

Northern
European
Energy
Perspectives
Project



Vattenkraftens potential för ökat reglerbidrag

Johan Bruce
Sweco
NEPP seminarium 23 maj 2017

Frågeställningar

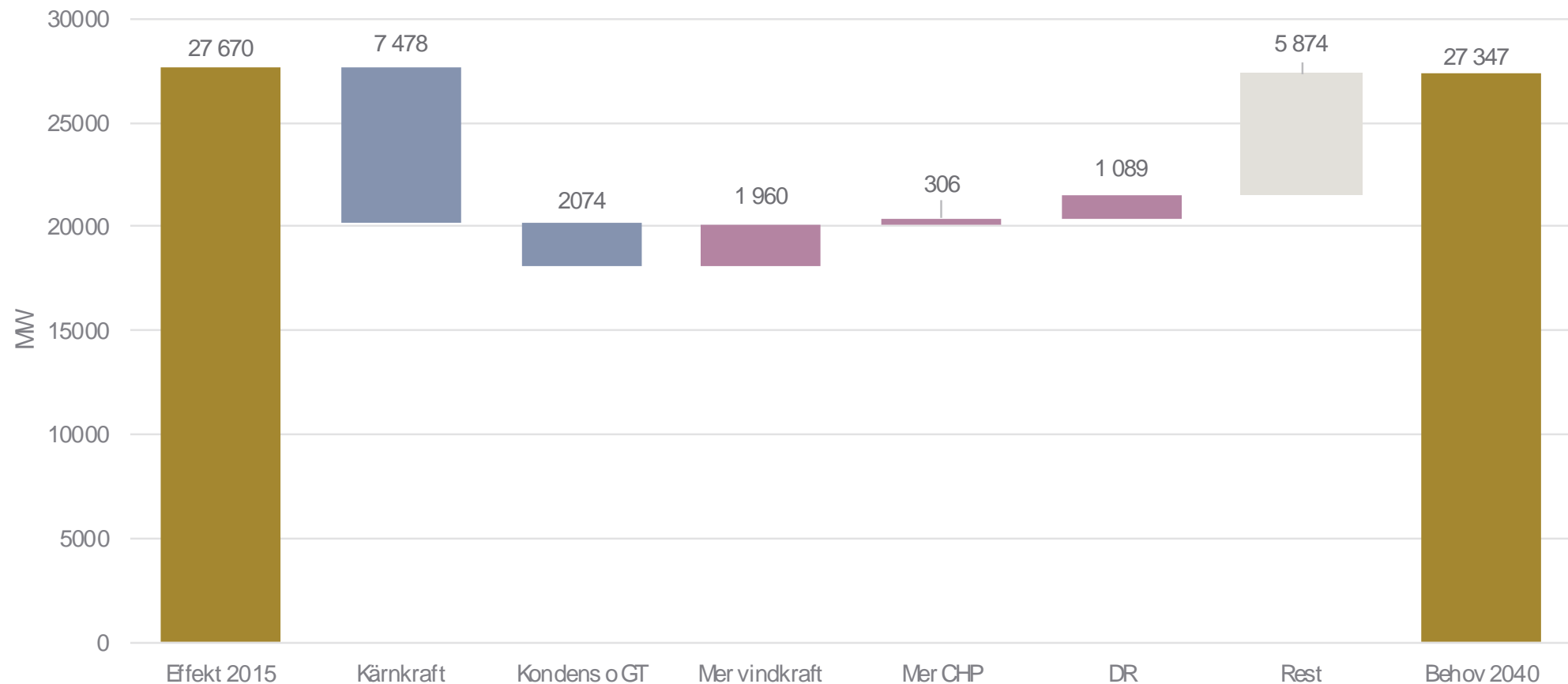
- **Stora effektfrågan**
 - Hur kan man hantera effektfrågan i ett system med stor andel vind och sol?
 - I flera tidshorisonter
- **Vattenkraftens reglerförmåga**
 - I vilken mån kan vattenkraften hantera förändrade reglerbehov?
 - I flera tidshorisonter
- **Systemtjänster**
 - Hur påverkas den mekaniska sångmässan i systemet?
- **Energilagring (nästa år)**
 - Hur kan olika typer av energilager användas för att möta dessa utmaningar

Antaganden – Under utveckling

Energi och effektbalans

	2015			2040		
	Energi	Installerad effekt	Tillgänglig effekt	Energi	Installerad effekt	Tillgänglig effekt
	TWh	MW	MW	TWh	MW	MW
Kärnkraft	63	8 893	7478		0	0
Vattenkraft	70	16 207	12492	69	16 301	12841
CHP	16	3 588	2745	18	3 988	3051
Vindkraft	16	6 029	663	65	20 175	2623
Sol	0	0	0	20	22 075	0
Kondens+Extraction	3	2 040	1836	4	1 135	1021
Gästurbiner		1 618	1456	1	5 500	4950
Demand response		1 000	1000		2 089	2089
Summa	167	39 374	27 670	177	71 263	26 575
Efterfrågan (10 års vinter)	141		27 373	154		29 835
Efterfrågan (Normalårsvinter)	136		25 090	148		27 347
Balans (10 års vinter)	26		297	23		-3 260
Balans (Normalårsvinter)	31		2 580	29		-772

Utveckling av effektbalansen (utan ytterligare gasturbiner)



Nettoefterfrågan

Högsta

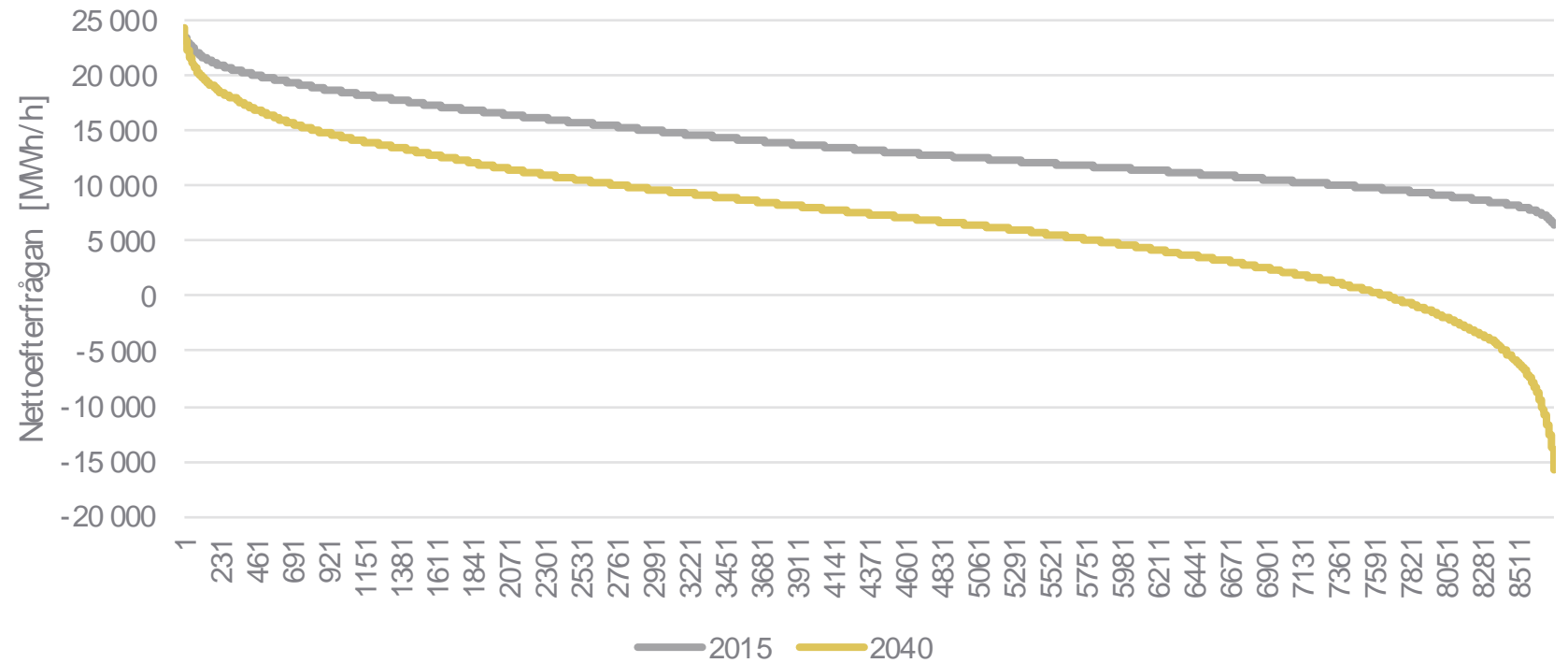
2015 23 646 MW

2040 24 342 MW

Lägsta

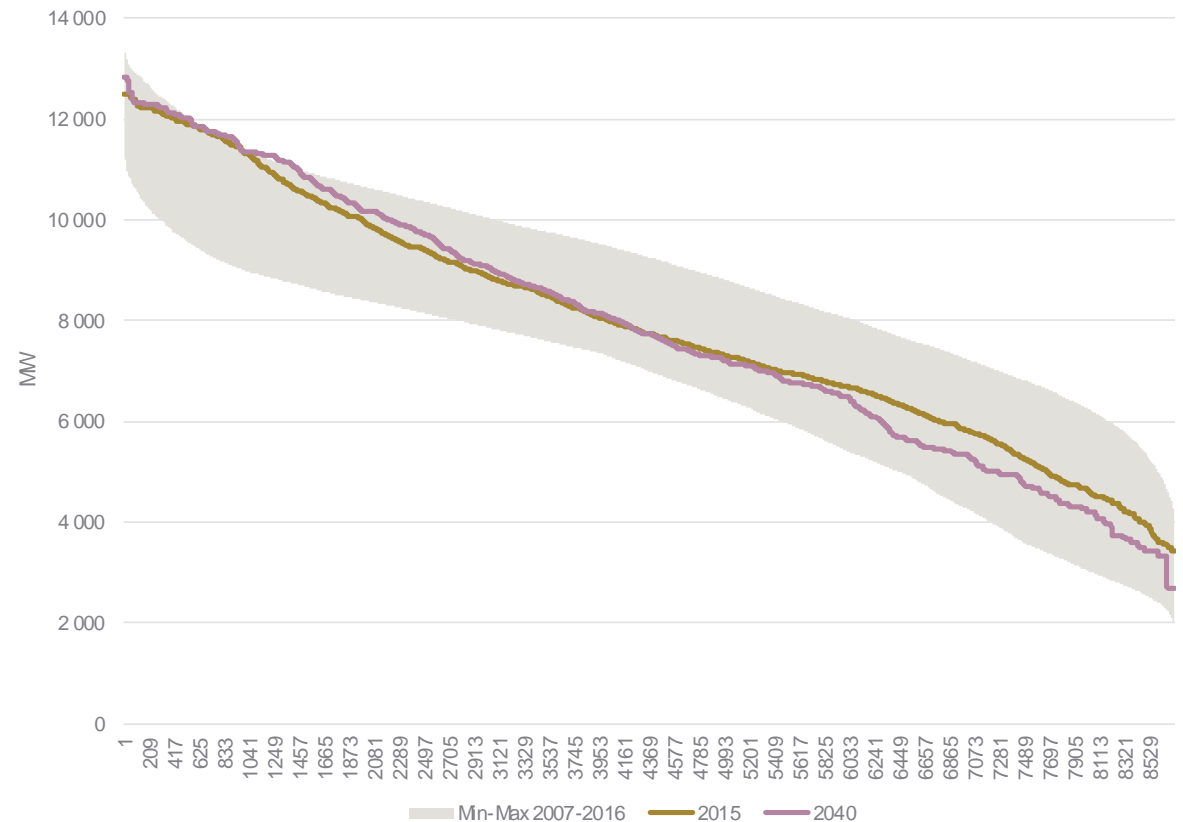
2015 6 526 MW

2040 -15709 MW



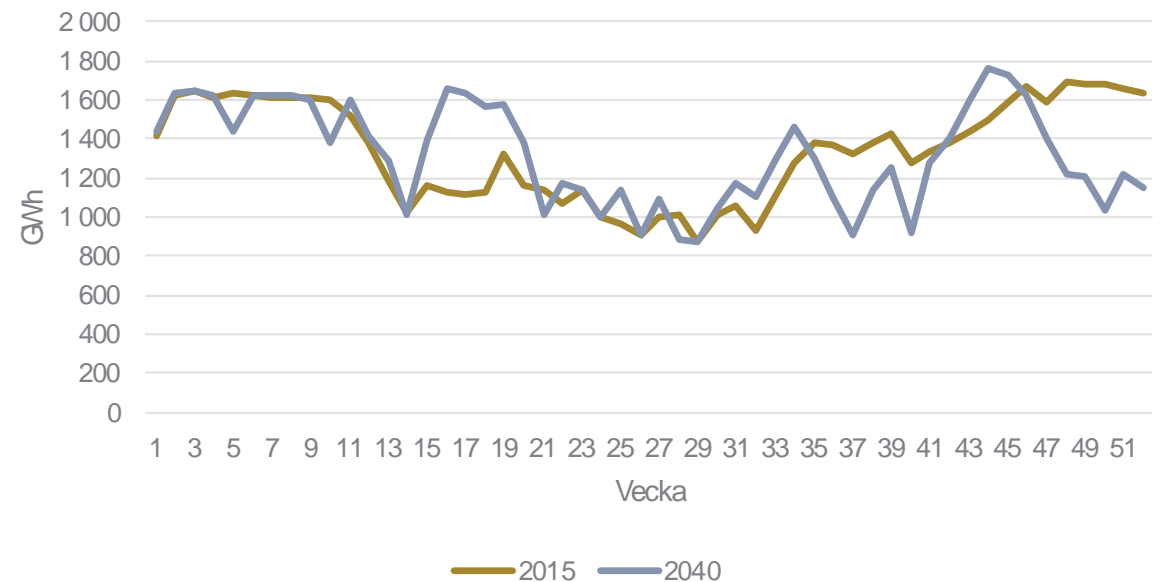
Vattenkraftens varaktighet

- Energimängden är den samma i båda fallen
 - Arean under grafen ska vada lika stor – en förändring i ena änden måste kompenseras med motsvarande förändring i andra änden.
- Liten skillnad mellan åren
 - Modellen optimerar även vid små prisskillnader

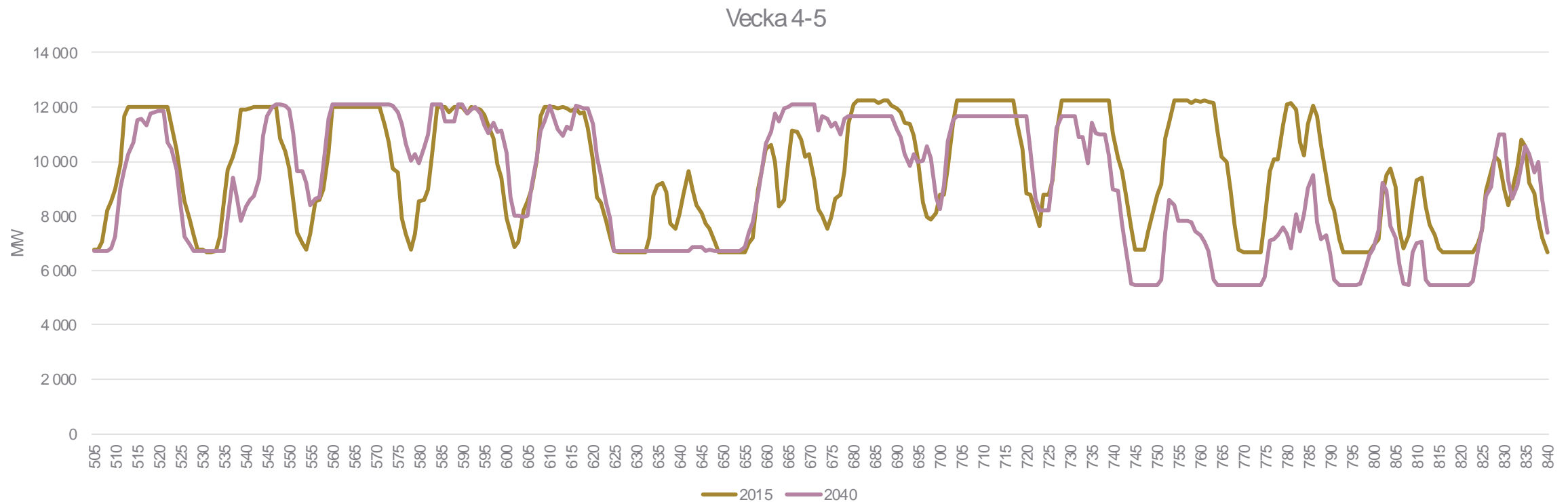


Förändrad mönster för vattenkraftsproduktionen på veckobasis

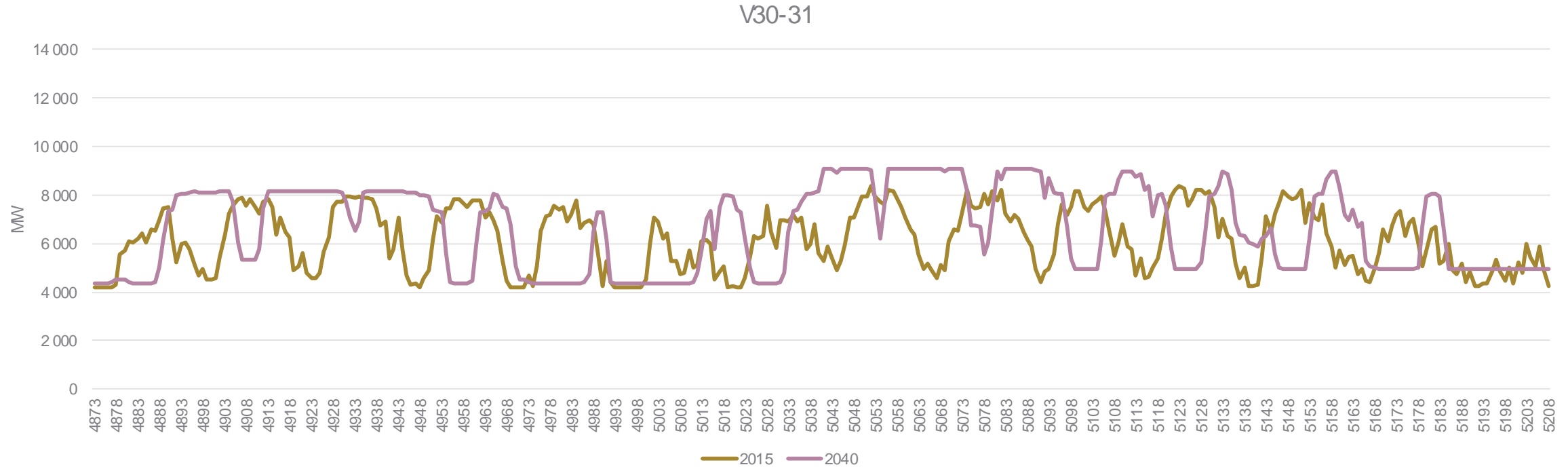
- Större variation, vecka-vecka
- Mindre tydlig säsongsvariation
- Blåsig december och vindfattig januari året efter ger låg vattenkraftproduktion i slutet av året



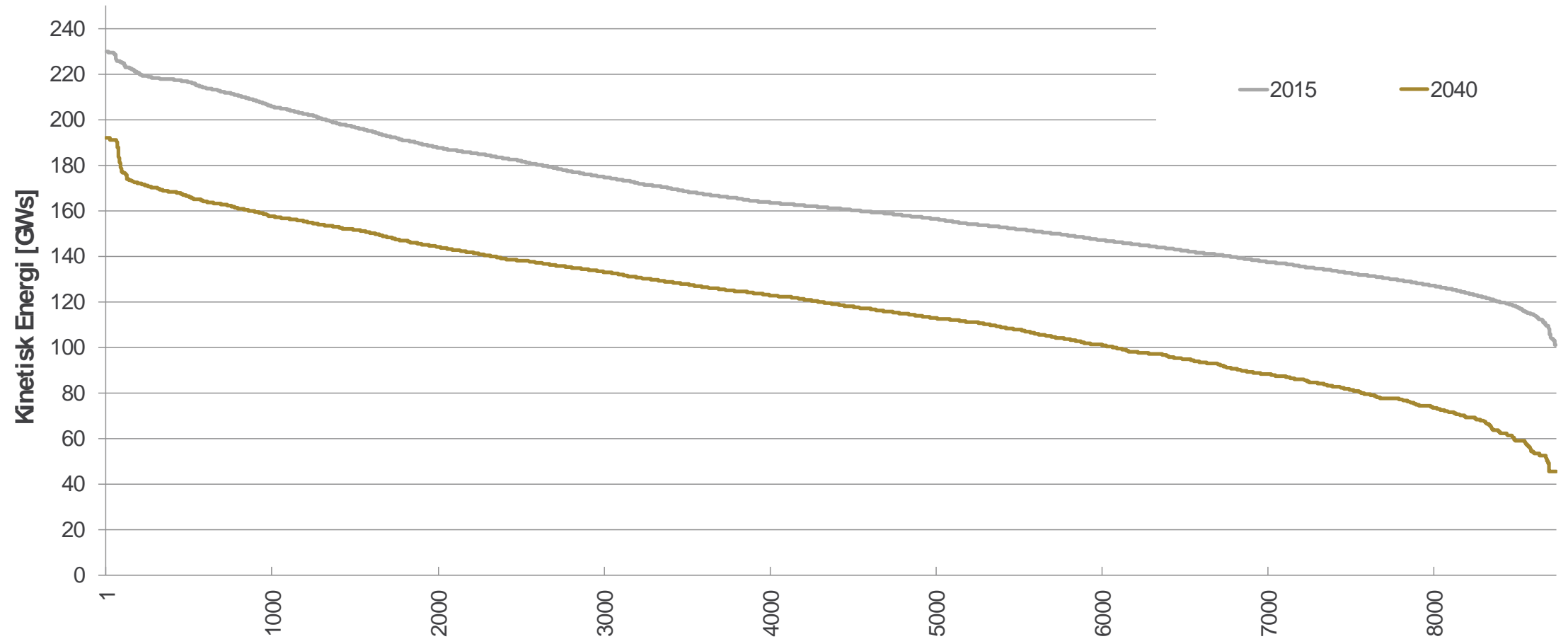
Typisk vintervecka – vindkraften ger en mindre förutsägbar produktionsprofil för vattenkraften



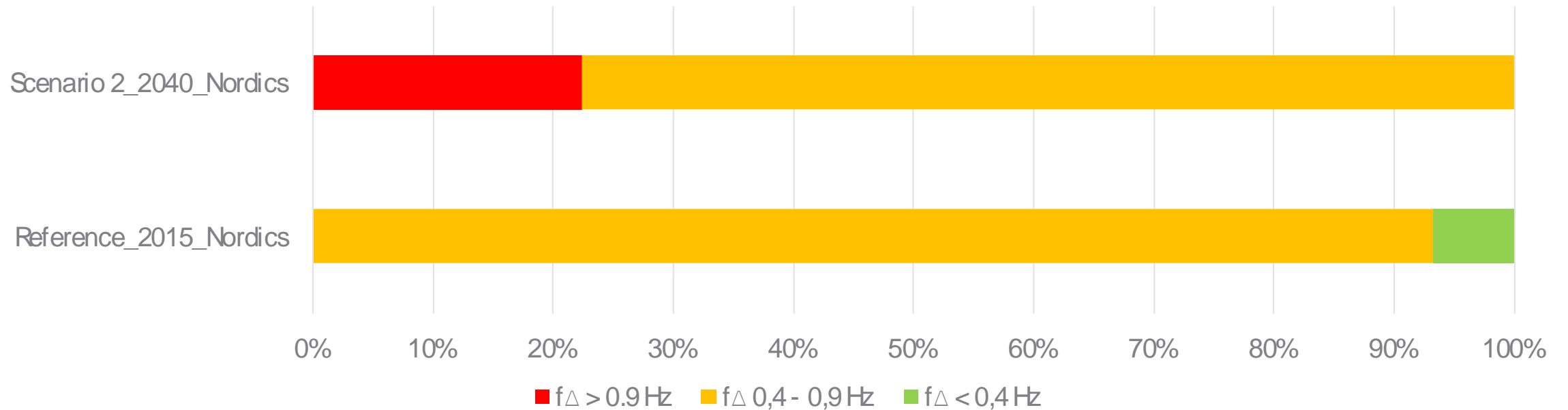
Typisk sommarvecka – motsatt produktionsmönster för vattenkraften för att hantera solkraften



Svängmassa



Frekvensavvikelse vid dimensionerande fall



Fortsatt arbete

- **Vattenkraftens reglerförmåga**
 - Höjd effekt i befintlig vattenkraft
 - Mer/färre restriktioner i befintlig vattenkraft
- **Effektfrågan**
 - Vindkraftens bidrag till effekthållningen
 - Importens betydelse
 - Efterfrågefleksibilitetens potential och begränsningar
- **Energilager (nästa år)**
 - Vilket typ av lager gör mest nytta i olika tidshorisonter