

PM INOM VÄRMEMARKNAD SVERIGE, AUGUSTI 2021

Perspektiv på framtidens värmemarknad



Sammanfattning

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 och ökad cirkuläritet. 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?

Detta PM är framtaget inom forskningsprojektet Värmemarknad Sverige. Syftet är att visa på olika utvecklingsvägar och vilka vägval som aktörerna och marknaden står inför. PMet baseras på intervjuer med referensgruppen, vilka representerar fastighetsägare, energibolag, värmepumpbranschen, teknikleverantörer, kommuner och branschorganisationer.

Resultaten av intervjuerna har sammanställts inom de teman som intervjuerna utgick ifrån, nämligen följande fyra huvudrubriker:

- Teknik och värme-/kylbehov
- Aktörer och roller – ett förändrat energilandskap
- Kopplingen till andra sektorer
- Fossilfrihet och resurseffektivitet

Utifrån svaren från intervjuerna har olika utvecklingsvägar under respektive rubrik upp målats upp. Varje utvecklingsväg har sina för- och nackdelar samt konsekvenser för det omgivande energisystemet och samhället.

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 sannolikt att kunna hänföras till de medvetna och omedvetna val som aktörerna gör framöver. Sammanställningen av frågor och vägval kan ses som underlag för fortsatt fördjupning och diskussion om värmemarknadens framtida utveckling och förutsättningar.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
1. Inledning.....	4
Metod	4
Läsanvisningar	5
2. Avgörande frågor och vägval – en inledande sammanställning	6
3. Tekniska aspekter och värme- och kylbehov.....	10
Areastandard	10
Byggnaders värmebehov.....	11
Hur värms husen om 15 år?	11
Fjärrvärmeproduktionen och lågtemperaturnät.....	12
Kylanvändning och -produktion	14
Digitalisering.....	14
4. Aktörer och roller – ett förändrat energilandskap	15
Vem är kund och vad köper kunden?	15
Två scenarier för det framtida energilandskapet.....	16
5. Kopplingen till andra sektorer	19
Två scenarier utifrån sektorkopplingar	19
Elsektorn.....	20
Avfallssektorn.....	21
Bioenergi.....	21
6. Fossilfrihet och resurseffektivitet	22
Vägen mot fossilfritt och kolsänka	22
Effektivisering – varför effektivisera, utöver ekonomi?	23
Negativa utsläpp.....	23
Vad blir nästa målområde?	24

1. Inledning

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 och ökad cirkularitet. Att hantera klimatfrågan är en av vår tids största utmaningar, och en fråga där uppvärmningssektorn redan gjort stora framsteg. Värme- och kylmarknaden har genomgått en stabil utveckling mot ökad hållbarhet de senaste 30 år – flera i sig omvälvande skeenden har bidragit såsom utfasning av oljepannor i fastigheter och fossila bränslen i fjärrvärmeproduktionen, minskad elanvändning genom utfasning av elpannor och effektivare värmepumpar och ökat tillvaratagande av spillvärme. Marknadens aktörer, dvs kunder, leverantörer, branschorganisationer och myndigheter, har på olika sätt bidragit till utvecklingen. Aktörerna har nu en gemensam vision om att till år 2045 fortsätta utveckla värmemarknaden till att bli fossilbränslefri och på sikt även bli en kolsänka för resten av samhället. När nu sektorer såsom transport och industrin också ska ställa om från användning av fossila bränslen till förnybart och el kan det även påverka uppvärmningssektorns förutsättningar. En annan faktor som påverkar värme- och kylmarknadens förutsättningar är den pågående digitaliseringen som sker i samhället. Värmemarknadens aktörer står därmed inför delvis nya utmaningar samtidigt som många av de tidigare finns kvar.

Hur aktörerna på värmemarknaden tar sig an och anpassar sig utifrån dessa utmaningar och möjligheter kommer att påverka hur den framtida värmemarknaden ser ut. I den fjärde etappen av Värmemarknad Sverige är en forskningsuppgift att ta fram helhetsbilder runt värmemarknadens utveckling utifrån forskning och expertkunskande, där de viktigaste drivkrafterna, behoven och vägvalen identifieras. Hur kan uppvärmningssektorn se ut i framtiden? Vilka är ytterligheterna samt de viktigaste vägvalen, drivkrafterna och möjligheterna?

Som ett led i att ta fram dessa helhetsbilder har intervjuer med deltagare i referensgruppen genomförts.

Detta PM, som redovisar dessa intervjuer, kommer att utgöra underlag för fortsatt arbete med helhetsbilderna. Syftet är att visa på olika utvecklingsvägar och vilka vägval som aktörerna och marknaden står inför. Våra insikter från intervjuerna har sammanställts i form av ett antal utmaningar och vägval som uppvärmningssektorn står inför. Därefter redovisas resultaten under fyra huvudrubriker:

- Teknik och värme-/kylbehov
- Aktörer och roller – ett förändrat energilandskap
- Kopplingen till andra sektorer
- Fossilfrihet och resurseffektivitet

Tankar och idéer från de som intervjuades har kombinerats till olika utvecklingsvägar där så har varit möjligt och relevant. Varje utvecklingsväg har sina för- och nackdelar samt konsekvenser för det omgivande energisystemet och samhället. Syftet med detta PM är att skapa ett diskussionsunderlag runt vart värmemarknaden är på väg, vilka faktorer som driver på åt ett visst håll och konsekvenserna av detta. Ingen värdering bakom de olika formuleringarna i texten finns.

Metod

Detta PM är framtaget inom forskningsprojektet Värmemarknad Sverige och baseras på semi-strukturerade intervjuer med representanter ur referensgruppen. De intervjuade representerar fastighetsägare, energibolag, värmepumpbranschen, teknikleverantörer, kommuner och branschorganisationer. Intervjuerna har genomförts digitalt eller via telefon. De första 18 intervjuerna genomfördes under december 2020 - februari 2021. Därefter sammanställdes materialet under de fyra kategorierna:

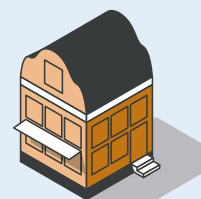
1. Tekniska aspekter och värme- och kylbehov.
2. Aktörer och roller.
3. Kopplingen till andra sektorer.
4. Fossilfrihet och resurseffektivitet.

För att kunna måla upp framtidsbilder har de intervjuades tankar och reflektioner sammanställts utifrån vad som talar för olika alternativa utvecklingsvägar. De inledande resultaten redovisades vid ett seminarium som hölls för referensgruppen 2021-03-25. Under maj genomfördes ytterligare sex intervjuer, med deltagare som inte intervjuats tidigare men visat intresse av att delta. Vid de sex intervjuerna kunde de inledande resultaten av möjliga utvecklingsvägar bekräftas och/eller kompletteras. Därefter identifierades ett antal slutsatser om avgörande frågor och vägval, vilka presenteras i det första kapitlet i detta PM. Innehållet återspeglar alltså inte författarnas syn på frågorna, utan möjliga utvecklingsvägar utifrån de intervjuades perspektiv.

Tidigare framtidsscenarioer för värmemarknaden

I den första etappen av Värmemarknad Sverige (år 2012 - 2014) utvecklades fyra framtids-scenarioer. Scenarioerna ger uttryck för olika möjliga utvecklingsvägar, som tillsammans spänner upp ett möjligt "utfallsrum". Scenarioerna skiljer sig åt med avseende på följande parametrar:

- Bebyggelsens energianvändning, t.ex. energieffektivisering i existerande bebyggelse och uppvärmningsbehov i nyproduktionen
- Marknadsandelen för olika uppvärmningsalternativ
- Teknikutveckling, t.ex. verkningsgrader i energiomvandlingen i slutanvändarledet
- Komplexiteten hos användarna, t.ex. drivkrafter, affärsupplägg, nya aktörer m.m.



Scenarioerna uppdaterades år 2018 med avseende på ett senare basår (år 2016 i stället för 2012) och en senare befolkningsutvecklingsprognos (med snabbare befolkningsökning är den tidigare prognosen). De uppdaterade scenarioerna uppvisar större energianvändning för basåret, delvis som en följd av ökad uppvärmd yta. Långsiktigt är energianvändningen högre än tidigare, vilket till stor del är en konsekvens av antagande om snabbare befolkningsökning.

Mer information om de ursprungliga och de uppdaterade scenarioerna finns på hemsidan, www.varmemarknad.se.

Läsanvisningar

I kommande kapitel har resultat och insikter från intervjuer med representanter ur referensgruppen sammanställts. I det andra kapitlet har tio slutsatser sammanställts, i form av avgörande frågor och viktiga vägval som identifierats under intervjuerna. Kapitlet kan därför ses som en form av sammanfattning av intervjuresultaten. Därefter följer fyra kapitel där resultaten sammanställts inom de teman som intervjuerna utgick ifrån, nämligen följande fyra huvudrubriker:

- Teknik och värme-/kylbehov
- Aktörer och roller – ett förändrat energilandskap
- Kopplingen till andra sektorer
- Fossilfrihet och resurseffektivitet

Utifrån svaren från intervjuerna har olika utvecklingsvägar under respektive rubrik upp målats upp. Varje utvecklingsväg har sina för- och nackdelar samt konsekvenser för det omgivande energisystemet och samhället.

2. Avgörande frågor och vägval – en inledande sammanställning

Under intervjuerna har olika aspekter av den framtida uppvärmningsmarknaden varit i fokus. Utifrån de genomförda intervjuerna kan vi konstatera att flera olika utvecklingsvägar är möjliga. Utvecklingsvägarna definieras i stor utsträckning av ett antal olika utmaningar och vägval. I detta avsnitt lyfts ett antal sådana fram. Ett tiotal avgörande frågor och vägval har identifierats och presenteras i detta kapitel. Vilken riktning som utvecklingen tar, och därmed hur uppvärmningsmarknaden ser ut om 15 år, kommer sannolikt att kunna hänföras till de medvetna och omedvetna val som aktörerna gör framöver. Kapitlet kan ses som underlag för att fortsatt fördjupning och diskussion om värmemarknadens framtida utveckling och förutsättningar.

Kapitlet inleds med den grundläggande frågan om hur vi kommer att bo och arbeta i framtiden.

Hur bor och arbetar vi i framtiden?

Under Coronapandemin har många fått vänja sig vid att arbeta hemifrån. E-handeln har också vuxit kraftigt. När restriktionerna efterhand tas bort kommer sannolikt en hel del, men inte allt, återgå till hur det var före pandemin. Frågan är vilka förändringar som blir bestående. Mycket talar för att en hel del av hemarbete och e-handel kommer att bestå. Detta kommer i så fall att påverka hur vi bor och behovet av kontors- och affärslokaler. Mer hemarbete ställer krav på större bostadsyta, något man också kan kosta på sig genom att flytta ut från större städer, eftersom man inte dagligen behöver pendla in till kontoret. Samtidigt ska man kanske inte överskatta förändringarnas omfattning. Många kan inte arbeta hemifrån och, som vi många gånger konstaterat, så kommer boende och servicelokaler under lång tid definieras av de byggnader som redan existerar. Nyproduktionen utgör även på 15 års sikt en mycket liten del av den totala uppvärmda ytan i byggnader. Hur vi kommer att bo och arbeta på sikt samt urbaniseringens framtida kraft är ändå frågor som tydligt kommer att påverka uppvärmningsmarknadens utveckling.

Vad är drivkrafterna för fortsatt energi-effektivisering när värme och el nästan är fossilfria?

Energieffektivisering av byggnaders uppvärmning har under lång tid drivits av en vilja att minska kostnader och utsläpp till miljön. I takt med att den energi som används för uppvärmning (fjärrvärme, el, biobränslen, m.m.) innebär allt mindre utsläpp minskar energieffektiviseringens betydelse för minskad miljöpåverkan. För vissa blir då energieffektivisering endast en ekonomisk fråga, och kanske är dessutom de ”långt hängande frukterna” redan åtgärdade? Det skulle tala för långsammare energieffektivisering. Samtidigt skärps löpande energieffektivitetskraven i byggregler och många fastighetsägare är uppfyllda av att överträffa kraven och verkligen minimera energianvändningen, exempelvis i form av noll- och plusenergihus. Digitalisering underlättar effektiviseringen och självförsörjningsambitioner driver på. Detta leder i sin tur till större energieffektiviseringsansträngningar och ny bebyggelse med mycket små uppvärmningsbehov. Delvis flyttas också effektiviseringsansträngningarna från energi till effekt. Effektiviseringen av uppvärmningen kommer även fortsättningsvis vara en avgörande faktor för det totala uppvärmningsbehovets storlek.

Vid intervjuerna framkom att ett antal påverkansfaktorer leder mot antingen ökat eller minskat fokus på energieffektivisering i fastighetsbeståndet. Vilka påverkansfaktorer som kommer att dominera avgör utvecklingen.

Konkurrensen mellan värmepumpar och fjärrvärme?

På uppvärmningsmarknaden dominerar fjärrvärme, följt av värmepumpar. För tätorternas flerbostadshus och lokaler är fjärrvärmens marknadsandel särskilt stor, men även här är konkurrensen från värmepumpar numera hård. Ekonomiskt är alternativen ofta ganska jämbördiga.

Hur de framtida marknadsandelarna utvecklas beror på en mängd faktorer. En faktor som potentiellt gynnar fjärrvärmens är de lokala eleffektutmaningar som finns i flera städer och regioner. Denna situation kommer sannolikt att öka kostnaden för att använda el och skulle potentiellt kunna leda fram till begränsningar i användandet av el för uppvärmning. Ytterligare faktorer som talar för fjärrvärmens är dess enkelhet och resurshushållning genom att fjärrvärmens tillvaratar restenergier av olika slag.

Till värmepumparnas fördel talar andra faktorer, exempelvis ökad efterfrågan av komfortkyla. Där har värmepumparna möjlighet att bidra med både värme och kyla på ett kostnadseffektivt sätt. Många fastighetsägare har energieffektiviseringsmål uttryckta i minskning av köpt energi. Det gynnar värmepumpar genom att de ger stor uppvärmningsenergi per insatt elenergi. Det ger därmed en konkurrensfördel för värmepumparna. Vissa fastighetsägare har också ambitioner om lokal självförsörjning och en vilja att själv kontrollera sin värmeförsörjning. Tillsammans med solceller och eventuell värmeåtervinning blir då värmepump en naturlig lösning, ibland med viss kompletterande värme från fjärrvärme. Bergvärmepumpar karaktäriseras av höga investeringskostnader och låga rörliga kostnader. Eftersom fastighetsvärdering ofta utgår från det årliga driftöverskottet så blir låga rörliga uppvärmningskostnader positivt för värderingen. Det talar för värmepump. Hur de olika faktorerna värderas i förhållande till varandra kommer att avgöra marknadsandelarnas utveckling.



Kommer vi ha förbränning i fjärrvärmens eller bara restvärme?

Förbränning av biobränslen och avfall har under lång tid varit en hörnsten i den svenska fjärrvärmeproduktionen. Under senare tid har det framförts invändningar mot denna förbränning. Man menar att klimatfrågan är så akut att vi snabbt måste upphöra med så mycket av koldioxidutsläppen som möjligt, vare sig de är fossila eller förnybara. Det finns också ett ifrågasättande av avfallsförbränning eftersom de av vissa anses leda till linjära materialflöden som motverkar materialåtervinning. Ytterligare menar andra att skogen brukas alltför intensivt och att de avverkningsrester och biprodukter från skogsindustrin som uppstår bör användas som "gröna råvaror" i industrin snarare än att eldas upp för värme- och elproduktion. Fjärrvärmens roll, med en avsevärt mindre förbränning, blir att i ännu större utsträckning basera värmeproduktionen på restvärme från industriprocesser, byggnader, datahallar, m.m. Geotermi kan också bli ett alternativ där förhållandena är goda. Detta förutsätter sänkta temperaturer på fjärrvärme, vilket också ställer krav på motsvarande förändringar av byggnadernas värmesystem. Lokal planerbar elproduktion från kraftvärme försvinner i en sådan framtid, liksom de möjligheter till "negativa CO₂-utsläpp" som bio-CCS erbjuder. Materialflödena i samhället måste också förändras drastiskt för att vi helt ska bli kvitt behovet av energiåtervinning som avfallsbehandlingsmetod.

Andra aktörer på energimarknadens håller dock inte med om detta ifrågasättande av förbränning utan ser biobränsle- och avfallseldning som fortsatt viktiga och värdefulla delar av energiproduktionen. De biobränslen som eldas är restprodukter från hållbart skogsbruk och industri och energiåtervinning av avfall är det enda storskaliga behandlingsalternativet för det restavfall som återstår efter materialåtervinning. Även de som ser en fortsatt stor roll för förbränning i fjärrvärmeproduktionen förutser ansträngningar för ytterligare restvärmeutnyttjande och sänkta fjärrvärmes temperaturer, men inte i samma omfattning som om förbränning ifrågasätts. Konkurrensen om biomassan kan komma att öka och ansträngningar för cirkularitet kan komma att minska restavfallsmängderna. Lokal planerbar elproduktion från kraftvärme samt möjligheterna till "negativa CO₂-utsläpp" som bio-CCS erbjuder förutsätter förbränning. Hur marknadens aktörer på sikt ser på förbränning kommer få stor påverkan på fjärrvärmens utveckling.

Vad händer med energiåtervinning av avfall?

Energiåtervinning av avfall är idag en viktig behandlingsmetod för det avfall som inte materialåtervinns och genom att energin används för fjärrvärme- och elproduktion har den en tydlig koppling till uppvärmningsmarknaden. Det finns flera frågeställningar och utvecklingsvägar kopplade till avfallsförbränningen. En sådan fråga är vissa värmekunders ovilja att ta emot värme från avfallsförbränning. Kommer det att leda till en "marknadsdriven" utfasning av avfallsförbränning? Det förefaller dock finnas en växande acceptans för att problemet är det avfall som skapas och inte materialåtervinns, inte att energi återvinns från restavfallet. Med den synen så prioriteras åtgärder i andra led av avfallshantering och energiåtervinningen blir mindre kontroversiell. Ett problem med delar av dagens materialåtervinning är att det saknas efterfrågan på det material som sorterats ut. Det är angeläget att styrmedel bidrar till att mer material återcirkuleras. Avfallsförbränningsskatt och kostnader för utsläppsrätter för koldioxid ökar kostnaderna för avfallsförbränningen och det kan på sikt få till följd att förbränningskapacitet avvecklas och avfallsimport minskar. Det finns också stor osäkerhet om hur stora de framtida restavfallsmängderna blir. Om inhemska och importerade restavfallsmängder minskar behöver värmeproduktionsbortfallet täckas med annan värmeproduktion. Plastinnehållet i det avfall som förbränns är särskilt angeläget att minska eftersom det leder till utsläpp av koldioxid med fossilt ursprung. Här görs ansträngningar med sortering före förbränningen och för flera avfallsförbränningsanläggningar utreds koldioxidavskiljning och lagring (avfalls-CCS) för att minska dessa utsläpp. Det finns dock en insikt om att detta inte räcker, utan ansträngningarna "uppströms" måste öka för att återanvända och materialåtervinna plasten. Hur väl detta kommer att lyckas är fortfarande osäkert. Med CCS kan både fossila och biogena koldioxidutsläpp tas bort och "negativa utsläpp" skapas, i linje med uppvärmningssektorns vision. De ekonomiska förutsättningarna för CCS är dock fortfarande osäkra och omfattningen på utbyggnaden är därmed också osäker.

Hur ska vi nå negativa koldioxidutsläpp?

Det finns en växande insikt, både nationellt och globalt, om hur allvarligt klimathotet är. Användningen av fossila bränslen måste minska snabbt. De globala scenarier för en temperaturhöjning på max 1,5 grader som tagits fram av FN-organisationen IPCC, pekar på att vi efter år 2050 dessutom måste uppnå "negativa utsläpp". Uppvärmningssektorns färdplan för fossilfrihet har i linje med detta ett ambitiöst mål om att bli fossilbränslefria före 2030 och till att utgö-

ra en kolsänka år 2045. Kolsänkan kan uppnås genom koldioxidavskiljning och lagring (CCS) för rökgaserna från fjärrvärmens förbränning av biobränslen och avfall. Detta är en förhållandevis dyr teknik och för att möjliggöra introduktionen av bio- och avfalls-CCS behövs tydliga ekonomiska incitament. På kort sikt planerar staten att bidra till utbyggnad genom att erbjuda stöd i form av omvänd auktion. På längre sikt krävs dock andra generella incitament. Det kan vara marknadsbaserade styrmedel av samma typ som EU ETS, kvotpliktssystem, frivilligmarknader, premiumvärme produkter, eller andra lösningar. Allt talar för att tekniken fungerar och det som avgör om man kommer att lyckas med CCS-introduktionen är att ekonomiska incitament kommer på plats. Produktion av biokol är ett annat värdefullt sätt att skapa "negativa utsläpp", men med betydligt mindre total avskiljningspotential än bio-CCS. Om vi sannolikt inte lyckas med bio- och avfalls-CCS kommer det inte att vara möjligt att uppnå uppvärmningssektorns vision om att erbjuda en kolsänka för resten av samhället.

Vem blir kundernas partner i utvecklingen av energilösningen?

En fråga som berörts tidigare inom projektet Värme-marknad Sverige är vem som blir kundernas (fastighetsägarnas) partner i utvecklingen av energilösningen. Detta kommer utifrån att vi tidigare identifierat att kunderna söker samarbeten för att utvecklas i denna fråga. Här har de traditionella leverantörerna en möjlighet (främst fjärrvärmebolag men även värmepumpsleverantörer) att fylla kundernas behov. Att bli en partner till sin kund kan ge tryggare affärsrelationer och på sikt också ökad lönsamhet. För detta krävs att leverantörerna kan svara upp mot kundernas högt ställda förväntningar på kompetens, transparens och en vilja till anpassning. Här finns också ett kunskapsgap som behöver överbryggas, där kunderna sitter på kunskap om fastigheter medan leverantörerna har kunskapen om energisystemet. För att bygga upp ett partnerskap krävs öppenhet och intresse för att dela kunskap om sina möjligheter och utmaningar. Om leverantörerna inte tar denna möjlighet kommer kunderna att söka partnerskap med andra aktörer på marknaden. Det kan handla om fördjupade samarbeten mellan kunderna emellan eller med nya aktörer som kommer in på marknaden och tar en plats mellan leverantör och kund. I en sådan situation minskar möjligheterna för de traditionella leverantörerna att påverka utvecklingen på marknaden. Det är möjligt att fjärrvärmeleverantörerna hittar en roll som leverantör av grundläggande infrastruktur, men risken finns också att relevansen för produkten krymper och att fjärrvärmens får allt svårare att hävda sig på marknaden.

Hur ser kopplingen till elsystemets utveckling ut?

På kort tid har bilden av den framtida elanvändningen i Sverige ändrats dramatiskt – från förväntningar om mycket långsam ökning till nästan en fördubbling under de kommande 25 åren. I ett läge med många tillkommande elanvändningsområden, exempelvis transporter och industriprocesser, blir det särskilt viktigt att använda elen effektivt. Fjärrvärmens bidrar här med att avlasta elsystemet genom att undvika elanvändning för uppvärmning i städer och samtidigt bidra med förnybar, planerbar och lokal elproduktion. Efterfrågeflexibilitet kommer bli en alltmer central fråga för elsystemet i takt med att intermittenta, förnybara el ökar i systemet. Lösningar för olika former av laststyrning, effektbalansering och lagring kommer att öka och bli mer vanligt förekommande. Exempelvis kommer laststyrning av värmepumpar att bli helt nödvändig. När det blir dyrt med effekt kommer det att bli en drivkraft för laststyrning. När mätutrustning för både el och fjärrvärme byts väljer man i större utsträckning utrustning som möjliggör dubbelriktad överföring. Därigenom ges man möjlighet att inte bara avläsa energianvändningen utan också styra den. Fjärrvärmens och värmepumpkunderna kan också bidra till elsystemflexibilitet genom att utnyttja el under tider av elöverskott. En parallell trend handlar om en strävan mot självförsörjning med "off-grid"-lösningar. På 15 års sikt är det dock tveksamt om detta kan nå en omfattning som märks på nationell nivå? Uppvärmningssektorn kan alltså både "hjälpa och stjälpas" för elsystemet. Hur väl uppvärmningsmarknaden kan bidra till flexibilitet kommer att påverka hur svåra de framtida eleffektutmaningarna blir. För värmemarknaden blir det viktigt att visa på att man kan bidra till elsystemet för att på så sätt visa att man är relevant i en period när det mesta kommer att kretsa kring utmaningarna för elsystemet.

Systemsyn – mycket eller lite?

Många av de frågor och vägval som tagits upp under intervjuerna kan hänföras till i vilken utsträckning som systemsyn präglar uppvärmningsmarknadens utveckling. Bland de "knäckfrågor" och vägval som vi tagit upp ovan kan de olika beskrivna utvecklingsvägarna i stor utsträckning relateras till graden av systemsyn. Vi upprepar inte dessa frågeställningar här, men påminner om kopplingarna till andra sektorer, exempelvis elsystemet, avfallssystemet, industrin och skogsbruket. Aspekter som kopplingarna erbjuder är av olika typ, exempelvis kapacitet till andra system, laststyrning, lagring, utnyttjande av restenergi, energileveranser och kostnadseffektivitet. Det finns olika faktorer som begränsar och försvårar systemsyn och effektiv samverkan, exempelvis marknadsutformning, kontraproduktiva styrmedel, pris och prismodeller, ointresse, misstro, etablerade uppfattningar och finansieringsproblem. Systemsyn, där även ekonomi beaktas, bidrar till resurshushållning och är därför eftersträvsvärd. Hur väl systemsyn präglar utvecklingen är till stor del en konsekvens av hur vi lyckas med att övervinna de många hinder som finns för förverkligandet. Samverkan och god vilja behövs från alla inblandade.

Vad blir nästa målområde när el och fjärrvärme är fossilfria?

I takt med att utsläppen av växthusgaser och annan miljöpåverkan från både el- och fjärrvärmeproduktion blir allt mindre så kan fokus komma att flyttas från utsläpp under uppvärmningens driftsfas till andra områden. Ett uttryck för detta är ett ökat intresse för att analysera miljö- och klimatkonsekvenser under byggnadens byggfas, exempelvis vad gäller materialval. Vissa fastighetsägare väljer samtidigt att fokusera på exempelvis avfallsminimering och materialåtervinning. Det motiveras både av miljöskäl och ekonomiska skäl (restavfall kostar). För att nå mål som relaterar till avfallsflöden är det viktigt att aktivera hyresgäster



och boende eftersom det är deras agerande som i stor utsträckning avgör resultatet. Att spara på effekt genom laststyrning och annan efterfrågeflexibilitet kan bli ett annat målområde. Drivkrafterna för detta är i mindre utsträckning miljömässiga utan snarare kopplade till ekonomi och leveranssäkerhet. På sikt kanske mål och ambitioner kring minskade växthusgasutsläpp kommer att kompletteras med mål som relaterar till hur vi ska anpassa oss till konsekvenserna av de pågående klimatförändringarna. Resurshushållning är ett målområde som många anser kommer att bli allt viktigare. Även om energianvändningen inte ger skadliga utsläpp kommer vi att behöva hushålla mer med våra begränsade resurser. Ett problem är dock att det idag inte finns någon tydlig samsyn om vad begreppet resurseffektivitet betyder och att allmänt accepterade måttal saknas.

För uppvärmningssektorn, precis som i samhället i övrigt, gäller att man typiskt klarar att hantera en fråga i taget. Det kan även vara värt att notera att ingen vid intervjuerna lyfte frågan om framtida rivning av byggnader och omhändertagande av de material som byggs in idag. Vilken fråga som blir den dominerande efter utsläpp av växthusgaser kommer att ha påverkan på utvecklingen.



3. Tekniska aspekter och värme- och kylbehov

Många faktorer påverkar hur det framtida värmebehovet utvecklas. I detta kapitel fokuserar vi på möjliga utvecklingsvägar inom några av de mer tekniskt orienterade aspekterna, såsom areastandarden i bostäder och lokaler, energieffektivisering i befintligt bestånd, energiprestanda i nyproduktion samt hur husen värms och kyls. En annan faktor är befolkningsutveckling men den tas inte upp ytterligare i detta PM¹. Vi har sammanställt alternativa utvecklingsvägar mot ca 10-15 år framåt för sex olika faktorer som påverkar värme- och kylbehovet.

Areastandard

Hur stor den totala uppvärmda (klimatiserade) ytan är spelar givetvis en avgörande roll för hur det framtida behovet av värme och kyla blir. Vi presenterar här två scenarier som i hög grad kopplar till vad som blir bestående effekter i förändrade levnads- och arbetsmönster efter pandemin. Viss osäkerhet tycks råda kopplat till hur vår bostadsyta utvecklas, men för lokalytor (kontor, hotell, affärer) är osäkerheten genomgående mycket stor. Behöver vi större bostadsyta för att göra plats för hemmakontor? Stannar urbaniseringen av när många väljer att flytta ut på landet och arbeta hemifrån? Återgår vi till att handla i affärer, resa på tjänsteresor och hur kommer morgondagens kontor och arbetsmiljöer utformas? Hur ser energiprofilerna för bostäder och lokaler ut i framtiden om vi har fler logistikhallar och många arbetar helt eller delvis hemifrån?

Klart är i alla fall att många troligtvis kommer att arbeta mer hemifrån även efter pandemin och att behovet av logistikcenter och datahallar kommer att öka. Samtidigt bedöms behovet av kontorsytor minska.

Scenario 1 – Tillbaka till ”Business-as-usual”

Effekterna av vårt förändrade levnadssätt under pandemin klingar av. Vi går tillbaka till att arbeta på arbetsplatsen, mötas fysiskt, handla i butiker, träna i

träningslokaler och umgås i offentliga miljöer. Det innebär ett fortsatt behov av ytor för kontor, restauranger, hotell, affärer och andra mötesplatser inomhus. Urbaniseringen och förtätningen av städerna fortsätter. Expansionen av logistikytor på grund av internethandel kommer möjligtvis att avta i detta scenario. Samtidigt kan intresset för att kunna arbeta hemma finnas kvar (om än i mindre grad) vilket kan driva på behovet av större hemmaytor. Vårt behov av inomhusytor ökar därmed totalt sett genom ett fortsatt behov av en fysisk arbetsplats och offentliga mötesplatser samtidigt som behovet av yta hemma ökar.

Scenario 2 – Mer tid hemma och mindre på kontor

Pandemin har visat på nya sätt hur vi kan leva våra liv mer effektivt. Genom mer hemarbete, mer digitala möten, mer av att handla på nätet och fler fritidsaktiviteter utomhus minskar vi vårt resande och ökar vår tid hemma. Det skapar ett ökat behov av yta i vårt boende men sänker vårt totala behov av inomhusyta. Möjligheten att jobba hemifrån gör också att behovet av att bo och verka centralt minskar och urbaniseringen stannar av. Detta leder till att det ökade areabehovet främst uppstår längre ut från städernas centrum.

¹ Befolkningsutvecklingen (historiskt och prognoser), ytstandarder och energianvändning med mera i byggnader behandlas i PM:et Underlag för att bedöma det framtida värmebehovet, Anders Göransson 2021, Värmemarknad Sverige

Byggnaders värmebehov

Utöver areautvecklingen är även byggnadernas värmeanvändning en viktig faktor. Vi visar på två scenarier som beskriver drivkrafter för att byggnadernas värmebehov minskar eller ökar. Den ena tar sin utgångspunkt för att engagemanget och drivkrafterna för att minska byggnaders energianvändning fortsätter och förstärks, medan det andra utgår från att energieffektiviseringstakten i det totala beståndet avtar framöver.

Scenario 1 – Ökad effektiviseringstakt

I det befintliga byggnadsbeståndet har effektiviseringen under en lång tid rullat på med en minskning på omkring 1 % per år. Detta har skett genom en stark aktivitet bland vissa fastighetsägare, som har hållit en betydligt högre takt, medan många andra ännu inte kommit igång med arbetet. Ett ökat fokus från politiker och myndigheter nationellt och på EU-nivå kommer att driva fram en ökad aktivitet hos alla fastighetsägare. Detta kommer att synas genom successivt stärkta byggkrav men också ökade krav på befintliga byggnaders energiprestanda. Stora fastighetsbestånd, tex inom miljonprogrammet, kommer framöver att genomgå större renoveringar som tydligt minskar byggnadernas värmebehov. Antalet leverantörer av effektiviseringstjänster och styrning kommer också att öka och konkurrensen dem emellan kommer att driva på en ökad aktivitet hos fastighetsägarna. Även kundernas krav på energiprestanda kommer att öka och driva bygg- och fastighetsbolag till en ökad effektiviseringstakt.

Avslutningsvis kommer vi inom nybyggnationen att se fler noll- och plusenergihus. Det drivs att ett ökat intresse av att uppleva att vara självförsörjande, att bidra till klimatomställningen samt ett ökat intresse

av att investera i sitt hem (drivet av att vi framöver kommer både bo och arbeta i våra hem). Strängare krav än de som ges av Boverkets byggregler ställs också ofta då kommuner erbjuder mark för exploatering.

Scenario 2 – Minskad effektiviseringstakt

Bland mer aktiva fastighetsägare är mycket av det som går att åtgärda för att minska värmebehovet redan gjort. Det gör det svårt för dessa att fortsätta effektiviseringen i samma takt. Ytterligare effektiviseringsåtgärder är kostsamma och riskerar även att skada husen. Befintliga hus är i behov av ett visst värmeläckage för att inte fuktskador ska uppstå. Vidare ser man hur miljöbelastningen från uppvärmning minskar fort genom att i princip all energiproduktion sker med förnybar energi. Politiker, myndigheter och kunder släpper därmed fokus på energieffektivisering inom fastighetssektorn och trycket på fastighetsägare att genomdriva effektiviseringsarbete, utöver vad som är lönsamt, minskar.

Byggreglerna för nya fastigheter närmar sig en nivå där energikraven alltmer står i konflikt med andra krav och önskemål. Det handlar om att bygga till rimlig kostnad, att uppnå en så stor inomhusarea som möjligt samt att bygga ett hus som inte får fuktskador (alltför tätt). Täta hus löper också en större risk att bli varma på sommaren, vilket också håller emot intresset att bygga ännu tätare.

Tillsammans ger detta att energikraven i byggreglerna inte förväntas skärpas framöver i samma utsträckning som historiskt och att viljan att överträffa byggreglerna minskar. Den totala effektiviseringstakten i fastighetsbeståndet avtar.

Hur värms husen om 15 år?

Hur förändras marknadsandelarna för de olika uppvärmningslösningar som används i småhus, flerbostadshus och lokaler, både i existerande och ny bebyggelse? Idag dominerar t.ex. fjärrvärmens i flerbostadshus och värmepumparnas marknadsandel i småhus har ökat stadigt. Vi målar upp ett scenario där det ser ut ungefär som idag och ett där uppvärmningen med lokala värmepumpar ökar.

Scenario 1 – I stort oförändrade marknadsandelar

Att välja uppvärmningssystem karaktäriseras av det som betecknas som sällanköp. Den värmelösning man väljer behåller man vanligen under lång tid. Vid större re-investeringar uppstår en vallsituation där man vanligen väljer att fortsätta med sin befintliga

värmelösning. Sammantaget ger detta att marknadsandelarna för olika uppvärmningsformer förändras mycket långsamt. Fastighetsägarna ser också de vanligast förekommande värmelösningarna som relativt likvärdiga vad gäller ekonomi, komfort och miljö, vilket inte skapar någon tydlig drivkraft i förflyttning från en lösning till en annan. I många städer växer också problemen med brist på eleffekt, vilket begränsar städernas utvecklingsmöjligheter och omställning av transportsektorn. Eleffektutmaningen syns genom både högre kostnader för att nyttja elnätet och politiska styrmedel som begränsar möjligheterna att gå från fjärrvärme till värmepump som uppvärmningsform.

Regler kring byggkrav, stöd och certifieringar utformas för teknikneutralitet vilket inte heller driver på

för förändringar av marknadsandelarna. I flerbostads-
hus och lokaler i tätorter kommer fjärrvärme vara
det fortsatt dominerande alternativet. I småhus och
utanför städerna dominerar fortsatt olika typer av
värmepumpslösningar.

Scenario 2 – Fler värmepumpar

Fjärrvärmens marknadsandel i städerna är idag
mycket hög, i något segment ca 90 %, men den ut-
manas allt mer. På en marknad med flera jämbördiga
alternativ är det svårt att tillgodose alla olika kunders
behov och att upprätthålla en så hög nivå. Fastighets-
ägare som vill bygga hus med flexibilitet för framti-
den önskar sig kombinationslösningar mellan fjärr-
värme och värmepump. Andra som har ett kylbehov
ser bergvärme som en bra lösning för att tillgodose
både sitt värme- och kylbehov. Det ökade intresset
för att producera egen el med solceller kombineras väl
med värmepumpar för uppvärmning. Värmepumpar
hjälp också fastighetsägare som önskar certifiera

sina fastigheter eller som vill uppnå energisparmål
kopplade till mängden köpt energi. Avslutningsvis ser
man också en större potential i värmepumpslösning-
ar när man vill profilera sitt fastighetsbestånd som
miljövänligt och modernt.

Ytterligare en drivkraft för investering i bergvärme
är fastighetsvärderingen. Fastighetsvärdering utgår
ofta från ett årligt driftsöverskott och det är då viktigt
att ha låga rörliga kostnader. Bergvärmepump är ett
exempel på detta (hög investering, men låga rörliga
kostnader). Ett alternativ är att fjärrvärmens prismo-
dell utformas för att ge låga rörliga kostnader.

Om vätgas slår igenom på sikt kan man få se ”off
grid”-lösningar för både el och värme.

Sammantaget driver detta på för en minskad använd-
ning av fjärrvärme och ökad användning av värme-
pumpar både i befintlig bebyggelse och i nyproduk-
tion.

Fjärrvärmeproduktionen och lågtemperaturnät

Den generella synen på förbränning, på avfall som
bränsle och hur bioenergin ska användas i samhället,
kommer att påverka förutsättningarna och legiti-
miteten för kraft- och fjärrvärme. Frågorna är så
pass centrala att de kan antas utgöra ett vägskäl för
kraft- och fjärrvärmerna. Kan man fortsätta på dagens
inslagna väg, eller efterfrågas delvis nya energikällor,
som också driver fram ett nytt distributionssystem
(lågtemperatur)?

Generellt pratar flera om att mängden restvärme
i fjärrvärmnäten kommer att öka. Det handlar
då många gånger om lågvärdig värme som kräver
lågtemperatursystem och ofta i kombination med
värmepump. Även geovärme nämns som en möjlig
lösning längre fram. Provbörning pågår i flera städer
i Norden.

Scenario 1 – Fortsatt acceptans för ener- giåtervinning av rester från samhället och successivt sänkta temperaturer i befint- ligt nät

Fjärrvärmebranschen beskriver idag att man tar
tillvara det som annars går till spillo och omvandlar
detta till värme och el. I det här scenariot accepte-
ras och uppmuntras detta av samhället. Bland dessa
restprodukter ingår biobränslen som används inom
värmesektorn idag, t.ex. avverkningsrester. Politiker,
myndigheter och kunder ser att detta är förenligt med
en ökad efterfrågan på biomassa för andra ändamål
och ett ökat fokus på att minska mängden restav-
fall i samhället. Här finns också ett starkt fokus på

att få bort den fossila delen av avfallet som går till
energiåtervinning för att minimera de direkta fossila
utsläppen från fjärrvärmeproduktionen. Acceptansen
för förbränning växer också i takt med fjärrvärme-
branschens satsningar på ny teknik i form av CCS
(Carbon Capture and Storage). Behovet av lokal, pla-
nerbar elproduktion uppmärksammas och kraftvärme
får en viktig roll. Genom detta bidrar branschen med
ytterligare en systemnytta i form av en kolsänka. Gi-
vet det som beskrivs ovan kan fjärrvärmeproduktionen
även fortsättningsvis grundas på förbränning av
avfall och bioenergi. Genom ett stagnerande värme-
behov och en viss ökad användning av andra resten-
ergier från samhället (se mer nedan) kommer dock
användningen av dessa bränslen att minska något från
dagens nivåer.

Fjärrvärmebolagen ser ett ökat intresse i att ta vara på
befintliga och nya restenergier. Drivkraften är sänkta
värmeproduktionskostnader, men också ett tryck
från kunder och samhälle att tillvara denna över-
skottsvärme. Fjärrvärmebolagen ser också möjligheter
i nya restenergier från ett samhälle som elektrifieras.
Samtidigt är möjligheterna att sänka temperaturer-
na i befintligt nät begränsade. För att fortsatt kunna
nyttja merparten av den infrastruktur man byggt upp
behöver framledningstemperaturerna i nätet vara
fortsatt relativt höga, omkring 80 grader. Det styrs av
såväl distributionsnät som infrastrukturen i befintliga
fastigheter. Nyttan med att bygga nya områden med
betydligt lägre temperaturer ses som små, varför fokus
blir att långsamt sänka temperaturerna i befintligt

nät. Det kommer innebära att man i vissa fall använder värmepumpar för att lyfta temperaturen på restenergin, i andra fall tackar man nej till att använda den energin.

Scenario 2 – På väg mot ett energisystem utan förbränning

Allt fler beskriver vikten av att agera snabbt för att bromsa klimatförändringarna. Samhället ställer om efter pandemin och man försöker på kort sikt komma bort från alla former av aktiviteter som skapar koldioxidutsläpp, oavsett om den har fossilt eller förnybart ursprung. Skogen ses av fler och fler branscher som en materialresurs och den skogen eller rester som inte blir material bör stanna i skogen för att binda koldioxid, bidra till biologisk mångfald och utgöra rekreationsplats för människorna. Starkt fokus på klimatfrågan leder också in på en strukturförändring i synen på konsumtion. Intresset för varukonsumtion sjunker drastiskt till förmån för tjänster och upplevelser. Varuproducenterna upplever ett starkt tryck att utgå från återvunnet material, att minska mängden material i produkterna och att minska mängden förpackningar. Tillsammans ger detta en tydlig nedgång av mängden avfall som uppstår i samhället. Av det som uppstår finns effektiva system för återanvändning och återvinning av material. Mängden avfall som återstår för energiåtervinning minskar snabbt. Samhällets starka efterfrågan på förnybar el (som inte har sitt ursprung i förbränning) har också drivit på en snabb utveckling av elsystemet. Produktionen utgörs nu enbart av vatten, vind och sol. Solelproduktionen är väl utbyggd. Överföringskapaciteten inom och mellan regioner och länder har byggts ut kraftigt. När det inte blåser eller solen lyser hämtas lagrad el från batterier som finns i större centraler men även bilar- nas batterier kan användas. Den volatila elproduktionen kommer även att medföra utbyggnad av möjligheter för säsongslagring. Aktörer som verkar som aggregatorer för ett större antal elanvändare bidrar

också till att jämna ut efterfrågan under ansträngda perioder.

Förbränning av olika bränslen för uppvärmningsändamål blir därför allt mindre efterfrågat, även tillgången på bränsle minskar snabbt. Genom skatter, regelverk, certifieringar och målformuleringar söker sig samhället bort från denna teknik. Uppvärmningen av våra fastigheter ska istället ske genom användandet av restenergier och förnybar el som används i värmepumpar. Fjärrvärmebranschen anpassar sig successivt till detta genom att vid nyetablering och vid re-investeringar i befintligt nät byta från hög- till lågtemperaturnät. Det blir då allt viktigare att ny bebyggelse samlokaliseras med verksamheter som erbjuder restvärme, exempelvis datahallar.

Även fastighetsbranschen anpassar sig genom att i all nybyggnation dimensionera för lågtempererad värme och genom att modifiera värmesystemet i befintligt fastigheter till lägre temperaturer. I omvandlingen av fjärrvärmesystemet från dagens till ett lågtemperaturnät sjunker lönsamheten gradvis. Detta förstärks genom avsaknaden av central kostnadseffektiv produktion. Det leder till en ökning av lokala lösningar, för en enskild fastighet eller för ett kvarter. Vanligen utgörs värmekällan av mindre strömmar av restenergier i kombination med värmepumpar. Lönsamheten i att koppla samman flera fastigheter i ett värmesystem styrs av mängden tillgänglig restenergi. På vissa orter är den hög, vilket driver på för ett fortsatt centraliserat nät som täcker delar av eller merparten av staden. På andra orter är tillgången till restvärme högst marginell, vilket leder till att lokala, decentraliserade lösningar helt tar över. Förändringen tar tid, men riktningen är tydlig och man har kommit en bit på vägen i mitten av nästa decennium. Lokal planerbar elproduktion från kraftvärme försvinner i detta scenario, liksom de möjligheter till ”negativa-CO₂-utsläpp” som bio-CCS erbjuder.

Kylanvändning och -produktion

Ett allt varmare klimat, högre krav på inomhuskomfort i både kontor och bostäder samt allt tätare byggnader är alla drivkrafter för att behovet av kyla förväntas öka i det svenska samhället. Frågan är hur mycket kyla användningen ökar, var och hur behovet tillgodoses? Ett scenario där kylbehovet fortsätter öka försiktigt och ett där behovet ökar kraftigt till följd av att efterfrågan uppstår i nya fastighetsbestånd.

Scenario 1 – Svagt ökat kylbehov

I många lokaler och kontor är aktiv kyla idag ett krav som tillgodoses. Ett ökat behov av kyla ges av den mindre andel som ännu inte har aktiv kyla samt genom ett varmare klimat. Utöver denna grupp av fastigheter förväntas aktiv kyla inte slå igenom. Flerbostadshus förses till exempel inte i någon större omfattning med aktiv kyla, eftersom det många gånger är för dyrt och komplicerat att installera i befintliga byggnader. Undantaget här är luft-luftvärmepumpar som kan komma att öka den aktiva kylningen i småhus. Dock förväntas denna teknik inte slå igenom i till exempel flerbostadshus. Fastighetsägarna kommer i större utsträckning arbeta med olika lösningar kring passiv kyla (solavskärmning) för att uppnå ett acceptabelt inomhusklimat även sommardag. Gällande

nybyggnation av flerbostadshus finns problem med att uppnå energikraven om man också önskar aktiv kyla.

Scenario 2 – Kraftigt ökat kylbehov

Några somrar med värmeböljor får kraven på aktiv kyla i nya delar av fastighetsbeståndet att växa sig starka. Det gäller inte minst inom det befintliga bostadsbeståndet, där kylmöjligheter snart blir standard. Behovet drivs på ytterligare av att hemmet i allt högre grad också blir vår arbetsplats. Varma bostäder blir då också ett arbetsmiljöproblem. I takt med vårt ökade välbefinnande ser många det som lika självklart med aktiv kyla hemma som man idag ser på detta på våra arbetsplatser eller i bilen.

Nya byggnader som uppförs är mycket tätare än befintliga. Det minskar värmebehovet på vintern, men skapar också varma inomhusmiljöer på sommaren. Kravet på aktiv kyla i nybyggnation kommer därför att vara starkt.

Avslutningsvis kommer nya myndighetskrav på god inomhusmiljö att driva på för aktiv kyla i flera nya fastighetsbestånd så som äldreboenden, skolor och andra offentliga lokaler.

Digitalisering

Det råder stor samstämmighet om att digitaliseringen kommer att förändra uppvärmningssektorn. Digitalisering är därmed inte ett exempel på en vattendelare eller ett vägval, utan frågan handlar snarare om takt, omfattning, konsekvenser och utmaningar i genomförande.

En central drivkraft hos fastighetsägarna för ökad digitalisering är att man vill kunna övervaka, följa upp, styra och begränsa sin energiförbrukning samt att man vill integrera energiövervakning med andra system i fastigheten. Man ser att digitalisering, bland annat genom optimering med AI, kan vara ett nytt sätt att jobba med energieffektivisering. Samspelet mellan byggnaderna och det omgivande energisystemet kan utvecklas tack vare smart styrning och digital teknik. Redan idag (2021) har de flesta större byggnader² någon form av styr och regleringssystem. Från år 2025 kommer ett nytt retroaktivt lagkrav om att större byggnader måste ha ett system för fastighetsautomation och fastighetsstyrning. Lagkravet omfattar inte men uppmuntrar även mindre byggnader och bostäder att installera fastighetsautomationssystem för att undkomma andra krav på inspektion. Detta lagkrav, tillsammans med andra drivkrafter och incitament, kommer att ha drivit på uppkopplingen

av, och möjligheten att styra, byggnader markant om 15 år.

Inom EU läggs allt större tonvikt på samspelet mellan byggnader och omgivande energisystem ska fungera så bra som möjligt genom styrning, automation och att installationer. Ett nytt delmål inom energiprestandadirektivet rör modernisering av alla byggnader med hjälp av smart teknik, vilket ytterligare kommer att bidra till fokus på digitalisering i gränslandet byggnader och energisystem.

Generellt i branschen ser man att digitaliseringen kan möjliggöra mer aktiv styrning utifrån prissignaler från energileverantörerna. För detta krävs då nya prismodeller för såväl fjärrvärme som elnät (timpris på elhandel finns redan idag). Man kan också komma att se aggregatorer som styr många fastigheter samtidigt för att särskilt begränsa användningen under perioder med höga energipriser. Det kan vara fjärrvärmebolag eller elnätsbolag, men det kan också komma att vara nya aktörer som här kommer in mellan energibolag och kund. Affärsmodeller behöver utvecklas där fastighetsägarna erbjuds ersättning för att upplåta sina fastigheter som ”energilagring”.

² Gäller byggnader, som inte är bostäder, där uppvärmnings- eller ventilationssystemet har en installerad nominell effekt över 290kW

4. Aktörer och roller – ett förändrat energilandskap

Det råder enighet om att energisystemet är navet i omställning till ett fossilfritt samhälle och uppvärmningssektorn ska fortsätta att ha en central roll i omställningen. Den stationära energisektorn blir alltmer sammankopplad med transportsektorn och kontaktytorna mellan de olika energimarknaderna, såsom fjärrvärme, el, biobränslen och gas, ökar. Kunderna, både verksamheter och hushåll, blir alltmer uppkopplade och de förväntar sig att även energileverantörerna är det också. Frågan är hur värme-/kylaaffären påverkas, vilka parter som ingår och hur rollerna förändras? Det har varit ett av områdena som berörts i intervjuerna. Vi inleder med reflektioner om kunden på framtidens värmemarknad.

Vem är kund och vad köper kunden?

Vem som är kund och vad kunderna vill ha har länge diskuterats på värmemarknaden. Vid intervjuerna framkommer det att den bilden kanske blir ännu mer diversifierad i framtiden. För några kundgrupper är inomhuskomfort en del i den egna affären och därmed en kärnfråga som man inte vill ha delat ansvar för. För andra kundgrupper är inomhuskomforten snarare något som ”bara ska fungera” men man vill kanske ha hjälp med drift och underhåll, via avtal eller appar. Nedan ges en sammanställning av vad som framkom under intervjuerna om vem som är kund och vad kunderna köper om 15 år.

Större fastighetsägare: inomhuskomfort är en kritisk faktor i affären mot kund och därför inget som fastighetsbolagen vill låta någon annan styra eller ta kontrollen över. Inomhuskomforten ingår i kärnverksamheten. De fortsätter att köpa energi och själva ta ansvar för optimering, effektivisering, styrning m.m. Många vill utveckla fastigheternas energilösningar i partnerskap med andra aktörer, medan andra vill behålla och utveckla frågorna internt.

Mindre fastighetsbolag, bostadsbolag och BRF:er. Här kan finnas ett större intresse av att köpa sig fri, betala för att någon annan tar ansvar och ser till att energiförsörjningen fungerar löpande. Då gäller det hela paketet: värme, ev. kyla, ventilation, solceller, laddstolpar, ev. batterier. Köper förutbestämd inomhuskomfort, kanske man även kan få rabatt om man ställer upp som effektflexibilitet (accepterar att energi-

bolaget utnyttjar byggnadens värmelagringsförmåga). Kanske är man även intresserade av att ”låna” ut sitt tak till den som sköter energiförsörjningen/säkerställer inomhuskomforten? Eller så leasar/hyr en annan part taket?

Småhus och fritidshus. Småhusägare vill fortfarande bestämma själva och ta hand om husets energiförsörjning utan någon annan styr, men de köper gärna färdiga paket för installationen. Kanske kan serviceavtal vara intressant om det blir allt mer komplicerade installationer (solel, laddstolpar, batterier)?

En fråga som flera av de intervjuade funderar över är var avtalen hamnar. En utvecklingsväg är att avtalen för energi flyttas till slutkund. I flerbostadshus blir då lägenhetsinnehavaren även avtalsinnehavare. Med solceller på balkongen och egen värmeanläggning blir att lägenhetsinnehavaren mindre intresserad av att betala för en gemensam värmelösning. En nackdel med slutkundsavtal som lyfts fram är att fastighetsägarens incitament för energieffektivisering och -optimering försvinner. En annan möjlighet är att flerbostadshusens ägare övertar alla avtal som rör driften av lägenheter, då bostadsbolagen ser sig som en leverantör av ett bra boende, där värme, kyla och varmvatten ingår.

Nedan målas två framtidsscenarioer upp som omfattar aspekter såsom aktörer, roller, relationer och affären.

Två scenarier för det framtida energilandskapet

Scenario 1 Aktiva leverantörer möter kundernas förväntningar

- De traditionella aktörerna dominerar på marknaden.
- Kunderna vill bidra till resurseffektiv utvecklingen av det lokala energisystemet.
- Värmepumpsleverantörer erbjuder helhetslösningar, behåller och utvecklar kundrelationen under hela produktens livslängd.
- Fjärrvärmebolagen fortsätter att utveckla produkter och tjänster och kan på så vis möta kundernas behov och förväntningar.
- Det kommer inte in så många helt nya aktörer. Aggregatorer fortsätter att utvecklas men främst på marknader utanför Sverige.

I detta scenario har marknadsandelar och affärsrelationer inte förändrats märkbart utifrån dagens situation. Energileverantörerna utvecklas i takt med att kundernas förväntningar och behov förändras. Värme och kyla fortsätter att vara basvaror, så kallade sällangångsköp. Några nyckelord är att värme- och kylalieferanser ska vara resurseffektiva, leveranssäkra och problemfritt för kunden.

Kunderna vill bidra till en stabil utveckling av det lokala energisystemet, men utgår från att det är energibolagen som tar ansvar för att driva utvecklingen. Genom att samarbeta med energileverantörerna (det lokala energibolaget eller sin värmepumpsleverantör) upplever kunderna att de har möjlighet att bidra. Förtroendet för energileverantörerna är generellt högt och kunderna uppskattar att utveckla nya, och utmana de befintliga lösningarna, tillsammans med leverantörerna. Nya affärsmodeller för partnerskap utvecklas och lagstiftningen hänger med. Samverkan och större öppenhet råder.

Det finns en stor acceptans för fjärrvärmens nyttor och fördelar och kunderna är lojala mot fjärrvärme i befintliga områden. Den samhällsnytta som energiåtervinning av avfall bidrar med och möjligheten att bidra till kraftvärmeunderlag för att möta ökande el-effektbehov uppskattas av kunderna. Vissa fastighetsägare väljer lösningar där fjärrvärme och värmepumpslösningar kombineras och användningen optimeras efter ekonomi och klimatpåverkan. Kyla blir alltmer efterfrågat och kunderna uppskattar den flexibilitet som dessa kombinerade systemlösningar ger.

Där det inte finns fjärrvärme växer värmepumpsmarknaden ytterligare. Värmepumpsleverantörer eller installatören av värmepump erbjuder ett brett utbud av energirelaterade lösningar, såsom tjänster inom värme, kyla, batterilager och installation av sol och laddstolpar. Leverantören behåller och utvecklar kundrelationen under produkternas hela livslängd.

Fjärrvärmebolagen fortsätter att utveckla tjänster för att möta kundernas behov och förväntningar. De flesta fjärrvärmebolag som finns idag finns kvar om 15 år. Bolagen är flexibla genom att erbjuda en helhetslösning för energiförsörjning (värme, kyla, laddstolpar, sol) till de som önskar eller endast fjärrvärmeleverans. I helhetslösningen kan även värmepumpar ingå som en del av lösningen, levererad av fjärrvärmebolaget. Det innebär att fjärrvärmebolagen förflyttar sig mot att bli en värmeleverantör. Dessa lösningen blir aktuella utanför fjärrvärmenätet eller där kunden har ett specifikt behov som bäst möts upp med en värmepumplösning, tex ett behov av både värme och kyla.

Många kommuner är på väg mot sina mål om fossilfrihet och förnybart. Kommunerna fortsätter att äga de lokala energibolagen, köper i vissa fall tillbaka näten/system som de har sålt ut tidigare. Kraftvärmens nyttor och fördelar lyfts fram i kommunal planering (bostäder, lokaler, industri, elfordon). I kommuner som har energiåtervinning av avfall accepteras avfallsförbränning som icke-fossilfritt. Det anses inte vara en konflikt mellan förnybart och avfallsförbränning/energiåtervinning.

Nya aktörer, såsom så kallade aggregatorer, fortsätter att utvecklas och specialiserar sig inom sina marknader, men tar framför allt nya marknadsandelar i andra delar av Europa. Där växer de stort och bidrar till den svenska exportframgången av svensk teknik. Det kommer inte in så många helt nya aktörer på den svenska värmemarknaden. Det är svårt att få lönsamhet som mellanhand i värmeaffären eftersom värme generellt fortsätter att vara relativt billigt.

Samhället blir alltmer cirkulärt och innovationshöjden syns kanske framför allt inom den cirkulära utvecklingen. Nya företag utvecklas som gör affärer runt materialåtervinning/återanvändning och resursåtervinning. Marknaden för återvunnen plast ökar och det utvecklas nya tekniska lösningar och produkter ur återvunnen material. Det skapas även en marknad för negativa utsläpp, där energibolag, fastighetsbolag och kommuner också möts.

Klimatfrågan inte längre det enda som är i fokus utan resurseffektivitet har blivit allt viktigare (andra frågor som är i fokus är vatten, IT-säkerhet, biodiversitet).

Scenario 2 Aktiva kunder sätter agendan

- Aktiva kunder sätter agendan på värmemarknaden genom att ställa höga krav på leverantörer inom pris och flexibilitet
- Hela samhället digitaliseras. Byggnaders styrsystem är uppkopplade och kan styras alltmer automatiskt. Större utbyte av energi sker mellan byggnader som ligger nära varandra
- Nya samarbeten utvecklas, där aggregatorer och teknikleverantörer blir kundens partner.
- Nya aktörer – aggregatorer, utvecklare och leverantörer av tekniska system för styr/regler/optimering utvecklas och bidrar till ett nytt energilandskap. Etablerade aktörer inom fastighetsautomation fortsätter att utvecklas.
- Fjärrvärmebolagen levererar värme, men lyckas inte utveckla kundrelationen.

Detta scenario utgår från att marknaden har förändrats mer disruptivt: nya roller och tjänster ger förändrade förutsättningar för värme-/kylaaffären. Marknadsandelar förändras jämfört med idag. Kundens förväntningar på partnerskap, flexibilitet och låga utsläpp ökar, och kunderna söker aktiva partners som vill utveckla fastigheterna tillsammans med dem. På liknande sätt som Uber och AirBnB har förändrat taxi- och hotellmarknaden har vi idag svårt att överblicka hur nya tjänster kan förändra värme/kylaaffären genom digitala och cirkulära lösningar.

Kunderna tar en betydligt mer proaktiv roll för att själva bidra till en resurseffektiv utveckling av det lokala energisystemet, istället för att förlita sig på energibolagen så. Aktiva kunder sätter agendan på värmemarknaden genom att ställa höga krav på leverantörer inom pris, flexibilitet och innovation. Fastigheter och kvarter ses som en aktör i det lokala energisystemet. Kunder satsar gärna på lokala fastighetsnära lösningar i samarbete med den partner som kan möta deras behov och hjälper dem att nå sin långtgående energi- och klimatmål. Många gånger är det någon annan än det lokala fjärrvärmebolaget som blir den nära partnern för kunden, kanske en aggregator eller en teknikleverantör. Faktorer som påverkar och styr kundernas beteende och behov är omfattande digitalisering, fastighetsautomatisering, starkt fokus på klimat och låga direkta CO₂-utsläpp.

Kunderna agerande bidrar till utvecklingen av lokala energisamarbeten, t.ex. i form av kvarterssystem. Dessa energisystem som kombinerar lokal produktion, lagring, flexibilitet och samspel mellan fastigheter utvecklas i båda nya och befintliga områden. Det leder till utvecklingen av lågtempssystem med lokala ”öar” och ökade möjligheter för nära samarbete med grannfastigheter. De lokala värmesystemen, som ofta är lågtempererade och beskrivs som ”smarta”, ställer helt andra krav på affärsmodeller och ansvarsfördelning för trygg och leveranssäker energiförsörjning.

Framtidens fastighetsingenjörer arbetar till stor del med digitalisering och IT-frågor. Lokalfastigheter digitaliseras, kopplas upp och styrs alltmer automatiskt. Fastigheternas energianvändning optimeras så långt det går med hjälp av AI och uppkopplade styrsystem – där finns stor potential idag. Även mätning, uppföljning, utvärdering och rapportering sker automatiskt. Minskat effektuttag är i fokus, för att minska driftkostnader och öka värdet på fastigheterna. Större utbyte av energi mellan byggnader som ligger nära varandra (lagstiftningen möjliggör det) – affären, förskolan, kontoret samspelar för att minska det totala behovet av köpt energi. Det gör att affären runt värme och kyla förändras. Micronäten för el utvecklas.

De traditionella fjärrvärmebolagen som inte lyckas möta de proaktiva kundernas förväntningar om aktiv partner blir en mer passiv aktör i det framtida energilandskapet i städer. Deras roll går mot att främst omhänderta och leverera spill- och restvärme från/ till stora kunder och att hjälpa mindre kunder med värme- och kylförsörjning såsom tidigare. Deras marknadsandel i städer sjunker.

Det sker en konsolidering på värmepumpsmarknaden även i detta scenario, men även nya aktörer slår sig in på marknaden. När VP-marknaden konsolideras utvecklas istället en delvis ny marknad för lokala aktörer som installatörer och sköter driften av kompletta paket med energilösningar till villaägare. Många småhusägare är intresserade av klimat och energi men vill inte ta hela ansvaret för den tekniska driften av avancerade energilösningar.

Trenden med nya aktörer och nya roller fortsätter. Nya aktörer – aggregatorer, utvecklare och leverantörer av tekniska system för styr/regler/optimering – utvecklas och bidrar till ett nytt energilandskap. Företag som såsom IKEA och Clas Ohlsson erbjuder

energilösningar för hemmet. Etablerade aktörer inom fastighetsautomation fortsätter att utvecklas. Några av de blir större aktörer och erbjuder sina tjänster att samordna el och värmebehov i fastigheter till såväl fjärrvärmebolag som elnätsbolag (lokal och regionalt – eller vem är det som ansvarar för leveranssäkerhet och effekttillgång). Stora IT-baserade tjänsteföretag sätter ihop algoritmer med nya varor/tjänster kan vara rätt för värmemarknaden, medan andra däremot stannar vid algoritmerna (här nämns företag såsom Amazon och Google i intervjuerna). Exempel på leverantörer:

1. IT-leverantörer skapar attraktiva gränssnitt för kunden och tar över styrning och kontroll av fastigheten.

2. Tjänsteföretag, tex inom fastighetservice, lokalvård och säkerhet, utvecklar energirelaterade tjänster såsom komforttjänster och styrning.

3. Nya partnerskap inom energi. Fastighetsägare och lokala verksamheter utvecklar samarbeten och affärsrelationer för att dela energi (mikronät, lokala energigemenskaper, lokala flexibilitetsmarknader...)



5. Kopplingen till andra sektorer

I en framtid med allt högre krav på klimatsmarta och resurseffektiva lösningar kommer allt fler samhällssektorer att behöva samverka i högre grad än tidigare. När det gäller värmemarknaden så är några områden av särskilt intresse, till exempel el-, avfalls- och bioenergisektorn. Flera av de intervjuade vittnar om att många, till exempel vissa kunder och lokala myndigheter, fortfarande tycks sakna insikt om hur olika sektorer sitter samman och påverkar varandras förutsättningar. Man reflekterar inte över kraftvärmens som lokal elproduktion, avfallsförbränningens roll för tillvaratagande av restavfall och allas ansvar för att minska mängderna restavfall genom återanvändning och materialåtervinning (särskilt plast).

Här beskriver vi inledningsvis, i punktform, två framtidsbilder som relaterar till graden av systemsyn. Efter dessa kommer en redovisning av intervjuresultaten, indelat per sektor enligt nedan, i enlighet med hur intervjufrågorna var strukturerade:

- Elsektorn
- Avfallssektorn
- Bioenergi

Två scenarier utifrån sektorkopplingar

Scenario 1: Ökad systemsyn (starka sektorkopplingar)

- Utbyggd kraftvärme genom styrmedel och/eller marknadsförändringar (kapacitetsmarknad eller liknande).
- Ökad elanvändning i fjärrvärmesystemen vid låga elpriser. Elskatteundantag vid elpris under viss nivå.
- Omfattande efterfrågefleksibilitet/laststyrning av värmepumpar och elvärme.
- Fjärrvärme behåller sin marknadsandel eller till och med ökar.
- Lagring av energi, både av el och värme, utnyttjas när det är kostnadseffektivt.
- Måttliga elprissvängningar och måttligt behov av topplastproduktionsresurser.
- Energiåtervinning från avfall bibehåller sin attraktivitet, men mängderna minskar till följd av ökad "cirkularitet" (återanvändning, materialåtervinning).
- Avfallsimport bibehålls, men minskar till följd av minskade avfallsmängder och ökad egen behandlingskapacitet.
- Biobränslen efterfrågas alltmer för tillverkning av produkter och i fjärrvärmens används främst sämre kvaliteter, t.ex. GROT. Betalningsvilja avgör och

användning för kraftvärme blir fortsatt attraktiv.

- Biobränsleledning betraktas även fortsättningsvis som hållbar och klimatneutral.

Scenario 2: Minskad systemsyn (svaga sektorkopplingar)

- Kraftvärmekapaciteten minskar långsamt.
- Lokal elnätskapacitetsbrist klaras med nätutbyggnad.
- Ingen ökning av elanvändning inom fjärrvärmeproduktionen vid låga elpriser, elskatten bromsar.
- Fjärrvärmes marknadsandel minskar.
- Fjärrvärmeföretagen har huvudansvar mot värmekunderna, elproduktion om det är lönsamt.
- Efterfrågefleksibilitet/laststyrning får endast marginal betydelse.
- Energilagring tar inte fart.
- Konsekvens på el: Kraftiga elprissvängningar, perioder med elöverskott (0-priser) men också korta perioder med extrema priser, kanske till och med brist (roterande bortkoppling).
- Energiåtervinning från avfall fasas långsamt ut genom att styrmedel gör investeringar/reinvesteringar olönsamma.

- Avfallsimport upphör, men inhemsk energiåtervinning av avfall bibehålls eftersom alternativ saknas.
- Avfallsmängderna är fortsatt stora (måttlig cirkularitet) men materialåtervinning tvingas fram och materialen "pressas" ut på marknader, ibland genom export.
- Biobränslen efterfrågas alltmer som råvara för

- tillverkning av olika produkter och styrs bort från fjärrvärmens genom regelverk.
- Biobränsleeldning uppfattas inte som hållbart och klimatneutralt.

Nedan presenteras intervjuresultaten runt respektive sektor: el, avfall och biobränsle.

Elsektorn

Många tror att vi kommer att se ökad integration mellan systemen för värme, kyla och el generellt. Värmesektorn kommer fortsatt att spela en stor roll på olika sätt. Att använda el till rätt saker kommer bli allt viktigare i takt med att elektrifieringen av andra sektorer ökar.

Det finns tankar om att Sverige genom politisk inblandning skapat ett "överutbud" av elproduktion med mycket låga rörliga kostnader. Det leder till låga priser som stimulerar elanvändning och bromsar utbyggnad av planerbar elproduktion som kraftvärme.

Laststyrning

Efterfrågeflexibilitet kommer bli en alltmer central fråga på elsidan i takt med att intermittent, förnybar el ökar i systemet. Då blir integrationen med användning av el också allt viktigare. Därför kommer lösningar för olika former av laststyrning, effektbalansering, lagring etc. att öka och bli mer vanligt förekommande. Exempelvis kommer laststyrning av värmepumpar att bli helt nödvändig. När det blir dyrt med effekt kommer det bli en drivkraft för laststyrning. När mätutrustning för både el och fjärrvärme byts väljer man i större utsträckning utrustning som möjliggör dubbelriktad överföring. Därigenom ges man möjlighet att inte bara avläsa energianvändningen utan också styra den.

Det kan finnas en risk att man inte ser samhällsekonomiskt på elleffektsituationen. Kanske löser man utmaningarna med elnätsutbyggnad även om annan flexibilitet skulle vara billigare? Tillförlitligheten i elnäten har inte diskuterats under intervjuerna.

Kraftvärme

Många lyfter fram att kraftvärmens borde spela en fortsatt stor roll, men detta beror helt och hållet på vilka styrsignaler som kommer att introduceras på energimarknaden. Med nuvarande regleringsförutsättningar skapas inte incitament för ny kraftvärme även om den befintliga spelar en fortsatt viktig roll för effektbalansen. Om lokal, planerbar, kontinuerlig och stabil elleffekt prioriteras och värderas kan kraftvärmens få en fortsatt viktig roll.

Arbetet som gjordes för Energieffektiviseringsdirektivets artikel 14 om potentialen för kraftvärme visar en ökning av fjärrvärme från kraftvärme – det antyder att kraftvärme kommer att spela en viktig roll i framtiden. Politikerna har sannolikt blivit varse detta och kommer att stötta kraftvärme framöver.

När det gäller viljan att investera i kraftvärme finns nog en skillnad mellan privat- och kommunägda energibolag. De kommunägda bolagen är sannolikt mer benägna att göra sådana investeringar eftersom man ser den lokala nyttan med lokalt starkare elförsörjning.

För många är dock kraftvärme och betydelsen av lokal elproduktion okänt och inget som påverkar deras agerande. På många orter finns heller inte i dagsläget någon elnätkapacitetsbrist.

Elanvändning vid "elöverskott"

Fjärrvärmens kan vara en flexibilitetsresurs för elsystemet. Det blir dock ingen kraftig expansion av detta, men kommer att bli allt viktigare. I dagsläget hindras detta av elskattekostnaden vid användningen, även om elpriset är noll eller till och med negativt.

Avfallssektorn

Vissa tror att vi går mot en ökad acceptans och förståelse även hos värmekunderna för energiåtervinningens roll i samhället. En åsikt är att värmekunder som använder fjärrvärme från avfallsförbränning bidrar till att lösa samhällets avfallsbehandlingsproblematik, medan de som utnyttjar värmepump inte gör det. Dock måste insatser göras i alla led av avfallskedjan, främst uppströms genom återanvändning och materialåtervinning, men även inbegripet sorteringsanläggningar för restavfall vid avfallsförbränning. Vem som tar ansvaret för att åtgärderna görs kommer att bero på vilka styrmedel som skapas. En åsikt är att vi kommer att se en tydlig inbromsning av ny avfallsförbränningskapacitet och att det inte alls är lika självklart att anläggningar som faller för åldersstreck- et ersätts. Till år 2035 kommer det dock att finnas kvar energiåtervinning från avfall.

Bioenergi

Det kommer nog att ställas högre krav på vad som förbränns. Krav kommer från kunderna, men kan också komma från lagstiftning. Andra regelverk, t.ex. EUs regelverk för grön finansiering ("taxonomi") kan också förändra bilden dramatiskt.

Danmark ska elektrifiera sin värmesektor i stället för att elda. Man ska inte bygga bio- och avfallsanläggningar. Helsingfors har utlyst en tävling om värme i staden som inte ska vara förbränningsbaserat. Frågor och problem som "Vart ska resterna som annars går till spillo ta vägen?" och "Vad ska man göra med avfallet?" kvarstår.

Efterfrågan från andra sektorer

Det kommer att bli en ökad efterfrågan på biomassa från andra sektorer, men olika användningsområden har olika kvalitetsbehov. Energisektorn måste fortsätta vara bra på att ta hand om sådant som andra har svårt att nyttiggöra.

Hållbarhet/klimatneutralitet

En stor knäckfråga här är om biobränslen kommer att räknas som hållbara/CO₂-neutrala eller inte. Ifrågasättandet av förbränning blir bara kraftigare. Det här kommer bli en jätteutmaning för fjärrvärmebranschen. Skogsbruket måste uppfattas som hållbart för att biobränsleledning ska vara attraktiv. Viktigt också att skilja på olika typer av biobränsle (primära, sekun-

Andra menar att energiåtervinning från avfall kommer att vara fortsatt kontroversiellt, särskilt sådan som baseras på avfallsimport. Kanske kan det vara lättare om man har både avfallshanteringen och avfallsförbränningen inom kommunkoncernen? EU driver på för att minska avfallsförbränningen. Det saknas en insikt om vad som skulle bli följden av att upphöra med energiåtervinning från avfall. Åsikten att vi ska sluta elda avfall drivs sannolikt av rädslan för farliga utsläpp. Viktigt då med t.ex. Söderenergi som tar fram certifikat som visar vad som eldats och hur. Det visar att man tar ansvar för hela kedjan.

dära, etc...) Om inte t.ex. sekundära biobränslen till kraftvärme skulle räknas som neutrala är det svårt att se en framtid för biobränslekraftvärme. Därmed blir det inte heller möjligt att i stor skala uppnå negativa utsläpp med hjälp av bio-CCS.

Det som driver att vi ska sluta elda biobränslen är frågan om CO₂ - att det blir momentana utsläpp som tar tid att "ta igen".

Pelletseldning

Pelletseldningen är på väg bort, man väljer typiskt värmepump i stället. Ett skäl till det anses vara att pelletseldningen är alltför arbetskrävande. Det finns dock de som menar att pelletsaminer kommer att expandera som komplement till elbaserad uppvärmning. De möjliggör minskade effektoppar när elpriserna är riktigt höga.

Drivmedelskombinat

Det borde bli ett uppsving för biodrivmedel (exempelvis Setra Pyrocell som ger 40 % flytande bioolja, resten går till kraftvärme). Kombinatlösning kan bli intressant. Det ger fler drifttimmar för kraftvärmeverken och fler intäktsströmmar för anläggningsägaren. Kombinatet kan också utgöras av vätgasproduktion där stora mängder restvärme frigörs under elektrolys.

6. Fossilfrihet och resurseffektivitet

Värmemarknadens aktörer har inom färdplanen för fossilfri uppvärmning enats om en vision att marknaden ska bli fossilbränslefri och en kolsänka. Den visionen och färdriktningen ifrågasätts inte. Istället ombads de intervjuade att resonera runt omställningen, hinder och möjligheter kopplat till kolsänka, effektivisering och negativa utsläpp. Underlaget från intervjuerna har inte kombinerats till tydliga framtidsbilder, utan snarare resonemang runt vad som påverkar förutsättningar och tidsplanen för genomförandet.

Vilka faktorer påverkar hur snabbt marknaden lyckas att bli fossilbränslefri och en kolsänka?

Vägen mot fossilfritt och kolsänka

Vad driver utvecklingen?

Befolkningen i Sverige har nått en sådan medvetandenivå om klimatfrågan att man inte längre accepterar fossila bränslen. Det i kombination med styrmedel, driver utvecklingen.

Många företag och organisationer har nu formulerat egna konkreta mål om fossilfrihet. Det kan handla om att inte använda några fossila bränslen i uppvärmningen och byta ut fordon till sådana som inte använder fossila drivmedel. Dessa mål utgör en stor drivkraft generellt för att nå fossilfrihet. Men vad som kommer att göra att dessa planer verkligen förverkligas är svårare att sja om.

Fjärrvärmebranschen har länge drivit att man ska bli fossilfria. Det har motiverats av en blandning av nationella och lokala mål samt styrmedel. Kunderna har varit pådrivande, särskilt under de senaste åren. Kanske att kunderna var "lite senare på bollen", medan fjärrvärmesektorn har gått före. Det är också naturligt att fjärrvärmebranschen "tar ledartröjan" i frågan om fossilfri värmemarknad, det är ändå de som har den direkta rådigheten. Samtidigt får inte kunder och andra leverantörer "smita undan". Exempelvis är det ju i hög grad kunderna som faktiskt skapar avfall som innehåller plast.

Klimatfrågan är viktig för fastighetsägarna. När man inte längre har egen förbränning för uppvärmning har man koncentrerat sig på fjärrvärmens och elens egenskaper (i produktionsledet). Nu blir koldioxidutsläppen därifrån allt mindre och man intresserar sig alltmer för klimatgasutsläpp i byggskedet.

Cirkulär ekonomi, ombyggnad och återbruk är begrepp som blir allt viktigare. Klimatdeklarationer som införs år 2022 kommer att driva på utvecklingen.

Systemaspekter kan påverka hur man uppfattar fossilfriheten – nationell systemgräns eller systemperspektiv där man också tar med bränsleanvändningen utanför landets gränser, exempelvis för elproduktion och avfallsbehandling.

Vilka är de störstautmaningarna?

Att fasa ut de fossila bränslena kommer att lyckas, men problemet kring det fossila innehållet i avfallet som eldas är svårt att komma åt. Det blir extra svårt till följd av avfallsimport där möjligheterna att påverka avfallsets sammansättning är ännu mindre. Man saknar helt enkelt rådighet över stora delar av materialflödena. En fråga på det temat är vem som ska anses bära ansvaret för växthusgasutsläppen, energi- eller avfallskollektivet?

CCS kommer att krävas för att uppvärmningssektorn ska bli en kolsänka. Att skapa de ekonomiska förutsättningarna för det är en utmaning. Eftersom CCS har stora skalfördelar kanske det fortfarande kommer att finnas orter som har uppvärmningsrelaterade utsläpp av fossil koldioxid, medan andra orter med CCS kan skapa stora sänkor. Värmesektorn ger alltså en kolsänka nationellt, men inte på varje enskild ort.

En utmaning är att fasa ut de sista oljeeldade pannorna i bebyggelsen. Det är bara ett par TWh som återstår, men minskningen har avstannat.

En annan utmaning är att visa fossilfriheten i ett "LCA-perspektiv" där inte bara driftskedet ingår utan också byggskedet. Det gäller de samlade konsekvenserna för både bebyggelsen och värmeproduktionen.

Vad gör att vi misslyckas?

Misslyckande med att introducera bio-CCS och avfalls-CCS kan vara det som gör att vi inte når målet om att bli en kolsänka. Kostnaden är ett stort hinder.

Det kan finnas billigare sätt att begränsa växthusgasutsläppen. CCS är kanske inte kostnadseffektivt? Biokol kan vara en metod som klaras med småskalighet och erbjuder andra nyttor, men kanske däremot inte erbjuder nödvändiga reduktionsvolymmer? Att vi misslyckas med att fasa ut det fossila inslaget i det restavfall som förbränns kan också bidra till att vi inte når målet om kolsänka.

Effektivisering – varför effektivisera, utöver ekonomi?

Energieffektivisering drivs redan idag av en vilja att sänka kostnaden. Vissa menar att det kommer att fortsätta så. De menar att ingen egentligen tänker på miljön när man är i begrepp att energieffektivisera. Det finns också en åsikt att effektiviseringstakten kommer att minska eftersom den kvarvarande potentialen blir allt svårare och dyrare att realisera.

Om det inte går att se en tydlig koppling mellan energibesparing och klimatnytta så blir energibesparing mindre intressant. Det kommer att dra ned takten i energibesparingsansträngningarna.



Negativa utsläpp

Klimatutmaningen är det som kraftfullt driver på denna utveckling och man är övertygade om att den inte kommer att avta. Om biobränslen till kraftvärme inte skulle räknas som klimatneutrala är det svårt att i stor skala uppnå negativa utsläpp med hjälp av bio-CCS. En åsikt är att CCS generellt kommer att krävas och sannolikt för både biobränslen och energ återvinning av avfall.

Det kommer säkert investeringar i bio-CCS och avfalls-CCS inom fjärrvärmerna. Drivkraften är "självbevaringsdrift" för att vara fortsatt relevant och för att höja värdet på produkten. Fjärrvärmebranschen ser sig som en viktig spelare i klimatarbetet (samhällsansvar). Det finns också ett politiskt tryck just nu. Kan man bli en kolsänka får man en större legitimitet. Det

är fjärrvärmesektorn som måste driva utvecklingen, kunderna kommer inte att göra det.

Det verkar som att kunder och politiker tycker att bio-CCS är en bra lösning, eftersom det finns en hög acceptans. Det är lite mer osäkert kring avfalls-CCS, det är hittills "ett oprövat kort". Kanske kommer kunder att vara beredda att betala extra för att få värme från bio-CCS. Redan idag säljs värme kopplat till biokol. Kunder som satt upp hårda miljömål som man vill uppnå tillsammans med fjärrvärmerna kan vara i behov av dessa lösningar.

Incitament

För att bio-CCS ska ta fart behövs även styrmedel som ger ekonomiska incitament. Omvänd auktion är det som energiföretagen ser som bästa val just nu.

Men det här tittar man mycket på just nu. Mer generell incitament behövs på lång sikt.

Betalningsvilja hos kunder

För många värmekunder, t.ex. fastighetsägare, är negativa utsläpp långt borta från dagordningen. Det är inget de ser sig ha rådighet över och därför inget som de engagerar sig i.

Vad gäller betalningsvilja så skulle den kanske kunna finnas om det handlar om att skapa negativa utsläpp (man är med och gör skillnad), men sannolikt inte om det handlar om att ta bort påverkan från samhällets fossila rester i avfall. Där är det nog rimligare att betalningsansvaret på något sätt kopplas till de varu- och materialflöden samt konsumtionsmönster som är orsaken till problemet.

Vad blir nästa målområde?

Vissa fastighetsägare inser att uppvärmningsenergin nu ger liten påverkan på växthusgasutsläpp (oberoende av teknik) och väljer därför att fokusera på exempelvis avfallsminimering. Det finns exempel på fastighetsbolag med avfallsmål om att minska restavfallet med 25% fram till år 2030. Det motiveras både av miljöskäl och ekonomiska skäl (restavfall kostar). Fastighetsbolagen upplever att det ”känns bra” att komplettera utsläpps- och energimål med avfallsmål. Olika mål talar dessutom till olika intressenter: avfallsmålet riktar sig till hyresgästerna och har en direkt koppling till deras agerande, medan energimål typiskt upplevs som viktiga för fastighetsbolagens ägare, kommunpolitiker och kommersiella hyresgäster. Det är också avfallets mängd och sammansättning som avgör utsläppen som sammanhänger med värmeanvändningen (via fjärrvärme). Det finns dock inte någon bred samsyn om fastighetsägarnas, och deras hyresgästers, ansvar för utsläppen från avfallsförbränning.

Betalningsviljan för negativa utsläpp kommer att variera mellan olika fastighetsägare. Det kommer dock helt klart att finnas en marknad för negativa utsläpp. Inom allmännyttan kan det finnas viss betalningsvilja för negativa utsläpp, men den är inte jättestor.

Acceptans

CCS är en kontroversiell fråga. Det finns fortfarande många som inte litar helt på tekniken och misstänker att om den införs så är det ett sätt för att fortsätta använda fossila bränslen och att det kan leda till att andra klimatrelaterade åtgärder inte genomförs.

Om femton år kanske det stora engagemanget i klimatfrågan handlar om hur vi ska anpassa oss till klimatförändringarna?

Eleffektfrågan, resurshushållning och ”energikvalitet” (exergi) kan bli nya målområden. Man kan kanske också se en överflyttning av engagemang i klimatfrågan från driftskedet till byggskedet. Orsaken är att den tillförda driftenergin blir allt renare, medan det finns mer att göra vad gäller materialval, m.m. i byggprocessen.

Resurshushållning är ett målområde som kommer att bli allt viktigare. Även om energianvändningen inte ger skadliga utsläpp kommer vi i framtiden att behöva hushålla mer med resurser. Ett problem är dock att det inte finns någon tydlig samsyn om vad begreppet betyder och att allmänt accepterade måttal saknas.



VÄRMEMARKNAD SVERIGE, ETAPP 4

Värmemarknad Sverige är ett tvärvetenskapligt forskningsprojekt, lett av Profu, som utforskar hur värme- och kylmarknaden och dess aktörer tillsammans kan bidra till ett resurseffektivt, flexibelt och robust energisystem. Den pågående etappen är nummer fyra i ordningen och har sin utgångspunkt i att uppvärmningssektorn ska vara fossilfri år 2030 och en kolsänka 2045. 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.

Knappt 40 organisationer, vilka representerar kunder, teknikleverantörer, energibolag, branschorganisationer och myndigheter, medverkar i den pågående etappen. Energimyndigheten är en av finansiärerna.

Läs mer på
www.varmemarknad.se