



# Balansregleringen av elsystemet

- förmågan att hantera snabba förändringar i nettolasten i framtiden

Ett sätt att kvantifiera behovet av flexibilitet är att se på hur nettolasten ändras över tid. I figuren visas varaktighetsdiagram för nettolasten 2015 respektive 2040 i vårt referensscenario <sup>1</sup>. Det framgår av figuren att den maximala nettolasten är ungefär på samma nivå 2015 som 2040 (23 600 MW 2015 och 23 500 MW 2040). Däremot varar den höga nettolasten under betydligt färre timmar 2040. Exempelvis är nettolasten över 20 000 MW under 480 timmar 2015 att jämföra med cirka 170 timmar 2040.

Utmärkande är också att nettolasten kommer att variera över ett betydligt större spann och till och med vara negativ under vissa timmar (det vill säga att vind- och solkraftproduktionen är större än efterfrågan).

Av figuren kan man vid en första anblick förledas att tro att utmaningen framöver är mindre, då nettolasten blir lägre under nästan alla årets timmar. Det som inte framgår av figuren är att det kommer att finnas mindre produktionskapacitet som kan möta denna nettolast då kärnkraften inte längre finns att tillgå (alla kärnkraftreaktorer antas avvecklade år 2040 i det aktuella referensscenario).

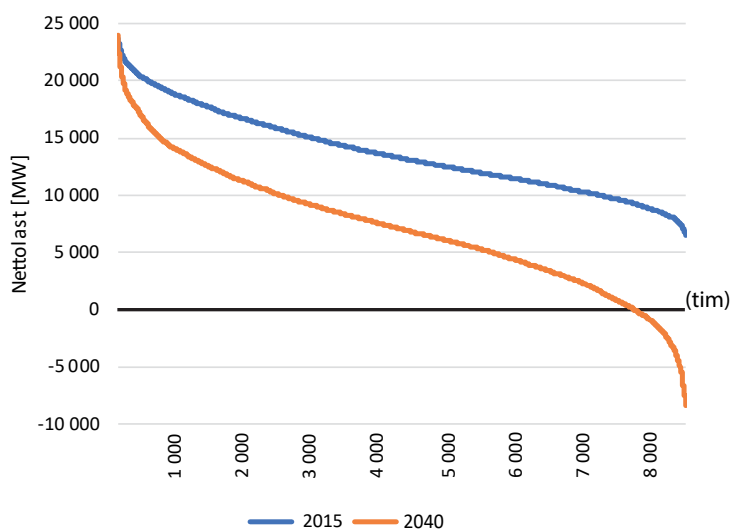
## Värmekartan ger en illustrativ bild av nettolastens förändring

I Figur 2 på nästa sida visas förändringen i nettolast från en timme till nästa i en så kallad värmekarta för ett helt år. Blå färg motsvarar en liten förändring från en timme till nästa och röd färg motsvarar en stor förändring. Det är den absoluta

förändringen som visas, det vill säga utan hänsyn till om det är en ökning eller minskning.

För 2015 (översta figuren) syns ett tydligt mönster där morgonrampen står för den stora förändringen i nettoefterfrågan från en timme till en annan. Det syns tydligt att förändringen är mindre på helger samt på semestern. Övriga tider är förändringen liten i jämförelse med morgonrampen. Omställningen mellan vinter- och sommartid syns tydligt, då figuren visar all data i normaltids.

När samma sak plottas för 2040 är mönstret med en morgonramp inte fullt lika tydlig. Däremot tillkommer ytterligare en förmiddagsramp samt en eftermiddagsramp under sommar-



Figur 1 Varaktighetsdiagram över nettolasten 2015 respektive 2040.

### Nettolastens förändring är ett mått på hur behovet av flexibilitet ändras över tiden:

- Nettolasten definieras som efterfrågan minus produktion från vind- och solkraft.
- Nettolasten motsvarar den efterfrågan som det resterande kraftsystemet ska hantera.

<sup>1</sup> Det referensscenario vi utnyttjat här är ett scenario med 100% förnybar elproduktion i Sverige år 2040. Scenariot är beskrivet i NEPP-rapporten "Flexibilitet – i en ny tid", maj 2018 ([www.nepp.se](http://www.nepp.se)).

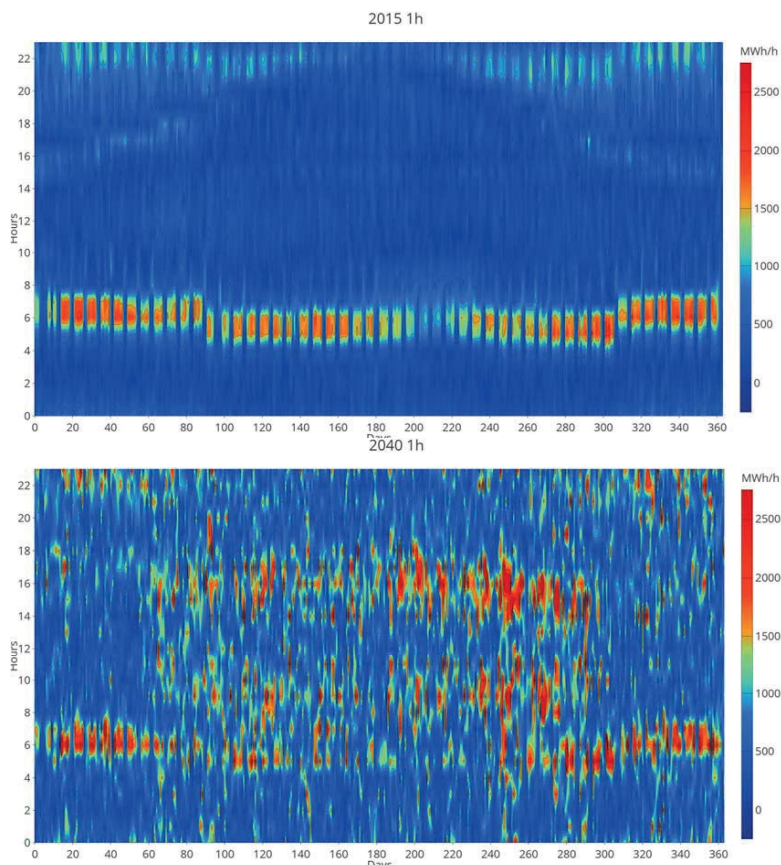
halvåret. Denna beror på den ökade mängden solkraft. 2040 är bilden inte lika tydlig utan framstår som suddig. Det innebär att förändringar i nettolasten kommer att uppträda något mindre förutsägbart och vid fler tidpunkter. Vindkraften kan förvisso prognosticeras med en relativt god säkerhet på kort sikt, men går inte att prognostisera med precision på flera dagars sikt till skillnad från efterfrågan som följer ett mycket förutsägbart mönster.

I Figur 3 visas antal timmar med olika stora förändringar i nettolasten 2015 respektive 2040. De höga staplarna i mitten indikerar att det är flest timmar på året då det är små förändringar i nettolasten från en timme till en annan. De låga staplarna ut mot kanterna indikerar att det är färre timmar med stora förändringar. Den maximala fluktuationen från en timme till en annan förväntas öka från ca 2 500 MW/h år 2015 till ca 4 400 MW/h år 2040, det vill säga nästan en fördubbling av det maximala reglerbehovet över en timme. Den mer utspridda profilen 2040 innebär också att det blir vanligare med större förändringar timme för timme i framtiden. Den puckel man kan observera runt +1500 MW 2015 beror på att morgonrampen idag är en tydligt återkommande förändring med ungefär samma form varje vardag.

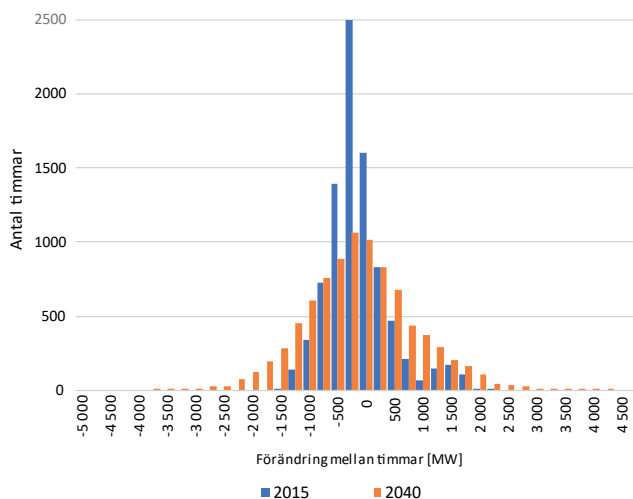
Reglerbehovet inom en vecka är en annan viktig parameter. Det motsvarar mellan vilka nivåer behovet av flexibilitet kan förändras inom en vecka. Nettolastens variation inom en vecka är relativt konstant över året och förväntas öka (se tabellen nedan) från ca 7 500 MW till ca 14 200 MW, det vill säga nästan en fördubbling jämfört med idag.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att behovet av snabb reglering på timnivå kommer att öka och att flexibilitetsbehovet för balansregleringen kommer att fördubblas. Det är inte bara storleken på förändringen som kommer att öka, utan det kommer att ske oftare. Vindens oregelbundna karaktär kommer även att göra förändringarna i nettolast mer svåröversägbara, i alla fall på flera dagars sikt.

	2018	ca 2015	ca 2035	ca 2045
Balansreglering timme	2 500 MWh	2 700 MWh	3 600 MWh	4 400 MWh
Balansreglering vecka	7 500 MW/v	9 100 MW/v	12 100 MW/v	14 200 MW/v



Figur 2 Förändring i nettolast från en timme till en annan, dels år 2015 (överst) dels modellår 2040 (underst). På y-axeln visas tid på dygnet från 0-24h. På x-axeln visas dagar på året från 1-365 dagar, dvs från 1 januari till 31 december.



Figur 3 Förändring i nettolast under 1 timme. Staplarna visar hur många timmar över ett år som olika stora förändringen från en timme till en annan sker.