar
- **Informera** om vikten av att källsortera
- **Sätt mål och minska egna inköp och användning av plast** genom att prioritera, substituera och effektivisera

Fastighetsägare

- **Sätt mål och underlätta effektiv källsortering** för boende och verksamheter
- **Informera** och återkoppla nyckeltal kring avfall. Samarbeta med kommunen och energibolag för att stärka och samordna budskap
- **Sätt mål och gör insatser för att minska avfall** från egna verksamheter vid renovering, nybyggnation och drift

Energibolag

- **Sätt mål och informera om behov av bättre sortering** hos avfallslämnare
- **Inför differentierade avgifter** som speglar avfallets innehåll av fossila material
- **Följ upp och återkoppla** till avfallslämnare både klimatpåverkan och andel plast.

Läs mer:

- **Handbok för att minska plastavfall till energiåtervinning – 45 initiativ från energibolag, kommuner och fastighetsägare**
(Värmemarknad Sverige rapport)
- **Många insatser behövs för att minska fossil plast till energiåtervinning**
(Värmemarknad Sverige resultatblad)
- **Perspektiv på plastfrågan - minska plast till energiåtervinning**
(Värmemarknad Sverige rapport)





Stort intresse av att investera i förnybar elproduktion – kraftvärme går dock mot strömmen

Svensk industri- och transportsektor står inför en kraftig elektrifiering vilket kommer att medföra en kraftig ökning av den totala elanvändningen. Förväntningarna har vuxit under de senaste åren och i en rapport från Energiforsk under november 2022 identifierar man ett investerings- och reinvesteringsbehov i elproduktion till år 2045 motsvarande 290

TWh årsproduktion. Det är dubbelt så mycket som dagens elanvändning i Sverige! För att förstå förutsättningarna för utvecklingen av den kommande utbyggnaden av förnybar elproduktion har forskare från Handelshögskolan i Göteborg studerat drivkrafterna för dessa investeringar.

Resultaten från studien kan sammanfattas i följande punkter:

1

Det finns ett stort intresse att investera i förnybar elproduktion i Sverige. Kapitalet kommer från såväl stora utländska bolag som små fastighetsägare.

2

Störst är intresset för att bygga vindkraft och där kommer 91 % av kapitalet från utländska ägare, där kapitalförvaltare och invest- mentbolag dominerar.

3

För solkraft är det främst fastig- hetsägare som har valt att instal- lera solceller i egna fastigheter, för egen användning. Nu ökar även intresset för storskaliga solcellsparker.

4

För vattenkraft är det främst de nuvarande ägarna som gör inves- teringar och det handlar huvud- sakligen om att renovera och bevara befintliga anläggningar.

5

För kraftvärmens är situationen bekymmersam. Intresse att satsa på kraftvärme hos nuvarande ägare – huvudsakligen kommun- ägda energibolag – är låg på grund av allt sämre lönsamhet. Här krävs olika åtgärder för att vända denna trend.

Läs mer:

Detta driver investeringar i förnybar elproduktion (Värmemarknad Sverige resultatblad)

Uppdaterade scenarier för värmemarknaden visar fyra möjliga utvecklingsvägar

Under etapp 1 av projektet Värmemarknad Sverige utarbetades fyra scenarier för den svenska värmemarknadens utveckling. Dessa scenarier uppdaterades under 2018 med ett nytt basår och en mer aktuell befolkningsutvecklingsprognos. Nu har ytterligare en uppdatering av scenarierna genomförts. Den här gången handlar det, precis som senast, om ett nytt basår (2019 i stället för 2016) och en ny befolkningsutvecklingsprognos. Dessutom har ett nytt scenario tagits fram som ersatt ett av de tidigare.

De fyra scenarierna som tagits fram beskriver möjliga utvecklingsvägar av värmemarknaden – med värmemarknaden avser vi här värmeanvändningen hos lokaler, småhus och flerbostadshus – mellan åren 2020 och 2050. De olika utvecklingsvägarna försöker måla upp ett utfallsrum för värmemarknaden med avseende på det totala värmebehovet och kompositionen av uppvärmningstekniker som uppfyller detta behov. Scenarierna skiljer sig åt med avseende på följande parametrar:

- Bebyggelsens energianvändning. Detta genom olika grader av energieffektivisering i den existerande byggnadsstocken samt uppvärmningsbehovet i nybyggnationen.
- Marknadsandelar för olika uppvärmningstekniker
- Teknikutveckling med avseende på verkningsskall för uppvärmningsteknikerna i slutanvändarledet

Andra faktorer som spelar roll för det framtida värmebehovet som bland annat befolkningsutveckling, fördelningen mellan småhus och flerbostadshus, areastandarden (m² boyta per person), påverkan från klimatförändringar och rivningstakt antas vara samma i alla scenarier.

De fyra olika scenarierna är följande:

LÅNGSAM UTVECKLING

- Små förändringar av marknadsandelarna för olika uppvärmningstekniker jämfört med idag
- Måttliga styrmedelsförändringar
- Teknikutvecklingen för uppvärmningsteknikerna sker långsammare än historiskt
- Långsammare energieffektivisering

ENERGISNÅLARE HUS

- Markant minskande uppvärmningsbehov både från existerande byggnadsstock och nybyggnation
- Samma marknadsandelar för uppvärmningstekniker som i ”Långsam utveckling”
- Teknikutvecklingen för uppvärmningsteknikerna sker i en ”normal” takt

MER INDIVIDUELLT

- Värmepumpar ökar sin marknadsandel betydligt och pellets ökar sin andel något, detta på bekostnad av direktverkande el/elpannor och fjärrvärme

- Minskat beroende av extern värmeförsörjning i husen
- Den stora ökningen av värmepumpar driver på den tekniska utvecklingen för dessa
- Energieffektivisering ökar relativt nuläget men går inte lika långt som i fallet ”Energisnålare hus”

MER GEMENSAMT

- Ett nytt scenario som ersätter tidigare ”Kombinerade lösningar”
- Gemensamma lösningar för att tillgodose värmebehovet värderas högt. Detta leder till att fjärrvärmelösningar tar marknadsandelar på bekostnad värmepumpar och biobränslen.
- Fjärrvärmelösningarna kan bestå av både större fjärrvärmenät och lokala närvärmenät.
- Teknikutvecklingen sker något långsammare för värmepumpar jämfört med scenariot ”Mer individuellt”
- Energieffektivisering ökar relativt nuläget men går inte lika långt som i fallet ”Energisnålare hus”

Det totala behovet av nettoenergi för det nya basåret, 2019, ligger på ungefär samma nivå som det tidigare. Detta trots att det under den totala uppvärmda ytan ökat på grund av stor nybyggnation. Som ett resultat av att nettoenergibehovet ligger på ungefär samma nivå som 2016 medan den uppvärmda ytan ökar minskar energianvändningen per m² något, särskilt för lokaler och flerbostadshus.

På längre sikt så har energibehovet minskat något i den nya uppdateringen relativt den tidigare uppdateringen av scenarierna. Detta beror på att den nuvarande befolkningsprognosen är lägre än den som var gällande 2016. I figurerna på nästa uppslag presenteras utfallet för de fyra olika scenarierna med avseende på:

- Nettoenergi per bebyggelsestyp
- Nettoenergi per uppvärmningslag
- Levererad energi per energibärare

Som kan ses i figuren för nettoenergi per bebyggelsestyp så varierar nettoenergibehovet år 2050 från drygt 65 TWh i scenariot ”Energisnålare hus” till nästan 100 TWh för ”Långsam utveckling”. En betydande skillnad i utvecklingen där vi ser en förändring från nuläget som antingen är svagt ökande eller kraftigt minskande. Den största skillnaden mellan scenarierna kommer från energieffektiviseringen av det stående beståndet. Dels då runt 85 % av den uppvärmda arean 2050 består av det nuvarande beståndet, dels då energibehovet per kvadratmeter är betydligt lägre för nybyggnationen. Den största relativa minskningen sker i alla scenarier för lokaler och flerbostadshus.

Betraktar vi hur nettoenergin fördelar sig mellan olika uppvärmningslag så ser vi att historiskt så har olja och gas i stort sett fasats ut och den direktverkande elen och elpannor har minskat betydligt medan biobränslen har legat på en relativt jämn nivå. Det som har ersatt de tekniker som fasats ut är värmepumpar och fjärrvärme. Blickar vi framåt i tiden så ser vi att det är dessa två tekniker som fortfarande dominerar värmemarknaden i alla fyra scenarier. För alla scenarier sker också en fortsatt utfasningen av den direktverkande elen och elpannorna. Fördelningen mellan värmepumpar och fjärrvärmen skiljer sig dock betydligt mellan scenarierna.

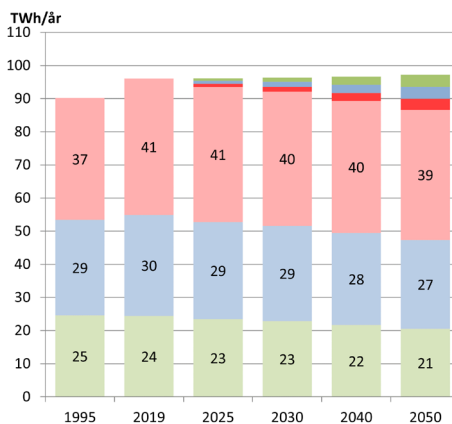
För mängden levererad energi ser bilden lite annorlunda ut. Här får vi en absolut minskning i den totala mängden levererad energi i alla fyra scenarier. Anledning till detta är dels energieffektiviseringar, dels minskningen i direktverkande el och elpannor till förmån för värmepumpar. Konverteringen till värmepumpar tillsammans med en kontinuerlig

förbättring av dessas verkningsgrad gör att mängden el som levereras på värmemarknaden minskar framåt i tiden för alla scenarier.

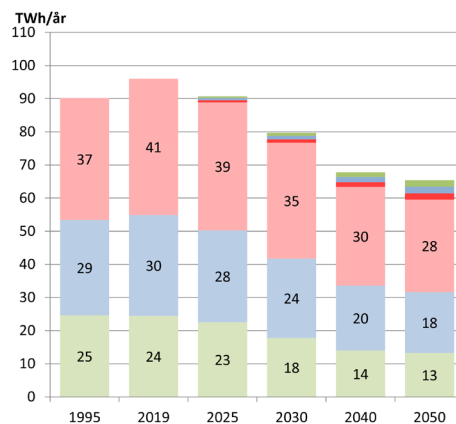
Scenarierna som presenteras här ska inte ses som en beskrivning av exakt hur värmemarknaden kommer att se ut i framtiden, utan har tagits fram för att spänna upp delar av det möjliga utfallsrummet.

Nettoenergi per bebyggelseyp

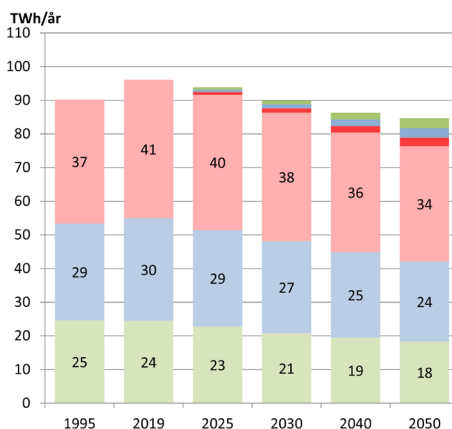
Långsam utveckling



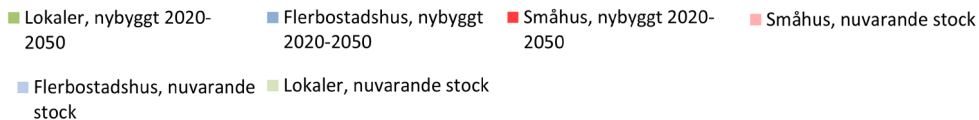
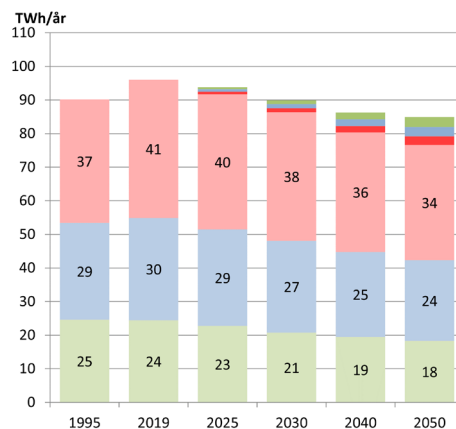
Energisnåla hus



Mer individuellt

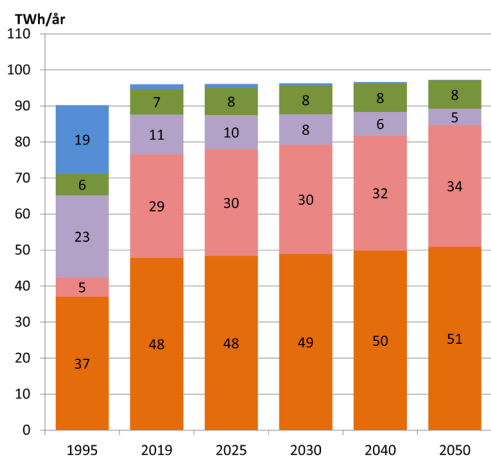


Mer gemensamt

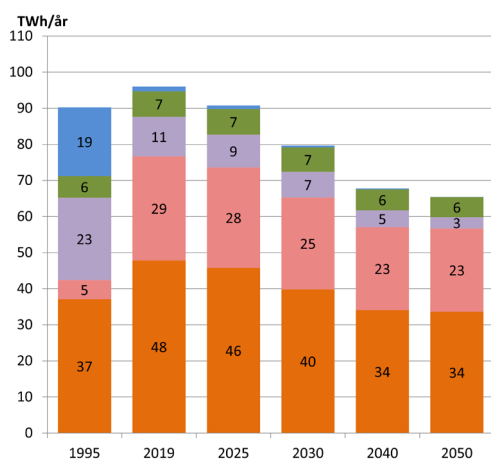


Nettoenergi per uppvärmningslag

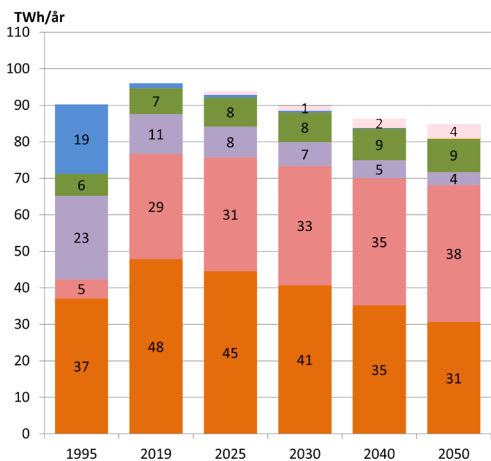
Långsam utveckling



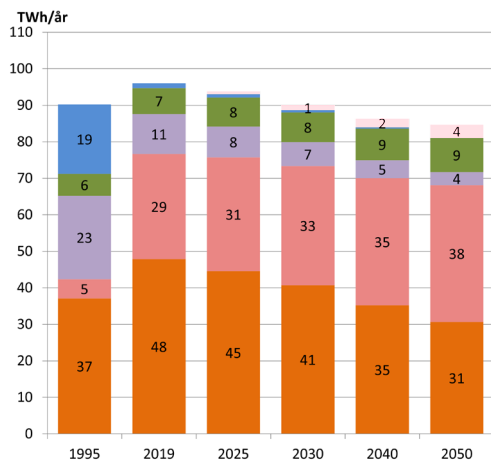
Energisnåla hus



Mer individuellt



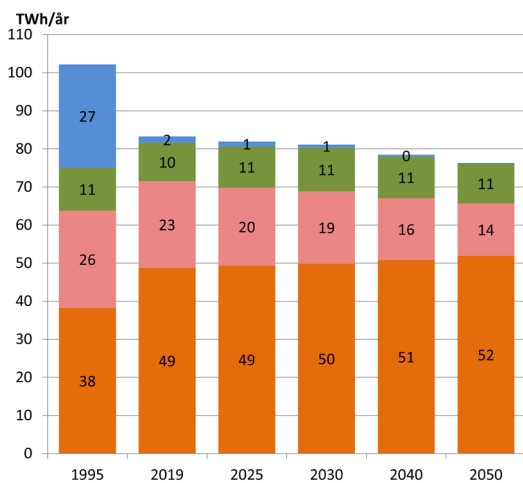
Mer gemensamt



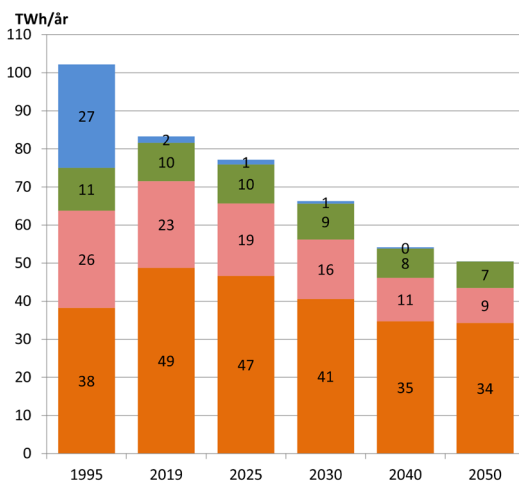
■ Sol
 ■ Olja+gas
 ■ Biobränsle
 ■ El
 ■ Värmepump
 ■ Fjärrvärme

Levererad energi per energibärare

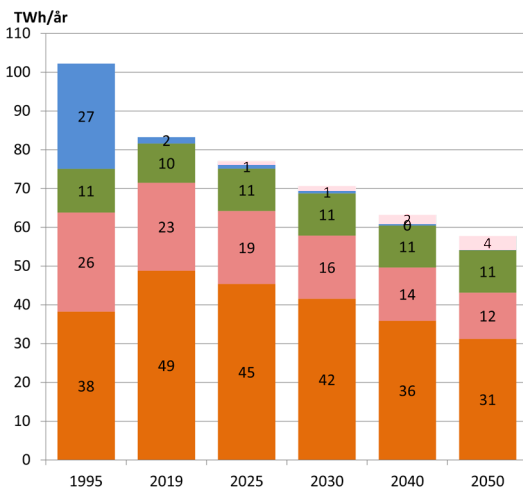
Långsam utveckling



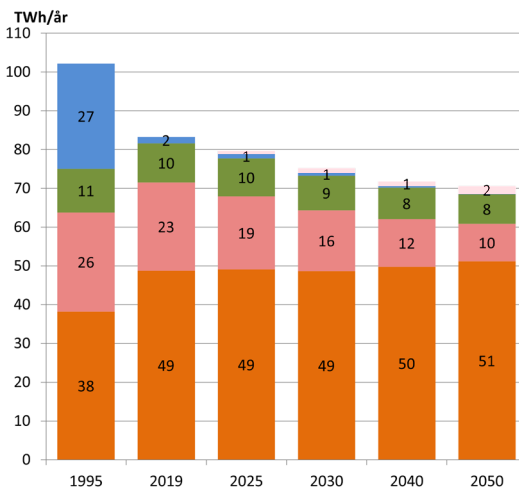
Energisnåla hus



Mer individuellt



Mer gemensamt



■ Sol
 ■ Olja+gas
 ■ Biobränsle
 ■ El
 ■ Fjärrvärme

Läs mer:

Uppdaterade scenarier för värmemarknaden
(Värmemarknad Sverige resultatblad)

Värmemarknaden utvecklas för att lösa nya utmaningar

– 24 insikter om värmemarknaden

Den svenska värmemarknaden omsätter årligen omkring 100 miljarder kronor och 100 TWh. De siffrorna indikerar betydelsen av denna marknad. Det är också en marknad som genomfört ett stort omställningsarbete under de senaste åren där nästan alla fossila bränslen fasats ut och ersatts med förnybara alternativ samtidigt som effektiviseringsansträngningar har dämpat behovet av tillförd energi.

Värmemarknad Sverige är ett tvärvetenskapligt forskningsprojekt som utforskar hur värme- och kylmarknaden och dess aktörer tillsammans kan bidra till ett resurseffektivt, flexibelt och robust energisystem. Den nu slutförda etappen har genomförts under 2020 – 2023 och är nummer fyra i ordningen. Ett 40-tal organisationer, vilka representerar kunder, teknikleverantörer, energibolag, branschorganisationer och myndigheter, medverkar i den pågående etappen. Energimyndigheten är en av finansörerna.

Denna etapp av projektet har bedrivits under en minst sagt omvälvande tid. Sedan etappens start år 2020 har vi fått uppleva en pandemi, ett krig i vårt närområde och en energikris i Europa. Ett svårare stresstest än så är svårt att tänka sig, och vi kan konstatera att värmemarknaden har klarat testet.

Fokus för forskningen under denna etapp har varit att studera faktorer som kan få en betydande påverkan på värmemarknadens utveckling. I detta ingår både faktorer i omvärlden och faktorer (aktiviteter) som genomförs av värmemarknadens aktörer.

Denna skrift ingår i slutrapporteringen av den fjärde etappen av projektet Värmemarknad Sverige. Syftet med skriften är att ge dig som läsare en snabb överblick över de forskningsfrågor som behandlats under etappen, tillsammans med viktiga resultat, insikter och slutsatser. För alla frågor som beskrivs finns ytterligare detaljerad dokumentation att ta del av på projektets hemsida.

Mer information finns på www.varmemarknad.se