



# Mot lägre temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem – en studie om hinder, incitament och styrmedel

*Rapport framtagen av WSP på uppdrag av Naturvårdsverket*

WSP Sverige AB

2021-12-17

Kund	Naturvårdsverket Besök: Virkesvägen 2, 120 30 Stockholm Tel: +46 10 7225000
Konsult	WSP Sverige AB 121 88 Stockholm-Globen Besök: Arenavägen 7 Tel: +46 10 7 225 000
Författare	Anna Boss, Sirje Pädam, Ola Larsson
Version	Slutrapport
Levererat datum	2021-12-17
Uppdragsnummer	10325251

## SAMMANFATTNING

WSP har på uppdrag av Naturvårdsverket utfört en utredning om hinder, incitament och styrmedel för lägre temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem. Syftet är att på sikt driva utvecklingen mot lägre fjärrvärmesystemtemperaturer, vilket gynnar resurs- och energieffektivitet i systemen och därmed förbättrar tillgången på el och biomassa för andra ändamål. Utredningen ger kunskapsunderlag till vidare fördjupade analyser av potentiella styrmedel för att driva utvecklingen i önskad riktning. De analyser och bedömningar som beskrivs i rapporten har gjorts av WSP:s utredare.

### **Lägre fjärrvärmesystemtemperaturer bidrar till ökad resurs- och energieffektivitet**

Lägre temperaturer i fjärrvärmesystem ökar verkningsgraden i energiomvandlingen och ger möjlighet att ta vara på fler och större spillvärmeeströmmar. Det innebär minskat behov att tillföra nya resurser (biomassa, el och fossila bränslen) och därmed minskade utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser samt luftföroreningar. Detta är också fördelaktigt för fjärrvärmeföretag som får minskade produktionskostnader. Både framledningstemperatur ut från fjärrvärmeproduktion på fjärrvärmenät och returtemperatur från fjärrvärmekunder har betydelse för resurs- och energieffektiviteten.

### **Betydande hinder finns hos fjärrvärmeföretag och fjärrvärmekunder**

Fjärrvärmeföretag har generellt ekonomiska incitament att driva utvecklingen mot lägre fjärrvärmesystemtemperaturer. Incitamenten är dock mindre vid en stor andel förbränningsbaserad fjärrvärmeproduktion än vad de skulle vara i ett framtidsscenario med större andel andra värmekällor (exempelvis mer spillvärme). Lägre incitament på kort sikt innebär också en inlåsning i befintliga system och bromsar omställningen av produktionen.

Sänkning av fjärrvärmesystemets temperaturer är beroende av temperatursänkningar i anslutna byggnaders och andra fjärrvärmeanvändares system. Vad gäller fjärrvärmens framledningstemperatur måste den överstiga temperaturen hos den tillämpning i fjärrvärmenätet som kräver den högsta temperaturen. Den innebär att det är viktigt att prioritera åtgärder hos fjärrvärmeanvändare med höga temperaturbehov. Ett hinder för korrekt prioritering är att kunskapen om fjärrvärmekundernas faktiska temperaturbehov ofta är bristfällig hos fjärrvärmeföretagen.

Fastighetsägare har rådighet över åtgärder för att sänka temperaturen i byggnadens system men lönsamhet kan saknas. Lönsamheten är beroende av vilka åtgärder som krävs och hur prismodellen för fjärrvärme är utformad. Vidare finns hinder i form av kunskapsbrist hos många fastighetsägare (särskilt mindre aktörer); kunskap om vilka åtgärder de kan och bör genomföra och hur det påverkar värmekostnaderna. Samverkan med fjärrvärmeföretag och gynnsam utformning av prismodell kan bidra till genomförande, men potentialen till ytterligare åtgärder bedöms stor.

### **Styrmedel kan stärka arbetet mot lägre temperaturer**

Styrmedel kan användas för att avhjälpa hinder, öka omfattningen av åtgärder och påskynda en omställning.

Ett fåtal befintliga styrmedel verkar för lägre temperaturer via energieffektivisering – energieffektiviseringsstöd för flerbostadshus, som dock är under utveckling, och i viss mån Boverkets byggregler – samt offentlig finansiering av vissa nätverk och informationsinsatser. Potential till ökade insatser bedöms finnas genom införande av temperaturperspektiv i befintliga och/eller nya styrmedel. Styrmedel i form av krav, ekonomiska stöd, informationsinsatser och skatt diskuteras i rapporten.

Följande tabell sammanfattar de potentiella styrmedel som diskuterats i utredningen (ej rangordning), med en kvalitativ bedömning av verkningsfullhet, (samhällsekonomisk) kostnad och genomförbarhet.

Potentiellt styrmedel	Kategori	Verkningsfullhet	Kostnad	Genomförbarhet
Gränsvärde för värmesystemets temperatur i Boverkets byggregler	Krav	Låg	Låg	God
Inkludera värmesystemets temperatur i energideklarationer	Krav	Medel	Låg	God
Temperaturstyrning i energieffektiviseringsstödet för flerbostadshus	Subvention	Hög	Medel	Medel
Temperaturstyrning i Fjärrvärmelagen	Krav	Medel	Låg	Tveksam
Information om temperatur via kommunal energi- och klimatrådgivning	Rådgivning	Medel	Låg	God
Krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta strategi inkluderande lägre temperaturer	Krav	Medel	Låg	Medel
Ekonomiskt stöd för att kartlägga temperaturbehov i fastigheters värmesystem	Subvention	Hög	Hög	Medel
Krav på "smartare" fjärrvärmemätare	Krav	Hög	Hög	Tveksam
Investeringsstöd för energieffektivisering i lokalfastigheter	Subvention	Hög	Hög	God
Investeringsstöd till fastighetsägare för åtgärder som sänker temperaturbehov	Subvention	Hög	Hög	Medel
Ekonomiskt stöd till fjärrvärmeföretag för insatser med fokus på framledningstemperaturen	Subvention	Hög	Hög	Medel
Skatt med återbetalning beroende av fjärrvärmetemperatur	Skatt /bonus-malus	Hög	Låg	Tveksam
Styrning av nätverk mellan fjärrvärmeföretag och fastighetsägare	Rådgivning	Medel	Låg	God
Miljömärkning av fjärrvärme med hänsyn till temperatur	Miljö-märkning	Låg	Medel	Tveksam

Lokala strategier för långsiktig utveckling inkluderande omställning av fjärrvärmeproduktion och fjärrvärmetemperaturer bör utarbetas av fjärrvärmeföretagen. Det ger vägledning och prioritering av arbetet med lägre temperaturer. Möjligen skulle ett krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta utvecklingsstrategier bidra till arbetet.

Styrmedel bör inriktas på insatser där de gör störst nytta. Det är generellt bättre att sänka temperaturen i byggnader med höga temperaturbehov än att sänka temperaturen i all bebyggelse på grund av att fjärrvärmesystemets framledningstemperatur måste uppnå den högsta temperatur som krävs bland fjärrvärmeanvändarna.

För att ta fram ny kunskap om faktiska temperaturbehov hos fjärrvärmekunderna föreslås inkludering av information om värmesystemets temperaturnivå i energideklarationer och/eller införande av ett ekonomiskt stöd för kartläggning av temperaturbehov. Förutsättningar för dessa bör utredas.

Det finns nätverk och andra forum för fjärrvärmeföretag såväl som fastighetsägare där erfarenheter utbyts och kunskap sprids. Befintliga nätverk (t.ex. Bebo och Belok) bedöms kunna användas mer än i dagsläget till kunskapsspridning till fastighetsägare gällande sänkning av temperaturer i byggnaders

system. Kommunala energi- och klimatrådgivare är en annan instans för kunskapsspridning där information om åtgärder för att temperatursänkande åtgärder bör kunna utökas.

För att vidare driva på genomförande av åtgärder föreslås ekonomiskt stöd till åtgärder som sänker temperaturer i värmesystem och temperaturbehov från fjärrvärmesystemet. Alternativa inriktningar för dessa typer av styrmedel diskuteras i rapporten. Ett skulle vara att återinföra energieffektiviseringsstöd för flerbostadshus och att inkludera styrning mot lägre temperaturer där samt att införa ett motsvarande stöd som gäller lokalfastigheter. Ett annat alternativ skulle vara att införa ett nytt stöd specifikt inriktat mot temperatursänkande åtgärder. I rapporten diskuteras också vägval för hur begränsningar och prioritering av stöd kan göras, vilket påverkar träffsäkerhet och genomförbarhet.

För eventuellt införande av styrmedel krävs fördjupade utredningar.



# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>8</b>
1.1	SYFTE OCH MÅL	8
1.2	AVGRÄNSNINGAR	8
1.3	METOD	9
1.4	RAPPORTENS DISPOSITION OCH LÄSGUIDE	10
<b>2</b>	<b>NYTTAN AV LÄGRE TEMPERATURER I FJÄRRVÄRMESYSTEM</b>	<b>11</b>
2.1	FJÄRRVÄRME I SVERIGE	11
2.2	BAKGRUND OM TEMPERATURER I FJÄRRVÄRMESYSTEM	12
2.3	ENERGIOMSTÄLLNING I FJÄRRVÄRMESYSTEM	12
2.4	FÖRDELAR MED LÄGRE FJÄRRVÄRMETEMPERATUR	13
<b>3</b>	<b>HINDER OCH INCITAMENT</b>	<b>14</b>
3.1	GRUNDLÄGGANDE BEGRÄNSNINGAR	17
3.2	HINDER OCH INCITAMENT FÖR FJÄRRVÄRMEFÖRETAG	18
3.2.1	Kostnadsbesparingar i produktion och distribution	18
3.2.2	Begränsningar i befintliga fjärrvärmesystem	21
3.2.3	Organisation och kunskap	22
3.3	HINDER OCH INCITAMENT FÖR FJÄRRVÄRMEKUNDER OCH FASTIGHETSÄGARE	27
3.3.1	Inlåsning i befintliga tekniklösningar	27
3.3.2	Fel i fjärrvärmecentraler och byggnaders värmesystem	29
3.3.3	Värde av lägre temperaturer kontra kostnader för åtgärder	30
3.3.4	Kunskap	36
<b>4</b>	<b>INITIATIV FÖR ATT STÄRKA INCITAMENT I SAMVERKAN</b>	<b>37</b>
4.1	SAMVERKAN MELLAN FJÄRRVÄRMEFÖRETAG OCH KUND	37
4.1.1	Samarbete på strategisk nivå	37
4.1.2	Rådgivning och energitjänster	37
4.1.3	Branschkrav	38
4.1.4	Gemensamma mål och samarbete inom koncern	39
4.1.5	Flexibla lösningar utifrån lokala behov	39
4.2	KUNSKAPSSPRIDNING	40
<b>5</b>	<b>POTENTIELLA STYRMEDEL FÖR TEMPERATURSÄNKNINGAR</b>	<b>41</b>
5.1	UTGÅNGSPUNKTER FÖR ANALYS AV STYRMEDEL	41
5.1.1	Syfte och mål med åtgärder för främjande	41
5.1.2	Analys av hinder	41
5.1.3	Allmänna styrmedelskriterier	41
5.2	ANALYS AV HUR IDENTIFIERADE HINDER KAN AVHJÄLPAS	43
5.2.1	Hinder, avhjälpare och behov av styrmedel	43
5.2.2	Betydande hinder och behov av styrmedel	46
5.3	BEFINTLIGA STYRMEDEL OCH POTENTIELLA FÖRÄNDRINGAR	47
5.3.1	Gränsvärde för värmesystemets temperatur i Boverkets byggregler	47

5.3.2	Inkludera värmesystemets temperatur i energideklarationer	48
5.3.3	Temperaturstyrning i energieffektiviseringsstödet för flerbostadshus	50
5.3.4	Temperaturstyrning i Fjärrvärmelagen	51
5.3.5	Information om temperatur via kommunal energi- och klimatrådgivning	52
5.3.6	Kommentarer kring andra relaterade styrmedel	53
5.4	POTENTIELLA NYA STYRMEDEL	55
5.4.1	Krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta strategi inkluderande lägre temperaturer	55
5.4.2	Ekonomiskt stöd för att kartlägga temperaturbehov i fastigheters värmesystem	56
5.4.3	Krav på "smartare" fjärrvärmemätare	57
5.4.4	Investeringsstöd för energieffektivisering i lokalfastigheter	58
5.4.5	Investeringsstöd till fastighetsägare för åtgärder som sänker temperaturbehov	59
5.4.6	Ekonomiskt stöd till fjärrvärmeföretag med fokus på framledningstemperatur	61
5.4.7	Skatt med återbetalning beroende av fjärrvärmetemperatur	63
5.4.8	Styrning av nätverk mellan fjärrvärmeföretag och fastighetsägare	64
5.4.9	Miljömärkning av fjärrvärme med hänsyn till temperatur	65
5.5	SLUTSATSER OM POTENTIELLA STYRMEDEL	67
<b>6</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>70</b>

# 1 INLEDNING

WSP har fått i uppdrag av Naturvårdsverket att bidra med särskild kompetens inom frågor kring kraftvärme, temperaturer i fjärrvärmesystemet och byggnaders värmesystem, topplastpannor för fjärrvärmeproduktion samt balansering av varierande elproduktion. Följande studie är en av fyra delstudier som ska bidra till Naturvårdsverkets arbete med underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan som ska lämnas 2023. De fyra delstudierna är:

1. Kraftvärmens villkor och möjligheter
2. Lägre temperaturer för fjärrvärme och värmesystem
3. Balansering i elsystemet med låga utsläpp
4. Konvertering av topplastpannor för fjärrvärme

Föreliggande rapport avser delstudie 2.

Övriga delstudier redovisas i följande rapporter:

- *Lösningar för balansering i elsystemet samt kraftvärmens förutsättningar – en studie om potentialer, utsläpp, hinder, incitament och styrmedel* (avser delstudie 1 och 3)
- *Lägre utsläpp från fjärrvärmens topplast och reserv – en studie om hinder, incitament och styrmedel* (avser delstudie 4)

De analyser och bedömningar som beskrivs i rapporten har gjorts av WSP:s utredare.

## 1.1 SYFTE OCH MÅL

Det övergripande syftet med samtliga delstudier har varit att ta fram kunskapsunderlag till kommande analyser av specifika styrmedel och deras konsekvenser.

Specifikt syfte med delstudie 2 *Lägre temperaturer för fjärrvärme och värmesystem* var att undersöka hinder och incitament för lägre temperaturer i byggnaders och fjärrvärmens system, samt hur en utveckling mot lägre temperaturer skulle kunna främjas för att på sikt få mer resurseffektiva system som förbättrar tillgången på el och biomassa för andra ändamål.

Målen har varit att beskriva hinder och incitament samt tänkbara styrmedel, regelverk och metoder för att övervinna hinder och stärka incitament. Studien behandlar befintliga byggnader och fjärrvärmesystem samt berörda aktörer. Det har också ingått att beskriva eventuella skillnader beroende på olika aktörers och anläggningars varierande förutsättningar med avseende på storlek, lokalisering, ålder och teknik.

## 1.2 AVGRÄNSNINGAR

Studien avser lösningar där värmeförseln helt sker med fjärrvärme. Den avser distribution och användning av fjärrvärme. Temperatur som levereras ut från produktionsanläggningar berörs. Däremot ingår inte frågeställningar om produktion och tillförsel, såsom bränslen, produktionsteknik, spillvärme och centraliserad kontra decentraliserad tillförsel.

Fokus är på omställning i nät som försörjer befintliga byggnader, det vill säga lågtemperaturnät i nybyggda områden ingår inte.



### 1.3 METOD

WSP:s metod och genomförande för uppdraget har utgått från syfte och målsättning med studien. Metod för genomförandet av studien har i stora drag varit kvalitativ, med en informationsinsamling som delats upp i två huvudsakliga delar. Dels har en litteraturstudie genomförts, dels en kompletterande intervjustudie. Även deltagande i ett webinarium har bidragit till informationsinsamlingen.

Litteraturstudien baserades främst på rapporter, artiklar och regelverk från forskningsprojekt, utredningar, myndigheter och intresseorganisationer.

Urval av aktörer att intervjua gjordes så att det ger en spridning mellan olika typer av aktörer – dels företag som levererar respektive använder fjärrvärme och bransch-/intresseorganisationer – dels forskare med specialistkunskap och myndigheter som berör fjärrvärmesystem. Bland företagen har vidare intervjuats större och mindre aktörer med geografisk spridning.

Frågor som ställts i intervjuer har varierat utifrån vilken typ av aktör de representerar. I de flesta fall har syftet med intervjuerna varit att skapa en bild av vilka hinder och vilken nytta olika aktörer ser med sänkning av fjärrvärmesystem, om de arbetar med frågan samt om de ser behov av att stärka incitamenten för att nå längre. När det gäller bransch- och intresseorganisationer har större fokus varit på tankar om policy och styrmedelsfrågor.

Frågor till fjärrvärmeföretag har varit om de i dagsläget har en strategi och ett aktivt arbete för sänkning av fjärrvärmesystem, vilka interna och externa hinder de ser, hur de samverkar med sina kunder i temperaturfrågor och huruvida de har tankar om (önskvärda) styrmedel för att driva på arbetet med sänkning av temperaturer.

När det gäller användarsidan (fastigheter) har frågor gällt vilka incitament de ser att sänka temperaturen i värmesystem, om och hur de arbetar med detta inklusive energieffektivisering, skillnader mellan olika typer och ålder av bebyggelse, samverkan med fjärrvärmeföretag, hur olika styrmedel påverkar och vad som eventuellt skulle kunna öka insatserna för att nå lägre temperaturer.

Forskare med specialistkunskap har intervjuats i syfte att fånga upp de senaste forskningsresultaten på området. Frågor har kretsat kring vilka betydande hinder som finns för att sänka fjärrvärmesystem, vilka tekniska och affärsmässiga åtgärder som har effekt, hur styrmedel påverkar samt tips på ytterligare litteratur.

Ett webinarium anordnat av Energiforsks värmecluster gav också information om hinder och exempel på arbete med temperaturer, främst ur fjärrvärmeföretags perspektiv.

WSP har beskrivit hinder och incitament för fjärrvärmeföretag respektive fjärrvärmekunder och fastighetsägare samt behov av och befintlig samverkan mellan aktörer. Analys har gjorts av betydelsen av de olika hindren, vad som skulle behövas för att avhjälpa dem och vilka hinder som bedöms vara i behov av styrmedel.

Utifrån detta har tänkbara styrmedel beskrivits. Styrmedelsbeskrivningarna utgår dels ifrån publik information om befintliga styrmedel som rör fjärrvärme och energianvändning i bebyggelse. Där har WSP analyserat eventuell inverkan på temperaturer i fjärrvärme- och värmesystem och vidare analyserat tänkbara förändringar för att öka insatserna för temperatursänkningar, vilket inkluderar egna såväl som intervjuade aktörers idéer. Idéer till tänkbara nya styrmedel har beskrivits som komplement och alternativ. Beskrivningar och analyser av styrmedel är på en översiktlig kvalitativ nivå och utgör ett underlag för fördjupade analyser. Utgångspunkter för analys av styrmedel beskrivs vidare i avsnitt 5.1.

## 1.4 RAPPORTENS DISPOSITION OCH LÄSGUIDE

Kapitel 1: Inledning om uppdraget och rapporten.

Kapitel 2: Beskriver kort nyttan med lägre temperatur i fjärrvärmesystem och bakgrund om fjärrvärme i Sverige.

Kapitel 3: Beskriver hinder och incitament som finns för fjärrvärmeföretag och för fastighetsägare och andra fjärrvärmekunder. Där möjligt ges även analys av förhållanden där respektive hinder och incitament förekommer och är av större betydelse.

Kapitel 4: Tar upp förekommande initiativ för att minska hinder och stärka incitament genom samverkan och kunskapsspridning.

Kapitel 5: Diskuterar befintliga och potentiellt nya styrmedel för att driva fjärrvärme- och värmesystem mot lägre temperaturer.

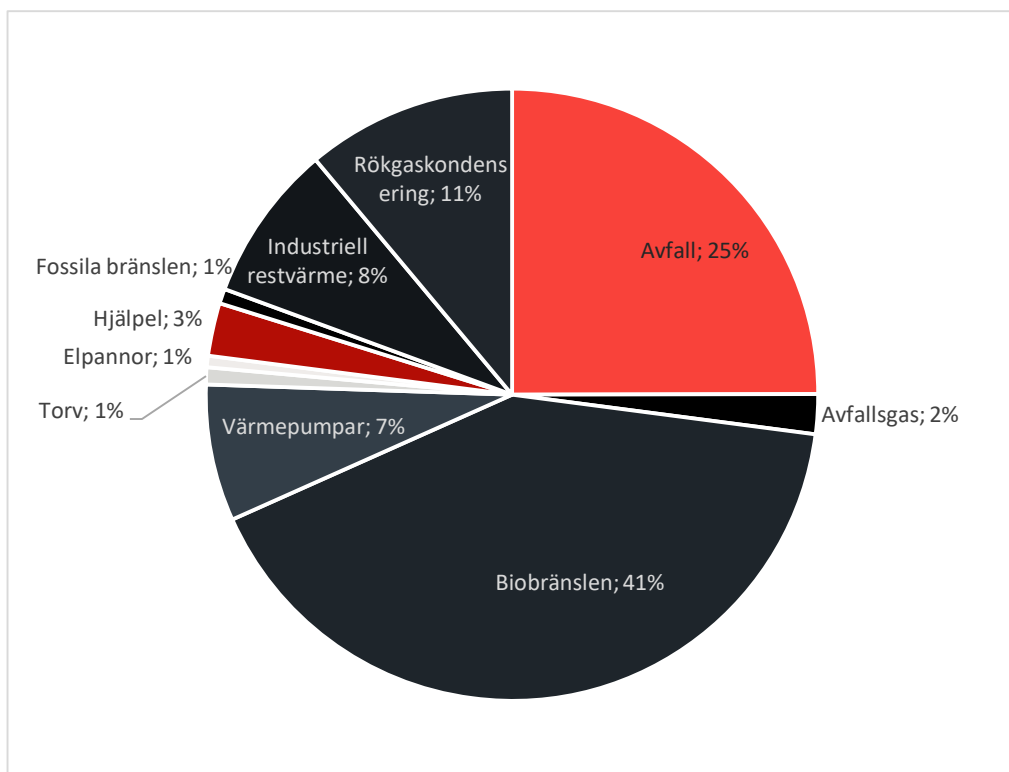
Kapitel 6: Referenser

## 2 NYTTAN AV LÄGRE TEMPERATURER I FJÄRRVÄRMESYSTEM

### 2.1 FJÄRRVÄRME I SVERIGE

De första fjärrvärmesystemen i Sverige etablerades på 1950-talet. Fjärrvärme står nu för ungefär hälften av all uppvärmning i Sverige, och har ännu större andel bland flerbostadshus (Energiföretagen, 2021).

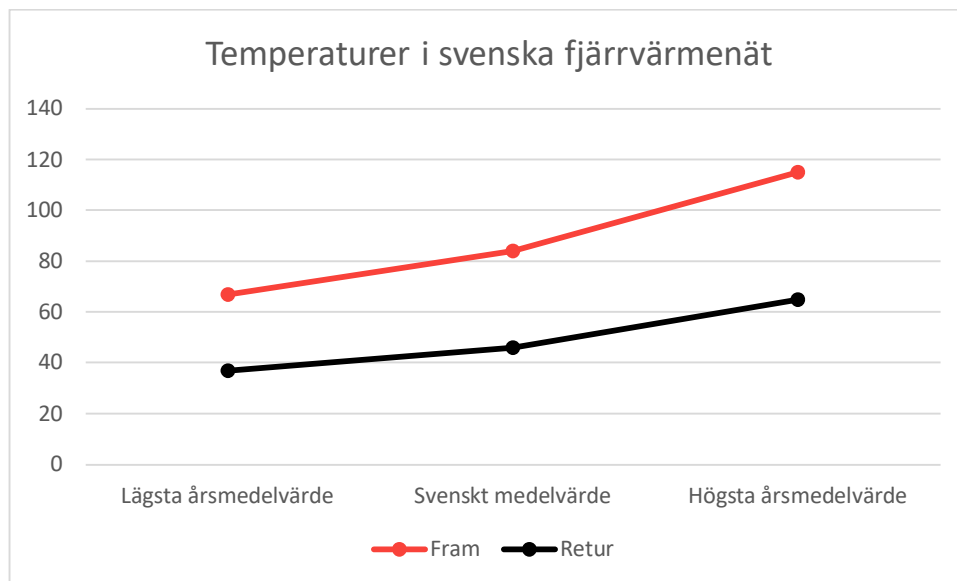
Fjärrvärmeproduktionen utgjordes under de tidiga åren i stort sett enbart av fossila bränslen. Största delen av den tillförda energin utgörs numera av biobränslen, 41 % som genomsnitt i Sverige, (Energiföretagen, 2021), se figur nedan. Avfall är också ett betydande bränsle. Genom rökgaskondensering fås ytterligare värme ut i förbränningsanläggningar. Sammantaget står förbränningsanläggningar – hetvattenpannor och kraftvärmeverk – för den allra största delen av värmeleveranserna i svensk fjärrvärme. Industriell restvärme utgör 8 % och värmepumpar, som ofta baseras på restvärmeflöden (bl.a. avloppsvärmepumpar) kompletterat med el, för 7 %. Fossila bränslen utgör i dagsläget 1 %, om avfall exkluderas. Om fossilt innehåll i avfall inkluderas i statistiken är siffran betydligt högre; förbränning av avfall står för 74 % av fjärrvärmeproduktionens utsläpp av växthusgaser. Sammansättningen av värmeproduktion varierar dock mycket mellan enskilda fjärrvärmenät.



Figur 1. Bränslemix i svenska fjärrvärmesystem 2020. Data från Energiföretagen (Energiföretagen, 2021).

Nyttan av att sänka temperaturen i ett fjärrvärmenät beror till stor del på vilka värmekällor som används i det aktuella fjärrvärmesystemet.

Temperaturen varierar bland Sveriges fjärrvärmenät. Genomsnitt bland drygt 200 undersökta nät under år 2020 var 84 °C framledningstemperatur och 46 °C returtemperatur (FVB, 2021). Variationen från lägsta till högsta temperatur illustreras i diagrammet nedan.



Figur 2. Årsmedelvärde för fjärrvärmtemperaturer; lägsta, högsta och medelvärde bland 201 nät (FVB, 2021).

## 2.2 BAKGRUND OM TEMPERATURER I FJÄRRVÄRMESYSTEM

Fjärrvärme har funnits i olika former sedan slutet av 1800-talet (Lund, et al., 2014). Mycket utveckling har skett sedan dess, varav temperatur är en aspekt. De första fjärrvärmesystemen i världen distribuerade värme i form av ånga av hög temperatur. Högtempererad ånga medför stora värmeförluster och risker. Det förekommer fortfarande, men sedan 1930-talet har de allra flesta fjärrvärmesystem som byggts använt trycksatt hetvatten som distributionsmedium. Tekniken har utvecklats i flera avseenden och på 1970- och 80-talen började fjärrvärmesystem oftare använda något lägre temperaturer, omkring eller under 100 °C. Tekniken brukar kallas tredje generationens fjärrvärme eller skandinavisk fjärrvärmeteknik, och är fortfarande den princip som i störst omfattning används i Sverige.

Ytterligare sänkning av temperatur är en viktig del i vad som kallas fjärde generationens fjärrvärme och som hittills har införts i begränsad skala. Där nämns ofta framledningstemperaturer under 50 eller 60 °C, tillsammans med andra förändringar som lägre energibehov, smart styrning med optimering mellan energikällor och användare och prosumenter (aktörer som både producerar och konsumerar värme) (Lund, et al., 2014).

Aktuellt uppdrag är inte specifikt inriktat på fjärde generationens fjärrvärme, utan på temperatursänkningar i vid bemärkelse inom befintlig bebyggelse.

## 2.3 ENERGIOMSTÄLLNING I FJÄRRVÄRMESYSTEM

Med fjärrvärme behöver värme inte produceras på samma ställe som det används och det möjliggör att tillvarata energi i olika former som annars är svåra att nyttja. Kraftvärme ger el och värme samtidigt, med högre verkningsgrad än om de var och en skulle genereras separat. Spillvärme och restprodukter kan också användas.

Med tanke på den globala uppvärmningen och konkurrensen om biobränslen finns anledning att eftersträva minskad förbränning och att öka användningen av olika restvärmeflöden (Fossilfritt Sverige, 2020). En annan trend är minskad energianvändning i bebyggelse. Dessa faktorer förändrar förutsättningarna för fjärrvärmesystemen; fler olika värmekällor, andra temperaturer på tillgängliga värmekällor, mer komplexa affärsmodeller med mera.

Lägre temperaturer, som är utredningens fokus, samverkar med ambitioner om mindre andel förbränningsbaserade värmekällor och fler mindre fjärrvärmeproducenter. Under utredningsarbetet har detta tagits upp i flera källor och intervjuer. Forskare och aktörer på fastighetssidan framför att utveckling behöver drivas mot att fjärrvärmeföretag tar in mer värme från fler leverantörer och att det kan behöva styras på olika sätt. Omställning av fjärrvärmeproduktionen har inte varit fokus inom aktuell utredning, men sambanden med lägre temperaturer berörs längre fram i rapporten.

## 2.4 FÖRDELAR MED LÄGRE FJÄRRVÄRMETEMPERATUR

Lägre temperaturer i ett fjärrvärmesystem ger förutsättningar för mer resurseffektiv värmeproduktion och leder till minskning av värmeförlusterna i distributionsnätet. Spillvärme (restvärme) av lägre temperatur kan tas till vara och minska behovet av biomassa och annat bränsle. I fjärrvärmesystem med kraftvärme kan en större andel av bränslet omvandlas till el som behövs för elektrifiering och balansering. Sammantaget leder sänkning av fjärrvärmetemperaturer till högre resurseffektivitet och leder till att mer el och biomassa blir tillgänglig för att minska klimatpåverkan på andra ställen.

Fördelarna varierar beroende på förutsättningarna i olika fjärrvärmesystem, bland annat vilken sammansättning av värmekällor som finns och potentiella tillkommande värmekällor (bland annat lågtempererad spillvärme). Följande punkter summerar fördelar för olika värmekällor och i distributionsnät:

- Fler och större restvärmeströmmar kan tillvaratas
- Elutbytet i kraftvärmeproduktion ökar
- Värmeutbyte från rökgaskondensorer ökar
- Elanvändningen i värmepumpar minskar
- Utbytet av solvärme ökar
- Möjlighet att nyttja geotermisk värme ökar
- Värmeförlusterna i distributionsnätet minskar
- Slitage i fjärrvärmeledningar minskar – potentiellt längre hållbarhet och/eller möjlighet att använda billigare material såsom plaströr
- Om lägre temperatur från returledningen kan användas i ett anslutet (sekundärt) lågtemperaturnät, minskar flödet i huvudnätet, vilket innebär minskat energibehov för pumpning eller ökad kapacitet

Temperatur i fjärrvärmesystemets framledning respektive returledning har båda betydelse, men i olika utsträckning för de olika punkterna ovan.

Fördelarna behandlas mer utförligt i flera artiklar och rapporter, bl.a. i en nyligen utgiven guidebok för lägre temperaturer från samarbetsprojekt inom International Energy Agency:s fjärrvärmeprogram (IEA-DHC, 2021). Fördelar ur ekonomiskt perspektiv tas också upp i beskrivning av incitament, särskilt avsnitt 3.2.1.

## 3 HINDER OCH INCITAMENT

Hinder som begränsar eller försvårar möjligheterna till lägre temperaturer i fjärrvärme- och värmesystem finns på olika nivåer och har olika betydelse beroende på flera faktorer. Grundläggande (tekniska) begränsningar finns i både fjärrvärmenät och i anslutna byggnader och beskrivs kort i avsnitt 3.1.

I föregående kapitel beskrevs nyttan med lägre temperaturer och flera av dem kommer fjärrvärmeföretag direkt tillgodo i form av reducerade kostnader. Det ger fjärrvärmeföretag incitament att arbeta med frågan. Hur stora incitamenten är och vilka hinder som finns inom fjärrvärmesystemet och hos företaget varierar. Incitament och hinder som främst rör fjärrvärmeföretagen beskrivs i avsnitt 3.2.

Temperaturbehov i byggnaders och andra fjärrvärmee användares system är avgörande för hur lågt temperaturen i fjärrvärmenätet kan sänkas. Incitamenten för fastighetsägare och andra fjärrvärmekunder att sänka temperaturer är ofta begränsade medan hinder finns i form av kostnader för åtgärder. Här finns variation mellan olika typer och ålder på byggnader och aktörers storlek bland annat. I avsnitt 3.3 beskrivs hinder, incitament och avsaknad av incitament med fokus på fastighetsägare och fjärrvärmekunder. Begreppen fastighetsägare och fjärrvärmekunder är delvis överlappande, men det kan också vara så att en hyresgäst eller bostadsrättsinnehavare är fjärrvärmekund. Vanligast är att byggnaders uppvärmnings- och tappvarmvattenbehov förses med fjärrvärme, men industriprocesser och kylproduktion inkluderas också.

Följande tabell sammanfattar identifierade hinder och incitament för lägre temperaturer i fjärrvärme och värmesystem, som beskrivs i kapitlet. Hinder och incitament listas i den ordning de beskrivs i efterföljande avsnitt i olika kategorier. Ordningföljden utgör ingen rangordning.



Tabell 1. Sammanställning av identifierade hinder och incitament (ingen rangordning)

Avsnitt	Hinder eller incitament	Identifierade hinder /incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperaturpåverkan
3.2.1 Kostnadsbesparingar för fjärrvärmeföretag	Incitament	<b>Minskad kostnad genom effektivare produktion</b>	Fjärrvärmeföretag	Överallt. Störst incitament med värmekällor utan förbränning (spillvärme, geotermi, värmepump, sol).	Fram och retur
	Hinder	<b>Svagare ekonomiska incitament med befintliga värmekällor än i ett scenario med mindre förbränningsbaserad värme</b>	Fjärrvärmeföretag	Nästan alla fjärrvärmesystem. Främst de som (nästan) uteslutande försörjs med förbränningsbaserad värme.	Fram och retur
	Incitament	<b>Minskade driftkostnader i distribution</b>	Fjärrvärmeföretag	Överallt. Större betydelse i nät med lägre värmetetthet.	Fram och retur
	Incitament	<b>Minskade investeringskostnader i distribution</b>	Fjärrvärmeföretag	Främst där temperatur lägre än ca 70 °C är möjlig.	Fram
3.2.2 Begränsningar i bef. fjärrvärmesystem	Hinder	<b>Flaskhalsar i distributionsnät</b>	Fjärrvärmeföretag	Där utbyggnationer har skett sedan fjärrvärmeförledningar installerades.	Fram
	Hinder	<b>Fjärrvärmekunder med särskilt höga temperaturbehov</b>	Fjärrvärmeföretag, industri, fastighetsägare	Fjärrvärmesystem med (process)industrikunder, absorptionskyla och/eller gamla k-märkta hus.	Fram och retur
3.2.3 Organisation och kunskap ur fjärrvärmeföretags perspektiv	Hinder	<b>Bristande kunskap om faktiskt temperaturbehov</b>	Fjärrvärmeföretag, fastighetsägare, fjärrvärmekund	Brett förekommande.	Fram
	Hinder	<b>Bristande kunskap om fel i kundanläggningar</b>	Fjärrvärmeföretag	Varierar mellan individuella fjärrvärmeföretag. Ofta större hinder i mindre företag.	Retur
	Hinder	<b>Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område</b>	Fjärrvärmeföretag, fastighetsägare	Områden med blandad bebyggelse, många fastighetsägare.	Fram
	Hinder	<b>Organisatorisk suboptimering inom fjärrvärmeföretag</b>	Fjärrvärmeföretag (t.ex. produktionsavd. och serviceavd.)	Varierar mellan fjärrvärmeföretagen.	Fram och retur
	Incitament	<b>Behålla kunder och lönsam fjärrvärmeaffär (genom samarbete)</b>	Fjärrvärmeföretag	Alla.	Retur (och fram)

Avsnitt	Hinder eller incitament	Identifierade hinder /incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperaturpåverkan
3.3.1 Inläsning i bef. tekniklösningar i byggnad	Hinder	<b>Dimensionering (och utformning) av befintliga värmesystem i byggnader</b>	Fastighetsägare	Främst bebyggelse från 1970-talet och tidigare.	Fram och retur
	Hinder	<b>Krav på tappvarmvatten</b>	Fastighetsägare, hyresgäst, myndigheter	Fjärrvärmesystem med relativt låg framledningstemperatur. Större hinder i byggnader med varmvatten-cirkulation.	Fram
3.3.2 Fel i fjärrvärmecentral m.m.	Hinder	<b>Fel i fjärrvärmecentraler och sekundära värmesystem</b>	Fastighetsägare, fjärrvärmeföretag	Överallt.	Retur
3.3.3 Värde kontra kostnader för åtgärd – fastighetsägare	Incitament	<b>Minskad fjärrvärmekostnad genom temperatur-/flödeskomponent i taxan</b>	Fastighetsägare, fjärrvärmekund	En tredjedel av svenska fjärrvärmesystem. Gäller oftast inte de minsta värmekunderna (såsom villaägare).	Retur
	Incitament	<b>Minskad fjärrvärmekostnad genom energieffektivisering</b>	Fastighetsägare, fjärrvärmekund	Äldre bebyggelse som genomgår energirenovering.	Fram och retur
	Hinder	<b>Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare</b>	Fastighetsägare,	Främst bland äldre bebyggelse.	Fram och retur
	Hinder	<b>Bristande investeringskapital /höga avkastningskrav hos fastighetsägare</b>	Fastighetsägare	Större hinder bland flerbostadshus och/eller där värme ingår i hyran.	Fram och retur
	Incitament	<b>Energikrav i Boverkets byggregler</b>	Fastighetsägare, Boverket	Vid större renoveringar som omfattas av BBR.	Fram och retur
	Incitament	<b>Energi-/miljö-/hållbarhetsmål</b>	Fastighetsägare, miljöcertifierings-system	Fastighetsägare som jobbar med miljömål, miljöcertifiering etc., vid större renoveringar.	Fram och retur
3.3.4 Kunskap – fastighetsägare	Hinder	<b>Bristande kunskap om relevanta åtgärder hos fastighetsägare och fjärrvärmeanvändare</b>	Fastighetsägare, drifttekniker, hyresgäster	Främst mindre fastighetsägare utan tillgång till egen specialist.	Fram och retur

### 3.1 GRUNDLÄGGANDE BEGRÄNSNINGAR

Temperaturerna i ett fjärrvärmenät begränsas nedåt av grundläggande termodynamiska faktorer.

För det första måste fjärrvärmens framledningstemperatur överstiga temperaturen som krävs i värmesystem, tappvarmvatten och eventuell processvärme i alla anslutna byggnader och övriga fjärrvärmeanvändare – såvida inga lokala värmekällor används för att höja temperaturen på plats. Det innebär att den mest krävande fjärrvärmeanvändaren ofta avgör temperaturbehovet för hela eller en stor del av fjärrvärmenätet.

En annan viktig begränsande faktor är förhållandet mellan temperaturer i fram- och returledning, flöde och värmeeffekt. För att leverera given värmeeffekt till fjärrvärmeanvändarna har leverantören flödet samt temperaturdifferensen mellan fram- och returledning att spela med (ökat flöde och/eller ökad temperaturdifferens ger ökad värmeeffekt). Om framledningstemperaturen sänks utan att returtemperaturen följer med blir differensen mindre och flödet måste ökas för att överföra samma effekt. Flaskhalsar uppstår när flödet i någon del av ledningsnätet når sin övre gräns, varför framledningstemperaturen behöver hållas över en viss nivå.

Returtemperaturen avgörs framförallt av värme- och varmvattensystemen inklusive värmeöverföring hos fjärrvärmeanvändarna.

Det är i grunden ovan beskrivna begränsningar som måste hanteras för att kunna sänka fjärrvärmesystemens temperaturer. Det i sin tur inkluderar flera typer av hinder. När det gäller den första begränsningen (temperaturbehov i byggnader och andra fjärrvärmeanvändare) finns flera hinder på användarsidan. Fastighetsägare och andra värmeanvändare är viktiga aktörer, men fjärrvärmeföretag påverkar också. Den andra begränsningen (leverans av värmeeffekt) innebär i högre grad hinder hos fjärrvärmeföretaget när det gäller utformning och dimensionering av nät, men via returtemperaturer inverkar också fastighetsägare och värmeanvändare.

## 3.2 HINDER OCH INCITAMENT FÖR FJÄRRVÄRMEFÖRETAG

Incitamenten för fjärrvärmeföretag att sänka fjärrvärmemetemperaturerna korrelerar delvis med själva syftet med sänkta temperaturer. Ökad verkningsgrad, minskade värmeförluster etc. minskar kostnaderna för värmeproduktion. Hur stora incitamenten är och vilka hinder som finns inom ett fjärrvärmesystem och hos fjärrvärmeföretaget varierar. Bland vanligt förekommande hinder kan nämnas flaskhalsar i befintliga distributionsnät och brister i kännedom om faktiska temperaturbehov hos kunder.

I flera intervjuer med fjärrvärmeföretag och i Energiforsks Värmeklusters webinarium den 2 september 2021, framkommer att många fjärrvärmeföretag framförallt ser incitament och har fokus på att sänka returtemperaturen snarare än framledningstemperaturen. Det beror bland annat på att sänkning av returtemperaturen som sker någonstans direkt ger resultat på hela fjärrvärmesystemet medan sänkning av framledningstemperatur är mer komplext.

I det här avsnittet diskuteras förekommande hinder och incitament för fjärrvärmeföretag under kategorierna:

- Kostnadsbesparingar i produktion och distribution
- Begränsningar i befintliga fjärrvärmesystem
- Organisation och kunskap

### 3.2.1 Kostnadsbesparingar i produktion och distribution

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Minskad kostnad genom effektivare produktion	Fjärrvärmeföretag	Överallt. Störst incitament med värmekällor utan förbränning (spillvärme, geotermi, värmepump, sol)	Fram och retur
Lägre temperaturer i fjärrvärmenät leder oftast till effektivare produktion – mer värme eller el levereras i förhållande till tillfört bränsle eller el – ökad vinst eller minskad kostnad			

Produktionen blir effektivare med lägre fram- och/eller returtemperaturer i de flesta fjärrvärmesystem, i olika omfattning beroende på vilka produktionstekniker som tillämpas. Verkningsgraden ökar i rökgaskondensering med minskande returtemperatur och i värmepumpar med minskande fram- och/eller returtemperaturer beroende på teknisk utformning, d.v.s. mängden tillfört bränsle respektive el och tillhörande kostnader minskar. För kraftvärme möjliggör lägre temperatur (i de flesta fall främst på framledningen) högre elutbyte vilket är positivt för producenten när elpriserna är högre än värmepriserna. Kostnadsminskningen i produktion är den främsta drivkraften för fjärrvärmeföretag att arbeta för att sänka distributionstemperaturerna (Averfalk & Werner, 2019).

Lägre temperaturer (både fram och retur) möjliggör också ökad återvinning av spillvärme eftersom värme med lägre temperatur kan tas tillvara. Det är positivt för fjärrvärmeleverantören om de kan erhålla spillvärme till lägre kostnad än alternativet. Det är dock inte alltid fallet. Tillgängliggörande av (ny) spillvärme kräver investeringar och förhandling med spillvärmeleverantör. Under vissa

omständigheter när avfallsförbränning används är den processen mer lönsam på grund av inkomster för att ta hand om avfall (Nordström & Smeds, 2021).

Enligt Helge Averfalk, Högskolan i Halmstad (intervju), är det stor skillnad i nyttan av lägre temperaturer beroende på produktionsteknik. Nyttan per grad sänkning, eller *kostnadsreduktionsgradienten* är exempelvis 5-6 gånger högre när värmepumpar eller solvärme används jämfört med avfallsförbränning (Averfalk & Werner, 2019). Beräkningsmodellen utgick ifrån verkningsgrader vid olika framlednings- och returtemperaturer för olika värmeproduktionslösningar. Respektive värmeproduktionslösning utgjordes av en huvudsaklig värmekälla som står för baslasten, kombinerat med bioolja som topplast. Värmeförluster i distribution samt i aktuella fall elproduktion ingick också. Sänkt temperatur ger enligt modellen minskade kostnader för samtliga analyserade värmesystem – med baslastvärme från:

- Avfallskraftvärme
- Biokraftvärme
- Biopanna
- Geotermisk värme
- Industriell spillvärme
- Värmepump
- Solvärme

För de tre förstnämnda – förbränningsbaserade värmekällor – varierade kostnadsreduktionsgradienten omkring 0,7-1,5 SEK/MWh, °C medan den för övriga (som benämns som framtida värmekällor) varierade omkring 3,6-6,6 SEK/MWh, °C. (I samtliga fall anges kostnaderna exklusive skatter och eventuella ekonomiska stöd).

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperaturpåverkan
<b>Svagare ekonomiska incitament till temperatursänkning med befintliga värmekällor än i ett scenario med mindre förbränningsbaserad värme</b>	<b>Fjärrvärmeföretag</b>	<b>Nästan alla fjärrvärmesystem. Främst de som (nästan) uteslutande försörjs med förbränningsbaserad värme.</b>	<b>Fram och retur</b>
<b>Den ekonomiska vinsten för fjärrvärmeföretag av att sänka temperaturen är mindre i dagens system än i ett framtidsscenario där större andel fjärrvärme försörjs med andra än förbränningsbaserade värmekällor</b>			

Enligt ovanstående stycke har fjärrvärmeföretag incitament att sänka temperaturer genom effektivare produktion och större vinst vid lägre temperaturer, men den ekonomiska vinsten skiljer mycket beroende på vilka värmekällor som används (se ovanstående incitamentsbeskrivning).

Den ekonomiska vinsten för fjärrvärmeföretag är mindre för förbränningsbaserade värmekällor än för lösningar som bedöms viktiga för en energiomställning. Det innebär att drivkraften för lägre temperaturer generellt är mindre i ett nuläge än vad den skulle vara om man redan har ställt om till värme med mindre mängd förbränningsteknik. Å andra sidan krävs system som fungerar med lägre temperatur för att omställningen till (större andel och effektivare nyttjande av) andra värmekällor ska kunna ske. Det innebär något av ett moment 22, som bromsar omställningen.

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Minskade driftkostnader i distribution	Fjärrvärmeföretag	Överallt. Större betydelse i nät med lägre värmeförlust.	Fram och retur
Lägre temperaturer innebär mindre värmeförluster. Lägre returtemperatur innebär också minskad elenergi för pumpning.			

Lägre temperaturer i fjärrvärmenätet innebär mindre värmeförluster. Störst betydelse har det i fjärrvärmesystem med låg värmeförlust, d.v.s. små värmeleveranser i förhållande till längden av distributionsledning, där förlusterna utgör en större andel av den totala värmeförlusten till nätet.

Lägre returtemperaturer med bibehållen framledningstemperatur innebär också ett lägre flöde och därmed mindre elanvändning i pumpar. Vid problem med flaskhalsar i distributionsnätet (avsnitt 3.2.2) kan en sänkning av returtemperaturen istället vara avgörande för att även framledningstemperaturen ska kunna sänkas.

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Minskade investeringskostnader i distribution	Fjärrvärmeföretag	Främst där temperatur lägre än ca 70 °C är möjligt	Fram
Lägre temperatur ger mindre slitage och därmed potentiellt längre hållbarhet eller möjlighet att använda billigare material.			

Lägre temperatur och jämnare temperatur medför mindre slitage i fjärrvärmeledningar – potentiellt längre hållbarhet och/eller möjlighet att använda billigare material såsom plaströr. För att kunna använda plaströr krävs att både fram- och returledning håller relativt låg temperatur, varför detta incitament verkar främst på framledningstemperaturen. Olika typer av rör klarar olika temperaturnivåer; en siffra som nämns i guidebok för lågtemperatur från IEA-DHC är 70 °C för flexibla plaströr som vid denna nivå ska hålla en livslängd på 50-100 år (jämförbart med traditionella stålrör), men vid kortvariga toppar kan de klara upp till 95 °C (IEA-DHC, 2021). Här nämns också att användningen av flexibla rör specifikt möjliggör betydligt mindre schakt för förläggning och att det kan minska installationstiden med upp till 80 %.



### 3.2.2 Begränsningar i befintliga fjärrvärmesystem

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Flaskhalsar i distributionsnät	Fjärrvärmeföretag	Där utbyggnationer har skett sedan fjärrvärmeledningar installerades	Fram
Om framledningstemperaturen sänks utan att returtemperaturen går ner minskar fjärrvärmeledningarnas överföringskapacitet.			

Fjärrvärmeledningar är dimensionerade för ett visst flöde utifrån behov av en viss kapacitet i värmeeffekt och en viss temperaturnivå. Därför kan framledningstemperaturen inte sänkas om lika stor värmeeffekt efterfrågas som ledningen är dimensionerad för, om inte också returtemperaturen sänks. Om efterfrågan på värmekapacitet ökar (utbyggnad av fjärrvärmenät eller förtätning av bebyggelse) till en högre nivå än vad ledningarna är dimensionerade för kan man få flaskhalsar i nätet. När flödet inte kan höjas mer på grund av flaskhalsar behöver framledningstemperaturen istället höjas för att kunna leverera efterfrågad värmeeffekt.

För att undanröja flaskhalsar och möjliggöra sänkning av framledningstemperaturen krävs investeringar i förstärkta ledningar (om inte returtemperaturen kan sänkas tillräckligt för att uppnå ökad kapacitet).

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Fjärrvärmekunder med särskilt höga temperaturbehov	Fjärrvärmeföretag, industri, fastighetsägare	Fjärrvärmesystem med (process)industrikunder, absorptionskyla och/eller gamla k-märkta hus	Fram och retur
Anläggningar med särskilt höga krav på temperatur begränsar möjlighet att sänka temperatur i fjärrvärmenätet.			

För att tillgodose värmeleverans till alla kunder måste framledningstemperaturen från produktionsanläggningar lyftas till den nivå som kunden/anläggningen med det högsta temperaturbehovet (i framledning) kräver. Det innebär att framledningstemperaturen i nätet måste vara högre än vad stora delar av kunderna egentligen behöver. Det kan handla om industrikunder som använder fjärrvärme i processer som kräver en särskilt hög temperatur. Det kan också gälla anläggningar för absorptionskyla (där fjärrvärme används för att producera kyla), vilka kan tillhöra fjärrvärmeföretaget själva eller kunder.

Bland bebyggelse är det äldre byggnader som kräver höga temperaturer och då kanske särskilt k-märkta hus där möjligheterna till omfattande åtgärder också är begränsade. Störst konsekvens får detta vid kundanläggningar som ligger långt ut i fjärrvärmenätet eller långt ifrån en produktionsanläggning, eftersom det kräver att temperaturen hålls hög hela vägen.

Betydelsen av detta hinder är störst sommartid då temperaturbehovet för uppvärmning av byggnader är lågt, medan industriprocesser och absorptionskylmaskiner kräver ungefär samma temperatur året om. Absorptionskylmaskiner kräver vanligen omkring 80-90 °C i framledningstemperatur (och används mest sommartid). De ger dessutom hög returtemperatur, endast omkring 10 °C under framledningstemperaturen.

### 3.2.3 Organisation och kunskap

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
<b>Bristande kunskap om faktiskt temperaturbehov</b>	<b>Fjärrvärmeföretag, fastighetsägare, fjärrvärmekund</b>	<b>Brett förekommande</b>	<b>Fram</b>
<b>Bristande kunskap om faktiskt temperaturbehov leder ofta till att högre framledningstemperatur än nödvändigt levereras.</b>			

Om det råder stor osäkerhet gällande vilken framledningstemperatur som krävs hos kunderna och i fjärrvärmesystemet, är risken stor att högre temperatur levereras från produktionsanläggningarna än vad som egentligen skulle behövas; fjärrvärmeproduktionen sker med marginal. Utifrån intervjuer tycks det vara vanligt med stora marginaler, att fjärrvärmeföretag jobbar med "hängslen och livrem", eller förenklad körstrategi. Det är svårt att bedöma vilken framledningstemperatur som behövs om man inte känner kundernas faktiska behov eller saknar verktyg för att bedöma aktuella och kommande behov.

Kunskap skulle behövas, för det första, om vad behovet av framledningstemperatur är maximalt vid ett "värsta fall" (eller dimensionerande utetemperatur) hos den mest krävande värmeanvändaren. Därutöver skulle behövas kunskap om hur behovet av framledningstemperatur varierar bland värmeanvändare, geografiskt i nätet och över tid eller beroende på utetemperatur.

Förbättrad kunskap kräver specifik information från byggnader och andra värmeanvändare; behovet av framledningstemperatur till byggnad avgörs av temperaturer i värme- och varmvattensystem och prestanda i värmeöverföringen (bland annat termisk längd i värmväxlare). Framledningstemperatur i byggnadens egna värmesystem styrs av inställningsvärden i reglerutrustning och kan avläsas där. Prestanda på värmeöverföringen, som avgör hur mycket högre fjärrvärmens temperatur måste vara jämfört med byggnadens, går inte att avläsa utan kräver en större insats. (Utöver det kan det finnas fel som gör att temperaturbehovet blir högre än vad systemet är utformat för, se följande hinder samt i avsnitt 3.3.2.)

Vid intervjuer med fjärrvärmeföretag nämner enstaka representanter att de har pågående projekt för att tillsammans med kunder testa gränserna för hur mycket framledningstemperaturen skulle kunna sänkas.

Vad gäller variation över tid är det vanliga att framledningstemperaturen styrs enligt en kurva baserad på utetemperaturen. Mer avancerade verktyg förekommer på marknaden, för att bättre optimera framledningstemperaturen utifrån fler parametrar och data. Även verktyg för optimering av flöden i distributionsnät förekommer. Dessa båda kategorier av optimeringsverktyg har ännu inte fått bred spridning, men potential finns att bidra till sänkning av fjärrvärmesystemtemperaturer genom dataanalys och optimering.

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Bristande kunskap om fel i kundanläggningar	Fjärrvärmeföretag	Varierar mellan individuella fjärrvärmeföretag. Ofta större hinder i mindre företag.	Retur
Fel i fjärrvärmecentraler och på användarsidan som orsakar förhöjda returtemperaturer är mycket vanligt förekommande. Om kunskap och uppföljning av kundanläggningar är bristfällig är det svårt att upptäcka fel och prioritera åtgärder.			

Enligt ett doktorandprojekt, där analys av 135 fjärrvärmecentraler i byggnader (värmeväxlare och styrutrustning för värmeöverföring till interna system) ingick, förekommer fel i över 70 % av alla fjärrvärmecentraler (Werner & Gadd, 2015). Nästan alla fel innebar försämrade avkylning, d.v.s. högre returtemperatur. Dessutom leder det ofta till behov av högre framledningstemperatur för att tillgodose värmebehovet. Fel i fjärrvärmecentraler har bedömts som det största hindret för att sänka temperaturer i ett internationellt forskningsprojekt om lågtemperaturfjärrvärme, beskrivet i *Low-temperature district heating implementation guidebook* (IEA-DHC, 2021).

Första steget till åtgärd är att hitta felen. Många (troligen de allra flesta) fjärrvärmeföretag följer upp returtemperaturer (eller temperaturdifferens) månadsvis och i vissa fall i realtid (intervjuer; webinarium (Energiforsk, 2021)). De kan på så sätt upptäcka anläggningar med misstänkta fel. Att följa upp månadsvis kan vara ett första steg, för bättre träffsäkerhet rekommenderar forskningen med detaljerad automatiserad dataanalys. Hur hanteringen av informationen sedan sker är viktigt för vilken nytta det kan ge, och det varierar mellan olika fjärrvärmeföretag. Anläggningar med misstänkta fel kräver vidare undersökning för att precisera vad som är fel och hur det kan åtgärdas. Sker informationshantering och uppföljning inte systematiskt blir det svårt att prioritera åtgärder och avsätta resurser till att aktivt arbeta med åtgärder.

Många fjärrvärmeföretag jobbar med åtgärder i gränsen mellan distribution och kund i varierande grad, men dokumentationen är ofta bristfällig (Månsson, et al., 2021). Det gör att man inte fullt ut tillvaratar erfarenheter för att förbättra arbete med åtgärder och underhåll. Att utveckla system och rutiner och hantera data kan vara tidskrävande och är troligen särskilt svårt för mindre fjärrvärmeföretag att lägga resurser på.

Att identifiera och åtgärda fel är viktigt för ett effektivt fjärrvärmesystem. *Samarbetet kring fjärrvärmecentraler (när kunden äger dem) och sekundärsystem* röstades fram som det viktigaste för samarbete i branschen när utmaningar för fjärrvärmebranschen gällande lägre fjärrvärmemetemperaturer diskuterades vid ett webinarium inom Energiforsks Värmecluster (Energiforsk, 2021).

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område	Fjärrvärmeföretag, fastighetsägare	Områden med blandad bebyggelse, många fastighetsägare	Fram
För att fjärrvärmemetemperaturen ska kunna sänkas krävs att alla anslutna kunder kan försörjas med lägre temperatur. Det blir svårare att genomföra när det finns fastighetsägare med olika intressen.			

För att fjärrvärmemetemperaturen fram till ett område (eller hela fjärrvärmenätet) ska kunna sänkas krävs att alla anslutna kunder kan försörjas med lägre temperatur. Det räcker alltså inte att enstaka, eller ens de flesta, fastighetsägare åtgärdar sina värmesystem, så länge det finns byggnader eller processer som kräver en hög framledningstemperatur. (Gäller det enstaka fjärrvärmekunder som av någon anledning har särskilt höga temperaturbehov kan visserligen en möjlighet vara att höja temperaturen lokalt med kompletterande värmekälla som spetsar temperaturen där behovet finns, se angående fjärrvärmekunder med särskilda temperaturbehov i avsnitt 3.2.2.)

Lokala lågtemperaturssystem bör vara lättare att implementera i områden där det finns få fastighetsägare (för att underlätta diskussionerna) och att dessa har intresse i energieffektivisering generellt (jämför avsnitt 3.3.3). Exempelvis miljonprogramsområden kan vara intressant, med mer likartad bebyggelse från samma tidsperiod och därmed ofta färre fastighetsägare samt att där generellt finns stort renoveringsbehov.

Villaområden bedöms utifrån resonemanget om antal fastighetsägare vara desto svårare att genomföra temperatursänkning i bred skala i.

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Organisatorisk suboptimering inom fjärrvärmeföretag	Fjärrvärmeföretag (t.ex. produktionsavdelning och serviceavdelning)	Varierar mellan fjärrvärmeföretagen	Fram och retur
Suboptimering som exempelvis hindrar ett effektivt och strukturerat arbete med felhantering i kundanläggningar kan finnas hos fjärrvärmeföretag på grund av att det inte prioriteras av olika skäl.			

Att identifiera fel i fjärrvärmecentraler och hjälpa fastighetsägare att åtgärda fel kan minska kostnaderna och vara lönsamt för fjärrvärmeföretaget. Det finns dock ofta organisatoriska hinder för effektiv felhantering (Månsson, et al., 2021). Det kan bestå i att det saknas en utpekad ansvarig och resursbrist för området, vilket kan vara relaterat till att man inte prioriterat frågan för att man inte identifierat eller värderat nyttan. Relaterat är också att ansvar och kunskap om kundinstallationer ligger på en avdelning (med sin budget), t.ex. serviceavdelning, energitjänster eller distribution, medan

vinsten av lägre temperaturer hamnar på annan avdelning, framförallt produktion. Det krävs utvecklingsarbete för att komma igång med ett systematiskt arbete för lägre temperaturer, vilket inte ger en direkt vinst, och därmed riskerar att inte prioriteras.

Vid ett webinarium inom Energiforsks Värmecluster (Energiforsk, 2021) röstades *Prioritering och kunskap internt samt internt samarbete för att förhindra suboptimering* fram som en av de två viktigaste utmaningarna gällande lägre fjärrvärmemetemperaturer där fjärrvärmebranschen kan samarbeta (främst representanter från fjärrvärmeföretag bland deltagare). Dock har detta inte lyfts av något av de sex fjärrvärmeföretag som intervjuats inom utredningen.

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Behålla kunder och lönsam fjärrvärmeaffär (genom samarbete)	Fjärrvärmeföretag	Alla	Retur (och fram)
Fjärrvärmeföretag kan vinna på att utveckla samarbetet med kund för att behålla kunder och kunna fortsätta leverera värme med lönsamhet.			

Fastighetsägare kan välja mellan olika tekniska lösningar för värmeförsörjning (fjärrvärme, värmepumpar med mera, och kombinationer därav). Olika tekniska utformningar påverkar fjärrvärmesystemet på olika sätt. Det mest uppenbara är om fastighetsägare väljer bort fjärrvärme och fjärrvärmeföretaget förlorar sin affär. Kombinationslösningar kan också vara problematiska för fjärrvärmesystemet beroende på hur de utformas, då de riskerar att medföra höga topplaster och/eller högre temperatur på fjärrvärmesystemet, men lägre mängd köpt fjärrvärmeenergi.

Om en fjärrvärmekund är missnöjd för att de anser att kostnaden är för hög men inte vet hur de kan påverka kostnaden har fjärrvärmeföretaget incitament att ta reda på orsaken, ge information och eventuellt erbjuda stöd, för att behålla kunden och fjärrvärmeleveransen. Det kan gälla samarbete för sänkning av returtemperaturen – om returtemperaturen är orsak till förhöjd kostnad – men även andra insatser som sänker kundens kostnad samtidigt som förtroendet stärks. Även i fall då samarbetet inte inriktas specifikt på att sänka temperaturer kan det bidra till möjlighet att även verka för detta, eller att andra åtgärder leder till lägre temperaturer som en positiv bieffekt, exempelvis genom energieffektivisering.

Fjärrvärmeföretag samarbetar med sina kunder i varierande utsträckning. Större fjärrvärmeföretag som intervjuats inom utredningen förmedlar att de erbjuder olika typer av energitjänster till kunder, hjälper kunder när de ser möjlighet att tjäna på insatsen och/eller att de driver utvecklings-/pilotprojekt tillsammans med fastighetsägare. Se vidare information om samverkan i avsnitt 4.1.

Ett exempel på kombinationslösningar som riskerar att vara problematiska för fjärrvärmeföretaget är värmesystem där en värmepump levererar baslasten och fjärrvärme endast levererar spets under årets kallaste timmar, då också temperaturbehovet är som högst. Ett sådant system medför att fjärrvärmeföretaget står med kostnader i infrastruktur för att kunna försörja byggnader med värmeeffekt men bara säljer en liten mängd värmeenergi. Drivkraften hos fastighetsägare för dessa system har varit lägre driftkostnader men även den tidigare utformningen i BBR då fokus endast var på köpt energi. En ändring har dock skett till att i aktuell version av BBR (Boverket, 2020) vikta köpt energi med primärenergital, där el har högre vikt än fjärrvärme, vilket minskat incitamenten för denna typ av lösning. När det gäller systemtemperaturerna specifikt påverkas de också av hur andra

värmekällor tekniskt kopplas ihop med fjärrvärme och byggnadens värmesystem (parallellt, i serie, flerstegskoppling etc.) (Boss, 2012). Exempelvis orsakar en värmepump som levererar värme i serie före fjärrvärmecentralen förhöjd returtemperatur till fjärrvärmenätet. I dessa fall kan fjärrvärmeföretaget vinna på att hjälpa kunden att utforma en lösning som både minskar kundens kostnader och är acceptabelt för fjärrvärmesystemet.



### 3.3 HINDER OCH INCITAMENT FÖR FJÄRRVÄRMEKUNDER OCH FASTIGHETSÄGARE

I det här avsnittet behandlas hinder och incitament som rör användningen av fjärrvärme i byggnader och annan användning. Kund och fastighetsägare kan vara samma aktör, men behöver inte vara det. Incitament och hinder kan se något olika ut beroende på hur förhållandet ser ut. Kund avser den aktör som köper fjärrvärme av fjärrvärmeföretaget. Fastighetsägare avser den aktör som äger fastigheten.

I det här avsnittet diskuteras förekommande hinder och incitament för fastigheter under kategorierna:

- Inlåsnig i befintliga tekniklösningar
- Fel i fjärrvärmecentraler och byggnaders värmesystem
- Värde av lägre temperaturer kontra kostnader för åtgärder
- Kunskap

#### 3.3.1 Inlåsnig i befintliga tekniklösningar

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperaturpåverkan
Dimensionering (och utformning) av befintliga värmesystem i byggnader	Fastighetsägare	Främst bebyggelse från 1970-talet och tidigare	Fram, retur
Värmesystem i fastigheter är dimensionerade för viss framlednings- och returtemperatur för. Sänks framledningstemperaturen i byggnadens värmesystem utan andra åtgärder blir innetemperaturen lägre.			

I äldre byggnader är värmesystemen anpassade efter den standard som var aktuell vid uppförandet. Låg temperatur har historiskt haft mindre betydelse beroende på vilka värmekällor som används, och därför inte eftersträvats i äldre standarder. I vissa äldre byggnader, byggda före 1980-talet, finns värmesystem dimensionerade för 80 °C fram och 60 °C i retur. Från 1980-talet dimensionerades för 60/40 °C. I Boverkets författningssamling som började gälla 1994 föreskrevs att byggnad ("för stadigvarande bruk") med vattenburet värmesystem skulle dimensioneras för en framledningstemperatur i byggnadens värmesystem på högst 55 °C. Denna upphörde några år senare och ingen förnyad nivå har specificerats därefter, men praxis sedan dess har varit att dimensionera värmesystem (radiatorer) för ungefär samma nivå.

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Krav på tappvarmvatten	Fastighetsägare, hyresgäst, myndigheter	Fjärrvärmesystem med relativt låg framledningstemperatur. Större hinder i byggnader med varmvattencirkulation.	Fram
Myndighetskrav finns på tappvarmvattentemperatur av hygiensskäl (legionella). Det blir en begränsande faktor för ytterligare sänkning av fjärrvärmemetemperaturen under 60-65 °C.			

För värmesystemet finns tekniska lösningar med lägre krav på temperaturnivå (lågtemperaturreadiatorer eller golvvärme ner till 35-40 °C framledningstemperatur (IEA-DHC, 2021)). Används sådana, begränsas möjligheten att sänka temperaturen (i första hand framledningstemperaturen) av temperaturkrav på tappvarmvatten. I Boverkets byggregler (BBR) och i Säker Vatteninstallation (Säker Vatten, 2021) specificeras lägsta temperatur på tappvarmvattnet till 50 °C vilket ska kunna uppnås vid tappställe och inte får understigas någonstans i cirkulationsledning (Boverket, 2020). I fastigheter med varmvattencirkulation (vilket är det vanliga i flerbostadshus, nya såväl som äldre) innebär det att temperaturen på tappvarmvattnet från fjärrvärmecentralen behöver hållas omkring 55 °C. För att säkerställa det med hänsyn till temperaturförlust i värmeväxling och i fjärrvärmenätet det vara svårt att sänka fjärrvärmemetemperaturen från produktionsanläggningar under omkring 65 °C.

Används lägenhetscentraler för beredning av tappvarmvatten närmare respektive tappställe istället för en stor fjärrvärmecentral som är gemensam för en byggnad kan behovet av cirkulationsledningar undanröjas. Även nyare tekniska lösningar som inte inkluderar varmvattencirkulation förekommer – system med central varmvattenberedning och tömning av ledningar mellan tappningar (IQ Samhällsbyggnad, u.d.). Om varmvattencirkulation kan undvikas finns möjlighet att sänka temperaturen på tappvarmvattnet från värmeväxlaren och därmed från fjärrvärmesystemet ytterligare några grader – under förutsättning att andra begränsningar undanröjts. Detta förespråkas inom forskningen för fjärde generationens fjärrvärme (Werner & Averfalk, 2017) m.fl. I en forskningsstudie inriktad på miljonprogramsområden kom man också, genom simuleringsberäkningar, fram till att lägenhetscentraler i en fallstudie skulle minska distributionsförlusterna i en fastighet med nästan 50 %.

Dock är det kostsamt och ofta komplicerat (eller inte ens praktiskt möjligt) att bygga om system och installera lägenhetsvärmeväxlare i befintliga byggnader. Det kan också ge ökade underhållskostnader med flera centraler. Ansvaret och värmekostnaderna kan förflyttas med lägenhetscentraler; exempelvis underlättar det för individuell mätning och debitering, d.v.s. att hyresgäster/lägenhetsinnehavare betalar istället för fastighetsägare, men här finns också frågor om fastighetsägare eller fjärrvärmeföretag ska ha ansvar för värmedistribution (och värmeförluster) i fastigheterna fram till lägenhetscentraler.

I lokalfastigheter, såsom kontor, som vanligen har betydligt mindre behov av tappvarmvatten, löses tappvarmvattentillgången ibland lokalt vid tappställen (exempelvis med elberedare) istället för att använda fjärrvärme och varmvattencirkulation. Då undviks värmeförluster i cirkulationsledningar och temperaturbegränsningen som tappvarmvatten medför. Sådana lösningar diskuteras allt mer vid nybyggnation.

### 3.3.2 Fel i fjärrvärmecentraler och byggnaders värmesystem

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Fel i fjärrvärmecentraler och sekundära värmesystem	Fastighetsägare, fjärrvärmeföretag	Överallt	Retur
Fel i fjärrvärmecentraler och på användarsidan som orsakar förhöjda returtemperaturer är mycket vanligt förekommande.			

I avsnittet om hinder och incitament utifrån fjärrvärmeföretagens perspektiv beskrevs att fel i kundanläggningar är mycket vanligt förekommande och har stor betydelse för möjlighet att sänka temperaturerna i fjärrvärmenätet. Där var fokus på kännedom om fel (avsnitt 3.2.3).

I många fall kan det vara lättare för fjärrvärmeleverantören än för fastighetsägaren att identifiera fel – om det inte är fel som orsakar direkt märkbar effekt i byggnaden såsom otillräcklig innetemperatur. Det gäller i synnerhet i fall med fastighetsägare som inte har specialistkunskap om värmesystem, såsom mindre aktörer.

Fel orsakar ofta förhöjd returtemperatur till fjärrvärmenätet. Även behovet av framledningstemperatur kan påverkas.

Olika typer av fel kräver åtgärder av varierande komplexitetsgrad och kostnad. Exempel på fel som är enkla att åtgärda, när de väl identifierats, är sådana som rör inställningsvärden i byggnadens styrsystem (börvärde för framledningstemperatur på värmesystemet, eventuellt tidsberoende av värmetillförsel etc.). Andra förekommande fel är bristande injustering eller reglering i värmesystem (ojämn fördelning mellan lägenheter/lokaler i byggnaden), beläggningar i värmeväxlare vilket orsakar försämrade värmeöverföring mellan fjärrvärmenät och byggnadens system samt oavsiktliga förbigångsflöden direkt från framledning till returledning i byggnadens värmesystem eller i fjärrvärmecentralen.

### 3.3.3 Värde av lägre temperaturer kontra kostnader för åtgärder

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Minskad fjärrvärmekostnad genom returtemperatur-/flödeskomponent i taxan	Fastighetsägare, fjärrvärmekund	En tredjedel av svenska fjärrvärmesystem. Gäller oftast inte de minsta värmekunderna (såsom villaägare)	Retur
För att flytta en del av vinsten med lägre returtemperaturer från fjärrvärmeföretag till fjärrvärmekund har en del fjärrvärmeföretag en priskomponent i taxan som ökar med returtemperaturen.			

För att ge fastighetsägare/fjärrvärmekunder incitament att sänka returtemperaturen har omkring en tredjedel av svenska fjärrvärmeföretag en komponent i fjärrvärmes taxan som beror av returtemperaturen (eller flödet). Effekten av det är dock tveksam och det finns en konflikt mellan en prismodell som är enkel att förstå av kunder kontra en prismodell som speglar verkliga kostnader för fjärrvärmeföretaget. En genomgång av returtemperaturer i fjärrvärmeföretag med respektive utan flödesavgift visade viss skillnad, men tog också upp andra faktorer som kan påverka. Det finns alltså osäkerhet om det är avgiften i sig som orsakar sänkning (Dahlberg, 2013).

I ett projekt inom Bebo (Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus) har vinsterna vid sänkta returtemperaturer utretts (Ekelin & Lindström, 2019). Analyser är gjorda för fyra olika fjärrvärmes taxor och fyra olika typhus, där returtemperaturen sänks med 5 °C. Beroende på byggnadstyp och fjärrvärmes taxan varierade kostnadsbesparingen för årlig fjärrvärmeanvändning, men genomsnittet var mellan 1,8-4,1 %.

Utformningen och nivån på kostnadsökning vid hög returtemperatur – eller kostnadsminskning vid lägre returtemperatur – kan tänkas ha betydelse för om och i vilken omfattning det driver på åtgärder för lägre returtemperaturer. Prisskillnaden mellan en hög respektive en låg returtemperatur kan variera från en låg nivå, där både fjärrvärmeföretag och kund vinner på en lägre temperatur, till en hög nivå, där vinsten av temperatursänkning för värmekunden är högre än vad värdet är för fjärrvärmeföretaget; det senare i syfte att driva på insatser av kunderna. Utfallet har diskuterats i intervjuer, men det finns ingen klar bild av utformningens betydelse.

Enligt en studie av (Sernhed, et al., 2016) kräver komplexa prismodeller aktivt arbete från fjärrvärmeföretagets sida för att informera och hjälpa kunderna att minska sina kostnader. Det räcker inte att det kostar mer om inte kunderna förstår varför eller vad de kan göra för att avhjälpa de förhöjda kostnaderna. Se även hindersbeskrivning om kunskapsbrist (avsnitt 3.3.4).

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Minskad fjärrvärmekostnad genom energieffektivisering	Fastighetsägare, fjärrvärmekund	Äldre bebyggelse som genomgår energirenovering.	Fram och retur
Åtgärder för energieffektivisering leder till kostnadsbesparing – och ofta sänkta temperaturbehov som bonus.			

Energieffektivisering som minskar värmebehovet i en byggnad leder till sänkta temperaturbehov i värmesystemet som en positiv bieffekt. Störst nytta för fjärrvärmesystemet ger åtgärder som minskar värmebehovet mest vintertid, då både toppeffekten och det maximala temperaturbehovet från fjärrvärmenätet minskar. Större energieffektiviseringsåtgärder är främst aktuella i äldre bebyggelse med hög energianvändning, t.ex. miljonprogrammet, men även kontorsbebyggelse från 1980-talet (enligt intervjuer). Även skolor nämns som ett område där energieffektivisering kan behöva prioriteras mer.

Energieffektiviserade åtgärder påverkar byggnadens energianvändning och därmed dess fjärrvärmekostnad. I projektet *Samband mellan inomhusmiljö, energieffektivisering och fjärrvärmeproduktion* (Pädam, et al., 2016) framgår det att effektiviseringar i klimatskal (väggar, tak m.m.) och ventilation sänker värmebehovet mer vintertid än sommartid. Analyserna visar främst hur miljöeffekterna varierar beroende på ingående bränslen i fjärrvärmesystemet och vilken energieffektiviseringsåtgärd som genomförs. Analyserna av de ekonomiska konsekvenserna för fjärrvärmekunderna visar att åtgärder som leder till minskning av värmebehov främst vintertid har olika utfall beroende på hur fjärrvärmesystemet är konstruerat.

Vilken temperatur som krävs i en byggnads värmesystem är beroende av aktuellt värme(effekt)behov. Om värmebehovet reduceras krävs inte lika hög temperatur i byggnadens radiatorer för att överföra värme till rummen. Framledningstemperaturen från fjärrvärmecentral kan justeras ned. Energieffektivisering är alltså ett (av flera möjliga) sätt att sänka temperaturen i värmesystem och därmed fjärrvärmesystem (framledning såväl som retur). Energieffektivisering kan kombineras med andra åtgärder som sänker temperaturen för att nå längre, men energieffektivisering respektive andra åtgärder kan också genomföras enskilt.

I ett exempel kan temperaturen i ett värmesystem dimensionerat för 70 °C sänkas till knappt 50 °C om årligt värmebehov halveras, eller till 60 °C om värmebehovet sänks med 25 %. I en studie om åtgärder i miljonprogramsområden (Åberg, et al., 2017) utfördes simuleringar på energirenovering. Som en konsekvens av att värmeenergi sparas genom fasadrenovering och installation av FTX-ventilation visade simuleringen att den högsta framledningstemperaturen i byggnadens värmesystem skulle kunna sänkas från cirka 76 till 54 °C och returtemperatur från 58 till 44 °C.

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
<b>Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare</b>	<b>Fastighetsägare, fjärrvärmekund</b>	<b>Främst bland äldre bebyggelse</b>	<b>Fram och retur</b>
För att sänka temperaturen i byggnaders system krävs åtgärder i byggnaden. Medan rådigheten över dessa ligger hos fastighetsägare, är det i första hand fjärrvärmeföretag som skulle vinna på åtgärder. Utöver energieffektivisering (behandlat ovan) saknas ofta lönsamhet i temperaturåtgärder för värmekund/fastighetsägare.			

I äldre byggnader är värmesystemen anpassade efter den standard som var aktuell vid uppförandet (avsnitt 3.3.1). För att de ska kunna nyttja lägre temperatur och ge lägre returtemperatur krävs mer eller mindre omfattande renoveringar. Sker temperatursänkning i fjärrvärmesystem utan åtgärd i byggnaden riskeras en för låg temperatur i byggnadens värmesystem och därmed för låg innetemperatur.

En kategori av åtgärder som kan vara lönsamma för fastighetsägare och värmekunder är de som minskar värmebehovet. Det leder till lägre temperaturbehov som en konsekvens, vilket tagits upp i ovanstående incitamentbeskrivning. Åtgärder för lägre temperaturer i värme- och varmvattensystem utöver energieffektivisering kan vara svåra att få lönsamhet i för fastighetsägare, beroende på om fjärrvärmekostnaden beror av (retur-)temperatur eller ej (jämför incitamentsbeskrivning om *Minskad fjärrvärmekostnad genom temperaturkomponent i taxan* ovan).

#### Åtgärder i byggnadens värmesystem

För sänkning av temperaturer i en byggnads värmesystem – som komplement till eller oberoende av energieffektiviseringsåtgärder – kan också utföras åtgärder specifikt inriktade på temperatursänkning.

I guidebok för lågtemperaturfjärrvärme (IEA-DHC, 2021) har beskrivits möjliga åtgärder från enklare och mindre kostsamma till mer omfattande och kostsamma enligt följande:

- Installation av termostatventiler på radiatorer (begränsar flödet och sänker därmed returtemperaturen; minskar också värmebehovet samt ger jämnare rumstemperatur)
- Injustering/balansering av värmesystem (injustering av flöden till olika lokaler/lägenheter/rum ger jämnare flöde, därmed lägre returtemperatur och möjlighet att sänka framledningstemperaturen; minskar ofta även totala värmebehovet samt ger jämnare rumstemperatur mellan olika delar av byggnaden)
- Optimering av framledningstemperatur för byggnadens värmesystem (inställning av temperatur från fjärrvärmecentral som är tillräcklig men inte onödigt hög)
- Byte av ineffektiva värmeväxlare (som är dimensionerade för högre framledningstemperatur från fjärrvärmenätet eller som har åldrats och fått beläggningar)
- Byte av enstaka kritisk radiator som kräver högre temperatur än övriga (om enstaka radiator(er) är underdimensionerad)
- Utbyte av byggnadens värmedistribution från ett- till två-rörssystem (där alla radiatorer får samma framledningstemperatur, kan sänka både framlednings- och returtemperatur; ettrörssystem är mindre vanligt förekommande än tvårörssystem)
- Byte av radiatorer (till större värmeöverförande yta, möjliggör sänkning av både fram- och returtemperatur)



Utbyte av värmesystem görs ibland vid rot-renoveringar, d.v.s. för äldre bebyggelse, exempelvis miljonprogrammet. Det görs normalt inte för temperaturens skull, utan för att systemen har åldrats (enligt intervju med fastighetsägare). Omfattande åtgärder som att byta radiatorer är heller inte alltid nödvändigt för att kunna sänka temperaturen betydligt.

Felaktig och ineffektiv styrning är ett vanligare problem (IEA-DHC, 2021), där åtgärd kan ge betydande minskning av temperatur. Kostnaderna är mindre, men incitament kan ändå saknas hos fastighetsägaren om inte fjärrvärmesystemet har en komponent som påverkas av fjärrvärmesystemtemperaturen eller om felet medför andra problem i fastigheten såsom otillräcklig värme.

### Ändring i varmvattensystem

I avsnitt 3.3.1 togs krav på tappvarmvattentemperatur upp som ett hinder. Temperaturnivån kan i viss mån påverkas av den tekniska lösningen. Varmvattencirkulation kräver högre temperatur på levererat tappvarmvatten ut från fjärrvärmesystemet än system utan varmvattencirkulation, och ger betydande värmeförluster. Isolering och injustering kan ge viss sänkning av temperaturbehovet på utgående varmvatten genom att värmeförlusterna (och temperaturfallet) från ledningarna minskar. Större förändringar som att byta till lägenhetscentraler eller andra lösningar utan varmvattencirkulation är ofta inte praktiskt genomförbart eller åtminstone kostsamt. Det skulle kräva bl.a. att nya ledningar dras och att utrymme för fjärrvärmecentral finns i anslutning till varje lägenhet.

### Byte eller åtgärd av fel i fjärrvärmecentral

Om befintlig fjärrvärmecentral är dimensionerad utifrån hög framledningstemperatur från fjärrvärmesystemet eller om den har åldrats (t.ex. beläggningar i värmeväxlare som försämrar värmeöverföringen), kan byte eller förändringar i denna (till värmeväxlare med större termisk längd) möjliggöra viss temperatursänkning på fjärrvärmesidan (både framledning och retur). Utfallet av sådan åtgärd begränsas av värmesystemets temperatur; oavsett värmeväxlare måste fjärrvärmesystemet alltid leverera några grader däröver, men med mindre differens vid effektivare värmeväxlare (större termisk längd).

I de flesta fall går leveransgränsen från fjärrvärmesystemleverantören på primärsidan innan fjärrvärmecentralen, men några fjärrvärmeföretag ansvarar även för fjärrvärmecentralen. Det ger viss skillnad i förutsättningar för att åtgärda fel; fjärrvärmeföretag som äger fjärrvärmecentralen har generellt starkare intresse i att åtgärda fel och optimera funktionen i fjärrvärmecentralen.

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperaturpåverkan
Bristande investeringskapital /höga avkastningskrav hos fastighetsägare	Fastighetsägare	Större hinder bland flerbostadshus och/eller där värme ingår i hyran.	Fram och retur
Utrymme för investeringar är begränsat.			

För kostsamma åtgärder krävs investeringskapital vilket begränsar genomförandet av åtgärder även om de skulle vara lönsamma på sikt. (Lund, et al., 2014). Främst mindre aktörer kan ha brist på kapital.

Brist på investeringskapital kan bero på att fastighetsägare inte får lån eftersom inte hela nyttan av investeringen tillfaller dem, eller för att de får betala en högre ränta på grund av en lång återbetalningstid. Höga avkastningskrav hos fastighetsägare kan vara en annan orsak till att investeringar inte genomförs. Avkastningskravet kan uttryckas i termer av återbetalningstiden för

investeringar. Avkastningskraven varierar mellan fastighetsägarna, om de är privata eller offentliga men även vilken typ av byggnader de äger. För kommersiella lokaler kan kravbilden från kommersiella hyresgäster driva på energieffektiviseringsprojekt och det finns ofta tillgängligt kapital. För flerbostadshus (både hyres- och bostadsrätter) finns det dels inte samma kravbild från de boende och inte samma tillgång till investeringskapital.

Andra förutsättningar som påverkar investeringsmöjligheterna är vilka avtal som finns tecknade med hyresgästerna, exempelvis hyresavtal där uppvärmningen ingår minskar incitamenten att genomföra energieffektiviserande åtgärder.

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
<b>Energikrav i Boverkets byggregler</b>	<b>Fastighetsägare, Boverket</b>	<b>Vid större renoveringar som omfattas av BBR</b>	<b>Fram och retur</b>
Vid större renoveringar ställer BBR krav på energitillförsel. Det är ett indirekt incitament till lägre temperaturer då energieffektivisering ofta leder till lägre temperaturer. Det finns dock inga krav på värmesystemets temperatur i BBR, vilket begränsar incitamenten.			

Minskad energianvändning för värme leder ofta också till lägre temperaturer, se även incitamentet *Minskad fjärrvärmekostnad genom energieffektivisering (Lägre systemtemperatur som bonus)* ovan.

Hur energianvändningen värderas i Boverkets byggregler (BBR) har förändrats i över tid, från köpt energi till primärenergital. Primärenergitalet beräknas utifrån den tillförda energin multiplicerat med en viktningsfaktor (som varierar med energibärare). Det sker ingen värdering utifrån värmesystemets temperaturer utan det är endast den tillförda mängden energi i form av fjärrvärme respektive el etc. som värderas i BBR.

Incitament	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
<b>Energi-/miljö-/hållbarhetsmål</b>	<b>Fastighetsägare, miljöcertifieringssystem</b>	<b>Fastighetsägare som jobbar med miljömål, miljöcertifiering etc., vid större renoveringar</b>	<b>Fram och retur</b>
Energimål som ger incitament till energieffektivisering kan också indirekt innebära incitament till lägre temperaturer då energieffektivisering ofta leder till lägre temperaturer. Det sker dock ingen värdering av värmesystemets temperatur i miljöcertifieringssystem för byggnader, vilket begränsar incitamenten.			

Energimål hos fastighetsägare styrs ofta av miljöcertifiering. De vanligaste förekommande certifieringssystemen för byggnader är följande (ej rangordning):

- BREEAM
- LEED
- Miljöbyggnad
- Svanen

De tre förstnämnda system har olika versioner som antingen fokuserar på befintliga byggnader eller nyproducerade byggnader. För LEED och BREEAM finns det även möjligheter att certifiera hela stadsdelar. De svenska (Miljöbyggnad och Svanen) och internationella miljöcertifieringssystemen för byggnader utgår nästan uteslutande från de nationella byggnormerna. De är därmed baserade på kapitel 9 i BBR och den värderingen av energianvändningen. I de svenska myndighetsreglerna tas ingen hänsyn till temperaturerna utan det är endast energimängd och energibärare som ligger till grund för bedömningen.

Exempelvis indikator 3 i Miljöbyggnad (SGBC, 2020) heter *energianvändning* och bedömningen sker utifrån följande kriterier:

Indikator 3	Brons	Silver	Guld
<b>Bostäder</b>	≤ BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning	Brons + ≤ 80 % av BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning	Brons + ≤ 70 % av BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning
	Mätplan		
	Förvaltningsrutiner för uppföljning av energianvändning		
<b>Lokaler</b>	≤ BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning	Brons + ≤ 70 % av BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning	Brons + ≤ 60 % av BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning
	Mätplan		
	Förvaltningsrutiner för uppföljning av energianvändning		

Ur tabellen ovan framgår att bedömningen sker endast utifrån myndighetskraven i BBR och därmed saknas incitament för lägre temperaturer (i form av miljöcertifiering), utöver det energibesparingsåtgärder medför.

### 3.3.4 Kunskap

Hinder	Berörda aktörer	Utbredning	Främsta temperatur-påverkan
Bristande kunskap om relevanta åtgärder hos fastighetsägare och fjärrvärmeanvändare	Fastighetsägare, drifttekniker, hyresgäster	Främst mindre fastighetsägare utan tillgång till egen specialist	Fram och retur
Många fjärrvärmekunder/fastighetsägare/hyresgäster saknar kunskap om vad de kan göra för att sänka temperaturer och kostnader för energi.			

Ovan har beskrivits att dimensionering och utformning av fjärrvärmecentraler och värmesystem (avsnitt 3.3.1) samt fel i dessa (avsnitt 3.3.2) orsakar behov av höga temperaturer från fjärrvärmenätet och höga returtemperaturer. Åtgärder och lönsamhet (eller bristande lönsamhet) har också diskuterats (avsnitt 3.3.3). Ett hinder för genomförande av lönsamma åtgärder är bristande kunskap.

Fastighetsägaren/fjärrvärmekunden behöver kunskap för att bedöma lönsamheten av temperatursänkande åtgärder. Det krävs också teknisk kunskap om värmesystemet och vad som praktiskt kan göras för att sänka temperaturerna.

Större fastighetsägare har ofta en organisation med kunskap om energilösningar och driftpersonal med möjligheter att genomföra lönsamma åtgärder. Gäller det mindre fjärrvärmekunder, exempelvis bostadsrättsföreningar och villaägare, är kunskapsnivån i allmänhet mindre. Vid fjärrvärmesystem med många komponenter där hög returtemperatur medför en ökad kostnad har många fastighetsägare svårigheter att bedöma lönsamheten av åtgärder. Det gör att potentialen även i åtgärder som skulle vara lönsamma inte realiserar fullt ut.

## 4 INITIATIV FÖR ATT STÄRKA INCITAMENT I SAMVERKAN

I föregående kapitel behandlades hinder och incitament för fjärrvärmeföretag respektive fjärrvärmekunder och fastighetsägare. I praktiken beror flera hinder på att incitament för att sänka temperaturen finns hos fjärrvärmeföretag medan kostnader och rådighet för åtgärder finns hos fjärrvärmekunderna eller fastighetsägarna. Kunskapsbrist är också något som hindrar åtgärder. I dessa fall finns flera olika instrument och satsningar för att avhjälpa hinder genom samarbete och kunskapsspridning.

I det följande beskrivs sådana förekommande satsningar. De bidrar en bit på vägen till att avhjälpa hinder, och vissa bör kunna skalas upp.

### 4.1 SAMVERKAN MELLAN FJÄRRVÄRMEFÖRETAG OCH KUND

#### 4.1.1 *Samarbete på strategisk nivå*

Samarbete i uppvärmningsbranschen mellan aktörer från fjärrvärmeföretag, fastighetsägare med flera sker på flera nivåer. På strategisk nivå finns Prisdialogen, Klimatdialogen (Klimatdialogen, u.d.), Värmemarknadskommittén (Energiföretagen, 2021) och arbete med färdplaner. I Fossilfritt Sveriges Färdplan för uppvärmningsbranschen (Fossilfritt Sverige, 2020) nämns strävan mot lägre temperaturer som en punkt för fjärrvärmeföretag respektive fastighetsägare och byggherrar. Färdplanen utarbetades av omkring 50 aktörer inom uppvärmningsbranschen – fjärrvärmeföretag, värmepumpsföretag, biobränsleföretag, fastighetsägare och byggherrar samt kommuner, landsting och regioner.

#### 4.1.2 *Rådgivning och energitjänster*

##### **Fjärrvärmekundernas intresse för utökade tjänster från fjärrvärmeföretaget**

Som beskrivet i kapitlet om hinder och incitament saknas hos fastighetsägare ibland incitament att genomföra åtgärder och ibland saknas främst kunskap. Olika kategorier av fastighetsägare kan ha skilda behov och önskemål om information och tjänster från fjärrvärmeleverantören.

Forskningsprojektet *Värmemarknad Sverige* har i ett PM beskrivit olika framtidsperspektiv på värmemarknaden generellt i Sverige (Värmemarknad Sverige, 2021). Ett kapitel handlar om aktörer och roller, där man utifrån intervjuer har beskrivits önskemål om värmeaffären från olika fastighetsägare. Det kan summeras enligt följande:

- Större fastighetsägare: Vill i huvudsak själva ha kontroll över styrning och effektivisering av värmesystemet, ses som en betydande del i deras affär gentemot hyresgäster.
- Mindre fastighetsbolag, bostadsbolag och bostadsrättsföreningar: Större intresse för att köpa energitjänster, inklusive helhetsansvar för kontinuerligt fungerande energiförsörjning och inomhusklimat.
- Småhus (och fritidshus): Många vill själva ha kontroll över energiförsörjning och dess styrning, men paketlösningar för installation och eventuellt serviceavtal kan vara intressant.

Att mindre fastighetsägare har större intresse i utökade tjänster sammanfaller med att de generellt har mindre kunskap om värmesystem (enligt hinderbeskrivning). Även villaägare har ofta begränsad kunskap men vill enligt Värmemarknads undersökning i högre grad ändå känna att de har kontroll över sitt värmesystem. Bäst förutsättningar för utökad samverkan i form av energitjänster bedöms därmed finnas bland mindre fastighetsbolag, bostadsbolag och bostadsrättsföreningar.

## **Hantering av fel i kundanläggningar**

Fel i fjärrvärmecentraler och värmesystem hos kunder är, som beskrivits i föregående kapitel, ett av de största hindren för lägre temperaturer och har framförallt påverkan på returtemperaturen. I en utrednings- och intervjustudie (Månsson, et al., 2019) kom man fram till att de två viktigaste faktorerna för att nå låga returtemperaturer är att fjärrvärmeföretaget har åtkomst till kundinstallationerna och att de har en god kundrelation.

Fjärrvärmeföretag har förutsättningar att upptäcka misstänkta fel genom analys av returtemperaturer. Anläggningar med misstänkta fel kräver vidare undersökning för att precisera vad som är fel och hur det kan åtgärdas. När det kommer till åtgärd råder delade incitament; fjärrvärmeföretaget har intresse i lägre temperaturer i framledning och returledning från byggnaden medan fastighetsägaren har rådighet över åtgärder i byggnadens system. Fastighetsägaren har intresse av åtgärd om det gäller fel som orsakar komfortproblem eller förhöjda fjärrvärmekostnader.

Fjärrvärmeföretagens hantering i dagsläget varierar mellan att ge information och rådgivning med förslag på åtgärder, att erbjuda tjänster för att åtgärda fel och i särskilda fall även att ta kostnaden (eller del av kostnaden) för åtgärd. Det sistnämnda kan ibland vara aktuellt i fall där det gäller fel som orsakar särskilt höga returtemperaturer, framförallt för stora kunder, vilket orsakar betydande kostnader i fjärrvärmesystemet. Hanteringen ser olika ut mellan fjärrvärmeföretagen och ofta saknas systematisk uppföljning och prioritering. Att fel är mycket vanligt förekommande tyder på att befintlig samverkan och felhantering är otillräcklig. Det bör kunna effektiviseras och breddas i många fall.

## **Energitjänster**

Många fjärrvärmebolag erbjuder tjänster där man hjälper sina kunder att åtgärda fel eller särskilt höga returtemperaturer, i egen regi eller i samarbete med extern aktör. Avtal där underhåll av fjärrvärmecentral ingår förekommer. Flera erbjuder även tjänster för energieffektivisering. Det har blivit allt fler fjärrvärmeföretag som erbjuder sina kunder dessa tjänster; inledningsvis fanns det (enligt intervjuade fjärrvärmeföretag) en viss skepsis hos kunderna kring energitjänster som erbjuds av företag som i första hand säljer energi. Men då insatser varit framgångsrika har dessa tjänster spridits till fler fjärrvärmeföretag. Inriktning och omfattning varierar bland fjärrvärmeföretagen.

## **Helhetslösningar för värme**

Behov av att utveckla samarbetet och se över helhetslösningar för värme (d.v.s. ansvar för att hålla byggnaden varm oavsett hur eller med vilka värmekällor det sker) framhålls bland annat i intervju med branschföreningen Energiföretagen. Det kan handla om att erbjuda kombinationslösningar av fjärrvärme och annan värmekälla som är utformade och drivs på sätt som är gynnsamma för både leverantör och användare.

I ett fåtal fall erbjuder fjärrvärmeföretag drift av värmesystem till fast kostnad med garanterad inomhustemperatur (Göteborg Energi, 2021). På det sättet hamnar incitament för energieffektivisering och rådighet att genomföra åtgärder i hela värmesystemet hos fjärrvärmeföretaget, samma aktör som har incitament att sänka temperaturen. Detta är dock ovanligt.

### **4.1.3 Branschkrav**

#### **Energiföretagens tekniska bestämmelser**

I Energiföretagens tekniska bestämmelser för fjärrvärmecentraler (Energiföretagen Sverige, 2021) specificeras temperaturer och krav för returtemperatur. Dessa bestämmelser påverkar bara vid byte av fjärrvärmecentral eller värmeväxlare. Bestämmelserna har reviderats under hösten 2021; bland annat specificeras lägre temperaturer i värmesystem i nya byggnader än i tidigare utgåvor. Principen

för dimensionering är dock densamma vad gäller högsta tillåtna skillnad mellan returtemperatur på byggnadens respektive fjärrvärmesystemets sida, vilket beskriver värmeöverföringens effektivitet.

#### **4.1.4 Gemensamma mål och samarbete inom koncern**

Många fjärrvärmeföretag är kommunägda och i kommunens ägo finns ofta också verksamheter (bostadsbolag och kommunala fastigheter) som köper fjärrvärme. Här borde man kunna undvika suboptimeringar mellan kommunens bolag genom att lyfta värmefrågan till koncernnivå i kommunen. Då skulle man driva mot hållbara energilösningar och insatser som gynnar hela värmesystemet (fjärrvärmesystem och fastigheternas värmeförsörjning) och kommunens ekonomi som helhet. Utöver ekonomiska faktorer bör en handlingsplan också kunna utformas med hänsyn till kommunens miljömål med mera. Åtminstone ett av de kommunala fjärrvärmeföretag som intervjuats inom utredningen har påbörjat dialog i denna riktning tillsammans med ett kommunalt fastighetsbolag.

#### **4.1.5 Flexibla lösningar utifrån lokala behov**

##### **Använda returtemperatur till lägre pris**

Det förekommer fall där områden eller byggnader med låga temperaturbehov använder värme från fjärrvärmens returledning till hela eller delar av byggnadernas värmebehov. Värme från framledning kan användas vid tillfälliga behov. Att använda värme från returledningen innebär att flödet i fjärrvärmenätet inte ökar och att returtemperaturen sänks. Exempel finns bl.a. i Umeå (Hedman, 2005) och Linköping (Tekniska Verken Linköping, 2021). För att införa sådana lösningar krävs dialog mellan fastighetsägare och fjärrvärmeföretag för att utforma tekniska lösningar som fungerar utifrån förekommande och förväntade temperaturnivåer och flöden i returledningen. Eftersom det inte är konventionella lösningar och att fjärrvärmeföretaget kan förväntas tjäna på de lägre temperaturerna tycks det rimligt att värmen från returledningen har ett lägre pris än den högtempererade på framledningen, eller att kund ges någon annan form av incitament.

I intervjuer har både fjärrvärmeföretag och fastighetsägare framfört intresse för returvärme till lägre pris, men att det inte alltid leder till överenskommelse. Ett fjärrvärmeföretag uppger att de efter fråga från presumtiv kund har tagit fram ett pris men inte nått affär. I ett annat fall framför en större aktör på fastighetssidan att de ställt fråga till fjärrvärmeleverantör om lägre pris på returtemperatur för att införa den typen av lösning, men inte fått gehör.

Det förekommer också särskilda överenskommelser med lägre pris för returvärme till specifika tillämpningar såsom markvärme vilket inte behöver så hög temperatur (till exempel Linköping och Karlstad). Det kan som exempel utformas som att fjärrvärmekunden bara betalar ett energipris och slipper fasta avgifter.

##### **Lokala lösningar för särskilt höga temperaturbehov**

Enskilda värmekunder kan ibland ha särskilt höga temperaturbehov som inte går att åtgärda på ett kostnadseffektivt sätt, och där dessa avgör framledningstemperaturen i hela eller stora delar av fjärrvärmenätet. Här kan det ibland vara effektivare för systemet att komplettera med lösningar som höjer temperaturen lokalt. Det behöver inte hindra att fjärrvärmeleverantören erbjuder en helhetslösning, utan denne kan inkludera kompletterande lokal spetsvärme i leveransen. Spetsvärme kan utgöras av exempelvis lokal högtemperaturvärmepump eller panna. Lokal spetsvärme är något som flera forskare inom framtida fjärrvärmelösningar föreslår som en del i lösningen för lågtemperaturssystem (intervju Kristina Lygnerud IVL/Högskolan i Halmstad), (IEA-DHC, 2021). Även om spetsvärmen skulle kräva tillsats av el eller bränslen/biomassa där, kan systemeffekten bli minskad användning av dessa resurser om det är avgörande för att kunna sänka temperaturen i fjärrvärmesystemet och därmed kunna nyttja tillgängliga resurser effektivare.

## 4.2 KUNSKAPSSPRIDNING

Kunskapsbrist har tagits upp som ett hinder och förekommer bland fastighetsägare såväl som fjärrvärmeföretag. Flera kunskapssamarbeten, checklistor och handböcker finns för att motverka detta hinder. Däremot är det tveksamt om de når ut till målgrupperna i tillräcklig utsträckning. Kanske kan mer göras för att sprida information och anpassa för målgrupperna.

### **Guidebok för implementering av lågtemperaturfjärrvärme**

Inom International Energy Agencys program för fjärrvärme och fjärrkyla har en omfattande guidebok för implementering av lågtemperaturfjärrvärme publicerats (IEA-DHC, 2021). Här finns bland annat rekommendationer för åtgärder i befintliga byggnader. Där finns också flera fallstudier att hämta idéer ifrån. Guideboken finns att beställa eller ladda ned från Fraunhofer verlag (<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-640204.html>).

### **Checklistor riktade till fastighetsägare och driftpersonal inom Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus**

Inom Bebo (Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus) har checklistor tagits fram för att ge dels fastighetsägare, dels driftpersonal, stöd för att arbeta med olika åtgärder (Ekelin & Lindström, 2019). För fastighetsägare handlar det om att bedöma om och vad de kan göra för att sänka returtemperaturer och för driftpersonal handlar det om tekniska åtgärder i fjärrvärmecentraler och värmesystem. Fokus är returtemperatur, inte framledningstemperatur. Checklistorna finns i rapport *Vinster med sänkta returtemperaturer i fjärrvärmesystem* som kan laddas ned från Bebo ([https://www.bebostad.se/projekt/ovriga-projekt/2019\\_01-vinster-med-sankta-returtemperaturer-i-fjarrvarmesystem](https://www.bebostad.se/projekt/ovriga-projekt/2019_01-vinster-med-sankta-returtemperaturer-i-fjarrvarmesystem)).

### **Verktyg för energikostnadsberäkningar som tar hänsyn till returtemperatur**

Inom ett Beboprojekt har ett verktyg för energikostnadsberäkningar utarbetats. Det ger möjlighet att beräkna kostnader med hänsyn till flera parametrar i en fjärrvärmesystem, inklusive returtemperatur eller flöde. Verktöget heter Prismo, är uppbyggt i Excel och finns tillgängligt för nedladdning från Bebo (<https://www.bebostad.se/verktyg/prismo>).

### **Taxonomi för energiföretag att dokumentera fel i kundanläggningar**

För att effektivisera och förbättra arbete med fel i kundanläggningar har inom ett doktorandprojekt (Månsson, et al., 2021) utarbetats en metod och en taxonomi för att dokumentera och klassificera fel i kundanläggningar så att man får tydligare uppföljning och lärande. Taxonomin beskrivs bland annat i en vetenskaplig artikel, *A taxonomy for labeling deviations in district heating customer data*, och finns tillgänglig för nedladdning (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666955221000204>).

### **Samarbetsprojekt om lägre temperaturer inom Energiforsks värmekluster**

Inom Energiforsks Värmekluster finns samarbetsprojekt *Lägre temperaturer i fjärrvärmesystemen* (Energiforsk, 2021), som syftar till erfarenhetsåterföring av goda exempel och informera om forskningsresultat. Bland annat har ett öppet webinarium hållits av projektet.



## 5 POTENTIELLA STYRMEDEL FÖR TEMPERATURSÄNKNINGAR

I det här kapitlet diskuteras tänkbara styrmedel för att avhjälpa de hinder som identifierats. Befintliga styrmedel och tänkbara ändringar i dessa för att styra mer mot sänkning av temperaturer i värmesystem och fjärrvärmesystem, samt tänkbara nya styrmedel tas upp. Uppdraget inkluderar ingen heltäckande styrmedelsanalys. Det är snarare en ambition att brett sammanställa idéer med en första översiktlig analys. Idéer som bedöms intressanta behöver utredas djupare i nästa steg.

### 5.1 UTGÅNGSPUNKTER FÖR ANALYS AV STYRMEDEL

#### 5.1.1 Syfte och mål med åtgärder för främjande

Syftet med styrning är att främja en utveckling mot lägre temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem för att på sikt få mer resurseffektiva system som förbättrar tillgången på el och biomassa för andra ändamål.

Målet är att styrningen avhjälper hinder och stärker incitament så att åtgärder som krävs för att sänka temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem genomförs i högre utsträckning.

#### 5.1.2 Analys av hinder

För att ta fram förslag till styrmedel bedöms först de identifierade hindren genom att analysera hur hindret kan avhjälpas och om hindret föranleder behov av styrmedel. Analysen av hinder baseras på resonemang för att bedöma behov av styrning.

Ett hinder som innebär att den aktör som kan åtgärda hindret, har både incitament och rådighet att göra det, resulterar i en bedömning att det inte behövs ytterligare styrning. Hinder som beror på *bristande information* kan behöva styrning, särskilt om hindret anses vara utbrett och den aktör som skulle ha nytta av informationen saknar incitament att ta fram informationen. En annan typ av hinder har sin grund i *delade incitament* och uppkommer på grund av att nyttan för att genomföra åtgärder tillfaller en annan aktör än den som bär kostnaden. Det finns exempel på att åtgärder med delade incitament genomförs i samverkan, men sådana initiativ uppkommer i alltför liten omfattning (för att vara optimalt) och föranleder behov av styrning. När avhjälpan av hinder kan komma i *konflikt med andra krav*, bedöms behovet av styrning ha lägre prioritet. Här kan det exempelvis vara aktuellt när det gäller tappvarmvatten där en temperatursänkning riskerar att leda till hälsorisker (legionella) om inte andra fungerande åtgärder vidtas.

#### 5.1.3 Allmänna styrmedelskriterier

Kriterier för bra styrmedel kan sammanfattas i tre punkter:

- Verkningsfullt – bidra till måluppfyllelse
- Kostnadseffektivt – ge stor påverkan i förhållande till samhällsekonomisk kostnad
- Genomförbart

Kommentarer ges i förhållande dessa punkter på en översiktlig nivå.

## **Verkningsfullt**

Grundläggande är att de styrmedel som införs bidrar till målet att gynna lägre temperaturer i fjärrvärmesystem. För individuella styrmedel kan det ske genom att de har effekt på det eller de hinder som de är avsedda att avhjälpa.

För att ett styrmedel ska vara verkningsfullt behöver det påverka hela populationen där hinder i behov av avhjälpande finns. Populationen kan exempelvis vara samtliga fjärrvärmeföretag eller fjärrvärmekunder eller en del av dessa där specifika hinder finns. Om bara delar av populationen nås av styrmedlet blir verkningsfullheten relativt låg. Av de olika styrmedelstyperna anses beskattning vanligen vara verkningsfullt, men styrkan vid en given skattenivå är beroende av om det finns handlingsalternativ för de aktörer som beskattas och hur hög kostnaden är för åtgärder. Även krav och förbud har hög verkningsfullhet. Till skillnad från krav och förbud ger skatter aktörerna större valmöjligheter, vilket leder till lägre åtgärds-kostnader på aggregerad nivå.

Subventioner kan också vara verkningsfulla. De är ofta populära, men de kan medföra icke önskvärda konsekvenser. Ett exempel är gratis parkeringstillstånd för miljöbilar som infördes i Göteborg 1997. År 2011 fanns cirka 25 000 parkeringstillstånd för miljöbilar. Staden bedömde att de gynnsamma parkeringsförmånerna hade bidragit till att öka antalet miljöbilar, men samtidigt lett till ett ökat bilåkande (Göteborgs stad, 2012).

Informationsstyrmedel har ofta låg verkningsfullhet. Den låga träffsäkerheten när information används kan bero på att populationen inte nås av informationen eller att mottagaren bortser från den. En jämförelse mellan skatter och information visar betydligt större verkningsfullhet hos skatter, men också att informationsstyrmedel behöver kombineras med andra typer av styrmedel (Demos, 2003). Undantag finns. Om kunskapsbrist är ett betydande hinder krävs information och den kan vara verkningsfull under förutsättning att den är väl utformad och kommuniceras via vägar som når mottagarens intresse.

## **Kostnadseffektivt**

Olika typer av åtgärder eller åtgärder inom olika målgrupper kan ha varierande betydelse för målet och innebära varierande kostnader. Styrmedel bör prioriteras så att de i första hand ger incitament till insatser som ger stor verkan i förhållande till samhällsekonomisk kostnad. Viktigt är också vilka typer av styrmedel som används. Exempelvis kan subventioner vara kostsamt, men i vissa fall nödvändigt för att avhjälpa hinder för investeringar och därför ändå vara det mest kostnadseffektiva. Kriteriet används för att kvalitativt bedöma samhällsekonomiska kostnader.

## **Genomförbart**

För att styrmedel ska vara genomförbart och ge önskat resultat är det av betydelse att det inte tar för lång tid och för mycket resurser att implementera. Exempelvis är det enklare att ändra i förordningar och att ta fram information än att stifta nya lagar.

Det krävs också acceptans hos berörda aktörer. Alla önskemål går troligen inte att uppfylla och kanske strider vissa mot andra kriterier såsom kostnadseffektivitet, men hänsyn bör ingå som del i kommande värdering av plan för styrmedel. Allmänna önskemål gällande styrmedel som framförts inom utredningens intervjuer inkluderar:

- Förutsägbarhet: Viktigt att hinna planera för att söka investeringsstöd och att ändringar exempelvis i priser eller prismodeller inte hindrar att förväntad kostnadsbesparing uppnås.
- Teknikneutrala styrmedel: Gynna t.ex. inte fjärrvärme framför värmepumpar eller vice versa.

- Riktade stöd: I vissa fall där kunskapsnivån är låg – mindre fastighetsägare exempelvis – kan mer riktade stöd fungera bättre än allmänna, d.v.s. specifika åtgärder (såsom justera in värmesystem; byt radiatorer etc.).
- Styrmedel som hänger ihop i hela skalan från forskning och utveckling till användning av ny teknik.
- I fall med varierande förutsättningar bland aktörerna för olika typer av lösningar kan det vara bättre med vägledning och rekommendationer än detaljerade krav.
- Prioritera insatser där de gör störst nytta – där temperaturbehoven är höga och i områden där det i övrigt finns förutsättningar för temperatursänkning.
- Villkora eventuella stöd med att det får specificerad verkan.

## 5.2 ANALYS AV HUR IDENTIFIERADE HINDER KAN AVHJÄLPAS

### ***5.2.1 Hinder, avhjälpande och behov av styrmedel***

I två tabeller nedan summeras hinder från kapitel 3 för fjärrvärmeföretag respektive fastighetsägare och fjärrvärmekunder. Här kommenteras kortfattat hur respektive hinder skulle kunna avhjälpas och om behov av styrmedel eller andra initiativ bedöms finnas.

Tabell 2. Hinder, avhjälpande insatser och styrmedelsbehov – fjärrvärmeföretag

Identifierade hinder	Hur avhjälpas hinder?	Behov av styrmedel?
<b>Svagare ekonomiska incitament med befintliga värmekällor än i ett scenario med mindre förbränningsbaserad värme</b>	<p>Strategi för att arbeta med omställning – långsiktig temperatursänkning integrerat med övergång till mindre förbränningsbaserade värmekällor.</p> <p>Arbeta med temperatursänkningar även om det inte är lönsamt med dagens värmekällor för att möjliggöra omställning till mindre andel förbränningsbaserad värme. Det kan vara lönsamt på längre sikt.</p>	<p>Strategi bör utarbetas inom varje enskilt fjärrvärmeföretag utifrån lokala förutsättningar.</p> <p>Styrning, såsom krav på att utarbeta strategi där temperatur inkluderas kan tänkas skynda på arbetet.</p>
<b>Flaskhalsar i distributionsnät</b>	<p>Prioritering av arbete för lägre returtemperaturer.</p> <p>Förstärkningar i distributionsnätet.</p>	<p>Intern fråga för fjärrvärmeföretagen. Troligen inget behov av styrmedel.</p>
<b>Fjärrvärmekunder med särskilt höga temperaturbehov</b>	<p>Punktinsatser för enstaka anläggningar (såsom industriprocesser) som kräver särskilt hög framledningstemperatur; tekniska åtgärder för lägre temperatur där det är möjligt, annars t.ex. lokal temperaturspets.</p> <p>Ev. vidareutveckling av absorptionskylmaskiner för lägre temperaturer.</p> <p>Avvägning om vilka anläggningar/processer som ska förses med fjärrvärme.</p> <p>Begränsa vilken temperatur som utlovas i avtal.</p>	<p>Samverkan med högtemperaturkunder på initiativ av fjärrvärmeföretag som har incitament.</p> <p>Styrning kan behövas för att prioritera insatser och ev. utveckling, t.ex. investeringsstöd för åtgärder hos högtemperaturkunder.</p>
<b>Bristande kunskap om faktiskt temperaturbehov</b>	<p>Kartlägg temperaturbehov i fastigheter/kundanläggningar och områden för att kunna optimera framledningstemperaturen och prioritera insatser mellan fastigheter och områden.</p>	<p>Styrning (t.ex. ekonomiskt stöd) kan behövas för att kartlägga behov eller för att etablera en process för kartläggning.</p>
<b>Bristande kunskap om fel i kundanläggningar</b>	<p>Följ upp returtemperaturer kontinuerligt. Inventera kundanläggningar som misstänks felaktiga. Dokumentera. Etablera systematiskt arbetssätt, verktyg och rutiner.</p> <p>Information finns om returtemperaturer och om systematisk metodik.</p>	<p>Information kan behöva spridas för att etablera systematiskt arbetssätt och verktyg, särskilt bland mindre fjärrvärmeföretag.</p> <p>Nätverk för erfarenhetsutbyte och kunskapsspridning finns.</p>
<b>Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område</b>	<p>Identifiera områden där det är enklare att införa lägre temperaturer, t.ex. områden med få stora fastighetsägare, etablera lokala lågtemperaturnät där först.</p> <p>Ev. information från fjärrvärmeföretag att garanterad framledningstemperatur på sikt ska sänkas så att fastighetsägare drivs att ta ställning till åtgärdsbehov.</p> <p>Punktinsatser för att nå enstaka fastigheter/kunder med högre temperaturbehov än övriga i närområdet.</p>	<p>Samverkan kan ske genom insatser från fjärrvärmeföretag som har incitament.</p> <p>Styrning (krav på fastighetsägare eller ekonomiskt stöd riktat till specifika fastigheter) kan vara relevant för att inkludera alla fastigheter i ett område och möjliggöra temperatursänkning i området.</p>
<b>Organisatorisk suboptimering inom fjärrvärmeföretag</b>	<p>Organisatorisk ändring kan behövas så att vinsten från sänkta returtemperaturer vid felhantering bokförs på den avdelning som arbetar med uppgiften. Avsätt resurser för att arbeta med utveckling.</p>	<p>Intern fråga för fjärrvärmeföretagen. Inget behov av styrmedel.</p>

Tabell 3. Hinder, avhjälpande insatser och styrmedelsbehov – fastighetsägare/fjärrvärmekunder

Identifierade hinder	Hur avhjälpas hinder?	Behov av styrmedel?
<b>Dimensionering (och utformning) av befintliga värmesystem i byggnader</b>	<p>Energieffektivisering av byggnad så att värmebehovet reduceras och därmed även temperaturbehoven. Injustering och enklare åtgärder i värmesystem.</p> <p>Uppgradering av värmesystem när energieffektivisering, injustering och enklare åtgärder inte når tillräckligt låg temperatur.</p>	<p>Behov av styrmedel bedöms finnas, särskilt för att genomdriva insatser som inte leder till betydande energi- och kostnadsbesparingar för fastighetsägaren.</p> <p>Styrmedel kan utformas som krav som begränsar högsta temperaturnivå i värmesystem, och/eller investeringsstöd.</p>
<b>Krav på tappvarmvatten</b>	<p>Enklare åtgärder såsom injustering och isolering av cirkulationsledningar kan ge viss verkan.</p> <p>Ombyggnation till system utan varmvattencirkulation, t.ex. lägenhetscentraler.</p> <p>Andra värmekällor för att producera/höja temperatur på tappvarmvatten.</p> <p>Ev. andra lösningar för att säkerställa legionellahantering vid lägre temperatur (skulle kräva ändring i regelverk).</p>	<p>Relativt omfattande insatser. Tveksamhet om genomförbarhet i bred skala för befintlig bebyggelse.</p> <p>Bedöms (i befintlig bebyggelse) lägre prioriterat än hinder som rör dimensionering av värmesystem vilka oftare utgör begränsning för sänkning av framledningstemperatur på fjärrvärmenätet.</p>
<b>Fel i fjärrvärmecentraler och sekundära värmesystem</b>	<p>Åtgärda fel. Samarbete mellan fastighetsägare och fjärrvärmeföretag för att identifiera fel och föreslå åtgärd (se även <i>Bristande kännedom om fel i kundanläggningar ovan</i>). Ev. även samarbete för genomförande.</p> <p>Affärsmodell som gynnar båda parter – flytta (del av) vinst från fjärrvärmeföretag till fastighetsägare, t.ex. returtemperaturkomponent i taxan eller serviceavtal.</p>	<p>Lokal samverkan, affärsmodell. Kan ske på initiativ av fjärrvärmeföretag som har incitament.</p> <p>Bör vara lönsamt i samverkan, men att fel är mycket vanligt förekommande tyder på att befintlig samverkan är otillräcklig. Därför kan styrmedel som ökar mängden insatser vara motiverat, exempelvis investeringsstöd.</p>
<b>Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare</b>	<p>Genomför enklare/billigare åtgärder i första hand t.ex. termostatventiler, injustering.</p> <p>Affärsmodell för fjärrvärme som gynnar lägre temperaturer, t.ex. returtemperatortaxa, eller stöd för insats som gynnar fjärrvärmesystemet.</p> <p>För kommuner som äger både fastigheter och fjärrvärmesystem: Lyft frågan en nivå för att undvika suboptimering gällande åtgärder och öka insatser.</p>	<p>Lokal samverkan, affärsmodell. Enklare insatser bör vara lönsamma om kostnad och vinst fördelas mellan fjärrvärmeföretag och fastighetsägare.</p> <p>Styrmedel, t.ex. investeringsstöd, kan vara motiverat för att öka mängden insatser.</p>
<b>Bristande investeringskapital /höga avkastningskrav hos fastighetsägare</b>	<p>Genomför enklare/billigare åtgärder i första hand t.ex. termostatventiler, injustering.</p> <p>Samarbete med fjärrvärmeföretag i genomförande/investering eller offentligt finansieringsstöd för att nå bättre lönsamhetskalkyl för större insatser som har stor betydelse för fjärrvärmesystemets temperaturer.</p>	<p>Kan behövas styrmedel, t.ex. i form av investeringsstöd i fall för att öka möjliggöra fler åtgärder.</p>
<b>Bristande kunskap om relevanta åtgärder hos fastighetsägare och fjärrvärme-användare</b>	<p>Sprid information om rekommenderade åtgärder och motivering (möjlighet till kostnadsbesparing), framförallt till mindre aktörer, t.ex. bostadsrättsföreningar.</p>	<p>Information, ev. både från fjärrvärmeföretag och från offentligt håll (d.v.s. informationsstyrmedel).</p>

### 5.2.2 Betydande hinder och behov av styrmedel

Fjärrvärmeföretag har generellt sett ekonomiska incitament att driva utvecklingen mot lägre fjärrvärmesystemtemperaturer. Dock är **incitamenten svagare vid en stor andel förbränningsbaserad fjärrvärmeproduktion**, vilket är det vanligaste i dagsläget, än vad de skulle vara i ett framtidsscenario med större andel andra värmekällor (exempelvis mer spillvärme). Svagare incitament på kort sikt innebär också en **inlåsning i befintliga system** och bromsar omställningen av produktionen. Lokala strategier för utveckling på längre sikt bör utarbetas för att ge vägledning och prioritera arbetet med lägre temperaturer mer, utifrån lokala förutsättningar. Möjligen kan styrmedel såsom krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta strategier driva på detta.

Sänkning av fjärrvärmesystemets temperaturer är beroende av temperatursänkningar i anslutna byggnaders och andra fjärrvärmeanvändares system. Vad gäller fjärrvärmens framledningstemperatur måste den överstiga temperaturen hos den tillämpning i fjärrvärmenätet som kräver den högsta temperaturen. Det innebär att det är svårare för fjärrvärmeföretag att arbeta med sänkningar av framledningstemperaturen än med returtemperaturen där varje åtgärd ger verkan på distributionsnätet. Det kan finnas enstaka **fjärrvärmekunder med höga temperaturbehov som hindrar sänkning av framledningstemperaturen** i hela eller stora delar av fjärrvärmenätet. Det innebär att det är viktigt att prioritera temperatursänkande åtgärder där de gör störst nytta. Det är generellt bättre att sänka temperaturen i byggnader med höga temperaturbehov än att sänka temperaturen i all bebyggelse, men lokala förutsättningar i fjärrvärmesystemet (såsom temperaturbehov hos närliggande fjärrvärmekunder och potentiell tillgång till exempelvis lågtempererad spillvärme i ett område) har också betydelse.

Något som hindrar korrekt prioritering är att **kunskapen om fjärrvärmekundernas faktiska temperaturbehov ofta är bristfällig** hos fjärrvärmeföretagen. Detta utgör även ett hinder för att optimera framledningstemperaturen i den dagliga driften. Det kan finnas behov av styrmedel för att ta fram information om temperaturbehov.

Behov av åtgärder i byggnader och hos andra fjärrvärmekunder kan bero på befintliga äldre värmesystem som är dimensionerade för högre temperaturer eller på fel som uppkommit. Det innebär kostnader (på olika nivå beroende på vilka åtgärder som krävs). **Lönsamhet för fastighetsägare kan saknas**, särskilt om det gäller rena temperatursänkningståtgärder. Åtgärder som kan vara lönsamma för fastighetsägare är sådana som ger (tillräckliga) värmeenergibesparingar i förhållande till investering. En prismodell för fjärrvärme med högre kostnader för kunder med höga returtemperaturer kan också leda till att fler åtgärder blir lönsamma. Samverkan med fjärrvärmeföretag och gynnsam utformning av prismodell kan bidra till genomförande, men potentialen till ytterligare åtgärder bedöms stor. Det kan motivera styrmedel, exempelvis investeringsstöd.

Vidare finns hinder i form av **kunskapsbrist hos många fastighetsägare** (särskilt mindre aktörer); kunskap om vilka åtgärder de kan och bör genomföra och hur det påverkar värmekostnaderna. Det hindrar genomförande även av åtgärder som skulle vara lönsamma. Kunskapsbristen bör motverkas med utökad information, från aktuellt fjärrvärmeföretag och/eller allmän information. Det kan eventuellt gynnas med informationsstyrmedel.

### 5.3 BEFINTLIGA STYRMEDEL OCH POTENTIELLA FÖRÄNDRINGAR

I det följande beskrivs befintliga styrmedel som bedöms relaterade till utredningens frågeställningar och hinder kortfattat, och diskussion förs om potentiella förändringar för att avhjälpa hinder mot temperatursänkning.

#### 5.3.1 Gränsvärde för värmesystemets temperatur i Boverkets byggregler

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Gränsvärde för värmesystemets temperatur i Boverkets byggregler	Dimensionering (och utformning) av befintliga värmesystem i byggnader (Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område)	Byggnader i samband med renovering (och nybyggnation). Framst bebyggelse från 1970-talet och tidigare.
Inför gränsvärde på maximal dimensionerande temperatur i värmesystem i Boverkets byggregler.		

Boverkets byggregler (BBR) (Boverket, 2020) ställer krav på energianvändning i nya byggnader och byggnader som genomgått omfattande renovering. BBR är Boverkets föreskrifter (2011:6) som ansluter till Plan- och byggförordningen (2011:338) och Plan- och bygglagen (2010:900). Dessa regler är en del i hur Sverige implementerar EPBD (Energy Performance of Buildings Directive). Boverkets byggregler uppdaterades senast i september 2020 (BBR29) med Boverkets föreskrifter BFS 2020:4.

Inga krav på temperaturer i värmesystem finns i BBR nu.

Gränsvärde på maximal dimensionerande temperatur i värmesystem/radiatorer, vilket har funnits tidigare, har tagits upp som ett potentiellt styrmedel av forskare och Energiföretagen och även fått visst positivt gensvar från intervjuer med några enskilda fjärrvärmeföretag. Det skulle i så fall verka vid nybyggnation och vid större renoveringar.

BBR har generellt gått mot funktionskrav och minskat på detaljkrav (intervju). Det behöver dock inte innebära att det skulle vara omöjligt att införa någon form av temperaturkrav, men det kan bland annat behöva göras en bedömning av om det skulle gynna eller missgynna vissa värmekällor jämfört med andra. WSP kan inte se att krav på lägre temperatur skulle ha negativ effekt på andra värmekällor; även värmepumpar och solvärme gynnas av lägre systemtemperatur, medan temperaturen för bränslepannor och elpannor åtminstone inte bedöms ge negativa konsekvenser. Om kravet skulle inkludera befintlig bebyggelse skulle det antagligen behöva formuleras som krav på att inte överskrida maximal temperaturnivå i samband med renovering, men under förutsättning att det är tekniskt och ekonomiskt möjligt eller liknande. Det borde också vara rimligt att kraven är mildare (högre maxtemperatur) vid renovering av befintlig bebyggelse jämfört med nybebyggelse.

Större förändringar i BBR kräver också att plan- och byggförordningen pekar ut ny riktning. Huruvida införande av temperaturkrav skulle kräva det ligger utanför ramen för denna utredning.

En annan sida av BBR som flera intervjuade aktörer tar upp rör hur användning av olika energibegrepp – använd energi, köpt energi, primär energi – och värdering av olika värmebärare påverkar mål och vilka åtgärder som görs. Det påverkar val mellan fjärrvärme, el, värmepump, lokala pannor etc. och därmed fjärrvärmesystemens utveckling, men i nuläget bedöms påverkan på



systemtemperaturen vara teknikneutralt då inget av energibegreppen direkt inkluderar temperaturen för fastighetsägaren.

Vid sidan av att införa gränsvärde för temperatur skulle ett annat tänkbart sätt att inkludera värmesystemets temperatur i BBR vara att värdera primärenergitalet olika beroende av temperatur, d.v.s. att en byggnad med lägre temperaturbehov från fjärrvärmenätet skulle få en lägre primärenergifaktor för fjärrvärme än en byggnad med behov av högre temperatur. Det vore dock mer komplicerat att införa och följa upp jämfört med gränsvärden. Båda alternativen skulle bidra till att temperatursänkande åtgärder genomförs.

Bedömningen av styrmedlet utgår således ifrån att gränsvärden införs.

**Verkningsfullt?** Att sätta gränser på temperaturer i värmesystem skulle ha viss effekt för målet att sänka temperaturerna inom befintlig bebyggelse men endast i fall där byggnad genomgår omfattande renovering. En fördel är att det skulle verka på alla byggnader (vid renovering) genom krav på temperatur oavsett olika fastighetsägares intresse för den specifika frågan. Styrmedlet skulle troligen ha större effekt för nybyggnation, vilket ligger utanför målet i aktuell utredning.

**Kostnadseffektivt?** Gränsvärden för systemtemperatur innebär ingen betydande kostnad för den offentliga sektorn, utöver att utreda och införa reviderade krav i BBR. För fastighetsägare innebär det en ökad kostnad samtidigt som det ger lägre kostnader för fjärrvärmeföretag. Ett gränsvärde för systemtemperatur innebär flexibilitet avseende val av åtgärder, vilket bidrar till kostnadseffektivitet. Däremot kan fastighetsägarna behöva anlita expert hjälp för att få information om vad olika alternativ kostar och hur väl de bidrar till att nå gränsvärdet för systemtemperatur. Möjligen kan kostnadseffektivitet motverkas av att samma gränsvärde sätts för byggnader i alla områden och alla fjärrvärmesystem, då förutsättningar och nytta av lägre temperaturer skiljer sig åt.

**Genomförbart?** En förändring i BBR bedöms preliminärt vara relativt enkel att införa. Dock skulle det ta lång tid innan temperatursänkningen får genomslag då det bara bedöms rimligt att ställa krav på befintlig bebyggelse i samband med renovering.

**Rekommendation:** Utred hinder, möjligheter och konsekvenser av införande av gränsvärden på systemtemperaturer samt vilka nivåer som bör gälla. Utred under vilka förutsättningar kraven ska gälla befintlig bebyggelse.

### 5.3.2 Inkludera värmesystemets temperatur i energideklarationer

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas?	Utbredning
Inkludera värmesystemets temperatur i energideklarationer	Bristande kunskap om faktiskt temperaturbehov Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område	Byggnader som omfattas av krav på energideklarationer. Exkluderar t.ex. industrianläggningar och verkstäder.
Inför krav på att redovisa värmesystemets temperatur i energideklarationer. Eventuellt även att ge åtgärdsförslag.		



Energideklaration (Boverket, u.d.) krävs för de flesta byggnader, både bostäder och lokaler. Exempelvis industrianläggningar och verkstäder exkluderas däremot. Vid energideklaration av en befintlig byggnad ska en certifierad energiexpert besiktiga byggnaden, sammanställa information om byggnadens energianvändning och ge åtgärdsförslag.

En idé för att ge ökad kunskap om temperaturbehov i byggnaders system, och därmed behov från fjärrvärmenät är att inkludera värmesystemets temperatur i energideklarationerna (har tagits upp i ett par av utredningens intervjuer). En första nivå skulle kunna vara att redovisa i energideklarationen vilken temperaturnivå byggnaden kräver; detta för att få bättre kännedom om faktiska behov. Primärt avses här värmesystemets framledningstemperatur vid dimensionerande utetemperatur. Målet är att informationen skulle kunna användas för optimering av fjärrvärmenätets framledningstemperatur och prioritering av riktade insatser i byggnader som har de högsta temperaturbehoven inom ett fjärrvärmenät eller område.

Möjligen skulle man kunna låta energideklarationer även inkludera åtgärdsförslag som sänker systemtemperaturen (och toppeffekter) om den är hög.

**Verkningsfullt?** Förslaget leder mot målet om lägre temperaturer genom att ge kunskap om temperaturbehov hos fjärrvärmekunder. I nuläget saknas generellt sådan information eftersom behovet för kundens system – till skillnad mot returtemperaturen till fjärrvärmenätet – inte mäts och kan följas upp via debiteringsmätaren. Uppgift om temperatur i värmesystemet ger ökad kunskap om behovet från fjärrvärmenätet, men den är inte exakt då temperaturskillnad över fjärrvärmecentralen exkluderas. Energideklarationen täcker de flesta men inte alla fjärrvärmekunder. Uppdatering av energideklarationer krävs bara vart tionde år, varför det dröjer innan ändringen skulle ge verkan. Eftersom kunskapsbristen främst gäller fjärrvärmeföretag behöver dessa också få del av informationen. För att uppnå målet om lägre temperaturer krävs att kunskapen leder till åtgärder.

**Kostnadseffektivt?** Integrering i ett befintligt styrmedel är mindre kostsamt än att utforma ett nytt styrmedel som ställer krav på rapportering av temperaturbehov. Detta eftersom administrationskostnaderna för myndigheter och fastighetsägare är lägre än om kravet blir ett separat styrmedel. Under förutsättning att information om byggnaders temperaturbehov är nödvändig för att åtgärder ska genomföras bedöms styrmedlet vara kostnadseffektivt även om det behövs ytterligare ett led i interventionskedjan för att sänka temperaturen.

**Genomförbart?** En begränsning (med nuvarande utformning av energideklarationskravet) är tioårsintervaller i deklarationerna, vilket gör att det tar tid innan förändringar får spridning. Om det krävs ändring i lag som styr energideklaration är införandet mer komplicerat och tidskrävande.

**Rekommendation:** WSP bedömer att förslaget skulle vara en gynnsam del i att driva mot lägre temperaturer. Det behöver utredas närmare tillsammans med Boverket och andra intressenter huruvida det är möjligt och lämpligt samt specificera utformning. En fråga är om ändring i lag som styr energideklaration krävs. En kompletterande eller alternativ väg för att nå bättre kunskap om temperaturer i värmesystem skulle kunna vara att genomföra specifika kartläggningsinsatser (se avsnitt 5.4.2).

### 5.3.3 Temperaturstyrning i energieffektiviseringsstödet för flerbostadshus

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Temperaturstyrning i energieffektiviseringsstödet för flerbostadshus	Dimensionering (och utformning) av befintliga värmesystem i byggnader  Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare  Bristande investeringskapital /höga avkastningskrav hos fastighetsägare	Flerbostadshus med möjlighet till betydande energieffektivisering.
Inför möjlighet till utökad stöd för temperaturåtgärder i samband med energieffektivisering (alternativt villkora stöd i vissa fall med att temperaturperspektiv inkluderas).		

Ett stöd för energieffektivisering i flerbostadshus infördes under 2021 (beslutades i juni 2021). Dock beslutades i november att avveckla detsamma efter årsskiftet 2021/2022 (kopplat till statens budget för 2022) (Boverket, 2021).

Stödet avser merkostnader för energieffektiviserande renovering som förbättrar byggnadens energiprestanda med minst 20 procent (räknat i primärenergital) och det omfattar flerbostadshus med primärenergital över 100 kWh/m<sup>2</sup> per år.

Styrmedlet driver mot temperatursänkningar genom att stötta energieffektivisering som, när det gäller minskning av värmebehov, också leder till sänkt temperaturbehov.

*Följande beskrivning är en idé till förändring i stödet, men det förutsätter naturligtvis att stödet återinförs.*

En idé är att ge möjlighet till utökad stöd om man i samband med energieffektiviseringsåtgärder också kan visa på att systemtemperaturen sänks genom ytterligare åtgärder såsom att byta till större radiatorer eller på annat sätt förändra värmesystemen. Om temperaturåtgärder blir berättigade till stöd skulle önskade temperaturnivåer behöva preciseras, eftersom sänkning från en hög till en måttlig nivå är mer värd för fjärrvärmesystemet än från en måttlig nivå till en mycket låg – i jämförelse med övrig bebyggelse. Om temperaturkrav införs i Boverkets byggregler enligt beskrivning ovan (avsnitt 5.3.1) kan temperaturkraven synkroniseras med detta förslag. Dialog med aktuellt fjärrvärmeföretag skulle också kunna föreskrivas för att bedöma nyttan av ytterligare temperatursänkning utifrån specifika förhållanden i aktuellt fjärrvärmenät och område.

Energieffektiviseringsföretagen drev, innan införandet av energieffektiviseringsstödet, förslag om att inkludera topeffekt som villkor för stöd. Sänkt effektbehov kan, enligt resonemang i andra delar av rapporten, också bidra till lägre temperatur vid tider när det gör som störst nytta – när värmebehovet och temperaturbehovet är som högst.

**Verkningsfullt?** Styrmedlet driver redan med ursprunglig utformning mot temperatursänkningar genom att stötta energieffektivisering som, när det gäller minskning av värmebehov, också leder till sänkt temperaturbehov. Om perspektiv på temperatur lyfts in i villkoren kan det ge ytterligare sänkning. Genom att specificera nivåer för temperaturer som berättigar till ytterligare stöd kan det inriktas mot byggnader där det gör mest nytta i förhållande till övrig bebyggelse. En begränsning är att

endast flerbostadshus omfattas. Därför bör det kompletteras med andra medel för andra delar av bebyggelsen (se avsnitt 5.4.4).

**Kostnadseffektivt?** Nivåerna på stöd kontra temperatur behöver utredas för att göra styrmedlet så kostnadseffektivt som möjligt.

**Genomförbart?** Vidare utredning behövs för att bedöma genomförbarhet, exempelvis om det finns bakomliggande regelverk som utgör hinder eller behöver revideras.

En alternativ inriktning skulle vara att sätta temperaturperspektiv som krav för att erhålla stödet, t.ex. att kräva att en dialog om temperaturnivåer förs med aktuellt fjärrvärmeföretag i syfte att öppna upp för samverkan såsom informationsutbyte, rådgivning och/eller ytterligare insatser på fjärrvärmeföretagets initiativ och bekostnad. En svårighet med sådant krav kan vara frågan om teknikneutralitet, då det bara skulle vara aktuellt för fjärrvärmeanslutna byggnader. Enklare varianter kanske skulle vara att *rekommendera* dialog med aktuellt fjärrvärmeföretag för att utbyta information, eller att endast ställa krav på att en förnyad injustering av värmesystemets temperaturer genomförs efter energieffektivisering vilket bör vara till nytta även för andra värmelösningar.

**Rekommendation:** Besluta om ett eventuellt återinförande av energieffektiviseringsstödet eller utred behov av förändringar. Utred vidare om det finns hinder för att införa temperaturperspektiv i stödet i relaterade regelverk, vilka konsekvenser det skulle innebära att införa temperaturperspektiv med möjlighet till utökat stöd för temperaturåtgärder och hur det skulle utformas, exempelvis vilka temperaturnivåer respektive stödnivåer som kan vara rimliga. Utred även möjlighet till alternativa inriktningar för att inkludera temperaturperspektiv, exempelvis såsom nämnts ovan. En annan möjlighet skulle vara att istället för att inkludera temperatur i energieffektiviseringsstödet, införa ett separat stöd inriktat på temperatursänkning (se avsnitt 5.4.5 och 5.4.6). Alternativ bör jämföras.

#### 5.3.4 Temperaturstyrning i Fjärrvärmelagen

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Temperaturstyrning i Fjärrvärmelagen	Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare  Bristande kunskap om relevanta åtgärder hos fastighetsägare och fjärrvärmeanvändare	Fjärrvärmeföretag och fjärrvärmekunder generellt
Revidera Fjärrvärmelagen så att fjärrvärmemetemperaturens betydelse får genomslag på kundernas kostnad och/eller ger information om dess betydelse.		

Eftersom fjärrvärmedistribution är ett naturligt monopol finns Fjärrvärmelagen (SFS, 2008:263) som reglerar bland annat avtal och prissättning samt information om ändringar. En tanke är om den på något sätt skulle kunna ställa krav på utformningen av prismodeller och/eller information om prismodellens inverkan på förhållandet mellan temperatur och kostnad.

I dagsläget är fjärrvärmeföretag skyldiga att mäta och informera kunden om mängden levererad värmeenergi åtminstone månadsvis. Skulle det vara önskvärt att även ställa krav på att informera om uppmätt temperatur? Returtemperatur till fjärrvärmenätet ingår i värmemängdsmätning och bör därmed vara enkelt att inkludera, medan framledningstemperaturen är svårare att fånga.

Vidare föreskriver fjärrvärmelagen att fjärrvärmeföretag ska debitera kunder utifrån uppmätta energimängder. Skulle det vara önskvärt att föreskriva att debiteringen ska eller bör differentieras utifrån uppmätt (retur)temperatur?

Utredningar har bedömt att en kostnad på returtemperatur inte är tillräckligt för att få genomslag på bred front utan att det behöver kombineras med information (se avsnitt 3.3.3 och 3.3.4). Då räcker det troligen inte heller att informera om aktuell nivå, utan den behöver sättas i relation till något jämförelsevärde och information om vad som kan göras – eller hur man kan få vidare information och rådgivning – för att sänka temperaturen.

**Verkningsfullt?** Att kombinera kostnad för hög temperatur och information om åtgärder bedöms verkningsfullt. Däremot är det osäkert om det behöver ställas som krav i lag eller om fjärrvärmeföretagen har tillräckligt incitament och vilja att tillse detta ändå. Styrmedlet bedöms främst kunna få verkan för att sänka returtemperaturen och inte direkt framledningstemperaturen.

**Kostnadseffektivt?** Kostnaden för ändringar enligt ovan bedöms relativt låg. Om det är genomförbart bör det även vara kostnadseffektivt.

**Genomförbart?** Genomförbarhet och utformning behöver utredas.

**Rekommendation:** Frågan skulle behöva utredas för att bedöma om det är önskvärt och genomförbart samt att precisera vad som i så fall skulle styras.

### 5.3.5 Information om temperatur via kommunal energi- och klimatrådgivning

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Information om temperatur via kommunal energi- och klimatrådgivning	Bristande kunskap om relevanta åtgärder hos fastighetsägare och fjärrvärmeanvändare	Bostadsrättsföreningar, privata flerbostadsägare, små och medelstora företag, föreningar som söker råd från energi- och klimatrådgivningen
Kommunala energi- och klimatrådgivare kan vara en kanal för att sprida mer information om åtgärder för att sänka temperatur i värmesystem och fördelar med detta.		

Hos kommunal energi- och klimatrådgivning kan privatpersoner, små och medelstora företag, bostadsrättsföreningar, privata flerbostadshusägare samt föreningar och organisationer få råd och information för att till exempel minska sin energianvändning och sina energikostnader (Energimyndigheten, 2019).

Energi- och klimatrådgivare skulle kunna vara en väg att öka informationsspridningen om möjligheter att sänka temperaturer i värmesystem, förslagsvis genom att förmedla informationsmaterial såsom checklistor som har tagits fram i andra sammanhang. Informationsmaterial kan med fördel också anpassas i samråd med lokala (ofta kommunala) fjärrvärmeföretag.

**Verkningsfullt?** Styrmedlet skulle bidra till att avhjälpa kunskapsbrist. Då energi- och klimatrådgivningen riktas främst mot mindre aktörer matchar det bra med de aktörer som bedömts ha behov. I vilken mån rådgivningen leder till åtgärder avgör den temperatursänkande effekten. Styrmedlet missar dock till stor del de som inte aktivt söker rådgivning.

**Kostnadseffektivt?** Det bedöms innebära en jämförelsevis låg kostnad att nyttja redan befintliga forum till att nå ut med ytterligare information. Under förutsättning att rådgivningen leder till att åtgärder vidtas för att sänka temperaturen kan styrmedlet bedömas vara kostnadseffektivt.

**Genomförbart?** Information om möjliga åtgärder har tagits fram i olika sammanhang och bör kunna användas som grund. Troligen bör anpassning ske, t.ex. för att inkludera lokala förhållanden gällande betydelse för kostnader. Informationen behöver förmedlas till rådgivare. Det bör vara genomförbart på relativt kort sikt (kort sikt t.ex. i jämförelse med regelverk och energideklarationer som bygger på lagkrav).

**Rekommendation:** WSP rekommenderar att inleda diskussion framförallt med Energimyndigheten, som förmedlar finansiering och ansvarar för utbildningar för energi- och klimatrådgivare, om möjlighet att förmedla informationsmaterial om temperatursänkingsåtgärder. Relevant material behöver listas och eventuellt anpassas eller kompletteras för att på ett bra sätt nå målgrupperna.

### **5.3.6 Kommentarer kring andra relaterade styrmedel**

Följande stycken behandlar kort några ytterligare befintliga styrmedel som kan anses relaterade till utredningens frågeställningar. I dessa fall har idéer om hur de möjligen skulle kunna bidra till att avhjälpa hinder lyfts upp, men WSP:s bedömning är att förändringar i dessa av olika skäl inte bör prioriteras tills vidare.

#### **Energiskatt**

Beskattning av energianvändning (Skatteverket, u.d.) när det gäller fjärrvärme läggs på producenten; skatten gäller bränslen och el. Det stärker fjärrvärmeföretagens incitament att minska på användningen av el och de bränslen som är belagda med skatt. Det kan i viss mån därigenom stärka incitamenten för lägre temperaturer i fjärrvärmenätet då andelen värmekällor som inte använder bränslen kan behöva ökas.

#### **EU ETS Handel med utsläppsrätter**

Fjärrvärmeproduktion omfattas (i fjärrvärmenät med installerad effekt över 20 MW) omfattas av EU:s handelssystem med utsläppsrätter (Naturvårdsverket, u.d.). Det stärker fjärrvärmeföretagens incitament att minska på utsläppen av växthusgaser och därmed på användningen av bränslen. På liknande sätt som med energiskatten kan EU ETS därmed anses stärka incitamenten hos fjärrvärmeföretagen för lägre temperaturer i fjärrvärmenätet.

#### **Klimatklivet**

Klimatklivet är ett investeringsstöd till åtgärder som minskar utsläpp av klimatpåverkande gaser (Naturvårdsverket, u.d.). Det har en bred omfattning och kan sökas för olika typer av åtgärder och av alla aktörer utom privatpersoner.

En idé har varit om Klimatklivet skulle kunna användas för investering i åtgärder för temperatursänkning i andra anläggningar utöver flerbostadshus. Då behöver man kunna visa på att förändringen ger stora minskade koldioxidutsläpp i förhållande till investering. Det skulle kräva att temperaturberoende koldioxidutsläpp tillhandahålls av fjärrvärmeföretaget, vilket (åtminstone vanligtvis) inte finns att tillgå. Klimatklivet beviljar bland annat stöd till spillvärmeprojekt och energieffektivisering av byggnader. Utvärdering av Klimatklivet (Isberg, 2017) har dock visat att det har

varit svårt att få stöd för energieffektivisering i byggnader försörjda av fjärrvärme på grund av att utsläppen är förhållandevis låga från början.

WSP bedömer inte att Klimatklivet är en realistisk väg att gå för att ge stöd till temperatursänkningar.

### **Energikartläggning i stora företag**

För stora företag (bl.a. minst 250 anställda, inom koncern) krävs att energikartläggningar utförs (Energimyndigheten, 2021), (SFS, 2014:266). Energianvändning ska kartläggas och åtgärdsförslag för besparing beskrivas. I likhet med energideklarationer (se avsnitt 5.3.2) finns ingen styrning vad gäller temperaturer i värme- och andra system. I avsnittet ovan om energideklarationer föreslogs att energideklarationer utökas till att omfatta information om temperatur i värmesystem. Möjligen skulle samma sak kunna införas vad gäller energikartläggningar. Det bedöms dock inte tillföra samma nytta, samtidigt som det skulle vara mer komplicerat. En anledning till det är att medan kravet på energideklarationer riktas till enskilda fastigheter med fast adress och gäller för en stor del av alla byggnader, riktas energikartläggning till (stora) företag, vilka kan ha verksamhet på flera olika platser och där det finns stor frihetsgrad i vilka delar som ska genomgå detaljerad kartläggning. Det skulle göra det svårare att koppla information om temperatur till plats relaterat till eventuellt fjärrvärmenät.

### **Bygglov**

En idé som framförts under utredningsarbetet är att krav på dialog om fjärrvärmetemperatur (fram och retur) med fjärrvärmeföretag skulle införas som en förutsättning för att få bygglov när det gäller planerad renovering som kräver bygglov. Syftet skulle inte vara att fjärrvärmeföretaget ställer krav, utan att få parterna att utbyta information för potentiell ömsesidig nytta.

Kravet skulle bli begränsat till de renoveringar som kräver bygglov. Vidare bör kravet begränsas så att det gäller relevanta typer av renovering – renoveringsinsatser som rör byggnadens värmesystem men inte exempelvis byte av fasadfärg. Det är tveksamt hur väl omfattningen av insatser som kräver bygglov matchar insatser som är relevanta ur temperaturperspektiv. Krav på bygglov gäller generellt för tillbyggnad, yttre förändringar eller förändringar i användning av byggnaden (Boverket, 2020). Kraven kan dock skilja mellan olika kommuner vilka fattar beslut om att bevilja bygglov.

men två styrmedel som bedöms relevanta för frågan om fler fjärrvärmeleverantörer är lagen om vissa kostnads-nyttoanalyser på energiområdet samt bestämmelserna om reglerat tillträde till fjärrvärmenäten.

### **Lagen om vissa kostnads-nyttoanalyser på energiområdet och Energimyndighetens föreskrifter**

Lagen om vissa kostnads-nyttoanalyser på energiområdet (SFS, 2014:268) kräver att fjärrvärmeföretag (och industriföretag) under vissa villkor ska göra en kostnads-nyttoanalys av möjligheten att nyttja spillvärme i samband med planering av ny anläggning över 20 MW. Enligt Energimyndighetens relaterade föreskrifter (STEMFS, 2014:3) gäller det bara spillvärme som har tillräcklig temperatur i förhållande till fjärrvärmens framledningstemperatur. Detta skulle eventuellt kunna skärpas så att även spillvärme av lägre temperatur ska beaktas. Det skulle öka incitamenten att sänka temperaturen i fjärrvärmenätet.

### **Reglerat tillträde till fjärrvärmenäten *Tredjepartstillträde***

Det finns behov att ändra affärslogik hos fjärrvärmeföretag till mer fokus på att lagerhålla och sälja värme, där flera producenter kan leverera värme. Efter utredningar om hur fler aktörer ska få tillträde att leverera till fjärrvärmenäten, *Tredjepartstillträde*, *TPA*, mellan 2005 och 2011 infördes i fjärrvärmelagen reglerat tillträde till fjärrvärmenät som under vissa förutsättningar ger andra värmeleverantörer än den som äger nätet möjlighet att leverera in värme (Energiföretagen, 2017), (Lagrådsremiss, 2014).

Kraven på tredjepartstillträde har dock enligt forskare inte lett till skarpa incitament att ställa om (intervju).

## 5.4 POTENTIELLA NYA STYRMEDEL

Utöver befintliga styrmedel och tänkbara förändringar i dessa som tas upp ovan, beskrivs i det följande några idéer till nya styrmedel som potentiellt kan stärka arbetet mot lägre temperaturer.

### 5.4.1 Krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta strategi inkluderande lägre temperaturer

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta strategi inkluderande lägre temperaturer	Svagare ekonomiska incitament med befintliga värmekällor än i ett scenario med mindre förbränningsbaserad värme	Fjärrvärmeföretag generellt
Att ställa krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta strategi utifrån lokala förutsättningar för energiomställning inklusive lägre temperaturer kan ge bättre underlag för långsiktigt arbete.		

För att driva på ett arbete mot lägre temperaturer som inte är lönsamt på kort sikt, i syfte att på längre sikt möjliggöra omställning till värmekällor som förutsätter lägre temperaturer, skulle styrmedel riktat mot fjärrvärmeföretag vara motiverat. Förutsättningarna att ställa om värmeproduktionen varierar mellan olika fjärrvärmeföretag, i synnerhet när det gäller potentiell tillgång till (lågtempererad) spillvärme. Därför bedöms det inte rimligt eller önskvärt att alla fjärrvärmeföretag tvingas eller ges stöd till samma temperatursänkingsarbete eller att samma temperaturnivå uppnås överallt.

Istället vore det gynnsamt om varje fjärrvärmeföretag utarbetar en strategi för hur de vill och kan arbeta med energiomställning inkluderande värmeproduktion och temperaturer. Tanken är att strategin utgår ifrån lokala förutsättningar för exempelvis spillvärmeleveranser samt behov och nytta av temperatursänkningar lokalt eller i fjärrvärmenätet som helhet.

Att utarbeta strategier skulle eventuellt drivas på genom att ställa krav på att det görs.

Strategin skulle vidare kunna användas som villkor och vägvisare för ekonomiska stödinsatser (se avsnitt 5.4.6).

**Verkningsfullt?** Styrmedlet bedöms kunna verka för lägre temperaturer på längre sikt utifrån förväntad framtida nytta och lokala förutsättningar. För att uppnå målet om lägre temperaturer krävs att strategiarbetet resulterar i faktiska åtgärder.

**Kostnadseffektivt?** Strategiskt arbete bör vara en del i alla företag. Dock ökar den administrativa bördan hos företaget om krav ställs på utarbetande av strategi. Att lägga mer fokus på fjärrvärmetemperatur i kombination med omställning av värmekällor bör vara långsiktigt lönsamt. Användning av andra än förbränningsbaserade värmekällor förutsätter ofta lägre fjärrvärmetemperaturer och/eller medför större kostnadsbesparingar vid temperatursänkning. Undantag kan vara i fjärrvärmesystem där omställning till alternativa värmekällor är svårare. Det skulle bland annat kunna gälla mindre fjärrvärmesystem utan närhet till spillvärmekällor.



Kostnadseffektiviteten i vidare åtgärder för temperatursänkningar bör gynnas av att (med hjälp av detta styrmedel) baseras på strategi så att åtgärder kan prioriteras utifrån var de gör störst nytta.

**Genomförbart?** Om krav ställs på strategi behöver det finnas möjligheter för den offentliga sektorn att kontrollera att det tagits fram en strategi och att den uppfyller en miniminivå. Däremot kan det vara känsligt för företagen att offentliggöra strategin, varför begränsningar behöver finnas för vilka delar som redovisas och kontrolleras.

**Rekommendation:** WSP föreslår att utreda ett införande av krav på strategi. Delar som en strategi måste inkludera, hur den ska redovisas och ansvarsfördelning bör utredas.

#### 5.4.2 Ekonomiskt stöd för att kartlägga temperaturbehov i fastigheters värmesystem

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
<b>Ekonomiskt stöd för att kartlägga temperaturbehov i fastigheters värmesystem</b>	<b>Bristande kunskap om faktiskt temperaturbehov</b> <b>Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område</b>	<b>All bebyggelse ansluten till fjärrvärme och övriga fjärrvärmekunder. Ev. begränsa till äldre bebyggelse.</b>
Ett stöd för kartläggning riktat mot fjärrvärmeföretag kan vara motiverat för att genom bättre kunskap om behov kunna optimera framledningstemperatur och prioritera insatser i samverkan med fastighetsägare.		

Bättre kunskap om faktiska temperaturbehov behövs i många fall för att optimera framledningstemperaturen i fjärrvärmenätet och för att prioritera åtgärder bland kundanläggningar och områden. Ett förslag som tas upp ovan är att införa krav på att dokumentera temperaturer på värmesystem i samband med energideklarationer (avsnitt 5.3.2). En svaghet med det är att det är en tidskrävande process då energideklarationer endast utförs vart tionde år; en annan att informationen också måste komma fjärrvärmeföretaget till del. För att få mer driv i informationsinsamlingen skulle en samordnad satsning kunna genomföras på initiativ av fjärrvärmeföretaget. Det skulle kunna drivas på med hjälp av ekonomiskt stöd för kartläggning av temperaturbehov i fastigheters värmesystem.

Vilken eller vilka temperaturer som kartläggningen ska inriktas på kan vara antingen endast värmesystemets framledningstemperatur vid dimensionerande utetemperatur (maxtemperatur), som troligen är det enklaste, eller vilken temperatur som krävs på fjärrvärmesidan, som är mer komplicerat att utvärdera men också mer värdefullt.

**Verkningsfullt?** Fjärrvärmeföretagen har visserligen incitament att kartlägga framlednings- och returtemperaturer eftersom informationen kan användas för att optimera framledningstemperaturen från produktionsanläggningar, men nyttan står troligen inte i relation till en sådan omfattande insats. För ytterligare vinst krävs att åtgärder vidtas i byggnader, men det saknar fjärrvärmeföretaget rådighet över, vilket begränsar incitamentet att kartlägga temperaturbehov. Därför skulle ett ekonomiskt stöd för att genomföra kartläggning av temperaturbehov potentiellt öka sådana insatser. Den information som därigenom erhålls bör i nästa steg nyttjas till optimering av framledningstemperaturer såväl som



prioritering och genomförande (i samverkan med fastighetsägare) av åtgärder för att ge verkan på fjärrvärmens temperatur.

**Kostnadseffektivt?** Nivån på stöd i förhållande till nytta behöver utredas för att bedöma om det skulle vara kostnadseffektivt. När det gäller kostnaden för att genomföra kartläggningen bedöms den vara mer kostsam än att lägga till dokumentation av temperatur i samband med energideklaration. Å andra sidan kan det ge ökad nytta och utformas efter fjärrvärmeföretagets behov om stöd riktas mot genomförande av kartläggning på fjärrvärmeföretagets initiativ.

**Genomförbart?** Insatsen bedöms genomförbar och acceptabel för fjärrvärmeföretagen i och med att de får ersättning för kartläggningen. Möjligheten till genomförande är även beroende på hur kartläggning och stödvillkor utformas. Vidare kräver genomförande aktivt samarbete mellan fjärrvärmeföretag och fjärrvärmekunder.

**Rekommendation:** Stöd för kartläggning av temperaturbehov i fastigheter bör utredas vidare. I ett tidigt skede bör diskussioner med fjärrvärmeföretag ge inspel till vilket värde en kartläggning skulle ge, vilka temperaturer som skulle behöva kartläggas och lämplig omfattning av insatserna. Pilotprojekt kan genomföras för att bättre bedöma genomförbarhet och kostnad. En utredning bör samordnas med utredning av eventuellt tillägg i energideklarationer om temperaturinformation (avsnitt 5.3.2).

### 5.4.3 Krav på "smartare" fjärrvärmemätare

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Krav på "smartare" fjärrvärmemätare	Bristande kunskap om faktiskt temperaturbehov Bristande kunskap om fel i kundanläggningar	All bebyggelse ansluten till fjärrvärme och övriga fjärrvärmekunder. Ev. vissa begränsningar.
Krav på fjärrvärmemätare som även loggar temperatur på sekundärsidan (byggnadssidan) skulle kunna vara en väg för att genom bättre kunskap om behov kunna optimera framledningstemperatur och prioritera åtgärder.		

Ett alternativ till att utföra kartläggningar av temperaturbehov i fastigheter och att erbjuda stöd till det, skulle eventuellt kunna vara att satsa brett på energimätare för fjärrvärme som kan samla in mer information om temperaturer kontinuerligt, både från fjärrvärmesidan och från interna värmesystem. Det skulle ge mer precis information för kontinuerlig prioritering av åtgärder och optimering. Det skulle också kunna användas kopplat till eventuell temperaturberoende komponent (inte bara baserad på retur, utan möjligen även på behov av framledningstemperatur) i fjärrvärmesystemet samt till eventuell temperaturskatt som diskuteras i avsnitt 5.4.7.

**Verkningsfullt?** Mätare som kontinuerligt ger information bedöms verkningsfullt för att avhjälpa kunskapsbrist, men för att informationen ska ge verklig nytta krävs att (den stora mängden) data kan hanteras och nyttjas för optimering och beslut om genomförande av åtgärder.

**Kostnadseffektivt?** Att införa nya mätare som också mäter temperatur på fastighetssidan riskerar att vara kostsamt. Det är tveksamt om det står i relation till nyttan om det bara avser att nyttjas för

optimering och prioritering av åtgärder rörande fjärrvärmetemperatur. Det bör i så fall också värderas och kopplas till exempelvis åtgärder och styrning av effekt(toppar).

**Genomförbart?** Att införa nya mätare som också mäter temperatur på fastighetssidan kräver acceptans från fastighetsägare att utrustning (temperaturgivare) installeras på deras system. Eventuella hinder för att hantera ytterligare kundspecifik information utifrån regelverk om personuppgifter kan behöva undersökas.

**Rekommendation:** Pilotprojekt och forskningsprojekt inriktad på mer avancerad mätning och styrning av fjärrvärme har genomförts i olika områden och med varierande inriktning. Det bör undersökas om några sådana kan ge information som kan bidra till en bedömning av genomförbarhet och nytta av mer detaljerad mätning på bred front. Värdet och kostnader kan jämföras med information som kan erhållas genom att utföra en kartläggning av temperaturbehov och kostnad för det.

#### 5.4.4 Investeringsstöd för energieffektivisering i lokalfastigheter

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Investeringsstöd för energieffektivisering i lokalfastigheter	<p>Dimensionering (och utformning) av befintliga värmesystem i byggnader</p> <p>Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare</p> <p>Bristande investeringskapital /höga avkastningskrav hos fastighetsägare</p> <p>(Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område)</p>	Lokalfastigheter, t.ex. skolor, kontor, butiker med möjlighet till betydande energieffektivisering
Inför investeringsstöd för energieffektivisering av lokalfastigheter på liknande sätt som finns för flerbostadshus.		

I avsnitt 5.3.3 diskuterades ett stöd för energieffektivisering som gäller flerbostadshus. Detta både infördes och beslutades att avvecklas under 2021 (Boverket, 2021). Stödet syftar till energieffektivisering och leder också till sänkt temperaturbehov när energieffektiviseringen minskar värmebehovet. Diskussionen i avsnitt 5.3.3 gällde en idé att även införa perspektiv på temperaturer i värmesystem i stödet som ytterligare driver på temperatursänkningar. En förutsättning skulle naturligtvis vara att stödet återinförs.

Även i lokalfastigheter finns behov av energieffektivisering, vilket bör gynnas med ett liknande stöd som för flerbostadshus. Motsvarande perspektiv på temperaturer i värmesystem som diskuterades gällande flerbostadshus skulle kunna inkluderas för lokalfastigheter. Temperaturperspektivet skulle kunna utformas som möjlighet till utökat stöd om temperaturen sänks inom vissa ramar, alternativt att hänsyn till temperatur sätts som villkor för att erhålla stöd. Olika alternativ beskrivs i avsnittet om stödet för flerbostadshus.

**Verkningsfullt?** Ett energieffektiviseringsstöd för lokalfastigheter bör leda mot målet om temperatursänkningar genom att värmebehovet minskar (vilket i sig är den främsta vinsten) på

motsvarande sätt som befintligt stöd gällande flerbostadshus. Att inkludera ett temperaturperspektiv skulle öka insatserna mot lägre temperatur.

**Kostnadseffektivt?** Kostnad och nytta beror på hur stödet utformas och begränsas. Jämför med befintligt stöd för flerbostadshus.

**Genomförbart?** Energieffektiviseringsstöd för flerbostadshus finns och borde vara möjligt att implementera även för lokalfastigheter. Om det i fördjupad utredning skulle visa sig att hinder finns för vissa typer av lokaler beroende på relaterade regelverk bör begränsningar i omfattning kunna utformas med detta i beaktande. När det gäller inkluderande av temperaturperspektiv krävs också vidare utredning av möjlig och önskvärd utformning, jämför avsnitt 5.3.3.

**Rekommendation:** Eventuella hinder för införande av energieffektiviseringsstöd till olika kategorier av lokalfastigheter samt väntade konsekvenser behöver utredas djupare. Erfarenheter från energieffektiviseringsstödet för flerbostadshus bör utvärderas och användas som del i underlaget. När det gäller temperaturperspektiv bör det tas ett gemensamt grepp och utredas för olika typer av fastigheter samordnat, se även avsnitt 5.3.3.

#### 5.4.5 Investeringsstöd till fastighetsägare för åtgärder som sänker temperaturbehov

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Investeringsstöd till fastighetsägare för åtgärder som sänker temperaturbehov	<p>Dimensionering (och utformning) av befintliga värmesystem i byggnader</p> <p>Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare</p> <p>Bristande investeringskapital /höga avkastningskrav hos fastighetsägare</p> <p>Fel i fjärrvärmecentraler och sekundära värmesystem</p> <p>(Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område)</p>	Fjärrvärmekunder med höga temperaturbehov.
Inför investeringsstöd specifikt inriktat mot åtgärder som sänker temperaturen i fastigheters värmesystem och temperaturbehov från fjärrvärmenätet.		

En sänkning av temperaturbehov i värme- och fjärrvärmesystem kan uppnås via energieffektivisering i byggnader. Incitament finns för energieffektivisering, då energikostnaderna minskar. Komplement, för att öka dessa insatser, i form av ekonomiskt stöd för energieffektivisering har diskuterats i avsnitt 5.3.3 (gällande flerbostadshus) och avsnitt 5.4.4 (gällande lokalfastigheter).

För åtgärder som syftar specifikt till att sänka temperaturen i byggnaders värme- eller varmvattensystem utan att energibehovet sänks är incitamenten hos fastighetsägare svaga eller saknas helt. Det som avses med svaga incitament är att vissa åtgärder såsom injustering av värmesystem kan innebära förbättring av komforten och viss energibesparing. Lägre returtemperatur ger ibland, beroende på avtal med aktuell fjärrvärmeleverantör, också lägre fjärrvärmekostnad. Idag

finns inga styrmedel inriktade specifikt på temperatursänkning i byggnaders eller andra fjärrvärmeanvändares system

Eftersom fjärrvärmeföretaget har incitament att sänka temperaturerna i fjärrvärmenätet sker viss samverkan på initiativ av fjärrvärmeföretaget med kunderna (information, energitjänster och prismodeller; se bl.a. avsnitt 4.1.2). De initiativ som sker tycks dock otillräckliga då fel och begränsningar på byggnadssidan fortfarande utgör betydande hinder för att sänka temperaturerna i fjärrvärmenäten.

För att temperaturåtgärder ska ske i större omfattning och där de behövs mest för att möjliggöra sänkta temperaturer i fjärrvärmenätet, skulle ett ekonomiskt stöd inriktat specifikt mot temperatursänkningar kunna överbrygga kostnadshinder för åtgärd. Det bör då utformas på ett sådant sätt att det prioriterar sänkningar av temperaturer i byggnader med höga temperaturer och som med stöd kan sänkas tillräckligt mycket för att ge verkan på fjärrvärmetemperaturerna i ett område eller helt nät.

Stödet skulle kunna begränsas och prioriteras på olika sätt. Ett sätt vore att stöd erbjuds till fjärrvärmekunder med temperaturbehov över en specificerad nivå och för åtgärder som förväntas ge en viss minimisänkning. Temperaturnivåerna skulle vidare kunna specificeras antingen utifrån vilken temperatur som byggnaden kräver från fjärrvärmesystemet (fram samt retur) eller temperaturer i byggnadens värmesystem. Det sistnämnda är enklare att verifiera men missar delar av systemet (värmeväxlare, tappvarmvattensystem) och andra tillämnningar av fjärrvärme.

Alternativt skulle stödet kunna begränsas utifrån aktuell fjärrvärmeleverantörs specifika förutsättningar. Ett fjärrvärmeföretag skulle då kunna rekommendera utvalda fastighetsägare att söka medel, baserat på information om byggnadens temperaturnivåer samt dess betydelse för fjärrvärmenätet (exempelvis byggnader där temperatursänkningar skulle vara avgörande för att kunna sänka fjärrtemperaturen i aktuellt område). I det fallet skulle villkoren kunna utformas så att fjärrvärmeföretaget också står för en del av kostnaden. Ytterligare alternativ skulle vara att stödet riktas mot fjärrvärmeföretag som i samråd med fastighetsägare genomför åtgärd, se avsnitt 5.4.6.

Att rikta stödet utifrån lokala förutsättningar och inkludera fjärrvärmeföretaget i processen ger störst möjlighet att styra användningen dit investeringarna ger störst nytta. På så sätt skulle kostnaderna också kunna fördelas på tre parter – fastighetsägare, fjärrvärmeföretag och den offentliga sektorn. Att styra stödet på detta sätt skulle dock kräva mer detaljkunskap om behov och ett avancerat system för att fördela medel både bland olika fjärrvärmeföretag och mellan fjärrvärmekunder än om endast fasta temperaturnivåer fastställs.

Ett riktat stöd utifrån fjärrvärmeföretagets bedömning skulle kanske vara särskilt gynnsamt för de fastighetsägare där kunskapen är bristfällig – framförallt mindre fastighetsägare och bostadsrättsföreningar – då det utöver att överbrygga kostnadshinder även kan innebära riktad information om behov och om vilka åtgärder som kan vidtas.

För att bidra till kunskap om var behov av temperatursänkningar finns kunde detta stöd med fördel kopplas till energideklarationen om denna vidareutvecklas genom att specificera temperatur (se avsnitt 5.3.2) och till eventuellt stöd för kartläggning av temperaturbehov (avsnitt 5.4.2).

**Verkningsfullt?** Ekonomiskt stöd för att sänka temperaturer i fastigheters system bedöms ha förutsättningar att bidra till att sänka temperaturer i byggnader där det är störst behov för att möjliggöra sänkta temperatur i fjärrvärmesystem. Hur träffsäkert det skulle bli beror på hur det inriktas och utformas. Några övergripande alternativ har diskuterats ovan.

**Kostnadseffektivt?** Kostnadseffektiviteten beror på hur träffsäkert styrmedlet kan utformas.

**Genomförbart?** Det är viktigt att stödet utformas så att det leder till sänkning av temperatur i de delar av byggnadsbeståndet där det behövs för att ge verkan på fjärrvärmesystemet. Enklast att genomföra är det om urval av byggnader och åtgärder som får stöd utgår ifrån fasta temperaturnivåer i värmesystemet. Eventuellt kan strävan efter teknikneutralitet mellan värmekällor komplicera ett införande då detta stöd skulle begränsas till byggnader med fjärrvärme.

**Rekommendation:** WSP rekommenderar fördjupad utredning om möjligt stöd, att utreda olika alternativ för vilken roll fjärrvärmeföretag bör ha i förmedling och rekommendation av stöd och åtgärder samt eventuell medfinansiering från fjärrvärmeföretag. Inriktning och ramar behöver preciseras och balanseras för att ge så stor nytta som möjligt i förhållande till kostnad samtidigt som styrmedlet är genomförbart att införa och administrera. Att rikta stödet till fastighetsägare eller till fjärrvärmeföretag är ett vägval. Utredningen bör ske gemensamt med alternativet som riktas mot fjärrvärmeföretag beskrivet i avsnitt 5.4.6.

#### 5.4.6 Ekonomiskt stöd till fjärrvärmeföretag med fokus på framledningstemperatur

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Ekonomiskt stöd till fjärrvärmeföretag för insatser med fokus på framledningstemperaturen	<p>Svagare ekonomiska incitament med befintliga värmekällor än i ett scenario med mindre förbränningsbaserad värme</p> <p>Fjärrvärmekunder med särskilt höga temperaturbehov</p> <p>Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område</p> <p>(Bristande kunskap om relevanta åtgärder hos fastighetsägare och fjärrvärmeanvändare)</p>	Fjärrvärmeföretag
Erbjud ekonomiskt stöd till fjärrvärmeföretag för insatser som möjliggör sänkning av framledningstemperatur i fjärrvärmenät.		

Många fjärrvärmeföretag bedriver arbete för att sänka returtemperatur, men vanligen arbetar de inte med framledningstemperaturen i samma utsträckning. Det kan bero på att det finns fler incitament att sänka returtemperaturen, såsom att lägre returtemperatur ökar kapaciteten i distributionsnätet (minskar risken för flaskhalsar). En andra anledning är att det ger snabbare resultat på grund av att varje åtgärd för lägre returtemperatur i nät eller fastighet ger effekt på den summerade returtemperaturen, medan det för att sänka framledningstemperaturen krävs att de högsta behoven åtgärdas vilket i sin tur också kräver kunskap om vilka som är de högsta behoven.

Ett par av de idéer till styrmedel som beskrivs ovan inriktade mot fastighetsägare, särskilt angående investeringsstöd för temperatursänkning (avsnitt 5.4.5), rör till stor del samma insatser. Den största skillnaden är vilken aktör det riktas mot. Ett stöd som riktas till fjärrvärmeföretag skulle kunna användas mer strategiskt där behovet bedöms som störst inom fjärrvärmeföretagets system. Det skulle exempelvis kunna användas till åtgärder inom ett område så att temperaturnivån i alla

byggnaders värmesystem där sänks till en sådan nivå att framledningstemperaturen i den delen av fjärrvärmenätet kan sänkas.

Eventuellt skulle samma stödsystem även kunna omfatta strategiska satsningar för att öka kunskapen, jämför avsnitt 5.4.2 om kartläggning av temperaturbehov.

Eftersom en stor del av de relevanta insatserna rör sådant som fastighetsägarna har rådighet över krävs en aktiv samverkan mellan aktörerna, oavsett om stödet ges till fastighetsägare eller till fjärrvärmeföretag. I fall som gäller fastighetsägare med mindre teknisk kunskap och som är villiga att överlåta en större del av ansvaret för värmesystemets funktion (främst mindre aktörer) kan det vara en fördel om fjärrvärmeföretaget tar initiativet och genomför åtgärder med hjälp av stödet. I fall med fastighetsägare som har större kunskap och intresse i att själva ha kontroll över värmesystemet (främst större aktörer) skulle fjärrvärmeföretaget kunna överlåta det ekonomiska stödet på fastighetsägaren som genomför åtgärder med villkor på resultat.

Som exempel på liknande styrmedel kan nämnas att i Tyskland kan fjärrvärmeföretag söka investeringsbidrag för att finansiera nybyggnation eller ombyggnation till effektiva fjärrvärmenät (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, u.d.) *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0)*, där lägre temperatur tas upp som en del. Det omfattar stöd till förstudier, genomförande, informationsåtgärder och kunskapsbyggande, för fjärrvärmesystem till och med fjärrvärmecentral, men inte byggnadssystem. Erfarenheter därifrån skulle eventuellt kunna tas in i en fördjupad utredning av hur ett system för att finansiera insatser riktade till fjärrvärmeföretag bör utformas. Dock är det tyska systemet betydligt bredare än "bara" för riktade temperaturinsatser.

**Verkningsfullt?** Ekonomiskt stöd för att arbeta med sänkning av framledningstemperaturer riktat till fjärrvärmeföretag bör ha förutsättningar att ge önskat resultat då incitament finns hos fjärrvärmeföretaget men att incitamenten begränsas av att nyttan till stor del ges på längre sikt.

**Kostnadseffektivt?** Kostnadseffektivitet är svår att bedöma i en översiktlig analys då en stor bredd av insatser kan inkluderas, men generellt kan subventioner vara kostsamma.

**Genomförbart?** Djupare utredning krävs för att precisera ramarna så att det blir genomförbart.

**Rekommendation:** WSP rekommenderar att genomföra en fördjupad utredning om huruvida ekonomiskt stöd är möjligt och vilka insatser som bör inkluderas. Vilka insatser som bör inkluderas och förutsättningar för genomförbarhet beror av eventuellt införande av andra styrmedel som diskuteras, särskilt de som gäller utformande av strategi (avsnitt 5.4.1) och kartläggning av temperaturbehov (avsnitt 5.3.2 och 5.4.2). Att rikta stöd till fjärrvärmeföretag eller till fastighetsägare (avsnitt 5.4.5) är ett vägval. Utredning bör ske gemensamt med alternativet som riktas mot fastighetsägare.

### 5.4.7 Skatt med återbetalning beroende av fjärrvärmetemperatur

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälps	Utbredning
Skatt med återbetalning beroende av fjärrvärmetemperatur	Bristande lönsamhet i åtgärder för fastighetsägare  Olika fastighetsägare och intresse för åtgärder inom område	Fjärrvärmekunder beroende på temperaturbehov

En skatt på användning som kräver hög fjärrvärmetemperatur skulle öka incitamenten och lönsamheten för fastighetsägare eller fjärrvärmekund att genomföra åtgärder som sänker temperaturen i deras värmesystem. Skatten kompenseras med återbetalning till användare med lägre temperaturbehov, d.v.s. ett bonus-malussystem.

Flera beskrivna hinder bottnar i delade incitament för åtgärder som sänker temperaturbehoven i fastigheter. Fastighetsägare har rådighet att genomföra åtgärder, men ofta är det inte lönsamt eftersom nyttan huvudsakligen tillfaller fjärrvärmeföretaget. Att enbart sänka temperaturerna i värmesystem och effektivisera värmeöverföringen från fjärrvärmenätet leder för fastighetsägaren bara till reducerade kostnader i fall där fjärrvärmesystemet innehåller en komponent som beror på temperatur eller flöde. Det finns inte hos alla, och där det finns angriper det i första hand returtemperaturer och inte behovet av temperatur från framledningen.

En idé är att införa en temperaturberoende skatt på fjärrvärme riktad mot fjärrvärmekunderna. Skatten föreslås vara beroende av fjärrvärmekundens temperaturbehov från fjärrvärmens framledning och betalas per megawattimme och grad över en specificerad temperaturnivå. En förutsättning för beskattning är att information finns om aktuell temperaturnivå och att den är tillförlitlig. Denna information saknas i dagsläget.

En ren skatt skulle innebära en ökad kostnad för fjärrvärmekunder, vilket skulle medföra en förskjutning av fjärrvärmens förutsättningar som värmekälla i förhållande till andra värmelösningar. Teknikneutralitet bör eftersträvas. Därför bör en skatt kompenseras så att fjärrvärmekunder med låga temperaturbehov får återbetalning istället (en minskad kostnad), d.v.s. en form av bonus-malus-system.

**Verkningsfullt?** Skatten riktas i detta fall till fastighetsägaren och motverkar därmed de delade incitament som beskrivits ovan. En skatt skulle kunna vara verkningsfull om skattesatserna stiger med temperaturen och temperaturgränsen sätts på rätt nivå. Det förutsätter också att fastighetsägarna kan ta till sig information om vad det innebär och vilka åtgärder de kan vidta, vilket återkopplar till hinder i form av kunskapsbrist.

**Kostnadseffektivt?** En skatt som riktas till den parameter (fjärrvärmetemperatur) som ska styras är kostnadseffektiv eftersom den ger aktörerna incitament att välja de åtgärder som kostar minst. Kostnaden att införa en skatt kan dock vara hög eftersom skatt på temperatur skulle kräva att tillförlitligt underlag tas fram.

**Genomförbart?** Skatt på behov av fjärrvärmetemperatur hos enskilda fastigheter bedöms svårare att genomföra än flera andra styrmedel som tas upp. Det beror på att styrmedlet förutsätter att information om aktuellt temperaturbehov finns framme, är tillgänglig för Skatteverket och att den är tillförlitlig, något som saknas i dagsläget. För att avhjälpa den brist på kunskap som finns hos fastighetsägare om vilka åtgärder som är möjliga, behöver sannolikt en skatt kombineras med informationsinsatser.



Tiden för att utforma och implementera en ny skatt är relativt lång. Olika alternativ behöver utredas och ny lagstiftning måste tas fram.

**Rekommendation:** Att införa skatt på temperatur bedöms inte som en av de högre prioriterade styrmedlen på grund av höga initiala kostnader för att ta fram tillförlitlig information och lång implementeringstid. Det som ändå kan vara relevant i sammanhanget är att vid utredning av styrmedel som syftar till att öka kunskapen om temperaturnivåer i fjärrvärmennät – inkludera i energideklarationer (avsnitt 5.3.2) och/eller kartläggning av temperaturer (avsnitt 5.4.2) – är att ta upp frågan om vad som skulle krävas för att göra informationen tillförlitlig nog att använda som underlag i skattesammanhang. Det skulle underlätta på sikt ifall detta skulle bedömas intressant längre fram.

#### 5.4.8 Styrning av nätverk mellan fjärrvärmeföretag och fastighetsägare

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Styrning av nätverk mellan fjärrvärmeföretag och fastighetsägare	<p>Bristande kunskap om relevanta åtgärder hos fastighetsägare och fjärrvärmeanvändare</p> <p>Bristande kunskap om fel i kundanläggningar</p> <p>Fel i fjärrvärmecentraler och sekundära värmesystem</p>	Fjärrvärmeföretag, fastighetsägare och andra fjärrvärmekunder.
Erfarenhet och kunskap kan spridas och diskuteras i nätverk som inkluderar aktörer från både fjärrvärmeföretag och fjärrvärmekunder.		

Samverkan mellan fjärrvärmeföretag och fastighetsägare är nödvändigt för att effektivt arbeta med sänkning av fjärrvärmemetemperaturer. En anledning är att kunskap och information behövs för att veta vilka åtgärder som bör genomföras. Generell information och kunskap kring möjliga åtgärder, verktyg för bedömning av deras värde och även erfarenhetsåterföring om framgångsrika former för samarbete på lokal nivå, kan utvecklas och spridas genom nätverk där intresserade aktörer från olika delar av marknaden deltar.

Flera nätverk finns redan (se kapitel 4). Bebo (Bebo - Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus, 2018) och Belok (Belok - Energimyndighetens nätverk för energieffektiva lokaler, 2013) är två nätverk som finansieras av Energimyndigheten tillsammans med medlemmar. De här nätverken inriktas på fastighetsägare inom flerbostadshus respektive lokaler och syftar till energieffektivisering genom utveckling och informationsspridning. Projekt och träffar med fokus på fjärrvärme förekommer inom ramen för nätverken. För att öka kunskapen om åtgärder för att sänka temperaturen i värmesystem borde dessa nätverk vara lämpliga forum. Fjärrvärmebranschen bör då involveras för att ömsesidigt öka förståelsen för fjärrvärmeföretagens respektive fastighetsägarnas perspektiv. Både Bebo och Belok arbetar med fördjupningsområden som rör aktuella frågor. Kanske kunde fjärrvärmerelaterade frågeställningar såsom systemtemperatur och effekt få en tydligare position bland dessa.

Prioriterad information som utarbetas inom olika nätverk bör också spridas mellan de olika nätverk som finns exempelvis mellan Bebo och Belok samt Energiforsks Värmecluster.



**Verkningsfullt?** Nätverk kan vara verkningsfullt för att avhjälpa kunskapsbrist om det fokuseras på frågor som är relevanta för båda sidor i fjärrvärmeaffären och involverar relevanta frågor och personer. Genom att nyttja redan befintliga nätverk finns förutsättningar att nå flera aktörer samlat.

**Kostnadseffektivt?** Erfarenhetsåterföring och diskussion kan vara kostnadseffektiva sätt att föra vidare goda exempel och hur man kan undvika fallgropar.

**Genomförbart?** Nätverk finns redan och frågeställningarna om temperaturnivåer ingår i viss mån. WSP ser inga hinder för att öka informationsspridning och diskussioner om fjärrvärmemetemperaturer, utöver att det konkurrerar med andra intresseområden.

**Rekommendation:** WSP föreslår att undersöka inom vilka ramar information och diskussioner om betydelsen av och åtgärder för att sänka temperaturer i fjärrvärmesystem baserat på byggnaders systemtemperaturer kan utökas. I första hand bör befintliga nätverk nyttjas.

#### 5.4.9 Miljömärkning av fjärrvärme med hänsyn till temperatur

Potentiellt styrmedel	Vilka hinder avhjälpas	Utbredning
Miljömärkning av fjärrvärme med hänsyn till temperatur	Avsaknad av incitament i förhållande till miljökriterier	Fjärrvärmekunder med intresse för miljömärkt energitillförsel
För fjärrvärmekunder som efterfrågar miljömärkning skulle gräns på temperaturbehov kunna vara ett kriterium som motiverar åtgärder.		

Ett sätt att flytta del i incitamenten från fjärrvärmeföretag till fjärrvärmekund kan vara att förtydliga miljönyttan. Miljönytta för fastighetsägare eller fjärrvärmekund har inte listats som ett hinder, men det utgör heller inget incitament att sänka temperaturen i anslutning till fjärrvärmenätet.

Då det inte finns ett nationellt system för ursprungsmärkning och miljöpåverkan av fjärrvärme, finns det svårigheter att föreslå ett nationellt system för miljömärkning av fjärrvärme. Det finns frivilliga system, främst Värmemarknadskommittén (Värmemarknadskommittén, 2020). De större fjärrvärmeföretagen har någon form av egen ursprungsmärkt fjärrvärmeprodukt. Naturskyddsföreningen har en miljömärkning (*Bra miljöval*) (Naturskyddsföreningen, 2013), men det har inte fått någon spridning. Fokus är främst på miljöpåverkan från ingående bränslen och inte på systemtemperaturer.

Eftersom flera förnybara och spillvärmebaserade värmekällor ofta ligger till grund för miljömärkning av fjärrvärme skulle även dessa gynnas av lägre temperaturer. Det skulle vara möjligt att komplettera befintliga initiativ för miljömärkning med villkor på högsta tillåtna systemtemperaturer hos kunder som köper denna. Nivån på temperaturer hos kunderna skulle motsvara temperaturer från miljömärkt del av värmeproduktion.

I dagsläget betalar fjärrvärmekunderna en tillkommande avgift för att få miljömärkt fjärrvärme. För att det ska vara ekonomiskt fördelaktigt för fjärrvärmekunden måste kostnaderna för den miljömärkta

fjärrvärmerna (med krav på systemtemperaturer) vara lägre än residualfjärrvärmerna (den produktionsmix som fås om inte ett aktivt val görs).

**Verkningsfullt?** Miljömärkt fjärrvärme erbjuds av flera (främst större) fjärrvärmeföretag men har inte alls samma spridning och status som ursprungsmärkt förnybar el. För att det skulle bli verkningsfullt skulle det krävas en större spridning.

**Kostnadseffektivt?** Med utgångspunkt i att miljömärkt fjärrvärme har liten spridning finns risk att kostnad för att specificera kriterier för statligt miljömärkningssystem samt att samla in och administrera information skulle bli stor i förhållande till nyttan.

**Genomförbart?** För att det ska vara genomförbart bör det finnas nationella riktlinjer för vad miljömärkt fjärrvärme innebär. Det finns inte några sådana riktlinjer och därmed är det svårt att få till regler som gäller i hela landet för alla fjärrvärmeföretag.

**Rekommendation:** Införande av nationellt miljömärkningssystem med temperaturperspektiv bedöms inte prioriterat.

## 5.5 SLUTSATSER OM POTENTIELLA STYRMEDEL

Styrmedel kan bidra till att avhjälpa hinder, öka omfattningen av åtgärder och påskynda en omställning av befintliga fjärrvärmesystem och värmesystem i byggnader till lägre temperaturer.

Följande tabell summerar de potentiella styrmedel som diskuterats i avsnitten ovan (sorterade enligt ordningsföljd i beskrivningarna; ingen rangordning). I tabellen anges den bedömning som denna första genomlysning har resulterat i, ur aspekterna verkningsfullhet, (sammhällsekonomisk) kostnad respektive genomförbarhet. I flera fall finns beroenden mellan olika styrmedel, exempelvis att en subvention eller skatt kan vara beroende av styrmedel som bidrar till information.

Tabell 4. Summering av potentiella styrmedel

Avsnitt	Styrmedel	Kategori	Verkningsfullhet	Kostnad	Genomförbarhet
5.3.1	Gränsvärde för värmesystemets temperatur i Boverkets byggregler	Krav	Låg	Låg	God
5.3.2	Inkludera värmesystemets temperatur i energideklarationer	Krav	Medel	Låg	God
5.3.3	Temperaturstyrning i energieffektiviseringsstödet för flerbostadshus	Subvention	Hög	Medel	Medel
5.3.4	Temperaturstyrning i Fjärrvärmelagen	Krav	Medel	Låg	Tveksam
5.3.5	Information om temperatur via kommunal energi- och klimatrådgivning	Rådgivning	Medel	Låg	God
5.4.1	Krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta strategi inkluderande lägre temperaturer	Krav	Medel	Låg	Medel
5.4.2	Ekonomiskt stöd för att kartlägga temperaturbehov i fastigheters värmesystem	Subvention	Hög	Hög	Medel
5.4.3	Krav på "smartare" fjärrvärmemätare	Krav	Hög	Hög	Tveksam
5.4.4	Investeringsstöd för energieffektivisering i lokalfastigheter	Subvention	Hög	Hög	God
5.4.5	Investeringsstöd till fastighetsägare för åtgärder som sänker temperaturbehov	Subvention	Hög	Hög	Medel
5.4.6	Ekonomiskt stöd till fjärrvärmeföretag för insatser med fokus på framledningstemperaturen	Subvention	Hög	Hög	Medel
5.4.7	Skatt med återbetalning beroende av fjärrvärmemetemperatur	Skatt /bonus-malus	Hög	Låg	Tveksam
5.4.8	Styrning av nätverk mellan fjärrvärmeföretag och fastighetsägare	Rådgivning	Medel	Låg	God
5.4.9	Miljömärkning av fjärrvärme med hänsyn till temperatur	Miljömärkning	Låg	Medel	Tveksam

Ett fåtal befintliga styrmedel verkar för lägre temperaturer via energieffektivisering. De som finns är energieffektiviseringsstöd för flerbostadshus, som dock är under avveckling, och i viss mån Boverkets byggregler. Därutöver finns vissa nätverk och informationsinsatser med offentlig finansiering. WSP bedömer att potential finns för ökade insatser genom införande av temperaturperspektiv i befintliga och/eller nya styrmedel. Styrmedel i form av krav, ekonomiska stöd, informationsinsatser och skatt har diskuterats.

Möjligheter och nytta av temperatursänkningar varierar mellan olika fjärrvärmesystem beroende på lokala förutsättningar (främst gällande tillgängliga värmekällor och behov i bebyggelsen). Nyttan av lägre temperaturer förväntas också vara större på längre sikt som en följd av en väntad omställning av värmekällor till mindre andel förbränningsbaserad produktion. **Lokala strategier** för långsiktig utveckling bör utarbetas av fjärrvärmeföretagen för att ge vägledning och prioritera arbetet med lägre temperaturer mer samt att inrikta arbetet för temperatursänkningar på åtgärder där de ger störst nytta. Möjligen skulle ett krav på fjärrvärmeföretag att utarbeta utvecklingsstrategier inkluderande temperaturperspektiv bidra till arbetet (avsnitt 5.4.1).

Styrmedel bör inriktas på insatser där de gör störst nytta. Det är generellt bättre att sänka temperaturen i byggnader med höga temperaturbehov än att sänka temperaturen i all bebyggelse; detta på grund av att fjärrvärmesystemets framledningstemperatur måste uppnå den högsta temperatur som krävs bland fjärrvärmekunderna. Ett hinder för detta är bristande kunskap om faktiska temperaturbehov hos fjärrvärmekunder. För att motverka denna kunskapsbrist föreslås inkludering av **information om värmesystemets temperaturnivå i energideklarationer** (avsnitt 5.3.2). Innan ett sådant tillägg i energideklarationer införs behöver förutsättningarna utredas. Energideklarationerna omfattar dock inte alla fjärrvärmekunder och deklarationerna kan ha svårt att täcka in totalt temperaturbehov från fjärrvärmekunderna. Därför föreslås att också utreda kompletterande eller alternativt styrmedel i form av **stöd för att kartlägga temperaturbehov** riktat till fjärrvärmeföretag (avsnitt 5.4.2). Utöver att bättre kunna prioritera åtgärder i bebyggelsen skulle informationen förbättra fjärrvärmeföretagens möjligheter att optimera framledningstemperaturen.

Delade incitament råder för genomförande av temperatursänkande åtgärder. Fastighetsägare och fjärrvärmekunder kan ha visst incitament beroende på om åtgärder även sänker värmeenergiebehovet eller om aktuell prismodell för fjärrvärme tar hänsyn till temperaturnivåer, men i grunden finns det största incitamentet hos fjärrvärmeföretagen. Rådigheten och kostnaderna för att genomföra förändringar ligger å andra sidan hos fastighetsägarna. Frivillig samverkan, information och utformning av prismodeller leder till en del åtgärder, men potentialen till fler åtgärder bedöms stor.

Därför föreslås införande av ett **ekonomiskt stöd för temperatursänkande åtgärder**. Här har diskuterats några olika alternativ. Ett skulle vara att återinföra energieffektiviseringsstöd för flerbostadshus och att inkludera styrning mot lägre temperaturer där (avsnitt 5.3.3) samt att införa ett motsvarande stöd som gäller lokalfastigheter (avsnitt 5.4.4). Andra alternativ skulle vara att införa ett nytt stöd specifikt inriktat mot temperatursänkande åtgärder; riktat antingen mot fastighetsägare eller mot fjärrvärmeföretag som i sin tur kan prioritera och hjälpa fastighetsägare och andra fjärrvärmekunder med åtgärder. Det finns också vägval gällande huruvida fasta temperaturnivåer för att få stöd ska specificeras eller om det ska bero av lokala förutsättningar i aktuellt fjärrvärmesystem. Alternativa utformningar har olika för- och nackdelar när det gäller exempelvis träffsäkerhet i prioritering och komplexitet i genomförandet. De mer komplexa alternativen förutsätter också mer aktiv samverkan mellan olika aktörer. Ökad information utifrån energideklarationer och/eller kartläggning av temperaturer enligt ovan skulle med fördel kunna användas som underlag för att prioritera åtgärder som erhåller stöd. En utredning rekommenderas för att ta ett samlat grepp om möjligheter och alternativa inriktningar för ekonomiska stöd till temperatursänkande åtgärder.

Även när det hos en fastighetsägare finns ekonomiska incitament att sänka temperaturbehoven (såsom returtemperaturberoende i fjärrvärmepriset och/eller ekonomiskt stöd) kan åtgärder hindras av

att fastighetsägaren saknar kunskap om vilka åtgärder de kan och bör genomföra och hur det påverkar värmekostnaderna. Här skulle behövas mer information om vad som kan göras. Information skulle kunna utökas från det lokala fjärrvärmeföretaget, men **utökad informationsspridning** skulle också kunna ges mer allmänt. Det finns nätverk och andra forum för fjärrvärmeföretag såväl som fastighetsägare där erfarenheter utbyts och kunskap sprids. **Befintliga nätverk** (t.ex. Bebo och Belok) bedöms kunna användas mer än i dagsläget till kunskapsspridning gällande temperatursänkning till fastighetsägare (avsnitt 5.4.8). **Kommunala energi- och klimatrådgivare** är en annan instans för kunskapsspridning där information till fastighetsägare om åtgärder för att sänka temperaturer i värmesystem bör kunna utökas (avsnitt 5.3.5). Dessa instanser bedöms komplettera varandra. Kommunala energi- och klimatrådgivare är främst inriktade mot mindre aktörer. Inom Bebo och Belok deltar fler större fastighetsägare samt bransch- och intresseorganisationer.

För ett eventuellt införande av styrmedel krävs i samtliga fall fördjupad utredning.

## 6 REFERENSER

Averfalk, H. & Werner, S., 2019. Economic benefits of fourth generation district heating. *Energy*.

Bebo - Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus, 2018. *Vad är Bebo?*. [Online]  
Available at: <https://www.bebostad.se/om-bebo/vad-ar-bebo>  
[Använd 23 11 2021].

Belok - Energimyndighetens nätverk för energieffektiva lokaler, 2013. *Belok ökar kunskapen i branschen*. [Online]  
Available at: <http://belok.se/om-belok/>  
[Använd 23 11 2021].

Boss, A., 2012. *Fjärrvärmecentral och frånluftsvärmepump i kombination*, u.o.: Svensk Fjärrvärme.

Boverket, 2020. *Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd. BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4*, u.o.: u.n.

Boverket, 2020. *När du behöver bygglov*. [Online]  
Available at: <https://www.boverket.se/sv/byggande/bygga-nytt-om-eller-till/bygglov/>  
[Använd 16 11 2021].

Boverket, 2021. *Stöd till energieffektivisering i flerbostadshus*. [Online]  
Available at: <https://www.boverket.se/sv/bidrag--garantier/stod-till-energieffektivisering-i-flerbostadshus/>  
[Använd 08 12 2021].

Boverket, u.d. *Energideklaration - en handbok*. [Online]  
Available at: <https://www.boverket.se/sv/energideklaration/>  
[Använd 10 11 2021].

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, u.d. *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0)*. [Online]  
Available at: [https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/waermenetze\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/waermenetze_node.html)  
[Använd 10 11 2021].

Dahlberg, F. P., 2013. *Samband mellan flödespremie och returtemperatur*, u.o.: u.n.

Demos, 2003. *Carrots, sticks and sermons*; u.o.: Defra.

Ekelin & Lindström, 2019. *Vinster med sänkta returtemperaturer i fjärrvärmesystem*, u.o.: Energimyndigheten.

Energiforsk, 2021. *Projekt Lägre temperaturer i fjärrvärmenäten*. [Online]  
Available at: <https://energiforsk.se/program/energiforsks-varmekluster/projekt/lagre-temperaturer-i-fjarrvarmenaten/>  
[Använd 17 11 2021].

Energiforsk, 2021. *Webbinarium: Lägre temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem*. u.o.:u.n.

Energiföretagen Sverige, 2021. *Fjärrvärmecentralen - utförande och installation. Tekniska bestämmelser F:101*, u.o.: u.n.

Energiföretagen, 2017. *Material om TPA, tredjepartstillträde*. [Online]  
Available at:  
[energiforetagen.se/medlemsportalen/listsida/fjarrvarmefragor/varmemarknadsfragor/material-om-tpa-tredjepartstilltrade/](https://energiforetagen.se/medlemsportalen/listsida/fjarrvarmefragor/varmemarknadsfragor/material-om-tpa-tredjepartstilltrade/)  
[Använd 11 11 2021].

- Energiföretagen, 2021. *Fjärrvärme*. [Online]  
Available at: <https://www.energiforetagen.se/energifakta/fjarrvarme/>  
[Använd 13 10 2021].
- Energiföretagen, 2021. *Tillförd energi*. [Online]  
Available at: <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatistik/tillford-energi/>  
[Använd 13 10 2021].
- Energiföretagen, 2021. *Värmemarknadskommittén*. [Online]  
Available at:  
[energiforetagen.se/medlemsportalen/listsida/fjarrvarmefragor/varmemarknadsfragor/varmemarknadskommitten/](https://www.energiforetagen.se/medlemsportalen/listsida/fjarrvarmefragor/varmemarknadsfragor/varmemarknadskommitten/)  
[Använd 24 11 2021].
- Energimyndigheten, 2019. *Energi- och klimatrådgivning*. [Online]  
Available at: <https://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/jag-vill-energieffektivisera-hemma/energi--och-klimatradgivning/>  
[Använd 10 11 2021].
- Energimyndigheten, 2021. *Lagen om energikartläggning i stora företag*. [Online]  
Available at: <https://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/jag-vill-energieffektivisera-min-organisation/energikartlaggning/energikartlaggning-i-stora-foretag/>  
[Använd 11 11 2021].
- Fossilfritt Sverige, 2020. *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Uppvärmningsbranschen*, u.o.: u.n.
- FVB, 2021. *Tips för att arbeta med sänkta temperaturer i fjärrvärmesystem. Webinarium Lägre temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem*. u.o., Energiforsk.
- Göteborg Energi, 2021. *Värme Komfort*. [Online]  
Available at: <https://www.goteborgenergi.se/foretag/fjarrvarme/komfort>  
[Använd 20 10 2021].
- Göteborgs stad, 2012. *Tjänsteutlåtande. Upphävning av parkeringstillstånd för miljöfordon*, u.o.: u.n.
- Hedman, D., 2005. *Utnyttjande av fjärrvärmereturen för uppvärmning av bostäder*, u.o.: Umeå universitet.
- IEA-DHC, 2021. *Low-temperature district heating implementation guidebook*, u.o.: Fraunhofer Verlag.
- IQ Samhällsbyggnad, u.d. *Tomma rör spar mycket energi - Resultat från forsknings- och innovationsprogrammet E2B2*, u.o.: u.n.
- Isberg, U., 2017. *Klimatklivet - En utvärdering av styrmedlets effekter*, u.o.: WSP.
- Klimatdialogen, u.d. *Klimatdialogen*. [Online]  
Available at: <https://www.prisdialogen.se/klimatdialogen/>  
[Använd 08 11 2021].
- Lagrådsremiss, 2014. *Reglerat tillträde till fjärrvärmenäten*, u.o.: Regeringen.
- Lund, H. o.a., 2014. 4th generation district heating Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems. *Energy*.
- Månsson, S. o.a., 2019. Faults in district heating customer installations and ways to approach them: Experiences from Swedish utilities. *Energy*, Volym 180.
- Månsson, S. o.a., 2021. *A taxonomy for labeling deviations in district heating customer data*, u.o.: u.n.
- Månsson, S., Thern, M., Johansson Kallioniemi, P.-O. & Sernhed, K., 2021. A fault handling process for faults in district heating customer installations. *Energies*.

- Naturskyddsföreningen, 2013. *Värmeenergi Kriterier 2013:3*, u.o.: u.n.
- Naturvårdsverket, u.d. *Klimatklivet - stöd till klimatinvesteringar*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/bidrag/klimatklivet/>  
[Använd 10 11 2021].
- Naturvårdsverket, u.d. *Vägledning stationära anläggningar*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/utslappshandel/stationara-anlaggningar/verksamheter-som-omfattas/>  
[Använd 15 12 2021].
- Nordström, H. & Smeds, K., 2021. *Implementering av fjärde generationens fjärrvärme i svenska fjärrvärmenät. En fallstudie på Borlänges fjärrvärmenät*, u.o.: Linköpings universitet.
- Pädam, S., Kvarnström, O., Larsson, O. & Persson, A., 2016. *Samband mellan energieffektivisering och fjärrvärmeproduktion*, Stockholm: Energiforsk.
- Sernhed, K., Sandgren, A. & Gåverud, H., 2016. *Kundernas uppfattning om förändrade prismodeller*, u.o.: u.n.
- SFS, 2008:263. *Fjärrvärmelag (2008:263) t.o.m. SFS 2018:729*, u.o.: Infrastrukturdepartementet.
- SFS, 2014:266. *Lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag*, u.o.: Infrastrukturdepartementet.
- SFS, 2014:268. *Lag om vissa kostnads-nyttoanalyser på energiområdet*.  
u.o.:Infrastrukturdepartementet.
- SGBC, 2020. *Miljöbyggnad 3.1 Manual ny byggnad*, Stockholm: SGBC.
- Skatteverket, u.d. *Energiskatter*. [Online]  
Available at:  
<https://skatteverket.se/foretag/skatterochavdrag/punktskatter/energiskatter.4.18e1b10334ebe8bc8000843.html>  
[Använd 11 11 2021].
- STEMFS, 2014:3. *Statens energimyndighets föreskrifter och allmänna råd om vissa kostnads-nyttoanalyser på energiområdet*. u.o.:Energimyndigheten.
- Säker Vatten, 2021. *Säker Vatteninstallation Branschregler 2021:1*, Stockholm: Säker Vatten.
- Tekniska Verken Linköping, 2021. *Markvärme*. [Online]  
Available at: <https://www.tekniskaverken.se/foretag/fjarvarme/markvarme/>  
[Använd 08 10 2021].
- Värmemarknad Sverige, 2021. *Perspektiv på framtidens värmemarknad*, u.o.: u.n.
- Värmemarknadskommittén, 2020. *Överenskommelse i värmemarknadskommittén 2020 - om synen på bokförda miljövärden för fastigheter uppvärmda med fjärrvärme med värden för 2020, och principer för miljövärdering av förändrad energianvändning*, u.o.: u.n.
- Werner, S. & Averfalk, H., 2017. *Framtida fjärrvärmeteknik*, u.o.: Energiforsk.
- Werner, S. & Gadd, H., 2015. *Fault detection in DH subst Gadd Werner*, u.o.: u.n.
- Åberg, M. o.a., 2017. *Nya lösningar för fjärrvärme i miljonprogramområden*, u.o.: Energiforsk.



## Intervjuer

Helge Averbalk, Högskolan i Halmstad. 2021-09-20.  
Christer Boberg, Stockholm Exergi. 2021-10-15.  
Lotta Bångens, Energieffektiviseringsföretagen. 2021-10-07.  
Hans Dahlin, Sveriges Allmännytt. 2021-10-27.  
Erik Dotzauer, Stockholm Exergi. 2021-09-21.  
Anders Ericsson, Värmevärden. 2021-09-20.  
Mikael Gustafsson. 2021-10-04.  
Eric Johansson, Bostads AB Mimer. 2021-10-07.  
Kristina Lygnerud, IVL. 2021-10-04.  
Leif Nordengren Lagergren, Energiföretagen. 2021-09-28.  
Emil Nyhlén, Borlänge energi. 2021-09-29.  
Mikael Näslund, Boverket. 2021-10-04.  
Mari-Louise Persson Riksbyggen. 2021-10-01.  
Samuel Røjås, Göteborg energi. 2021-09-24.  
Rickard Silverfur, Fastighetsägarna. 2021-10-14.  
Joacim Sundqvist, Mälarenergi. 2021-09-20.  
Johan Thelander, Karlstads energi. 2021-10-28.  
Erik Thornström, Energiföretagen. 2021-10-01.  
Marcus Tärnvik, Härnösand energi och miljö. 2021-10-14.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

