

FJÄRRVÄRMENS ROLL I ENERGIOMSTÄLLNINGEN



RAPPORT 2013:30



FJÄRRVÄRMNS ROLL I ENERGIOMSTÄLLNINGEN

12 STEG I RÄTT RIKTNING
EN SYNTES AV 49 RAPPORTER FRÅN
FORSKNINGSPROGRAMMET FJÄRRSYN 2006–2013

ÅSA WAHLSTRÖM
ANDERS GÖRANSSON
PETER WENNERHAG

FÖRORD

För att få en överblick och ett större helhetsperspektiv av all den kunskap som har kommit fram inom forskningsprogrammet Fjärrsyn under sju år har tre forsknings-synteser tagits fram under våren och sommaren 2013. Synteserna utgår från de största utmaningarna för fjärrvärmens fortsatta utveckling: fjärrvärmens förtroende, utvecklingskraft och roll i energiomställningen.

Alla forskningsresultat är i synteserna analyserade och värderade och utförarna har dragit egna slutsatser för att beskriva hur kunskapsläget är i dag och vilka kunskaps-luckor som finns, men också lämnat rekommendationer för framtiden. Det samlade svaret till branschen är relativt entydigt – samverka mer med andra och fokusera på hur man kan utveckla fjärrvärmens möjlighet att använda det som annars går till spillo.

Vi hoppas att varje syntes ska bidra till vidare perspektiv, förståelse och samsyn bland programmets finansiärer, men också bland kunder, myndigheter och besluts-fattare kring frågor som är centrala för fjärrvärmen.

Fjärrvärmens roll i energiomställningen utgår från att fjärrvärmen bidrar till energi-omställningen genom minskad resursanvändning, minskade utsläpp av koldioxid, en ökad andel förnybart vid uppvärmning och en ökad leveranstrygghet. Men för att säkra att fjärrvärmen även i framtiden kommer att ha samma roll formulerar författarna ett program kallat tolv steg i rätt riktning med ett antal uppmaningar som ”alltid kunden i centrum”, ”sänk systemet” och ”utnyttja resurserna” till fjärrvärmebranschen.

Projektet har genomförts av Åsa Wahlström, Anders Göransson och Peter Wennerhag på CIT Energy Management. Fjärrsyns styrelse har utgjort referensgrupp, följt arbetet och bidragit med värdefulla synpunkter från bransch och akademi.

Ulrika Jardfelt
Ordförande i Fjärrsyn

Rapporten redovisar projektets resultat och slutsatser. Publicering innebär inte att Fjärrsyns styrelse eller Svensk Fjärrvärme har tagit ställning till innehållet.

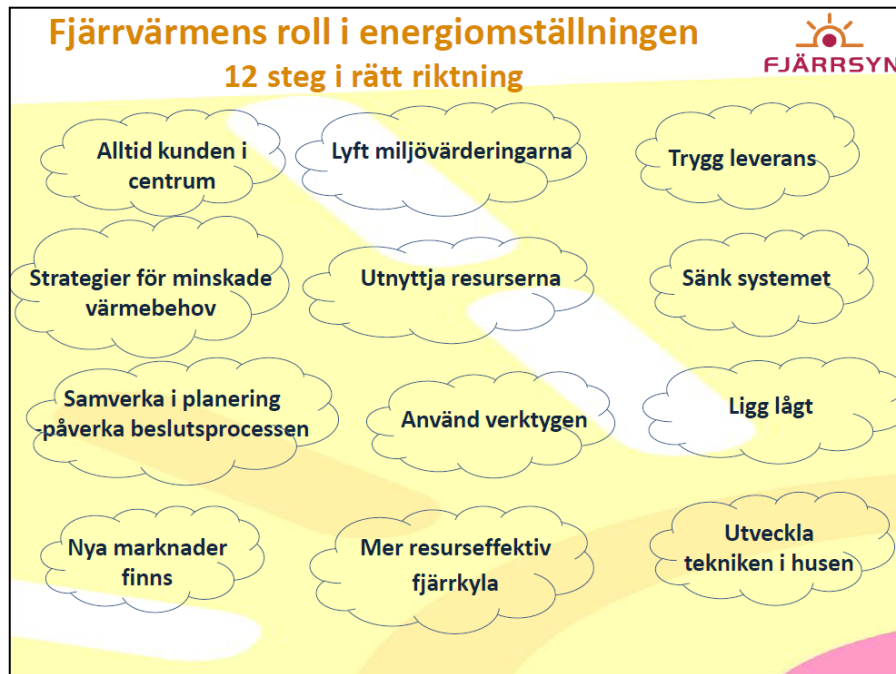
SAMMANFATTNING

Syntesen av Fjärrens forskningsresultat inom det strategiska området "Fjärrvärmens roll i energiomställningen" avser att ge en överblick och ett större helhetsperspektiv. Syftet är att analysera och värdera resultat från Fjärrens inom det strategiska området och att tydliggöra vilken ny kunskap som kommit fram.

Syntesen avser att ge underlag till beslutsfattare inom myndigheter och fjärrvärmeföretag samt till Svensk Fjärrvärme om vilka kunskapsluckor som finns och ge rekommendationer om behov av ytterligare forskning och utveckling.

Fjärrens är ett forskningsprogram som har en mycket stor bredd och innefattar allt från produktion och distribution till slutanvändning i byggnaden. Inom forskningsprogrammet finns en rad olika projekt som lyfter frågeställningar om fjärrvärmens roll i energiomställningen och 49 särskilt intressanta rapporter har analyserats med avseende på hur de kan ge det beslutsunderlag som fjärrvärmebranschen behöver för att fjärrvärmens ska ha en fortsatt betydande roll i energisystemet.

De 49 rapporterna, vars resultat, på ett eller annat sätt bidrar till en större förståelse av fjärrvärmens roll i den framtida energiomställningen, spänner liksom programmet Fjärrens över en mycket brett område. För att få en överblick av de viktigaste lärdomarna har de samlats i 12 syntespunkter. Punkterna är en beskrivning av de 12 steg som Fjärrens forskningsprogram har tagit mot en framtida roll för fjärrvärme i energiomställningen. För varje steg beskrivs dels hur långt forskningen har kommit och vilken ny kunskap som tagits fram i Fjärrens och dels vilka kunskapsluckor som återstår och behöver fortsatt forskning och utveckling. Varje steg har fått en något proaktiv rubrik. Rubriken ska spegla att fjärrvärmebranschen inte lugnt kan sitta och titta på när omvärlden förändras utan måste aktivt agera på den nya arenan. De 12 stegen illustreras i figur nedan.



Figur Syntes av Fjärrens resultat som bidrar till en större förståelse av fjärrvärmens roll i den framtida energiomställningen. Fjärrens logga består av en sol och den antas här spegla fjärrvärmens roll i energiomställningen och de 12 stegen beskrivs här som små moln som skymmer solen och där fjärrvärmebranschen aktivt behöver arbeta för att stärka fjärrvärmens roll.

Bilden av de 12 stegen har kompletterats genom intervjuer med sakkunniga inom området. En samlad bild visar att Fjärrens är ett mycket brett program som har analyserat och besvarat många olika frågor. Vår syntes pekar dock på att framtida forskning behöver ha ett betydligt snävare fokus för att säkerställa att fortsatt forskning verkligen kommer att bidra till att stärka fjärrvärmens roll i energiomställningen. Därav ges förslag på sex fokusområden som anses angelägna för ett framtida forsknings- och utvecklingsprogram:

1. Relationer och samarbete med kunder och andra aktörer.
2. Strategier för minskat värmebehov.
3. Miljövärdering och resurser.
4. Teknikutveckling för nya förutsättningar.
5. Fjärrvärmens omvärld och marknad.
6. Öka produktiviteten i fjärrvärmeföretagen.

SUMMARY

This report – a distillation of the results of Fjärrsyn’s research in the strategically important working area of ‘The Role of District Heating in Sweden’s Energy Conversion’ - is intended to provide an overview of the programme and its results, and of how they fit into a wider perspective of the whole. Its purpose is to analyse and evaluate the results from the programme in this strategically important area, and to show what new knowledge has been acquired.

The report is intended to provide material for decision-makers in public authorities, district heating utilities and the Swedish District Heating Association, on where there are gaps in current knowledge, and to put forward recommendations for further research and development work.

Fjärrsyn is a research programme with a very wide span, covering everything from production and distribution of district heating to final end use in buildings. It includes a range of projects that relate to the role of district heating in energy supply, with 49 particularly interesting projects having been analysed to see how they can provide decision-making material to enable the district heating sector to continue to play an important part in the country’s energy system.

In the same way as for the Fjärrsyn programme, the 49 reports - of which the results contribute in one way or another to a better understanding of the role of district heating in future energy supply - cover a very wide range. They have therefore been gathered under twelve main headings in order to provide an overview of the most important lessons. The groups are descriptions of the twelve steps that the Fjärrsyn programme has taken towards establishing a future role for district heating in the restructuring of Sweden’s energy system. Each stage is accompanied by a description of how far research has come, what new knowledge has been delivered by the Fjärrsyn programme, and what gaps remain for which continued research and development are required. Each stage has been given a somewhat proactive heading, intended to reflect the fact that the district heating industry cannot simply sit and watch while the world around evolves, but must instead play an active part in the new arena. The twelve groups are shown in the diagram below.

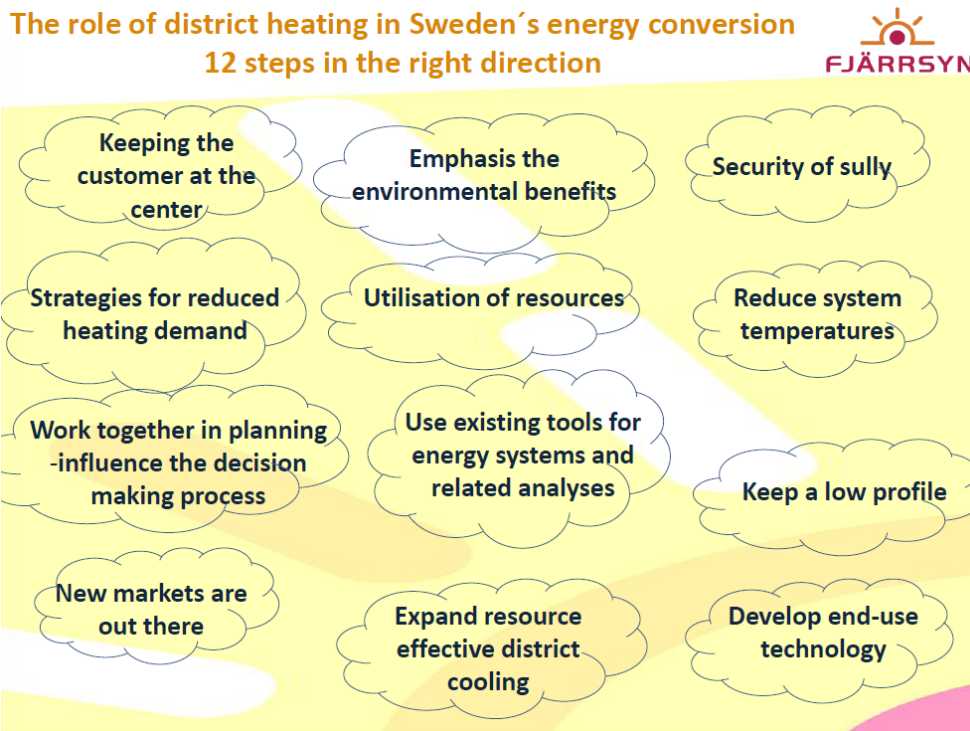


Figure A presentation of Fjärresyn's results contributing to a better understanding of the role of district heating in Sweden's future restructured energy system. The programme's logotype consists of a sun, reflecting the role of district heating in the energy system, with the twelve steps described here represented by small clouds hiding the sun, symbolising areas that the district heating sector needs actively to tackle in order to strengthen the role of district heating.

The picture of the twelve steps has been complemented by interviews with experts within the sector. An overall picture shows that the Fjärresyn programme covers a wide range that has investigated and answered many different questions. However, our distillation indicates that future research will need to have a considerably more concentrated focus if it is to ensure that future research really contributes to strengthening the part played by district heating in restructuring the country's energy system. From this, we can derive six working areas that are regarded as being important for a future research and development programme:

1. Relations and cooperation with customers and other parties.
2. Strategies for reducing heating demands.
3. Environmental impact and resources.
4. Technical development to meet changing circumstances.
5. Strategies, systems and markets for district heating.
6. Increasing the productivity of district heating utilities.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	10
1.1	PROGRAMMET FJÄRRSYN	10
1.2	SYFTE MED FÖRELIGGANDE SYNTES	11
1.3	OMFATTNING	11
1.4	GENOMFÖRANDE OCH LÄSANVISNING	11
2	FJÄRRVÄRMENS ROLL I ENERGIOMSTÄLLNINGEN	13
3	12 STEG I RÄTT RIKTNING	15
3.1	ALLTID KUNDEN I CENTRUM	15
3.2	STRATEGIER FÖR MINSKADE VÄRMEBEHOV	15
3.3	SAMVERKA I PLANERING - PÅVERKA BESLUTSPROCESSEN	16
3.4	NYA MARKNADER FINNS	17
3.5	LYFT MILJÖVÄRDERINGARNA	17
3.6	UTNYTTJA RESURSERNA	19
3.7	ANVÄND VERKTYGEN	21
3.8	MER RESURSEFFEKTIV FJÄRRKYLA	22
3.9	TRYGG LEVERANS	23
3.10	SÄNK SYSTEMET	23
3.11	"LIGG LÅGT"	24
3.12	UTVECKLA TEKNIKEN I HUSEN	25
4	TIDIGARE UTPEKADE FORSKNINGSOMRÅDEN	28
4.1	AVSNITT "FJÄRRVÄRMENS AFFÄRSIDÉ"	29
4.2	AVSNITT "FJÄRRVÄRMENS NYTTA"	34
4.3	AVSNITT "REGELVERK"	35
4.4	SUMMERING AV UPPFÖLJNINGEN	36
5	SEX FRAMTIDA FOKUSOMRÅDEN	38
5.1	RELATIONER OCH SAMARBETE MED KUNDER OCH ANDRA AKTÖRER	38
5.2	STRATEGIER FÖR MINSKAT VÄRMEBEHOV	39
5.3	MILJÖVÄRDERING OCH RESURSER	39
5.4	TEKNIKUTVECKLING FÖR NYA FÖRUTSÄTTNINGAR	40
5.5	FJÄRRVÄRMENS OMVÄRLD OCH MARKNAD	41
5.6	ÖKA PRODUKTIVITETEN I FJÄRRVÄRMEFÖRETAGEN	41
	BILAGA A	42
	BILAGA B	48

1 INLEDNING

1.1 Programmet Fjärrsyn

Fjärrsyn är ett samlat program för forskning och utveckling inom fjärrvärme, fjärrkyla och kraftvärme. Programmet startade 2006 och har bedrivits i två perioder fram till juli 2013. Fjärrsyn är ett tvär- och mångvetenskapligt forskningsprogram som stärker konkurrenskraften för fjärrvärme och fjärrkyla genom att öka kunskapen om fjärrvärmens roll i klimatarbetet och för ett hållbart samhälle - till exempel genom att bana väg för affärsmässiga lösningar och framtida teknik. Programmet finansieras av Energimyndigheten och fjärrvärmebranschen gemensamt och drivs av Svensk Fjärrvärme. Programmet omsätter cirka 19 miljoner kronor om året

Fjärrsyn projekt spänner över de tre forskningsområden:

- Teknikutveckling och driftsoptimering av fjärrvärme och fjärrkyla
- Företagen, kunden och marknaden
- Omvärld, systemanalyser och styrmedel

Resultatet av Fjärrsyn har sammanfattats i tre synteser som skär tvärs igenom programmets forskningsområden i följande tre strategiska områden:

- Förtroende
- Konkurrenskraft
- Fjärrvärmens roll i energiomställningen

I föreliggande rapport behandlas Fjärrvärmens roll i energiomställningen.

1.1.1 Fjärrsyns mål och vision

Fjärrsyns vision är ett framtida samhälle där el, värme och kyla kan produceras och distribueras utan utsläpp av växthusgaser eller annan negativ miljöpåverkan. Genom internationellt ledande forskning och utveckling bidrar Fjärrsyn till att den stora potential som finns i fjärrvärme och fjärrkyla kan förverkligas i Sverige, i EU och globalt - till nytta och glädje för branschens företag, för kunder, miljö och för samhället i stort.

Forskningsprogrammets mål är att:

- Stärka branschens förmåga att förutse och analysera omvärldsförändringar, utveckla resurssnåla och hållbara energisystem och bidra till väl fungerande politiska styrmedel.
- Utveckla ansvarsfulla och konkurrenskraftiga företag och bidra till utvecklingen av en väl fungerande värmemarknad.
- Stärka branschens konkurrenskraft och förtroende genom behovsstyrd teknisk forskning och utveckling.
- På ett lättillgängligt sätt demonstrera och utvärdera nya tillämpningar inom programmets olika delområden.

- Initiera ett större tvärvetenskaplig projekt och i övrigt främja samarbeten inom programmet.
- Sträva efter att en internationell fjärrvärmekonferens kommer till stånd.

1.2 Syfte med föreliggande syntes

Syntesen av Fjärrsyns forskningsresultat inom det strategiska området "Fjärrvärmens roll i energiomställningen" avser att ge en överblick och ett större helhetsperspektiv. Syntesen syftar till att analysera och värdera resultat från Fjärrsyn inom det strategiska området och att tydliggöra vilken ny kunskap som kommit fram. Syftet är också att dra slutsatser och beskriva vilka kunskapsluckor som finns och ge rekommendationer om behov av ytterligare forskning och utveckling.

Frågeställningen har varit att belysa hur fjärrvärmens kvalitativt kan bidra till att uppfylla de politiska klimatmålen, dvs fjärrvärmens roll i energiomställningen avseende hur fjärrvärmens bidrar till:

- Minskad resursanvändning (primärenergi)
- Minskade utsläpp av koldioxid
- Ökad andel förnybart vid uppvärmning
- Ökad leveranstrygghet

1.3 Omfattning

Syntesen omfattar totalt 49 rapporter som har tagits fram inom Fjärrsyn. Rapporterna har valts ut av projektgruppen om titel och sammanfattning har ansetts bidra till det strategiska området. Samtliga projekt som ingår i syntesen finns beskrivna i bilaga A. Syntesen avser att främst ge underlag till beslutsfattare inom myndigheter och fjärrvärmeföretag samt till Svensk Fjärrvärme för fortsatta forskningsinsatser men kan också ge underlag till fjärrvärmens kunder dvs fastighetsägarna.

1.4 Genomförande och läsanvisning

Arbetet med att ta fram syntesrapporten inleddes med att de tre projektutförarna valde ut lämpliga rapporter från Fjärrsyn som sedan studerades i detalj. Rapporterna delades upp mellan projektutförarna där en sammanfattning togs fram för varje rapport som besvarade följande frågor:

- Bidrar resultatet till minskad resursanvändning?
- Bidrar resultatet till minskade koldioxidutsläpp?
- Bidrar resultatet till att öka andel förnybart?
- Bidrar resultatet till att öka leveranstrygghet?
- Stärker rapporten Fjärrvärmens roll i hela energisystemet?
- Vad i denna rapport är nytt?
- Vad är viktigt?
- Behövs mer forskning eller utveckling?
- Hur ansluter denna rapport till andra rapporter?

Projektutförarna genomförde därefter ett antal work shops där de olika rapportresultaten sammanfattades på en A4 sida i 12 punkter. Punkterna har beskrivits som 12 steg som Fjärrsyn forskningsprogram har tagit mot en framtida roll i energiomställningen, se kapitel 2. I kapitel 3 beskrivs syntesens 12 punkter mer detaljerat.

I ett tidigt skede av Fjärrsyn gjordes en rapport av fjärrvärmens kunskaps- och forskningsläge (Fjärrvärmens omvärld 2007:4). För att ge en kompletterande bild av forskningsläget idag finns i kapitel 4 en genomgång av de forskningsfrågor som ansågs relevanta 2007. För varje forskningsfråga besvaras i vilken mån forskningsfrågan idag är besvarad, om frågan har blivit överspelade eller om forskningsbehovet kvarstår.

Resultatet har sedan delgivits ett antal forskare och programrådsordföranden vilka har följts upp med telefonintervjuer. I intervjuerna har frågor ställts om vad som är nytt inom Fjärrsyn och vad som behöver mer forskning och utveckling samt kommentarer om de 12 stegen. Utifrån intervjuerna har sedan syntesen förbättrats och sex fokusområden har identifierats som framtida angelägna forskningsområden vilka beskrivs i kapitel 5. Lista på de som intervjuats finns i bilaga B. Syntesen har också granskats av Fjärrsyns styrelse.

2 FJÄRRVÄRMENS ROLL I ENERGIOMSTÄLLNINGEN

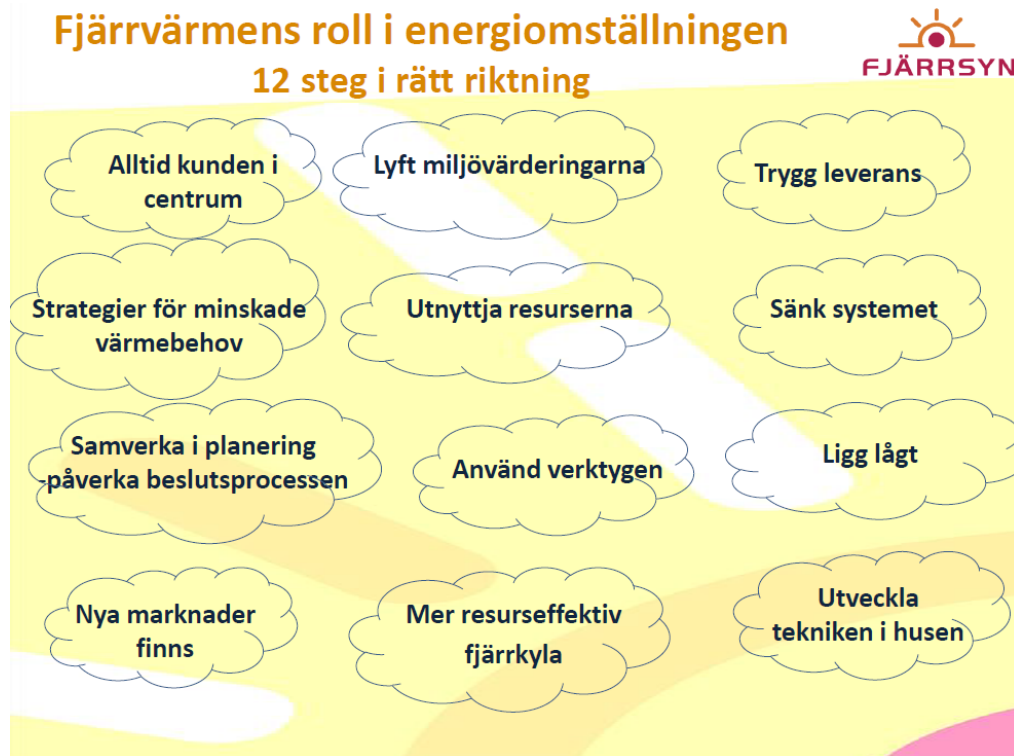
Vid en analys av fjärrvärmens roll i ett framtida energisystem måste hänsyn tas till att omvärlden står för stora förändringar. Sveriges och Europas energi och klimatpolitik ställer allt större krav på minskad miljöpåverkan, ökad resurseffektivitet och trygg leverans av energi samtidigt med allt högre krav på energieffektivisering på användarsidan. Detta innebär att fjärrvärmebranschen står inför nya utmaningar och ett stort behov av nya tekniker men också nya affärskoncept både med användare och leverantörer. För att gå mot rätt riktning behöver branschen nytt kunskapsunderlag för att kunna fatta rätt beslut.

Fjärrsyn är ett forskningsprogram som har en mycket stor bredd och innefattar allt från produktion och distribution till slutanvändning i byggnaden. Inom forskningsprogrammet finns en rad olika projekt som lyfter frågeställningar om fjärrvärmens roll i energiomställningen och 49 särskilt intressanta rapporter har analyserats med avseende på hur de kan ge det beslutsunderlag som fjärrvärmebranschen behöver för att fjärrvärmens ska ha en fortsatt betydande roll i energisystemet.

Av de 49 analyserade rapporterna är det 30 stycken vars resultat bidrar till en minskad resursanvändning, 20 stycken vars resultat bidrar till minskade koldioxidutsläpp, 17 stycken vars resultat bidrar till att öka andel förnybart och 7 stycken vars resultat bidrar till leveranstrygghet. Tolv av rapporterna var av analytisk eller redovisande karaktär vilket gjorde att ovanstående frågeställningar ej var relevanta.

De 49 rapporterna, vars resultat på ett eller annat sätt bidrar till en större förståelse av fjärrvärmens roll i den framtida energiomställningen, spänner liksom programmet Fjärrsyn över en mycket brett område. För att få en överblick av de viktigaste lärdomarna har de samlats i 12 syntespunkter. Punkterna är en beskrivning av 12 steg som Fjärrsyns forskningsprogram har tagit mot en framtida roll för fjärrvärme i energiomställningen. För varje steg beskrivs dels hur långt forskningen har kommit och vilken ny kunskap som tagits fram i Fjärrsyn och dels vilka kunskapsluckor som återstår och behöver fortsatt forskning och utveckling. Det kan finnas ytterligare steg som är av största vikt mot en framtida roll för fjärrvärme i energiomställningen men som inte nämns här eftersom de 12 punkterna endast sammanfattar frågeställningar som belysts i programmet Fjärrsyn.

För varje steg har en något proaktiv rubrik satts. Rubriken ska spegla att fjärrvärmebranschen inte lugnt kan sitta och titta på när omvärlden förändras utan måste aktivt agera på den nya arenan. Stegen är placerade i en ordning för hur de samverkar och det är därmed inte någon prioritetsordning.



Figur Syntes av Fjärrens resultat som bidrar till en större förståelse av fjärrvärmens roll i den framtida energiomställningen. Fjärrens logga består av en sol och den antas här spegla fjärrvärmens roll i energiomställningen och de 12 stegen beskrivs här som små moln som skymmer solen och där fjärrvärmebranschen aktivt behöver arbeta för att stärka fjärrvärmens roll.

3 12 STEG I RÄTT RIKTNING

3.1 Alltid kunden i centrum

Uppbyggnad och utveckling av kundrelationerna framstår som en hörnsten i fjärrvärmebranschens fortsatta verksamhet. Att hjälpa till och stötta kundens affär och att utveckla nya affärsmodeller tillsammans med kunderna kommer att vara avgörande framöver.

På vilket sätt kan man erbjuda kunderna servicetjänster av olika slag som trimning av fjärrvärme-/fjärrkylcentraler, översyn av kundens energianvändning, inomhusklimat, injustering av fastighetens värmeanläggning mm. Diskutera prismodeller med olika kundgrupper kombinerat med installation av förbättrad mätutrustning för effektmätning. Hur kan kundens effekttuttag reduceras? Hur ser kundens affär ut och på vilket sätt kan fjärrvärmeleverantören hjälpa till och stötta kundens affär t ex i form av hållbarhetsindex, miljövärdering etc.?

Fördjupa dialogen med industrin för att lära känna kundens anläggningar och för att kunna se var fjärrvärme kan komma in som processvärme och var kunden kan leverera spill-/överskottsvärme. Vilka kunder har verksamhet som passar för laststyrning? Vilka kunder har acceptans för att fjärrvärmesystemet använder deras byggnader för värmelagring? Utveckla nya affärsmodeller tillsammans med kunderna som ett led i kunddialogen. Hur kan branschen nå framtidens kunder – skoleleverna?

På ett generellt plan kan det handla om hur man rapporterar leveranserna till kunden och hur kunden kan använda detta i sin verksamhet eller hur fjärrvärme-företaget kan tillhandahålla förädlad driftstatistik som kunden kan använda direkt.

3.2 Strategier för minskade värmebehov

Fjärrvärmebranschens största utmaning inför framtiden blir att hantera och utvecklas i den verklighet som innebär att värmebehoven kommer att reduceras både på grund av klimatförändringarna, på grund av energieffektiviseringen i befintliga byggnader och de låga energibehoven i nyproducerad bebyggelse samt konvertering till värmepump. Minskningen i värmebehov bedöms till i storleksordningen 10% fram till 2025. En genomförd studie visar på stor potential för energieffektivisering hos kunderna och en stor spridning mellan hög- och låganvändare. Trots detta kan fjärrvärmens marknadsandel bibehållas eller till och med ökas.

Fjärrvärmeföretagen på avfolkningsorter har förutom ovan nämnda minskningar av värmebehoven även en problematik som sammanhänger med befolkningsminskningen och lönsamheten för dessa företag bör ägnas speciell uppmärksamhet.

Företagsledningarna är medvetna om situationen och ser det som nödvändigt att effektivisera verksamheten på sikt. Effektiviseringen bör då täcka hela kedjan från produktion och distribution till förbättringar i kundens anläggning. Branschen kan till exempel starta ett nätverk för systemeffektivisering med benchmarking mellan olika företag.

En central framtida uppgift är att anpassa fjärrvärmesystemen till nya lågenergi-byggnader så att fjärrvärme i större utsträckning finns med som ett naturligt alternativ vid val av uppvärmningssystem. Hitintills har branschen visat stor tveksamhet till sådana projekt. För att säkra dessa affärer måste samverkan med aktörerna i byggprocessen utvecklas, men även affärsmodellerna måste utvecklas så att man i t ex i ett och samma avtal erbjuder fjärrvärme, fjärrkyla, laststyrning, mätvärdesleveranser, inleverans av överskottsvärme från kunden mm.

Miljövärdering, ursprungsmärkning, hållbarhetsindex mm framstår som ett allt starkare konkurrensmedel för fjärrvärmerna, men branschen bör vara observant beträffande acceptansen för olika bränslen som avfall och biobränslen och kontinuerligt bevaka acceptansen för olika bränslen.

Utjämnning av värmelasten kommer att vara en utmaning för företagen i framtiden. Utjämnningen kan ske genom laststyrning (under höglasterperioder), säsongslagring av värme, sommarleveranser för kyländamål, pelletstorkning mm.

Inom Fjärrsyn finns flera rapporter som lyfter dessa frågor och tar fram strategier för ett minskat värmebehov på nationell nivå. Det saknas dock studier och verktyg för enskilda nät där situationen kan se väldigt annorlunda ut jämfört med ett nationellt snitt. I fortsatt forskning behövs fler analyser göras för att anpassa lokala strategier.

3.3 Samverka i planering - påverka beslutsprocessen

Fjärrvärme till nybebyggelse är idag en betydligt större utmaning än det var för några decennier sedan: Dagens nybebyggelse har mycket låga värmebehov, och en låg värmetetthet innebär att det är betydligt svårare att få ekonomi i en nätutbyggnad. För var de flesta fjärrvärmeverksamheter en kommunal förvaltning eller ett kommunalt bolag, och man verkade därmed under samma huvudman som markanvändningsplaneringen (kommunens planmonopol). Även om samverkan mellan dessa parter kunde fungera mer eller mindre nära, så var det ofta ”självklart” att fjärrvärmerna skulle väljas och främjas i utbyggnadsplaneringen. Det fanns ett starkt tryck mot exploitörerna, som avtalsmässigt hänvisades till fjärrvärmeanslutning.

En intressant Fjärrsynstudie har sett på hur fjärrvärmerna hanteras och beaktas i dagens fysiska planering. Den baseras på djupstudier i sex kommuner av olika slag, och med olika ägande av fjärrvärmebolaget. Studien visar, att det ofta brister i kommunikationen mellan planerarna och fjärrvärmeföretaget. Därmed finns risk att man missar möjligheten att ge planen en form som också underlättar för fjärrvärmeförsörjning. Privat ägande av fjärrvärmerna uppges accentuera svårigheterna, men de beror också på annat också, såsom olika yrkeskulturer. Kontakterna mellan parterna borde bli bättre, med direkta möten och inte bara som formell remiss av detaljplaner till fjärrvärmebolaget.

Fjärrsynsstudien om Nästa Generations Fjärrvärme tar upp likartade frågor. En framtid med låga värmebehov och önskemål mot fjärrvärmerna att hantera eller integrera hus med egen produktion verkar mycket svår att hantera, om man inte samordnar värmeförsörjningsfrågan med området och bebyggelsens täthet, struktur och utbyggnadstakt. Alltså i samråd med kommunens planerare. Samma erfarenheter finns från andra pågående Fjärrsynuppdrag. Det går att ordna en kostnadsmässigt

konkurrenskraftig fjärrvärme till och med till nybyggda småhusområden med låga värmebehov, men det kräver en god planutformning, en mycket hög anslutningsgrad, en kostnadseffektiv distributionsteknik, och en samverkan med både planerare och exploitörer från ett tidigt skede.

Vi bedömer det angeläget att fortsätta att utveckla formerna för samverkan mellan fjärrvärmeföretag (kommunala och privata), planerare, och exploitörer, så att fjärrvärmemöjligheten beaktas rättmätigt i nybebyggelsen.

En annan sida av samverkan med myndigheter tas upp i en annan Fjärrsynstudie. Då en förändring av ett nationellt styrmedel (inom elcertifikatssystemet) skulle genomföras, så ordnades flera workshops mellan parterna (departement, Energi-myndigheten, el- och fjärrvärmebranschen). Denna dialog fungerade mycket bra, och uppskattades av alla parter. Forskningsrapporten förespråkar att workshopsformen utvecklas för att mer regelmässigt användas i lämpliga sådana politiska processer. Förutom att utveckla själva utformningen av denna typ av dialoger, så behöver arbetssättet givetvis mer formellt förankras i den politiska processen.

3.4 Nya marknader finns

Industrin har av historiska skäl ofta egna ångpannor som ofta skulle kunna ersättas med fjärrvärme, eller processer på lägre temperaturnivåer som också passar för fjärrvärmeanslutning. Den potentialbedömning som genomförts pekar på en god potential. Studien är av lokal natur och tar inte hänsyn till belägenhet i förhållande till befintligt nät. En nationell bedömning som tar hänsyn till detta och studerar de ekonomiska förutsättningarna är en viktig pusselbit beträffande framtida marknad.

Småskalig kraftvärme på orter mindre än 1000 invånare är en lösning som har växt sig allt starkare framförallt i Tyskland. Potentialen i Sverige med hänsyn framförallt till de hål i värmeunderlaget som åstadkommit genom värmepumpsinstallationer bör klarläggas. Om den då återstående potentialen är tillräcklig bör tidigare studie uppdateras med avseende på utvecklingen i Tyskland de senaste åren.

Fjärrvärmebaserad fjärrkyla bedöms som en intressant utvecklingsmöjlighet, men tekniken med absorptionsvärmepumpar är med dagens teknik komplicerad och förläggs därför ofta i anslutning till värmekällan och kräver ett separat rörsystem till kund. För att kunna förlägga absorptionsvärmepumpen hos kunden krävs en teknikutveckling där man anpassar till de temperaturnivåer som fjärrvärmerna opererar med.

Även villamarknaden i tätbebyggda områden skulle kunna vara en framtida marknad. Resultat från Fjärrsyn visar att de hushåll som väljer fjärrvärme gör det framförallt för att fjärrvärme förväntas vara bekvämare än pellets, billigare än el och säkrare i drift än bergvärme. Information och kommunikation med energibolaget, media och grannar är också viktigt för villakundernas val. För större anslutningar gäller det dock, som redan nämnts flera gånger i denna rapport, att utveckla teknik för energieffektiv bebyggelse och samarbeta med planerare och exploitörer.

3.5 Lyft miljövärderingarna

För att även framåt säkerställa fjärrvärmens roll i ett uthålligt energisystem

kommer det att bli allt viktigare med en transparent och heltäckande miljövärdering av fjärrvärmeleveranser. Flera rapporter inom Fjärrsyn visar på att slutkunden i allt större omfattning efterfrågar miljövärden i olika former. Det är allt från nyckeltal som behövs för att kommunicera och redovisa ekonomiskt, socialt och miljömässigt ansvar till märkning av grön fjärrvärme eller ursprungsmärkt fjärrvärme, men också önskan om möjligheter till klimatkompensering. Resultaten visar entydigt att en tydlig och transparent miljöredovisning stärker fjärrvärmens konkurrenskraft.

Det är tydligt att inom fjärrvärmebranschen, vilket visas genom projekten i Fjärrsyn, råder inte längre någon tvekan om hur viktigt det är att visa på fjärrvärmens miljöfördelar. Här räcker det inte att visa på fjärrvärmens miljöfördelar generellt utan miljövärderingen behöver genomföras med hänsyn tagen till det lokala fjärrvärme-systemet. Dock behövs generellt tillämpliga gemensamma principer och Fjärrsyn har under hela programperioden konsekvent och metodiskt genomfört en rad projekt som förbättrar riktlinjer vid miljöredovisning. Här handlar det om allokeringsprinciper vid kraftvärme, spillvärme, restvärme och avfall. Även framtagande av indikatorer på CO₂-emissioner och primärenergi för olika bränslen.

Under programmets gång har också värmemarknadskommittén, VMK, tagit ett första steg i en överenskommelse om en gemensam metod för miljöredovisning. (VMK är en partsgemensam arbetsgrupp, med representanter från både fjärrvärmebranschen och kundorganisationer). Det kan inte uteslutas att rapporterna från Fjärrsyn här har bidragit till att ge en ökad acceptans för att hitta gemensamma riktlinjer.

I ett av de mest framsynta projekten behandlas en ny och innovativ metod som inte beaktar primärenergi, CO₂-emissioner och andel förnybart som är de vanligen använda miljöindikatorerna i ett europeiskt perspektiv, utan istället tittar på hållbarhetsaspekter vad gäller uthållighet (dvs hur mycket naturen tål att vi använder av resursen) och tillgänglighet (dvs hur mycket av resursen som finns i förhållande till dess användning i det globala energisystemet). Den nya metoden har, som både påpekas i rapporten och av Fjärrsyn, mycket långt kvar innan den kommer att få allmän acceptans men projektet visar på att Fjärrsyn har haft ett vidare perspektiv och i denna fråga ligger i framkant av forskningen.

Fortsatt forskning behövs särskilt när det gäller att fastställa allmänt accepterade metoder för miljövärdering av avfall, där Fjärrsyns projekt hittills inte nått ända fram, men även för fastställande av andra indikatorer för primärenergi, CO₂-emissioner och andel förnybart för olika energislag. Vår bedömning är för övrigt att Fjärrsyn har tagit ett stort kliv när det gäller miljövärdering och fortsatt arbete behövs snarare i utvecklingsprojekt där man ytterligare preciserar gemensamma riktlinjer för miljöredovisning så att miljövärden från olika fjärrvärmenät blir direkt jämförbara, men även vid jämförelse med andra system för miljövärdering av uppvärmningsenergi. Gemensamma system och riktlinjer behövs också tas fram för ursprungsmärkning och residualberäkning av fjärrvärme och en gemensam definition på "grön" fjärrvärme tillsammans med en vidare informationsöverföring. Fjärrvärmebranschen bör dock inte införa en egen definition på "grön" fjärrvärme utan i första hand använda en av dem som andra aktörer definierat, t.ex. Bra Miljöval.

3.6 Utnyttja resurserna

En av de absolut viktigaste egenskaperna för fjärrvärme i energiomställningen är dess möjligheter att ta tillvara på energiformer som annars skulle ha varit svåra att tillgodogöra eller gått helt till spillo. I ett framtida hållbart samhälle kommer det att krävas en ökad användning av resurstillgångar men också en stor flexibilitet för förändrade förutsättningar. Flera rapporter i Fjärrsyn visar att fjärrvärme har förutsättningar för ett bättre resursutnyttjande.

Restvärme

Restvärme från industrin står idag för nära 5 TWh levererad värme till fjärrvärmenäten i Sverige men det finns ytterligare potential för tillvaratagande av restvärme från svensk industri. Den traditionella energiintensiva basindustrin; massa- och pappersindustri, järn- och stålindustrin, kemiindustrin och raffinaderierna står för den större andelen av ökad potential. Men även livsmedelsindustrin kan komma ifråga och en fjärdedel av den bedömda potentialen härrör från medelstor industri. Det kan också finnas överskottsvärme från klimatanläggningar i kontor, officiella byggnader och stormarknader. Här handlar det främst om värme från kylprocesser i större anläggningar som till exempel ishallar och köpcentrum. Den teoretiska restvärmepotentialen har uppskattats till mellan 6 och 8 TWh där ca 4 TWh härrör från industrin och resterande restvärme härrör från överskottsvärme från lokaler som behöver uppgraderas mha värmepumpar.

För att bedöma den praktiskt och ekonomiskt tillgängliga restvärmepotentialen måste dock även fjärrvärmenätens storlek, avståndet mellan industri och fjärrvärmenät, liksom fjärrvärmenätens belastningsprofil och konkurrerande värmeproduktion beaktas. Fjärrsyns rapporter visar på att det rent tekniskt inte finns några hinder för att använda mer restvärme. Exempel visar att det mycket väl går att nyttja industriell restvärme från en kommun i grannliggande kommuner. Vidare ger också sammankoppling till större nät bättre kontroll då det gäller att ta emot restvärme på marknadsmissiga villkor.

Ett av de avgörande hindren är att fjärrvärmeföretag och restvärmeleverantörer har svårt att hitta bra affärssuppgörelser pga olika kalkylmodeller och att synen ofta är olikartad beträffande tillgänglighet. Vidare kan kostnaden för att tillgodogöra sig restvärme ofta vara för hög pga att det krävs höga investeringar i att bygga ut kulvertar och nät. Rekommendationer finns att man bör avvakta med att diskutera ekonomiska aspekter eftersom frågor om bl.a. finansieringen och vinstdelningen ofta spräcker samarbetsplanerna. Fortsatt forskning behövs särskilt när det gäller att hitta effektiva affärsmodeller som gynnar både fjärrvärmeföretag och restvärmeleverantörer både från industri och lokaler.

Ett annat hinder som tas upp är att i många kommuner är användandet av restvärme ett alternativ till biobränslebaserad kraftvärmeproduktion och dagens system med gröna elcertifikat för biomassa eldat i kraftvärmeverk kan göra att användandet av restvärme relativt sett blir mindre lönsamt. Det konstateras att det kan behövas ett likvärdigt system för ekonomisk stimulans för industriellt restvärmeutnyttjande.

Fjärrsyns rapporter konstaterar också att ett ökat användande av restvärme ger underlag för fjärrkylaleveranser baserade på absorptionskyla. Fortsatt forskning behövs i form av systemstudier beträffande hur restvärme och absorptionskyla kan kombineras i fjärrvärme- och fjärrkylanäten.

En möjlighet för att öka resursutnyttjande är att tillåta tredjepartstillträde (TPA). Detta innebär att en tredje part, utöver den befintliga fjärrvärmeleverantören och kunden, får tillträde till fjärrvärmenätet och därigenom får avsättning för sin värme. Rapporter från Fjärrsyn är dock tveksamma till TPA och allmänt indikerar de att det blir svårt för fjärrvärmeföretagen att nå lönsamhet vid TPA. Resultaten pekar på att lönsamheten för befintlig produktion minskar om fjärrvärmeproduktionen och fjärrvärmenäten separeras och att lönsamheten på nya investeringar är starkt beroende av hur effektansvaret organiseras. TPA skulle få små positiva effekter på konkurrensen samtidigt som det försvårar möjligheterna att driva fjärrvärmeverksamheten på ett kostnadseffektivt sätt. Det noteras, att frågor om restvärmeleveranser efter TPA-utredningens slutförande utretts vidare av Energimarknadsinspektionen, som framlagt sin utredning om reglerat tillträde till fjärrvärmenäten.

Kraftvärmeproduktion

Kraftvärme anses vara ett bra alternativ för att producera el eftersom resurser utnyttjas på ett effektivt sätt, och det skapar en klimatriktig elförsörjning. En viktig förutsättning för detta är att det finns möjlighet att ta tillvara på den värme som produceras. Samtidigt minskar värmebehovet i samhället vilket främst beror på effektivisering men också av ett varmare klimat. En ökad kraftvärmeproduktion och en effektivisering av värmeanvändningen kan därmed vara två målsättningar som inte är förenliga med varandra. Fjärrsyns rapporter visar att det finns många faktorer som kan påverka hur fjärrvärme- och kraftvärmemarknaden utvecklar sig men att på kortare sikt beror kraftvärmens framtid framförallt på hur elpriset utvecklas och i mindre utsträckning på hur värmebehovet förändras. Det kan tolkas som att det finns en tilltro till att det ska finnas tillräckligt med värmeunderlag för kraftvärmeproduktion.

Fjärrsyns resultat visar också att långtidsvärmelagring under sommaren kan vara en möjlig last för kraftvärmesystem. Bergrum pekas ut som ett lämpligt värme-lagringsmedium men även borrhål kan vara intressant om tekniken vidareutvecklas för att kunna täcka stora in- och urladdningseffekter. Genom att använda säsongslagring kan ett kraftvärmeverk producera mer el sommartid och då lagra värmen istället för att kyla bort den. Vintertid används sedan värmen från lagret till att ersätta toppeffektpannorna, som oftast är oljepannor. Det finns därmed en tvådelad ekonomisk vinst från värmelagring, vilket kan räcka till för att täcka investeringen i lagret. Här behövs fler systemstudier i framtida forskning.

Biobränsle och avfall

Under de senaste femton åren, sedan införandet av koldioxidskatt år 1991, har biobränslets roll i fjärrvärmesystemen blivit allt större. Biobränsle, tillsammans med avfall, svarar nu för cirka 65 % av den totala fjärrvärmeproduktionen, motsvarande

en bränsleanvändning på ca 35 TWh. Den övervägande delen används i hetvattenpannor och bara cirka 6 TWh i kraftvärmeverk. Biobränsle har fått en alltmer dominerande roll som bränsle för fjärrvärmeproduktion vilket har bidragit till att utsläppen av koldioxid minskat kraftigt.

Fjärrsyns rapporter visar att det i vissa sammanhang kan vara relevant att värme baserad på förbränning av biobränsle och avfall redovisas som restvärme vid en miljövärdering. Detta bygger då på att bränslet kan klassas som ett ”besvärligt” bränsle som inte är intressant för andra användningsområden. En resurs nyttiggörs som annars inte skulle komma till användning. Detta ska ställas i relation till att flera av Fjärrsyns rapporter varnar för att både biobränsle och avfall sannolikt kommer att vara en begränsad resurs i ett framtida hållbart samhälle. Detta eftersom avfallsmängden kan komma att minska och biobränsle får många andra användningsområden samtidigt som resurserna kommer att få en ökad internationell efterfrågan. För att förstå den framtida utvecklingen behövs fortsatt analys och scenarieforskning.

3.7 Använd verktygen

Fjärrsynforskningen har skapat eller vidareutvecklat flera värdefulla beräkningsmodeller och angreppssätt. Det gäller beräkningsverktyg inom hela skalan av perspektiv, från övergripande behandling av fjärrvärmens roll i samhällsekonomin, samspelet mellan fjärrvärmens produktion och effektiviseringsåtgärder hos kunderna, till beräkningar av vad ändrade temperaturnivåer betyder i bättre ekonomi för verksamheten.

Fjärrsynsrapporterna med resultaten från när dessa verktyg eller metoder används är genomgående intressanta. Modellberäkningarna av fjärrvärmens samhällsekonomiska nytta ger en drastisk bild av vad som skulle hända om fjärrvärmens togs bort, och pekar därmed samtidigt på vad som är fjärrvärmens styrkor: Utan fjärrvärme i det svenska energisystemet skulle vi ha högre samhällsekonomisk kostnad för energin, sämre resurseffektivitet (högre primärenergianvändning), större utsläpp, större kostnader för elnät med mera. Sverige skulle ha ett svårlöst problem att ta hand om avfallet, och en sämre flexibilitet inför ändringar i hur olika bränslen/energikällor för finns att tillgå eller värderas.

Beräkningsverktyget för samspelet mellan husåtgärder och produktionsåtgärder kan hantera landets bebyggelse med regional uppdelning, och illustrerar med ganska breda penseldrag (med också radikala åtgärder i bebyggelsen) vilka minskningar av CO₂-utsläpp och primärenergianvändning som står att vinna.

Ett vidareutvecklat verktyg gällande förändrade temperaturnivåer kan användas av enskilda företag. Rapporten illustrerar med konkreta exempel utfallet då man har olika framlednings- och returtemperaturer, olika produktionsenheter, kraftvärme i olika utföranden etc, och vilket utfall man får ekonomiskt och vad gäller bättre elutbyte, minskat effektbehov, mindre flöden, mindre pumpel etc.

Detta är några exempel bland de många beräkningsverktyg som används. De har givit nya och viktiga resultat, men en reflexion är att det finns kvar att göra vad gäller användarvänlighet och tydligt angiven frågeställning om vilken typ av frågor som modellen eller verktyget är avsett för. De frågor som ovan nämnda modeller hanterar

är angelägna och kan mycket väl förtjäna fortsatt forskning, men det bör i så fall föregås av en översyn som förtydligar vad modellen har för syfte och frågeställning, och hur/om den bör göras mer användarvänlig. En sådan utveckling skulle göra de nämnda modellerna än mer användbara, och de skulle kunna användas på nytt för nya frågor om exempelvis fjärrvärmens övergripande nyttor eller optimal sparnivå i fjärrvärmad bebyggelse. En översyn av redan framtagna modellers möjligheter är alltså viktig innan man utvecklar helt nya modeller inom samma frågeområden.

3.8 Mer resurseffektiv fjärrkyla

Marknaden för fjärrkyla bedöms som relativt mogen, men det finns fortfarande vissa nischer kvar att utveckla. Teoretiskt skulle det kunna finnas goda möjligheter att kombinera kraftvärme med fjärrvärmebaserad fjärrkyla, men det största kylbehovet inträffar i juli-augusti när elpriserna är som lägst. Däremot finns en given tillämpning i fjärrvärmesystem med avfall som huvudsakligt bränsle där man annars tvingas kyla bort värmen.

En viss ökning av efterfrågan sker till följd av ökande elpriser, vilket driver upp kostnaden för kundägd kompressionskyla. Detta i sin tur ökar också möjligheterna för solcellsdriven kompressionskyla (som växer snabbt i Asien). Inom EU finns en målsättning att kommersiell soldriven fjärrkyla ska ingå i 10% av EU:s fjärrvärmesystem år 2030.

Befintlig fjärrkyla kan utnyttjas effektivare genom att maximal kyleffekt för enskilda byggnader reduceras med hjälp av simuleringar. Även åtgärder på pris-sättningsidan kan reducera maximala kyleffektbehovet genom att prissättning styr mot minskad maximal kyleffekt och ökat ΔT .

Fjärrkylan har hitintills haft svårt att konkurrera med luft-luft-aggregat i mindre anläggningar och fastigheter utan passar i nuvarande utformning bäst för större anläggningar.

Driftserfarenheterna av absorptionsvärmepumpar är genomgående goda. Däremot upplever både köpare och leverantörer problem med upphandling av styr- och reglerfunktioner. Förläggning av absorptionsvärmepumpar föreslås ske intill värmekällan pga den relativt komplexa tekniken och krav på hög kompetens hos driftpersonal. Dessutom minskas behovet av utrymme hos kund vilket ofta är ett problem i befintliga anläggningar. För att öka marknaden och lönsamheten för fjärrkyla krävs ett tekniksprång för absorptionsvärmepumpar, som i dagens utformning är direkt tagna från industriella tillämpningar med betydligt högre temperaturnivåer än vad som är fallet i samband med fjärrvärme.

Bristen på standardisering av fjärrkylacentraler har tidigare upplevts som fördyrande för fjärrkylabranschen. Leverantörssidan menar att man nu åtgärdat detta genom utveckling av lätt anpassningsbara moduler. En målsättning inför framtiden är att kunna tillhandahålla prefabricerade kundcentraler för både värme och kyla. Detta kräver ett djupare och mer fokuserat engagemang från både fjärrvärmebranschen och tillverkarna. Här är också viktigt att klarlägga vilka behov kunderna har genom en kunddialog för att säkerställa lönsamheten i erbjudandet.

Sorptiv kyla är en intressant möjlighet i anläggningar där kylbehovet kan täckas med luftburen kyla och där man kan utnyttja befintlig fjärrvärmeanslutning eller på så sätt motivera en fjärrvärmeanslutning för kunden. En intressant utvecklingsmöjlighet för branschen.

Fjärrkyla är också primärenergieffektivt och vid certifiering av byggnader får detta bra genomslag. Green Star tar hänsyn till fjärrkyla. LEED tar in den på försök i Sverige. I USA har man kunnat uppmäta mellan 5 och 16% högre fastighetspriser för fastigheter som är certifierade för fjärrkyla.

3.9 Trygg leverans

Leveranstrygghet av energi är en väsentlig faktor för ett hållbart samhälle. Det har länge varit en allmän uppfattning inom och utom fjärrvärmebranschen att ett elavbrott innebär att även fjärrvärmen slutar fungera, framför allt eftersom cirkulationspumpen i fjärrvärmecentralen i ett hus är beroende av el. En av Fjärrsyns mycket intressanta rapporter visar att det finns goda möjligheter till att leverera fjärrvärme vid ett långvarigt elavbrott. Studien visar att självcirkulation uppstår i de anslutna värmesystemen om det finns en tillräckligt stor temperaturskillnad mellan fram- och returledning (dvs god avkylning), detta eftersom varmt vatten väger mindre än kallt. Om det finns reservkraft för att upprätthålla produktion och distribution av fjärrvärme kan värme överföras till byggnaden trots att cirkulationspumpen i fjärrvärmecentralen i byggnaden slutat att fungera. De allra flesta byggnader kan få betydande självcirkulation vid ett elavbrott, vilket innebär att det normalt kan gå flera dygn innan en eventuell evakuering blir nödvändig.

Praktiska försök visar att för olika typer av hus kommer värme att spridas genom självcirkulation i värmesystemet. Äldre byggnader har ofta radiatorkretsar som är dimensionerade för självcirkulation, men de praktiska försöken visar att det även i moderna fjärrvärmeinstallationer, som har betydligt mindre rördimensioner, kan utveckla självcirkulation. Studien har identifierat typiska hinder i moderna system som kan undvikas vid projektering.

I fortsatt forskning rekommenderas att göra större praktiska projekt där självcirkulation demonstreras. Prov med turbindrivna pumpar kan vara en möjlighet till fortsatta utveckling enligt rapportförfattaren. Vidare rekommenderas utvecklingsprojekt där leveranstrygghetens fördelar kan visas tillsammans till exempel med fjärrvärmens miljöfördelar.

3.10 Sänk systemet

Rubriken speglar en viktig åtgärd i framtidens fjärrvärmesystem, där man i hela eller delar av nätet kommer att opera med lägre temperaturnivåer än i dagens nät och där byggnaderna, både nya och gamla, kommer att arbeta med lägre systemtemperaturer än dagens.

Fjärrsyn har studerat möjligheten att sänka både framlednings- och returtemperatur i befintlig byggnader genom forcerad konvektion vid radiatorerna med hjälp av fläktar för att på så sätt minska värmebehovet med 30%. (Samma lösning kan också användas för kyländamål och kräver då ett speciellt radiatorokoppel.) Fläktarnas

elbehov medför att lösningen endast passar i system med kraftvärme, och lösningen kan då ge en ökning i elutbytet med 5% avräknat fläktarnas elbehov. Här saknas dock mer djupgående information angående fläktarnas behov av driftel, säkerhet, buller, drag och andra komfortfrågor, installationsbehov och –kapacitet samt en kostnads-/nyttoanalys .

Laststyrning av fastigheter är en annan möjlighet att jämna ut och begränsa värmebehovet under höglastperioder utan att kunderna upplever någon komfortsänkning (byggnaderna är tillräckligt tröga) och samtidigt få sänkta returtemperaturer. Affärsmodeller för laststyrningen bör tas fram för att klargöra om laststyrningen bör ske aktivt eller prisstyrt.

Lägre returtemperaturer och större ΔT (i kraftvärmesystem) behöver hjälpmedel/program för bättre verkningsgrad och ekonomi t ex genom att göra LAVA-verktyget mer lättanvänt.

Adaptiv styrning av radiatorsystem är en annan möjlighet att få bättre avkylning och därmed lägre returtemperaturer och även här krävs anpassade affärsmodeller. Ett viktigt utvecklingsområde inför framtiden är att etablera en robust teknisk standard för lågtemperaturfjärrvärme där man tar höjd för låga värmelaster och stor andel varmvattenleveranser, optimering vid en mix av ny och äldre bebyggelse, inverkan solvärme och plusenergi. Plusenergihus medför en speciell problematik då värmeleveransens krav på servicens dimensioner är betydligt lägre än från plusenergi-leveransen från huset.

3.11 "Ligg lågt"

Att anpassa tekniken till nya förutsättningar är en avgörande faktor för fjärrvärmens roll i energiomställningen. Ett framtida fjärrvärmesystem kommer att behöva teknik för låg värmeförlust, låga temperaturkrav och låga förluster. Här handlar det inte om att fjärrvärmebranschen ska "ligga lågt" utan i största grad vara aktiv för att hitta ny kostnadseffektiv teknik. Fjärrsyns resultat ger en bedömning att när det gäller låg-energihus kommer det att ske en gradvis övergång till välisolerade lågtemperaturnät vilket kommer att resultera i lägre värmeförluster. Detta kommer att ge bättre förutsättningar för kraftvärmeproduktion men också att öppna för en ökad användning av spillvärme.

I ett av Fjärrsyns forskningsprojekt visas stora möjligheter på teknikutveckling genom att använda PET (polyethlene terephtalate) som isoleringsmaterial i fjärrvärmerör istället för den traditionella PUR-isoleringen. PET- har ett bra diffusionsmotstånd i isolerskummet som bibehålls under en längre tid vilket ger fördelar gentemot PUR. PET har miljömässiga fördelar genom att det är enkelt att återvinna och genom att det finns god tillgång. PET-materialet har också undersökts utifrån sina hållfasthetstekniska egenskaper och det har konstaterats att PET-skum som isoleringsmaterial i fjärrvärmerör passar bäst för mindre dimensioner och för framledningstemperaturer under 100°C. Det kan med andra ord vara en lovande teknik för nya områden med lågenergibyggnader.

Andra rapporter i Fjärrsyn visar på möjligheter att klara nya värmeglesa områden genom att fjärrvärmeleverantören eller byggherrarna, kollektivt i ett område, anlägger

ett lågtemperaturnät med drifttemperaturer kring 60/25-30 samt använder PEX-rör och cellplastisolering.

Därutöver är det förvånansvärt få projekt inom Fjärrsyn som arbetar med teknikutveckling för de kommande värmebehoven ut. Fjärrsyn ger långt ifrån alla svar om hur nästa generations fjärrvärme kommer att se ut (även om en rapport med just detta namn ger ett mycket gott bidrag). I bebyggelse med låg värmeförbrukning finns ett kraftigt behov av minskade kostnader för etablering av fjärrvärmenät. Svensk Fjärrvärme och Energimyndigheten finansierade under 2002-2006 programmet Värmegles fjärrvärme i syfte till att vidga användning av fjärrvärme till småhus. Vår rekommendation är att i framtida forskning ta tillvara på resultaten från Värmegles fjärrvärme och utöka forskning om kostnadseffektiv teknikutveckling för låg värmeförbrukning.

Vidare kan forskning behövas för optimering av energileverans och lämplig teknik i bebyggelse som är en mix av befintliga byggnader med behov av höga framledningstemperaturer och ny energieffektiv bebyggelse med behov av låga framledningstemperaturer.

3.12 Utveckla tekniken i husen

Fjärrsyns rapporter visar att det med relativt enkla medel går att minska värmebehovet, men också effektbehovet, i befintliga byggnader. Exempel visar på att potentialen för både energieffektivisering och effektminskning i lokaler är större än i flerbostadshus. Detta avser åtgärder av driftkaraktär (bättre drift, återvinna värme, minskad ventilation, minskad innetemp, m.m.) vilket betyder att investeringarna är närmast försumbara relativt besparingarna. Resultaten pekar på att det är lättare att minska värmebehovet än effektbehovet och det är viktigt att effektiviseringen görs med systemsyn så att även en minskning av effekttopparna de kallaste vinterdagarna sker. Det konstateras att detta kan styras genom att använda timmedeleffekt som en parameter vid prissättning och en sammantagen bild av Fjärrsyns rapporter visar tydligt på att fjärrvärmeleverantörerna behöver vara mer aktiva och ha en bättre dialog med kunderna för att skapa en gemensam systemsyn.

Det kan också konstateras att den aktuella energi och klimatpolitiken leder till att nya byggnader byggs med allt lägre värmebehov. För fjärrvärmebranschen gäller det att minimera förluster så att all värme som levereras betalar sig och att ta större andel av den energianvändning som behövs i byggnaderna. I en av Fjärrsyns rapporter konstateras att: "Från miljösynpunkt står inte fjärrvärme och energieffektiv bebyggelse ("passivhus") i något motsatsförhållande. Energieffektiva delar som kopplas samman i ett effektivt energisystem ger optimalt utfall."

Värmeåtervinning ur frånluft

Det är ett faktum att den aktuella energi och klimatpolitiken även kommer att leda till att mer långsiktiga investeringar med kraftigare minskning av byggnaders värmebehov. Värmeåtervinning ur byggnaders frånluft är här en av de åtgärder som sannolikt kommer att ha stort genomslag på energieffektivisering inom flerbostadshussektorn. Statistikanalysstudier från Fjärrsyn visar att befintliga byggnader som

utrustats med värmeåtervinning ur frånluft med luft/luft-värmeväxlare s.k. FTX i flerbostadshus medförde en relativt liten genomsnittlig lägre värmeanvändning. Detta kan bero på många orsaker så som skillnader i isoleringsgrad för byggnader olika byggår då FTX installerades men också av att anläggningarna inte underhållits tillräckligt. I lokalsektorn visar statistikanalysstudierna att FTX fungerar betydligt bättre vilket kan bero på att lokalsektorn har en större driftorganisation. Att nyttan med FTX i flerbostadshus tidigare kan ha varit begränsad betyder inte att den inte kan bli effektiv framöver. För framtida forskning behövs bättre kunskap om driftserfarenheter för en väl fungerande installation av FTX ihop med fjärrvärme. Där val av roterande- eller plattvärmeväxlare och dess olika behov av avfrostning, liksom möjligheter att undvika eftervärmare, kan ha en avgörande betydelse för fjärrvärmens effektbehov. Detta har delvis studerats inom Fjärrsyn, och det har konstaterats att energibehovet i FTX-systemets eftervärmare är litet varför det ur ekonomisk synvinkel kan ifrågasätta nyttan med att ansluta dessa eftervärmare till fjärrvärme istället för el.

Värmeåtervinning ur byggnaders frånluft kan även ske med en frånluftsvärme-pump. Fjärrsyns projekt konstaterar att fjärrvärme och frånluftsvärme-pump blir allt vanligare i både flerbostadshus och småhus. Här finns analyser om olika tekniska lösningar på hur inkoppling av frånluftsvärme-pump i kombination med fjärrvärme-central kan ske. Att installera frånluftsvärme-pump innebär att mängden köpt energi minskar, men samtidigt byts en del av fjärrvärmens mot el. Val av inkopplingsteknik påverkar inte bara värme-pumpens värmefaktor och därmed mängden köpt el och värme utan också fjärrvärmens returtemperatur och variation av fjärrvärmelast över året. Återigen konstateras hur viktigt det är att ha rätt effektpris för att optimera hela systemet tillsammans med att fjärrvärmeleverantörerna behöver vara mer aktiva och ha en bättre dialog med kunderna för att skapa en gemensam systemsyn.

Inom Fjärrsyn har det även gjorts jämförelser mellan att återvinna värme ur frånluft med FTX-system eller med frånluftsvärme-pump. Det konstaterades att den energieffektiviseringsåtgärd som har störst inverkan på fjärrvärmesystemet är när frånluftsvärme-pumpar installeras. Då använder kunderna fjärrvärme huvudsakligen som spetsvärme, vilket kan genomföras tekniskt men ur ekonomisk synvinkel är en dålig affär för fjärrvärmebolaget.

Adaptiv reglering

Fjärrsyns forskning har särskilt gjort ett genombrytande framsteg med utveckling av adaptiv reglering av byggnaders radiatorsystem. Syftet med adaptiv reglering av radiatorsystemet är att automatiskt styra både framledningstemperatur och flöde så att man alltid får största möjliga avkylning till fjärrvärmenätet. En avancerad regler-algoritm styr varvtalet på cirkulationspumpen genom att ändra framledningstemperatur och flöde och invänta en förändring av den primära returtemperaturen. Praktiska försök i Karlshamn visar att metoden fungerar för reglering av radiator-kretsar med lågtemperaturdimensionering, eller liknande. Resultatet i fältförsöken blev 2°C bättre avkylning i genomsnitt, vilket innebär 3,5 procent minskat primärflöde i fjärrvärme-centralen. Nu behöver metoden testas i större och flera fältförsök.

Värmesystem i husen

Nya byggnader med låg energianvändning kommer huvudsakligen att ha lägre systemtemperaturer än dagens byggnader. Den potentiella nyttan av sänkta framledningstemperaturer i fjärrvärmesystemen ger möjligheter till en ökad användning av restvärme och är särskilt gynnsam för kraftvärme där en sänkt framtemperatur är viktigare än en sänkt returtemperatur. Ett av Fjärrens projekt har studerat vilket val av värmesystem (radiator, golvvärme respektive luftburen värme) som är gynnsammast ur fjärrvärmesynpunkt. Resultaten visar ingen tydlig riktning på vilket system som är bäst lämpat för lågenergihus i fjärrvärmenät utan alla de studerade systemet har potential för att ge låga returtemperaturer, det finns dock en lönsamhet för större radiatorer eller golvvärmesystem vilka ger en lägre returtemperatur. Vidare konstateras att inverkan av värmertilskott från sol, människor och elapparater är så pass betydande i lågenergihus att traditionell reglering av framledningstemperatur för värmesystemet baserad på utomhustemperatur kan ifrågasättas.

Fjärrvärmecentralen

Fjärrvärmecentralen i sig är viktig för en effektiv energianvändning och Fjärrens konstaterar att potentialen för effektivisering av de mest energianvändande fjärrvärmecentralerna bedömdes vara omkring 5-10 % av årligt värmebehov, räknat i primärenergi eller klimatpåverkan. Fjärrens har därför tagit fram ett förslag för energiklassning av fjärrvärmecentraler. Fjärrens konstaterar också i flera rapporter att i den framtida bebyggelsen kommer det att bli allt viktigare att utveckla energieffektiva fjärrvärmecentraler som är anpassade för en större andel av tappvarmvattenbehov och lägre framledningstemperaturer på radiatorkretsen.

Fjärrvärmedrivna vitvaror

En mycket lovande och intressant framtida utveckling är att ha fjärrvärmedrivna vitvaror i lågenergihus. Den nedre gränsen för vilken framledningstemperatur som används i bebyggelse med lågenergihus beror på krav på tappvarmvattentemperatur, det vill säga 50-60°C. Temperaturbehoven hos fjärrvärmevärmdda vitvaror ligger i samma storleksordning. Fjärrens resultat visar på att värmebehoven ökar med upp till 15% om värmedrivna vitvaror ansluts till ett lågenergihus, vilket kan vara ett väsentligt tillskott för lönsamhet i värmeglesa områden. Det finns också ett projekt inom Fjärrens som just handlar om värmedrivna vitvaror men slutrapport var tyvärr inte färdig vid syntesen genomförande.

Fjärrens visar på att förutsättningarna för fjärrvärme i framtiden är svåröverskådliga och utmanande. En av de viktiga slutsatserna är att marginalerna på fjärrvärmeaffären krymper och det blir därmed viktigare att se till hela fjärrvärmesystemet inklusive energieffektivisering i byggnaderna för att i framtiden kunna sköta systemen optimalt. Vid framtida forskningsprojekt som utvecklar tekniken i husen är det viktigt att ha denna systemsyn men också att beakta framtida samarbete mellan fjärrvärmebolag, fastighetsägare och byggbolag för att finna optimala tekniklösningar.

4 TIDIGARE UTPEKADE FORSKNINGSOMRÅDEN

Som ett ytterligare sätt att belysa vad som är genomfört och vad som återstår av forskningsfrågor, har vi gjort en översiktlig uppföljning av en uppsättning frågor som formulerades för sex år sedan. I Fjärrsyn-rapporten "Fjärrvärmens omvärld" gjorde Sven Werner och Håkan Sköldberg år 2007 en beskrivning av fjärrvärmens kunskaps- och forskningsläge (Fjärrsyn rapport 2007:4). Rapporten innehöll en mycket systematisk genomgång av olika områden, och formulerade under varje rubrik ett antal ganska detaljerade frågor som då ansågs angelägna att forska vidare på. Idag kan vi fråga oss: Hur mycket av detta är redan besvarat? Har några frågor blivit överspelade? Vad kvarstår att forska på?

Det följande är baserat på en genomgång gjord vid en intervju med en av rapportförfattarna, Håkan Sköldberg. Uppställningen av frågor är i princip densamma som finns i rapporten från 2007. Det betyder att urvalet frågor är ganska brett – med god marginal har vi tagit med frågor som kan hänga samman med "fjärrvärmens i energiomställningen". Dock har några rent tekniska frågeområden utelämnats.

Vi vill betona att de bedömningar som intervjun givit speglar den intervjuades syn på frågorna. Andra personer, med andra "specialistkompetenser" skulle mycket väl kunna komma till andra bedömningar av forskningsläget. Författarna till den föreliggande rapporten har gått igenom intervjuens bedömningar, och delar i huvudsak dessa. Vi anser därför att intervjuens bedömningar kan fungera väl som en av flera källor för bedömningen av återstående forskningsbehov.

För varje fråga har gjorts en grov, bedömd klassning av hur pass angelägen frågan bedöms vara idag, med dessa markeringar:

- 1 = mycket angeläget att forska på
- 2 = angeläget att forska på
- 3 = visst värde att forska på
- 4 = bedöms inte angeläget, eller är en överspelad eller utredd fråga

Följande frågor finns i rapportens huvudavsnitt benämnt "Fjärrvärmens affärsidé". Dessutom finns huvudavsnitt om "Fjärrvärmens nytta" och "Regelverk".

4.1 Avsnitt "Fjärrvärmens affärsidé"

Kraftvärme

Hur mycket mer kan elutbytena öka i svenska kraftvärmeverk genom lägre fjärrvärmemetemperaturer?	2
Ett högt elutbyte leder till stor elproduktion utifrån ett begränsat värmeunderlag. Hur skall man på bästa sätt ge incitament till kraftvärme med högt elutbyte.	3
Styr dagens styrmedel på ett sätt så att kraftvärmen körs på effektivaste sätt?	3
Möjliga sätt att öka elproduktionen från kraftvärmeverk (ångdata, kombinerade cykler, avtappningskondens, ej rökgaskondensering ...?)	3
Jämförande analys mellan kraftvärme i fjärrvärmesystem och småskalig kraftvärme	2

Kraftvärmemöjligheterna är ganska väl utredda och uppmärksammade vad gäller nationell potential och styrmedel. Att åstadkomma lägre fjärrvärmemetemperaturer är en omfattande uppgift, och det är angeläget att fortsätta forska på hur det kan implementeras, liksom vad det kan ge i ökad elproduktion. Småskalig kraftvärme och mikro-kraftvärme bör uppmärksammas. Mikro-kraftvärme, med produktion i det egna huset, är en idé som kan ta fart igen (exempelvis med biogas som bränsle), i linje med trenden mot plusenergihus och liknande synsätt.

Avfallsförbränning

Hur påverkas avfallsförbränning av existerande, planerade och möjliga styrmedel?	3
Hur kommer internationell handel med avfall att utvecklas (främst import, men också export)?	1
Hur kan elutbytet från avfallskraftvärme ökas (både via styrmedel och teknikutveckling)?	3
Kommer det att bli en ökad diversifiering av pannor för olika avfallsslag, och i så fall hur?	3
Hur utvecklas avfallsmängderna, både i Sverige och i resten av Europa?	1
Hur kan värmebehovet jämnas ut över året, främst genom ökad efterfrågan sommartid (pelletstorkning, värmelagring, industriella processer med behov av lågtemperaturvärme, fjärrkyla via absorptionsvärmepumpar, etc.)	2
Vilka är attityderna till avfallsförbränning idag (och om det går att förutse, imorgon)?	3

Avfall är ett mycket viktigt bränsle i dagens fjärrvärme, och avfallsbaserad produktion fortsätter att byggas ut. Här lyfter vi fram frågorna om hur avfallsmängderna kan utvecklas – även internationellt eftersom handeln är omfattande och ökande, och av stor betydelse för den svenska fjärrvärmen. Därför behövs ytterligare bättre grepp om handel och tillgång.

Vad gäller elutbyte leder behovet av hög tillgänglighet mot låga ångdata, och därmed att elutbytet är svårt att öka nämnvärt. Utjämnning av värmebehovet över året bedöms tämligen välstuderat, utan att väsentliga mängder avsättning för värmen sommartid kommit fram.

Vår ganska låga värdering av den sista punkten, om attityder till avfallsförbränning, kan givetvis diskuteras. Den allmänna debatten handlar ofta om dessa frågor, men vi bedömer att själva kunskapsunderlaget till stor del finns framme. Att delta i denna debatt från branschen bedömer vi mer som en fråga om att föra fram kunskapen på ett bra sätt.

Industriell spillvärme

I vilken utsträckning kan dagens utnyttjade industriella spillvärme sägas bidra till energislöseri?	2
Kan mer industriellt spillvärme utnyttjas, och är det i så fall önskvärt/effektivt/lönsamt?	3
Är tredjepartstillträde, TPA, önskvärt (motiv, nackdelar, tekniska förutsättningar, etc.)?	4
Hur organiseras spillvärmeutnyttjande för att samarbetet skall fungera så bra som möjligt?	3

Sverige har en internationellt sett mycket hög användning av industriell spillvärme. Den första frågan – om spillvärmeavsättningen avtrubbar intresset för att använda energin effektivt på industrin – är såvitt vi vet inte nämnvärt studerad, och kan vara relevant att ta upp. I övrigt bedöms frågorna från 2007 i mycket hög utsträckning ha blivit besvarade eller omhändertagna, främst i det massiva utredandet om TPA. I skrivande stund (maj 2013) har Energimarknadsinspektionen just lagt fram förslag om reglerat tillträde till fjärrvärmenäten, vilket tycks ha blivit väl mottaget av fjärrvärmebranschen.

Besvärliga bränslen

Hur kommer framtidens flöden av biobränslen att se ut i Nordeuropa?	2 (ev 1)
Vilka andra besvärliga, (inhemska) bränslen kan användas i fjärrvärmesystem?	3
Kan det bli ett problem att bli helt beroende av biobränsle för värmeproduktion (t.ex. med hänsyn till bränslepriset)?	1
Vilka blir konsekvenserna av ökad konkurrens om skogsråvaran (bränsle, sågtimmer och massaved, eventuellt råvara för drivmedeltillverkning, m.m., import/export)?	2

Biobränslets helt centrala roll i dagens fjärrvärmeproduktion gör det mycket angeläget att fortsätta studera i många avseenden – mängder, beroende, konkurrens, opinionsmässig syn på hur skogsråvara får användas mm.

Kombination av de strategiska fördelarna

Finns koncept för kombinat som indirekt kan stärka fjärrvärmens ytterligare?	3
Kan existerande industrier eller energiproduktionsanläggningar modifieras i riktning mot ”totaloptimerade” kombinat?	3
Hur kan man ytterligare öka utrymmet i värmeunderlaget för fjärrvärmens strategiska (tillförsel-) fördelar?	4

Bedöms vara ganska väl studerat, och inte i behov av särskild prioritering.

Värmebehov (efterfrågan)

Hur kan fjärrvärmeföretag som verkar i avfolkningsorter på bästa sätt anpassa sig till minskande värmeleveranser?	2
---	---

Denna fråga har snarast accentuerats sedan 2007 års rapport. Att man generellt får räkna med stagnerande och minskande försäljningsvolymmer är en omställning vad gäller företagens organisation, attityd och affärsmodell. Särskilt tydligt är detta givetvis på orter där befolkningen och bebyggelsebeståndet minskar.

Byggnaders värmebehov

Vilka återstående energihushållningsåtgärder återfinns i en aktuell åtgärds katalog för svenska byggnader?	3
Vilken roll kan mer smart och intelligent värmereglering spela för framtidens värmebehov?	3
Vilka av dessa åtgärder kan genomföras med dagens fjärrvärmepriser?	3
Kommer konventionella radiatorsystem att konkurreras ut för att de inte de har utvecklats under senare år?	3
Vad är optimal användning av fjärrvärme i förhållande till möjliga optimala energihushållningsåtgärder?	2
Vilka motiv har kunder för att inte genomföra optimala energihushållningsåtgärder?	4
Hur kommer det specifika värmebehovet för fjärrvärmeanslutna byggnader att utvecklas i framtiden?	3
Hur bör fjärrvärmens prissättas (fast/rörligt, m.m.)?	2 - 3
Kan man utveckla en allmänt begriplig argumentation mot värmeåtervinning via frånluftvärmepump, t.ex. med hjälp av primärenergiebegreppet?	2

I huvudsak är denna typ av frågor redan väl uppmärksammade och utredda, i utredningar både inom och utom fjärrvärmebranschen. Frågor vi lyfter fram lite mer här, är avvägning allmänt mellan sparande och tillförsel (här finns dock redan gjorda Fjärrens-studier som man kan bygga vidare på), och hantering av avvägningen mellan fjärrvärme och värmepumpar genom att på begripligt sätt redovisa dess systemkonsekvenser.

Punkten ”Hur bör fjärrvärme prissättas?”: Detta är förstås en mycket viktig fråga, dels vad gäller prisnivån i sig, dels vad gäller prismodellen. Prisnivån i sig påverkas förhoppningsvis av den samlade, positiva inverkan av all forskning. Vad gäller prismodeller har redan en hel del forsknings- och utredningsarbete gjorts, och många företag har tagit i frågan att se över sina prismodeller. Det handlar alltså snarast om implementeringsfrågor. Frågans vikt motiverar prioriteringen.

Under rubriken Byggnadens värmebehov fanns i 2007 års rapport också några underavdelningar, den första kallad *kartläggning*:

Vem kommer ha makten över mätinformationen i framtiden? Leverantörerna, kunderna eller E-nyckeln?	1
Hur mycket varmvatten används i Sverige i förhållande till andra länder?	2
Vilken typ av energistatistik för bebyggelsen saknas idag och hur skulle den kunna tas fram?	3

Punkten om mätdata bedöms som principiellt viktig (E-nyckeln finns visserligen inte kvar, men principfrågan kvarstår). På elsidan har det skett en omfattande utveckling av användningen av mätdata efter reformen som medförde fjärravläsning, och många applikationer och produkter har utvecklats för att visualisera elanvändningen. De skärpta kraven på avläsning även för fjärrvärmekunder, och prismodeller som fokuserar på effektoppar torde ge en motsvarande vidareutveckling, och då är det grundläggande att ha rätt ut hur mätdata får användas, och vidareföras till andra parter.

I 2007 års rapport står om varmvatten i Sverige i förhållande till andra länder. Även om vi bortser från den jämförelsen, så bör man överväga om det inte behövs mer mätningar av varmvattenanvändningen. Dess andel blir allt större då nya och gamla hus minskar sin värmeanvändning, och påverkar alltså leveransprofilen.

Energistatistik är ytterst värdefullt, men vår bedömning är grovt sett, att det gäller att vidmakthålla och kvalitetssäkra den statistik som finns idag, och att därmed säkerställa långa tidsserier med jämförbarhet.

I 2007 års rapport fanns också underavdelningen *vidgad värmeanvändning*:

Hur ska resultaten från Värmegles fjärrvärme förvaltas och exploateras?	2
Vilka förutsättningar finns det att använda mer fjärrvärme genom att koppla disk- och tvättmaskiner till befintligt varmvatten som bereds med fjärrvärme?	3
Vilka nya användningsområden finns för fjärrvärme?	3
Hur kan arbetsmetoder och nya strukturer utvecklas för att göra fjärrvärme för småhus mer konkurrenskraftig?	2 (1)

Teknik och arbetsmetoder för att klara fjärrvärme till nybyggda områden med låga värmeeffektiviteter är mycket angeläget. Däri kan ligga att utnyttja resultaten från Värmegles fjärrvärme, i den mån de ännu inte använts eller blivit överspelade. - Nya

användningsområden för fjärrvärme har studerats under rätt lång tid, utan att visa på avgörande potentialer; frågan bedöms inte högprioriterad.

Storskaliga klimatförändringar

Vilken inverkan kommer växthuseffekten ha på antal graddagar och dimensionerande utetemperaturer i Sverige under de närmaste 20-30 åren?	3
Ska fjärrvärmeföretagen med anledning av detta ändra sina rutiner för planerad värmeförsäljning och dimensionerande utetemperaturer?	2
Vilken inverkan kommer växthuseffekten ha på kylbehov i Sverige under de närmaste 20-30 åren?	2

Inverkan av temperaturhöjning är studerad, men dess inverkan på hur fjärrvärmeföretagen mer i detalj skall räkna ned framtida värmebehov kan behöva studeras mer. – Hur kylbehovet kommer att utvecklas är en fråga med ännu större spännvidd. Det gäller dels att söka förutse hur kunderna (även i bostäder) kommer att efterfråga kyla, och att värdera vilka erbjudanden som fjärrvärmeföretagen skall ha därvid, särskilt för att möta konkurrensen från lösningar med borhållslager för både kyla och värme (frågan behandlas mer i kap 3.1).

Pris på fjärrvärme

Vad är optimalt pris på fjärrvärme med avseende på priselasticitet, byggkostnadsindex, kraftvärmeproduktion vid olika elpriser samt avfallsförbränning vid olika mottagningsavgifter?	3
Hur ska prismodeller utformas för att ge en konkurrenskraftig fjärrvärme i alla delar av varaktighetsdiagrammet?	3
Finns förutsättningar att införa helt nya prismodeller, t.ex. gratis energi och istället en fast avgift?	2

Som nämnts ovan bedömer vi att mycket underlag finns framme om hur prissättning borde vara. Möjligen kan man vidga frågan till att se på mer innovativa idéer om prissättning, enligt sista punkten på listan.

Aktörsgrupper

Kunder: Hur uppfattar kunderna fjärrvärmerna, vad är bra och vad är dåligt, gärna i förhållande till andra uppvärmningsalternativ?	3
Politiker: Vilken är den verkliga förståelsen för fjärrvärmens affärsidé hos politiker och dess tjänstemän, både i Sverige och internationellt	3
Personal: Vilka intressen och värderingar har unga idag och hur påverkar detta viljan att arbeta inom fjärrvärmebranschen och utformningen av framtidens arbeten?	2

Vi bedömer de två första frågorna vara mer av typen lyfta fram känd kunskap och argument, snarare än att forska mera. Den sista punkten verkar dock mindre studerad, så det kan vara befogat att mer djupgående undersöka attityder för att få en grund till kompetensförsörjningen för framtidens fjärrvärmebransch.

4.2 Avsnitt "Fjärrvärmens nytta"

Högre energieffektivitet

Hur kan redan erhållna resultat från energisystemforskningen tillvaratas och spridas?	2
Skulle det vara möjligt att sammanställa vilka viktiga resultat energisystemforskningen har identifierat med avseende på fjärrvärme?	2
Hur kan man göra det begripligt att "energislösande" [mer neutralt uttryckt: differentierade krav] i slutanvändarledet kan vara rimligt om den tillförda energin till stor del utgörs av återvunnen värme (heat recycling) av spillvärme och överskottsvärme av olika slag?	2

Den aktuella diskussionen där fjärrvärmebranschen vill betona systemsynen understryker, att det även idag är viktigt att ta tillvara och kommunicera resultat om fjärrvärmens roll i hela systemet, och de fördelar den har med en sådan syn.

Låg miljöpåverkan

Vad utgörs den svenska fjärrvärmens marginalproduktion av, idag och i framtiden, och vilka miljöegenskaper har den?	1
Går det att etablera samsyn kring en utvidgad marginalansats för miljövärdering av el?	1

Frågan är minst lika viktig som 2007. Fjärrvärmebranschen vill gå vidare vad gäller den miljövärdering som numera tagits fram och publiceras för varje fjärrvärmenät, och som baseras på "bokföringsmetoden". Nu är tanken att komplettera med ett "framåtblickande" perspektiv, även per fjärrvärmesystem, som kan ge stöd för värdering av förändringsåtgärder och nybyggande gällande de olika fjärrvärmenätens kunder.

Högre försörjningssäkerhet - användarperspektiv

Går det att i praktiken skapa ett fjärrvärmesystem som kan upprätthålla värmeleveranser vid längre strömavbrott?	2
Vilka blir konsekvenserna för fjärrvärmekunderna vid långa strömavbrott?	3
Hur kan man på bästa sätt visa fjärrvärmens förmåga att bidra till försörjningstrygghet sett ur perspektivet minskat importberoende, både nationellt och internationellt?	3

Leveranssäkerhet är ett av fjärrvärmens goda argument, och därmed viktig att alltid beakta. Det har kommit fram en hel del grundkunskap inom området, men att omsätta den i praktiken kan behöva vidare arbete.

Högre försörjningssäkerhet - stora olyckor

Kan man från tillgänglig skadestatistik visa att värmedistribution med hetvatten är en mindre riskbenägen distributionsform än el och gas?	2
Vad är risken för att en storbrand ödelägger en hel svensk produktionsanläggning för fjärrvärme?	3
Vilka möjligheter finns att förse en stad med fjärrvärme om man har förlorat hela sin huvudproduktionsanläggning i en storbrand?	2
Ska man förbereda sig för en sådan stor olycka att hela produktionen försvinner fast det ännu inte har inträffat i Sverige?	3
Kan risken för stora ledningshaverier minska om risken för tryckslag minimeras genom känd kunskap?	2

Återigen är det värdefullt att arbeta vidare med sådant som konsoliderar och förbättrar fjärrvärmens leveransstrygghet. Dessa frågor från 2007 kvarstår i huvudsak som tämligen angelägna att analysera.

4.3 Avsnitt "Regelverk"

EU-direktiv

Vad betyder dessa EU-direktiv [här uppräknades en lång rad EU-direktiv som var aktuella år 2007] sammantaget för svensk fjärrvärme genom att beslut och regelverkens skapande flyttar från Stockholm till Bryssel?	2
Vad innebär det att EU-direktiv skapas av personer som inte har insikt om fjärrvärmes existens och dess arbetsvillkor?	3
Vilka nya styrmedel kan bli aktuella, t.ex. vita certifikat, och hur skulle de påverka fjärrvärmerna?	1

EU-direktiven har en mycket stor inverkan på energimarknaden, detta har visat sig under tidigare år. Direktiven härrör ofta från tämligen allmänt uttryckta politiska visioner. När de skall omsättas till direktivtext så blir deras utformning ofta oförutsägbar, eller rentav motsägelsefull, och slutbehandlingen i parlamentet mm kan göra att resultatet svänger mycket från de första utkastet. Så var det med energieffektiviseringsdirektivet, där de förmodade vita certifikaten (som hade inneburit en stor omställning för energiföretagen) till slut inte blev obligatoriska. För fjärrvärmerna med sin stora andel bibränslen kan kommande krav på fasta bränslen enligt förnybarhetsdirektivet att ha stor inverkan. Generellt är det mycket viktigt att bevaka och skapa handlingsberedskap vad gäller styrmedel härrörande från EU-direktiv.

Nationell styrmedelspolitik

Vilka övergripande målkonflikter finns med avseende på fjärrvärme i den svenska och europeiska styrmedelspolitiken?	1
Vad händer med den svenska fjärrvärmens om energiskattesystemet harmoniseras i Europa?	1
Hur ska man definiera en konkurrensneutral energieffektivisering inom styrmedelspolitiken?	1
Hur kan de nya marknadsbaserade styrmedlen komma att utvecklas, och vilka dramatiska utvecklingsscenarier kan förutses?	1
Behövs ett kompletterande styrmedel för att ge incitament till kraftvärme med högt elutbyte, och i så fall hur skulle det kunna utformas?	4

Liksom i punkten ovan gäller, att fjärrvärmens förutsättningar mycket starkt påverkas av styrmedlens utformning (naturligt nog). Att analysera, bevaka och söka påverka dem är därför avgörande, och den forskning som kan behövas som stöd bör därmed vara prioriterad.

4.4 Summering av uppföljningen

Detta kapitel har inneburit en översiktlig genomgång av de forskningsfrågor som fanns i Fjärrens-rapporten ”Fjärrvärmens omvärld” från 2007. Syftet har varit att, som kompletterande underlag inför beslut om framtida forskning, se på vilka av den tidpunktens frågor som är avklarade eller överspelade, respektive vad som bör fortsätta.

De frågor från 2007, som i vår klassning bedömts som högst prioriterade idag är följande (texterna är något redigerade jämfört med 2007 års rapport):

Bränslen:

- Hur kommer internationell handel med avfall att utvecklas?
- Hur utvecklas avfallsmängderna, både i Sverige och i resten av Europa?
- Hur kommer framtidens flöden av biobränslen att se ut i Nordeuropa?
- Kan det bli ett problem att bli helt beroende av biobränsle för värmeproduktion (t.ex. med hänsyn till bränslepriset)?

Miljövärdering:

- Vad utgörs den svenska fjärrvärmens marginalproduktion av, idag och i framtiden, och vilka miljöegenskaper har den?
- Går det att etablera samsyn kring en utvidgad marginalansats för miljövärdering av el?

Styrmedel:

- Vilka nya styrmedel kan bli aktuella, och hur skulle de påverka fjärrvärmens?
- Vilka övergripande målkonflikter finns med avseende på fjärrvärme i den svenska och europeiska styrmedelspolitiken?

- Vad händer med den svenska fjärrvärmens om energiskattesystemet harmoniseras i Europa?
- Hur ska man definiera en konkurrensneutral energieffektivisering inom styrmedelspolitiken?
- Hur kan de nya marknadsbaserade styrmedlen komma att utvecklas, och vilka dramatiska utvecklingsscenarioer kan förutses?

Övrigt:

- Hur kan arbetsmetoder och nya strukturer utvecklas för att göra fjärrvärme för småhus mer konkurrenskraftig?
- Vem kommer ha makten över mätinformationen i framtiden? Leverantörerna, kunderna eller andra aktörer?

Man skall inte tolka frågornas vikt utifrån antalet frågor. Dessa punkter återspeglar ändå att beroendet av biobränsle och avfall är en huvudfråga, liksom miljövärdering och styrmedelutformning. Punkten med teknik och organisation för fjärrvärme till småhus speglar kraven på fjärrvärmens då värmebehoven minskar.

Bland de övriga punkter som bedömts angelägna kan nämnas:

- Fjärrvärmeleveranser i avfolkningsorter (och mer generellt, vid minskande leveransvolymer).
- Bra prissättning och dess implementering.
- Systemsyn på fjärrvärmens då den jämförs med andra uppvärmningssätt.
- Fortsatt leveranstrygghet vid oförutsedda händelser eller olyckor.

5 SEX FRAMTIDA FOKUSOMRÅDEN

Sammanfattningsvis är Fjärrsyn en mycket brett program som har analyserat och besvarat många olika frågor och därmed tagit fjärrvärmebranschen en stort steg på vägen. Vår syftelse pekar dock på att framtida forskning behöver ha ett betydligt snävare fokus för att säkerställa att fortsatt forskning verkligen kommer att bidra till att stärka fjärrvärmens roll i energiomställningen.

I detta kapitel ger vi ett förslag på sex fokusområden som anses angelägna för ett framtida forsknings- och utvecklingsprogram. Detta är en samlad bild från de rapporter som producerats inom Fjärrsyn och som beskrivs i kapitel 2 och 3, uppföljning av tidigare utpekade forskningsområden vilka beskrivs i kapitel 4 och av de intervjuer som genomförts inom projektet.

5.1 Relationer och samarbete med kunder och andra aktörer

Uppbyggnad och utveckling av kundrelationerna framstår som en hörnsten i fjärrvärmebranschens fortsatta verksamhet. Bara genom en gemensam förståelse för hela fjärrvärmesystemet, från produktion och distribution till användning i byggnader, och fokus hos kunden respektive fjärrvärmeleverantören, kan systemet göras optimalt så att det får betydelse för energiomställningen. Genom en bättre dialog mellan fjärrvärmeleverantörer och kunder kan gynnsamma energi- och effektpriser sättas för optimering av energisystemet.

Kundrelationen kan stärkas på många olika sätt genom till exempel energitjänster där det kan handla om att rapportera leveranserna till kunden och hur kunden kan använda detta i sin verksamhet eller hur fjärrvärmeföretaget kan tillhandahålla förädlad driftstatistik som kunden kan använda direkt. Här finns ett behov att forska vidare på hur relationen kan stärkas, hur fjärrvärmeleverantören kan få en större förståelse för kundens behov och vice versa, snarare än hur tjänsterna kan utvecklas tekniskt. Här bör även en ökad dialog med industrikunder beaktas.

Det finns en stark tilltro inom Fjärrsyn att det går att ordna en kostnadsmässigt konkurrenskraftig fjärrvärme vid byggnation av nya byggnadsområden. Detta kräver dock en samordning av värmeförsörjningsfrågan med områdets och bebyggelsens täthet, struktur och utbyggnadstakt. En god planutformning, en mycket hög anslutningsgrad, en kostnadseffektiv distributionsteknik är avgörande för ett lyckat resultat. Detta kan endast uppnås genom samverkan med både planerare och exploatörer från ett tidigt skede. Vi bedömer det angeläget att fortsätta att forska om former för samverkan mellan fjärrvärmeföretag (kommunala och privata), planerare, och exploatörer, så att fjärrvärmemöjligheten beaktas rättmätigt i nybebyggelsen. Vidare behövs dialoger med småhustillverkare.

Även samarbete med myndigheter behöver utvecklas. Fjärrsyns rapporter förespråkar att en form av workshop utvecklas för att mer regelmässigt användas i politiska processer. Detta är särskilt viktigt för icke-kommunala fjärrvärmebolag som inte har en naturlig koppling till den lokala planprocessen. Förutom att utveckla själva utformningen av denna typ av dialoger, så behöver arbetssättet mer formellt förankras i den politiska processen.

Fjärrsyn konstaterar att det finns stora möjligheter till en ökad restvärmeleverans men även här behövs bättre samarbetsformer. Ofta råder olika uppfattningar om tillgänglighet och hur samarbetet ska gynna både fjärrvärmeföretag och restvärmeleverantörer.

5.2 Strategier för minskat värmebehov

Fjärrvärmebranschens största utmaning inför framtiden blir att hantera och utvecklas i den verklighet som innebär att värmebehoven kommer att reduceras både på grund av klimatförändringar, energieffektiviseringen i befintliga byggnader och de låga energibehoven i nyproducerad bebyggelse samt konvertering till annan uppvärmningsteknik.

Inom Fjärrsyn finns flera rapporter som lyfter dessa frågor och tar fram strategier för ett minskat värmebehov på nationell nivå. Det saknas dock studier och verktyg för enskilda nät där situationen kan se väldigt annorlunda ut jämfört med ett nationellt snitt. I fortsatt forskning behövs fler analyser göras för att anpassa lokala strategier. I dessa behöver hänsyn tas hur nybyggnadstakten ser ut eller om det är en avfolkningsort, lokala konkurrensen med andra uppvärmnings- eller kylalternativ, den lokala energieffektiviseringspotentialen och möjligheter till att anpassa produktionsmixen till förändringen.

Fjärrsyns resultat konstaterar att på ledningsnivå i flera av de större fjärrvärmeföretagen finns en medvetenhet om att värmeunderlaget är vikande. De anser dock att det inte är någon omedelbar fara utan kommer att ske på längre sikt och det är oklart på vilken nivå företagen befinner sig på skalan efter medvetenhet, dvs om det finns lokala prognoser, planeringar och faktiska ageranden.

Inom Fjärrsyn har flera beräkningsverktyg utvecklats som kan hjälpa till att bedöma exempelvis fjärrvärmens övergripande nytta eller optimal energieffektiviseringsnivå i fjärrvärmevärmad bebyggelse, både på nationell och lokal nivå. Omvärlden förändras dock snabbt och nya analyser behövs ständigt för att analysera den framtida utvecklingen med bättre kvalitet på data och förändrade förutsättningar. Vid fortsatt forskning och framtagning av nationella och lokala strategier rekommenderas en översyn av redan framtagna modellers möjligheter innan nya modeller utvecklas inom samma frågeområden.

Den framtida forskningen bör bidra till en ökad nivå av kortsiktigt och långsiktigt strategiskt tänkande hos fjärrvärmeleverantörerna.

5.3 Miljövärdering och resurser

Inom Fjärrsyn och i branschen i övrigt har ett stort kliv tagits när det gäller miljövärdering av fjärrvärme och en förståelse för att fjärrvärmens miljöfördelar kommer

att spela en stor roll i energiomställningen. Det finns numera en insikt i att fjärrvärme inte kan ses som en nationell produkt utan specifika miljövärden behövs både för varje enskilt nät och för definierade leveranser.

Forskningen har kommit en bra bit på väg och fortsatt arbete behövs snarare i utvecklingsprojekt där man ytterligare preciserar gemensamma riktlinjer för miljöredovisning så att miljövärden från olika fjärrvärmenät blir direkt jämförbara, men även vid jämförelse med andra system för miljövärdering av uppvärmningsenergi. Gemensamma system och riktlinjer behövs också tas fram för ursprungsmärkning och residualberäkning av fjärrvärme och en gemensam definition på "grön" fjärrvärme tillsammans med en vidare informationsöverföring.

Fortsatt forskning behövs särskilt när det gäller att fastställa allmänt accepterade metoder för miljövärdering av avfall, där Fjärrsyns projekt hittills inte nått ända fram, men även för fastställande av andra indikatorer för primärenergi, CO₂-emissioner och andel förnybart för olika energislag.

Ett förslag är att inrätta en intern bench-marking för att visa hur långt branschen har kommit i denna fråga. Till exempel med en utmärkelse för årets miljövänligaste fjärrvärmeföretag.

I vissa miljöbedömningsområden kan det vara relevant att redovisa värme baserad på förbränning av vissa biobränslen eller avfall som restvärme. Detta eftersom det inte finns någon realistisk alternativ användning dvs bränslet är inte intressant för andra användningsområden. Samtidigt finns indikatorer på att både biobränsle och avfall kan komma att vara en begränsad resurs i ett framtida hållbart samhälle. Detta eftersom avfallsmängden kan komma att minska och biobränsle får många andra användningsområden samtidigt som resurserna kommer att få en ökad internationell efterfrågan. Dessa aspekter behöver beaktas i fortsatt forskning om bränslenas miljövärden.

Dessutom behövs fortsatt analys och scenarieforskning för att förstå den framtida utvecklingen. Hur kommer internationell handel med avfall att utvecklas (främst import, men också export)? Hur utvecklas avfallsmängderna, både i Sverige och i resten av Europa? Kan det bli ett problem att bli helt beroende av biobränsle för värmeproduktion (t.ex. med hänsyn till bränslepriset)?

5.4 Teknikutveckling för nya förutsättningar

Teknik och arbetsmetoder för att klara fjärrvärme till nybyggda områden med låga värmeförbrukningar är mycket angeläget. Framförallt för att skapa en trovärdighet för fjärrvärmens roll i energiomställningen. Fjärrsyn ger långt ifrån alla svar om hur nästa generations fjärrvärme kommer att se ut. I bebyggelse med låg värmeförbrukning finns ett kraftigt behov av minskade kostnader för etablering av fjärrvärmenät. Vår rekommendation är att i framtida forskning ta tillvara på resultaten från Värmegles fjärrvärme och utöka forskning om kostnadseffektiv teknikutveckling för låg värmeförbrukning. Vidare rekommenderas att här samordna forskning med andra europeiska länder, särskilt Danmark och Tyskland.

Ett viktigt utvecklingsområde inför framtiden är att etablera en robust teknik för lågtemperaturfjärrvärme där man tar höjd för låga värmebehov och stor andel varmvattenleveranser. Undersök dimensionering, materialval och anslutningar för

distribution med beaktande av trygga leveranser. Utveckla bättre tillverkning av centraler och rörsystem. Utveckla effektivare centraler som samverkar med uppvärmningssystem i byggnaderna och intelligenta reglerstrategier. Utveckla även absorptionsvärmepumpar anpassade till fjärrvärmens temperaturnivåer, för att kunna placera anläggningen hos kund och undvika utbyggnad av ett separat rörsystem för fjärrkyla.

Vid underhåll av befintliga system behövs nya optimeringar så att systemet kan optimeras vid en mix av ny och äldre bebyggelse och byggnadsanknutna solvärmesystem.

Inom forskningsområdet efterlyses några väl genomtänkta demonstrationsprojekt som kan lyftas fram som goda exempel. Detta både när det gäller enbart nybyggd bebyggelse och mix av gammal och ny bebyggelse.

5.5 Fjärrvärmens omvärld och marknad

Fjärrvärmens roll i energiomställningen är beroende av att anpassa sig till den omvärld som råder och visa på dess optimala nytta på den marknad som råder. Detta gäller både med avseende på en europeisk nivå och lokal nivå. För detta är energisystemforskning fortsatt angelägen. Dels behöver redan erhållna resultat från energisystemforskningen tillvaratas och spridas och dels behöver konsekvenser av implementering av nya EU-direktiv och regelverk analyseras. Forskningen behöver analysera vilka målkonflikter som finns med avseende på fjärrvärme i den svenska och europeiska styrmedelspolitiken.

Att visa kraftvärmens fördelar kommer att fortsatt vara centralt. Forskning om att åstadkomma lägre fjärrvärmetemperaturer är en omfattande uppgift, och det är angeläget att fortsätta forska på hur det kan implementeras, liksom vad det kan ge i ökad elproduktion.

Det minskade värmebehovet måste mötas med att tillvarata fjärrvärmens fördelar i ett systemperspektiv. Produktiviteten måste öka genom systemeffektivisering, från produktion till åtgärd i kundens anläggning. Hur ska energieffektiviseringsåtgärder utformas så att hela systemet av fjärrvärmenätet och byggnaderna kan optimeras? Till exempel vid installation av värmeåtervinning ur frånluft.

5.6 Öka produktiviteten i fjärrvärmeföretagen

Fjärnsyn visar på att förutsättningarna för fjärrvärme i framtiden är svåröverskådliga och utmanande. En av de viktiga slutsatserna är att marginalerna på fjärrvärmeaffären krymper och det blir därmed viktigare att effektivisera. Effektiviseringen bör då täcka hela kedjan från produktion och distribution till förbättringar i kundens anläggning. Det kommer att vara oerhört centralt framöver för fjärrvärmeföretagen att öka produktiviteten i alla led. Vidare behöver branschens kompetensnivå säkerställas, det finns en ålderspuckel där befintlig kompetens måste överföras från äldre medarbetare till yngre medarbetare, samtidigt som den generella kompetensnivån höjs. Företagens strategiarbete behöver utvecklas med avseende på framförallt ökad produktivitet, kundrelationer samt minskade värmebehov.

Bilaga A – Analyserade projekt

Tabell A.1 Projekt inom området fjärrkyla som ingår i föreliggande syntes

Rapport nr:	Rubrik	Utförare	Författare	Länk till rapport
2009:28	Effektiva Fjärrkylcentraler	Tekniska Verken i Linköping AB	Emil Berggren	www.svenskfjarrvarme.se
2009:49	Inventering av installerade absorptionskylmaskiner	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Åsa Jardeby, Roger Nordman	www.svenskfjarrvarme.se
2009:20	Konkurrenskraftig soldriven komfortkyla	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Peter Kovacs	www.svenskfjarrvarme.se
2009:10	Optimerad användning av fjärrkyla	ÅF	Anna Werner och Robin Jonsson	www.svenskfjarrvarme.se
	Fjärrvärmeanpassad absorptionskyla	Kungliga Tekniska Högskolan	Victoria Martin	

Tabell A.2 Projekt inom området miljö som ingår i föreliggande syntes

Rapport nr:	Rubrik	Utförare	Författare	Länk till rapport
2011:7	Resursindex för energi	IVL Svenska Miljöinstitutet, ATON teknikkonsult	Martin Erlandsson, Eje Sandberg	www.svenskfjarrvarme.se
2012:7	Hur blir fjärrvärmens grönare - kunddriven utveckling	WSP Sverige AB	Ola Larsson, Agneta Persson	www.svenskfjarrvarme.se
2009:36	Förutsättningar för hållbarhetsredovisning i fjärrvärmebranschen	ProConum Management	Sven Helin och Magnus Frostenson	www.svenskfjarrvarme.se
2009:24	Miljövärden och miljöprodukter för fjärrvärme och fjärrkyla	IVL Svenska Miljöinstitutet	Jenny Gode, Linus Hagberg, Erik Särnholm, Ulrik Axelsson, Jonas Fejes	www.svenskfjarrvarme.se
2012:5	Primärenergi i avfall och restvärme	IVL Svenska Miljöinstitutet AB	Jenny Gode, Tomas Ekvall, Fredrik Martinsson, Erik Särnholm, Jeanette Green	www.svenskfjarrvarme.se
2012:4	Miljökommunikation med nyckeltal och indikatorer	IVL Svenska Miljöinstitutet	Jenny Gode, jonas Höglund, Erik Särnholm, Fredrik Martinsson, Maria Lindblad, eva Bingel	www.svenskfjarrvarme.se
2012:8	Kraftvärmeallokeringar	IVL Svenska Miljöinstitutet	Fredrik Martinsson, Jenny Gode, Tomas Ekvall	www.svenskfjarrvarme.se
2013:x	Ursprungsmärkt fjärrvärme	WSP Sverige AB	Ola Larsson, Andreas Öman, Ulrik Axelsson	
2013:x	Hållbara städer i ett backcastingperspektiv	Linköpings universitet IEI/ Energisystem	Göran broman, Cesar Levy Franca, Louise Trygg	

Tabell A.3 Projekt inom området teknik i byggnader som ingår i föreliggande syntes

Rapport nr:	Rubrik	Utförare	Författare	Länk till rapport
2010:2	Förbättrad teknik för fjärrvärme till byggnader med vattenburna värmesystem	Lunds Tekniska Högskola	Patrick Lauenburg	www.svenskfjarrvarme.se
2011:13	Fältförsök med adaptiv reglering av radiatorsystem	Lunds Tekniska Högskola	Januz Wollerstrand	www.svenskfjarrvarme.se
2012:11	Frånlufts-värmepump och fjärrvärmecentral i kombination	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Anna Boss	www.svenskfjarrvarme.se
2009:41	Metoder för att sänka effektbehovet vid fjärrvärme	ÅF-Infrastruktur	Anders Lindén, Kristofer Eriksson, Björn Sjöholm	www.svenskfjarrvarme.se
2007:6	Optimal reglering av radiatorsystem	Lunds Tekniska Högskola	Janusz Wollerstrand, P. Ljunggren, P-O Johansson	www.svenskfjarrvarme.se
2011:6	Minskad efterfrågan på Fjärrvärme - en utmaning framöver?	Handels-högskolan i Göteborg	Kristina Lygnerud	www.svenskfjarrvarme.se
2012:3	Energitjänster - med kunden i centrum	Grontmij AB	Kerstin Sernhed, Pål Skoglund	www.svenskfjarrvarme.se
2009:31	Från bulkleverantör till energipartner	Grontmij AB	Kerstin Sernhed och Jessica Jeppesen	www.svenskfjarrvarme.se
2009:4	Värmeanvändning i flerbostadshus och lokaler		Mats Andreasson, Margaretha Borgström, Sven Werner	www.svenskfjarrvarme.se
2009:7	Värmekunders val och användning	Linköpings universitet	Jenny Palm, Charlotta Isaksson	www.svenskfjarrvarme.se
2007:2	Energieffektiv bebyggelse och fjärrvärme	Chalmers Energicentrum	Morgan Fröling, Jan-Olof Dalenbäck, Charlotte Reidhav, Sven Werner	www.svenskfjarrvarme.se
2009:1	Energieffektiv bebyggelse och fjärrvärme i framtiden	Chalmers Energicentrum	Ingrid Nyström, Martin Erlandsson, Torbjörn Lindholm,	www.svenskfjarrvarme.se

			Morgan Fröling, Jan-Olof Dalenbäck, Erik Ahlgren, Elsa Fahlén	
2011:10	Energiklassning av fjärrvärmecentraler	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Anna Boss	www.svenskfjarrvarme.se

Tabell A.4 Projekt inom området teknik i distribution som ingår i föreliggande syntes

Rapport nr:	Rubrik	Utförare	Författare	Länk till rapport
2011:4	Värmetransport med fasomvandling	Ecostorage Sweden AB	Fredrik Setterwall, Viktoria Martin, Ola Kleveland, Weilong Wang, Jinjue Yan	www.svenskfjarrvarme.se
2012:16	Högpresterande fjärrvärmerör	Chalmers Tekniska Högskola	Bijan Adl-Zarrabi, Axel Berge	www.svenskfjarrvarme.se
2012:2	Temperatureffektiva fjärrvärmesystem	Lunds tekniska Högskola	Per-Olof Johansson	www.svenskfjarrvarme.se
2009:48	Nya material och konstruktioner för fjärrvärmens distributionssystem	Chalmers Tekniska Högskola	Ulf Jardelt	www.svenskfjarrvarme.se
2008:2	Sänkning av returtemperaturer genom laststyrning	Lunds Tekniska Högskola	Fredrik Wernstedt Christian Johansson, Janusz Wollerstrand	www.svenskfjarrvarme.se
2009:34	Transport av industriell överskottsvärme	Ecostorage Sweden AB	Johanna Ahnemark, Viktoria Martin, Fredrik Setterwall, Weilong Wang	www.svenskfjarrvarme.se

Tabell A.5 Projekt inom området teknik i produktion som ingår i föreliggande syntes

Rapport nr:	Rubrik	Utförare	Författare	Länk till rapport
2011:8	Kombinerad fjärrvärme och fjärrkyla till nya kundgrupper	Lunds Tekniska Högskola	Per-Olof Johansson, Svend Fredriksen, Janusz Wollerstrand	www.svenskfjarvarme.se
2008:1	Säsongvärmelager i kraftvärmesystem	ZW Energiteknik AB	Heimo Zinko Alemayehu Gebremedhin	www.svenskfjarvarme.se
2011:2	Fjärrvärme i framtiden - fjärrvärmens konk.	Profu i Göteborg AB	Håkan Sköldberg, Mårten Haraldsson, John Johansson, Bo Rydén, Anders Göransson, David Holmström, Ebba Löfblad, Thomas Unger	www.svenskfjarvarme.se
2011:1	Utredning av konsekvenser av tredjepartstillträder till fjärrvärmenäten	Pöyry Management Consulting AB	Anders Lindholm, Anders Ångström	www.svenskfjarvarme.se
2009:9	Incitament för ökad kraftvärmeproduktion	FVB i Sverige AB	Annelie Carlson och Marti Lehtmets	www.svenskfjarvarme.se
2012:14	Förutsättningar för ökad nytta av restvärme	IVL	Jenny Arnell, Lisa Bolin, Kristina Holmgren, Louise Staffas, Adolfsson, Aria Lindblad	www.svenskfjarvarme.se
2009:2	Småskalig fjärrvärmebaserad kraftvärme		Svend Fredriksen	www.svenskfjarvarme.se
2009:12	Spillvärme från industrier och lokaler	ÄF-consult AB	Lars-Åke Cronholm, Stefan Grönkvist, Maria Saxe	www.svenskfjarvarme.se
	Solvärme i fjärrvärmesystem	Chalmers Tekniska Högskola	Jan-Olof Dalenbäck	

Tabell A.6 Projekt inom området omvärld som ingår i föreliggande syntes

Rapport nr:	Rubrik	Utförare	Författare	Länk till rapport
2009:50	Modell för ändrade förutsättningar i fjärrvärmenät	FVB Sverige ab	Patrik Selinder, Håkan Wallentun	www.svenskfjarrvarme.se
2009:27	An International Comparison of District Heating Markets	Blekinge tekniska högskola	Britt Aronsson och Stefan Hellmer	www.svenskfjarrvarme.se
2009:30	Brännhet om fjärrvärmen i Sverige	Luleå tekniska universitet	Patrik Söderholm, Jerker Delsing och Linda Wårell	www.svenskfjarrvarme.se
2009:10	Fysisk planering och fjärrvärmeexpansion i praktiken	Linköpings universitet	Jenny Ivner, Sofia Persson	www.svenskfjarrvarme.se
2008:5	Värmemarknadens värdekedjor	Consevo	Christer Wirén	www.svenskfjarrvarme.se
2010:3	Fjärrvärmeindustrins roll i energi- och klimatpolitiken	Odenum AB	Peter Stigson	www.svenskfjarrvarme.se
	Energisamverkan		Hans Nilsson, Ola Larsson	www.svenskfjarrvarme.se
2009:21	Fjärrvärmen i framtiden - behovet	Profu	Anders Göransson, John Johnsson, Håkan Sköldberg, Daniel Stridsman, Thomas Unger och Erik Westholm	www.svenskfjarrvarme.se /
2007:4	Fjärrvärmens omvärld	FVB, Profu	Sven Werner, Håkan Sköldeberg	www.svenskfjarrvarme.se
2009:18	Sustainable cities' energy demand and supply for heating and cooling	IVL	Erik Särnholm, Anna Jarnehammar, Linus Hagberg, Andreas Öman, Tomas Ekvall	www.svenskfjarrvarme.se
2013:1	Nästa Generations Fjärrvärme	FVB Sverige ab	Ulrika Ottosson, Janusz Wollerstrand, Patrick Lauenburg, Heimo Zinko, Marek Brand	www.svenskfjarrvarme.se

Bilaga B – Personer som intervjuats

Forskare som genomfört rapporterna och andra sakkunniga

- Sven Werner, Halmstad Högskola
- Eva Katrin Lindman, Fortum
- Håkan Sköldberg, Profu
- Fjärrkyla: Pär Dahlin, Capital Cooling

Rådsordföranden

- Omvärld, Christian Schwartz, Mölndal Energi
- Teknik, Bo Johansson, Karlshamn Energi
- Kommunikation, Madeleine Engfeldt-Julin, Söderenergi AB



Forskning som stärker fjärrvärme och fjärrkyla, uppmuntrar konkurrenskraftig affärs- och teknikutveckling och skapar resurseffektiva lösningar för framtidens hållbara energisystem. Kunskap från Fjärrsyn är till nytta för fjärrvärmebranschen, kunderna, miljön och samhället i stort. Programmet finansieras av Energimyndigheten tillsammans med fjärrvärmebranschen och omsätter cirka 19 miljoner kronor om året. Mer information finns på www.fjarrsyn.se

FJÄRRVÄRMENS ROLL I ENERGIOMSTÄLLNINGEN

För att få en överblick och ett större helhetsperspektiv av all den kunskap som har kommit fram inom forskningsprogrammet Fjärrsyn under sju år har tre forskningssynteser tagits fram. Synteserna utgår från de största utmaningarna för fjärrvärmens fortsatta utveckling som är förtroende, utvecklingskraft och roll i energiomställningen.

Alla forskningsresultat är i synteserna analyserade och värderade och syntesutförarna har dragit egna slutsatser för att beskriva hur kunskapsläget är i dag och vilka kunskapsluckor som finns. De har också lämnat rekommendationer för framtiden.

Här har slutsatserna samlats i 12 syntespunkter som beskriver de steg som forskningen har tagit mot en framtida roll för fjärrvärme i energiomställningen. De olika stegen har fått rubriker som visar att fjärrvärmebranschen inte lugnt kan sitta och titta på när omvärlden förändras utan aktivt måste agera på den nya arenan.

Resultaten visar att Fjärrsyn är ett mycket brett program som har analyserat och besvarat många frågor, men att framtida forskning behöver ha ett betydligt snävare fokus för att säkerställa att forskningen verkligen bidrar till att stärka fjärrvärmens roll i energiomställningen.

