

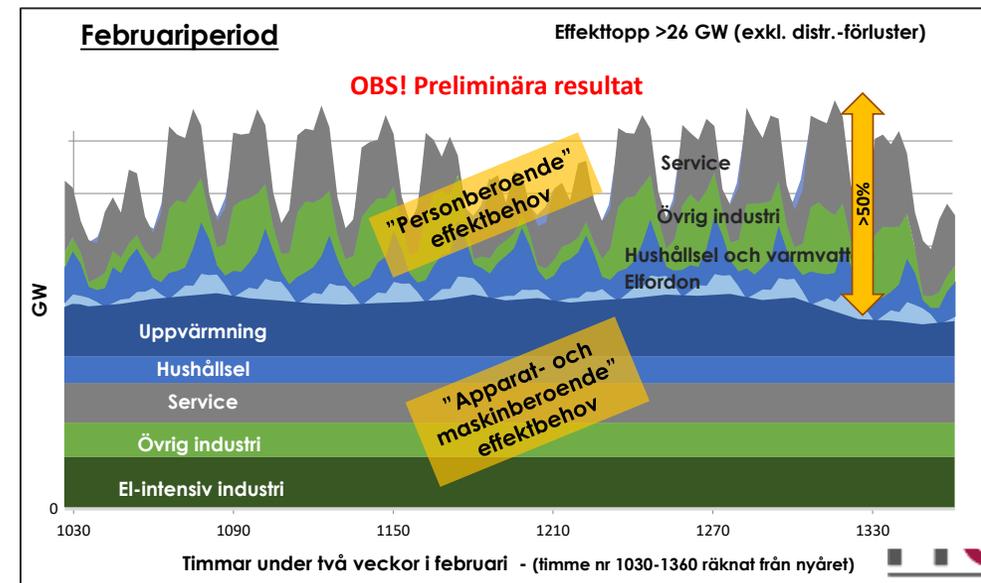
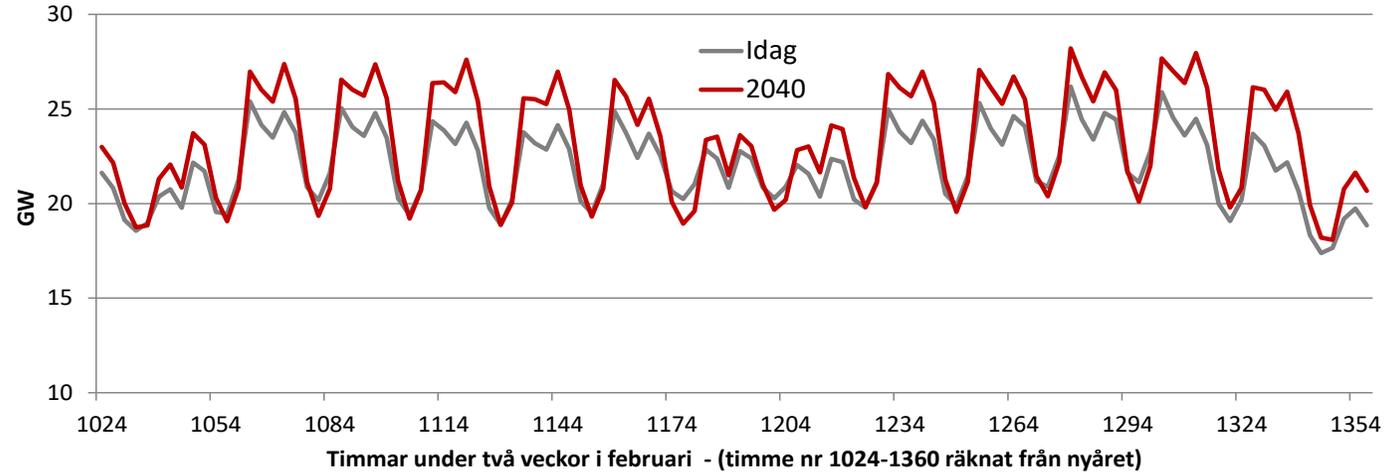
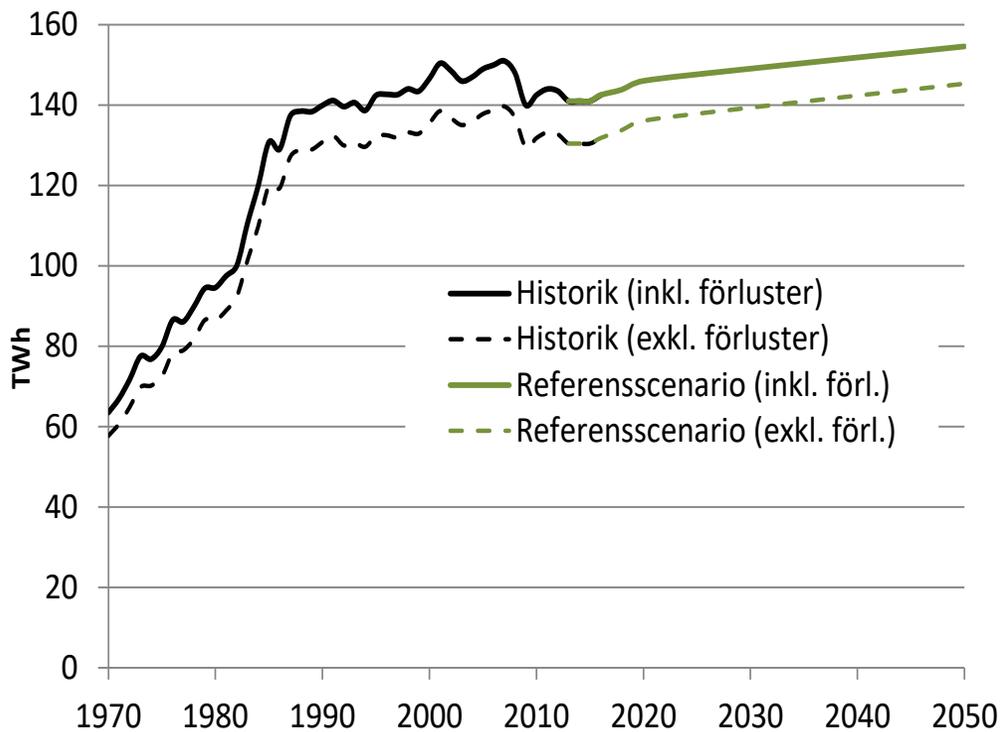


NORTH EUROPEAN ENERGY PERSPECTIVES PROJECT

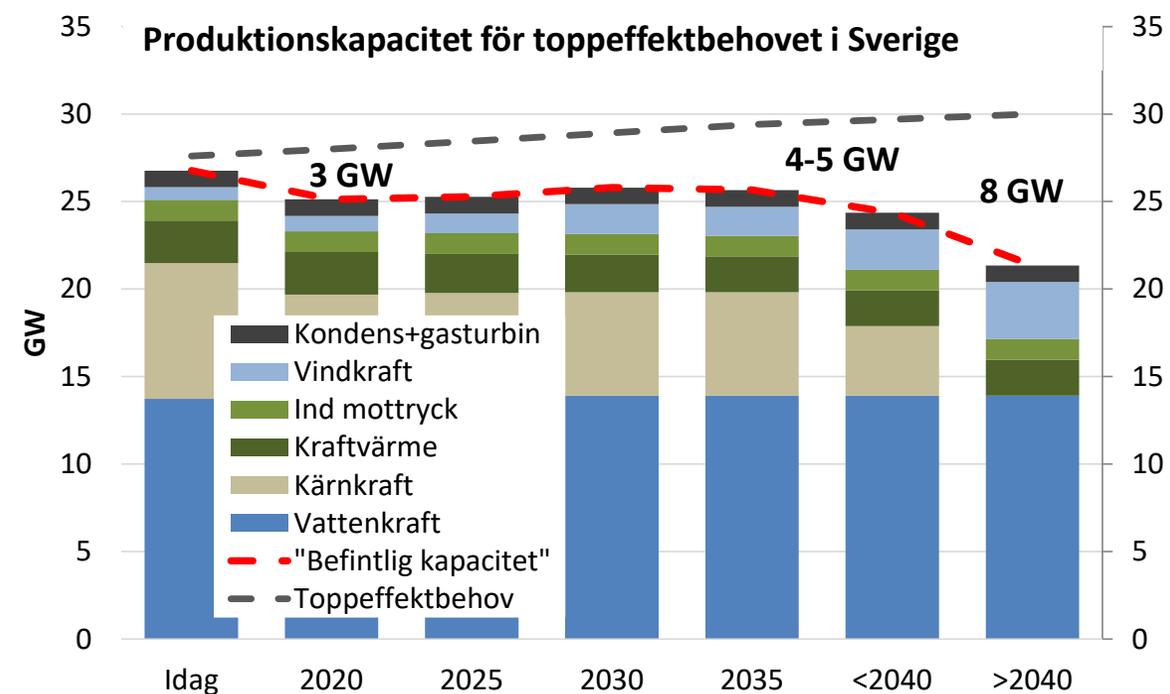
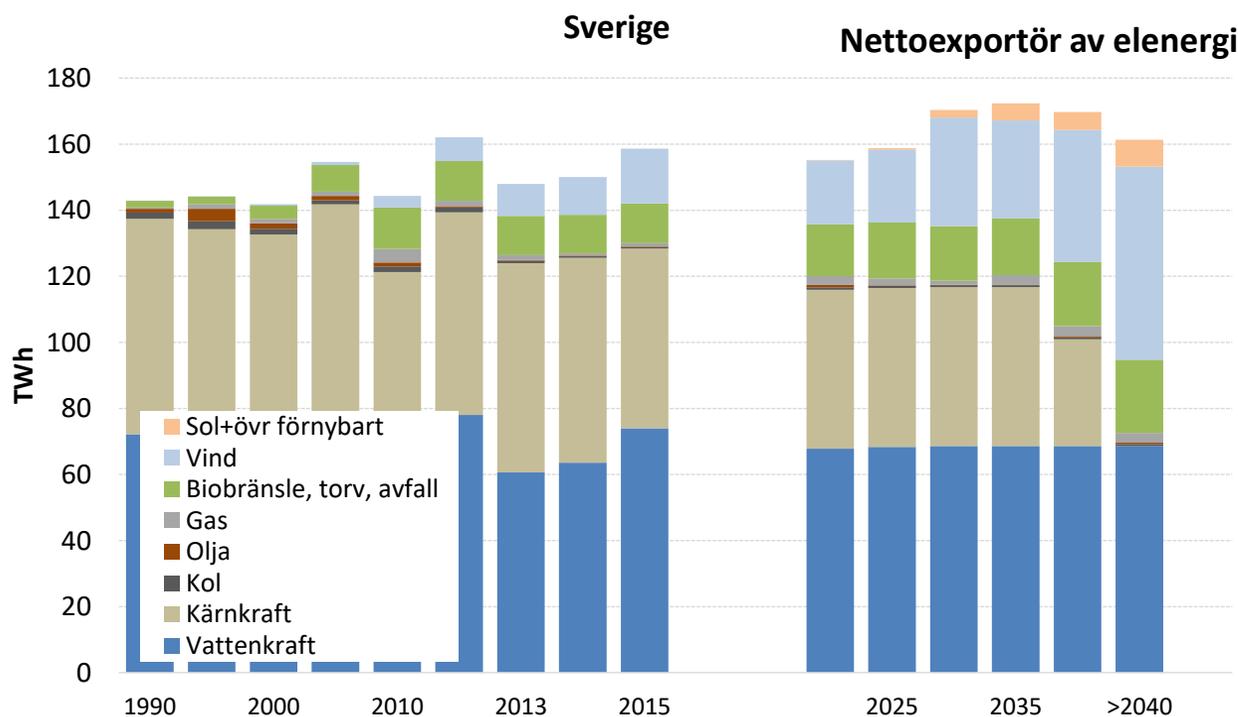
Sammanfattande resultat från
”Flexibilitet i en ny tid”

Johan Bruce

Elanvändningen och effektbehovet i referensscenariot

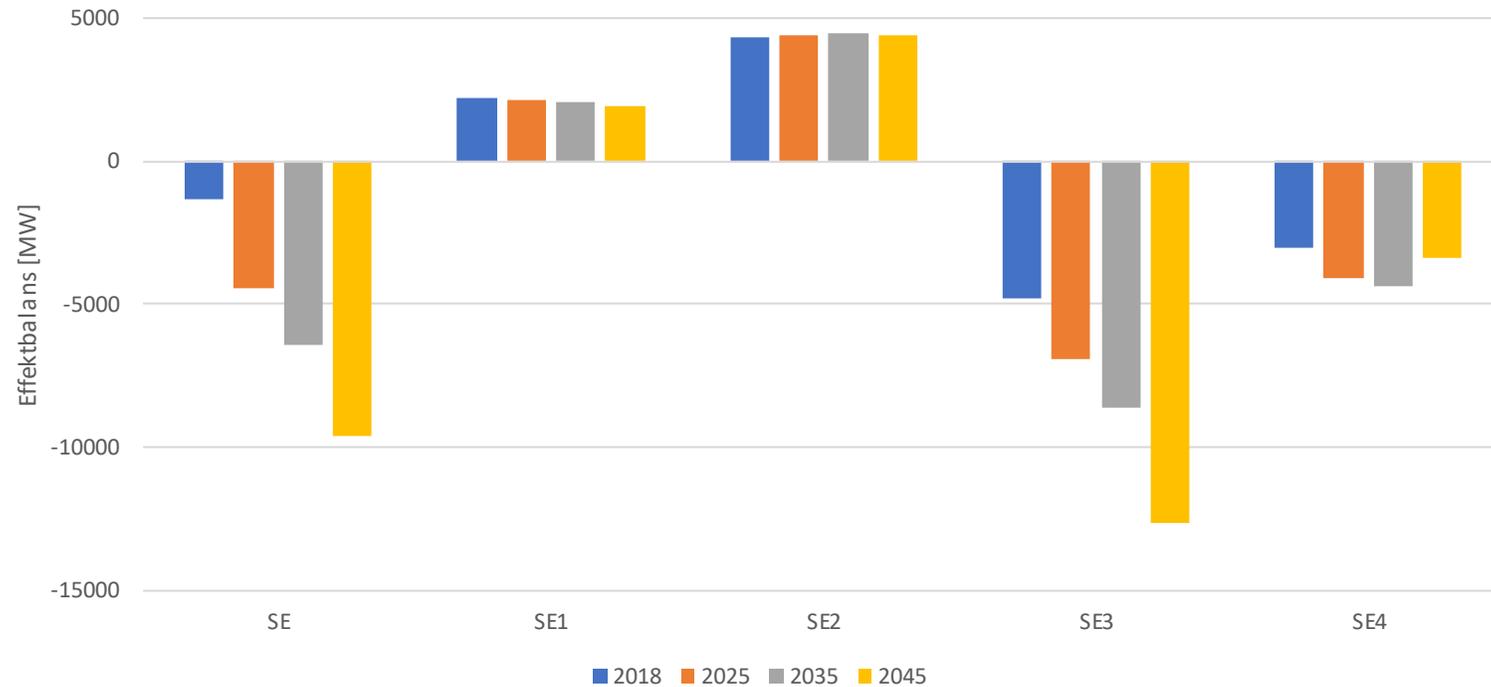


Elproduktionen i referensscenariot



Kapacitet är en regional fråga

Effektbalans i Sverige, 10-årsvinter. Topplast ca 30 GW 2045



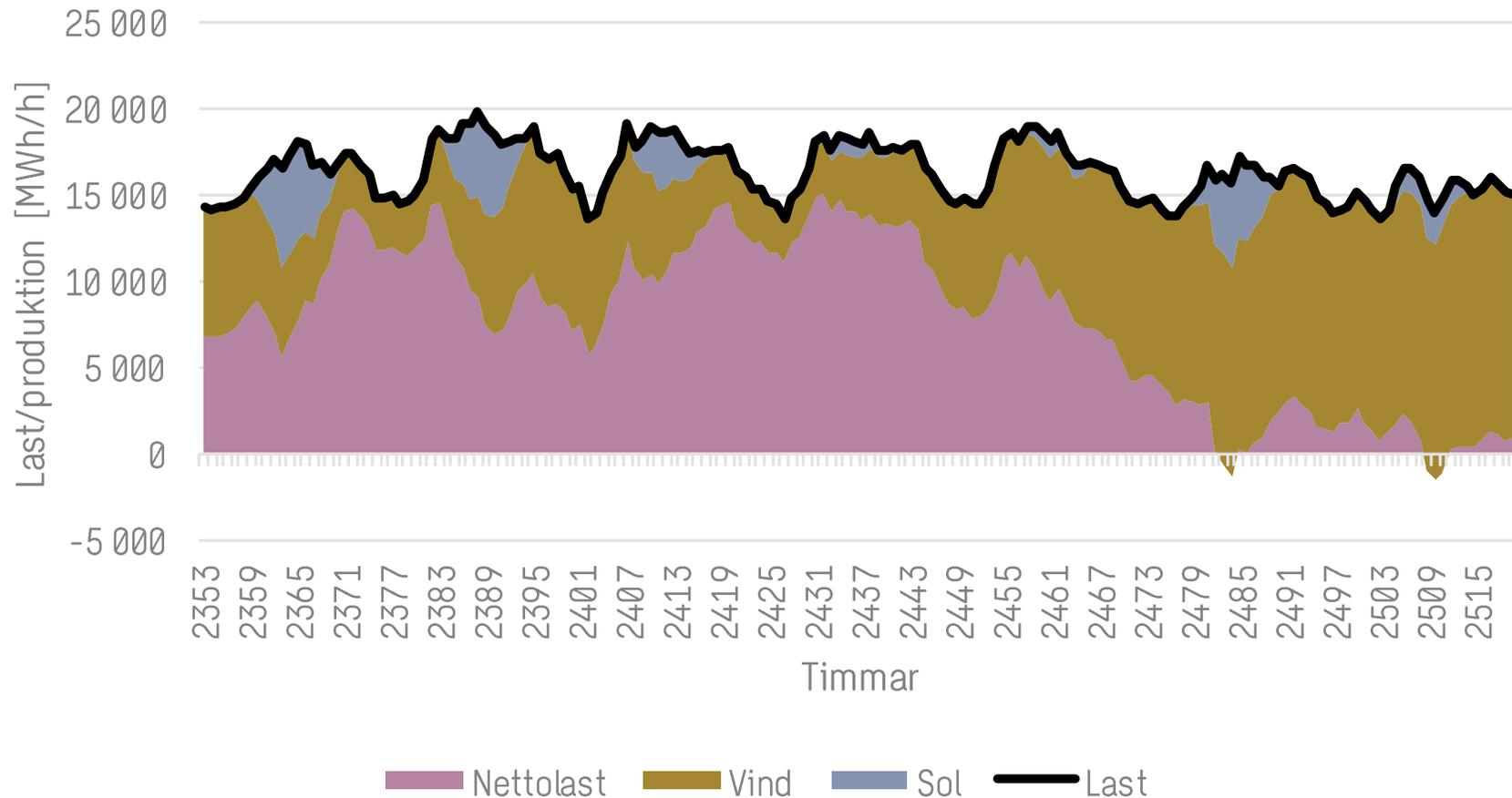
Behovet av flexibilitet ökar i alla tidshorisonter

		Balansreglering timme	Balansreglering vecka	Överskott	Topplast 1h	Topplast dygn
Storleksordning	2018	2 500 MW/h	7 500 MW/v	0 TWh	- 850 MW	+1 650 MW
	ca 2025	2 700 MW/h	9 100 MW/v	0 TWh	- 3 000 MW	- 500 MW
	ca 2035	3 600 MW/h	12 100 MW/v	1 TWh	- 5 000 MW	- 2500 MW
	2040	4 400 MW/h	14 200 MW/v	3 TWh	- 8 000 MW	- 5500 MW
		X 1,8	X 1,9	+ 3 TWh	- 7 GW	- 7 GW

Nettolast

den last som det övriga flexibla systemet ska hantera

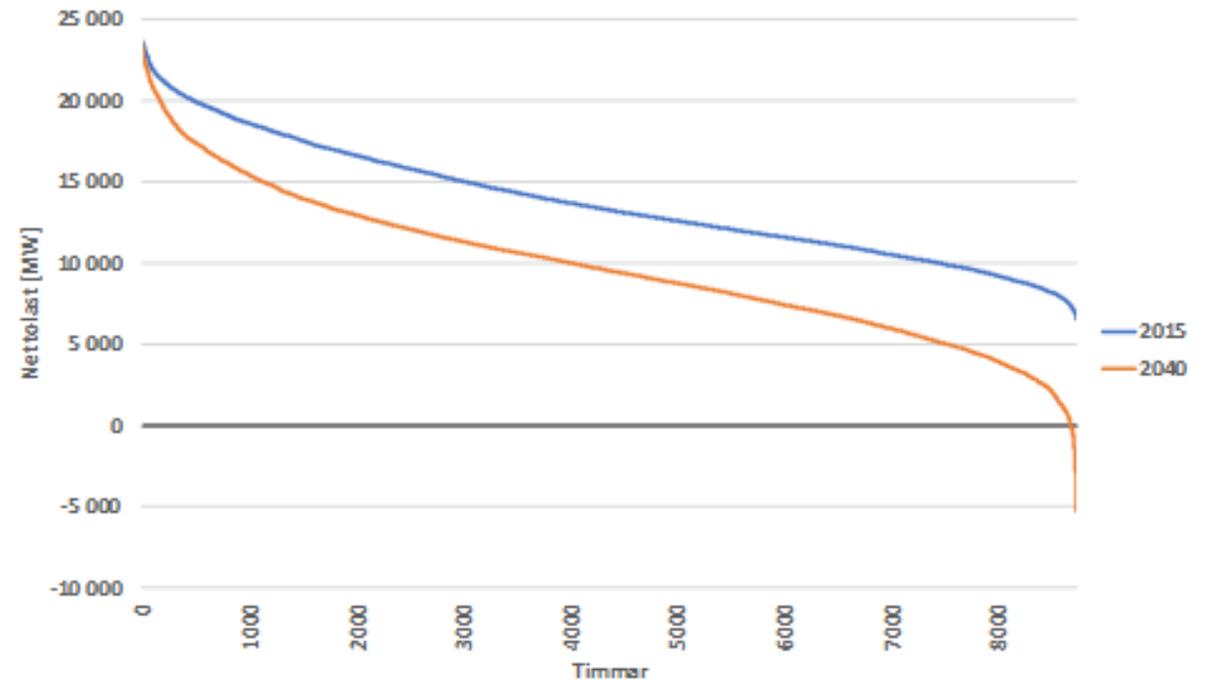
Illustration av nettolasten vecka 15, 2040



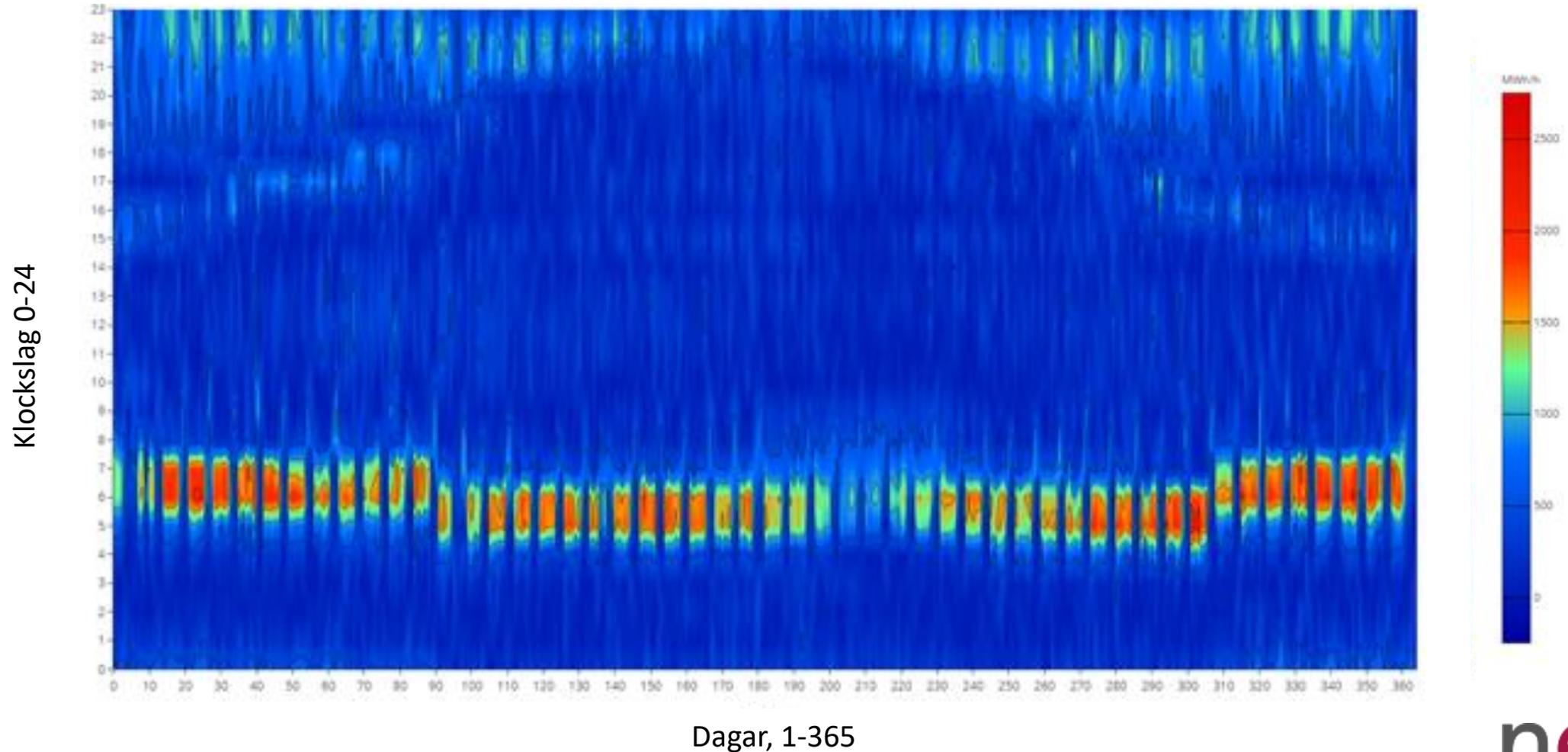
Vid en ökad mängd variabel produktion ökar nettolastens variation

- Den maximala nettolasten är i princip oförändrad 2040
 - I detta exempel 23 600 MW 2015 och 23 500 MW 2040 (baserat på en oförändrad lastprofil)
 - Dock under betydligt färre timmar. 477 timmar över 20 000 MW 2015 jämfört med 167 timmar 2040
- Den minimala nettolasten är betydligt lägre 2040
 - Minlasten är drygt – 5 000 MW (med 10 TWh solkraft)
 - Nettolasten är negativ i över 59 timmar

Varaktighetsdiagram för nettolasten 2015 och 2040

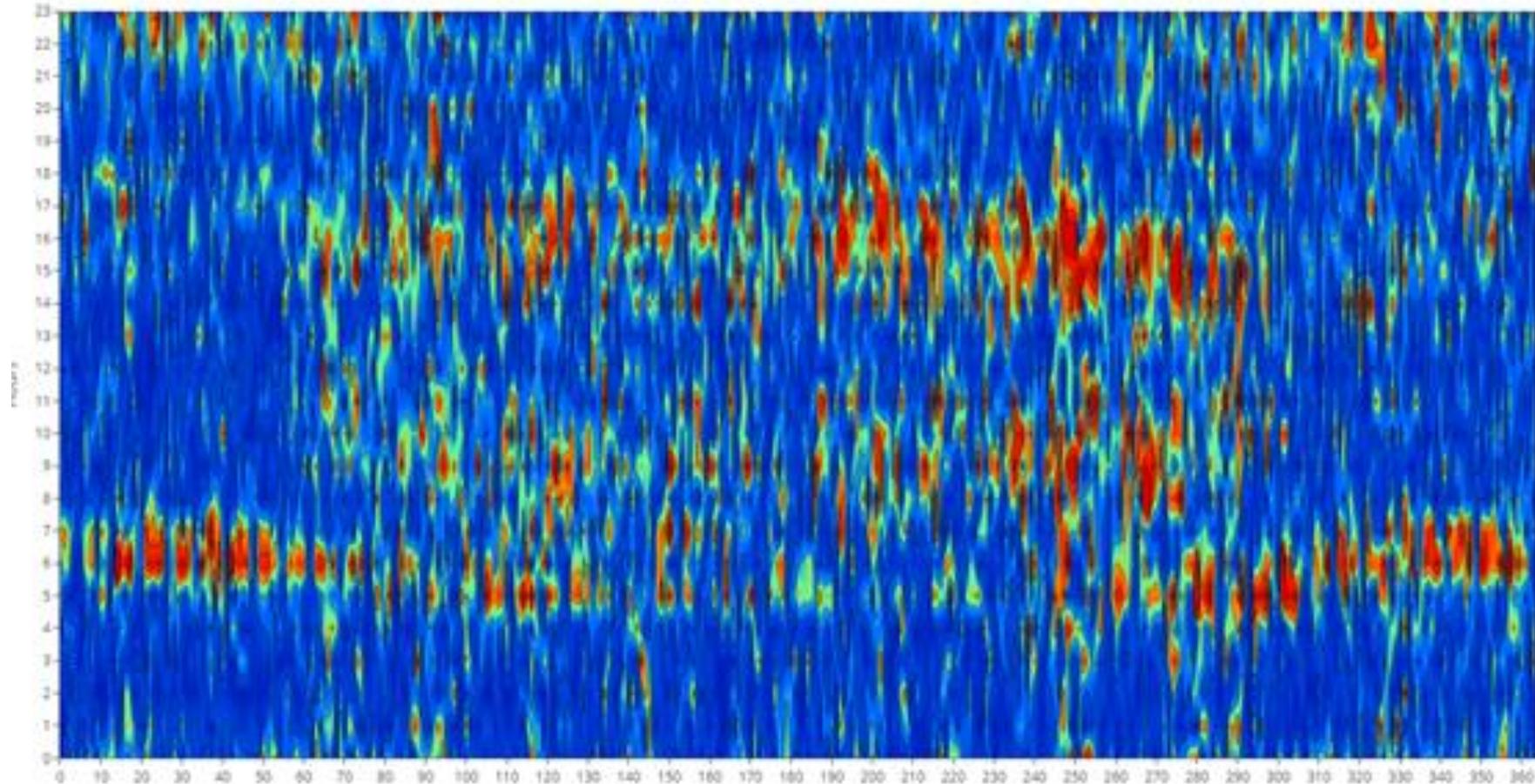


Förändring i nettolasten 2015, 1 h



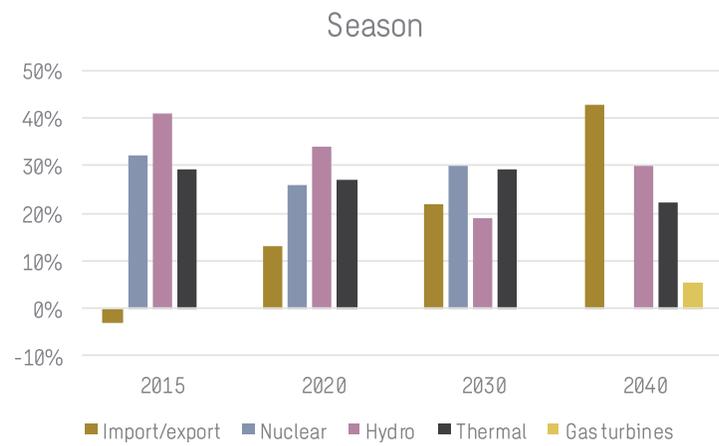
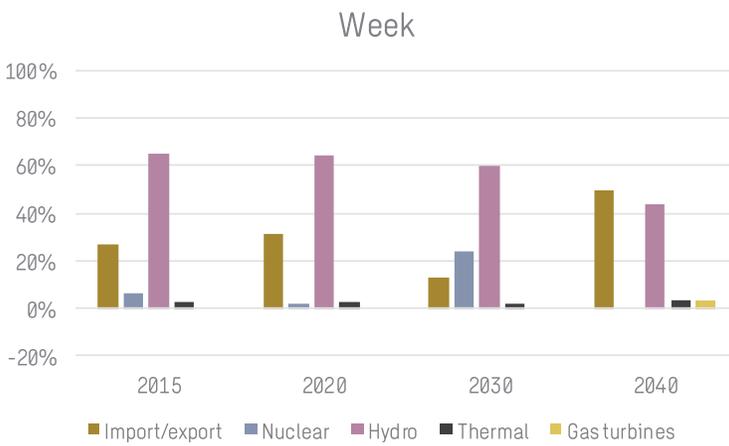
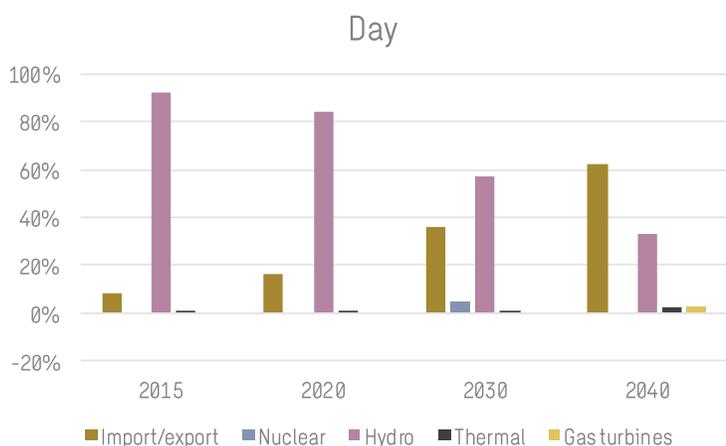
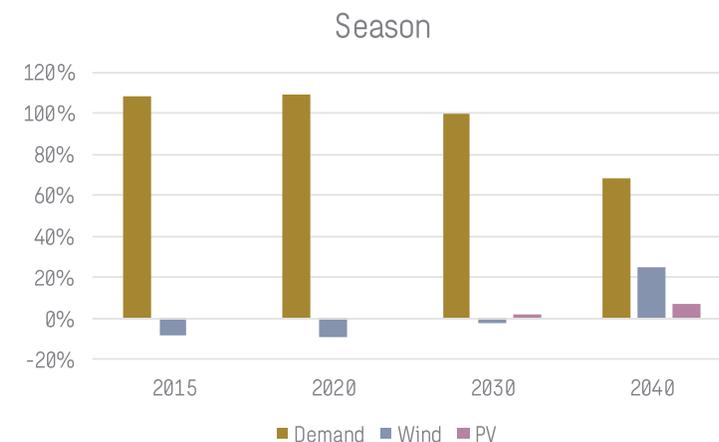
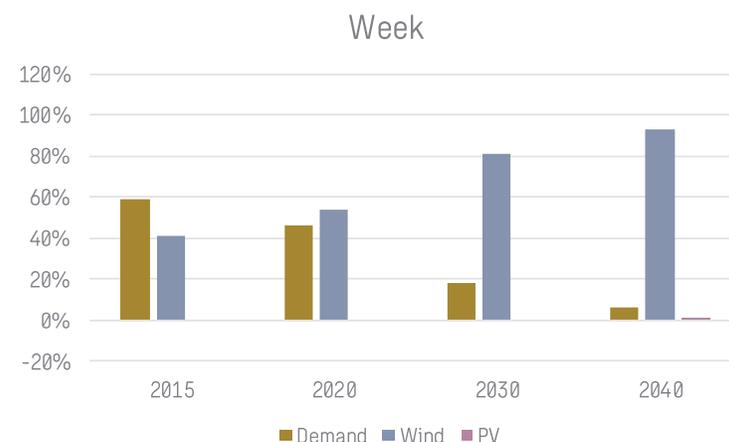
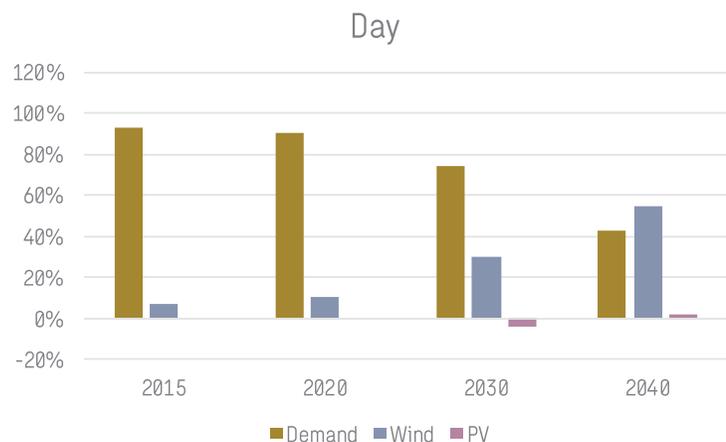
Förändring i nettolasten 2040, 1 h

Klockslag 0-24



Dagar, 1-365

Drivkrafter och bidrag till balansering



Alla åtgärder är inte bra på att lösa alla utmaningar

Alla utmaningar kan inte lösas av en åtgärd

Subjektiv bedömning av olika åtgärders förmåga att möta olika flexibilitetsutmaningar

Typ av flexibilitet	Balansreglering	Balansreglering	Överskott	Topplast	Topplast	Årsreglering
	timme	vecka		1h	dygn	
Energilager (batteri)						
Efterfrågeflexibilitet						
Utbyggnad av stamnät						
Utbyggd kraftvärme						
Gasturbin						
Ökad flexibilitet i vattenkraften						