

Ulf Wikström
Erik Dotzauer

2017-10-12

NYCKELTAL FÖR ENERGI MED SYSTEMSYN SOM GRUND

Sammanfattning

- Syftet med att anlägga ett systemperspektiv är att fånga alla relevanta och materiella konsekvenser av olika skeenden och handlingar, inte bara de lokala och inte bara de som sker i stunden
- Ett sätt för staden att fånga systemperspektivet när det gäller använd energi vore att nyckeltal och indikatorer för användning av el och fjärrvärme dels bör spegla att el har högre energikvalité än varmt vatten (fjärrvärme), samt dels att man skiljer mellan energi (kWh) och effekt (kW), samt att den ”köpta energin” i form av el och fjärrvärme viktas med sin respektive primärenergifaktor i linje med de energiprestandakrav som boverket inför, samt att dessa förbrukningstal relateras till nyttigheter såsom antalet uppvärmda kvadratmetrar så att målen inte motverkar fördelarna med en effektivare men växande stad

Fjärrvärme skapar systemnytta

Fjärrvärmens styrka grundar sig i det faktum att varmt vatten har lägre energikvalité än elektrisk kraft. Med el kan man till exempel driva belysning, datorer och elfordon. Med varmt vatten kan man inte göra mycket mer än att värma byggnader. Värme uppkommer som spillenergi i samhället. Vid förbränning av restavfall och vid drift av reningsverk genereras spillenergi som kan tas tillvara i fjärrvärmenäten. Om inte denna värme används för uppvärmning av byggnader går den förlorad. Man kan därmed argumentera för att uppvärmning i första hand bör ske med fjärrvärme och att den el som finns att tillgå bör nyttjas i mer avancerade tillämpningar.

En annan viktig aspekt att beakta i sammanhanget är att skilja mellan energi (kWh) och effekt (kW). Elektisk kraft har egenskapen att den är svår (dyr) att lagra. Detta innebär att el i princip måste användas i samma ögonblick som den produceras. Värme däremot kan lagras som varmt vatten i ackumulatortankar eller genom att utnyttja värmetrögheten i byggnaders stommar. I ett stort fjärrvärmesystem blir denna lagringskapacitet sammantaget betydande, vilket är bakgrunden till Fortum Värmes satsning på styrning av effektbehovet i användarled.

En annan styrka med fjärrvärme som relaterar till frågan om effekt är att produktionen av fjärrvärme och produktionen av el i fjärrvärmens kraftvärmeverk är styrbar, detta till skillnad mot den väderberoende produktionen av el med vindkraft och solkraft. Med styrbar menas här att produktionen kan startas och stoppas oberoende av externa faktorer som väder och vind. Detta innebär att produktion av el i kraftvärmeverk är ett bra eller rent av nödvändigt komplement till den väderberoende och därmed varierande elproduktionen i vindkraftverk och solceller – den styrbara elproduktionens effekt är alltid tillgänglig. Fjärrvärmens ger också möjlighet att balansera utbudet av el i elsystemet: när det är ont om el i elsystemet (höga elpriser) produceras el i fjärrvärmens kraftvärmeverk och när det är gott om el (låga elpriser) produceras fjärrvärme med värmepumpar eller elpannor.

Ulf Wikström
Erik Dotzauer

2017-10-12

Ytterligare en aspekt av en systemsyn är att man i beslutssituationer bör utvärdera en åtgärds konsekvenser totalt sett, i ett framåtblickande perspektiv. Med en systemanalys utvärderas de totala framtida konsekvenserna av olika handlingsalternativ. För fjärrvärmens del handlar det ofta om att jämföra fjärrvärme med andra alternativ för uppvärmning. Eftersom fjärrvärmens delvis produceras med kraftvärme behövs en systemutvidgning för att få med konsekvenserna av att kraftvärmeverkens elproduktion minskar den övriga elproduktionen i det nordeuropeiska elproduktionssystemet. För att dessa jämförelser ska ge en rättvisande bild av framtiden tar man hänsyn till att både fjärrvärmesystemet och elproduktionssystemet successivt utvecklas. Om avfallsbränslen används behöver man även få med konsekvenserna av vad en annan metod för slutbehandling av avfallet hade medfört.

Sammantaget innebär detta att systemen för el och fjärrvärme är nära kopplade och att denna koppling kan generera systemnyttor om man på ett bra sätt beaktar respektive energibärares styrkor och svagheter. Som delägare i Fortum Värme har Stockholms stad rådighet att påverka utvecklingen av fjärrvärmens i staden. Därmed har man också möjlighet att påverka och driva utvecklingen av de systemnyttor som fjärrvärmens genererar. För detta krävs att man definierar nyckeltal och indikatorer som på ett relevant sätt speglar dessa systemnyttor.

Möjliga nyckeltal och indikatorer för el och fjärrvärme som ger ökad systemnytta

Baserat på resonemanget i föregående kapitel ges att nyckeltal och indikatorer för el och fjärrvärme dels bör spegla att el har högre energikvalité än varmt vatten (fjärrvärme), samt dels att man skiljer mellan energi (kWh) och effekt (kW). Det bör även noteras att aktörernas kostnad för energianvändningen i sig är ett nyckeltal som alltid kommer att följas.

När det gäller frågan om energikvalité kan man ta fasta på att Boverket nyligen har infört primärenergi som systemgräns för energiprestandakraven i byggreglerna. Detta innebär i princip att den "köpta energin" i form av el och fjärrvärme viktas med sin respektive primärenergifaktor (PEF). Under hösten 2017 kommer Boverket att ta fram de primärenergifaktorer (på nationell nivå) som ska gälla i byggreglerna från 2021. Som nyckeltal kan Stockholms stad lämpligen använda motsvarande metodik men att primärfaktorerna för fjärrvärme (och fjärrkyla) ersätts med faktorer som är relevanta för systemen i Stockholm. I övrigt kan i princip samma beräkningsformel som i byggreglerna användas. Detta innebär att nyckeltalet uttrycks i termer av "primärenergianvändning per kvadratmeter och år" vilket tar höjd för att fastighetsytan i staden ökar i och med att befolkningen växer.

För att särskilja mellan energi och effekt används lämpligen olika indikatorer för respektive storhet. Detta ger att åtminstone fyra olika indikatorer bör definieras: energi respektive effekt, för fjärrvärme respektive el. Indikatorerna uttrycks lämpligen med "köpt energi" som systemgräns och "per kvadratmeter och år".

Detta innebär att "köpt fjärrvärme [MWh/m²,år]" respektive "köpt el [MWh/m²,år]" blir separata indikatorer med syfte att beskriva bebyggelsens energianvändning. Det är också relativt enkelt att återskapa dessa indikatorer för historiska år.

Ulf Wikström
Erik Dotzauer

2017-10-12

Med syfte att följa bebyggelsens utveckling avseende uttagen effekt definieras motsvarande indikatorer. En ansats är att definiera dessa som "köpt/abonnerad effekt fjärrvärme [kW/m²,år]" respektive "köpt/abonnerad effekt el [kW/m²,år]", men detta måste dock utredas mer i detalj.

Man bör även bestämma om man bör sätta mål för var och en av de fyra indikatorerna (fjärrvärme/el, energi/effekt). Till exempel kan det vara lämpligt att på något sätt målsätta och begränsa uttaget av effekt under de perioder då energisystemet är ansträngt.

Exakt hur nyckeltal och indikatorer bör definieras och vilka mål som ska sättas för dessa måste utredas mer i detalj. Förslagsvis ges Energicentrum/Miljöförvaltningen i uppdrag att i samråd med berörda förvaltningar och bolag utarbeta ett förslag baserat på principerna ovan.