

north
european
power
perspectives



Tjugo slutsatser och nya insikter om **Elanvändningen i Sverige**

Profu
Sweco
Energiforsk

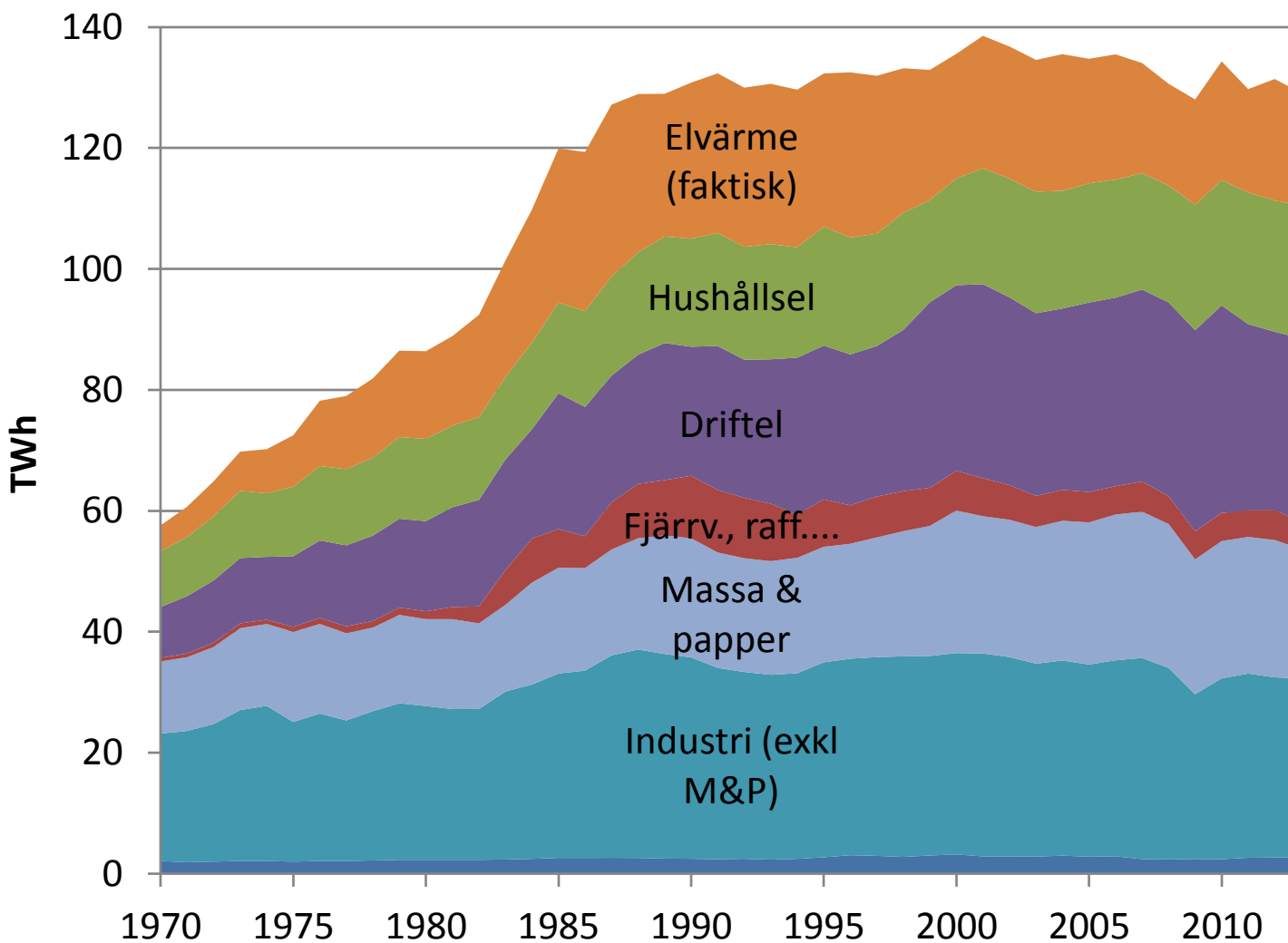
Lunchpresentation på IVA
15 december, 2015
Bo Rydén, Profu

Viktiga slutsatser och nya insikter – ett urval

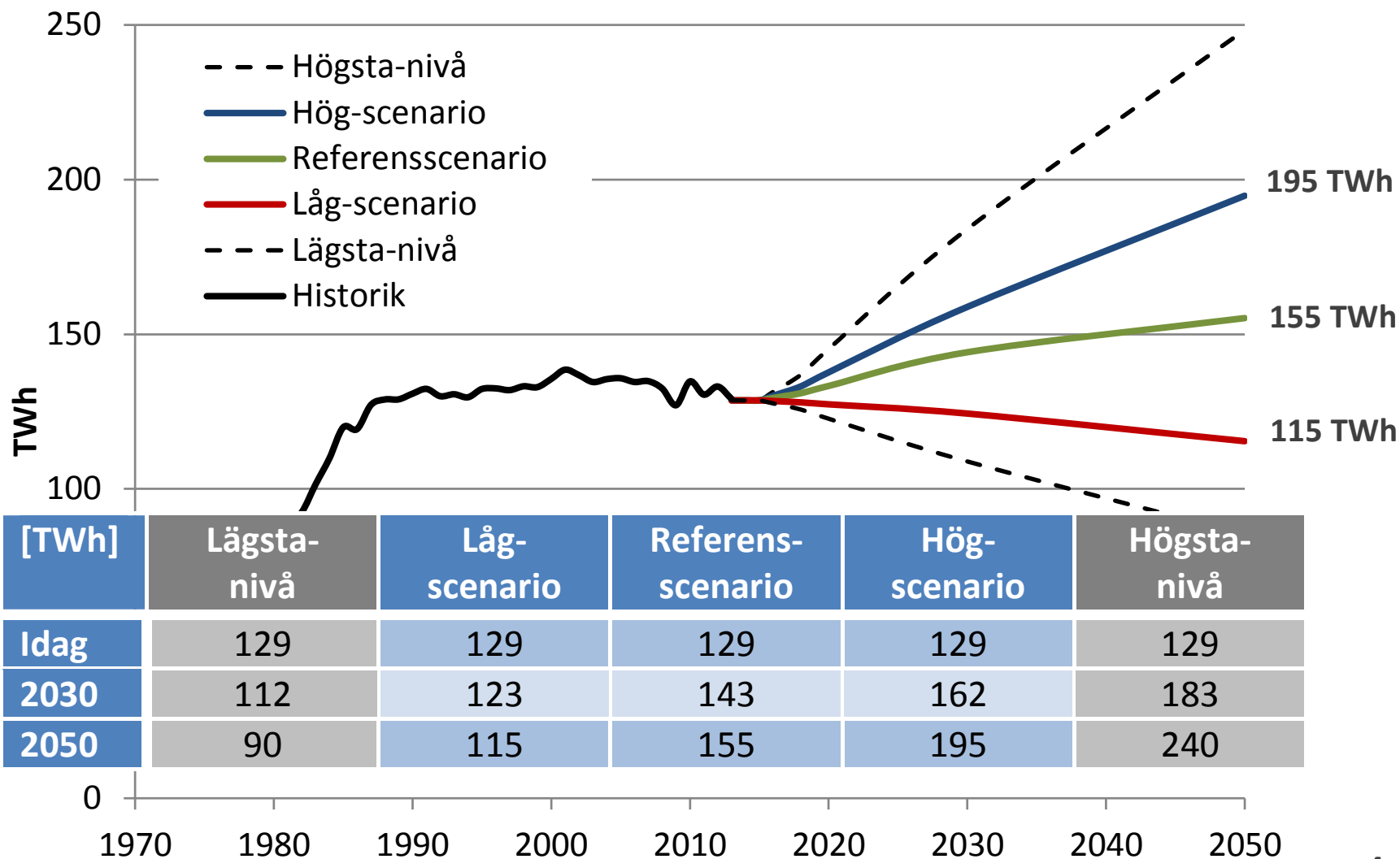
Elanvändningens utveckling från 1970 till 2030 och 2050:

- Vi presenterar tre olika scenarier för 2030/2050, inom ett relativt brett utfallsrum.
- **Fyra ”trendbrott” förklarar att vi haft konstant elanvändning sedan 1980-talet.**
- Fyra-fem påverkansfaktorer har störst betydelse för utvecklingen.
- **Befolkningsprognoserna har skrivits upp, vilket ökar elanvändningen rejält.**
- Effektivisering sker i samtliga sektorer, och är främst ”icke-policydriven”.
- **Energieffektiviseringen är (mycket) större i högkonjunkturer än i lågkonjunkturer.**
- **Driftelen ökar stort, elvärmen minskar stort** – övriga sektorer ökar/minskar långsamt.
- Några framtida ”jokrar”: transportsektorn, fjärrvärmen, IT...
- Effektutmaningen handlar om matchningen mellan användning och produktion.
Det är produktionsutvecklingen, inte användningen, som ger en ökad utmaning!
- **Efterfrågefleksibilitet blir viktigare och får flera ”nya funktioner”.**

Elanvändning i Sverige 1970-2013 (exkl. distr.-förluster)



Tre scenarier för elanvändning i Sverige (exkl. distr.-förluster)



NEPP-forskningens utgångspunkt

Vilka drivkrafter/faktorer har påverkat elanvändningen historiskt (sedan 1900/1970)?

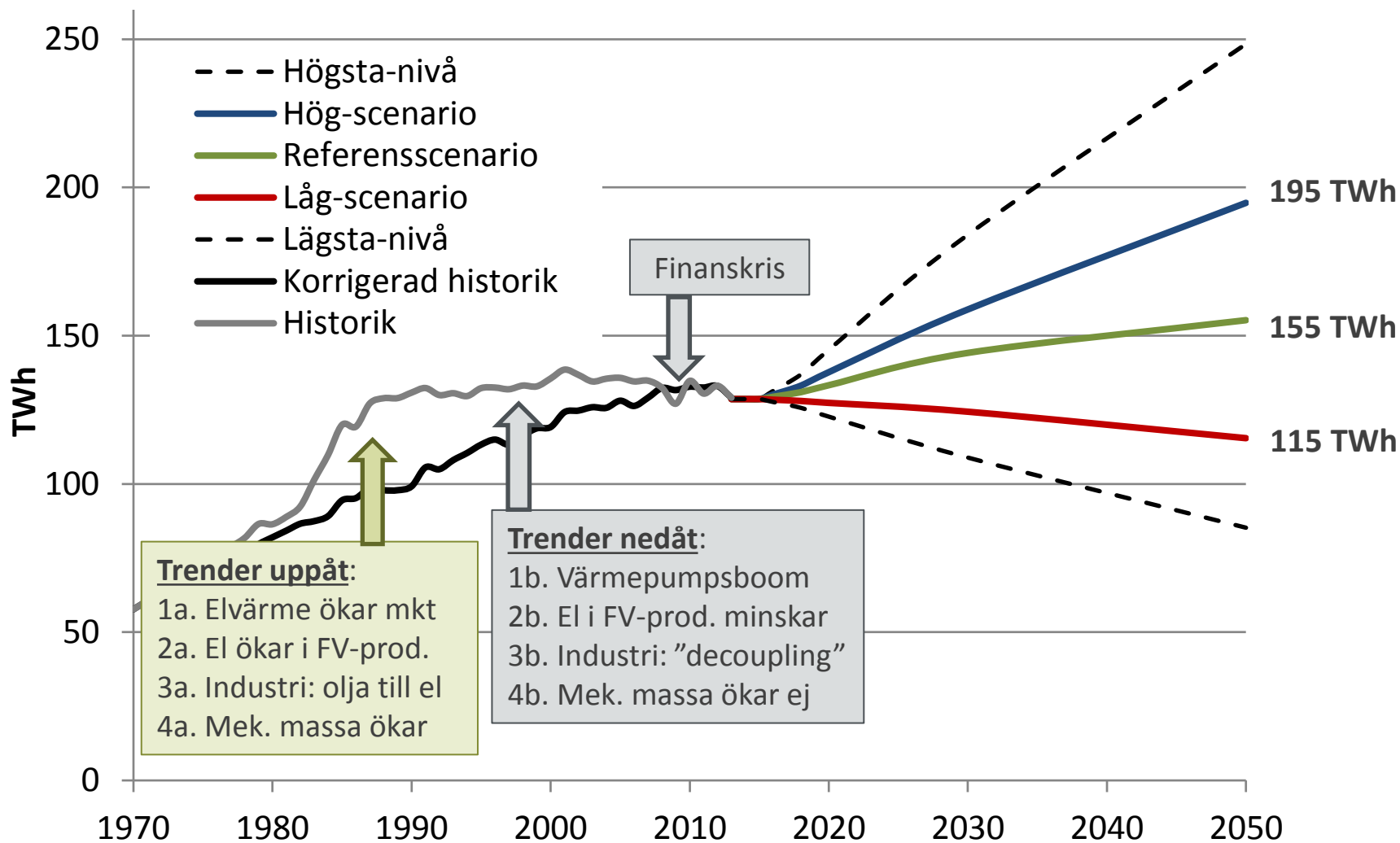
- **I vilken omfattning har dessa påverkansfaktorer påverkat elanvändning, och har den omfattningen varierat med åren?**
- Hur har dessa påverkansfaktorer påverkar varandra? (Exempelvis en tydlig samvariation mellan god ekonomi och stor effektivisering, och vice versa.)
- Finns tydliga trendbrott i utveckling för dessa påverkansfaktorer?

Vilka drivkrafter/faktorer påverkar den framtida elanvändningen (till 2030 och 2050)?

- Vilka påverkansfaktorer påverkar den framtida elanvändning? Samma som historiskt? Tillkommer nya?
- **Hur utvecklas dessa påverkansfaktorer? Finns officiella prognoser?**
- Hur kommer dessa påverkansfaktorer att påverka varandra?
- Kan vi identifiera framtida trendbrott i utveckling för dessa påverkansfaktorer?

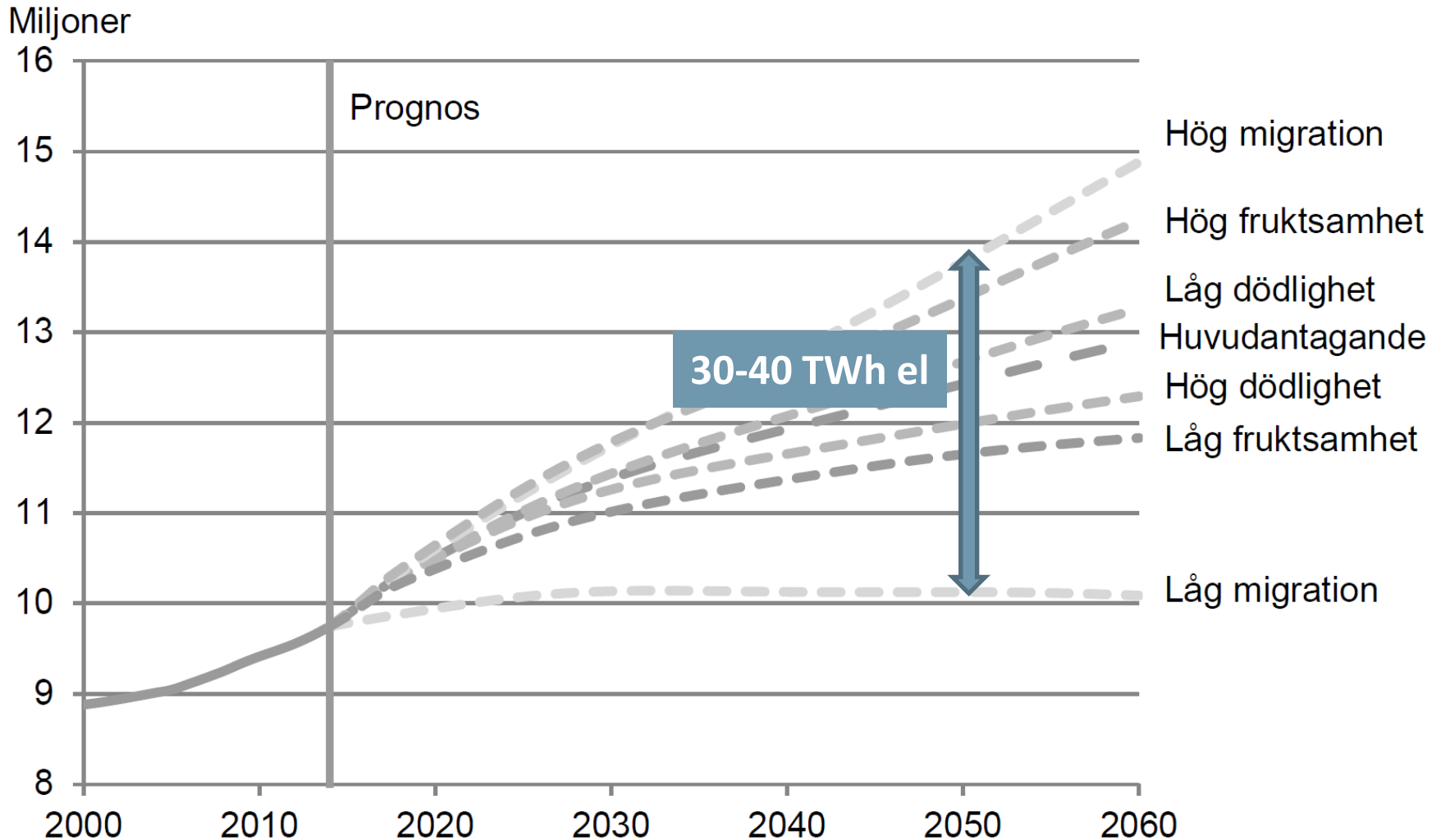
Tre scenarier för elanvändning i Sverige (exkl. distr.-förluster)

- Den historiska utveckling är korrigerad, så att större trendbrott "jämnats ut"



Befolkningsutvecklingen

Källa: SCB, 2015



Preliminär värden i den blå rutan

Våra antaganden om BNP-utvecklingen

Generella BNP-antaganden för scenarierna samt en uppskattning av påverkan på elanvändningen (i tabellen):

För BNP/capita (i fasta priser)

- Högscenariot: 1,8%/år
- Referensscenariot: 1,5%/år
- Lågscenariot: 1,1%/år

För totala BNP (i fasta priser)

- Högscenariot: drygt 2,6%/år
- Referensscenariot: 2,2 %/år
- Lågscenariot: cirka 1,3%/år

TWh	Låg-scenario	Referens-scenario	Hög-scenario
Idag	Basnivå	+/- 0	+/- 0
2030	Basnivå	5-10 TWh	15-20 TWh
2050	Basnivå	10-15 TWh	25-35 TWh

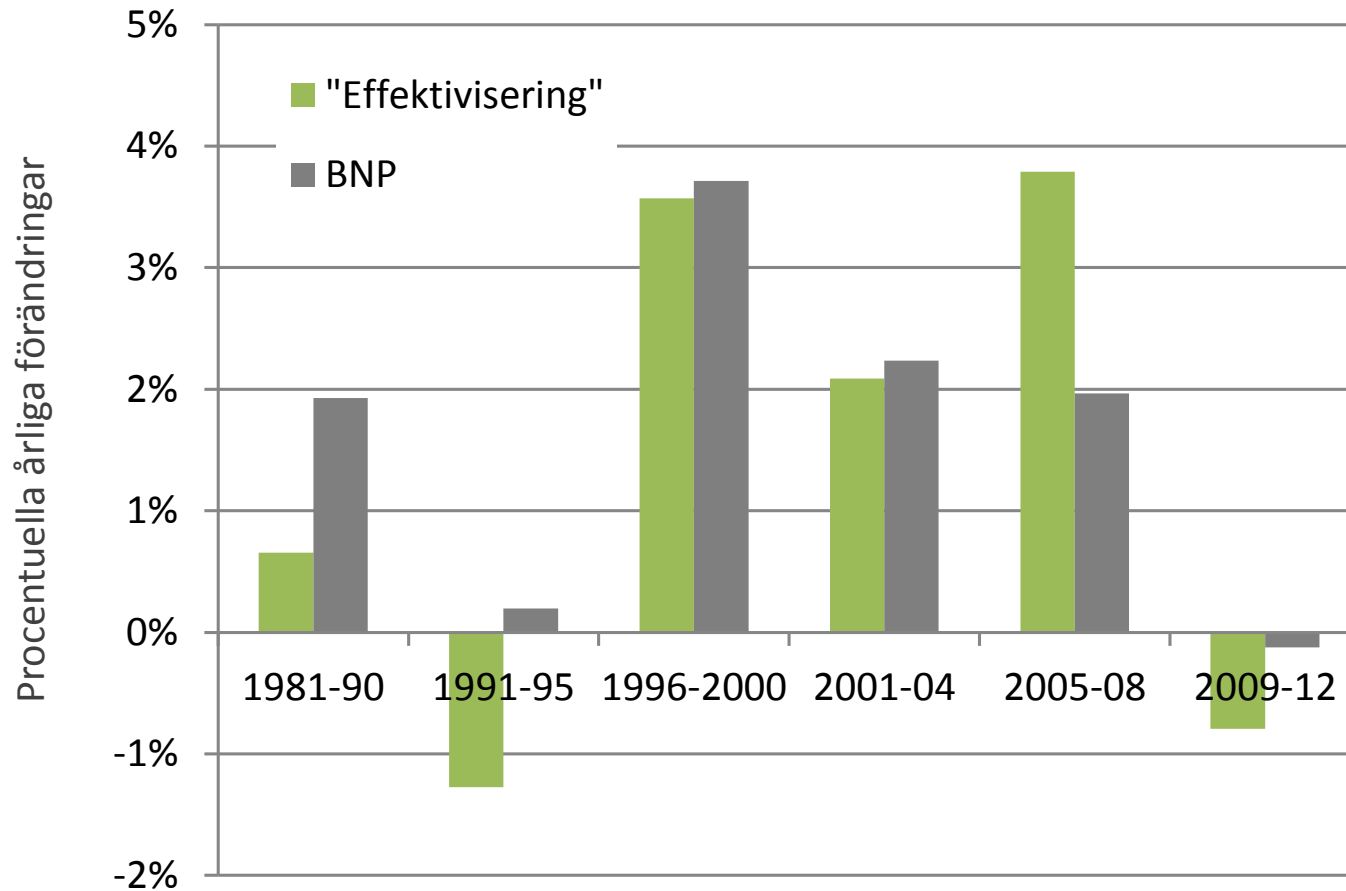
Preliminär värden i tabellen

Påverkansfaktorer – sektor för sektor

- Vilka påverkansfaktorer har störst betydelse?
- Hur mycket kan politikerna påverka - i Sverige, i EU?

	Hushålls- el	Driftel	Värme- marknaden	Fjärr- värme	Industri	Trans- port
Befolkningsutveckling	X	X	X	x	x	x
Ekonomisk utveckling (BNP, förädlingsvärde, etc.)	X	X			X	x
Volymfaktorer (antal, area, produktionsvolym, etc.)	X	X	x	x	X	X
Politiska mål/styrmedel	x	x	x	X	x	X
Elprisutveckling (även rela- tivpriset gentemot alternativ)			x	X	X	
Strukturförändringar (hos elanvändare eller i elproduktionen)	x	x	x	x	X	X
Teknikutveckling	x	x	x	x	x	X
Kunders preferenser (inkl. krav på standardökning)	x	x	X			X
Energieffektivisering	X	X	X	x	X	

Effektivisering och BNP – jämförelse för hushållselen



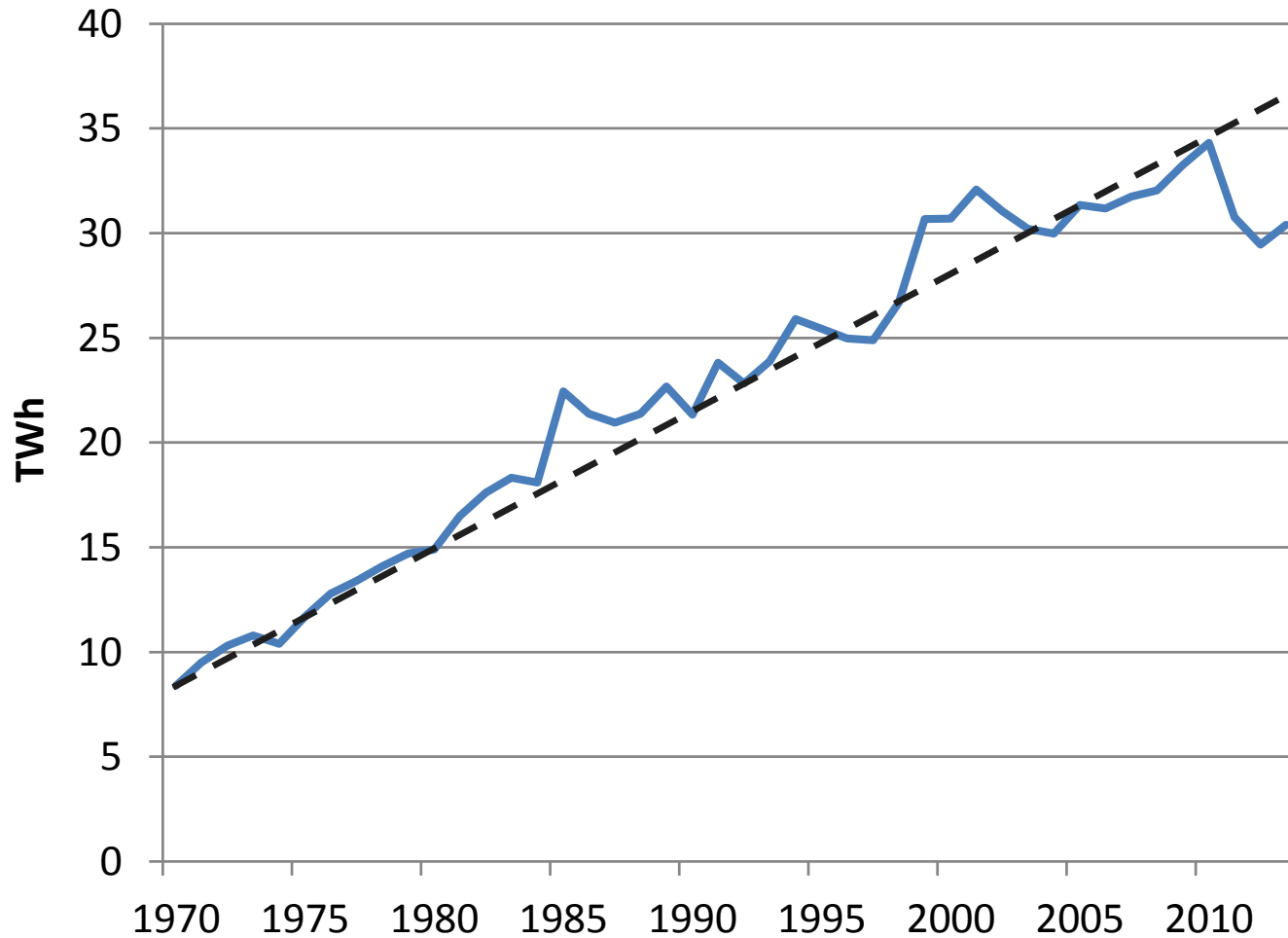
Jämförelsen mellan effektiviseringen och "hushållens utgifter" ger snarlik bild

Viktiga slutsatser och nya insikter – ett urval

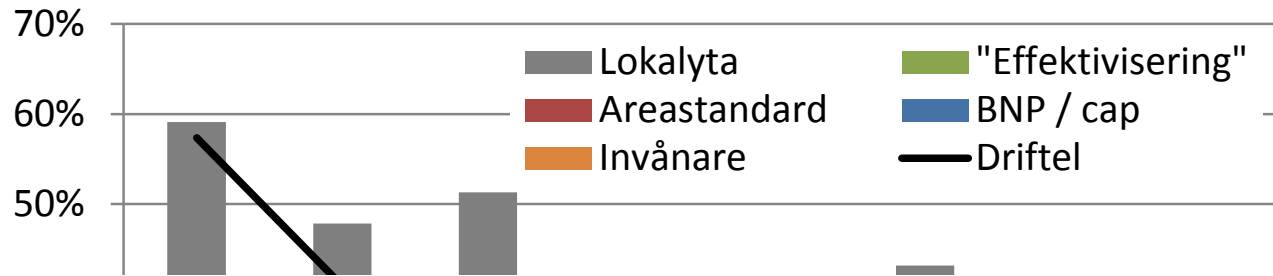
Elanvändningens utveckling från 1970 till 2030 och 2050:

- Vi presenterar tre olika scenarier för 2030/2050, inom ett relativt brett utfallsrum.
- **Fyra ”trendbrott” förklarar att vi haft konstant elanvändning sedan 1980-talet.**
- Fyra-fem påverkansfaktorer har störst betydelse för utvecklingen.
- **Befolkningsprognoserna har skrivits upp, vilket ökar elanvändningen rejält.**
- Effektivisering sker i samtliga sektorer, och är främst ”icke-policydriven”.
- **Energieffektiviseringen är (mycket) större i högkonjunkturer än i lågkonjunkturer.**
- **Driftelen ökar stort, elvärmen minskar stort** – övriga sektorer ökar/minskar långsamt.
- Några framtida ”jokrar”: transportsektorn, fjärrvärmen, IT...
- Effektutmaningen handlar om matchningen mellan användning och produktion.
Det är produktionsutvecklingen, inte användningen, som ger en ökad utmaning!
- **Efterfrågefleksibilitet blir viktigare och får flera ”nya funktioner”.**

Driftelanvändningen – 1970-2013



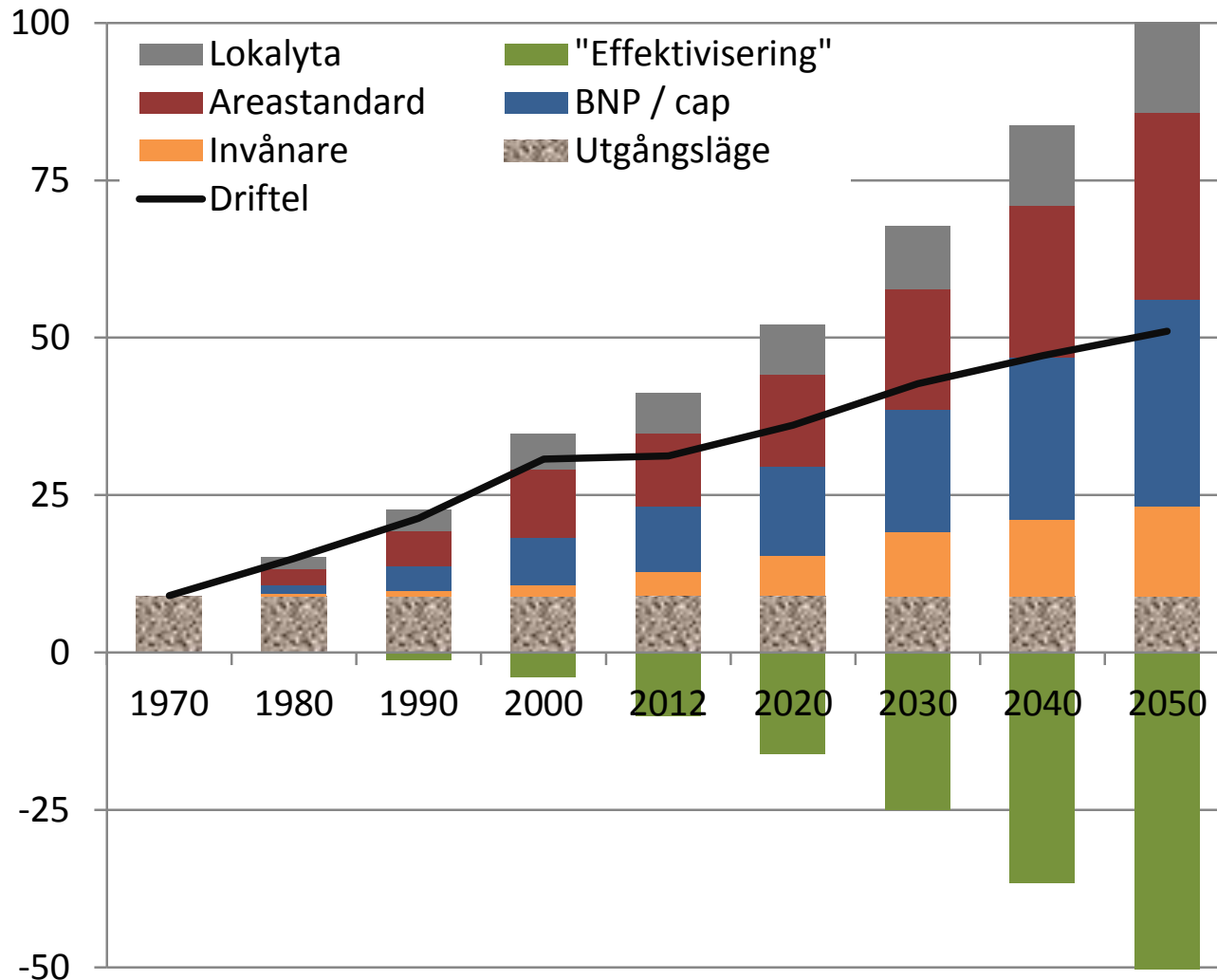
Driftelanvändning - referensscenariot



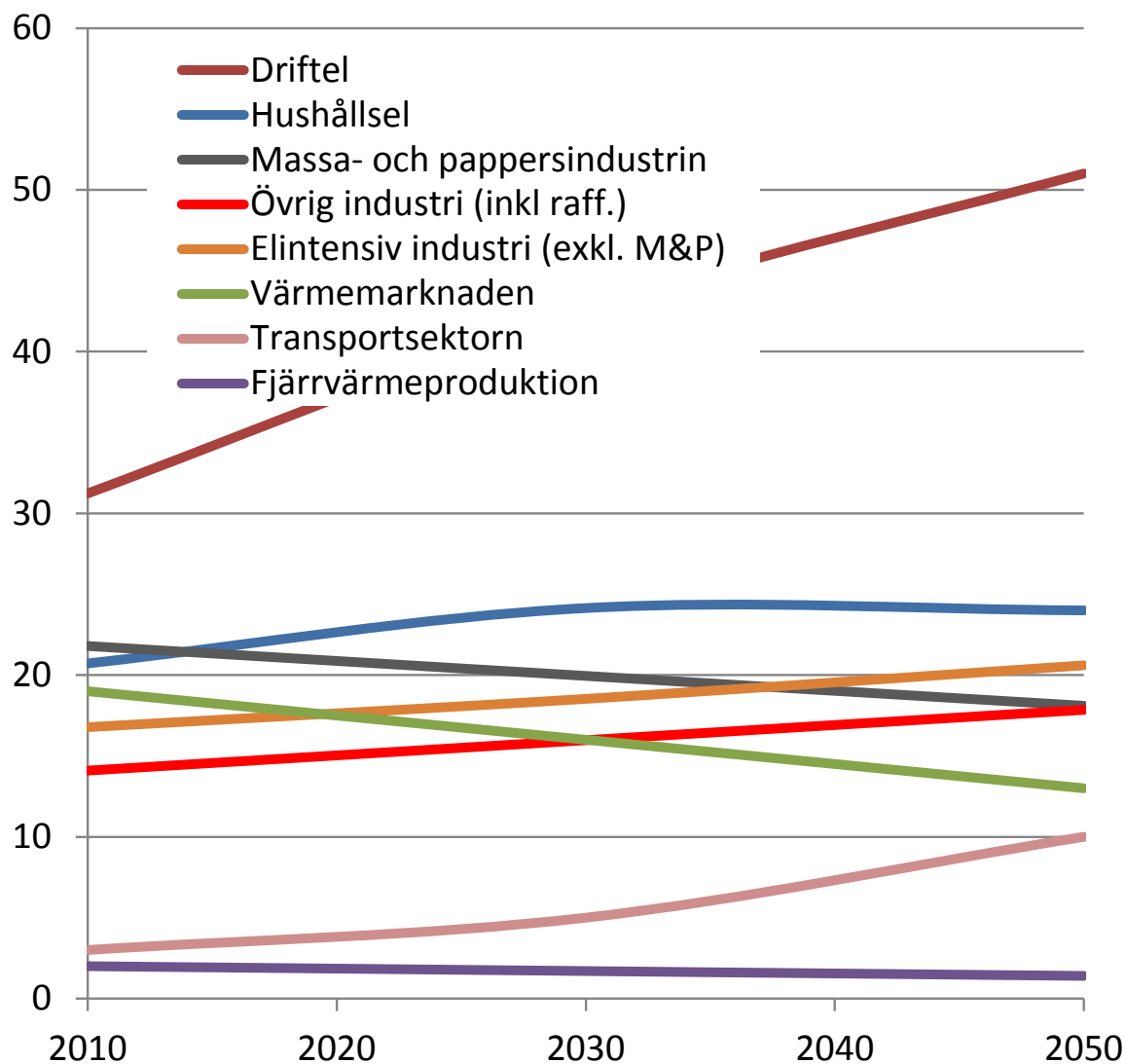
	1970-2007	2008-2013	Lägsta	Låg	Referens	Hög	Högsta
Invånare	0,3%/år	0,8%/år	SCB-lägsta (0,1%/år)	SCB-låg (0,4%/år)	SCB-huvudsc. (0,7%/år)	SCB-hög (0,9%/år)	SCB-högsta (1,0%/år)
BNP	1,9%/år (*)	+/-0%/år	1,2%/år	1,7%/år	2,2%/år	2,6%/år	2,8%/år
BNP/cap	1,6%/år (*)	-0,8%/år	1,1%/år	1,3%/år	1,5%/år	1,7%/år	1,8%/år
Areastandard	1,1%/år (**)		+0,7%/år	+0,8%/år	+1,0%/år	+1,2%/år	+1,3%/år
Effektivisering	1,6%/år (*)		2,1%/år	2,3%/år	2,5%/år	2,6%/år	2,75%/år
Lokalyta	0,6%/år	0,4%/år	0,3%/år	0,4%/år	0,6%/år	0,7%/år	0,9%/år



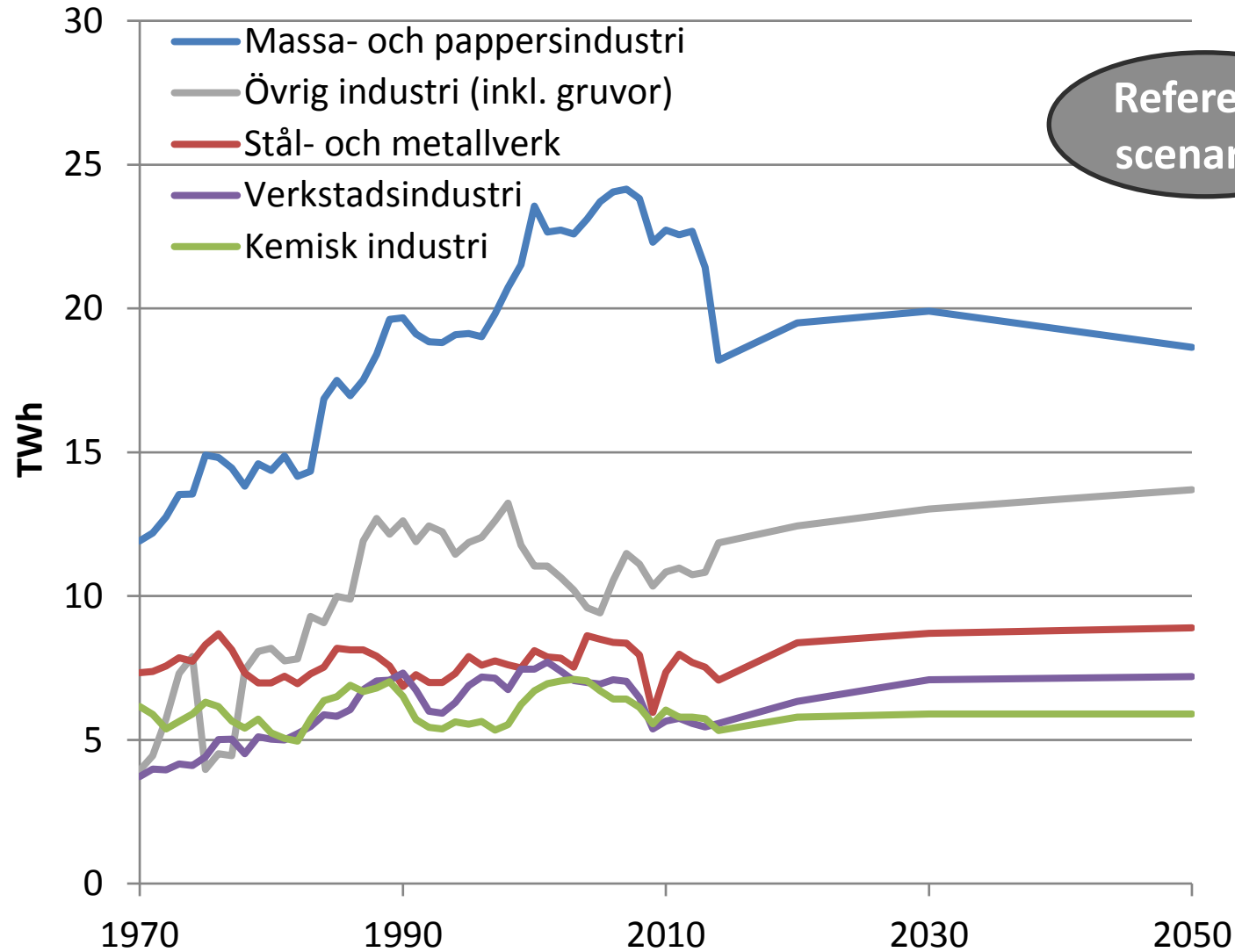
Driftelanvändning - referensscenariot



Referensscenariot - elanvändning i Sverige (exkl. distr.-förluster)



Industrins elanvändning

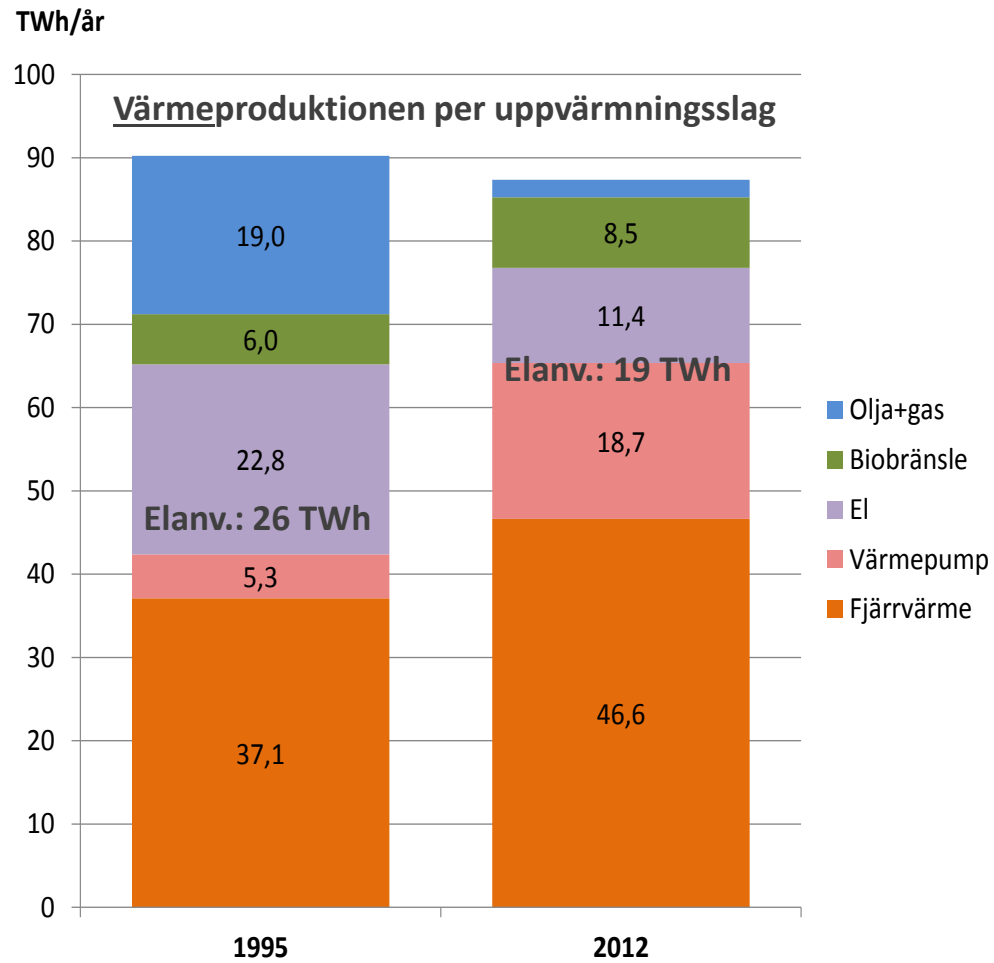
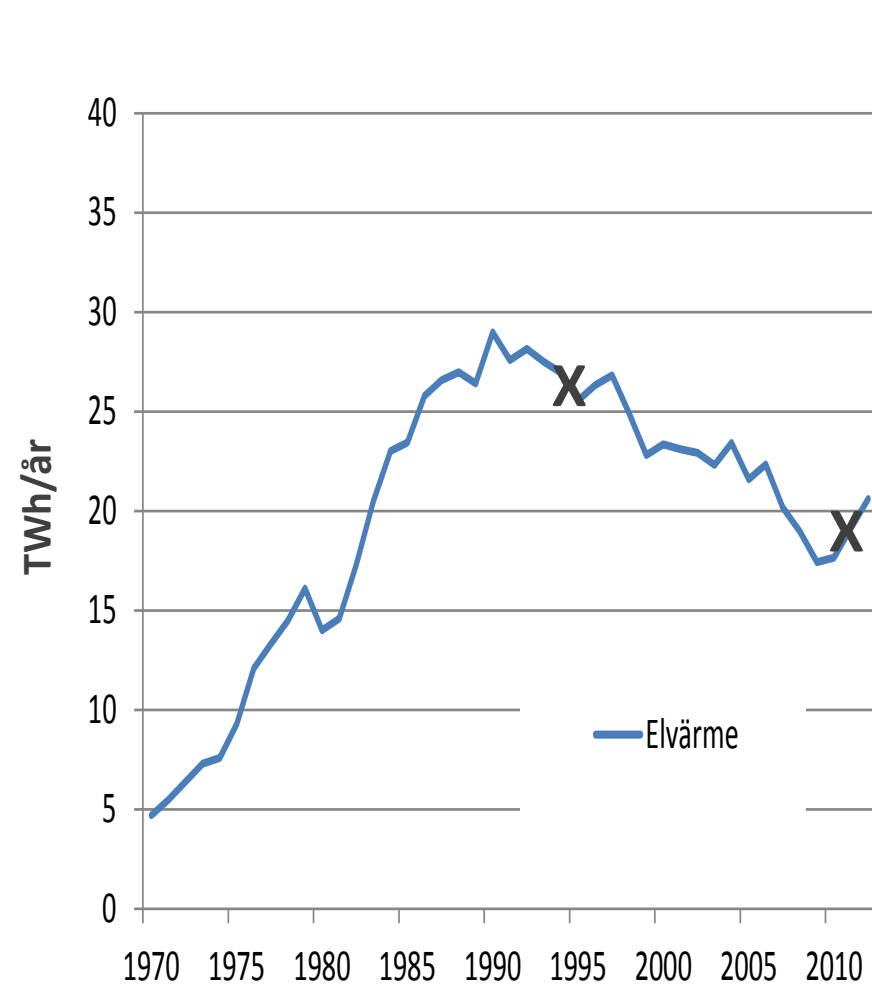


Industrins framtida elanvändning - referensscenario

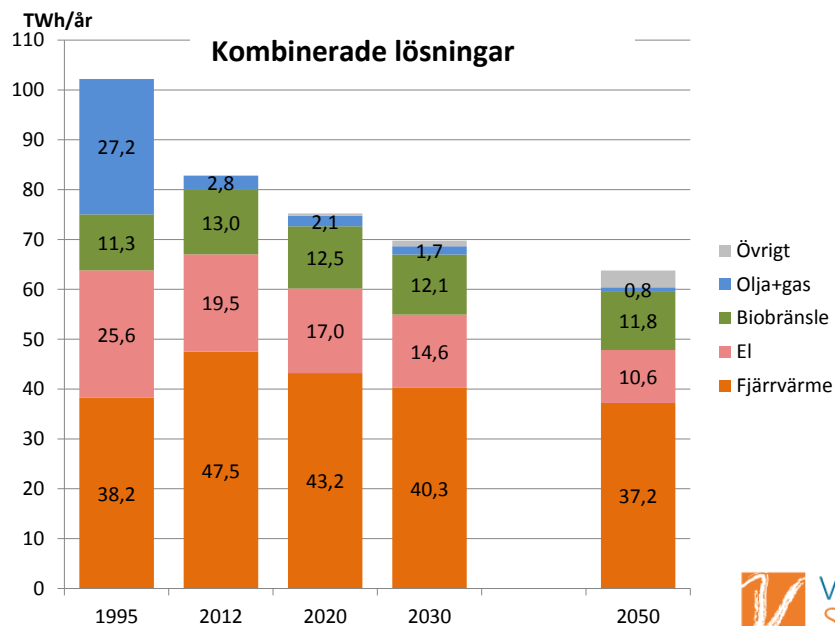
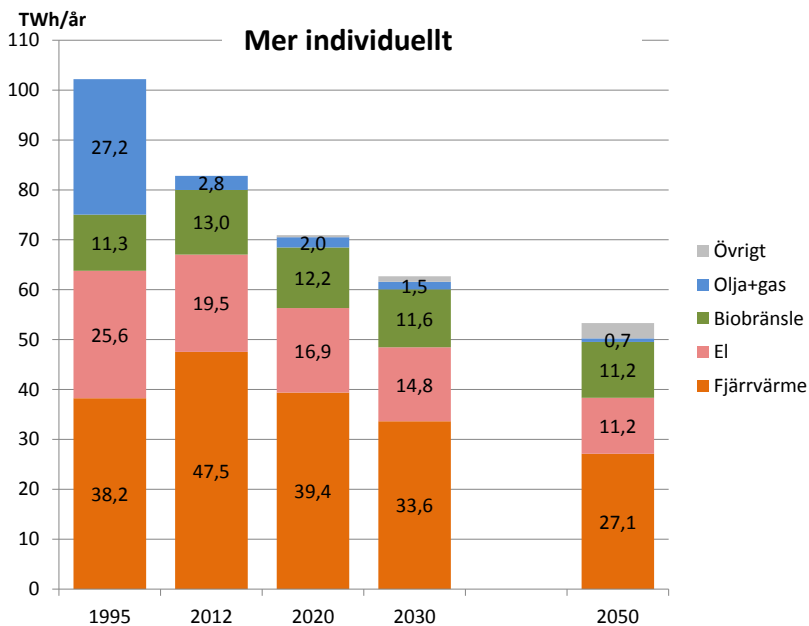
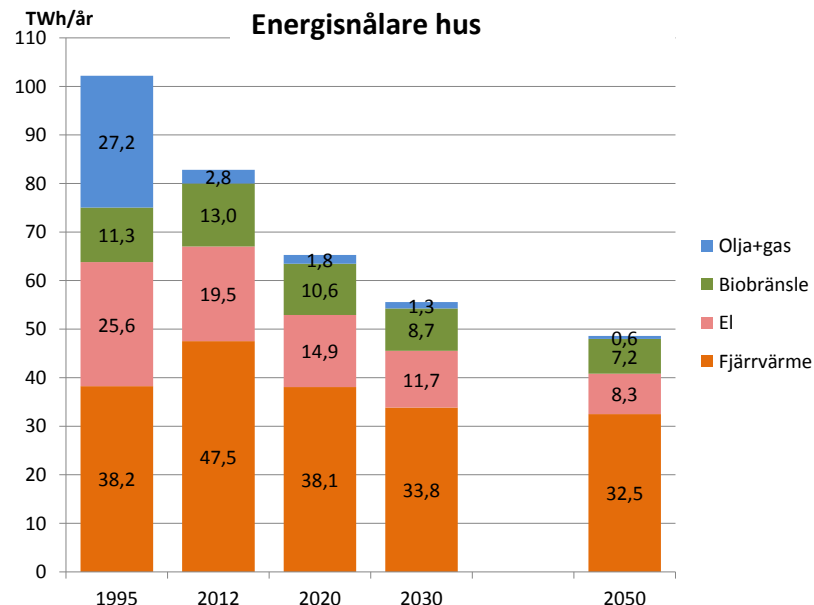
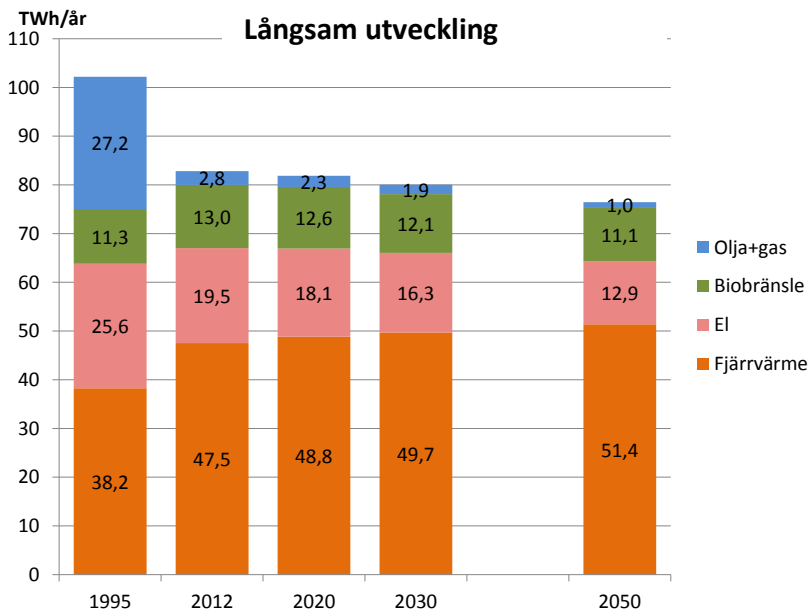
- Massa och papper
 - Största användare, ingen ökning, **18-20 TWh år 2030**
- Järn och stål
 - Specialstål efterfrågas, svag ökning , **5-6 TWh år 2030**
- Metallverk
 - Ökat kapacitetsutnyttjande, svag ökning , **ca 4 TWh år 2030**
- Kemi

[TWh]	Lägsta-nivå	Låg-scenario	Referens-scenario	Hög-scenario	Högsta-nivå
Idag	52,7	52,7	52,7	52,7	52,7
2030	44,3	50,0	54,5	59,5	63,3
2050	35,0	47,3	56,6	66,3	73,5

Elvärmen, Bostäder och service



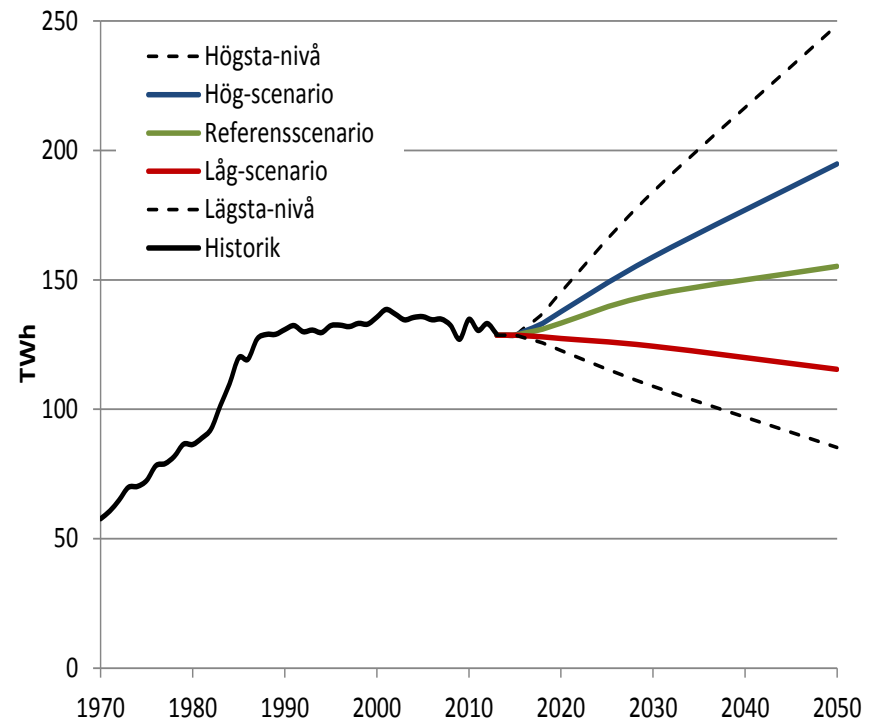
Levererad/köpt energi för uppvärmning



Med ett antaget samband får man fram en första ansats om effekttoppen ett normalår.

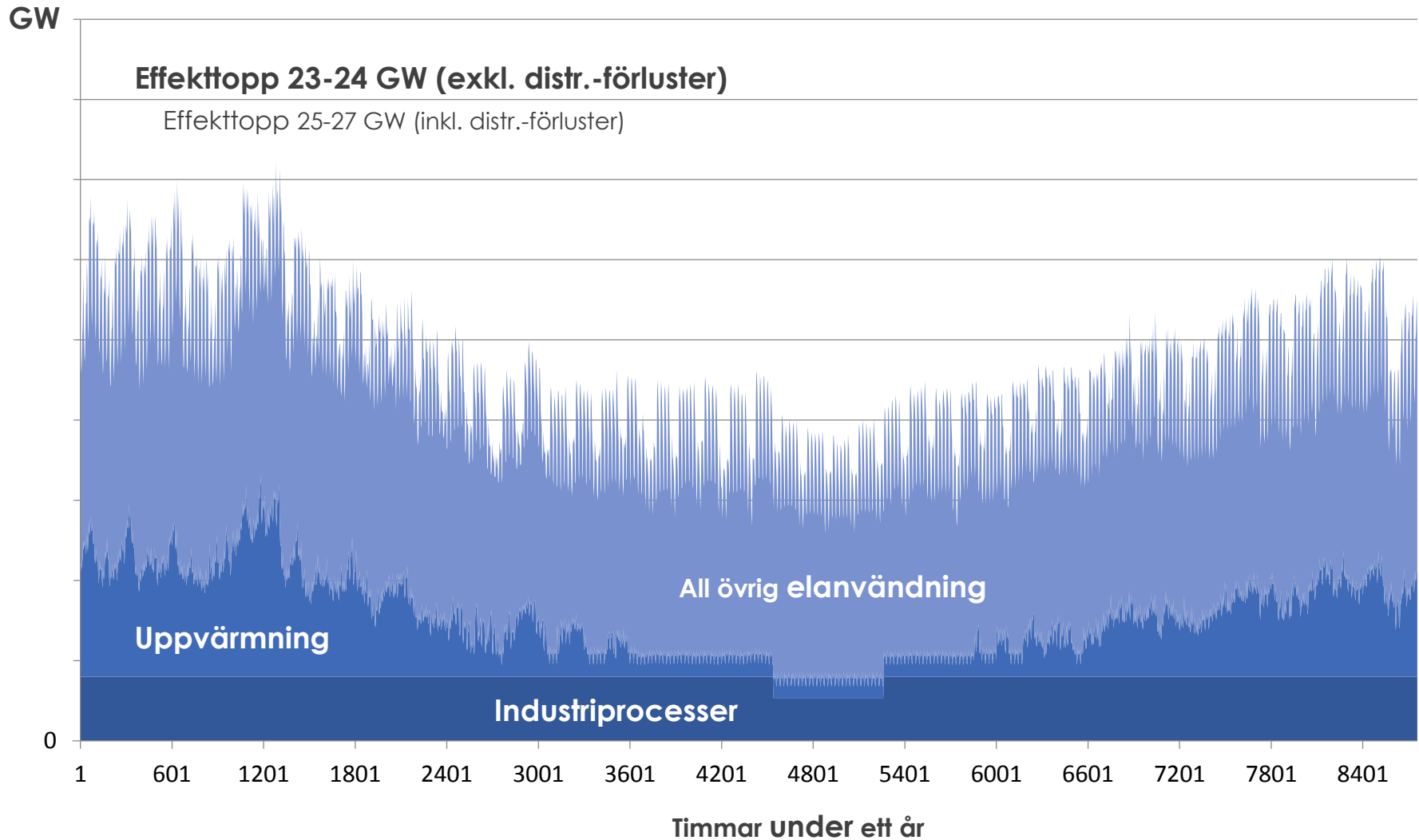
Energi					
[TWh]	Lägsta-nivå	Låg-scenario	Referens-scenario	Hög-scenario	Högsta-nivå
Idag	129	129	129	129	129
2030	112	123	143	162	183
2050	90	115	155	195	240

Effekt					
[MW]	Lägsta-nivå	Låg-scenario	Referens-scenario	Hög-scenario	Högsta-nivå
Idag	23 500	23 500	23 500	23 500	23 500
2030	21 000	22 600	25 600	28 400	31 500
2050	17 700	21 400	27 300	33 200	39 900



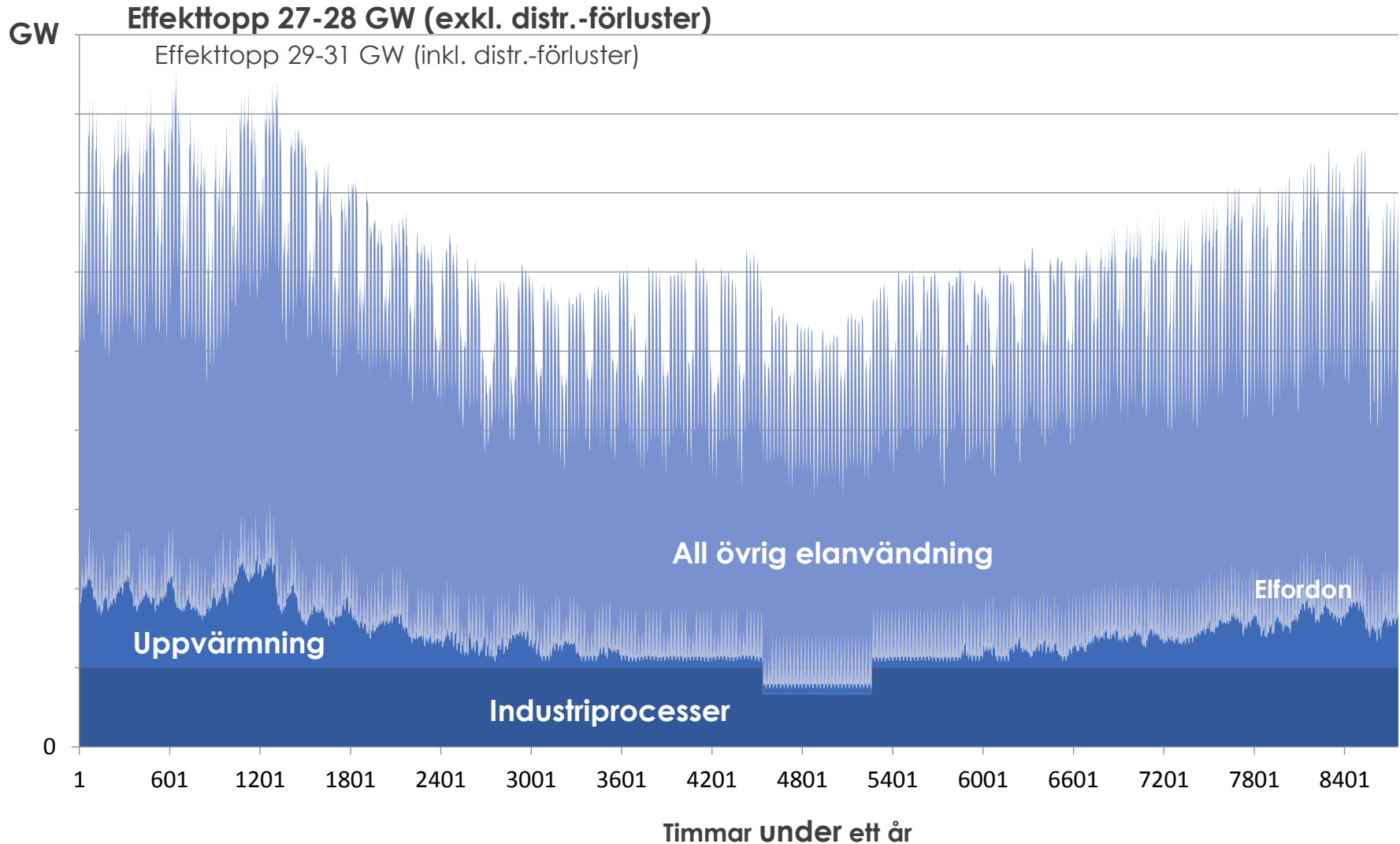
Effektbehovet i det svenska elsystemet idag

– Elanvändning: 130 TWh (exkl. distr.-förluster)



Effektbehovet i det svenska elsystemet 2040/50

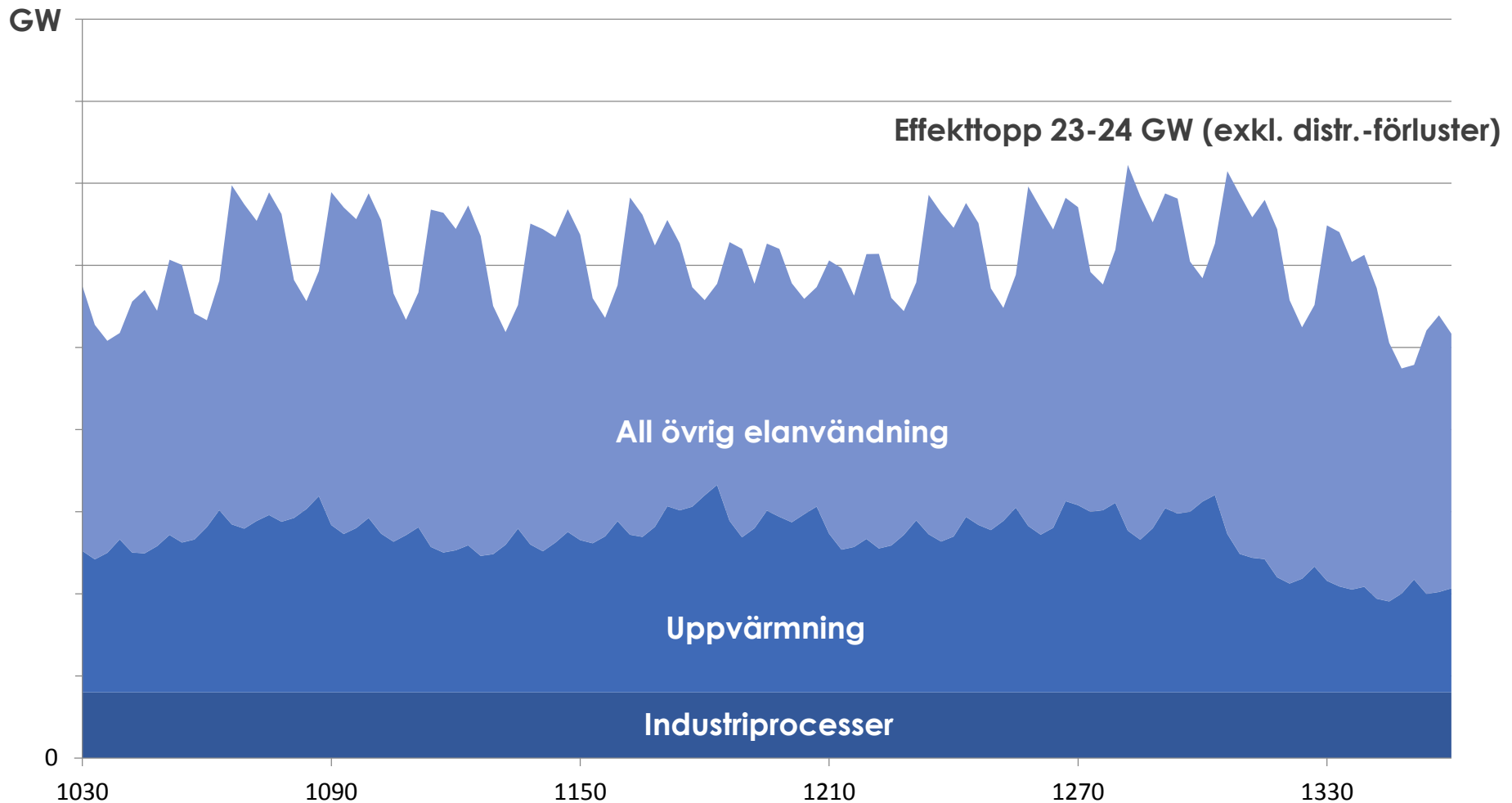
– Elanvändning i förnybarscenario: 150 TWh (exkl. distr.-förluster)



Effektbehovet i det svenska elsystemet idag

– Elanvändning: 130 TWh (exkl. distr.-förluster)

Februariperiod

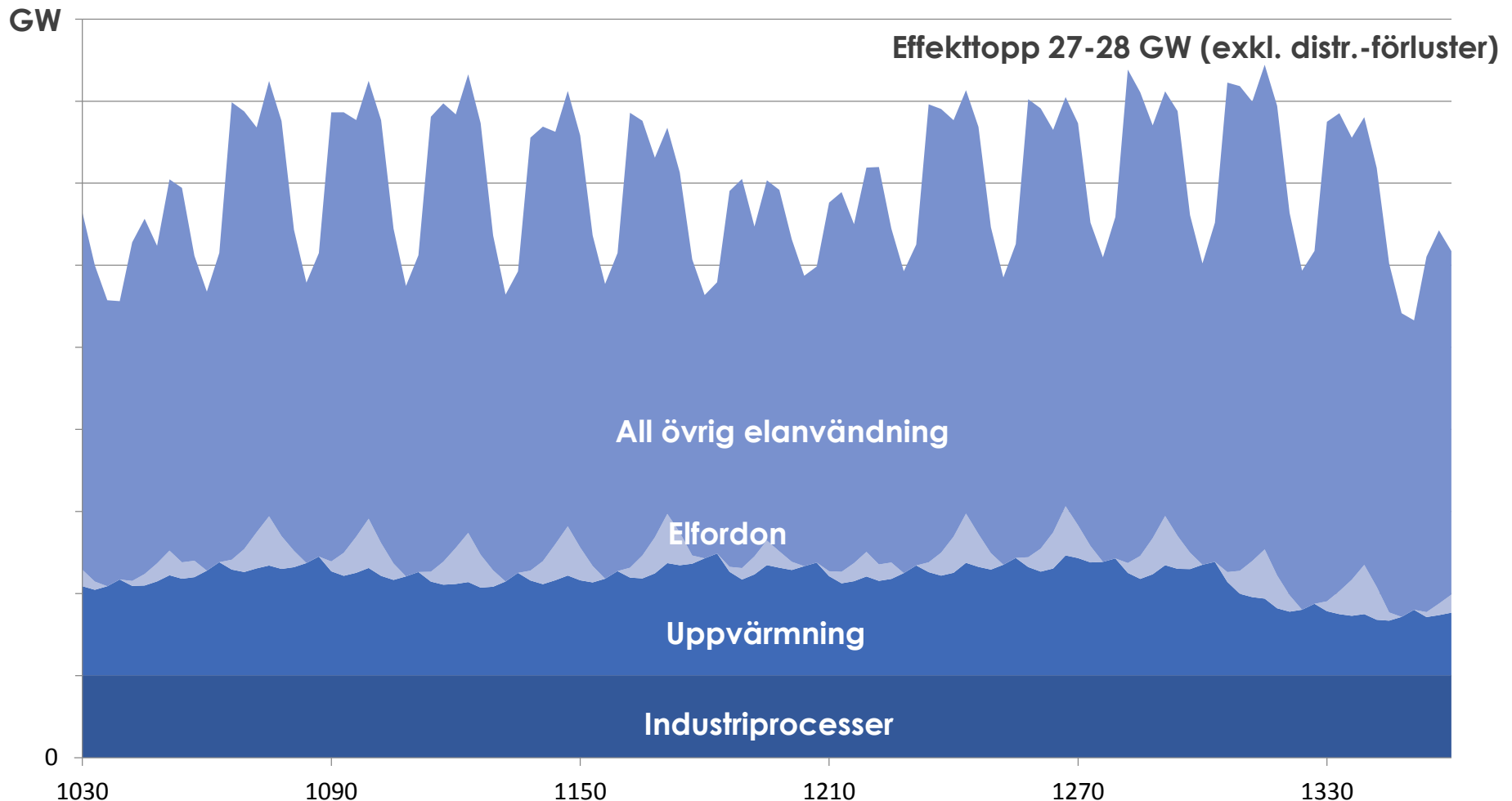


Timmar under två veckor i februari - (timme nr 1030-1360 räknat från nyåret)

Effektbehovet i det svenska elsystemet 2040/50

– Elanvändning i förnybarscenario: 150 TWh (exkl. distr.-förluster)

Februariperiod



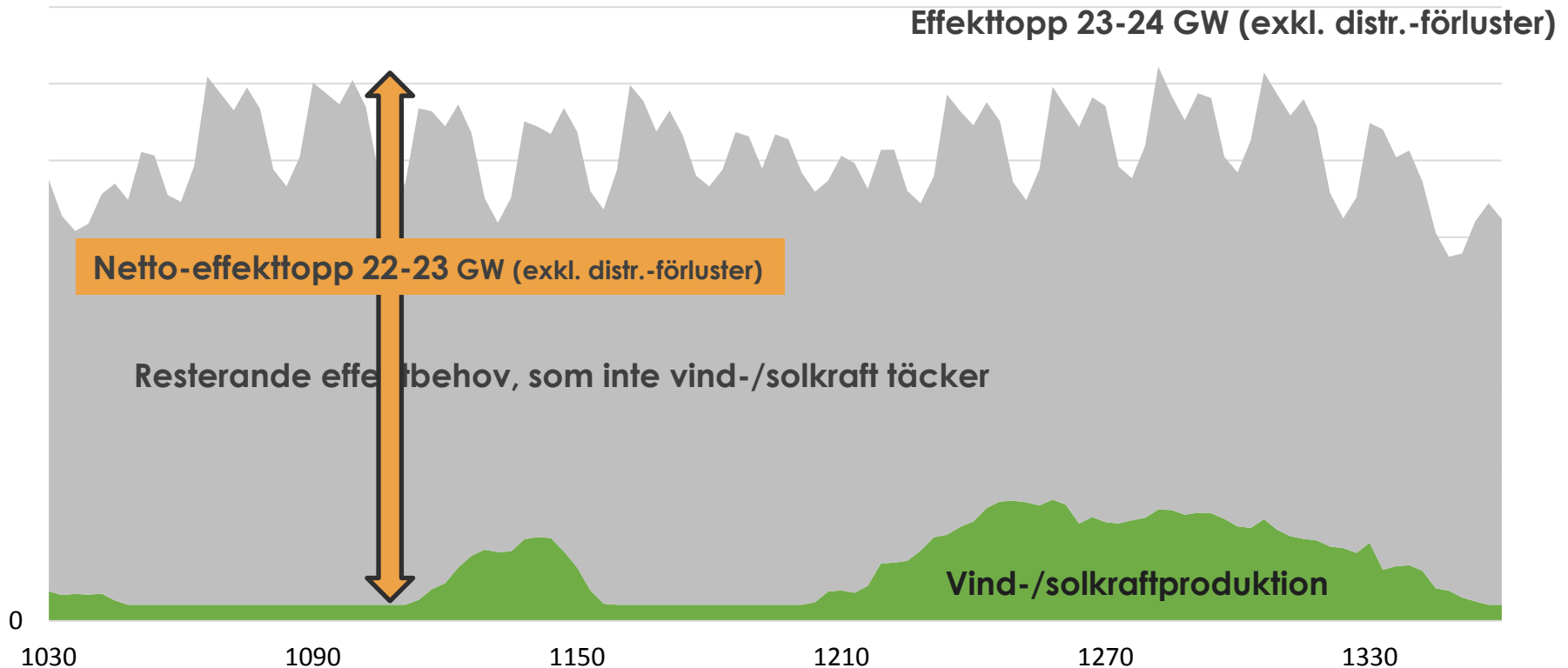
Timmar under två veckor i februari - (timme nr 1030-1360 räknat från nyåret)

Effektbehovet i det svenska elsystemet idag

– Elanvändning: 130 TWh (exkl. distr.-förluster)

Februariperiod

GW

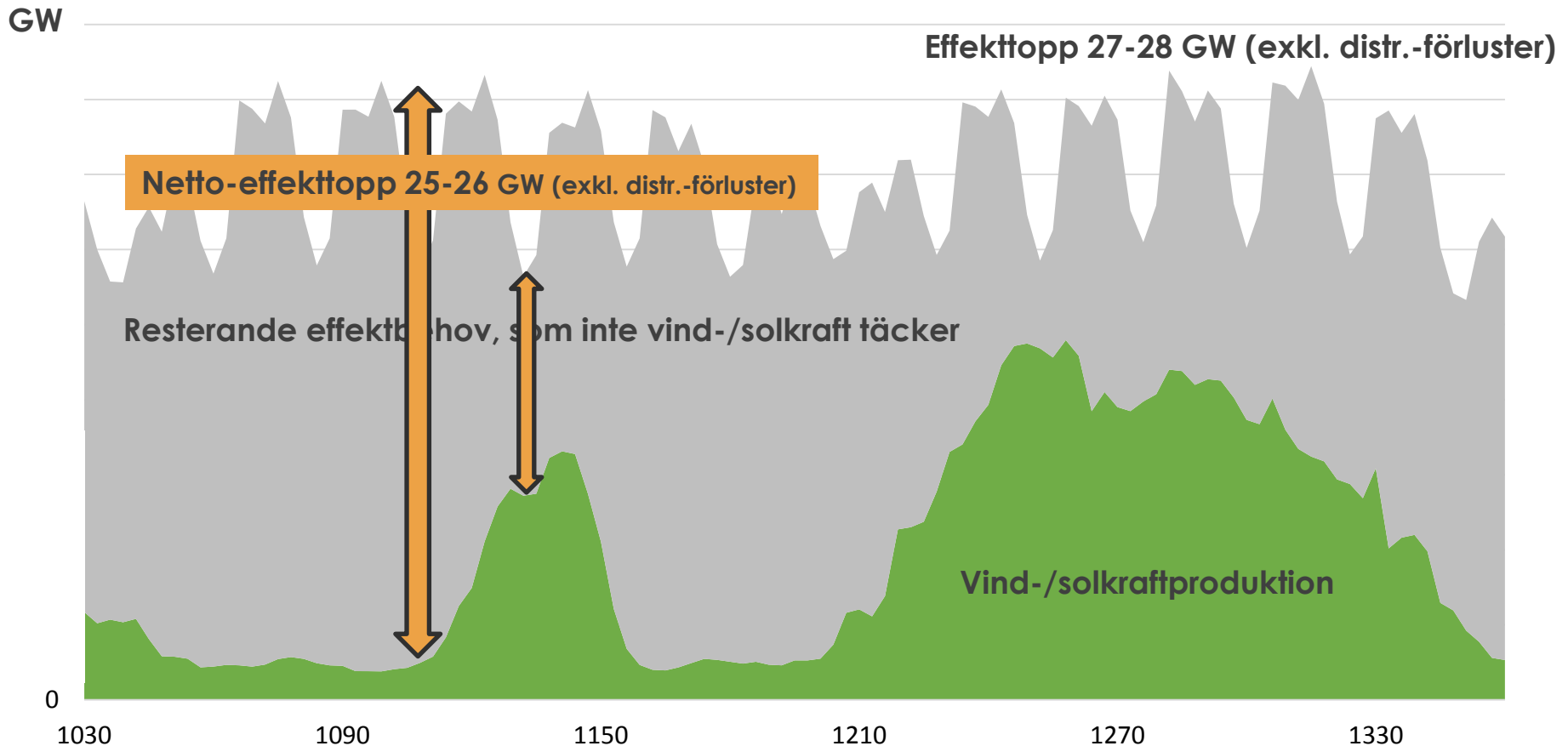


Timmar under två veckor i februari - (timme nr 1030-1360 räknat från nyåret)

Effektbehovet i det svenska elsystemet 2040/50

– Elanvändning i förnybarscenario: 150 TWh (exkl. distr.-förluster)

Februariperiod



Timmar under två veckor i februari - (timme nr 1030-1360 räknat från nyåret)

Effektbehovet i det svenska elsystemet 2040/50

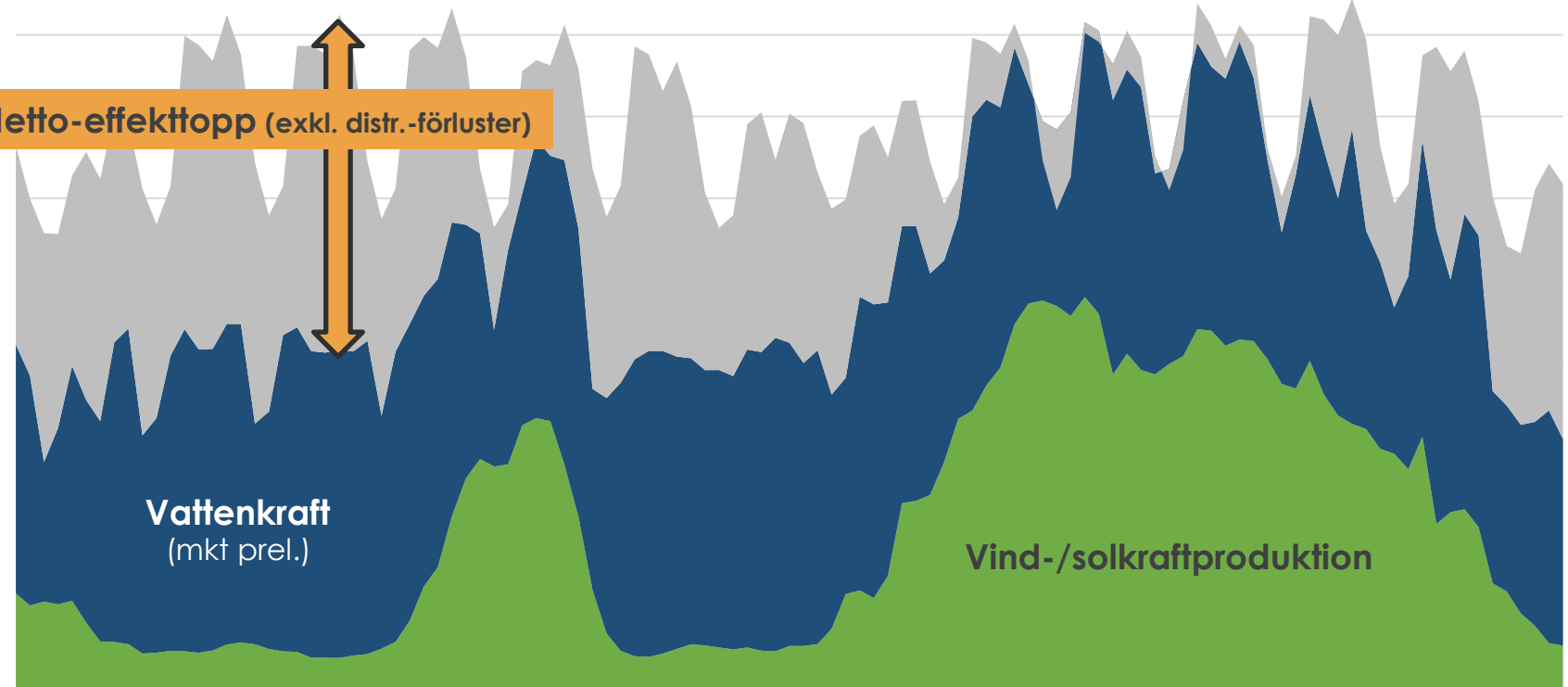
– Elanvändning i förnybarscenario: 150 TWh (exkl. distr.-förluster)

Februariperiod

GW

Effekttopp 27-28 GW (exkl. distr.-förluster)

Netto-effekttopp (exkl. distr.-förluster)



Vattenkraft
(mkt prel.)

Vind-/solkraftproduktion

130

1090

1150

1210

1270

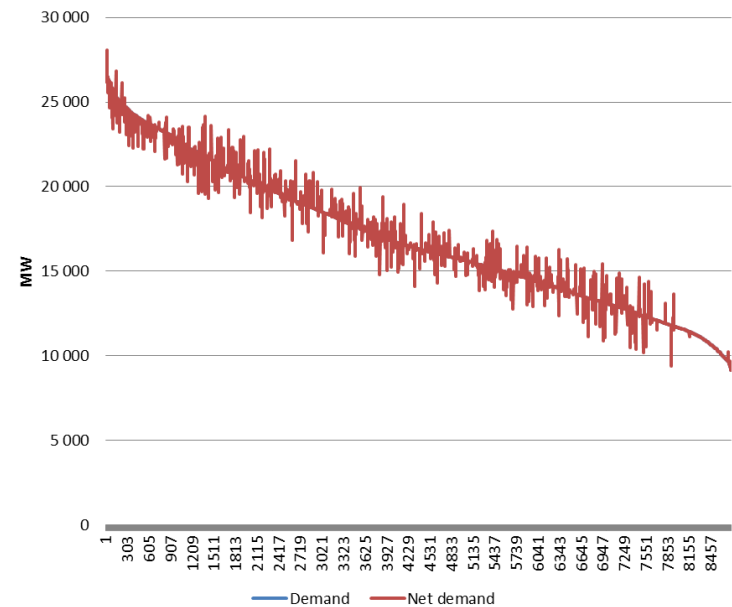
1330

Timmar under två veckor i februari - (timme nr 1030-1360 räknat från nyåret)

Påverkan på toppeffekt

- I teorin skulle ett fullt utnyttjande av efterfrågefleksibiliteten minska toppeffekten med 4 000 MW, men..
 - Flexibiliteten i industrin är priskänslig, reduktion endast vid höga priser.
 - Flexibiliteten hos hushåll reagerar på prisskillnader, inte säkert att högsta priset är vid max efterfrågan.
 - En ökad andel vind- och sol kommer att försvaga korelationen mellan pris och efterfrågan
- Dock kommer efterfrågefleksibiliteten att utnyttjas när den bäst behövs
 - Förutsatt att prissignalerna inte förvrängs

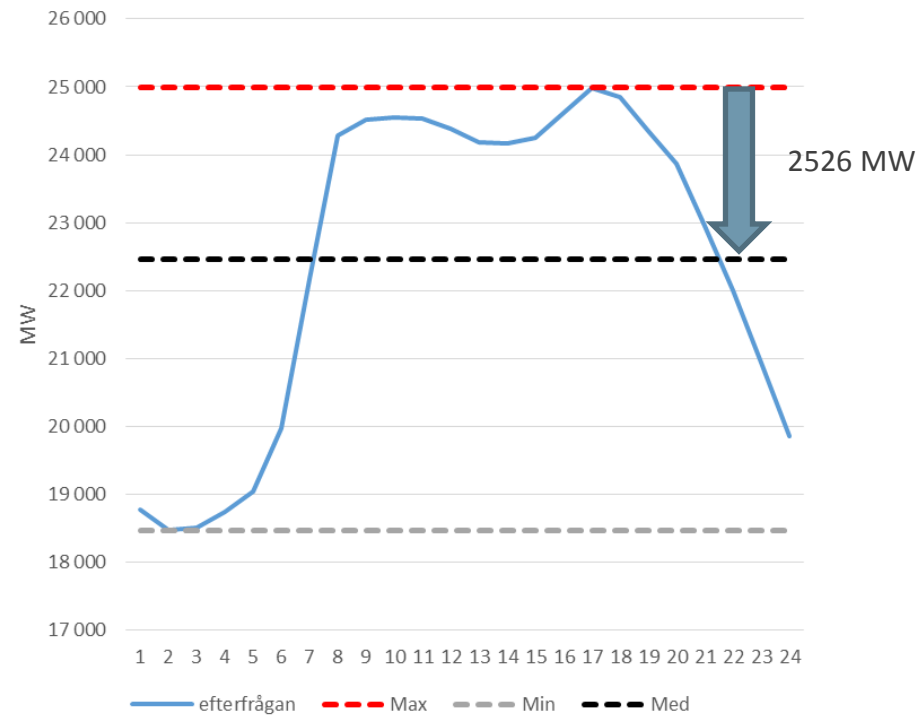
Efterfrågefleksibilitetens påverkan på topplasten

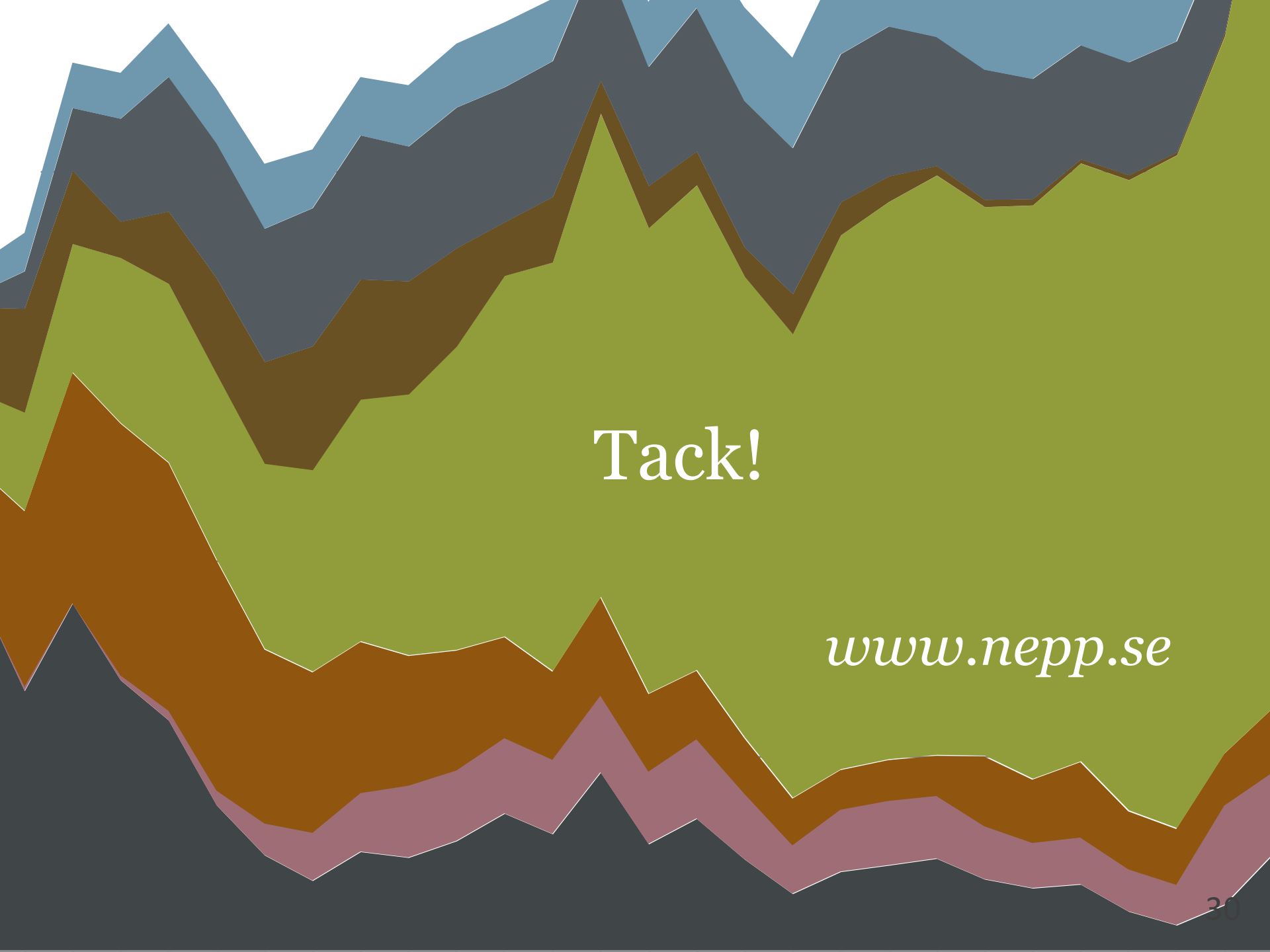


Hushållens efterfrågefleksibilitet (eller energilagrens) potential att minska effekttoppen är begränsad.

- Under en kall vinterdag varierar förbrukningen mellan ca 18 500 MW och 25 000 MW. Med en fullständig efterfrågefleksibilitet inom dygnet går det inte att minska effekttoppen med mer än ca 2 500 MW.
 - Med t.ex. veckolager som laddas under helgen är potentialen större.
 - Hushållens potential kan endast utnyttjas en kort tid (1-3 timmar), varför den totala energimängden som kan flyttas är begränsad.
- I en framtid med en större andel variabel produktion är det snarare nettolasten som är intressant.

Förbrukning 13 januari 2014 (högsta förbrukningen 2014)





Tack!

www.nepp.se