

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

## Bilaga 2 Energi- och effekteffektivisering fram till 2025 inom Förvaltnings AB Framtiden och Göteborg Energi

### Innehåll

1	Bakgrund.....	2
2	Uppdrag och avgränsningar.....	2
3	Metod.....	2
3.1	Bruttolista – vad har gjorts och vad är på gång.....	2
3.2	Kategorisera och prioritera.....	3
3.3	Bedömning av potential.....	3
3.4	Affärsmodeller.....	3
4	Möjliga gemensamma åtgärder.....	4
4.1	Översikt av åtgärder.....	4
4.2	Styrning i fastigheten.....	5
4.3	Styrning i nätet.....	6
4.4	Lokal lagring.....	7
4.5	Lägre temperatur (i fjärrvärmesystemet).....	7
4.6	Kombinationslösningar.....	8
5	Bedömning av potential till 2025.....	9
5.1	Sänk returtemperaturen (ännu mer).....	10
5.2	Utnyttja byggnadernas värmetröghet för optimering av fjärrvärmenätet.....	11
5.3	Initiera gemensam testbädd/pilotprojekt.....	11
6	Rekommendation och nästa steg.....	12
6.1	Nästa steg.....	12

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

## 1 Bakgrund

Kommunfullmäktige beslutade 2020-03-19 §7 att ge Göteborg Energi AB och Förvaltnings AB Framtiden i uppdrag att senast nio månader efter beslut i kommunfullmäktige återkomma till kommunfullmäktige med redovisning av vilka åtgärder bolagen gemensamt kan vidta för att energi- och effekteffektivisera. I samma ärende fick Göteborg Energi ytterligare uppdrag från kommunfullmäktige, men denna bilaga omfattar enbart uppdrag 2 "Åtgärder som Göteborg Energi AB och Förvaltnings AB Framtiden gemensamt kan vidta för att energi- och effekteffektivisera". Uppdraget beskrivs mer utförligt i Stadsledningskontorets tjänsteutlåtande (Dnr 0411/19) i vars bilaga 1 framgår att man efterlyser affärsmodeller för *smarta fjärrvärmesystem* och *lågtemperatursystem*. Dessa två åtgärder beskrivs i sin tur i Stadsledningskontorets utredning om hur stadens uppvärmning kan ställas om till förnybar. I utredningen framgår att man med smarta fjärrvärmesystem avser hur byggnader kan nyttjas som värmelager för att minska effektbehovet.

## 2 Uppdrag och avgränsningar

Uppdraget innebär att återkomma till kommunfullmäktige med en redovisning av vilka åtgärder Göteborg Energi och Förvaltnings AB Framtiden gemensamt kan vidta för att energi- och effekteffektivisera.

Uppdraget kan besvaras både utifrån kort och långt tidsperspektiv, men de åtgärder som kan realiseras på kort sikt (till år 2025) är i fokus i detta uppdrag. Anledningen till att även detta deluppdrag fokuserar på de åtgärder som kan genomföras till 2025 är att snara effektminskningar kan minska behovet av ny kapacitet (se bilaga 1), vilket i sin tur kan minska behovet av investeringar i den förestående omställningen för Göteborg Energi.

## 3 Metod

Uppdraget har omhändertagits i samarbete mellan Göteborg Energi AB (kallas härnåfter *GE*) och Förvaltnings AB Framtiden (kallas härnåfter *Framtiden*). Arbetet med att identifiera lämpliga åtgärder har genomförts med stöd av tredje part (Profu AB).

### 3.1 Bruttolista – vad har gjorts och vad är på gång

En grundläggande fråga är "vilka gemensamma åtgärder finns tillgängliga". För att svara på den frågan har en bruttolista upprättats med tillgängliga åtgärder. Startpunkten har varit åtgärder mellan GE och Framtiden som redan diskuterats eller undersökts. För att vidga perspektivet har även åtgärder på andra håll i staden och i andra delar av landet inkluderats.

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

Uppslag till listan har hämtats från avslutade och pågående utredningar och (pilot)projekt samt samtal och intervjuer med representanter för GE, Framtiden och branschorganisationer. Ytterligare uppslag har erhållits från genomgång av forskningsrapporter, syntesrapporter och nyhetsartiklar samt olika aktörers hemsidor.

Denna genomgång och kartering resulterade i en bruttolista på en mängd olika åtgärder, principer och uppslag av gemensam karaktär.

### 3.2 Kategorisera och prioritera

Gemensamma nämnare för bruttolistans åtgärder identifierades för att kategorisera åtgärderna i ett antal beskrivande grupper, såsom *styrning* och *lågtemperatursystem*.

I samråd med ingående parter valdes de åtgärder som är applicerbara och lämpliga för Göteborgs fjärrvärmesystem och som därför borde prioriteras i denna utredning. Vid prioriteringen var genomförandetiden för åtgärden en viktig parameter då målet med detta uppdrag var att finna åtgärder som kan göra nytta redan till år 2025. För att kunna vara genomförbara på bred front till 2025 måste dels teknik vara mogen och dels måste infrastrukturen till stor del vara på plats. Det senare innebär exempelvis att åtgärden inte får innebära för stora ingrepp i fjärrvärmesystemet eller byggnadsbeståndet. Inte heller kan det ställas krav på omfattande nya kommunikationssystem av olika slag. Dessa restriktioner exkluderar många åtgärder som skulle kunna vara intressanta på längre sikt.

### 3.3 Bedömning av potential

Med fokus på de prioriterade åtgärderna gjordes avslutningsvis bedömningar av rimlig potential för energi- och effektminskning om åtgärderna appliceras på Framtidens bestånd. Teknisk och ekonomisk genomförbarhet diskuteras och bedöms kvalitativt då underlaget inte tillåter kvantitativa bedömningar såsom en ekonomisk kalkyl.

### 3.4 Affärsmodeller

När man har sållat ut lämpliga åtgärder av gemensam karaktär är nästa steg lämpligen att bygga upp en affärsmodell som ger både energiföretag och fastighetsbolag rätt incitament i genomförandet av åtgärden. I detta sammanhang bör nämnas att det är en komplex uppgift att ta fram en väl fungerande affärsmodell. I framtagandet av en affärsmodell måste alla parter situation och förutsättningar vägas in och därtill ska även (föränderliga) omvärldsförutsättningar beaktas.

Utifrån GE:s förändrade förutsättningar, som omställningen av produktion ger, är det inte meningsfullt att förslå en, "slutgiltig affärsmodell". De principiella

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

affärsmodeller som presenteras bedöms som fullt tillräckligt för fortsatt arbete hos båda parter just nu.

## 4 Möjliga gemensamma åtgärder

I detta kapitel beskrivs tillgängliga åtgärder som är av gemensam karaktär. Kapitlet svarar alltså mot *Bruttolista* och *Kategorisering* i ovan beskriven metodik.

### 4.1 Översikt av åtgärder

Genomgången av tillgängliga gemensamma åtgärder visar tydligt att mycket händer inom detta område just nu. Underlaget till bruttolistan (se *Metodik* ovan) omfattar ett 40-tal olika aktiviteter, utredningar och projekt. Samtidigt visar genomgången att många av åtgärderna är i sin linda varför underlaget i många fall är begränsat vad gäller t.ex. tekniska detaljer. Endast i ungefär en tredjedel av uppslagen finns tillräcklig information för att bedöma den tekniska potentialen för genomförande i Göteborgs fjärrvärmenät. Underlag för ekonomisk bedömning är ännu mer sällsynt.






Då många av underlagets åtgärder har liknande karaktär, och delvis går in i varandra, har åtgärderna delats upp i fem olika kategorier, se Tabell 1. I följande underkapitel beskrivs kategorierna mer utförligt, inkluderande tillgänglighet teknisk potential och hur samarbetet mellan fastighetsägare och energibolag kan se ut.

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

Tabell 1. Sammanställning och kategorisering av möjliga gemensamma åtgärder.

Kategori	Beskrivning	Exempel
<b>Styrning – fastighet</b> 	Optimering av styrning för att minska energi- och effektbehov i enskilda fastigheter.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smarta styrsystem som lär sig fastigheten och styr utifrån väderprognoser, brukarnas rutiner osv.</li> <li>Styra fastigheten baserat på realtidsdata (energipris, utsläpp osv).</li> </ul>
<b>Styrning – nät</b> 	Optimering av nätet med avseende på energi- och effektbehov med hjälp av avancerade styrsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimering av produktion och distribution genom avancerad styrning.</li> <li>Använda artificiell intelligens för att upptäcka avvikelser i god tid.</li> <li>Central styrning med syfte att minska effekttoppar (har testats i Göteborg).</li> </ul>
<b>Lokal lagring</b> 	Olika typer av fastighetsnära termisk lagring. Kan vara både kortsiktigt (t.ex. byggnadsstommen) eller långsiktigt (t.ex. borrhål).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utnyttja byggnadernas termiska tröghet under korta stunder för att minska effekttoppar.</li> <li>Utnyttja borrhålslager för säsongslagring av värme för att minska uppvärmningskostnaden och användning av fossila bränslen i produktionen.</li> </ul>
<b>Lägre temperatur</b> 	Omfattar tre typer av åtgärder som kan bidra till att öka resurseffektiviteten: lågtemperatursystem, ökat utnyttjande av lågtempererad spillvärme och sänkta returtemperaturer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möjligheter och utmaningar med fjärde generationens fjärrvärme, t.ex. kostnad/nytta med lägenhetscentraler.</li> <li>Nytta med att använda returledning som framledning till nybyggda fastigheter.</li> <li>Möjlighet till inmatning av lokala värmekällor till ett lågtempererat fjärrvärmenät.</li> </ul>
<b>Kombinationslösning</b> 	Styrning av värmepump och fjärrvärme i kombination, baserat på exempelvis pris- eller utsläppssignaler.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utredning av att nyttja kombinationen fjärrvärme/värmepump för att minska uppvärmningskostnaderna och skapa flexibilitet i både fjärrvärme- och elnätet.</li> </ul>

## 4.2 Styrning i fastigheten

Åtgärder som ingår i denna kategori fokuserar på att optimera styrningen av varje enskild fastighet för att minska energi- och effektbehovet i densamma. Det kan handla om att styra värmebehovet efter behov (särskilt applicerbart på lokaler med varierande belastning), rumstemperatur, väderprognoser och andra parametrar och/eller att använda mer avancerad styrning med artificiell intelligens som "lär sig" fastighetens beteende (t.ex. värmetröghet) och behov (t.ex. varmvattentoppar) för att kunna styra energitillförseln snålare.

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

Potentialen för effekt- och energieffektivisering inom denna kategori beror på förutsättningarna för varje enskild fastighet. I Framtidens fastighetsbestånd, som redan idag har relativt avancerad styrning, kan man kanske räkna med några procents energibesparing och ett liknande värde för minskning av högsta dygnsmedeleffekt. Även ekonomin för denna typ av åtgärd beror på tekniska förutsättningarna hos respektive fastighet. Därtill inverkar energibolagets prismodell på ekonomin för denna typ av åtgärder. Kort sagt kan man förvänta sig att styråtgärder kommer att spegla energibolagets prislista. Således är det av största vikt att energibolaget har en genomtänkt prislista för att kunderna ska göra de åtgärder som är önskvärda ur ett större perspektiv. Mer om GE:s prislista som kopplar till detta resonemang återfinns i avsnitt 5.2.

Tekniken för fastighetsstyrning av detta slag finns tillgänglig idag. Åtgärden kan genomföras i egen regi eller genom att anlita en tredjepartsleverantör som erbjuder både hård- och mjukvara för att realisera denna åtgärd.

Samarbetet mellan fastighetsägare och energibolag inom denna kategori varierar beroende på vilken typ av styrning och kommunikation som implementeras. Dock är båda parter delar av energisystemet och helt beroende av varandra för att uppnå en effektivisering på hela staden nivå.

#### 4.3 Styrning i nätet

Det finns utrymme för flexibilitet i uppvärmning när byggnader, fjärrvärmenät och koppling till elnät samoptimeras. Åtgärder i denna kategori fokuserar således på att optimera produktion, distribution och användning ur ett helhetsperspektiv, eller nätperspektiv. Det kan exempelvis handla om styrsystem som anpassar temperaturerna i nätet för att optimera leveranserna eller som identifierar olika typer av problem. Åtgärden "värmelager i byggnader", en åtgärd som har testats mellan GE och Framtiden, är ett exempel på styrning i nätet. Det kan också handla om särskilda prismodeller och avtal som begränsar det maximala effektbehovet. Här finns också exempel på olika incitament som kan skapas via prissignaler eller via lokala marknadsplatser för energi och effekt. I praktiken finns det överlapp mellan åtgärder i denna kategori och åtgärder i föregående och nästa kategori eftersom produktionen, distributionen och användningen hänger ihop och påverkar varandra.

Potentialen inom denna kategori påverkar främst effektbehovet i nätet som kan minskas med 5-10 % för den andel av fastigheterna som kan inkluderas i aktuell åtgärd.

Denna typ av åtgärd är inte lika tekniskt mogen som styrning av fastighet men finns tillgänglig och utprovas i olika skala i andra fjärrvärmesystem i både Sverige och Finland. De ekonomiska förutsättningarna för införande i Göteborgs fjärrvärmesystem är tveksamma. Exempelvis visade en förstudie av införande av värmelagring av byggnader i Göteborg att den ekonomiska nyttan är liten på grund

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

av de låga produktionskostnaderna med stor andel industriell restvärme som vi har i Göteborgs fjärrvärmesystem.

För denna kategori blir samarbetet mellan energibolag och fastighetsägare mer konkret än för föregående kategori, särskild kring de åtgärder då fastigheterna behöver styras centralt för optimering av nätet. Således blir även ansvarsfördelning och affärsupplägg viktigare för denna kategori än för föregående.

#### 4.4 Lokal lagring

Denna kategori innehåller olika åtgärder som avser lagring av termisk energi med fokus på lokala lösningar. Ett exempel på lokal lagring är när en fastighetsägare utnyttjar eget lager (borrhål, ackumulatortank osv) för att lagra billig och fjärrvärme från återvunna energikällor under sommarhalvåret för sedan nyttja lagret till att täcka delar av värmebehovet på vintern när produktion av fjärrvärme är dyrare och baseras på förbränning (mest biobränsle, men ibland även fossila bränslen). Här kan även ingå åtgärder vars syfte är att kortsiktigt lagra energi, exempelvis "värmelager i byggnaden" som nämnts tidigare under styrning.

Vad gäller säsongslagring har åtgärden studerats (Fjärrsynrapport 2016:321) och konceptet har även testats i Göteborg (Smart Heat, BRF Backadalen) men effektiviseringspotentialen och affärsmöjligheterna är oklara och det verkar krävas särskilda förutsättningar för att åtgärden ska vara lönsam för både fastighetsägare och energibolag.

Kortsiktig lagring, och då framförallt utnyttjande av byggnadernas värmetröghet, har utvärderingar av både Framtiden och andra (Energiforskrappport 2019:564) och då visat på en potential på 0-3 % energiminskning och 5-10 % effektminskning.

Samarbetet mellan fastighetsägare och energibolag inom denna kategori handlar mestadels om affärsupplägg. Exempelvis behöver incitamenten för fastighetsägare respektive energibolaget utredas närmare.

#### 4.5 Lägre temperatur (i fjärrvärmesystemet)

Denna kategori innefattar bland annat åtgärder som rör fjärde generationens fjärrvärme vars fokus är att uppnå lägre temperaturer i nätet. I begreppet fjärde generationens fjärrvärme brukar även ingå att den gemensamma fjärrvärmecentralen i flerbostadshus ersätts med flera lägenhetscentraler, samt att fram- och returledning har kompletterats med en lågtemperaturledning. Det senare eliminerar bland annat behovet av varmvattencirkulation i byggnaden och behovet av värmeinjustering mellan olika lägenheter men innebär å andra sidan högre kostnad för installation och underhåll. För att fullt ut nyttja konceptet ingår även olika åtgärder som möjliggör leverans av lågtempererad spillvärme till fjärrvärmenätet.



2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

Att konvertera Göteborgs fjärrvärmenät till den s.k. fjärde generationen är inte lönsamt eftersom både GE:s distributionsnät och fastigheternas värmesystem måste bytas ut eller uppgraderas, vilket medför enorma kostnader. GE har undersökt frågan för vissa utvalda områden och kommit fram till att en stor del av nyttan kan uppnås genom att som alternativ sänka returtemperaturen.

Konceptet kan ändå vara intressant i nyetablering med särskilda förutsättningar. Om man exempelvis har en större spillvärmekälla med låg temperatur i anslutning till en nyetablering av bostäder och kontor kan husen anpassas för att med ett lågtemperaturssystem nyttja den lågtempererade spillvärmekällan.

I sammanhanget bör man även komma ihåg att varmvattenförsörjning kräver ganska höga temperaturer, inte minst av legionellaskäl. Varmvattenförsörjning i ett lågtemperaturssystem kan tillses antingen med konventionell fjärrvärme (vilket kräver ytterligare ett framledningsrör vilket medför extrakostnader) alternativt annan kompletterande teknik såsom lokala värmepumpar. Värmepumpar skulle öka behovet av eleffekt vilket inte är önskvärt då det har negativ påverkan på tillgänglig el-effekt i staden.

Kategorin *Lågre temperatur* som den definieras här behöver dock inte inkludera alla delar i fjärde generationens fjärrvärme utan kan även vara enklare och mer kostnadseffektiva åtgärder som fokuserar på att sänka returtemperaturen i befintligt fjärrvärmesystem. Med sänkt returtemperatur bedöms potentialen för både energi- och effektbesparing vara i storleksordningen 0,5 %. Vad gäller sänkning av returtemperaturer finns redan ett tydligt och kostnadsriktigt incitament.

#### 4.6 Kombinationslösningar

Denna kategori avser framförallt åtgärder där man kombinerar fjärrvärme och värmepump och sedan styr valet av uppvärmningsteknik baserat på exempelvis pris- eller utsläppssignaler. Själva styrningen bör vara automatiserad och bygga på smarta algoritmer.

Denna typ av åtgärd är fortfarande i testfasen men det pågår projekt som ska utvärdera den tekniska potentialen men även ta fram förslag på affärsmodeller (Energiforskrappport 2020:678). GE har testat den tekniska utformningen i denna lösning tillsammans med BRF Backadalen i projektet *Smart Heat*.

Ett examensarbete på GE visar att ekonomin för dylika lösningar är högst tveksam. Men i de fall lösningen redan finns implementerad skulle det vara möjligt att nyttja den för att stundvis minska effektbehovet av fjärrvärme (eller el). Potentialen för effektminskning är dock inte utredd, men eventuellt är den rätt liten under kalla dygn då fjärrvärmen är som mest ansträngd eftersom det skulle kräva mer eleffekt som i sin tur ofta är vara begränsad samtidigt.



2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

Samarbetet mellan fastighetsägare och energibolag måste ske på flera nivåer inom denna kategori, både kring tekniska och affärsmässiga frågor. Exempelvis behöver det ske en teknisk samordning så att fastigheternas styrsystem kan ta emot pris- och utsläppssignaler och en affärsmodell som gynnar båda parter behöver utarbetas.

## 5 Bedömning av potential till 2025

Åtgärderna redovisade i kapitel 4 har alla, i varierande grad, potential att sänka energi- och effektbehovet av fjärrvärme. Många av åtgärderna kan dock inte, med rimliga medel, genomföras till år 2025 utan får anstå tills tekniken och tiden är mogen. Kvarvarande åtgärder, för vilka samarbete kan inledas (eller fortsätta) omedelbart och där de tekniska förutsättningarna är goda, utgör de prioriterade åtgärderna.

I Tabell 2 redovisas potential och möjlighet att lyckas för de prioriterade åtgärderna i Göteborgs fjärrvärmenät. Som redan beskrivits är det svårt att med stor noggrannhet bedöma besparingspotentialen för dessa åtgärder då många är i sin linda och potentialen varierar från fastighet till fastighet. För ekonomin är underlaget, som redan beskrivits, ännu skralare varför endast kvalitativ bedömning kan göras. Utifrån presenterad metodiken svarar Tabell 2 alltså på *prioritering* och *potentialbedömning* till år 2025. Sammantaget kan resulterande bedömningar användas för att ge rekommendationer om vad GE och Framtiden kan gå vidare med i nuläget.

Som framgår ur tabellen bedöms sänkning av returtemperaturen vara fullt genomförbar, men ger dessvärre inte så stor besparing<sup>1</sup>. Betyddigt större potential bedöms finnas i åtgärder som att utnyttja byggnadens tröghet. Men dessa åtgärder är både tekniskt svårare och har mer osäker ekonomi. Till år 2025 är det även möjligt att starta en gemensam testbädd eller ett pilotprojekt som utreder ett intressant område såsom dynamiska prismodeller eller fjärde generationens fjärrvärme. Man ska dock inte förvänta sig någon energi- och effektbesparing från dylika pilotstudier till 2025 utan de ska ses som ett i led fortsatt och stärkt samarbete. I nedanstående underkapitel beskrivs de tre prioriterade åtgärderna mer ingående inklusive hur affärsmodeller skulle kunna se ut för att förverkliga dessa åtgärder.

---




<sup>1</sup> Sänkt returtemperatur ger dock andra nyttor såsom att nätkapacitet frigörs och förbättring av sommardriften.

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

Tabell 2. Besparingspotential och bedömd möjlighet till lyckat projekt för de prioriterade åtgärderna.

Åtgärd	Hur stor andel av Framtidens bestånd/värmebehov kommer påverkas av åtgärden till 2025?	Potential för energi- och effekt-effektivisering till 2025	Sammanvägd bedömning av åtgärdens möjlighet att lyckas tekniskt och affärsmässigt
Sänka returtemperaturen	50 – 100 %	- 0-1 MW	
Utnyttja byggnaders värmetröghet	30 – 70 %	0-15 GWh 3-15 MW	
Initiera lokala pilotprojekt	-	-	

### 5.1 Sänk returtemperaturen (ännu mer)

GE har under lång tid kontinuerligt jobbat med att sänka returtemperaturen. Man kan även hävda att det redan finns en affärsmodell för att realisera denna åtgärd då prisstrukturen för fjärrvärme har en komponent som skapar incitament för att sänka returtemperaturen. Returkomponenten är uppbyggt som ett bonus malus-system där de med relativt hög returtemperatur betalar en extra avgift som fördelas till de som har relativt låg returtemperatur.

I enlighet med GE:s redan fastställda plan kommer denna returkomponent att öka i vikt, vilket innebära att de som har relativt låga returtemperaturer kommer att gynnas mer på bekostnad av de med högre returtemperaturer som har till syfte att driva på utvecklingen mot lägre returtemperaturer.

Utöver ökade ekonomiska incitament finns det på detta område även möjlighet för att bättre kommunicera frågan om returtemperatur. Exempelvis kan GE och Framtiden tillsammans ta fram goda exempel på låg returtemperatur ur Framtidens bestånd och även ta fram material som beskriver 'best practice' vad gäller installationer, styrparametrar osv. Genom att sprida detta material till övriga fastighetsägare ökar chanserna att vi tillsammans ska kunna sänka returtemperaturen ytterligare.

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

## 5.2 Utnyttja byggnadernas värmetröghet för optimering av fjärrvärmesätet

Som redan redovisats ovan visar GE:s förstudie att värmelagring i byggnader har liten ekonomisk nytta på grund av de låga produktionskostnaderna med stor andel återvunnen värme som vi har i Göteborg och på grund av den ackumulatortank i Rya som driftsätts 2020 som medger utjämning i effekttoppar. Därtill är ett kommunikationssystem mellan GE och fastigheternas styrsystem kostsamma både i inköp och i drift.

Istället för direkt styrsignal från GE kan istället en väg framåt vara att fastighetsbolagen i egen regi ordnar för att kunna nyttja byggnadens tröghet för att minska effekttoppar, vilket frigör kapacitet i värmesystemet. Åtgärden skulle då gå ut på att Framtiden, i samråd med GE, gör åtgärder i styrsystemet som dels maxbegränsar effektuttaget i byggnaden och dels gör det möjligt att temporärt ytterligare sänka effekten vid en ansträngd situation hos GE genom att tillfälligt tillåta något lägre inomhustemperatur. Med avancerad styrning inkluderande väderprognoser bör det även vara möjligt att i många fall "förladda" byggnaden med värme innan köldtoppen inträder.

Ekonomiska incitament för att minska effekttoppar finns redan i befintlig prismodell. För att ännu tydligare fokusera på maximalt uttagen effekt pågår nu ett utvecklingsarbete med att komplettera befintlig prismodell. Inriktningen i utvecklingsarbetet är att effektkostnaden i vissa fall ska utgå från maximalt erforderlig effekt<sup>2</sup> snarare än högsta effekt de 12 senaste månaderna.

Genom att även erbjuda ett system för att prissätta maximalt tillgänglig effekt för kunderna skapas ett incitament för aktiva fastighetsägarna att göra åtgärder som sänker det maximala effektbehovet vilket i sin tur sänker behovet av kapacitet i stadens energisystem.

## 5.3 Initiera gemensam testbädd/pilotprojekt

Förståelsen för energisystemets komplexitet växer och allt fler aktörer inser att vägen framåt är via samverkan och samordning. Transparens och förtroende är två andra ord som nämns som viktiga verktyg för att lösa framtida utmaningar. För att lyckas med enskilda åtgärder, där förutsättningarna och ambitionerna ibland skiljer vitt mellan kund/leverantör, är det därför viktigt att värna om dialogen och fortsätta bygga förtroende.

Ett sätt att åstadkomma dialog och förtroende är genom en gemensam testbädd eller pilotprojekt. Exempel på frågor som kan undersökas och utvärderas är:

- Dynamiska prismodeller, geografiskt eller tidsdynamiskt.

---

<sup>2</sup> Med detta menas den effekt som kunden vill ha tillgänglig när det är riktigt kallt ute.

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

- Ett nyproducerat bostadsområde som försörjs med lågtempererad fjärrvärme.
- Inmatning av små spillvärmekällor (från exempelvis kylanläggningarna i byggnaderna) till fjärrvärmenät (antingen befintligt eller ett lågtempererat).

För denna åtgärd krävs ingen affärsmodell, men slutsatsen kan bli att affärsmodeller behöver utvecklas vid implementering av nya åtgärder som visat sig vara gynnsamma för Göteborg. I detta sammanhang får man komma ihåg *lika behandlingsprincipen* i fjärrvärmelagen, vilket i grund innebär att alla kunder ska ha samma förutsättningar vad gäller t.ex. priser och erbjudanden.

## 6 Rekommendation och nästa steg

I ovanstående kapitel har redovisats möjligheter till energi- och effekteffektiviseringar via gemensamma åtgärder mellan Göteborg Energi AB (GE) och Förvaltnings AB Framtiden (Framtiden). Många av de undersökta åtgärderna är tekniskt omogna och/eller har lång genomförandetid. Efter sällning är det i princip bara nyttjande av byggnadens tröghet som återstår som rimlig åtgärd för att märkbart bidra till omställning till en förnybar uppvärmning till år 2025.

Genom att utnyttja byggnaders värmetröghet är det möjligt att minska effektbehovet av fjärrvärme i Framtidens fastighetsbestånd. Potentialen bedöms här till 3-15 MW. För att effektreducering ska ha så stor nytta som möjligt för Göteborg är det toppeffekten den kallaste dagen som är väsentlig – kan Framtidens effekttopp minska så kan GE minska kapaciteten i sin produktionspark, vilket sparar pengar för kommunen. Det är nämligen installerad kapacitet som driver kostnaden hos GE i den omställning som föreligger.

Nivån på samarbetet mellan GE och Framtiden för att utnyttja värmetröghet kan både vara stort och litet beroende på hur det genomförs. Om effektreduceringen i Framtidens byggnadsbestånd ska utgå från signal från GE's kontrollrum och per automatik nå fastigheternas styrsystem blir behovet av samarbete stort. Men betydligt mindre samarbete krävs om Framtiden implementerar denna styrning i egen regi. I det senare fallet kan samarbetet begränsas till diskussioner hur ett styrsystem utformas på bästa sätt för att göra bästa staden nytta med tillhörande affärsmodell och med kostnadsriktiga incitament.

### 6.1 Nästa steg

Ovanstående genomgång och bedömning av åtgärder har lett fram till att GE och Framtiden i första hand rekommenderar att gå vidare med att nyttja byggnaders värmetröghet för att minska toppeffekten i Framtidens byggnadsbestånd. Ett projekt som realiserar denna potential kan inkludera följande steg:

2020-09-23

Erik Axelsson, Anna Staxäng

Diarienummer: 10-2020-0624

1. GE får i uppdrag att definiera och beskriva vad effekt innebär och hur effekteffektivisering kan bli en god affär både ur ett ekologiskt och ekonomiskt perspektiv för staden som helhet.
2. GE får i uppdrag att utveckla nuvarande prismodell så att den i högre grad styr mot erforderlig effekt i stället för löpande uppmätt effekt.
3. Framtiden får i uppdrag att bedöma vilka åtgärder som kan genomföras i koncernens byggnadsbestånd utifrån förutsättningarna i punkt 2.

Som beskrivits ovan har många åtgärder prioriterats bort eftersom målet var att hitta åtgärder som kan göra nytta redan år 2025. Åtgärder bortom 2025 listas inte explicit här, men kan vara ett ämne för testbädd/pilotprojekt mellan Göteborg Energi AB och Förvaltnings AB Framtiden enligt resultaten redovisade i kapitel 5.