

---

# Kraftbalansen i Sverige

under timmen med högst elförbrukning

Erik Hellström

Marknads- och systemutveckling  
Energianalys (ME)



SVENSKA  
KRAFTNÄT

---

# Kraftbalansrapporten

- > Enligt regleringsbrevet ska affärsverket Svenska Kraftnät framställa denna rapport till regeringen senast 1 juni varje år
- > Kraftbalans = Effektbalansen (inhemsk produktion – inhemsk elförbrukning) under timmen med högst elförbrukning för normalvinter, tioårsvinter och tjugoårsvinter

1. Kraftbalansen under senaste vintern
2. Kraftbalansen (prognos) för kommande vinter
3. Kraftbalansen på längre sikt

(årets siffror ännu ej helt färdiga)

---

# Vintern som varit



---

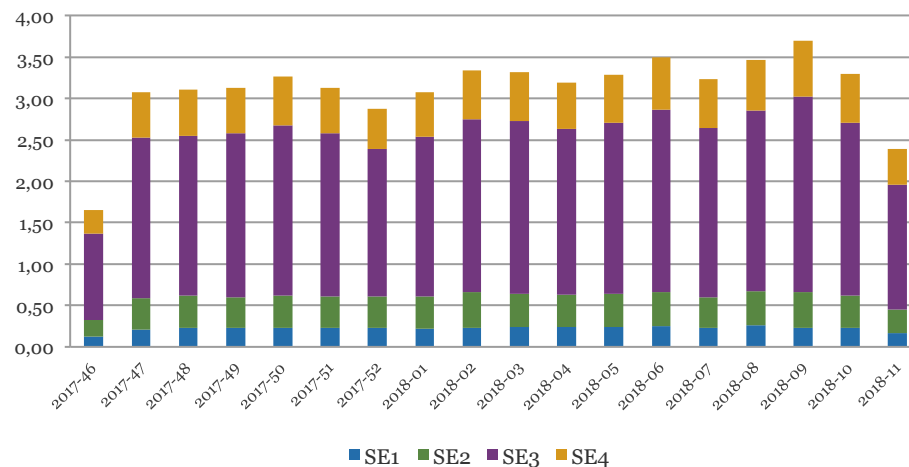
# Vintern 2017/2018

- > Generellt mild vinter i Sverige men ovanligt kall i slutet på feb
- > Högsta elförbrukningen blev 26 700 MWh/h den 28 feb kl. 08-09 (800 MW mer än vintern innan). Sammanföll med Nordens topplast: 69 900 MWh/h
- > Marginalerna under timmen bedöms ha varit relativt goda (import, reglerbud)
- > Effektreserven aktiverades inte (men förhöjd beredskap, "min-produktion" för att kunna börja producera vid behov). Produktionsdelen av effektreserven har ej aktiverats sedan vintern 2012/2013.

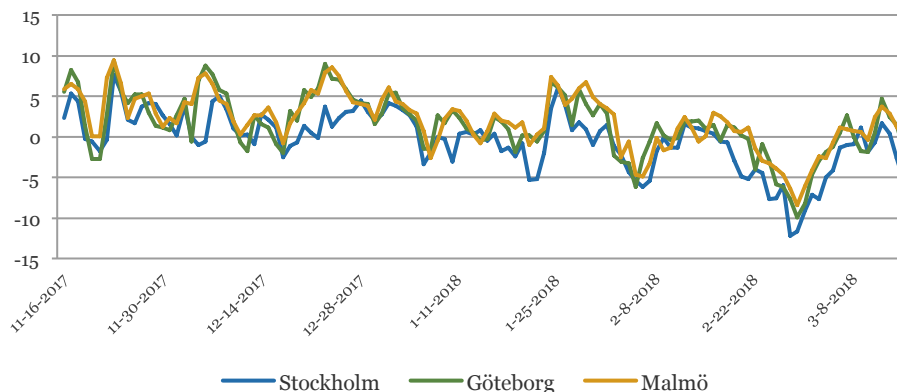
# Vintern 2017/2018

- > Elförbrukningen påverkas av temperaturen
- > SE3 dominerar förbrukningen

Elförbrukning per vecka [TWh/vecka]



Dygnsmiddeltemperaturer vintern 2017/2018 [°C]



---

# Installerad effekt

- > Oskarshamn 1 stängdes juni 2017 (knappt 500 MW)
- > Totalt producerades drygt 159 TWh el i Sverige under 2017, vilket är 5 % mer jämfört med 2016.

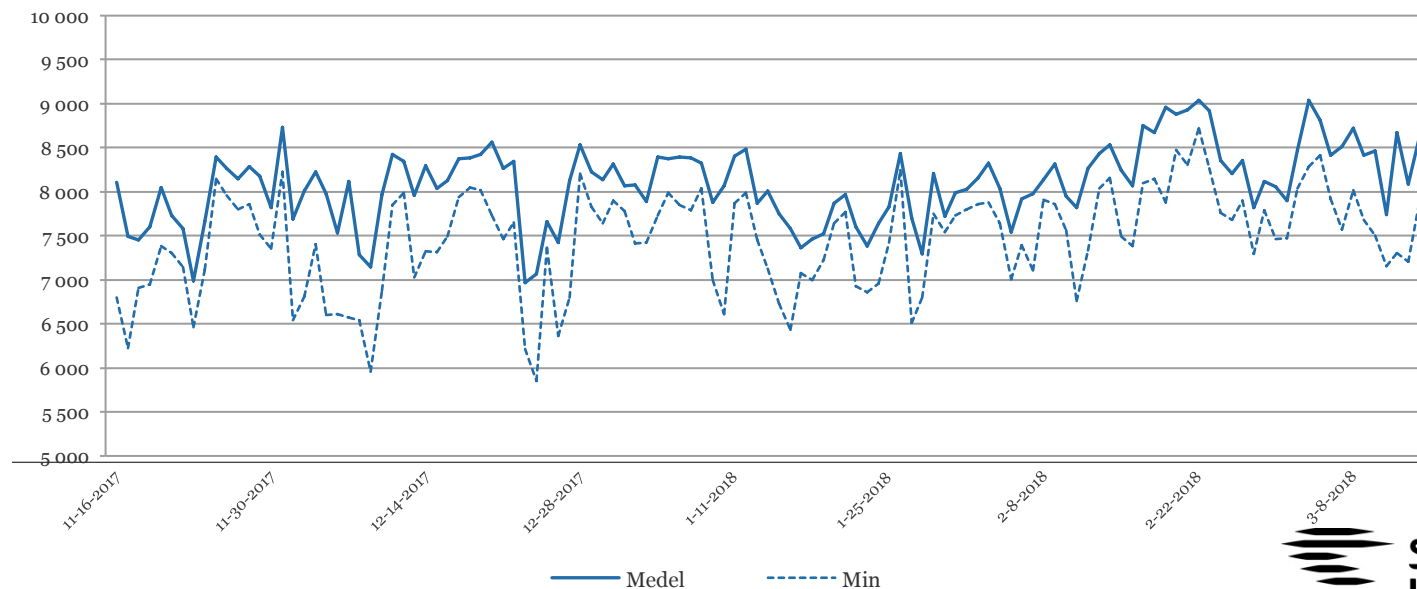
	Vattenkraft	Vindkraft	Kärnkraft	Solkraft	Övr. värmekraft <sup>8</sup>	Totalt
Installerad effekt 2018-01-01 [MW] <sup>9</sup>	16 301	6 691	8 586	254	7 979	39 811
Förändring sedan 2017-01-01 [MW] <sup>10</sup>	+ 120	+ 196	– 512	114	– 113	– 715
Preliminär produktion 2017 [TWh] <sup>11</sup>	63,9	17,3	63,0	0,2	14,9	159,3



# Handelskapacitet

- > Överföringskapacitet mellan elområden (nationellt och internationellt)
- > Överföring är centralt för att klara svåra driftsituationer
- > Mot Norge och norra Finland mest AC, annars i huvudsak HVDC (lägre tillgänglighet)

Handelskapacitet för import till Sverige [MW]



# POWER BALANCE 2017-2018

Prognos gjord för "tioårsvinter"

With estimated power exchange [MW]  
Cold winter day in 1 of 10 winters

NORDIC MARKET	TOTAL
P = Available capacity for market, TSO reserves excluded	*) 70 500
C = Peak demand	**) 72 400
B = Balance without power exchange	- 1 900

Remarks :

\*) Assumed availability in percentage

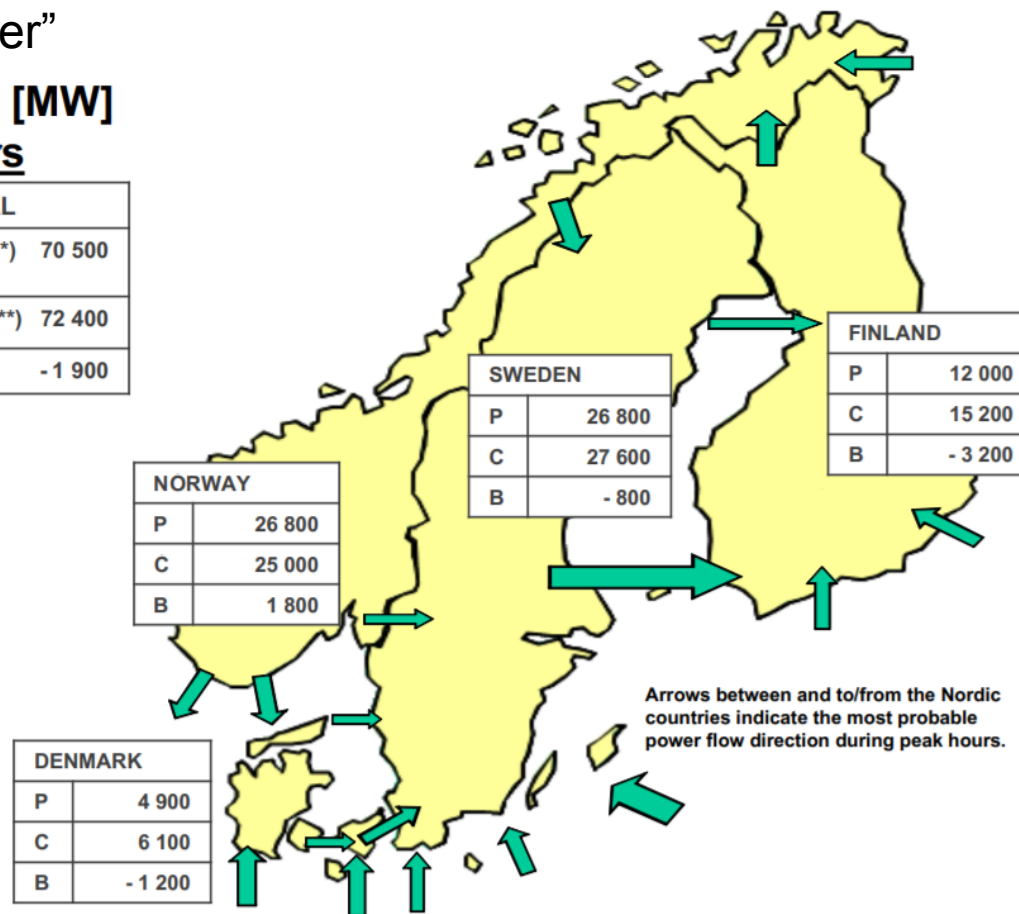
Nuclear power: 100 % in Finland, 90 % in Sweden

Wind power: 6 % in Finland, 11 % in Sweden,

11 % in Norway, 5 % in Denmark

\*\*) Nordic peak demand 2 % lower than sum of national peaks.

TSOs' contracted reserves are excluded from this forecast.



För hela vintern,  
källa: SVK

	Norge	Danmark	Tyskland	Litauen	Polen	Finland
Nettoenergiutbyte	+ 1.83	+ 0.57	- 0.50	- 1.02	- 1.06	- 4.72



# Kraftbalansen 28 feb 2018 kl. 08-09



<b>Produktion inom landet</b>	<b>25 600</b>
- Vattenkraft	12 400
- Kärnkraft	8 600
- Vindkraft	2 500
- Övrig värmekraft	2 100
<b>Import (NO och DK)</b>	<b>4 200</b>
<b>Export (ffa FI)</b>	<b>- 3 100</b>
<b>Summa (förbrukning)</b>	<b>26 700</b>

- > 1100 MW "underskott" → Nettoimport
- > NB: Handel/elutbyte sker mellan elområden – elmarknaden frikopplad från nationella gränser

---

# Kommande vinter (prognos)



# Prognos för tillgänglig effekt (MW) per produktionsslag och elområde vid topplasttimmen vintern 2018/2019

Tillgänglighet		SE 1	SE 2	SE 3	SE 4	SE
82 %	Vattenkraft	4299	6 482	2 122	287	13 190
90 %	Kärnkraft	0	0	7 727	0	7 727
9 %	Vindkraft	53	240	220	163	676
90 %	Gasturbiner + övrigt <sup>27</sup>	1	2	187	0	190
90 %	Kondens	0	0	219	603	822
76.5 %	Kraftvärme, industri	93	241	462	306	1 102
76.5 %	Kraftvärme, fjärrvärme	109	166	1 727	361	2 362
0 %	Solkraft	0	0	0	0	0
<b>Summa</b>		<b>4 555</b>	<b>7 131</b>	<b>12 664</b>	<b>1 720</b>	<b>26 070</b>

(kraftvärme: 90 % tillgänglig, 85 % av tekniskt optimalt (driftförutsättningar och bränsletyp))

# Kraftbalansprognos vintern 2018/2019



Tillgänglig produktion [MWh/h]		Elförbrukning [MWh/h]			Effektbalans [MWh/h]		
		Normal	Tioårs-	Tjugoårs-	Normal	Tioårs-	Tjugoårs-
SE1	4 600	– 1 600	– 1 700	– 1 700	3 000	2 900	2 900
SE2	7 100	– 3 200	– 3 300	– 3 400	3 900	3 800	3 700
SE3	12 700	– 17 100	– 17 800	– 18 100	– 4 400	– 5 100	– 5 400
SE4	1 700	– 4 800	– 5 000	– 5 100	– 3 100	– 3 300	– 3 400
Summa	26 100	– 26 700	– 27 800	– 28 300	– 600	– 1700	– 2 200

- > Nytt underlag och nya antaganden för årets rapport medför sämre effektbalans
- > Effektreservens produktionsdel ingår men ej störningsreserven

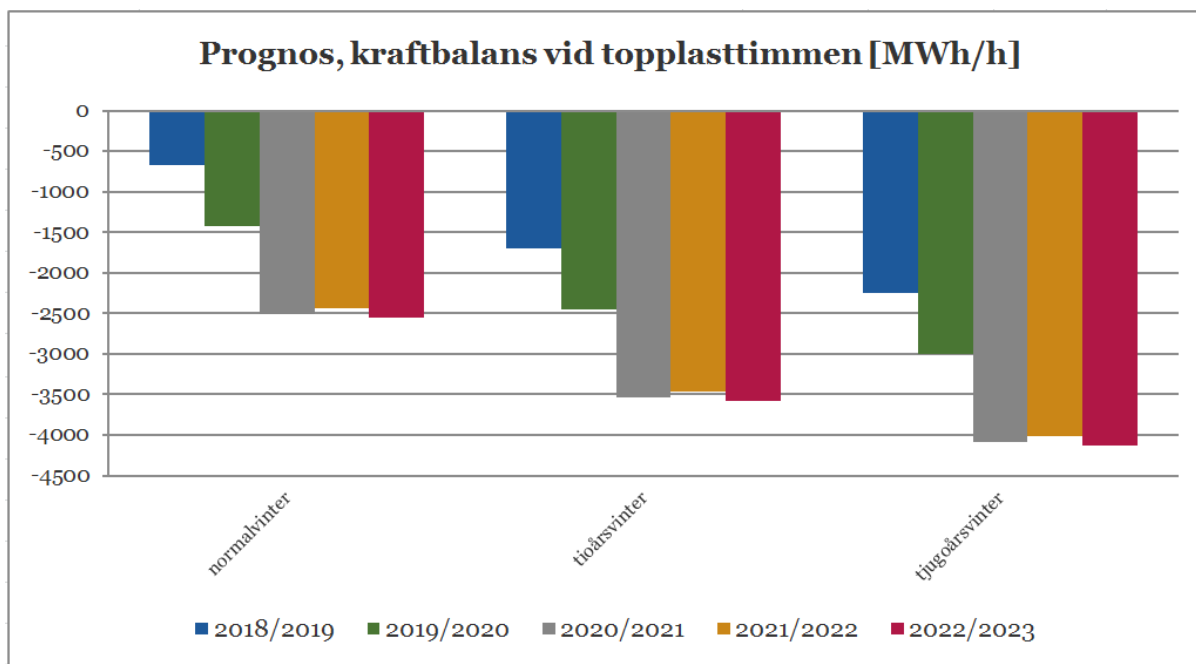
---

# Kraftbalansen på kort och lång sikt

- > Avveckling av Oskarshamn 1 (2017), Ringhals 2 (2019) och Ringhals 1 (2020) → 2 250 MW försvinner. Medför försämrade energi- och effektbalans för Sverige.
- > Avveckling av kraftvärme kommer att negativt påverka effektbalansen
- > Ny produktion i Norden blir sannolikt mest vindkraft, samt Olkiluoto block 3 (1600 MW, tidigast start maj 2019)
- > Långsiktiga analyser illustrerar behovet av:
  - Tillkommande flexibel elproduktion
  - Användarflexibilitet (både industri och konsument)
  - Fortsatt och ev. utökad elhandel (nationell och internationell). (nätförstärkningar kan behövas)

# Kraftbalansen på kort och lång sikt

- > Prognos för effektbalans de kommande fem vintrarna:  
Ökande effektbrist under topplasttimmen





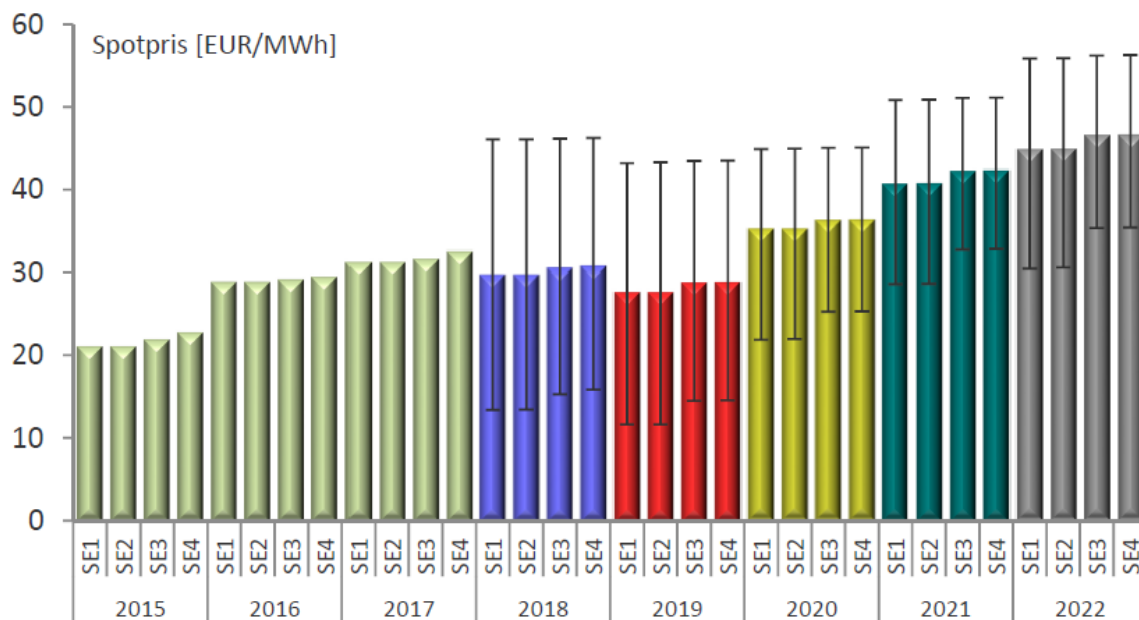
---

# Kraftbalansen på kort och lång sikt

- > Svenska Kraftnät ansvarar ej för att ny produktion byggs i Sverige men vår slutsats: ökad risk för effektbrist föreligger
- > Tillkommande vindkraft: "ger energi men ej planerbar effekt"

# Kraftbalansen på kort och lång sikt

- > Simulerat årsmedelpris i de svenska elområdena: Nedlagd kärnkraft, stigande pris på bränsle och utsläppsrätter



An aerial night photograph of a city. On the left, a multi-lane bridge with light trails from traffic spans across the frame. Below the bridge, a dense forest covers a hillside. In the foreground, a large, dark-roofed building is partially visible. To the right, a winding road with streetlights curves through the trees. In the background, the city skyline is visible under a dramatic, orange and dark sky at dusk or dawn.

Frågor?



---

# Antaganden tillgänglig effekt

- > **Vattenkraft:** 13 400 MW tillgängligt
- > **Kärnkraft:** 90 % tillgänglighet
- > **Vindkraft:** 9 % tillgänglighet
- > **Kraftvärme:** Öresundsverket i malpåse, övriga anläggningar 90 % tillgänglighet och verkningsgrad på 85 %
- > **Kondenskraft:** Stenungsund 3 och 4 i malpåse, övriga anläggningar 90 % tillgänglighet
- > **Gasturbiner:** Störningsreserven ej inräknad, övriga anläggningar tillgänglighet på 90 %
- > **Solkraft:** 0 % tillgänglighet