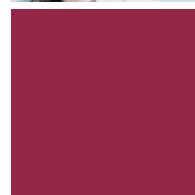




NEPP RESULTATBLAD 4/2024



FJÄRR- OCH KRAFTVÄRMENS BIDRAG TILL ELNÄTET

Sveriges ökande elanvändning kräver stora investeringar i elnäten, uppskattningsvis upp till 1 000 miljarder kronor fram till 2045. Fjärr- och kraftvärme spelar en viktig roll i att minska kapacitetsbehovet i lokalnäten och behovet av elöverföring från överliggande nät. En fallstudie av Linköping, Katrineholm och Mjölby visar hur dessa energisystem bidrar till lokal energiförsörjning och påverkar självförsörjningsgraden.

Då Sveriges elanvändning förväntas öka markant under de kommande åren torde det öka risken för kapacitetsbrist i elnäten, vilka behöver byggas ut för att inte bli en begränsande faktor i samhällsutvecklingen. Upp emot 1 000 miljarder kronor bedöms behövas investeras i elnäten fram till år 2045 vid en omfattande elektrifiering (Holm, 2023).

I detta sammanhang blir lokal energiförsörjning viktig, inte minst i form av fjärr- och kraftvärme. I ett lokalt perspektiv bidrar nämligen fjärr- och kraftvärme dels till att minska kapacitetsbehov i lokalnäten, dels till att minska behovet av elöverföring från överliggande nät. Kraftvärmens bidrar direkt genom med lokal elproduktion medan fjärrvärme bidrar till att minska behovet av eluppvärmning. Notera att det ovan nämnda investeringsbehovet i elnätet om 1 000 miljarder kronor är under förutsättning att nuvarande bidrag från fjärr- och kraftvärme finns kvar.



Energiforsk



Profu

nepp

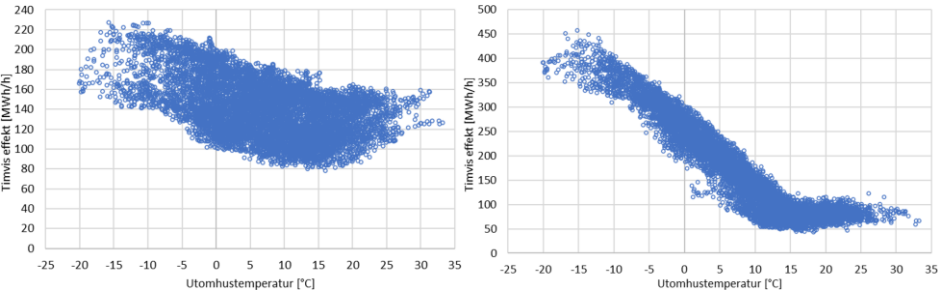
I en fallstudie som omfattar orterna Linköping, Katrineholm och Mjölby illustreras fjärr- och kraftvärmens bidrag till energisystemet¹, samt vilka förstärkningsbehov som skulle uppstå i respektive lokal- och regionnät om fjärr- och kraftvärmens inte fanns. Studien visar också hur de olika energisystemen skiljer sig åt och vad olikheterna betyder för självförsörjningsgraden både vad avser energi och effekt (Blomqvist, 2024).

De tre studerade systemen skiljer sig åt med avseende på såväl andel uppvärmning med fjärrvärme kontra elvärme, som mängden lokal elproduktion och vilket kraftslag som dominerar. Som ses av Tabell 1 har Linköping största andel kraftvärmeproduktion per person medan de andra orterna har en högre elanvändning per person. Mjölby har mest elproduktion per person i form av vindkraft och Linköping har störst andel kraftvärme, medan Katrineholm har relativt lite elproduktion.

Tabell 1: Nyckeltal el-, fjärrvärmebehov och elproduktion per person år 2021.

Kategori	Linköping	Katrineholm	Mjölby
Antal invånare 2022 [pers]	165 527	34 764	28 269
Elanvändning [kWh/pers]	7 445	11 807	10 879
Fjärrvärme [kWh/pers]	7 707	5 833	6 580
Kraftvärme [kWh/pers]	2 148	725	909
Vindkraft [kWh/pers]	3	70	4 331
Vattenkraft [kWh/pers]	732	98	995
Solkraft [kWh/pers]	124	120	125
Elproduktion [kWh/pers]	3 007	1 013	6 360

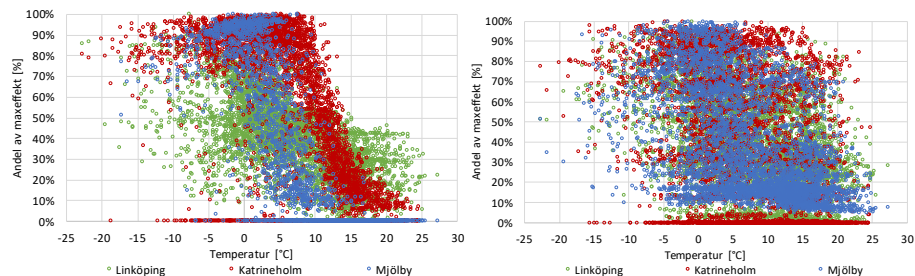
Elbehovet på respektive ort ökar tydligt vid sjunkande temperatur, där relationen i stor utsträckning beror på andel eluppvärmning som finns på orten. Elbehovet varierar även över dygnet, vilket kopplar till att el används främst under dygnets vakna timmar. Det ser ut på liknade sätt för fjärrvärmebehovet fast temperaturberoendet är kraftigare och variationen under dygnet lägre. I Figur 1 visas elbehov som funktion av temperatur till vänster och fjärrvärmeproduktion till höger, båda för Linköping år 2021.



Figur 1: Timvis effektbehov som funktion om av utomhustemperatur för Linköping år 2021, elbehov (till vänster) och fjärrvärmebehov (till höger).

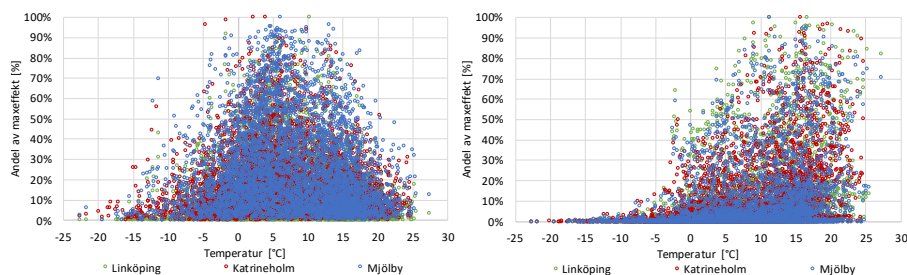
¹ Men även lokal vattenkraft, vindkraft och solkraft i den mån de finns tillgängliga.

I Figur 2 visas kraftvärmens (till vänster) och vattenkraftens (till höger) produktion per ort i förhållande till utomhustemperatur. Det syns tydligt att kraftvärmens producerar mer vid låga temperaturer, även om det skiljer lite mellan de olika orterna. Vattenkraften producerar både vid låg och hög temperatur, då den inte har så stora lagringsmöjligheter.



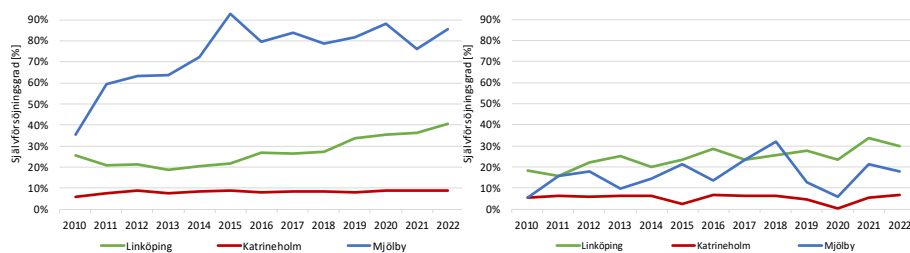
Figur 2: Dygnsvis elproduktion för kraftvärme (till vänster) och vattenkraft (till höger) i förhållande till utomhustemperatur, 2010–2022.

I Figur 3 visas vindkraftens (till vänster) och solkraftens (till höger) produktion per ort i förhållande till utomhustemperatur. Vindkraften producerar främst mellan 0 och 15°C, medan produktion vid temperaturer under -10°C är låg. Solkraften producerar främst vid temperaturer över 0°C och under -10°C är produktionen i princip obefintlig.



Figur 3: Dygnsvis elproduktion för vindkraft (till vänster) och solkraft (till höger) i förhållande till utomhustemperatur, 2010–2022

Ser man på utveckling av självförsörjning med avseende på energi (till vänster) och effekt (till höger) i Figur 4, skiljer det ganska mycket åt mellan orterna. I båda fallen är självförsörjningsgraden låg för Katrineholm, då andel lokal produktion är liten. Mjölby har en hög självförsörjningsgrad med avseende på energi främst pga. den stora mängden vindkraft som tillkommit, medan självförsörjning med avseende på effekt är betydligt lägre och varierar mer mellan år. Variationen förklaras av att vindkraften bidrar en del till att sänka topp effektbehovet vissa år och väldigt lite andra år. För Linköping har självförsörjningsgraden både med avseende på energi och effekt ökat över tid där orsaken främst är tillkommande kraftvärme och i viss mån vattenkraft.



Figur 4: Självförsörjningsgraden av energi (till vänster) och effekt (till höger) för respektive ort.

Som vi såg av Figur 2 och Figur 3 producerar kraftvärme främst vid låga temperaturer och bidrar därmed till en ökad självförsörjningsgrad med avseende på effekt. Det är därför Linköping, som har en stor andel kraftvärme, faller väl ut.

Fjärrvärmens bidrag till energisystemet är betydande, ifall man skulle ersätta denna med elvärme (värmepumpar) krävs en hel del extra elenergi men framför allt skulle det öka toppeffektbehovet. Tabell 2 visar en översikt över konsekvenserna med avseende på behov av tillkommande kapacitet, elenergi och kostnader. För Linköping är konsekvenserna mest dramatiska då det är en större stad och då man har en stor andel fjärr- och kraftvärme. Utan fjärr- och kraftvärme skulle det behövas ytterligare kapacitet om 108 MW i lokalnätet till en bedömd kostnad om 1 600 MSEK, medan det tillkommande behovet i regionnätet blir 172 MW då man måste inkludera bortfallet av kraftvärmens. Sammantaget för de tre orterna behövs elenergi motsvarande ca 859 GWh medan toppeffektbehovet ökar med 141 MW för lokalnäten och 217 MW för regionnäten. Tillkommande toppeffekt för lokalnätet ca 50 % för Linköping, ca 21 % för Katrineholm och 34 % för Mjölby jämfört med dagen system.

Tabell 2: Bedömda konsekvenser om fjärr- och kraftvärmens bidrag förvinns från respektive ort.

Konsekvens avveckling	Linköping	Katrineholm	Mjölby
Effektbehov lokalnät [MW _{el}]	108	16,2	16,6
Elenergi lokalnät [GWh _{el}]	360	46	53
Kostnad lokalnät [MSEK]	1 600	190	194
Effektbehov regionnät [MW _{el}]	172	20,9	24,2
Elenergi regionnät [GWh _{el}]	710	69	80

Det notera att den lokal el- och värmeproduktion potentiellt kan bidra ytterligare på olika nivåer i nätet om incitamenten för att producera vid ansträngda situationer förstärks. Det kvarstår dock att svara på hur mycket bidraget kan bli och vilka incitament som i så fall skulle behövas.

Referenser

Blomqvist P (2024) PM – Fjärrvärmens och kraftvärmens bidrag till det lokala energisystemet. Delprojekt i visionsprojektet Fjärrvärme för en ny tid.

Holm J, Odenberger M, Löfblad E, Montin S. (2023) Visualisering av Sveriges framtida elanvändning och effektbehov. Energiforsk rapport 2023:913.

KONTAKT:

Peter Blomqvist

peter.blomqvist@profu.se

NORDEUROPEISKA ENERGIPERSPEKTIV, NEPP

Forskningsprogrammet Nordeuropeiska energiperspektiv, Nepp, spänner över flera forskningsdiscipliner. Syftet med Nepp är att visa hur balanserade och hållbara utvecklingsvägar för energisystemen i Sverige, Norden och Nordeuropa kan åstadkommas samt hur energisystemen kan bidra till samhällets omställning i stort. Programmet fungerar som ett sammanhållande forskningskluster, där forskare från olika forskningsföretag och lärosäten anlitas för att genomföra olika studier med utgångspunkt från identifierade samhällsutmaningar. Nepp är också en mötesplats för dialog, samskapande och systemsyn för energisektorn och energiforskningen.

FORSKNINGSFÖRETAGET ENERGIFORSK ÄR PROJEKTVÄRD FÖR NEPP OCH ANSVARAR FÖR PROGRAMMETS ÖVERGRIPANDE INRIKTNING. KONSULT- OCH FORSKNINGSFÖRETAGET PROFU ÄR PROJEKTLEDARE FÖR NEPP.



Energiforsk



Profu

nepp