



Handling 2026 nr 141

Redovisning av uppdrag rörande minskning av koldioxidutsläpp och minskat effektuttag av fjärrvärme

Till Göteborgs kommunfullmäktige

Kommunstyrelsens förslag

Kommunstyrelsen tillstyrker stadsledningskontorets förslag i tjänsteutlåtande
den 6 maj 2026 och föreslår att kommunfullmäktige beslutar:

1. Redovisning av kommunfullmäktiges uppdrag givet i budget 2025 till
Göteborg Energi AB att minska de fossila koldioxidutsläppen vid effekttoppar
antecknas och förklaras fullgjort.
2. Redovisning av kommunfullmäktiges uppdrag 2024-11-21 § 463 p 2 till
Göteborg Energi AB att återkomma med analys av ett scenario med fullt fokus på
minskat effektuttag för fjärrvärmens antecknas och förklaras fullgjort.

Göteborg den 3 juni 2026
Göteborgs kommunstyrelse

Jonas Attenius

Lina Isaksson



Tjänsteutlåtande

Utfärdat 2026-05-06

Ärendenummer SLK-2026-00414

Handläggare

Ann-Marie Lindell

Telefon: 031-368 02 21

E-post: ann-marie.lindell@stadshuset.goteborg.se

Redovisning av uppdrag rörande minskning av koldioxidutsläpp och minskat effektuttag av fjärrvärme

Förslag till beslut

I kommunstyrelsen och kommunfullmäktige:

1. Redovisning av kommunfullmäktiges uppdrag givet i budget 2025 till Göteborg Energi AB att minska de fossila koldioxidutsläppen vid effekttoppar antecknas och förklaras fullgjort.
2. Redovisning av kommunfullmäktiges uppdrag 2024-11-21 § 463 p 2 till Göteborg Energi AB att återkomma med analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmens antecknas och förklaras fullgjort.

Beskrivning av ärendet och stadsledningskontorets bedömning

Styrelsen i Göteborg Energi AB (Göteborg Energi) beslutade 2025-12-04 att godkänna redovisningar av uppdrag från kommunfullmäktige angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar samt analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmens.

Uppdraget att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar gavs i Göteborgs Stads budget 2025.

Uppdraget avseende att redovisa ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmens är ett följduppdrag som härrör från uppdraget som följde av hemställan om investering i biokraftvärme i Rya (BKV Rya) avseende scenarioanalys för fjärrvärmens omställning och utveckling, kommunfullmäktige 2024-11-21 § 463.

På styrelsesammanträdet 2026-03-23 § 35 beslutade Göteborgs Stadshus AB:s (Stadshus) styrelse att godkänna återrapportering från Göteborg Energi för båda uppdragen ovan.

Angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar så redogör Göteborg Energi för utvecklingen de senaste åren samt vilka åtgärder som vidtagits och som planeras i närtid. Under 2025 redovisas en minskning av fossila koldioxidutsläpp ner till en nivå på cirka 15 000 ton. För 2024 redovisades utsläpp på cirka 160 000 ton, främsta orsaken till minskningen uppges vara köp av biogascertifikat. Under 2026–2028 tillkommer produktionsanläggningar som kommer att ersätta behov av produktion med fossila utsläpp. Detta bedöms medföra att utsläppen av fossil koldioxid kommer att ligga på 2025 års nivå eller lägre, det vill säga i storleksordningen 10 000–15 000 ton.

Göteborg Energi påtalar att Energimyndigheten har regeringens uppdrag att ta fram författningsförslag gällande förstärkt leveranssäkerhet inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn senast den 28 maj 2026. Myndigheten ska lämna förslag på åtgärder som staten kan vidta för att stärka leveranssäkerheten inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn, stärka det civila försvaret och bidra till en högre samlad förmåga inom totalförsvaret. Resultatet av uppdraget bedömer Göteborg Energi kan komma att få stor påverkan på hur energisystemet behöver dimensioneras. Systemet ska kunna fungera under hela hotskalan inklusive fredstida normalläge, fredstida krissituationer och vid höjd beredskap vilket bedöms kräva beredskap även med fossila bränslen.

Göteborg Energi redogör för åtgärder som bolaget vidtagit för att minska effektuttaget för fjärrvärme. Korttidslagringen beskrivs främst som en operativ åtgärd i driftoptimeringen i syfte att fördröja start av dyrare produktion så länge som möjligt. Korttidslagring ersätter inte investeringar i ”uthållig produktion” eller att behov av installerad kapacitet minskar. Resultat är när det gäller ackumulering av effekt (korttidslagring) utöver befintlig ackumulator i Rya och påtänkt värme-/kylackumulator i Gullbergsvass, att det inte bedöms som ekonomiskt lönsamt.

I syfte att undvika att exempelvis behöva investera i toppplastkapacitet skulle säsongslagring krävas, ex i bergrumslager, vilket enligt Göteborg Energi inte har kunnat motiveras affärsmässigt under rådande systemförutsättningar genom de alternativ som står till buds.

I tjänstepersonsdialog med Stadshus konstateras också att Göteborg Energis slutsats gällande fjärrvärmesystemet som helhet är att bolaget inte mer än marginellt ser att det finns åtgärder på kundsidan eller produktionssidan som skulle kunna ersätta behov av installerad produktionskapacitet. Påverkan på pris, investeringsbehov, avkastning eller andra områden som kommunfullmäktiges uppdrag pekar på för systemet som helhet bedöms som marginell. Alla åtgärder som bidrar till att optimera och effektivisera produktionen är viktiga för ekonomi, prisutveckling och miljö och från bolaget konstateras att detta effektiviseringsarbete bedrivs kontinuerligt.

Stadsledningskontoret gör samma bedömning som Stadshus och föreslår att återrapporteringen från Göteborg Energi angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar samt att återrapportering från Göteborg Energi avseende kommunfullmäktiges uppdrag att återkomma analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmens godkänns.

Bilagor som ingår i beslutsunderlaget

1. Kommunfullmäktiges protokollsutdrag 2024-11-21 § 463
2. Göteborgs Stadshus handlingar 2026-03-23 § 35

Jonas Kinnander

Eva Hessman

Direktör Ärende och utredning

Stadsdirektör



Protokollsutdrag

Sammanträdesdatum: 2024-11-21

§ 463 Ärendenummer SLK-2024-00403

Redovisning av uppdrag till Göteborg Energi AB avseende scenarioanalyser för fjärrvärmeverksamhetens framtida utveckling

Beslut

Enligt kommunstyrelsens förslag och tilläggsyrkande från M i kommunstyrelsen:

1. Redovisning av kommunfullmäktiges uppdrag 2023-05-25 § 18 till Göteborg Energi AB om scenarioanalyser för fjärrvärmeverksamhetens framtida utveckling, antecknas och förklaras fullgjort.
2. Göteborg Energi AB får i uppdrag att genomföra en fördjupad analys av ett scenario som där fullt fokus är satt på minskat effektuttag (topplast) för fjärrvärmerna. Uppdraget återrapporteras till kommunfullmäktige.

Tidigare behandling

Bordlagt den 10 oktober 2024, § 421.

Handlingar

2024 nr 163.

Yttrande från C den 3 oktober 2024.

Yrkanden

Johan Zandin (V), Marina Johansson (S) och Helena Norin (MP) yrkar bifall till kommunstyrelsens förslag.

Emmyly Bönfors (C) och Martin Wannholt (D) yrkar bifall till förslaget från D, L och KD i kommunstyrelsen.

Axel Josefson (M) och Per-Eric Trulsson (SD) yrkar bifall till kommunstyrelsens förslag och tilläggsyrkande från M i kommunstyrelsen.

Propositionsordning

Ordföranden ställer propositioner på yrkandena med undantag av tilläggsyrkandet och finner att kommunstyrelsens förslag har bifallits. Omröstning begärs.

Omröstning

Godkänd voteringsproposition: "Ja för bifall till kommunstyrelsens förslag. Nej för bifall till yrkandet från Emmyly Bönfors och Martin Wannholt."

Omröstningen utfaller med 65 Ja mot 16 Nej. Hur var och en röstar framgår av bilaga 6.



Protokollsutdrag

Sammanträdesdatum: 2024-11-21

Propositionsordning

Ordföranden ställer härfter propositioner på bifall respektive avslag på tilläggsyrkandet från M i kommunstyrelsen och finner att det har avslagits. Omröstning begärs.

Omröstning

Godkänd voteringsproposition: "Ja för avslag och Nej för bifall till tilläggsyrkandet från M i kommunstyrelsen."

Omröstningen utfaller med 40 Ja mot 41 Nej. Hur var och en röstar framgår av bilaga 7.

Protokollsanteckning

Ledamöterna från C antecknar som yttrande en skrivelse från den 3 oktober 2024.

Protokollsutdrag skickas till

Göteborg Energi AB

Tilläggsyrkande	Moderaterna
2024-09-06	Ärende 31, SLK-2024-00403

Tilläggsyrkande angående Redovisning av uppdrag till Göteborg Energi AB avseende scenarioanalyser för fjärrvärmeverksamhetens framtida utveckling

Förslag till beslut

I kommunstyrelsen och kommunfullmäktige:

1. Göteborg Energi AB får i uppdrag att genomföra en fördjupad analys av ett scenario som där fullt fokus är satt på minskat effektuttag (topplast) för fjärrvärmens. Uppdraget återrapporteras till kommunfullmäktige.

Yrkandet

Fjärrvärmens framtida utveckling har direkt påverkan på prissättning, investeringsbehov, avkastning, klimatomställning och stadsutveckling. Göteborg Energi AB bör sätta ett ökat fokus på att minska fjärrvärmens topplastbehov – både sett över dygnsvariationen och under längre kallare perioder.

Genom att minska topplastbehovet (effektanvändning) och få en jämnare fördelning av effektuttaget över dygnets timmar minskar behovet av topplastproduktion genom dyr fossil förbränning. Topplastbehovet kan till exempel påverkas genom affärsmodeller, ökad användarflexibilitet, aktiv styrning i fastigheterna, ackumulatortankar, värmelagring i byggnadsstomme, värmepumpar, värmeväxlare och energieffektivisering i fastigheterna. Göteborg Energi AB får i uppdrag att genomföra en fördjupad analys av en sådan inriktning.



Utdrag ur Protokoll

Sammanträdesdatum: 2026-03-23

§ 35 Ärendenummer GSHAB-2024-00016

Yttrande angående återrapporeringar från Göteborg Energi AB rörande minskning av koldioxidutsläpp och minskat effektuttag

Beslut

I styrelsen för Göteborgs Stadshus AB:

1. Yttrande över återrapporering från Göteborg Energi AB angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effektoppar godkänns.
2. Yttrande över återrapporering från Göteborg Energi AB avseende kommunfullmäktiges uppdrag att återkomma med analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmen godkänns.
3. Ärendet överlämnas till kommunstyrelsen för vidare beredning.

Handling

Tjänsteutlåtande, Ärendenummer GSHAB-2024-00016.

Protokollsutdrag skickas till

Kommunstyrelsen



Utdrag ur Protokoll

Sammanträdesdatum: 2026-03-23

Dag för justering

2026-03-31

Underskrifter

Sekreterare

Johan Hörnberg

Ordförande

Jonas Attenius

Justerande

Axel Josefson



Tjänsteutlåtande

Styrelsen 2026-03-23

Ärendenummer GSHAB-2024-00016 E-post: mats.boogh@gshab.goteborg.se

Handläggare: Mats Boogh, bolagsansvarig

Telefon: 031-368 54 55

Yttrande angående återrapporteringar från Göteborg Energi AB rörande minskning koldioxidutsläpp och minskat effektuttag

Förslag till beslut

I styrelsen för Göteborgs Stadshus AB:

1. Yttrande över återrapportering från Göteborg Energi AB angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar godkänns.
2. Yttrande över återrapportering från Göteborg Energi AB avseende kommunfullmäktiges uppdrag att återkomma med analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmen godkänns.
3. Ärendet överlämnas till kommunstyrelsen för vidare beredning.

Sammanfattning

Styrelsen i Göteborg Energi AB beslutade 2025-12-04 att godkänna redovisningar av uppdrag från kommunfullmäktige angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar samt analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmen.

Uppdraget att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar gavs i Göteborgs Stads budget 2025. Uppdraget avseende att redovisa ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmen är ett följduppdrag som härrör från uppdraget som följde av hemställan om investering i biokraftvärme i Rya (BKV Rya) avseende scenarioanalys för fjärrvärmens omställning och utveckling (KF 2024-10-10 nr 163).

Göteborgs Stadshus AB föreslår att yttrande över återrapporteringarna från Göteborg Energi AB godkänns i enlighet med vad som framgår av Stadshus bedömning i tjänsteutlåtandet.

Bedömning ur ekonomisk dimension

Omställningen som Göteborg Energi AB är i medför minskad användning av spetslastbränslen och bolaget förväntar sig att kunna använda billigare förnybara bränslen. Omställningen innebär betydande investeringsutgifter för fjärrvärmeverksamheten som de senaste åren redovisat väsentligt lägre resultat och lönsamhet än historiskt. Resultatet kommer genom investeringarna att belastas med ökade kapitalkostnader. De senaste årens prisökning av fjärrvärmen som under åren 2023 - 2026 uppgått till 3,3, 9,1, 7,0 respektive 4,0 procent, bedöms av Göteborg Energi AB framåt i tiden bli lägre.

Kommunfullmäktiges uppdrag att återkomma med analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmen gavs i samband med fullmäktiges behandling 2024-11-21 av bolagets återredovisning av tidigare uppdrag till Göteborg Energi AB avseende scenarioanalyser för fjärrvärmeverksamhetens framtida utveckling.

Analysen tydliggjorde att det framåt föreligger en målkonflikt mellan investeringar och risknivå i fjärrvärmesystemet, konkurrenskraftigt pris och fjärrvärmeverksamhetens förmåga att framåt generera avkastning/resultat i enlighet med fastställda avkastningskrav. Bakom analysen låg bland annat en uppskattning att de totala fjärrvärmeleveranserna inte längre ökar utan snarare över tid minskar som en följd av bland annat succesivt varmare klimat, energieffektiviseringar och konkurrens från värmepumpar samt att framtida investeringar till stor del utgör reinvesteringar som genererar begränsat med nya kassaflöden.

Bedömning ur ekologisk dimension

Ärendet har kopplingar till uppföljningsarbetet av stadens miljö- och klimatprogram, vad gäller bränslen och utveckling av företagets förbränningsanläggningar, med avseende på rekommendationerna om att stärka satsningarna på minskade effektoppar i fjärrvärmen, att uppföra en bioångpanna i Rya under 2025 och att endast använda förnybart klassade bränslen i energiproduktionen. Med de pågående projekten rörande nya biobaserade anläggningarna beskrivs att bolaget kraftig kommer att minska de fossila koldioxidutsläppen.

Bedömning ur social dimension

Bolaget har inte funnit några särskilda aspekter på frågan utifrån denna dimension.

Bilaga som ingår i beslutsunderlaget

Protokollsutdrag och beslutsunderlag från Göteborg Energi AB, styrelsesammanträde 2025-12-04, § 14

Beskrivning av ärendet

Ärendet

Styrelsen i Göteborg Energi AB beslutade 2025-12-04 att godkänna redovisningar av uppdrag från kommunfullmäktige angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar samt analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effekttuttag för fjärrvärmen.

Uppdraget att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar gavs i Göteborgs Stads budget 2025. Uppdraget avseende att redovisa ett scenario med fullt fokus på minskat effekttuttag för fjärrvärmen är ett följduppdrag som härrör från uppdraget som följde av hemställan om investering i biokraftvärme i Rya (BKV Rya) avseende scenarioanalys för fjärrvärmens omställning och utveckling (KF 2024-10-10 nr 163).

Detta ärende utgör Stadshus yttrande över Göteborg Energi AB:s redovisningar av ovanstående uppdrag från kommunfullmäktige.

Styrelsen i Göteborg Energi AB beslutade även att godkänna återrapporteringarna som delredovisning av uppföljning av målen i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2025.

Sammanfattning av rapport gällande uppdrag från budget 2025 angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar

Göteborg Energi har genom Göteborg Stads Budget 2025 ett uppdrag att minska de fossila koldioxidutsläppen från all energiproduktion, även vid höga effekttoppar. Uppdraget ligger i linje med Göteborg Energis interna mål som bland annat inkluderar att all fjärrvärme ska vara återvunnen eller förnybar (under normala förhållanden).

De senast beslutade och planerade investeringarna som syftar till att minska beroendet av fossila bränslen utgörs av bioångpanna Rya (Rya BKV) 2025/2026, pelletspanna (Riskulla) planerad 2026 samt reinvesteringar i befintliga värmepumpar planerad 2027.

I rapporten beskrivs produktionsmixen med avseende på återvunnen värme från industri, avfallsförbränning med flera källor samt de egna förnybara produktionsalternativen från skogsflis till bioolja. Produktionen optimeras ekonomiskt baserat på marknadsförutsättningar och kundbehov för hur och när fjärrvärmen ska produceras vilket innebär att produktion startas i den ordning som rörlig produktionskostnad motiverar.

Användningen av den återvunna värmen från industrier och avfallsförbränning prioriteras. Detta följs generellt sätt av förnybara och återvunna bränslen såsom restprodukter från skogsbruket till kraftvärmeverk och förnybar el tillsammans med energi från avloppsvattnet i värmepumpar, vilka prioriteras när elpriset och klimatpåverkan på elen är låg. Vid kallt väder kan det krävas ännu mer fjärrvärme och detta behov hanteras med en pelletspanna följt av gaspannor och gaskraftvärmeverk. I sista hand produceras värme med oljepannor som sista reserv.

Av bolagets rapport framgår att det finns andra orsaker till fossil förbränning i verksamheten än för produktion. Till exempel behöver årliga emissionsmätningar utföras för att få tillåtelse att använda anläggningen i produktionen. Rya kraftvärmeverk kan behövas för att bidra med nyttor för elsystemet. Dessutom kan provdrift och intrimningar

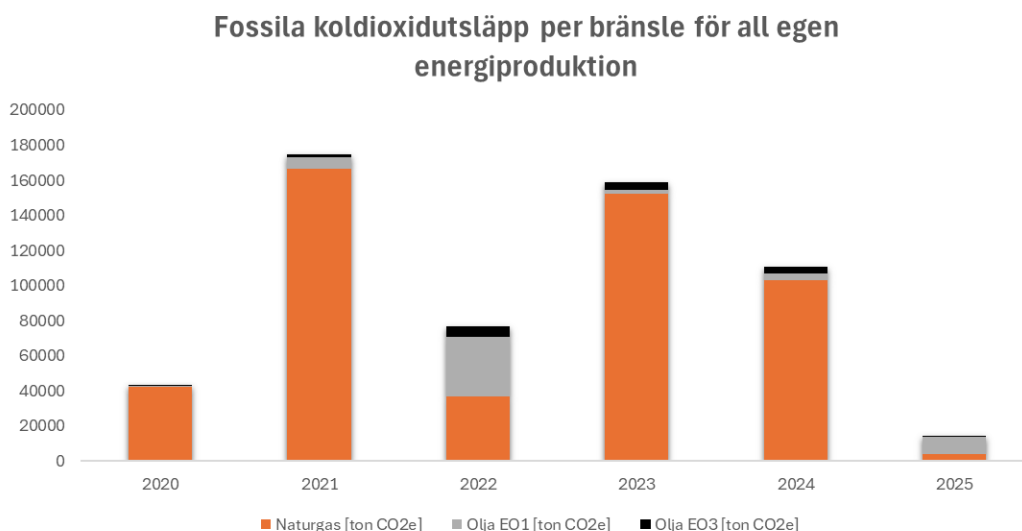
med fossilt bränsle vara nödvändiga för att säkerställa tillgängligheten hos produktionsanläggningarna.

Koldioxidutsläppen från förbränningen beskrivs minimeras genom:

1. Byte av bränsle i befintliga anläggningar från fossilt till biogent
2. Investeringar i nya produktionsanläggningar utan fossilt bränsle
3. Minska otillgängligheter hos befintliga produktionsanläggningar
4. Minska effektbehovet när fjärrvärmesystemet är som mest ansträngt. Se vidare nedan angående rapport gällande scenario med minskat effektuttag för fjärrvärme

I rapporten redovisas Göteborgs Energis fossila koldioxidutsläpp historiskt mellan åren 2020 till Q3 2025, en prognos för Q4 2025 och en beskrivning av åtgärder som görs mellan 2026 och 2028 för att minimera fossila koldioxidutsläpp.

De fossila koldioxidutsläppen ifrån Göteborgs Energis energiproduktion har under perioden 2020–2024 haft en tydlig koppling till behovet av värme producerad med naturgas.



Majoriteten av fossila utsläpp under 2024 härrörde från förbränning av naturgas vid värmeproduktion. En knapp femtedel härrör från körningar enligt avtal med Svenska kraftnät för elproduktion. Under 2025 har Göteborgs Energi köpt och allokerat biogas för majoriteten av värme- och elproduktion där gas förbrukas. Detta är den största bidragande faktorn till minskade fossila utsläpp under 2025 som bolaget haft rådighet över. Jämfört med 2024 har 2025 varit varmare vilket också bidragit till ett mindre behov av spetsproduktion.

Av rapporten framgår att framåt i tiden kommer utsläppen av fossil koldioxid exempelvis på grund av provdrifts krav och säkerställande av tillgänglighet att ligga på 2025 års nivå eller lägre vilket motsvarar 10 000 - 15 000 ton. Som jämförelse hänvisas till Göteborgs territoriella totala utsläpp 2022 som uppgick till cirka 2 300 000 ton. (För 2023 beräknas utsläppen av CO₂-ekvivalenter uppgått till cirka 2 100 000 ton). Åtgärder som ytterligare kan begränsa fossila utsläpp i fjärrvärmeproduktionen exemplifieras av minimering av

topplastbehov, ytterligare nyttiggörande av återvunnen värme i fjärrvärmesystemet samt möjliggörande av att driva Rya KVV med flytande HVO-bränsle.

Bolaget sammanfattar rapporten i följande slutsatser:

- Pågående investeringar i nya produktionsanläggningar minskar beroendet av gas och fossilolja som spetslast.
- Upphandling av biogascertifikat har under 2025 bidragit till en minskning av fossila koldioxidutsläpp med 87 procent jämfört med 2024.
- Marknadsförutsättningarna för biogas skiftar och är för tillfället dyrare än naturgas.
- Med Rya bioångpanna tillkommer RT-flis som ett återvunnet bränsle i bränslemixen, vilket har ett litet fossilt innehåll.

Särskilt angående beredskap

Energimyndigheten har regeringens uppdrag att ta fram författningsförslag förstärkt leveranssäkerhet inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn senast den 28 maj 2026. Myndigheten ska lämna förslag på åtgärder som staten kan vidta för att stärka leveranssäkerheten inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn, stärka det civila försvaret och bidra till en högre samlad förmåga inom totalförsvaret. Resultatet av uppdraget bedöms av Göteborg Energi AB kunna få stor påverkan på hur energisystemet behöver dimensioneras. Systemet ska kunna fungera under hela hotskalan inklusive fredstida normalläge, fredstida krissituationer och vid höjd beredskap vilket bedöms kräva beredskap även med fossila bränslen.

Sammanfattning av rapport gällande scenario med minskat effektuttag för fjärrvärme

I samband med att kommunfullmäktige 2024-10-10 behandlade scenarioanalys för fjärrvärmens omställning och utveckling gavs bolaget ett nytt uppdrag att redovisa ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmerna.

Av yrkandet som låg till grund för uppdraget framgår att fjärrvärmens framtida utveckling har direkt påverkan på prissättning, investeringsbehov, avkastning, klimatomställning och stadsutveckling. Göteborg Energi AB bör, enligt yrkandet sätta ett ökat fokus på att minska fjärrvärmens topplastbehov – både sett över dygnsvariationen och under längre kallare perioder.

Göteborg Energi AB har 2025-12-04 beslutat om rapport "Fördjupad analys av ett scenario med minimerat topplastuttag i fjärrvärmesystemet" som svar på kommunfullmäktiges uppdrag.

I rapporten beskrivs åtgärder som vidtagits alternativt utreds på kundsidan och internt i den egna produktionen. Utveckling bedrivs inom flera områden med fokus både på energi- och effektbehov samt åtgärder för säkerhet och beredskap vilka på olika sätt bidrar till ett effektivt, hållbart och redundant system.

Sammanfattning åtgärder på kundsidan

- Utveckling av prismodeller som styr mot att hushålla med energianvändning och begränsa effektuttag då det är kallt. Åtgärder behöver kombineras med information som stärker kunders förståelse av prismodeller. Se nedan.

- Effektivisering hos kunder genom löpande kunskapsutbyte med fastighetsägare och privatkunder angående vad som kan göras för att hushålla med alla typer av energi, effektiviseringsåtgärder öka kunskap om prismodeller etc.
- Optimering och inställning av fjärrvärmecentralers reglerutrustning.
Den teoretiska besparingspotentialen, inklusive genomförda åtgärder, uppskattas till cirka 15–30 MW ur ett systemperspektiv. Som jämförelse gäller att topplastproduktion definieras som produktion som efterfrågas då temperaturen understigen 0 °C och det sker i regel när det efterfrågas effekt över 750 MW vilket gäller ca 1 000 h/år.
- Pågående digitalisering av alla fjärrvärme- och fjärrkylcentraler (projekt Flexus).
Med digital tillgång till energisystemet blir det möjligt att styra, begränsa och omfördela energi vid behov. Målet är att kunna reglera ner och styra om kundernas effektbehov med upp till 100 MW vid en bristsituation. Projektet har ingen direkt påverkan på att minska effekttoppar vid normala förutsättningar, men har potential att utvecklas vidare för att nyttjas mer resurseffektivt. Flexus bidrar till en ökad leveranssäkerhet och högre beredskapsförmåga.
- Laststyrning på kundsiden, utnyttja byggnader för energilagring (DSM-projektet).
Ökar flexibilitet i styrningen och bidrar till en jämnare lastprofil och reducerad maximal värmelast. Potentialen bedöms ligga mellan 30 och 60 MW under i storleksordningen några timmar. Hur mycket av denna som kan realiseras är svårt att förutse eftersom det beror på faktorer som kunderna styr över, till exempel ekonomiska beslut och upplevelse av komfort.

Åtgärder på produktionssidan

- Driftoptimering med väderprognoser.
Göteborgs Energi använder korttidsoptimering för att optimera värmeproduktionen och distributionen för att matcha efterfrågan. värmeleveransen anpassas baserat på analyser av olika väderprognoser och realtidsdata för att hantera effektuttagets väderberoende.
- Effektivisering av det befintliga systemet - energibesparingar
Energikartläggning av företagets energisystem görs löpande och resultatet av åtgärder för att effektivisera den egna värmeproduktionen redovisas årligen i företagets hållbarhetsredovisning. Företagets målsättning är att genomförda energibesparingsåtgärder i produktionsanläggningar år 2030 ska uppgå till minst 20 GWh, ackumulerat från basåret 2020. Efter år 2024 uppgick värdet till 21,7 GWh, inklusive värdet för år 2020. Som jämförelse gäller att under 2025 levererades cirka 3 200 GWh till kunder.
- Minskade värmeförluster.
Bolaget arbetar löpande med läcksökning och att åtgärda värmeförluster i fjärrvärmesystemet. Åtgärder består exempelvis av ökad isolering av ledningar, åtgärdande av läckage i olika delar systemet.
- Värmeackumulering.
Rapporten fördjupar särskilt ett scenario med korttidslagring av värme med syftet att understödja produktionsanläggningar genom att ta höjd för variationer i kundbehovet och förskjuta produktionen tidsmässigt för att minimera spetslastproduktionen. I dagens fjärrvärmesystem finns en ackumulatortank installerad, Rya ackumulatortank. När efterfrågan på fjärrvärme är lägre kan

tanken laddas med upp till cirka 1 000 MWh värme för att laddas ur när efterfrågan är hög. I analysen bedöms en urladdningseffekt på 90 MW och kan användas under värmesäsongen för att optimera produktionen och skjuta på starten av dyrare värmeproduktion.

Göteborg Energi har konkreta planer på att bygga en ny ytterligare kombiackumulator för värme och kyla vid Gullbergsvass.

Bolaget undersöker de tekniska och ekonomiska förutsättningarna att utforma en säsongsflexibel anläggning. Lagringskapaciteten antas uppgå till 1 495 MWh och överföringskapaciteten till 50 MW vid iladdning och 100 MW vid urladdning, efter att erforderlig distributionsförstärkning gjorts.

Bolagets scenarioanalys konstaterar att det finns en begränsad mängd last (efter en ytterligare ackumulator i Gullbergsvass) som därefter skulle kunna flyttas med ekonomisk och klimatmässig vinst.

- **Säsongslagring.**

Säsongslager anges kunna spela en viktig roll i att minska spetslastproduktionen. Genom att lagra överskottsvärme under sommarhalvåret kan denna värme användas under vinterhalvåret när efterfrågan är högre, i syfte att minska behovet av dyrare produktion. Göteborg Energi undersöker löpande förutsättningarna för säsongslagring i fjärrvärmesystemet, till exempel bergrumslager i Ryaområdet. De affärsmässiga kraven har ännu inte kunnat uppfyllas under rådande systemförutsättningar. I rapporten framgår att det finns flera exempel på framgångsrika anläggningar i andra städer. Dock är varje fjärrvärmesystem unikt och behöver bedömas utifrån de lokala förutsättningarna.

Beräkning av den totala potentialen för topplastbesparing på kundsidan beskrivs vara komplex och åtgärdernas potential kan enligt bolagets rapport inte direkt adderas på varandra.

Stadshus bedömning

Angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar

Göteborg Energi AB:s rapport redogör för utvecklingen de senaste åren samt vilka åtgärder som vidtagits och som planeras i närtid. Under 2025 redovisas en minskning av fossila koldioxidutsläpp ner till en nivå på cirka 15 000 ton. För 2024 redovisade utsläpp på cirka 160 000 ton. Köp av biogascertifikat uppges vara den främsta orsaken till den redovisade minskningen.

Under 2026, 2027 och 2028 tillkommer produktionsanläggningar vilka kommer att ersätta behov av produktion med fossila utsläpp.

Av rapporten framgår att framåt bedöms utsläppen av fossil koldioxid att ligga på 2025 års nivå eller lägre, i storleksordningen 10 000–15 000 ton. Nivån framåt motiveras enligt rapporten exempelvis av provdriftskrav och för att säkerställa tillgänglighet.

Som jämförelse hänvisar bolaget till Göteborgs territoriella totala utsläpp som låg på cirka 2 300 000 ton CO₂-ekvivalenter år 2022. (För 2023 beräknas utsläppen av CO₂-ekvivalenter uppgått till cirka 2 100 000 ton). Åtgärder som ytterligare kan begränsa fossila utsläpp i fjärrvärmeproduktionen exemplifieras av minimering av topplastbehov, ytterligare nyttiggörande av återvunnen värme i fjärrvärmesystemet samt möjliggörande av att driva Rya KVV med flytande HVO-bränsle.

Energimyndigheten har regeringens uppdrag att ta fram författningsförslag förstärkt leveranssäkerhet inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn senast den 28 maj 2026. Myndigheten ska lämna förslag på åtgärder som staten kan vidta för att stärka leveranssäkerheten inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn, stärka det civila försvaret och bidra till en högre samlad förmåga inom totalförsvaret. Resultatet av uppdraget bedöms av Göteborg Energi AB kunna få stor påverkan på hur energisystemet behöver dimensioneras. Systemet ska kunna fungera under hela hotskalan inklusive fredstida normalläge, fredstida krissituationer och vid höjd beredskap vilket bedöms kräva beredskap även med fossila bränslen.

Stadshus föreslår att återrapportering från Göteborg Energi AB angående att minska de fossila koldioxidutsläppen även vid effekttoppar godkänns.

Scenario med minskat effekttuttag för fjärrvärme

Rapporten redogör för åtgärder som bolaget vidtagit, som pågår och åtgärder som utvärderas för eventuellt genomförande. Rapporten innehåller en delscenarioanalys av ökad ackumulatorvolym i systemet, dock inte en sammanfattande slutsats för redovisade åtgärders potential för systemet som helhet. Delscenarioanalysens resultat är när det gäller ackumulering av effekt (korttidslagring) utöver befintlig ackumulator i Rya och påtänkt värme-/kylackumulator i Gullbergsvass inte bedöms ekonomiskt lönsam. Göteborg Energi AB konstaterar att det finns en begränsad mängd last (efter en ytterligare ackumulator i Gullbergsvass) som därefter skulle kunna flyttas med ekonomisk och klimatmässig vinst. Korttidslagringen beskrivs främst som en operativ åtgärd i driftoptimeringen i syfte att fördröja start av dyrare produktion så länge som möjligt. I tjänstepersonsdialogen vid beredning av detta ärende tydliggörs att korttidslagring inte ersätter investeringar i ”uthållig” produktion eller att behov av installerad kapacitet minskar. I syfte att undvika att exempelvis behöva investera i topplastkapacitet genom lagring skulle säsongslagring krävas, ex i bergrumslager, vilket enligt rapporten inte har kunnat motiveras affärsmässigt under rådande systemförutsättningar genom de alternativ som står till buds. I tjänstepersonsdialogen framgår att det också finns tekniska med flera utmaningar med lagring i bergrum för Göteborgs fjärrvärmesystem.

I tjänstepersonsdialogen mellan bolaget och Stadshus i samband med Stadshus beredning av yttrandet angående rapporten har diskuterats vilka slutsatser som kan dras för systemet som helhet. I dialogen konstateras att rapportens slutsats gällande fjärrvärmesystemet som helhet är att bolaget inte mer än marginellt ser att det finns åtgärder på kundsidan eller produktionssidan som skulle kunna ersätta behov av installerad produktionskapacitet. Påverkan på pris, investeringsbehov, avkastning eller andra områden som kommunfullmäktiges uppdrag pekar på för systemet som helhet bedöms som marginell. Åtgärder som har vidtagits eller planeras att vidtas är viktiga och utgör en löpande effektivisering och optimering av systemet. Åtgärder bidrar till utjämning av effekttoppar, energieffektivisering, säkerhet och beredskap, fördröjning av uppstart av tillkommande produktion eller minskning av effektbehov när behovet är som störst. Alla åtgärder som bidrar till att optimera och effektivisera produktionen är viktiga för ekonomi, prisutveckling och miljö och från bolaget konstateras att detta effektiviseringsarbete bedrivs kontinuerligt.

Stadshus föreslår att återslag från Göteborg Energi AB avseende kommunfullmäktiges uppdrag att återkomma analys av ett scenario med fullt fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmens godkänns.

Eva Hessman

VD, Göteborgs Stadshus AB

STYRELSEPROTOKOLL**Bolag:** Göteborg Energi AB**Protokollsnr.** 2025/08**Dag:** 2025-12-04**Tid:** 12.30 – 16.35**Plats:** Johan Willins Gata, rum Hammarkullen**Närvarande: Ledamöter**

Gunnar Westerling, ordförande
Johan Gente
Armand Emre Santa
Anders Åkvist
Nicklas Attefjord, 1:e vice ordförande
Mats Rahmberg, 2:e vice ordförande
Per Eric Trulsson
Ellinor Karlsson, *fr.o.m. p 6 t.o.m. p 19*

Suppleanter

Mattias Henriksson, *tjänstgör t.o.m. p 19*
Henrik Sjöstrand, *t.o.m. p 6*
Abo Moradi, *tjänstgör pp 1-5, 20 -22*
Adli Abouzeedan
Lovisa Djurklou, *tjänstgör pp 20-22*
Eduard Constantin Neagoe, *tjänstgör*

Personalrepresentanter

Helena Grunditz, SACO
Lennart Kramér, Vision

Övriga närvarande

Daniel Stridsman, *pp 1-6, 17*
Jan Skärberg, *p 7*
Paul Leinberg, *p 14*
Christofer Åslund, *p 14*
Emil Andersson, *p 16*
Andréa Kastberg, *p 16*
Anna Svernlöv, *pp 14, 17-18*
Malin Flysjö, *p 19*

Frånvarande:**Frånvarande**

Fadila Bajraktarevic
Nicklas Attefjord
Ulf Berndtsson, Vision

VD

Per-Anders Gustafsson

Ekonomidirektör

Hedvig Aspenberg

Protokollförare

Anna Maria Dermark Dunér

Diarienummer:

10-2025-1652

Ärende:

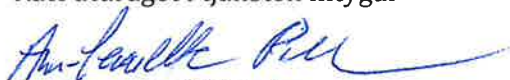
14. **Redovisning av KF-uppdrag om minskade topplastuttag och fossila utsläpp i energiproduktionen samt rekommendationer i miljö- och klimatprogrammet**

Christofer Åslund föredrar ärendet i enlighet med på förhand utsända handlingar.

Styrelsen beslutar att

1. Godkänna föreliggande rapport "Fördjupad analys av ett scenario med minimerat topplastuttag i fjärrvärmesystemet".
2. Godkänna föreliggande rapport "Minskade fossila koldioxidutsläpp från egen energiproduktion".
3. Godkänna föreliggande delredovisning av rekommendationer för fjärrvärmen från "Uppföljning av målen i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2025" vad gäller bränslen och utveckling av företagets förbränningsanläggningar.
4. Översända rapporterna till Göteborgs Stadshus AB för vidare beredning till kommunfullmäktige.

Rätt utdraget i tjänsten intygar


Ann-Jeanette Pihlström

Beslutsunderlag
Datum: 2025-12-04

Diarienummer: 10-2025-1652

Handläggare: Paul Leinberg

Telefon: 031-628156

E-post: paul.leinberg@goteborgenergi.se

Redovisning av kommunfullmäktigeuppdrag om minskade topplastuttag och fossila utsläpp i energiproduktionen samt rekommendationer i miljö- och klimatprogrammet

Förslag till beslut

I styrelsen för Göteborg Energi AB:

Jag föreslår att styrelsen beslutar att

1. Godkänna föreliggande rapport "Fördjupad analys av ett scenario med minimerat topplastuttag i fjärrvärmesystemet".
2. Godkänna föreliggande rapport "Minskade fossila koldioxidutsläpp från egen energiproduktion".
3. Godkänna föreliggande delredovisning av rekommendationer för fjärrvärmen från "Uppföljning av målen i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2025" vad gäller bränslen och utveckling av företagets förbränningsanläggningar.
4. Översända rapporterna till Göteborgs Stadshus AB för vidare beredning till kommunfullmäktige.

Sammanfattning

Detta ärende omfattar rapportering av uppdrag kring fjärrvärmen som Göteborg Energi har fått i samband med investeringar för fjärrvärmens omställning samt i stadens budgetarbete. De aktuella uppdragen har kopplingar till rekommendationer i uppföljningen av målen i miljö- och klimatprogrammet, varför aktiviteter inom berörda delar av dessa också redovisas i detta ärende.

På uppdrag av kommunfullmäktige (§ 463, 2024-11-21) har Göteborg Energi genomfört en scenarioanalys av minskat topplastuttag i fjärrvärmen. Analysen visar att företaget vidtar en rad verkningsfulla åtgärder redan idag och med de ytterligare åtgärder som företaget planerar kan topplastuttaget minska ytterligare. På kundsidan arbetar företaget med informationsinsatser och en förändrad prismodell som premierar lägre effektuttag. På produktionssidan utvecklas driftoptimeringen löpande genom ökad analysförmåga och strategier för ackumulering. Företaget utforskar vidare möjligheterna för laststyrning på kundsidan och uppförande av ytterligare en värmeackumulator.

Göteborg Energi kommer vidare att med vidtagna åtgärder uppfylla uppdraget från Göteborgs Stads Budget 2025 om att Göteborg Energi ska minska de fossila koldioxidutsläppen från all energiproduktion, även vid höga effekttoppar. Företaget har genom pågående investeringar i anläggningsparken för fjärrvärme möjliggjort en betydande minskning av fossila koldioxidutsläpp från den egna energiproduktionen. Därutöver används biogas som ersättning för fossilgas vid höga effekttoppar, så långt regelverk och styrmedel kan motivera detta. Prognosen för 2025 visar att de fossila koldioxidutsläppen från företagets förbrännings-

anläggningar väntas minska med cirka 85 procent jämfört med 2024, vilket motsvarar en reduktion från 110 000 ton till cirka 15 000 ton CO₂-ekvivalenter enligt prognos. Jämfört med 2021 är reduktionen 91 procent. Göteborgs totala territoriella fossila utsläpp var cirka 2 300 000 ton CO₂-ekvivalenter år 2022.

Sammantaget bidrar genomförda och pågående aktiviteter i fjärrvärmesystemet till flera av rekommendationerna i *Uppföljning av målen i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2025*. Detta gäller rekommendationerna att stärka satsningarna på minskade effekttoppar i fjärrvärmesystemet, att färdigställa Rya bioångpanna till utgången av 2025 och att endast använda förnybart klassade bränslen i energiproduktionen. Med de nya biobaserade anläggningar som tas i drift under 2025–2027 kommer fossila koldioxidutsläpp från den egna energiproduktionen att minska kraftigt. En begränsad mängd fossil koldioxid kommer årligen att uppkomma i fjärrvärmeproduktionen delvis på grund av regulatoriska krav, till exempel vid påkallad kalibrering av emissionsmätningssystem för olja, samt allokering av fossilandel vid användning av biobränsle.

Bedömning ur ekonomisk dimension

Åtgärderna förväntas inverka positivt på kundernas och stadens ekonomiska situation genom omställningen till billigare förnybara bränslen och minskad användning av dyrare spetslastbränslen. Efter driftsättning av pågående anläggningsprojekt används i huvudsak återvunnen värme och skogsrester till basproduktion samt pellets till spetslastproduktion. De senaste årens prishöjningar till kund, som främst berott på ökade energipriser efter kriget i Ukraina, förväntas framåt bli lägre. På kort sikt innebär omställningen betydande investeringskostnader, vilka i huvudsak är beslutade och under genomförande, vilket medför ökade kapitalkostnader samtidigt med minskade bränslekostnader. Göteborg Energi tillämpar en prissättningsstrategi som balanserar bolagets avkastningsmål med en konkurrenskraftig fjärrvärmeleverans till kunderna. De åtgärder som planeras på kundsiden för styrning av kundcentraler är ett kostnadseffektivt sätt att optimera energianvändningen. Föreliggande ärende innebär i sig inte en investering i en ny ackumulatortank, men det pekar på att det finns nytta med ytterligare en ackumulatortank, vilket utreds i det pågående Gullbergsvassprojektet.

Bedömning ur ekologisk dimension

Ärendet bidrar till tre av generationsmålets sju strecksatser, vilka innebär att kretsloppen är resurseffektiva och så långt som möjligt fria från farliga ämnen, en god hushållning sker med naturresurserna och andelen fossilfri energi ökar och energianvändningen är effektiv med minimal påverkan på miljön. Ärendet har kopplingar till uppföljningsarbetet av stadens miljö- och klimatprogram, vad gäller bränslen och utveckling av företagets förbränningsanläggningar, med avseende på rekommendationerna om att stärka satsningarna på minskade effekttoppar i fjärrvärmesystemet, att uppföra en bioångpanna i Rya under 2025 och att endast använda förnybart klassade bränslen i energiproduktionen. Med de nya biobaserade anläggningarna i drift kommer företaget att kraftigt minska de fossila koldioxidutsläppen.

När ett fjärrvärmesystem ställs om för att minska användningen av fossila spetslastbränslen hänger den ekologiska och ekonomiska dimensionen nära samman. Genom att minska koldioxidutsläpp minskar också kostnader för koldioxidskatter, utsläppsrätter och framtida klimatkrav.

Bedömning ur social dimension

Bolaget har inte funnit några särskilda aspekter på frågan utifrån denna dimension.

Samverkan

Ärendet samverkas enligt gängse rutiner.

Bilagor

1. Fördjupad analys av ett scenario med minimerat spetslastuttag i fjärrvärmesystemet
2. Minskade fossila koldioxidutsläpp från egen energiproduktion

Ärendet

Beskrivning av ärendet

Detta ärende omfattar rapportering av uppdrag kring fjärrvärmens som Göteborg Energi har fått i samband med investeringar för fjärrvärmens omställning samt i stadens budgetarbete. De aktuella uppdragen har kopplingar till rekommendationer i uppföljningen av målen i miljö- och klimatprogrammet och aktiviteter inom berörda delar av dessa redovisas därför också i detta ärende.

Det första utredningsuppdraget är en fördjupad analys av ett scenario med fokus på att minska effektuttaget (topplast) för fjärrvärmens. Det andra uppdraget handlar om att minska de fossila koldioxidutsläppen från energiproduktionen, även vid effekttoppar. Rekommendationerna från uppföljningen av målen i miljö- och klimatprogrammet gäller stärkta satsningar på minskade effekttoppar i produktionen, att färdigställa Rya bioångpanna under 2025 och att endast använda förnybart klassade bränslen i energiproduktionen.

Bakgrund

Göteborg Energi har under flera år aktivt arbetat för att ställa om fjärrvärmens till en mer hållbar och fossilfri energiproduktion. Det övergripande strategimålet har varit att senast 2025 leverera fjärrvärme som helt baseras på förnybar och återvunnen energi. De uppdrag och rekommendationer från kommunfullmäktige som avrapporteras i detta ärende är alla kopplade till Göteborg Energis strategiska mål.

Del 1 Kommunfullmäktigeuppdrag om minskat effektuttag för fjärrvärmens

Frågan om att minska effektuttaget (topplast) i fjärrvärmesystemet har varit aktuell även i tidigare skeden, bland annat i samband med uppföljning av stadens miljö- och klimatprogram och tidigare investeringsanalyser kring en bioångpanna i Rya.

Under 2024 redovisade företaget följduppdraget *Scenarioanalys för fjärrvärmens omställning och utveckling* som en del av underlaget till hemställan om investering i biokraftvärme i Rya. Detta scenarioarbete syftade till att belysa olika utvecklingsvägar för fjärrvärmens framtid och att ge en framåtblickande beskrivning av fjärrvärmesystemets utveckling. Scenarioanalysen tydliggör att det framåt föreligger en målkonflikt mellan investeringar och risknivå i fjärrvärmesystemet, konkurrenskraftigt pris och fjärrvärmeverksamhetens förmåga att framåt generera avkastning/resultat i enlighet med fastställda avkastningskrav. Att bevaka och bevara konkurrenskraften i fjärrvärmeverksamheten blir således viktigt. Fjärrvärmens skapar samtidigt förutsättningar för elsystemet och den omställning, tillväxt och elektrifiering som prognoserna pekar på att staden behöver.

Kommunfullmäktige förklarade uppdraget fullgjort den 21 november 2024, men betonade samtidigt behovet av ytterligare fördjupning i frågan. I samband med beslutet gav kommunfullmäktige Göteborg Energi ett nytt uppdrag att genomföra en fördjupad analys av ett

scenario där fokus helt ligger på att minska topplastuttaget för fjärrvärmen. I yrkandet som låg till grund för uppdraget beskrivs värdet av minskad topplast enligt *"Genom att minska topplastbehovet (effektanvändning) och få en jämnare fördelning av effektuttaget över dygnets timmar minskar behovet av topplastproduktion genom dyr fossil förbränning. Topplastbehovet kan till exempel påverkas genom affärsmodeller, ökad användarflexibilitet, aktiv styrning i fastigheterna, ackumulatortankar, värmelagring i byggnadsstomme, värmepumpar, värmeväxlare och energieffektivisering i fastigheterna."*

Göteborg Energi har genom Bilaga 1 gjort en sammanfattning av de åtgärder som vidtas idag och de åtgärder som utvärderas för eventuellt genomförande samt gjort en scenarioanalys av ökad ackumulatorvolym i systemet.

Del 2 Uppdrag från Göteborgs Stads budget om minskade fossila koldioxidutsläpp

Vidare fastställs i Göteborg Stads Budget 2025 att Göteborg Energi ska minska de fossila koldioxidutsläppen från all energiproduktion, även vid höga effekttoppar. I budgeten anmodas att andelen hållbart producerad fjärrvärme ska öka och att Göteborg Energi aktivt ska underlätta för kunder och leverantörer att minska sin klimatpåverkan exempelvis genom ekonomiska incitament. Lagrings- och flexibilitetslösningar ska utvecklas. Budgetuppdraget om minskade fossila koldioxidutsläpp ska genomföras under ett år om inget annat anges, men gäller tills det har fullföljts och avslutats. Göteborg Energi har genom Bilaga 2 sammanställt utsläppsdata från och med 2020 samt gjort en prognos för 2025 och framåt.

Del 3 Rekommendationer från uppföljningen av miljö- och klimatprogrammet

Inom uppföljningen av Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram har Göteborg Energi fått tre rekommendationer kopplade till ovan nämnda uppdrag. I rapporten 2025:13 – *Uppföljning av målen i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram* framgår följande rekommendationer relaterade till fjärrvärme:

- *Stärk satsningarna på minskad elenergianvändning samt minskade effekttoppar för såväl el som fjärrvärme.* Föreliggande redovisning avser den del av uppdraget som gäller åtgärder för minskade effekttoppar i fjärrvärmen, inte minskad elenergianvändning och minskade effekttoppar för el.
- *Färdigställ Rya bioångpanna till utgången av 2025.*
- *Använd endast förnybart klassade bränslen i energiproduktionen.* Föreliggande delredovisning omfattar utvecklingen av bränslemixen i företags förbränningsanläggningar.

Göteborg Energi ger i detta ärende en beskrivning av framstegen kring de olika rekommendationerna för fjärrvärmen från uppföljningen av miljö- och klimatprogrammet. Bolaget redovisar därutöver årligen indikatorn *"Andelen fjärrvärme som produceras med förnybara bränslen"* enligt rutiner inom uppföljningen av miljö- och klimatprogrammet.

Resultat

Del 1 Fördjupad analys av ett scenario med minimerat topplastuttag i fjärrvärmesystemet

Analysen beskrivs utförligare i Bilaga 1 och delas upp efter åtgärder på kund- respektive produktionssidan i fjärrvärmesystemet.

Om topplastuttag

Kundernas effektuttag varierar enligt kända mönster beroende på vilken del av året, veckan och dygnet som studeras. Effektuttaget påverkas av faktorer såsom utomhustemperatur,

förbrukningsmönster av varmvatten samt hur kundernas värme- och ventilationssystem är inställda och reglerade. De högsta effektuttagen inträffar generellt under vintersäsongens morgon- och kvällstoppar då hushållens behov av varmvatten ökar samtidigt som det finns ett högt uppvärmningsbehov. Göteborg Energi använder begreppet spetslastproduktion för att beskriva de anläggningar som används när det är som kallast. De startas efter bas- och mellanlastanläggningar med en begränsad drifttid under säsongen, mindre än 1 500 timmar per panna och säsong. En tumregel är att cirka 15 procent av drifttiden omfattar spetslastproduktion och 85 procent bas- och mellanlastproduktion.

Utifrån problemställningen att värmeproduktion för topplastbehov oftast sker med dyra och historiskt sett fossila bränslen är det av ekonomiska och klimatmässiga skäl angeläget att minimera detta effektuttag. Topplastbehov medför också att distributions- och produktionsresurser med låg utnyttjandegrad måste hållas tillgängliga, vilket kan kräva investeringar i kapacitet som sällan används fullt ut.

Åtgärder på kundsidan

Göteborg Energi vidtar idag en rad åtgärder på kundsidan för att minimera topplastuttaget. Prismodellen och dess effekttaxa ger kunderna kostnadsbaserade incitament att genomföra effektiviseringsåtgärder som minskar topplastbehovet. Till detta läggs informationskampanjer för att medvetandegöra besparingsfrågor. Kundernas effektiviseringsåtgärder minskar i första hand energianvändningen men flera åtgärder leder också till sänkta effekttoppar och minskat effektuttag, såsom anpassad förbrukning, förbättrat klimatskal och fönsterbyte. Göteborg Energi erbjuder tjänster som gör det enklare för fastighetsägare, förvaltare och verksamheter att förbättra sin energianvändning. I takt med företagets utökade digitala förmågor utvecklas fler verktyg för att dämpa topplastuttaget. För att dämpa systemets respons på snabba väderförändringar kan Göteborg Energis driftpersonal kalibrera tekniska parametrar, exempelvis samplingstiden i kundernas fjärrvärmecentraler, vilket bidrar till att jämna ut lasttoppar.

Göteborg Energi bedriver utvecklingsprojekt på kundsidan i syfte att minska topplastbehovet. I DSM-projektet, som syftar till laststyrning hos kunderna, utvecklas lösningar för att skicka styrsignaler till fastighetskunder så att de på sin sida kan vidta åtgärder för löpande optimering av effektuttaget. Detta genom att inomhustemperaturen regleras på ett nästan omärkbart sätt som medför att själva byggnaderna fungerar som ett energilager. Potentialen uppskattas till mellan 30 och 60 MW under några timmar. Hur mycket av potentialen som kan förverkligas är svårt att förutsäga eftersom det beror på faktorer som kunderna styr över, såsom ekonomiska beslut och upplevelse av komfort.

I Flexusprojektet pågår digitalisering av fjärrvärmecentraler, vilket kommer att göra det möjligt att styra, begränsa och omfördela energi vid bristsituationer. Projektet har ingen direkt påverkan på att minska effekttoppar vid normala förutsättningar, men har potential att utvecklas vidare för att nyttja fjärrvärmesystemet mer resurseffektivt. Beräkning av den totala potentialen för topplastbesparing på kundsidan är komplex eftersom åtgärdernas potential inte kan summeras direkt med varandra då de inte är linjärt additiva.

Åtgärder på produktionssidan

Göteborg Energi vidtar vidare en rad åtgärder på produktionssidan för att minimera topplastuttaget. Driftoptimering är en daglig verksamhet som har stor inverkan på effektuttaget och därmed behovet av produktionskapacitet inom fjärrvärme. Företaget anpassar värmeleveransen baserat på analyser av olika väderprognoser och realtidsdata för att hantera effektuttagets variationer. Syftet är att minimera drifttiden för spetslastanläggningar och maximera drifttiden för billigare och miljömässigt bättre bas- och mellanlastanläggningar.

Dagens fjärrvärmesystem kan sänka spetslastproduktionen under höglasttimmar genom att ladda fjärrvärmenätet och Rya ackumulator inför en förväntad effekttopp och använda förproducerad värme från dessa under höglasttimmar. Starten av dyrare produktion fördröjs så länge som möjligt. Rya ackumulator har sedan driftsättning 2020 minskat topplastbehovet med upp till 100 MW. Utökad ackumulering jämfört med dagens system bidrar till ytterligare driftnytta genom att flytta last över tid. Göteborg Energi undersöker därför de tekniska och ekonomiska förutsättningarna att utforma en ny säsongsflexibel ackumulator i Gullbergsvass, så att den ska kunna lagra både kyla och värme i en så kallad kombiackumulator. Under senvår, sommar och tidig höst fungerar den som en kylaackumulator för fjärrkylasystemet och på hösten, vintern och våren som en värmeackumulator för fjärrvärmesystemet. Scenarioanalys visar att ackumuleringskapacitet som införs i systemet efter den påtänkta ackumulatoren i Gullbergsvass ger mindre driftnytta per extra ackumuleringskapacitet. Det finns en begränsad mängd last att flytta som medför en större ekonomisk och klimatmässig vinst.

Säsongslager för värme kan också spela en viktig roll i att minska spetslastproduktionen. Genom att lagra den överskottsvärme som uppstår i Göteborg under sommarhalvåret kan värmen nyttiggöras under vinterhalvåret när efterfrågan är högre. Göteborg Energi undersöker löpande förutsättningarna för säsongslagring i fjärrvärmesystemet, i till exempel bergrumslager. De affärsmässiga kraven har dock inte kunnat uppfyllas under rådande systemförutsättningar.

Del 2 Minskade fossila koldioxidutsläpp från egen energiproduktion (skorstensutsläpp)

Analysen beskrivs utförligt i Bilaga 2. I rapporten definieras fossila koldioxidutsläpp som direkta utsläpp som sker ifrån förbränning av fossila bränslen.

Göteborg Energi prioriterar i första hand återvunnen energi, som utgör grunden för fjärrvärmeleveranserna. Ur miljösynpunkt är det alltid att föredra att använda återvunnen energi framför primära energikällor. I Göteborgs fjärrvärmesystem kommer den återvunna energin från Renovas avfallsförbränning, industriell restvärme och Gryaab's avloppsvatten. När den återvunna energin inte är tillräcklig startar Göteborg Energi egna produktionsanläggningar. Dessa använder i huvudsak förnybara och återvunna bränslen för bas- och mellanlastproduktion. Vid kallare väder, när fjärrvärmebehovet ökar, tas spetslastanläggningar i drift med träpellets som första alternativ, följt av gasanläggningar. Som sista reserv används oljepannor.

Göteborg Energi arbetar aktivt med att minska de återstående fossila koldioxidutsläppen i fjärrvärmesystemet genom att uppföra nya biobränslebaserade anläggningar och fasa ut fossila bränslen, i linje med den interna målsättningen om *Klimatneutral energi*. Flera redan beslutade investeringar i produktion, som driftsätts de kommande tre åren, syftar till att uppnå målet, vilket i sin tur bidrar till att minska utsläppen av fossil koldioxid.

De fossila koldioxidutsläppen ifrån Göteborg Energis historiska energiproduktion under perioden 2020–2024 har haft en tydlig koppling till behovet av värme producerad med naturgas och har varierat mellan cirka 45 000 och 175 000 ton CO₂-ekvivalenter per år. Prognosen för 2025 visar att de fossila koldioxidutsläppen från den egna produktionen förväntas minska med cirka 85 procent jämfört med 2024, vilket motsvarar en reduktion från 110 000 ton till cirka 15 000 ton CO₂-ekvivalenter. Jämfört med 2021 är reduktionen 91 procent. En starkt bidragande orsak till denna minskning är upphandlingen av biogascertifikat. Även om biogas är bättre än naturgas ur ett ekologiskt perspektiv, är det inte lika tydligt vilket alternativ som är mest lönsamt. Det beror på att regler och styrmedel påverkar kostnaderna, och de gynnar inte alltid biogas ekonomiskt.

I takt med att de nya produktionsanläggningarna med biogent bränsle tas i drift och värmepumpanläggningen på Rya uppgraderas kommer beroendet av gas och fossilolja i hetvattenpannor att minska betydligt. När omställningen är klar kommer en begränsad mängd, i storleksordningen 10 000–15 000 ton, fossil koldioxid att uppkomma till följd av fossilandelen i

returträflis och regulatoriska krav, till exempel kalibrering av mätinstrument för alla bränslen, även fossil olja. Detta kan jämföras med Göteborgs territoriella totala utsläpp som var cirka 2 300 000 ton CO₂-ekvivalenter år 2022¹. Rya kraftvärmeverks drift för Svenska Kraftnäs räkning har framöver möjligheten att baseras på biogent bränsle.

Del 3 Göteborg Energis rekommendationer i Uppföljning av målen i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram

Göteborg Energi arbetar enligt tre rekommendationer som har direkt koppling till uppdragen ovan. I redovisningen ingår indikatorn *Andelen fjärrvärme som produceras av förnybara bränslen i Göteborg Energis produktionsanläggningar (%)* för helåret, och denna kommer att redovisas separat i den årliga uppföljningen av målen i miljö- och klimatprogrammet.

Rekommendation: Stärk satsningarna på minskad elenergianvändning samt minskade effektoppar för såväl el som fjärrvärme.

Genomförda åtgärder 2025, gällande effektoppar i fjärrvärmerna

- Daglig driftoptimering – sker fortlöpande
- Ökning av effektkomponenten i prismodellen från 40 till 50 procent – mellan åren 2021 och 2025. Även villakunder får en effektkomponent i sin tariff från 2026.
- Projekt DSM för laststyrning på kundsidan – under utvärdering
- Projekt kombiackumulator i Gullbergsvass – under utvärdering
- Scenarioanalys med fokus på minskat topplastuttag, se Bilaga 1

Resultat

Framsteg görs i de pågående utvecklingsprojekten för att minimera effektoppar.

Bedömning

Företaget följer den uppsatta riktningen mot målet genom de åtgärder som vidtas för att minska effektoppar i fjärrvärmerna.

Rekommendation: Färdigställ Rya bioångpanna till utgången av 2025.

Projektet Biokraftvärme Rya har bedrivits sedan projektstarten 2019 och investeringsbeslutet 2023 med en mycket stram tidplan. Under året har pannanläggningen, som kommer att ha anläggningsnamnet Rya ÅP4, färdigställts och projektet befinner sig i drifttagningsfas.

Genomförda åtgärder 2025

- Bränslemottagning
- Betongarbeten
- Pannhus och panna
- Kraftförsörjning

Resultat

Drifttagningsfasen startade den 16 september och projektet följer tidplanen för provdrift. Den 10 november levererades det första transporten av biobränsle till den nya tippfickan och några dagar senare startades pannan för första gången på biobränsle. Den 18 november nådde projektet milstolpen att pannan levererar fjärrvärme till nätet, producerad av 100 procent biobränsle. Provdriften fortsätter under vintern samtidigt som den levererar fjärrvärme till kunderna.

¹ Rapport från Göteborgs Stads klimatråd 2024, rapport nummer 2024:13

Bedömning

Företaget är på väg att slutföra aktiviteten.

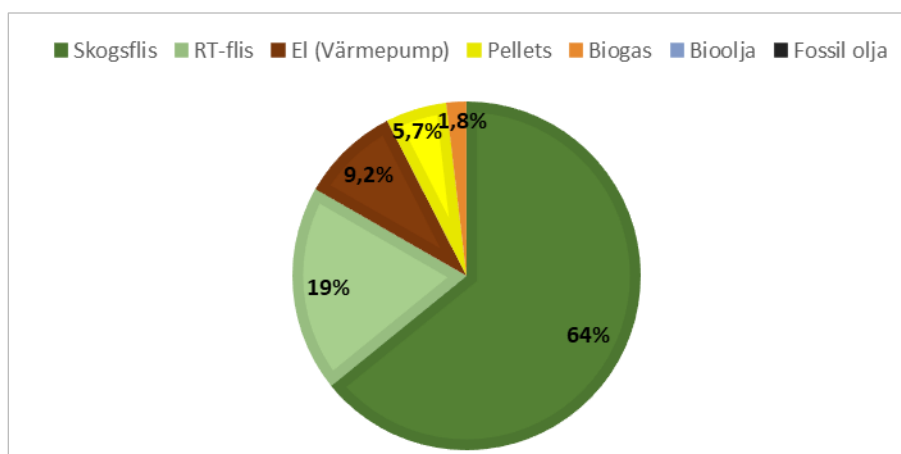
Rekommendation: Använd endast förnybart klassade bränslen i energiproduktionen.

Genomförda åtgärder 2025, gällande förbränningsanläggningar

- Ersättning av naturgas med biogas i driftoptimeringen²
- Projekt ny fjärrvärmepanna för biokraftvärme i Rya – driftsättning pågår
- Projekt ny fjärrvärmepanna i Riskulla – driftsättning under 2026
- Projekt ny värmepump i Rya – driftsättning under 2027

Resultat

Planenlig framdrift sker i pågående anläggningsprojekt för att ställa om fjärrvärmerna. Med de nya biobaserade anläggningar som tas i drift under 2025–2027 kommer fossila koldioxidutsläpp från den egna energiproduktionen att minska kraftigt under normala förutsättningar. Biogas används som ersättning för fossilgas vid höga effekttoppar, så långt regelverk och styrmedel kan motivera detta. Beräknad bränslemix i den egna produktionen med redovisade åtgärder framgår i Figur 1.



Figur 1. Bedömd bränslemix i Göteborg Energis egna värmeproduktionsanläggningar under normala förhållanden efter redovisade förändringar i anläggningsparken. Återvunnen värme från avfallsförbränning och industriell restvärme ingår ej.

Bedömning

Företaget har tagit avgörande steg i den uppsatta riktningen mot målet med kraftigt minskade fossila koldioxidutsläpp från 2025. En begränsad mängd fossil koldioxid kommer att uppkomma till följd av fossilandelen i returträflis och regulatoriska krav, till exempel instrumentkalibrering. Företaget arbetar dagligen med målsättningen att endast använda förnybara bränslen i produktionen.

Kundperspektiv

Ur kundernas perspektiv uppfattas omställningen till förnybara bränslen som ett viktigt steg mot både klimatnytta och ekonomisk trygghet. Genom att minska beroendet av fossila och dyra bränslen vid effekttoppar skapas större prisstabilitet och förutsägbarhet, något som stärker

² Beslut fattas utifrån gällande marknadsförutsättningar.

förtroendet för fjärrvärmens som ett långsiktigt hållbart alternativ. För många kunder bidrar detta också till deras egna klimatmål och stärker deras miljöprofil.

En effektiv topplastreduktion innebär åtgärder både på produktionssidan och konsumtionssidan och kundernas deltagande och acceptans är en viktig grundförutsättning. Göteborg Energi behöver tydligt informera om syftet med laststyrningen och dess påverkan på komfort och ekonomi och stärka kundernas förtroende genom regelbunden återkoppling och transparens. Kundernas deltagande främjas genom ekonomiska incitament, tydliga avtalsvillkor och ett säkert tillgängliggörande av förbrukningsdata.

Att fjärrvärmens använder regionalt tillgängliga, förnybara resurser upplevs som en garanti för försörjningstrygghet och minskad sårbarhet för internationella svängningar i bränsletillgång och pris. En tydlig och transparent kommunikation om hur åtgärderna påverkar priser och miljö är viktigt för att skapa engagemang och fortsatt lojalitet bland kunderna.

Konsekvens vid beslut

Vid beslut godkänns rapporteringen och översänds till Göteborg Stadshus AB för vidare beredning till kommunfullmäktige.

Konsekvens om ej beslut

Utan beslut får rapporteringen till kommunfullmäktige flyttas framåt i tiden.

Kommunikationsplan

Frågorna bedöms inte kräva några särskilda kommunikationsinsatser utöver den löpande kommunikationen kring fjärrvärmens omställning.

Göteborg Energis bedömning kopplat till koncernstrategin och säkerhetsperspektivet

Ärendet har flera kopplingar till koncernstrategin "Energi för omställning och hållbar tillväxt" och påverkar grundläggande säkerhetsaspekter. Det bidrar till de strategiska fokusområdena klimatneutral energi, kundernas omställning och lönsamma affärer enligt nedan.

Göteborg Energi vidtar i dagsläget en rad verkningsfulla åtgärder för att minska topplastuttaget och bedriver projekt för att kunna genomföra ytterligare kostnadseffektiva åtgärder på kundsidan. Genom nära samarbete med kunderna leder laststyrning både till kundernas och Göteborg Energis omställning. Företaget utvärderar också en kombinerad kyla- och värmeackumulator i Gullbergsvass i syfte att ytterligare dämpa effektoppar. Ännu mer ackumuleringsförmåga bedöms inte göra ekonomisk nytta i fjärrvärmesystemet.

Med de nya biobränslebaserade anläggningar som tas i drift under 2025–2027 kommer fossila koldioxidutsläpp från den egna energiproduktionen att minska kraftigt. De kommande två åren driftsätts Rya ÅP4 och pellets pannan i Riskulla. Under tiden, innan de nya anläggningarna tagits i drift, används biogas istället för naturgas i spetslastproduktionen, så långt regelverk och styrmedel kan motivera detta.

Säkerhet: Med driftoptimering utifrån väderprognoser, laststyrning på kundsidan, inhemska skogsbränslen och värmeackumulering ökar driftsäkerheten genom den ökade redundansen till egna produktionsanläggningar. Nya lösningar och produktionsanläggningar utformas för att möta erforderlig nivå på fysisk säkerhet samt IT- och informationssäkerhet.

Motståndskraft: Fjärrvärmesystemet i Göteborg utformas för att säkerställa hög leveranssäkerhet i enlighet med gällande krav, samtidigt som det optimeras för att erbjuda en konkurrenskraftig värmeleverans. Digitaliseringsprojektet Flexus arbetar mot målet att kunna

reglera ner och styra om kundernas effektbehov med upp till 100 MW vid en bristsituation, vilket medför ökad leveranssäkerhet och högre beredskapsförmåga. Med Flexus skapas förmåga att vid brist kunna prioritera värmeförsörjning till sårbara kunder och i övrigt fördela värme mer solidariskt bland övriga kunder.

Utvecklingen av fjärrvärmesystemet bidrar till ökad försörjningstrygghet och motståndskraft. Under nästa år är det troligt att nationella riktlinjer kommer att tydliggöras för energisystemet vid kris- och höjd beredskap. Energimyndigheten genomför ett arbete med att eventuellt ta fram ett nationellt funktionsmål för kraft- och fjärrvärme vid kris och höjd beredskap. Målet skulle motsvara totalförsvarets krav på minst 90 dagars uthållighet, varav två veckor med egna resurser. Ett sådant funktionsmål kan innebära att ytterligare medel behöver tillföras för åtgärder som krävs för att uppnå målet.

Försörjningstrygghet: Införandet av nya biobaserade produktionsanläggningar som baseras på inhemska bränslen och uppgraderade värmepumpar stärker försörjningstryggheten. Vid implementering av laststyrning på kundsidan stärks vår förmåga att leverera fjärrvärme över tid, särskilt vid effekttoppar.

Göteborg Energi fastslår att med föreliggande redovisning är scenarioanalysen av minimerat spetslastuttag i fjärrvärmesystemet och redovisningen av budgetuppdraget om minskade fossila utsläpp i energiproduktionen fullföljda. Vidare har uppföljningen av miljö- och klimatprogrammet 2025 genomförts i de delar som handlar om fjärrvärme och åtgärder i företagets förbränningsanläggningar, vad gäller de tre rekommendationerna stärkta satsningar på minskade effekttoppar i fjärrvärmesystemet, färdigställande av Rya bioångpanna 2025 och endast förnybara bränslen i energiproduktionen.

Göteborg som ovan

Per-Anders Gustafsson

Bilaga 1. Rapport gällande analys av ett scenario med minimerat topplastuttag i fjärrvärmesystemet

Innehåll

1. Bakgrund och syfte	2
1.1. Uppdrag	2
1.2. Tidigare rapportering	2
1.3. Omfattning och avgränsningar	2
1.4. Begrepp och definitioner	2
2. Topplastuttag nuläge	4
3. Topplastuttag efter energiomställningen	6
4. Åtgärder för att minska effekttoppar	7
4.1. Åtgärder på kundsidan	7
4.1.1. Prismodellen	7
4.1.2. Effekteffektivisering hos kunder	9
4.1.3. Samplingstid hos fjärrvärmecentraler (FC)	10
4.1.4. Flexus, projekt	10
4.1.5. Fastighetsackumulering (DSM), projekt	11
4.2. Åtgärder på produktionssidan	11
4.2.1. Driftoptimering med väderprognoser	11
4.2.2. Effektivisering av det befintliga systemet	12
4.2.3. Värmeackumulering	13
5. Scenarioanalys av utökad ackumulering	15
6. Resultat och slutsatser	19
6.1. Åtgärder på kundsidan	19
6.1.1. Befintliga åtgärder	19
6.1.2. Projekt på kundsidan	19
6.1.3. Summering av åtgärder på kundsidan	20
6.2. Åtgärder på produktionssidan	20
6.2.1. Driftoptimering	20
6.2.2. Befintlig ackumulering	20
6.2.3. Driftnyttan av utökad ackumulering	21
6.2.4. Lönsamhet vid utökad ackumulering	21
6.2.5. Effektvärdet hos ackumulatortankar	21
6.3. Klimatnytta	22
6.4. Beredskap	22

1. Bakgrund och syfte

1.1. Uppdrag

Göteborg Energi AB har fått i uppdrag att genomföra en fördjupad analys av ett scenario där fullt fokus är satt på minskat effektuttag (topplast) för fjärrvärmerna. Uppdraget ska återrapporteras till kommunfullmäktige.

Denna analysrapport omfattar åtgärder som Göteborg Energi kan göra på kundsidan och produktionssidan för att jämna ut värmeproduktionen så mycket som möjligt vid tillfällen då efterfrågan är som störst, och därmed minska behovet av spetslastproduktion.

1.2. Tidigare rapportering

Göteborg Energi har under 2024 redovisat följduppdraget "Scenarioanalys för fjärrvärmens omställning och utveckling" i samband med hemställan om investering i biokraftvärme i Rya. Uppdraget förklarades fullgjort av kommunfullmäktige den 21 november 2024. Göteborg Energi fick i samband med detta i uppdrag att genomföra en fördjupad analys av ett scenario med fokus på minskat effektuttag för fjärrvärmerna.

1.3. Omfattning och avgränsningar

Utifrån problemställningen att värmeproduktion för topplastbehov oftast sker med dyra och fossila bränslen är det av ekonomiska och klimatmässiga skäl angeläget att minimera detta effektuttag. Topplastbehov medför också att distributions- och produktionsresurser med låg utnyttjandegrad måste hållas tillgängliga, vilket kan kräva investeringar i kapacitet som sällan används fullt ut. Inom utbytesordningen i anläggningsparken används äldre produktionsenheter ofta för att hantera spets- och reservlast, eftersom de har dyrare produktionskostnad men tillräcklig kapacitet för att möta kortvariga effekttoppar. Denna analys omfattar åtgärder för att minska effekttoppar, men inte åtgärder för att konvertera kvarvarande effekttoppar till förnybara bränslen.

I gaspannor och -turbiner är det möjligt att nyttja biogas i stället för naturgas och på så sätt minska fossilandelen av kvarvarande spetslastproduktion. På Rya kraftvärmeverk pågår undersökningar för att i större skala kunna nyttja flytande förnybara bränslen som alternativ till biogas. När Rya ångpanna 4 och Riskulla pelletspanna tagits i drift kommer fossilandelen av spetslastproduktionen att försvinna under normala driftförhållanden.

1.4. Begrepp och definitioner

Kundernas värmebehov tillgodoses med återvunnen värme från stadens industrier och från Göteborg Energis olika produktionsanläggningar, alla med sin specifika funktion i fjärrvärmesystemet. Begreppen effekt och energi hänger ihop och används för att beskriva hur värme används och produceras.

Effekt

Effekt beskriver med vilken hastighet värme efterfrågas. Hastigheten ändras hela tiden och dess medelvärde är därför olika med avseende på timme, dygn, månad och

år. Effekt mäts i kilowatt (kW) på kundsidan och i megawatt (MW) på produktions- sidan.

Energi (energianvändning, energimängd)

Energi handlar om hur mycket effekt som efterfrågas under en viss tidsperiod. Denna samlade energianvändning, eller energimängd, mäts i megawattimmar (MWh) på kundsidan och i gigawattimmar (GWh) på produktions- sidan.

Sambandet mellan effekt och energi

Effekt är hur mycket värme som efterfrågas på en gång, medan energi är hur mycket värme som efterfrågas över en längre tid. $\text{Energi (kWh)} = \text{Effekt (kW)} \times \text{Tid (h)}$.

Effektuttag

På kundsidan avser effektuttag den värmeeffekt som kunderna tar ut från fjärrvärmenätet vid ett givet tillfälle. På produktions- sidan motsvaras detta av den produktionseffekt som behövs för att tillgodose kunderna och kompensera för olika värmeförluster i fjärrvärmesystemet.

Topplast

Tidsperioder med högsta belastning på fjärrvärmesystemet, vanligen vintertid, då efterfrågan är som störst.

Baslastproduktion

Baslastproduktion är återvunnen värme från stadens industrier som tas tillvara under årets alla 8 760 timmar, för att tillgodose kundernas effektuttag av varmvatten och värme. Baslastproduktion är också Göteborg Energis egna anläggningar som producerar värme under stora delar av driftsäsongen, mer än 1 500 timmar upp till cirka 5 000 timmar, mellan oktober och april.

Mellanlastproduktion

Anläggning som drivs med pellets och har en mer varierande drifttid, mer än 1 500 timmar upp till cirka 3 000 timmar per driftsäsong.

Spetslastproduktion

Göteborg Energi använder begreppet spetslastproduktion för att beskriva de anläggningar som används när det är som kallast. De startas efter bas- och mellanlastanläggningar med en begränsad drifttid under säsongen, mindre än 1 500 timmar per panna och säsong.

Spetslastpannor behövs vid kall väderlek och när tillgängligheten hos bas- och mellanlastanläggningar är reducerad. De kännetecknas av stora variationer i drifttid mellan olika år beroende på väderlek, tillgång till återvunnen värme, otillgängligheter i systemets övriga anläggningar och beroende på var pannan är placerad i distributionsnätet. Pannorna producerar relativt lite värme men säkerställer systemets leveranssäkerhet under den kallaste perioden.

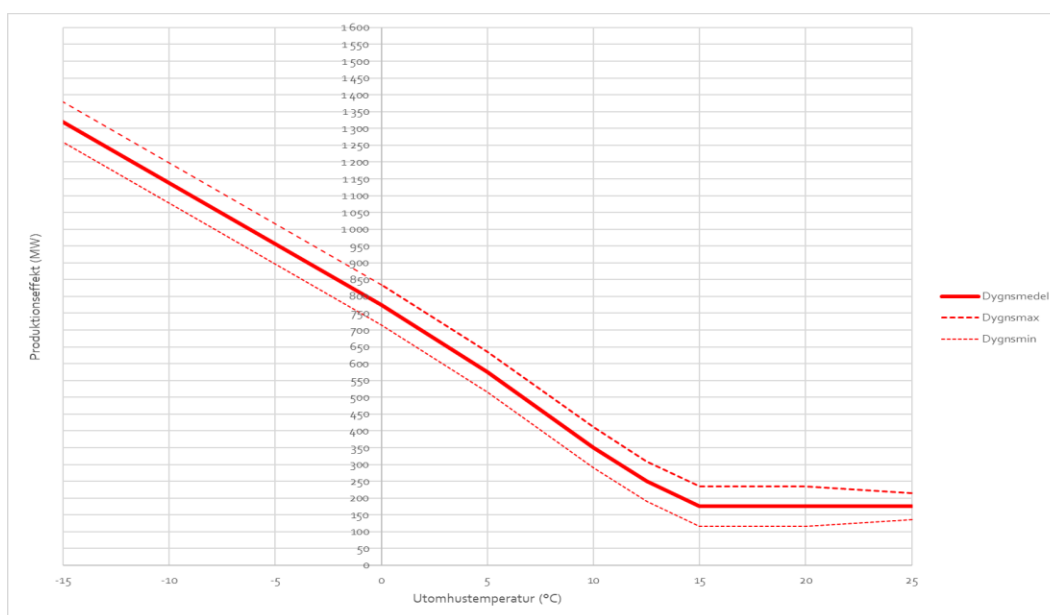
Reservlastproduktion

Reservlastproduktion är den extra kapacitet som behöver finnas i fjärrvärmesystemet för att säkerställa att värmeleveransen kan upprätthållas även vid oväntade händelser såsom funktionsfel och bränslebrist. Varje pannanläggning har utöver sitt huvudbränsle (bas-, mellan- eller spets) oftast också ytterligare ett bränsle som reserv. Vanliga reservbränslen är lagringsbar fossil olja och gas.

Systemet är dessutom anpassat för att klara ett bortfall av den största produktionsenheten i systemet, vilket innebär att cirka 140 MW extra produktionskapacitet behöver vara installerad som reserv, men denna kan också nyttjas som spetskapacitet för ökat resursutnyttjande. I snabb takt har flexibla lösningar utvecklats som minskar behovet av reservkapacitet, vilket kan minska omfattningen av systemet och dess förvaltningskostnader. Reservkapaciteten planeras för att uppfylla risk- och sårbarhetsanalyser och beredskaps- och kontinuitetsplanering.

2. Topplastuttag nuläge

Kundernas effektuttag varierar enligt kända mönster beroende på vilken del av året, veckan och dygnet som studeras. Detta styr värmeproduktionen och ligger till grund för systemets värmeeffektsignatur, se Figur 1. De högsta effektuttagen inträffar generellt under vintersäsongens morgon- och kvällstoppar då hushållens behov av varmvatten ökar samtidigt som det finns ett uppvärmningsbehov.



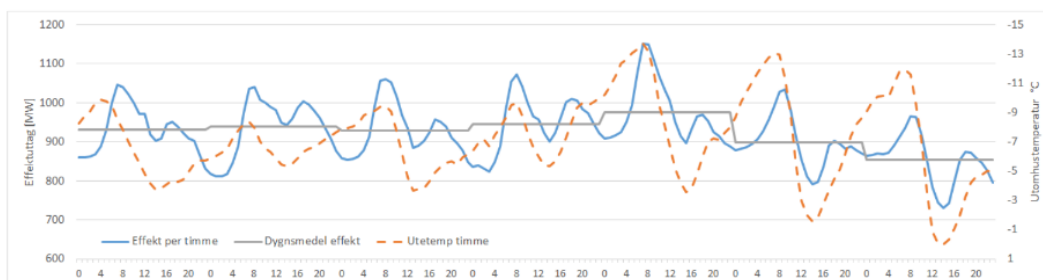
Figur 1. Fjärrvärmesystemets¹ produktionseffekt (MW) i relation till utetemperaturen (°C).

Effektuttaget påverkas av faktorer såsom utomhustemperatur, förbrukningsmönster av varmvatten, byggnadernas värmebehov och hur dessas värme- och ventilationssystem är inställda och reglerade.

Behovet av värme för uppvärmning av byggnader varierar med vädret främst beroende på utetemperatur men också solinstrålning och vindförhållanden spelar in. Kundernas styrning sker oftast direkt mot utomhustemperaturen, utan hänsyn till byggnadens tröghet, så kallad tidskonstant. Utomhustemperaturen är i regel som lägst tidigt på morgonen, precis innan solen går upp, vilket innebär att effektuttaget stiger under småtimmarna. Klart väder ger kallare temperatur på natten och varmare under dagen. Variationen och höga effekttoppar kan därmed vara större på timbasis, utan att innebära en hög dygnsmedeleffekt.

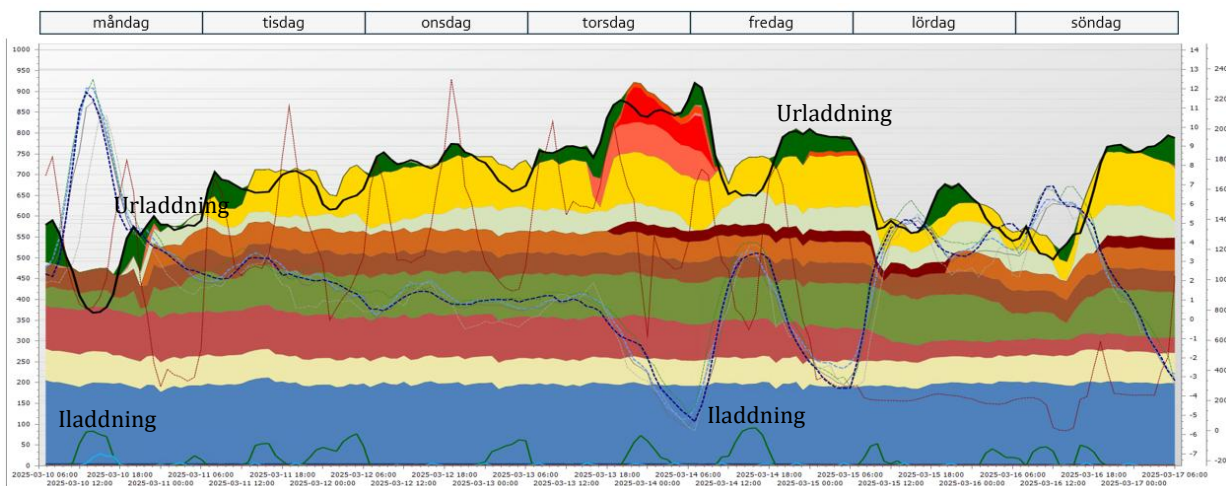
¹ Göteborg exklusive Sörred, Partille och Ale.

På morgonen (kl. 7-8) ökar kundernas effektuttag ytterligare när många vaknar och börjar använda varmvatten för dusch och andra morgonrutiner. Dessutom bidrar ventilationen som slås på i lokaler tydligt till ett ökat effektbehov dagtid. Under kvällen (kl. 16-18) ökar uttaget igen när många kommer hem, lagar mat och använder varmvatten. Under natten minskar uttaget när de flesta sover.



Figur 2. Exempel på variationen i kundernas samlade effektuttag (timmedel) i relation till utomhustemperaturen under en kall vecka i februari (ti-må). Ur BEE:P 2022-06-20.

Dagens fjärrvärmesystem kan sänka spetslastproduktionen under högladdstimmor genom att ladda fjärrvärmenätet och Rya ackumulator inför en förväntad effekttopp och använda förproducerad värme från dessa under högladdstimmor. Rya ackumulator kan flytta spetslastproduktionen med upp till cirka 90–100 MW under några timmar.



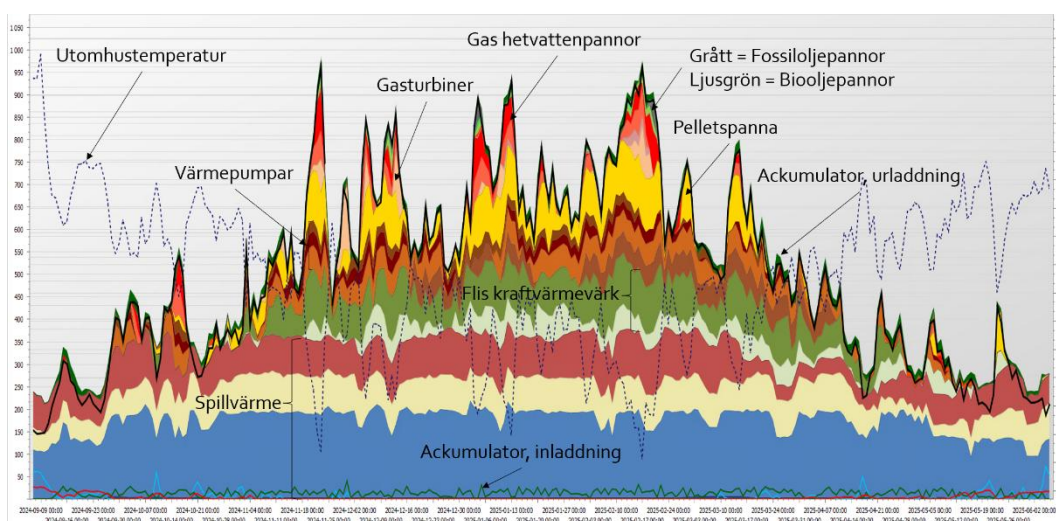
Figur 3. Utladdning av ackumulatortanken syns som mörkgröna toppar i diagrammet. Iladdning syns som en grön linje i botten av diagrammet. När värmebehovet (svart heldragen linje) är mindre än värmeproduktionen laddas värme i ackumulatortanken med den värmeproduktion som är i gång vid tillfället. I botten levereras värme från återvunnen värme, värmepumpar och fliseldning. I topparna i gula och röda färger levereras värme från pellet och gasanläggningar.

Om gränsen för spetslastproduktion dras vid utetemperaturen 0°C, vilket motsvarar en värmeleverans över cirka 750 MW, har det under de senaste åren normalt inneburit en drifttid på cirka 1 000 timmar. En tumregel är att cirka 15 procent av drifttiden omfattar spetslastproduktion och 85 procent bas- och mellanlastproduktion.

3. Topplastuttag efter energiomställningen

Göteborg Energi arbetar med målsättningen att all fjärrvärme ska vara återvunnen eller förnybar under normala förhållanden, i linje med stadens klimatmål att all el och värme vid företagets anläggningar skall produceras med förnybara bränslen². Viktiga steg för att nå målet är bland annat att driftsätta den fliseldade Rya ångpanna 4 under 2025, ta Riskulla pelletspanna i drift under 2026, driftsätta en ny värmepump i Rya 2027 och i högre omfattning optimera kundernas effektuttag.

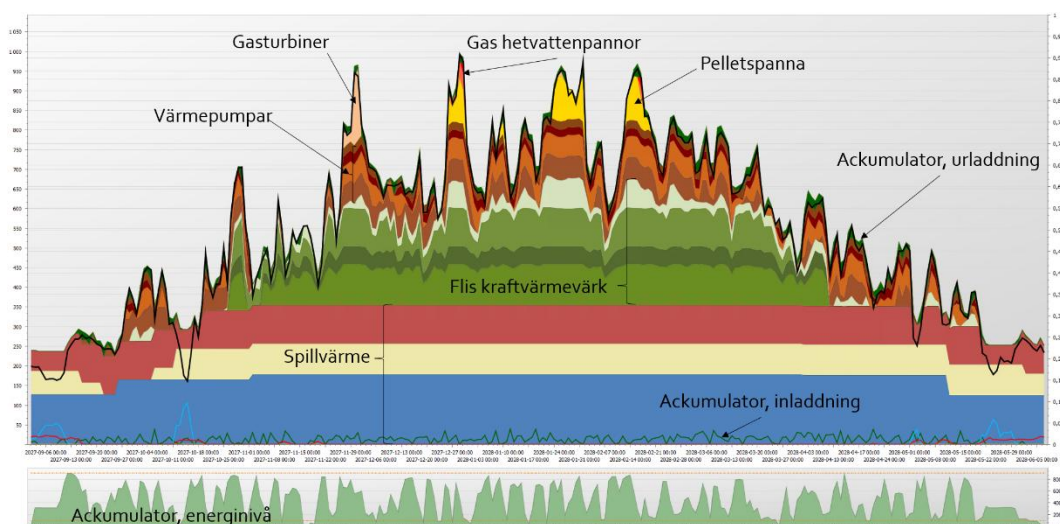
Genom den ökade kapaciteten av förnybar bas-, mellan- och spetslastproduktion i systemet minskar behovet av spetslastproduktion i form av gas- och oljeeldade anläggningar. Med nya anläggningar i maskinparken förväntas också, efter bruklig drifttagningsperiod, färre oförutsedda driftstopp som också minskar behovet av fossil reservlast. Efter energiomställningen förväntas den fossila andelen av värmeproduktionen vara mycket liten under normala förhållanden.



Figur 4. Bild från optimeringsverktyget Energy Optima 3 som illustrerar produktionsmixen för att möta värmebehovet 2024/2025. Y-axeln anger värmebehovet i MW och X-axeln tid i upplösningen dygn. I botten levereras värme från återvunnen värme, värmepumpar och fliseldning. I topparna i gula, röda och grå färger levereras värme från pellets-, gas- och oljeanläggningar. I de mörkgröna topparna längst upp levereras värme från Rya ackumulator.

I figur 4 och figur 5 visas exempel på skillnaden i spetslastproduktionen med dagens system och efter den genomförda omställningen till helt återvunnen och förnybar energi.

² Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram



Figur 5. Illustration av produktionsmixen för driftsäsongen 2027/2028, då de nya anläggningarna Rya ångpanna 4, Riskulla pellets och en ny värmepump i Rya tagits i drift.

4. Åtgärder för att minska effekttoppar

Göteborg Energi arbetar aktivt, ofta tillsammans med aktörer i värmebranschen, för att jämma ut energianvändningen och därmed minska behovet av att producera värme under de mest belastade perioderna, både på kundsiden och produktionssidan.

4.1. Åtgärder på kundsiden

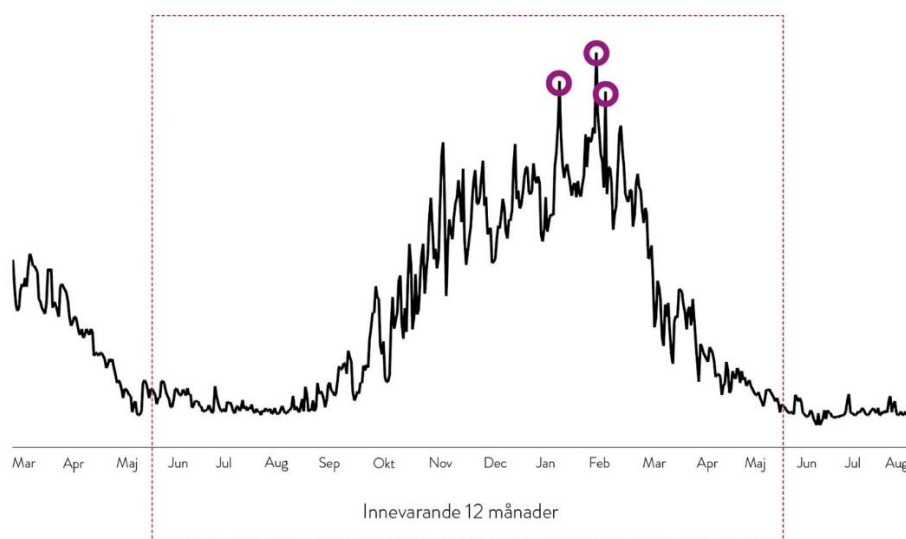
4.1.1. Prismodellen

Fjärrvärmens prismodell för näringsidkare (företag och BRF:er) i Göteborg är uppbyggd kring tre priskomponenter; Energi, Effekt och Returtemperatur. Det finns en normalprislista som de allra flesta kunder betalar enligt, samt en valbar prismodell kallad Abonnerad Effekt.

Fjärrvärmepriset i Göteborg är kostnadsbaserat och en så hög kostnadsriktighet som möjligt eftersträvas i prismodellens respektive komponenter. Detta innebär att det finns en stark koppling mellan fjärrvärmepriset och Göteborg Energis kostnader. Våra kunder kan därmed vara trygga i att de effektiviseringsåtgärder de genomför med utgångspunkt i fjärrvärmepriset och de incitament som skapas innebär motsvarande systemnytta. Detta gör att kundernas effektiviseringar kan ge långsiktiga kostnadsminskningar.

Fjärrvärmepriset justeras en gång per år och är känt av kunderna i förväg. Energipriset varierar från månad till månad och är högre på vintern och lägre på sommaren, vilket återspeglar kostnaden för att producera värme så väl som resursåtgången. Detta då det i huvudsak är återvunnen värme i mixen sommartid. Returtemperatur-komponenten beskrivs inte närmare men syftar till att skapa incitament till en så effektiv värmeöverföring som möjligt inom fastigheten, vilket påverkar systemet positivt.

Effekttaxan syftar till att minska effektuttaget då det är som allra kallast. Detta då fjärrvärmesystemet behöver reservera för respektive kund. Den debiteringsgrundande effekten utgörs av genomsnittet av de tre högsta dygnsmedeleffekterna som inträffat under de senaste 12 månaderna. Eftersom effektuttaget har ett tydligt beroende till utomhustemperaturen uppstår vanligtvis de tre högsta effekttopparna under årets tre kallaste dygn. Hur kalla dessa tre dygn är varierar ganska mycket, vilket får påverkan på effekttopparna i systemet och därmed kostnaderna för kunderna. De senaste 15 åren har effekttoppar oftast uppkommit mellan -5°C till -10°C . Detta utgör en viss begränsning i prismodellens utformning då effektkomponenten främst syftar till att rikta sig mot de allra kallaste dygnen och de dimensionerande effektuttagen. Samtidigt skapas incitament att begränsa sitt effektuttag kontinuerligt, inte enbart då det är extremt kallt.



Figur 6. Den debiteringsgrundande effekten utgörs av genomsnittet av de tre högsta dygnsmedeleffekterna som inträffat under de senaste 12 månaderna.

Prismodellen för Abonnerad Effekt skiljer sig från Normalprislistan på det sätt den debiteringsgrundande effekten bestäms. I stället för ett uppmätt effektuttag abonnerar kunden på det effektbehov som kunden förväntar sig ha som mest framåt. Detta ger särskilt starka incitament att begränsa sitt effektuttag när det är som allra kallast och säkerställer att detta belönas varje vinter i stället för endast vid de tillfällen då det faktiskt är så kallt, vilket brukar inträffa enstaka vintrar under en tioårsperiod.

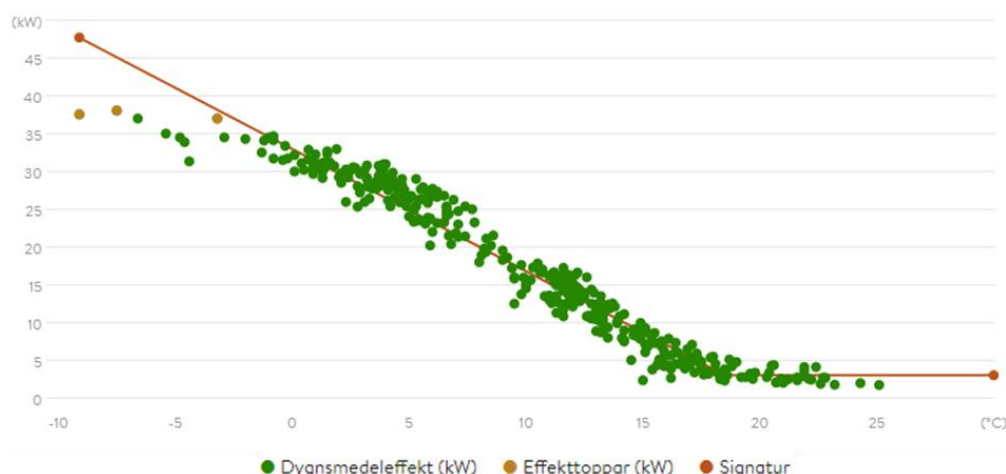
Vad gäller fjärrvärmepriset för konsumenter (småhus) består det i dagsläget enbart av ett energipris som är samma under hela året. Enligt tidigare resonemang är detta inte kostnadsriktigt och prismodellen för småhus kommer att justeras från och med 2026. Detta kommer att innebära ett differentierat energipris (likt företagsprismodellen) och en ny fast nätavgift. Bedömningen är att detta ger kunderna tillräckligt kostnadsriktiga incitament vid effektiviseringsåtgärder och ett betydligt mer rättvisande pris. Det är inte uteslutet att införa en kompletterande effektkomponent på sikt.

Prismodellens utformning uppmanar alltså till att hushålla med energianvändningen och begränsa effektuttaget då det är kallt. Utöver kostnaden för

kapacitet, vilken kopplas till kundernas effektuttag, används även effektkomponenten (respektive nätavgiften för småhus) till att fördela verksamhetens övriga fasta kostnader inom kundkollektivet. På årsbasis utgörs cirka hälften av kundens totalkostnad av energi (rörlig) och den andra halvan effekt (fast), vilket överensstämmer väl med fjärrvärmeverksamhetens kostnadsfördelning.

Effekttaxans påverkan på topplastuttaget

Effekttaxans syfte är att minska effektuttaget när det är som kallast, men det är svårt att följa upp dess verkan då det är svårt att säga hur det hade sett ut annars. Många kunder effektiviserar dessutom på andra grunder än Göteborg Energis prissignal, till exempel stadens energieffektiviseringsmål.



Figur 7. En bild av hur det förväntade effektbehovet kan avta vid lägre utomhustemperaturer hos en kund som agerar aktivt på prissignaler.

I Göteborg Energis rapport Behov av Energi och Effekt: Prognos (BEE:P), prognostiseras det samlade energi- och effektbehovet för Göteborg till och med 2040. Sammantaget förväntas en mycket liten förändring av effekt- och energibehoven jämfört med dagens nivåer, med hänsyn till stadens tillväxt, effektiviseringsarbete och varmare klimat.

Det finns säkerligen utrymme att stärka kundernas förståelse av prismodellen och de incitament den avser att skapa. Många kunder räknar på sina effektiviseringsåtgärder med ett genomsnittligt fjärrvärmepris över hela året, vilket kan leda till fel beslut.

4.1.2. Effekteffektivisering hos kunder

Ett viktigt arbete för företaget är det löpande kunskapsutbytet med fastighetsägare och privatkunder för att hushålla med alla typer av energi, såsom el, varmvatten och värme. Kampanjer som #hållbaraihop och information med energispartips för att minska förbrukningen av varmvatten och värme är återkommande både i digitala kanaler och ute på stan. Arbetet bidrar till stadens mål om minst 30 procent minskning av primärenergianvändningen per kvadratmeter lokalyta respektive bostadsyta till 2030 jämfört med basåret 2010. Det är dock svårt att kvantifiera resultatet av detta arbete. Det är främst genom fjärrvärmens prismodell som Göteborg Energi verkar för att ge kunderna kostnadsbaserade incitament att genomföra effektiviseringsåtgärder.

Kundernas effektiviseringsåtgärder minskar i första hand energianvändningen men flera åtgärder leder också till sänkta effektoppar och minskat effektuttag, såsom förbättrat klimatskal och fönsterbyte.

Göteborg Energi levererar tjänster som gör det enklare för fastighetsägare, förvaltare och verksamheter att förbättra energianvändningen. På enheten Energitjänster finns experter inom värme, kyla, ventilation, tappvatten och styr- och övervakningssystem som hjälper till att minska driftkostnader och energianvändning samt begränsa effektoppar.

Genom att justera värmekurvor, prioritera varmvatten framför uppvärmning och eventuellt kortvarigt begränsa ventilationen vid höglast kan effektbehovet minskas. Överventilering är ett vanligt problem som kan lösas genom behovsstyrd ventilation. En viktig aspekt är hur mycket ventilationen kan reduceras de allra kallaste timmarna och samtidigt bibehålla en god luftkvalitet i byggnaden.

4.1.3. Samplingstid hos fjärrvärmecentraler (FC)

I fjärrvärmecentralerna överförs värme från fjärrvärmenätet till kundernas värmesystem. En FC består mycket förenklat av en värmeväxlare, en cirkulationspump, säkerhetsventiler, mätutrustning samt en reglerutrustning för att styra och reglera värmeflödet.

I fjärrvärmecentralen styrs värme och ventilation av den rådande utomhus-temperaturen. Mätvärden av utomhustemperaturen räknas om till ett medelvärde för ett visst antal timmar, den så kallade tidskonstanten.

Tidskonstanten i fjärrvärmecentralens reglerutrustning spelar en viktig roll för att minska effektuttaget vid effektoppar i fjärrvärmesystemet. Centraler med längre tidskonstanter reagerar långsammare på förändringar i värmebehovet. Den fördröjda responsen innebär att de inte omedelbart ökar värmeproduktionen när toppen inträffar, vilket bidrar till att jämnar ut belastningen över tid. Värmeuttaget ökar långsammare vid fallande utomhustemperatur och minskar långsammare vid stigande utomhustemperatur.

Genom att ha en långsammare respons kan fjärrvärmecentralerna upprätthålla en jämnare temperaturreglering, vilket minskar risken för plötsliga temperaturhöjningar och därmed minskar belastningen på systemet. Längre tidskonstanter kan hjälpa till att optimera energianvändningen genom att undvika överproduktion av värme under korta perioder av högt behov.

I nuläget är tidskonstanten inställd på åtta timmar. Skulle detta visa sig vara för lång tid, genom att det blir för kallt i byggnaden, justeras tidskonstanten av Göteborg Energis driftpersonal. Den teoretiska besparingspotentialen, inklusive dagens åtgärder, uppskattas till cirka 15–30 MW ur ett systemperspektiv.

4.1.4. Flexus, projekt

Det pågående projektet Flexus innebär en digitalisering av kundcentraler och alla fjärrvärme- och fjärrkylcentraler kommer att få en styrenhet installerad under de närmaste tre åren. Med hjälp av styrenheten samlas data in och ger en bild av hur värmen fördelas i hela fjärrvärmesystemet. Med digital tillgång till energisystemet blir det möjligt att styra, begränsa och omfördela energi vid behov. Flexus arbetar mot målet att kunna reglera ner och styra om kundernas effektbehov med upp till

100 MW vid en bristsituation. Projektet har ingen direkt påverkan på att minska effekttoppar vid normala förutsättningar, men har potential att utvecklas vidare för att nyttjas mer resurseffektivt. Flexus bidrar till en ökad leveranssäkerhet och högre beredskapsförmåga.

4.1.5. Fastighetsackumulering (DSM), projekt

Lastutjämning genom laststyrning på kundsidan har införts i flera av landets fjärrvärmesystem de senaste åren. Genom att variera inomhustemperaturen på ett omärkbart sätt fungerar själva byggnaderna som ett energilager. Tekniken innebär att ge kunderna styrsignaler så att de på sin sida kan vidta åtgärder. Detta ökar flexibiliteten i styrningen, vilket bidrar till en jämnare lastprofil och reducerad maximal värmelast.

I det pågående projektet Demand Side Management (DSM) är målet att skicka styrsignaler till fastighetskunder som har möjlighet att optimera sina effekttuttag. Principen är att ladda fastigheterna över deras befintliga effekttuttag under perioder med låg efterfrågan, för att sedan ladda ur dem genom att nyttja värmen i fastigheterna och därmed minska effekttuttaget under perioder med hög efterfrågan. En sekvens kan till exempel vara ett ökat effekttuttag med 5 MW utöver det normala under 4 timmar, följt av ett minskat effekttuttag med 5 MW under det normala under 4 timmar.

Kundernas effekttuttag flyttas i tiden så att förbrukningen jämnas ut och det maximala effekttuttaget minskar. Den totala mängden energi som förbrukas minskar inte genom laststyrning. Det är möjligt att den ökar något på grund av ett ökat behov av att kompensera för värmeförluster, vilket håller på att undersökas.

Potentialen bedöms ligga mellan 30 och 60 MW under i storleksordningen några timmar. Hur mycket av denna som kan realiseras är svårt att förutse eftersom det beror på faktorer som kunderna styr över, till exempel ekonomiska beslut och upplevelse av komfort.

4.2. Åtgärder på produktionssidan

4.2.1. Driftoptimering med väderprognoser

Göteborg Energi använder korttidsoptimering för att optimera värmeproduktionen och distributionen för att matcha efterfrågan. Företaget anpassar värmeleveransen baserat på analyser av olika väderprognoser och realtidsdata för att hantera effekttuttagets väderberoende. Matematiska modeller som kombinerar systemets värmeeffektsignatur med väderprognoser ligger till grund för kortsiktiga värmelastprognoser.

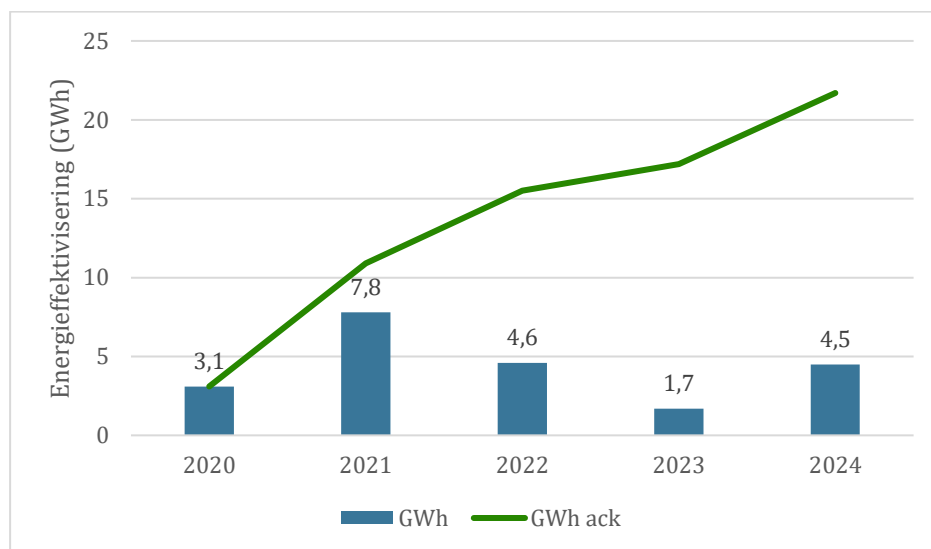
Med hjälp av denna korttidsoptimering av fjärrvärmesystemet effektiviseras värmeproduktionen genom att anpassa den till aktuella väderförhållanden och förbrukningsmönster. Syftet är att minimera drifttiden för spetslastanläggningar och maximera drifttiden för billigare och miljömässigt bättre bas- och mellanlastanläggningar. Programvaran som Göteborg Energi använder heter Energy Optima 3 och är ett vedertaget verktyg för ekonomisk optimering av värmeproduktion.

4.2.2. Effektivisering av det befintliga systemet

Effektiv resursanvändning är en prioriterad fråga. Energikartläggning av företagets energisystem görs löpande och resultatet av åtgärder för att effektivisera den egna värmeproduktionen redovisas årligen i företagets hållbarhetsredovisning.

Energibesparingar åstadkoms genom elbesparingar, ökade verkningsgrader i produktionsanläggningar, minskade värmeförluster och driftoptimering av fjärrvärmesystemet.

Företagets målsättning är att genomförda energibesparingsåtgärder i produktionsanläggningar år 2030 ska uppgå till minst 20 GWh, ackumulerat från basåret 2020. Efter år 2024 uppgick värdet till 21,7 GWh, inklusive värdet för år 2020, se figur 8.



Figur 8. Energibesparingar inom Göteborg Energis egen produktion. Målet att uppnå 20 GWh besparing till 2030 uppnåddes under förra året 2024, vilket innebär att målet kan justeras uppåt.

Minskade värmeförluster

Göteborg Energi arbetar löpande med att upptäcka och åtgärda värmeförluster i fjärrvärmesystemet, för att minska behovet av tillförd värmeeffekt.

Temperaturskillnaden mellan fjärrvärmevattnet och omgivande mark eller luft ger upphov till värmeförluster, vilket motverkas genom att isolera både fram- och returledningar. I takt med att systemet moderniseras och distributionsledningar byts ut av åldersskäl förbättras isolerförmågan och värmeförlusterna minskar.

Ofrivilliga förluster av fjärrvärmevatten förekommer i alla delar av systemet som står i kontakt med fjärrvärmesidan. Läckage i fjärrvärmeledningar och kopplingar uppkommer på grund av korrosion och vibrationer. Fjärrvärmecentraler hos kunder kan börja läcka på grund av temperaturpåfrestningar. Läckage på grund av materialfel kan uppkomma i produktionsanläggningar, pumpstationer och större värmeväxlare. Göteborg Energi arbetar systematiskt med olika typer av läcksökningsmetoder (fuktlarmsmätning, spädvattenmätning, flygtermografering) för att avhjälpa läckage och minimera vatten- och värmeförlusterna i systemet.

4.2.3. Värmeackumulering

En värmeackumulator fungerar som ett batteri i fjärrvärmesystemet. Syftet är att lagra överskottsvärme från värmeproduktionen och avge den vid behov för att balansera last och efterfrågan i systemet. I fjärrvärmesystemet är värmekällor nödvändiga för att generera fjärrvärme, medan ackumulatortankar optimerar användningen av den. Tillsammans möjliggör de effektivare drift, minskad spetslastproduktion och ökad andel förnybar energi i systemet.

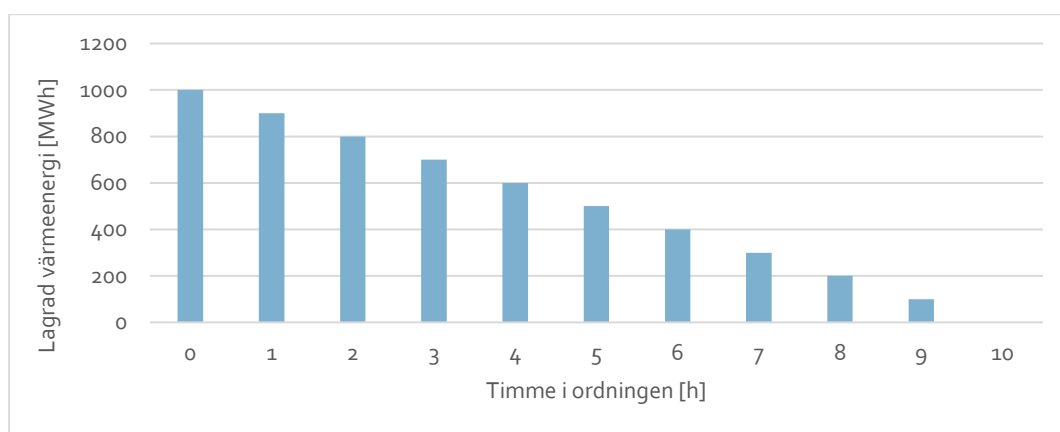
Tabell 1. Sammanfattande jämförelse mellan panna och ackumulator i fjärrvärmesystemet.

	Värmepanna/värmekälla	Ackumulatortank
Syfte	Producera värme	Lagra och fördela värme
Flexibilitet	Begränsad, beror av bränsletillgång och pannans regleringsegenskaper	Hög, ger produktionsutjämning
Driftkostnader	Högre, pga bränslekostnader	Lägre, främst underhåll och energiförlust
Varaktighet/uthållighet	Månader, kontinuerligt uthållig med bränsletillförsel	Timmar eller några dygn till urladdning
Verkningsgrad	80–95% av bränslets energiinnehåll kan omvandlas till värme	Ingen energiomvandling, >95% av vattnets värmeenergi kan bibehållas med god isolering.
Temperaturnivå	Upp till 120°C	Upp till 95°C
Värmeförluster	Rökgasförluster (beroende på temperatur och rökgasrening), samt förluster i bränsleförbränning	Långsamma värmeförluster genom tankens isolering. Kan minimeras med högkvalitativ isolering.
Miljöpåverkan	Beroende på bränsleslag	Ingen direkt påverkan, indirekt minskning av spetsbränslen

Syftet med värmelagring är att understödja produktionsanläggningar genom att ta höjd för variationer i kundbehovet och förskjuta produktionen tidsmässigt för att minimera spetslastproduktionen. Samtliga tekniker bygger på noggrann bevakning av väderprognoser och god systemkännedom.

Det är väsentligt att dimensionera en ackumulatortank utifrån systemets specifika behov, både vad gäller energikapacitet [MWh] och effektkapacitet [MW]. En för liten tank riskerar att inte täcka efterfrågan, medan en överdimensionerad tank med låg omsättning leder till ineffektiv resursanvändning och ökade kostnader. Rätt dimensionering säkerställer att tanken utnyttjas optimalt ur både tekniskt och ekonomiskt perspektiv.

En ackumulator kan delvis fylla funktionen av en panna, men under en begränsad tid av några timmar eller dygn, beroende på effektuttaget. I figur 9 nedan visas hur energiinnehållet i ackumulatortanken förändras över tid vid urladdning, det vill säga när energi levereras till nätet. I exemplet antas en lagringskapacitet på 1 000 MWh värme och en urladdningseffekt (effektuttag) på 100 MW. Detta innebär att tanken är helt urladdad efter tio timmar. En ackumulatortank i den här storleksordningen kan därmed temporärt fungera som en värmepanna/värmekälla med en effekt motsvarande 100 MW, under en begränsad period av tio timmar i det här fallet.



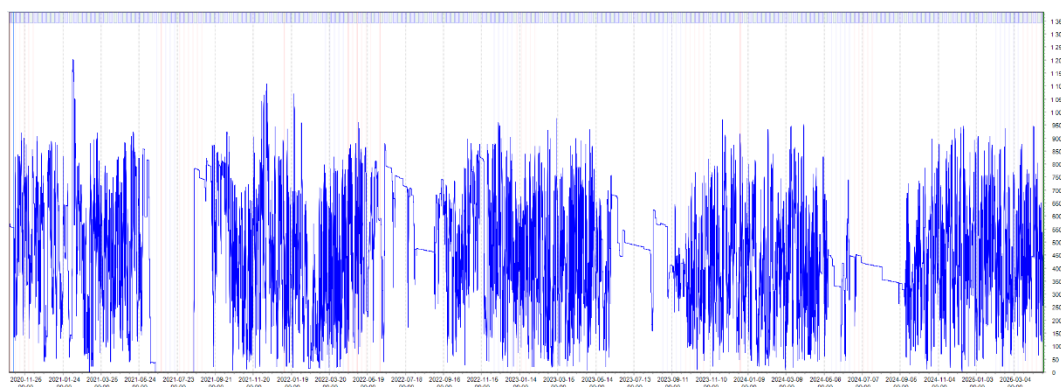
Figur 9. Illustration av hur energiinnehållet i en ackumulatortank, med en lagringskapacitet på 1 000 MWh, förändras vid urladdning vid ett effektuttag på 100 MW per timme. Efter tio timmar är hela energiinnehållet tömt.

4.2.3.1. Nätackumulering

Lastförskjutning genom laddning av fjärrvärmens distributionsledningar genom höjd framledningstemperatur har använts länge. Utmaningen är att veta när nätet skall laddas i och laddas ur och det finns därför driftstrategier för att hantera detta. Starten av dyrare produktion fördröjs så länge som möjligt. Om prognosen visar ett kommande ökande behov, som innebär dyrare produktion, laddas nätet så mycket det går med den produktion som redan är i drift. När behovet ökar körs alla billigare anläggningar med maximal effekt. Först när framtemperaturen når en lägsta nivå, vilken varierar beroende på säsong, startas en ny dyrare anläggning. Den senast startade anläggningen körs med maximal effekt för att fördröja, eller helt undvika, starten av dyrare produktion. Sedan driftstarten av Rya ackumulator används laddning av nätet i mindre utsträckning. I denna rapport ingår inte nätackumulering i scenarioanalysen.

4.2.3.2. Rya ackumulatortank

I dagens fjärrvärmesystem finns en ackumulatortank installerad. Rya ackumulatortank ligger i den västra delen av nätet och togs i drift november 2020. När efterfrågan på fjärrvärme är lägre kan tanken laddas med upp till cirka 1 000 MWh värme för att laddas ur när efterfrågan är hög. Upp till 130 MW värme kan överföras från tanken, men i flera driftfall är det svårt att uppnå så höga effekter. I detta arbete räknar vi därför med en i- och urladdningseffekt på 90 MW för att bättre spegla ackumulatorns funktion. Den används under hela värmesäsongen för att skjuta på starten av dyrare värmeproduktion.



Figur 10. Diagrammet visar energiinnehållet (MWh) i ackumulatortank och hur det har varierat med i- och urladdning från starten tills nutid. Driften av Rya ackumulator pågår från tidig höst till sen vår och ibland under sommaren.

Lastförskjutning genom i- och urladdning av Rya ackumulator sker enligt samma driftstrategi som vid laddning av nätet. Starten av dyrare produktion fördröjs så länge som möjligt. Om prognosen visar ett kommande ökande behov, som innebär dyrare produktion, laddas ackumulatortank med den produktion som redan är i drift. När behovet ökar körs alla billigare anläggningar med maximal effekt. Den senast startade anläggningen körs med maximal effekt för att fördröja, eller helt undvika, starten av dyrare produktion.

4.2.3.3. Gullbergsvass ackumulatortank, projekt

Göteborgs Energi har konkreta planer på att bygga en ny ackumulatortank vid Gullbergsvass. Behovet av fjärrkyla ökar i Göteborg och företaget planerar därför att bygga en ackumulatortank med driftstart under senare delen av 20-talet. Behovet av ackumulering i fjärrkylasystemet finns under årets fem varmaste månader och Göteborgs Energi undersöker de tekniska och ekonomiska förutsättningarna att utforma en säsongsflexibel anläggning, så att den ska kunna lagra både kyla och värme, en så kallad kombiackumulator. Under sensommar, sommar och tidig höst fungerar den som en kylaackumulator och på hösten, vintern och våren som en värmeackumulator. I den här rapporten undersöks ackumulatorns egenskaper för värmeackumulering. Lagringskapaciteten antas uppgå till 1 495 MWh och överföringskapaciteten till 50 MW vid iladdning och 100 MW vid urladdning, efter att erforderlig distributionsförstärkning gjorts.

4.2.3.4. Säsongslager, utredning

Säsongslager kan spela en viktig roll i att minska spetslastproduktionen. Genom att lagra överskottsvärme under sommarhalvåret kan denna värme användas under vinterhalvåret när efterfrågan är högre, i syfte att minska behovet av dyrare produktion. Göteborgs Energi undersöker löpande förutsättningarna för säsongslagring i fjärrvärmesystemet, till exempel bergrumslager i Ryaområdet. De affärsmässiga kraven har ännu inte kunnat uppfyllas under rådande systemförutsättningar. Det finns flera exempel på framgångsrika anläggningar i bland annat Västerås, Hudiksvall och Oulu i Finland. Dock är varje fjärrvärmesystem unikt och behöver bedömas utifrån de lokala förutsättningarna.

5. Scenarioanalys av utökad ackumulering

Genom ytterligare ackumulering i systemet är det möjligt att lagra ännu mer värmeenergi och nyttja denna under topplasttimmar i syfte att minska produktionslasten.

I denna analys undersöks effekterna av att införa ytterligare ackumuleringsförmåga i systemet, efter den planerade kombiackumulatortank i Gullbergsvass. Förmågan ökas i steg av 1 000 MWh lagringskapacitet, med 100 MW i- och urladdningseffekt, vilket är i samma storleksordning som Rya ackumulator.

Beskrivning av scenario

I analysen jämförs tre olika fall av ackumuleringskapacitet med ett referensfall, vilket speglar fjärrvärmesystemet som det planeras vara sammansatt driftsäsongen 2027/2028.

- **Referensfall:** Befintligt system med Rya ackumulatortank (900 MWh), Rya ångpanna, pelletspanna i Riskulla och ny värmepump i Rya
- **Fall 1:** Referensfall + kombiackumulator i Gullbergsvass (1 495 MWh)
- **Fall 2:** Fall 1 + två mindre ackumulatortankar (500 MWh vardera, öst och väst)
- **Fall 3:** Fall 1 + två större ackumulatortankar (1 000 MWh vardera, öst och väst)

Nyttan med utökad ackumulatorkapacitet utvärderas utifrån ett antal parametrar för att därefter utvärderas ekonomiskt med lönsamhetskalkyler. Resultaten av analysen sammanfattas kortfattat nedan.

Producerad och ackumulerad energi

- Den totala mängden lagrad (ackumulerad) energi ökar från 80 GWh i referensfallet till 137 GWh i Fall 3, varav cirka 30–32 % används under topplasttimmar, se tabell 2.
- Värmeproduktionen under topplasttimmar minskar i viss omfattning med ökad ackumuleringsvolym. Tabell 2 visar en trend av avtagande marginalminskning.

Tabell 2. Producerad energi under topplasttimmar, lagrad (ackumulerad) energi totalt och under topplasttimmar i de undersökta fallen.

	Ref.	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Total mängd producerad energi topplasttimmar, GWh	107	98	91	88
Total mängd ackumulerad energi, GWh	80	109	126	137
Mängd ackumulerad energi topplasttimmar, GWh	25	34	40	41
Andel topplastackumulering	31%	31%	32%	30%

Resursanvändning

- Den totala mängden ackumulerad energi ökar som förväntat i takt med att värmelagringskapaciteten ökar för de olika fallen, se tabell 3.
- Den totala värmekapaciteten i Fall 3 är nästan 400 procent större jämfört med referensfallet, medan den totala mängden årlig ackumulerad energi endast är cirka 70 procent större.
- Det finns en avtagande marginalnytta i att öka värmelagringskapaciteten och en större lagringsvolym leder nödvändigtvis inte till en proportionerligt effektivare resursanvändning.

Tabell 3. Installerad värmekapacitet och ackumulerad energi i de undersökta fallen.

	Värmekapacitet, MWh	Ackumulerad energi, GWh
Referensfall	900	80
Fall 1	2 395	109
Fall 2	3 395	126
Fall 3	4 395	137

Att starta och stoppa produktionsanläggningar är förknippat med ökat slitage och extra kostnader jämfört med att ha dem i kontinuerlig drift. Det är därför önskvärt att minimera antalet start och stopp på anläggningar.

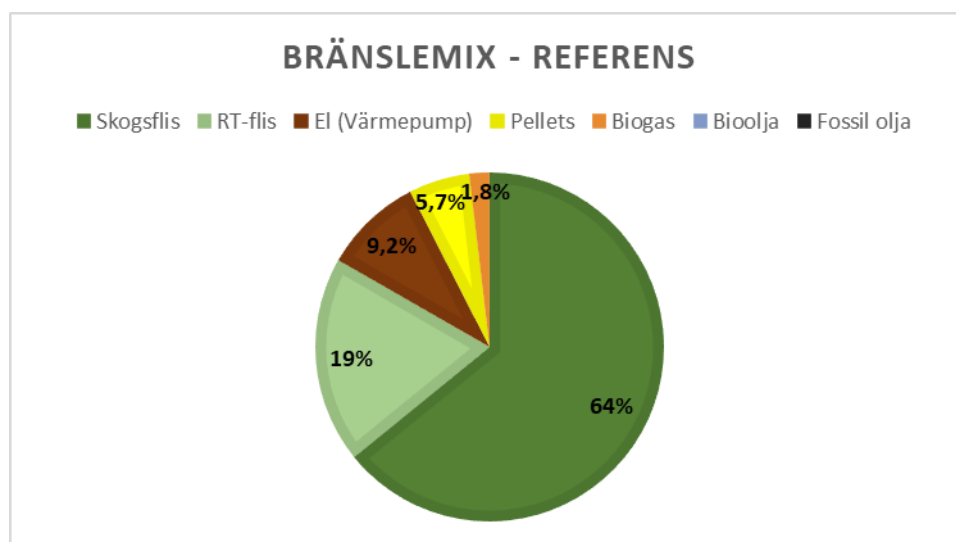
- Under antagande att kombiackumulatoren i Gullbergsvass byggs minskar den marginella nyttan med ytterligare ackumulering vad gäller att undvika start och stopp av spetsanläggningar, se tabell 4.

Tabell 4. Antal start och stopp av systemets olika spetsanläggningar med dess olika bränslen (pellets, gas och bioolja) i de undersökta fallen.

Scenario	Pellets	Gas	Bioolja	Totalt
Referensfall	23	12	3	38
Fall 1	10	8	2	20
Fall 2	9	3	2	14
Fall 3	8	3	1	12

Bränslemix

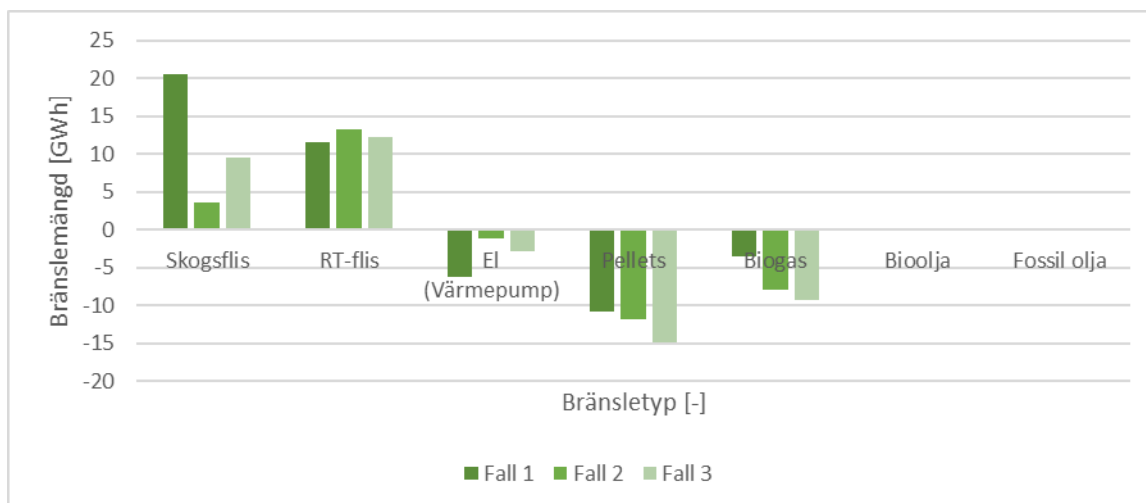
Bränslemixen i den egna produktionen för det undersökta referensfallet visas i figur 11. Den totala bränsleförbrukningen uppgår till 1 626 GWh, där majoriteten utgörs av skogsflis, följt av RT-flis och el till värmepumpar, tillsammans cirka 92 procent, medan resten utgörs av pellets och en mindre mängd biogas.



Figur 11. Bränslemix, exklusive värme från avfallsförbränning och industriell restvärme, för det undersökta referensfallet.

I figur 12 nedan visas skillnaden i förbrukning av olika bränslen i de undersökta fallen jämfört med referensfallet. Det bör noteras att det i diagrammet är

bränslemängder som jämförs, varför summan av positiva och negativa värden inte går jämnt ut. Detta beror på att olika bränslen är allokerade till olika anläggningar med skilda verkningsgrader.



Figur 12. Skillnad i förbrukning av olika bränslen i de undersökta fallen jämfört med referensfallet (GWh). Negativa värden betyder en minskad förbrukning jämfört med referensfallet, positiva värden betyder en ökad förbrukning jämfört med referensfallet.

- Förbrukningen av biogas, pellets och el minskar vid ökad ackumulering, medan det billigare bränslet flis ökar. Förändringarna per bränsle ligger i storleksordningen 0–20 GWh, vilket är marginellt i förhållande till den totala bränsleförbrukningen på cirka 1600 GWh men ändå betydelsefullt för kostnadsoptimering och flexibilitet.
- Gasförbrukningen minskar med 4–9 GWh jämfört med referensfallets 30 GWh, och även pellets följer samma trend.
- Förbrukningen av flis och el varierar mer beroende på elprisets volatilitet och de höga startkostnaderna för flisanläggningar, vilket gör att mer ackumulering kan användas för att undvika kostsamma starter. Ökad ackumulering gör systemet mer flexibelt att anpassa driften efter elpriserna.

Lönsamhets- och känslighetsanalys

I tabell 5 nedan visas en sammanställning över de grunddata som används i investeringskalkylen. För grunddata, analys och rapportering av Fall 1, kombiackumulator i Gullbergsvass, hänvisas till det pågående projektet.

Tabell 5. Kalkylindata för Fall 2 och Fall 3.

Indata investeringskalkyl	Fall 2	Fall 3
Kalkyltid, byggfas + driftfas (år)	21	21
Årlig kalkylränta (%)	9	9
Avskrivningstid (år)	25	25
Bedömd investeringskostnad (Mkr)	208	416
Besparing med investering, driftnytta ³ (Mkr)	4,7	6,7

³ Värdet år 2 i kalkylen, därefter antas en ökning med 2 procent per år.

- En indikativ lönsamhetsanalys av Fall 2 och Fall 3 resulterar i negativt nettonuvärde (NPV) i båda fallen med de omvärldsförutsättningar som förelåg sommaren 2025, se tabell 6.
- Internräntan (IRR) beräknas till -2,0 procent respektive -3,4 procent, vilket ligger långt från avkastningskravet på räntabilitet på totalt kapital i spannet 8–10 procent för fjärrvärme.
- Återbetalningstiden överskrider kalkylperioden och internräntan (IRR) är negativ, vilket tyder på att investeringen är ekonomiskt olönsam enligt de givna antagandena.
- De kassaflöden som genereras är så låga att det inte finns någon positiv ränta som gör investeringen lönsam. Investeringen genererar en nettoförlust över tid i både Fall 2 och Fall 3.

Tabell 6. Indikativ lönsamhetsanalys för Fall 2 och Fall 3 för nyckeltalen nettonuvärde, restvärde, internränta och återbetalningstid.

Nyckeltal	Fall 2	Fall 3
Nettonuvärde, NPV	-144 Mkr	-314 Mkr
Restvärde	7 Mkr	14 Mkr
Internränta, IRR	-2%	-3%
Återbetalningstid [år]	-	-

6. Resultat och slutsatser

6.1. Åtgärder på kundsidan

Göteborg Energi vidtar idag en rad åtgärder på kundsidan för att minimera topplastuttaget. I takt med företagets utökade digitala förmågor utvecklas fler verktyg för att dämpa topplastuttaget.

6.1.1. Befintliga åtgärder

Prismodellen och dess effekttaxa ger kunderna kostnadsbaserade incitament att genomföra effektiviseringsåtgärder som minskar topplastbehovet. Till detta läggs informationskampanjer för att medvetandegöra besparingsfrågor. Tekniska åtgärder för att dämpa systemets respons på snabba väderförändringar bidrar till att dämpa lasttoppar.

6.1.2. Projekt på kundsidan

Göteborg Energi bedriver projekt på kundsidan för att minska behovet av spets- och reservlastproduktion. När DSM-projektet genomförts kan styrsignaler skickas till fastighetskunder som har möjlighet att löpande optimera sina effektuttag. Kundernas effektuttag flyttas i tiden så att förbrukningen jämnas ut och det maximala effektuttaget minskar. Potentialen uppskattas till mellan 30 och 60 MW under några timmar. Hur mycket av potentialen som kan förverkligas är svårt att förutsäga eftersom det beror på faktorer som kunderna styr över, såsom ekonomiska beslut och upplevelse av komfort

När Flexus-projektet genomförts och aktuella kundcentraler fått en styrenhet installerad blir det möjligt att styra, begränsa och omfördela effekt på upp till 100

MW vid en bristsituation i reservproduktionskapaciteten. Funktionen har ingen direkt påverkan på att minska effekttoppar vid normala förutsättningar, men har potential att utvecklas vidare för att nyttjas mer resurseffektivt.

6.1.3. Summering av åtgärder på kundsidan

Beräkning av den totala potentialen för topplastbesparing på kundsidan är komplex eftersom åtgärdernas potential inte kan summeras direkt med varandra, de är inte linjärt additiva.

Till exempel de två åtgärderna justering av tidskonstanten i fjärrvärmecentraler och DSM verkar med olika mekanismer och på olika tidsskalor och påverkar därmed topplasten på olika sätt. Justering av tidskonstanten jämnar ut reaktionen på temperaturförändringar, vilket kan minska snabba toppar i värmebehovet, och påverkar främst korttidsvariationer. DSM är en form av termisk lagring som påverkar längre tidsskalor och används strategiskt inför kommande topplaster. Åtgärderna interagerar dessutom med varandra. Om tidskonstanten först justeras så att systemet reagerar långsammare, kan det påverka hur effektivt byggnaden kan laddas med värme inför en topplast. Det innebär att den ena åtgärden kan minska potentialen hos den andra.

Fjärrvärmesystemets många olika tekniska begränsningar och styrsystemets logik att prioritera komfort framför laststyrning gör att den teoretiska besparingen från varje åtgärd inte alltid kan realiseras fullt ut samtidigt. Om besparingen från varje åtgärd summeras utan att ta hänsyn till olika samspel, riskerar man att överskatta den totala besparingspotentialen. Det är därför viktigt att se alla åtgärder på kundsidan som en helhet.

6.2. Åtgärder på produktionssidan

Göteborg Energi vidtar också en rad åtgärder på produktionssidan för att minimera topplastuttaget. Effektprognoser och Rya ackumulator bidrar till att dämpa och jämna ut effekttoppar. Projekt för att öka ackumuleringsförmågan ytterligare pågår.

6.2.1. Driftoptimering

Driftoptimering är en daglig verksamhet som har stor påverkan på topplastuttaget. Göteborg Energi använder det vedertagna beräkningsverktyget Energy Optima 3 för ekonomisk optimering av värmeproduktion i syfte att minimera drifttiden för dyra spetslastanläggningar och maximera drifttiden för billigare och miljömässigt bättre bas- och mellanlastanläggningar. Göteborg Energi följer löpande upp eventuella merkostnader som uppkommit till följd av avvikelser i produktionen, så att oplanerad spetslastproduktion behövt startas, och vidtar lämpliga åtgärder.

6.2.2. Befintlig ackumulering

Dämpning av lasttoppar genom lastförskjutning med Rya ackumulatortank har använts sedan november 2020. Driftstrategin innebär att ackumulatoren först laddas så mycket som möjligt med den värmeproduktion som redan är i gång. När efterfrågan ökar används de billigaste anläggningarna på full effekt. Om det inte räcker startas en ny anläggning. Den senast startade körs då på full effekt för att skjuta upp, eller helt undvika att starta dyrare produktion.

Den senaste driftsäsongen, från 1 november 2024 till 31 mars 2025, var omsättningen i snitt 76 procent, med dygnstoppar på upp till 140 procent. Sedan

driftstarten 2020 fram till våren 2025 har ackumulatören undvikit cirka 75 GWh spetslastproduktion.

6.2.3. Driftnyttan av utökad ackumulering

Akkumulatörer bidrar till en förändrad bränslemix och minskad värmeproduktion under topplastperioder. Scenarioanalysen visar att Fall 1 med Gullbergsvass kombiackumulator har störst relativ påverkan för majoriteten av de olika bränslena. Ytterligare ackumuleringskapacitet som införs ger mindre nytta än den föregående, med undantag för en minskad biogasförbrukning även i Fall 2. I Fall 3, med maximalt utbyggd ackumulering i modellen, visar scenarioanalysen att det fortfarande finns ett visst gasbehov.

Utökad ackumulering jämfört med referenssystemet bidrar till en driftnytta genom att flytta last över tid, men det finns en begränsad mängd last att flytta som medför en större ekonomisk vinst.

6.2.4. Lönsamhet vid utökad ackumulering

För analyser och rapportering av Fall 1, kombiackumulator i Gullbergsvass, hänvisas till den pågående utredningen. Lönsamhetsanalys av Fall 2 och Fall 3 resulterar i negativt nettonuvärde (NPV) i båda fallen, vilket indikerar att investeringarna inte är lönsamma.

Lönsamhetsanalysen visar att det ekonomiska värdet av att tidsförskjuta bränsleförbrukningen inte motiverar de investeringskostnader som är förknippade med Fall 2 och Fall 3.

För att motivera investering i ackumulatörer efter Gullbergsvass krävs högre intäkter än dagens eller investeringsstöd.

6.2.5. Effektvärdet hos ackumulatortankar

Olika typer av produktionsanläggningar är olika uthålliga när det gäller att producera värme. Förbränningsanläggningar betraktas traditionellt som fullt uthålliga, det vill säga att det inte finns någon tidsgräns för hur länge de kan leverera värme. Tillförseln av återvunnen värme räknas också som fullt uthållig.

Värmepumpar har historiskt betraktats som uthålliga förutom vid mycket kall väderlek, då det finns risk att de kopplas bort från elnätet och att mängden avloppsvatten minskar. Göteborg Energi betraktar Rya värmepumpar som uthålliga även om deras värmeeffekt minskar med utetemperaturen.

Akkumulatörer gör systemet både flexiblere och mer robust, men är beroende av att laddas med värme från uthålliga produktionsanläggningar. Ackumulatorns volym sätter gränsen för hur mycket värme som kan lagras, vilket betyder att den har en ändlig uthållighet och måste laddas upp igen innan den är tom på värme.

Driftstrategin för en ackumulator justeras utefter dess syfte. Om den ska användas som en effektreserv behöver den laddas i och ur under ett visst intervall i driftordningen, till skillnad från normal drift när den används för att dämpa topplastbehovet.

6.3. Klimatnytta

I takt med att nya biobaserade produktionsanläggningar tillkommer de närmaste två åren minskar beroendet av både gas och olja. Detta beskrivs mer utförligt i Bilaga 2.

Den utökade ackumuleringen påverkar inte de direkta utsläppen, eftersom det antas att biogas används i stället för naturgas. Däremot kan den bidra till minskade indirekta utsläpp, exempelvis från transporter och bränsleutvinning, beroende på hur bränslemixen förändras. De indirekta utsläppen har avgränsats från Bilaga 2 och behandlas inte heller i denna bilaga.

6.4. Beredskap

Energimyndigheten har regeringens uppdrag att ta fram författningsförslag för stärkt leveranssäkerhet inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn senast den 28 maj 2026. Myndigheten ska lämna förslag på åtgärder som staten kan vidta för att stärka leveranssäkerheten inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn, stärka det civila försvaret och bidra till en högre samlad förmåga inom totalförsvaret.

Uppdraget inkluderar bland annat uthållig bränsle- och spillvärmeförsörjning och utvecklad bränsleberedskap. Det omfattar hela hotskalan inklusive fredstida normalläge, fredstida krissituationer och höjd beredskap samt att identifiera situationer då föreslagna åtgärder är tillämpliga.

I delredovisningen⁴ från oktober avser Energimyndigheten att i huvudsak utgå från potentiell skadeverkan vid låga temperaturer vid dimensioneringen av bränslelagring, motsvarande 90 dagars förbrukning.

Arbetet kommer eventuellt att leda till ett nationellt funktionsmål för kraft- och fjärrvärme motsvarande totalförsvarets mål om minst 90 dagars uthållighet under kris och höjd beredskap, samt riktlinjer för bränslelagring som stödjer det nationella funktionsmålet. I uppdraget ingår att lämna nödvändiga författningsförslag. Det finns indikationer på att kommande författningsförslag kan medföra krav på en uthållighet av minst tre månader, vilket innebär att Göteborg Energi ska kunna klara sig utan bränsleleveranser under tre vintermånader.

Energimyndigheten kommer att djupare analysera behovet av skydd av viss infrastruktur för lagring och användning av icke förnybara bränslen, rätt för verksamhetsutövare att lättare anpassa värmeleverans vid bränslebrist genom sänkt inomhustemperatur i händelse av kris eller höjd beredskap samt möjlighet till kostnadsbaserad ersättning för åtgärder som bidrar till ökad leveranssäkerhet i enlighet med det eventuella nationella funktionsmålet.

Resultatet av uppdraget kommer att ha stor påverkan på hur Göteborg Energi behöver dimensionera energisystemet. Systemet ska kunna fungera under hela hotskalan inklusive fredstida normalläge, fredstida krissituationer och vid höjd beredskap.

⁴ Stärkt leveranssäkerhet inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn, RB9 Delredovisning oktober 2025, Statens energimyndighet, ER 2025:32

Upprättad av (namn/enhet)
Paul Leinberg/cVSE
Uppdragsgivare (namn/enhet)

Upprättat datum
2025-12-04
Diarienum
10-2025-1652

Ändrat datum

Bilaga 2. Rapport gällande minskning av fossila koldioxidutsläpp från energiproduktionen, även vid effekttoppar

Uppdrag och avgränsningar

Göteborg Energi har genom Göteborg Stads Budget 2025 ett uppdrag att minska de fossila koldioxidutsläppen från all energiproduktion, även vid höga effekttoppar. Uppdraget ligger helt i linje med Göteborg Energis interna mål inom fokusområdet *Klimatneutral energi*, där nedanstående mål är uppsatta.

1. All fjärrvärme är återvunnen eller förnybar (under normala förhållanden)
2. Klimatpositiv fjärrvärme 2030
3. Lokal effektväxling och ökad elproduktion
4. Minskade CO₂-utsläpp från inköp och transporter

Målen har legat till grund för beslut av flera investeringar som syftar till att minska beroendet av fossila bränslen även vid hög belastning, se nedanstående anläggningar (driftsättningsår):

- Pelletspanna (2018)
- Ackumulator (2020)
- Bioångpanna (2025)
- Ny pelletspanna (planerad till 2026)
- Reinvesteringar i befintliga värmepumpar (till 2027)

I denna rapport redovisas Göteborg Energis fossila koldioxidutsläpp historiskt mellan åren 2020 till Q3 2025, en prognos för Q4 2025 och en beskrivning av åtgärder som görs mellan 2026 och 2028 för att minimera fossila koldioxidutsläpp.

I rapporten definieras fossila koldioxidutsläpp som direkta utsläpp som sker ifrån förbränning av fossila bränslen. Indirekta utsläpp som uppstår vid utvinning och transport av bränsle är inte inkluderade i denna rapport. Emissionsfaktorer för koldioxid vid förbränning av olika bränslen är hämtade från Naturvårdsverket¹.

¹ Emissionsfaktorer och värmevärden submission 2025, Naturvårdsverket, [Direkta utsläpp förbränning](#)

Fossila utsläpp allokerade från avfallsförbränning är exkluderade ur jämförelserna eftersom företaget saknar rådighet över dessa.

Återvunnen energi i fjärrvärmesystemet

Återvunnen energi medför ingen ytterligare miljöpåverkan eftersom den inte kräver tillförsel av vare sig fossil eller förnybar energi. Den klassificeras därför inte som någon av dessa energiformer. Ur miljösynpunkt är det alltid att föredra att använda återvunnen energi framför primära energikällor.

Avfallsförbränning

Göteborg Energi tar emot en betydande mängd återvunnen värme från Renovas avfallsförbränningsanläggning. Avfallet som förbränns innehåller till viss del fossila komponenter som i nuläget allokeras till fjärrvärmeprodukten.

Syftet med avfallsförbränningen är i första hand att hantera avfall, och värmen som uppstår är en restprodukt som annars skulle gå till spillo. Därför kan allokeringen av fossila utsläpp till fjärrvärmeprodukten ge en missvisande bild av dess klimatpåverkan. Regeringen har under 2025 gett Energimyndigheten i uppdrag att utreda hur utsläpp från avfallsförbränning bör allokeras i framtiden².

Trots att avfallsförbränningen ger ett stort avtryck på miljöredovisningen för fjärrvärmeprodukten kommer denna rapport inte att inkludera dessa utsläpp i olika jämförelser. Detta beror på att Göteborg Energi inte har direkt rådighet över denna förbränning. Energimyndighetens pågående utredning av hur avfallets fossilandel ska allokeras kommer att vara avgörande för om utsläppen ska hänföras till fjärrvärme.

Industriell restvärme

Vid industrierna ST1 och Preem i Göteborg uppstår värme som en restprodukt och denna behöver på något sätt kylas bort för att produktionen på industrin skall kunna fortgå. Kylningen kan åstadkommas genom att överskottsvärmen utnyttjas i fjärrvärmesystemet där värmen tas till vara och industrin får den kylning den behöver utan att behöva göra det med kyltorn eller kylning till omgivande vattendrag.

Avloppsenergi

Avloppsvattnet i staden utgör en betydande källa till lågtempererad energi. Genom värmepumpar överförs denna energi till fjärrvärmesystemet. Överföringen sker med hjälp av ett köldmedium och kräver en viss mängd elenergi.

Returträflis (RT-flis)

Returträflis är ett återvunnet bränsle som består av träavfall som har flisats. Ursprunget av träavfallet kan variera, vanligt är rivningsvirke, lastpallar och

² Uppdrag till Statens energimyndighet om åtgärder för att stärka fjärr- och kraftvärmen (avseende miljöredovisning av avfall), [Regeringsbeslut](#)

återlämnat träavfall som återlämnats till återvinningscentraler. De olika typerna av returträflis delas in i tre olika grundtyper.

1. Vit RT-flis
2. Målad RT-flis
3. Impregnerat trä

Likt avfallsförbränningen, allokeras fossilandelen för RT-flis till fjärrvärmens. Fossilandelen för RT-flis varierar utifrån ovannämnda grundtyper³.

Förnybara bränslen i Göteborg Energis energiproduktion

Skogsflis

Majoriteten av Göteborg Energis egen energiproduktion sker med skogsflis. Flisen är baserad på restprodukter från skogsbruket såsom rundved, bark och grot som flisas för att användas som bränsle.

El

Tillsammans med energin i stadens avloppsvatten används el som bränsle i Göteborg Energis värmepumpar. Elen köps in som ursprungsmärkt för att säkerställa att den kommer från förnybara källor ur ett redovisningsperspektiv.

På grund av den breda mixen av bränslen i fjärrvärmesystemet går det att välja när el ska användas, främst när elpriset är lågt och elnätet inte är ansträngt. Ur ett konsekvensperspektiv innebär detta att elen används som bränsle främst när klimatpåverkan är låg, och undviks när klimatpåverkan är hög.

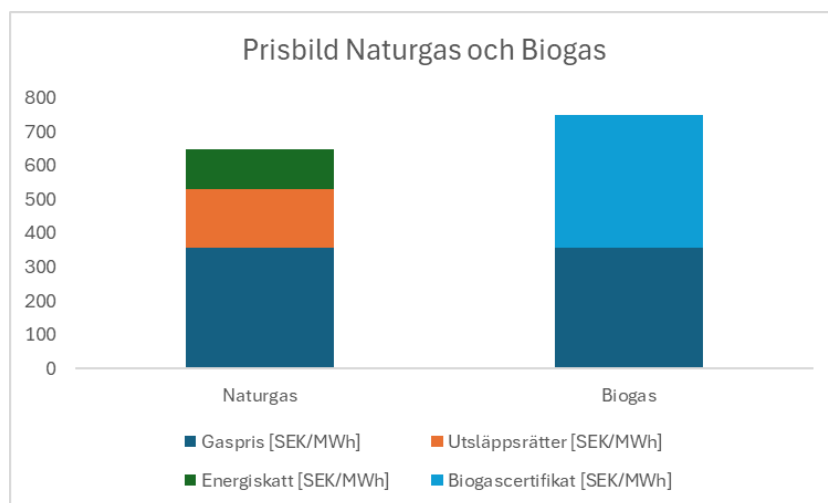
Pellets

Pellets baseras på restprodukter från skogs- och träindustrin, främst sågspån, som torkas och pressas till små stavar. I förbränningsanläggningen mals pelletsen till ett pulver innan förbränningen.

Biogas

Gas som produceras genom rötning av organiska restprodukter, till exempel hushållsavfall eller gödsel ifrån jordbruket, kallas för biogas. Gasen handlas via biogascertifikat, vilket garanterar att den köpta gasen direkt allokeras till en anläggning för biogasproduktion. Den gas som fysiskt förbrukas behöver alltså inte vara naturgas eller biogas, en ekonomisk allokering ser istället till att mängden producerad biogas motsvarar mängden som används via biogascertifikat.

³ Bilaga till fastställda emissionsfaktorer för RT-flis av [Naturvårdsverket](#).



Figur 1. Prisbild för naturgas och biogas till fjärrvärmeproduktion, exklusive transportkostnader 2025-09-30.

I figur 1 visas prisbilden för naturgas och biogas. Båda bränslena har en gemensam grundkostnad för själva gasen. De prisskillnader som finns idag beror på att naturgas omfattas av utsläppsrätter och energiskatt, medan biogas påverkas av biogascertifikat.

Priskomponenterna påverkas av regler och styrmedel. Ett exempel på detta är skattebefrielsen för biogas, som infördes 2020, ogiltigförklarades i slutet av 2022 och återinfördes 2025. Detta kan få stora konsekvenser för hur ekonomiskt hållbart det är att prioritera biogas i produktionen. I början av 2025 var biogas billigare än naturgas. Till följd av ökade kostnader för biogascertifikat har marknadsförutsättningarna dock förändrats, och biogas är i nuläget cirka 100 kr/MWh dyrare än naturgas.

Bioolja

Till skillnad från biogas är bioolja en produkt vars egenskaper skiljer sig från sin fossila motsvarighet. Detta gör att förbränning av en specifik bioolja kräver en anläggning som är anpassad för just denna olja. Göteborg Energi använder sig av tre olika typer av bioolja.

1. Mixed fatty acid (MFA)
2. Hydrotreated vegetable oil (HVO)
3. Rapsmetylester (RME)

Av de tre används framför allt MFA, som produceras av restprodukter från livsmedelsindustrin, till exempel soja, majs och matolja.

Nuläge

Fjärrvärmesystemet i Göteborg är komplext med ett flertal olika processer och produktionsanläggningar. Detta gör det nödvändigt med ekonomiska optimeringar baserat på marknadsförutsättningar och kundbehov för hur och när fjärrvärmeska produceras. På Göteborg Energi prioriteras återvunnen värmen från industrier och

avfallsförbränning. Detta följs generellt sätt av förnybara och återvunna bränslen såsom restprodukter från skogsbruket till kraftvärmeverk och förnybar el tillsammans med energi från avloppsvattnet i värmepumpar, vilka prioriteras när elpriset och klimatpåverkan på elen är låg. Vid kallt väder kan det krävas ännu mer fjärrvärme och detta behov hanteras med en pelletspanna följt av gaspannor och gaskraftvärmeverk. I sista hand produceras värme med oljepannor som sista reserv.

Fossila utsläpp ifrån Göteborg Energis energiproduktion uppstår vid förbränning av fossila bränslen. Huvudsakligen sker denna förbränning för att kunna leverera den fjärrvärme som kunden behöver vid varje givet tillfälle under året. Det finns även andra orsaker till att fossil förbränning har förekommit. Till exempel behöver årliga emissionsmätningar utföras för att få tillåtelse att använda anläggningen i produktionen. Rya kraftvärmeverk kan behövas för att bidra med nyttor för elsystemet. Dessutom kan provdrift och intrimningar med fossilt bränsle vara nödvändiga för att säkerställa tillgängligheten hos produktionsanläggningarna.

Möjliga åtgärder

Koldioxidutsläppen från förbränningen kan minimeras på flera olika sätt.

1. Byte av bränsle i befintliga produktionsanläggningar från fossilt till biogent
2. Investeringar i nya produktionsanläggningar utan fossilt bränsle
3. Minska otillgängligheter hos befintliga produktionsanläggningar
4. Minska effektbehovet när fjärrvärmesystemet är som mest ansträngt

Den sista punkten (4) av dessa möjligheter behandlas i en separat, fördjupande utredning, se Bilaga 1.

För att nyansera möjligheterna att fullt ut uppnå en anläggningspark helt utan fossila bränslen behöver även det rådande omvärldsläget beaktas. Fjärrvärmens spelar en viktig roll ur ett beredskapsperspektiv, där fossila bränslen bidrar till ökad motståndskraft. Mot bakgrund av det nuvarande säkerhetspolitiska läget kan fossilbränslen därför inte helt uteslutas ur bränslemixen av beredskapsskal. I Regleringsbrevet för 2025 till Energimyndigheten har myndigheten fått i uppdrag att stärka leveranssäkerheten inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn⁴. I delredovisningen⁵ för uppdraget presenterades det att man överväger att införa rättsligt skydd för lagring och förbränningsanläggningar av fossilbränslen.

Koldioxidutsläpp från produktionen

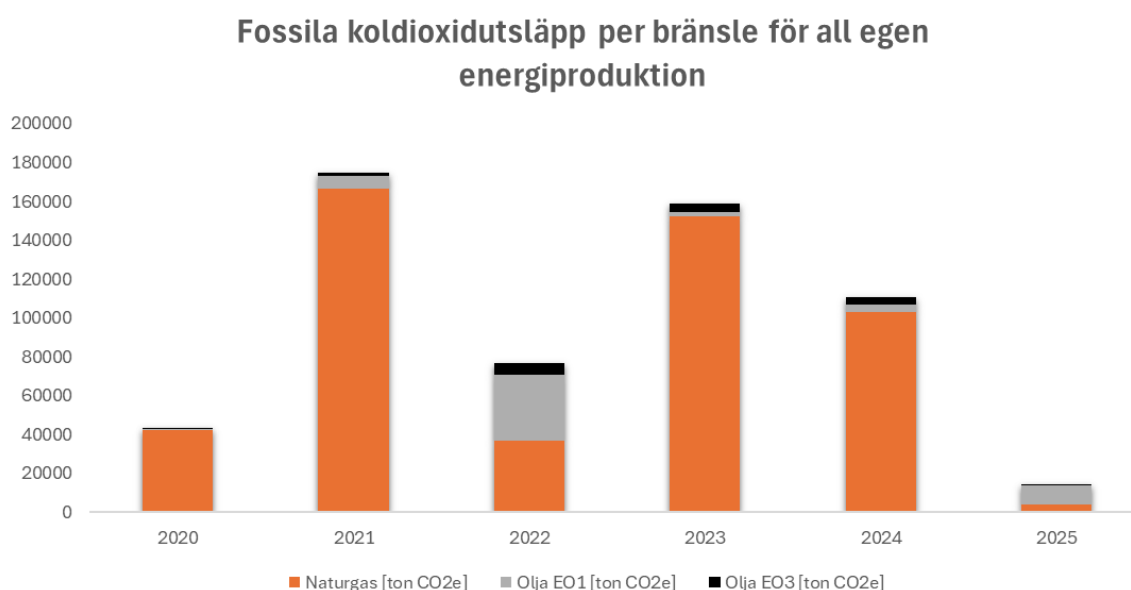
Perioden 2020–2023

De fossila koldioxidutsläppen ifrån Göteborg Energis energiproduktion har under perioden 2020–2024 haft en tydlig koppling till behovet av värme producerad med naturgas. I Figur 2 kan trenden följas, där det kan skilja sig från år till år, men majoriteten av utsläppen har skett på grund av förbränning av naturgas.

⁴ Regleringsbrev 2025 till Energimyndigheten, [Regleringsbrev 2025](#)

⁵ Delredovisning av "Stärkt leveranssäkerhet inom fjärrvärme- och kraftvärmesektorn", [Remissvar och uppdrag](#)

I början av 2022 utgjorde biogas en majoritet av gasförbrukningen. De gynnsamma marknadsförhållandena bidrog till att andelen biogas ökade, vilket resulterade i betydligt lägre fossila koldioxidutsläpp från naturgas jämfört med övriga år under den perioden. I samband med attentat på Nord Stream och Rysslands invasion av Ukraina uppstod en energikris. För att minska belastningen på gassystemet växlade Göteborg Energi och många andra gaskonsumenter över till alternativa bränslen, vilket visualiseras i Figur 2 där gasförbrukningen minskat medan oljeförbrukningen ökat. Den övriga variationen mellan olika år kan förklaras utifrån väderleken, där 2020 hade en mildare vinter och både 2021 och 2023 hade kallare perioder jämfört med övriga år.



Figur 2. De fossila koldioxidutsläppen för Göteborg Energis egen produktion, uppdelat per bränsle och år under perioden 2020 till 2025.

År 2024

De fossila koldioxidutsläppen från Göteborg Energis energiproduktion under 2024 presenteras i figur 2. Totalt uppgick utsläppen till 110 000 ton CO₂e, vilka främst härrörde från förbränning av fossila bränslen. Majoriteten av dessa utsläpp uppstod vid förbränning av naturgas för att producera värme till kunderna. Av dessa är cirka 19 000 ton CO₂e kopplade till körningar för Svenska kraftnät. Utsläppen uppstår till följd av elproduktionen, där den värme som genereras blir en restprodukt som tas till vara i den mån det är möjligt. Körningar för Svenska kraftnät belastar inte kunderna i fjärrvärmesystemet utan följs upp och sammanställs i en CO₂-rapport till Svenska kraftnät.

År 2025

Under 2025 har Göteborg Energi köpt och allokerat biogas för majoriteten av värme- och elproduktion där gas förbrukas. Detta är den största bidragande faktorn till minskade fossila utsläpp under 2025 som man haft rådighet över. Jämfört med 2024 har 2025 varit varmare vilket bidragit till ett mindre behov av

spetsproduktion.

Under de tre första kvartalen av 2025 hade Göteborg Energi cirka 7 000 ton fossila koldioxidekvivalenter (CO₂e). Prognosen för det sista kvartalet Q4 2025 är cirka 7 600 ton fossila CO₂e, vilket uppstår på grund av driftsättning av Rya ÅP4 på fossilolja och naturgas allokerat till Sävenäsverket.

Totalt beräknas de fossila utsläppen minska med 87 procent jämfört med 2024, vilket motsvarar en reduktion från 110 000 ton till cirka 15 000 ton CO₂-ekvivalenter enligt prognos. Utan inköp av biogascertifikat skulle utsläppen i stället ha minskat med 66 procent jämfört med år 2024.

Planerade investeringar och projekt

Perioden 2026–2028

Den största skillnaden mellan år 2026 och tidigare år är driftsättningen av Rya ÅP4. Den nya anläggningen skapar en större redundans i systemet och minskar drifttiden hos befintliga spets- och reservpannor i systemet.

Biogas kommer att nyttjas så länge det är ekonomiskt hållbart både för värme och elproduktion.

De kommande åren är flertalet åtgärder planerade.

2027: Driftsättning av Riskulla pelletspanna kommer att skapa mer redundans och minimera beroendet av gas och fossilolja.

2028: Reinvestering i Rya värmepumpar skapar en högre tillgänglighet hos produktionsanläggningen. Detta kommer indirekt att bidra till minskade utsläpp från fossil spetslast genom att produktionsbortfall undviks.

Framåt kommer utsläppen av fossil koldioxid, av anledningar som beskrivs under avsnittet Nuläge, att ligga på 2025 års nivå eller lägre, i storleksordningen 10 000–15 000 ton, se figur 2. Detta kan jämföras med Göteborgs territoriella totala utsläpp som låg på 2 300 000 ton CO₂-ekvivalenter år 2022⁶.

Ytterligare utredningar av framtida möjligheter:

Göteborg Energi bedriver arbete inom en rad utvecklingsområden. Exempel på pågående arbete är följande.

1. Minimera topplastbehovet, se Bilaga 1
2. Möjligheten att nyttiggöra mer återvunnen värme i fjärrvärmesystemet
3. Rya KVV, möjligheterna att driva anläggningen med flytande bränsle HVO

Slutsatser

- Pågående investeringar i nya produktionsanläggningar minskar beroendet av gas och fossilolja som spetslast.

⁶ Rapport från Göteborgs Stads klimatråd 2024, rapport nummer 2024:13

- Upphandling av biogascertifikat har under 2025 bidragit till en minskning av fossila koldioxidutsläpp med 87 procent jämfört med 2024.
- Marknadsförutsättningarna för biogas skiftar och är för tillfället dyrare än naturgas.
- Med Rya bioångpanna tillkommer RT-flis som ett återvunnet bränsle i bränsemixen, vilket har ett litet fossilt innehåll.

Sammantaget fastslår Göteborg Energi att med föreliggande redovisning har bolaget uppfyllt uppdraget från Göteborgs Stads budget 2025 om minskade fossila utsläpp.