



# Värmescenario Sydsverige

Tema: Ny teknik

## Ny teknik kan förändra fjärrvärmens roll i energisystemet genom minskad elproduktion och ökat utnyttjande av restvärme

Fjärrvärmens förutsättningar kan delvis komma att ändras genom ett antal nya tekniker.

Projektet har analyserat de kortsiktiga systemeffekterna för el- och fjärrvärmeförsörjningen i Sydsverige (elområde SE4) 2035 till följd av en introduktion av koldioxidinfångning och lagring (CCS), vätgasproduktion samt batterier/efterfrågefleksibilitet. Med kortsiktiga effekter avser vi påverkan på el- och fjärrvärmeförsörjningen i driftfasen. Förändringar i investeringar har inte analyserats.

---

*Värmescenario Sydsverige* var ett projekt som pågick mellan 2022-2024 inom ramen för Skånes effektkommission. Syftet var att kartlägga och visa på hur fjärrvärmens roll i energisystemen kan utvecklas för att främja Skånes elförsörjning.

Förutom Effektkommissionen deltog följande företag i referensgruppen: C4 Energi, E.ON, Halmstad Energi & Miljö, Hässleholm Miljö, Kalmar Energi, Kraftringen, SYSAV, Växjö Energi och Öresundskraft. Projektet finansierades via Energiforsk och utfördes av konsult- och forskningsföretaget Profu.

## CCS – koldioxidinfångning och lagring

CCS har potential att minska de fossila utsläppen från avfallsförbränning och skapa negativa utsläpp genom bio-CCS. Då de olika tilltänkta CCS-processerna kräver energi för sin drift får de konsekvenser på både de fjärrvärmesystem de introduceras i och det omgivande elsystemet.

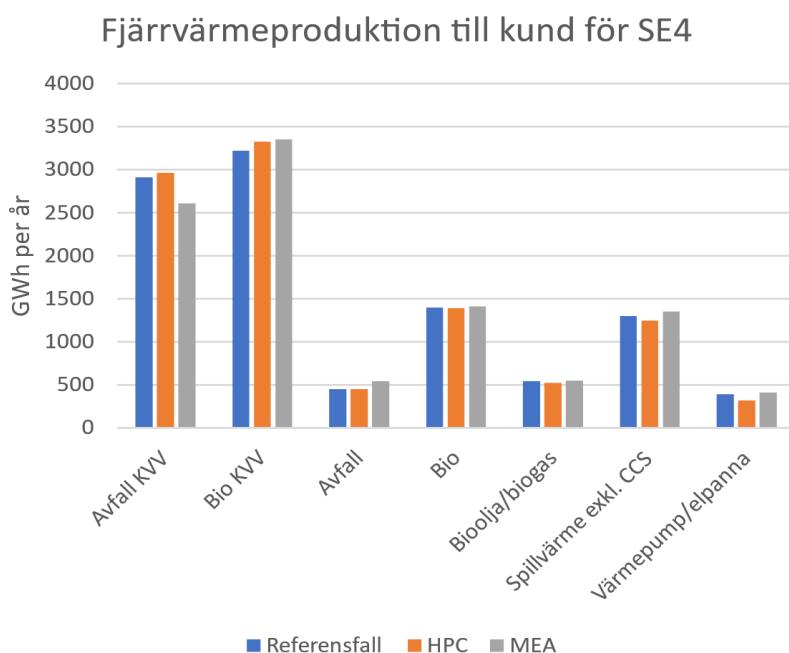
Vi har undersökt de två mest förekommande/undersökta teknikerna inom CCS: Hot Potassium Carbonate processen (HPC) och Monoethanolamine processen (MEA). Med avseende på ett införande på kraftvärmeverk är den huvudsakliga skillnaden mellan processerna energiåtgången som krävs för att driva processen och vilken typ av energibärare som erfordras.

HPC-processen kan drivas på enbart el, vilket vi antar i detta arbete (beroende på design kan även ånga användas och därmed kan elbehovet minskas), medan MEA-processen i huvudsak endast har ett ångbehov. Vi har antagit att CCS

implementeras i alla de kraftvärmeverk som har planer för detta fram till 2035, detta då det i dagsläget inte finns några planer för anläggningar kopplade till värmepannor.

För värmeproduktionen, som här avser den energi som går till kunderna och som visas i figuren, innebär införande av HPC-processen endast en mindre påverkan på värmeproduktionen, detta då den endast kräver el för sin drift.

Den påverkan som sker blir främst att restvärme från CCS-processen kan nyttjas. MEA-processen i sin tur kräver ånga och minskar därmed CCS-kraftvärmeverkens potential att bidra med fjärrvärme. Denna minskning ersätts av ökad produktion i kraftvärmeverken (om det finns kvarvarande effekt) alternativt annan produktionsenhet. Detta kan ses genom det lägre bidraget från avfallskraftvärme och ökningen i resterande produktionstekniker.



**Figur.** Producerad värme till fjärrvärmenäten från de olika teknikerna, exklusive drivenergi till CCS.

Påverkan på den totala elproduktionen från kraftvärmen skiljer sig också beroende på process. HPC-processen resulterar i mindre elproduktion till övriga energisystemet från kraftvärmeverken då processen använder el. Detta måste då tas igen från andra produktionsenheter utanför fjärrvärmesystemet. Dessa ligger utanför SE4. MEA-processen får liten påverkan på elproduktionen från kraftvärmen som helhet, dock så ökar produktionen från bio-KVV och minskar hos avfalls-KVV, detta då bio-KVV får fler driftstimmar när fjärrvärmeproduktionen från avfalls-KVV minskar på grund av

CCS. För det lokala fjärrvärmesystemet kan dock elproduktionen som helhet minska. Båda processerna resulterar i ett ökat nettoelbehov i SE4, på grund av påverkan på elproduktionen men också det faktum att den infångade koldioxiden behöver komprimeras vilket kräver el. Tabellen beskriver förändringen i elproduktion och elkonsumtion samt nettoförändringen som ett resultat av införandet av CCS. Kraftvärmens effektbidrag behöver dock inte nödvändigtvis minska, då CCS-processen tillfälligt kan kopplas bort när eleffekten behövs.

**Tabell.** Förändring i elproduktion och elkonsumtion i SE4 relativt referensfallet. En positiv nettoförändring innebär en ökning av det elbehov som övriga energisystemet behöver uppfylla.

Fall	Elproduktion, GWh	Elkonsumtion kompression CO <sub>2</sub> , GWh	Elkonsumtion fjärrvärmeproduktion, GWh	Nettoförändring, GWh(+ = ökning)
<b>MEA</b>	-30	140	0	170
<b>HPC</b>	-220	140	-20	340

Ett införande av CCS på flera av kraftvärmeverken i SE4 kommer att påverka fjärrvärmesektorns möjligheter till både värmeproduktion och elproduktion. Vilken typ av CCS-process som införs får olika konsekvenser för värme- och elproduktionen.

Det bör också nämnas här att de processer vi undersökt inte är de enda alternativen gällande ett införande av CCS. Dels kan HPC-processen designas med ett lägre

elbehov men med ett tillkommande ångbehov, detta till skillnad från endast ett elbehov som vi undersöker här, dels finns det ytterligare CCS-processer som skulle kunna implementeras, till exempel Oxyfuel förbränning. MEA-processen skulle också kunna designas med en ökad värmeåtervinning via värmepumpar, detta skulle innebära ett mindre bortfall från fjärrvärmelieferanserna men ett ökat elbehov.

## Vätgas

Vätgasbehovet för Sverige väntas växa betydligt de kommande årtiondena, vilket kommer att kräva en stor mängd el. Men vätgasproduktionen resulterar också i en betydande mängd restvärme som skulle kunna nyttjas för fjärrvärme. Studien har undersökt hur en introduktion av vätgasproduktion i SE4 kan påverka fjärrvärmens värmeproduktion samt dess bidrag till elsystemet år 2035.

Det framtida vätgasbehovet bedöms i SE4 bedöms bli betydligt lägre än i övriga Sverige, men ökningen behöver inte bli obetydlig. Vi har analyserat ett fall med ett totalt vätgasbehov på 1,6 TWh vätgas där restvärmen fördelas ut på fjärrvärmenäten i Lund, Helsingborg och Malmö. De mindre produktionsvolymerna i Lund och Helsingborg är baserade på faktiskt planer, medan den stora produktionsvolymen i Malmö inte baserat på planer utan för att undersöka konsekvenserna av en större introduktion. För Malmö undersöks också ett fall med vätgaslager..

Resultaten visar att det är svårt att nyttja all restvärme som genereras från vätgasproduktionen i fjärrvärmenäten, endast cirka 150 GWh av 450 GWh används. För Malmö kan 27 procent av restvärmepotentialen nyttjas och i det sammankopplade nätet för Lund, Helsingborg och Landskrona 81 procent. Detta beror i huvudsak på att i både Malmö och Helsingborg finns avfallskraftvärme som

användas före nyttjandet av restvärme. Detta gör att det stora delar av året blir överskott av värme, framför allt i Malmö där vi antar en stor vätgasanläggning.

Den resulterande förändringen i fjärrvärmeproduktion innebär framför allt att mindre fasta biobränslen används, men införandet av mer restvärme påverkar bränsleanvändningen från hela produktionsparken då den kommer in som basproduktion efter eventuell avfallskraftvärme. Introduktionen av ett vätgaslager i Malmö får en relativt liten påverkan på nyttjandet av restvärmen, det sker dock en viss minskning av nyttjande av restvärme, eftersom lagret innebär ökad anpassning mot elpriset vilket gör att överskottet av värme vid vissa tillfällen ökar. Resultaten visar på det svåra i att nyttja så stora mängder restvärme från vätgas i system med avfallskraftvärme.

Vätgasproduktionen ökar elbehovet i SE4 med cirka 1 900 GWh, vidare orsakar nyttjandet av restvärmen ett ökat elbehov på cirka 20 GWh på grund av att värmepumpar behöver användas för att kunna nyttja värmen. Det ökade elbehovet täcks genom ökad import till elområdet. Kraftvärmens elproduktion minskar också något, cirka 20 GWh, på grund av den minskade produktionen från biobränslebaserade kraftvärmeverk.



## Batterier och efterfrågeflexibilitet

Efterfrågeflexibilitet och energilagring-lösningar kan förmodligen hjälpa till att motverka den försämrade effektbalansen 2035. Här finns det en icke obetydlig potential från elbaserad värme, elbilar och industrilaster, detta givet att dessa aktörer väljer att delta med sin flexibilitet. Resultaten pekar också på att lager i form av batteri och vätgaslager kommer att installeras till 2035. Alla dessa tekniker har möjlighet att minska det effektbehov

som måste mötas. Exakt hur deras tillgänglighet, det vill säga hur mycket av deras möjlighet att minska effektbehovet som det är rimligt att räkna med under timmen med det högsta effektbehovet, är dock en fråga som kvarstår. Vad gäller flexibilitet är det viktigt att vara medveten om att de flesta av teknikerna hanterar bara kortvarigare effekttoppar och är inte för att flytta energi över till exempel månader.

## Sammanfattning

Ett införande av koldioxidinfångning kommer att påverka fjärrvärmesektorns möjligheter både vad gäller värme- och elproduktion. Sammantaget kommer elenergiebalansen att försvagas, men inte nödvändigtvis effektbalansen eftersom man kan reglera ner tekniken när lasten är som högst i elsystemet. Fjärrvärmens roll blir i att möjliggöra sänkta eller till och med negativa koldioxidutsläpp genom att tekniker införs på fjärrvärmesystemens avfalls- och biobränsleanläggningar och att ta emot den restvärme som kommer från de nya teknikerna.

Vätagasproduktion innebär ett tydligt ökat elbehov. Även i detta fall finns möjlighet att undvika att försämrade effektbalansen genom att inte köra vätagasprocessen när

belastningen är som störst i elsystemet. Fjärrvärmesystemen ger dock möjlighet till viss återvinning av restvärme från vätagasprocesserna, men möjligheten begränsas av storleken på fjärrvärmenäten, vätagasproduktionen och alternativa produktionsmöjligheter i fjärrvärmenäten.

Efterfrågeflexibilitet och energilagring-lösningar kan bidra till att motverka den försämrade framtida effektbalansen. Här finns det en icke obetydlig potential från elbaserad värme, elbilar och industrilaster, även om det är oklart hur mycket dessa tekniker kan bidra med vid de högsta belastningarna i elsystemet.

Mer information om analysen finns dokumenterat i projektets Scenario-PM.

---

**För mer information, kontakta:**

[effektcommissionen@skane.se](mailto:effektcommissionen@skane.se)