



Hela effektutmaningen

- en första skiss till roadmap för de kommande 30 åren

NEPP:s vinterkonferens feb. 2018

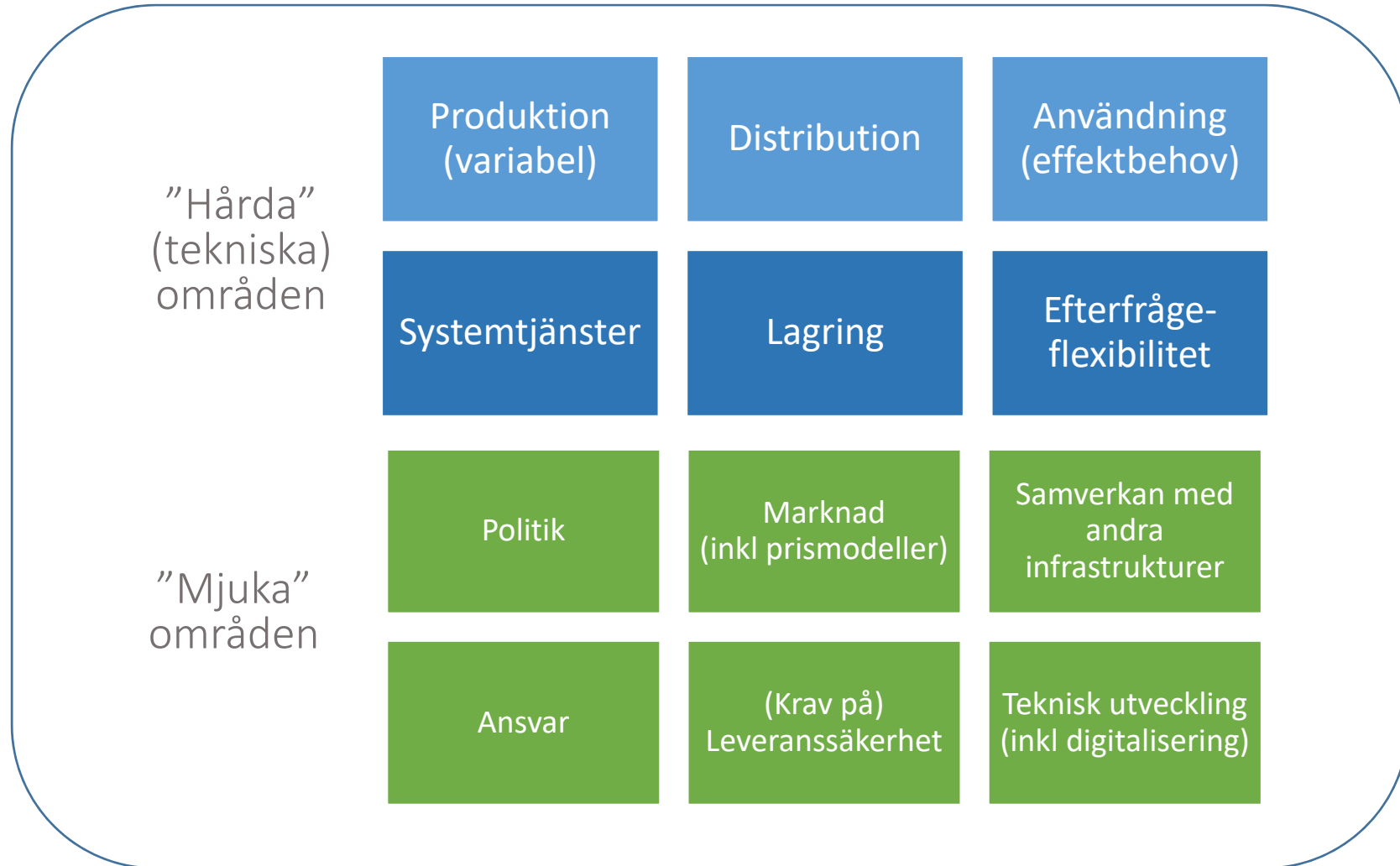
Peter Blomqvist, Håkan Sköldberg & Thomas Unger, Profu

Eleffektfrågans många dimensioner

- **NEPP:s åtta utmaningar:** Toppeffekt (timme/uthålligt), överskott, flexibilitet i styrbar produktion, årsreglering, ...
- **Olika perspektiv:** Kund-, nät- och produktions-perspektiv
- **Geografi:**
 - Olika på olika platser/områden i Sverige (både de 4:a elområdena, regioner/Sthlm, etc.)
 - Import/export
- **Tidsskala:**
 - Från mikrosekund till år
 - Hastigheten i upp- och nedgångar
- **Scenario:** Den framtida utveckling till, och förbi, 2040
- **Systemtjänster...**

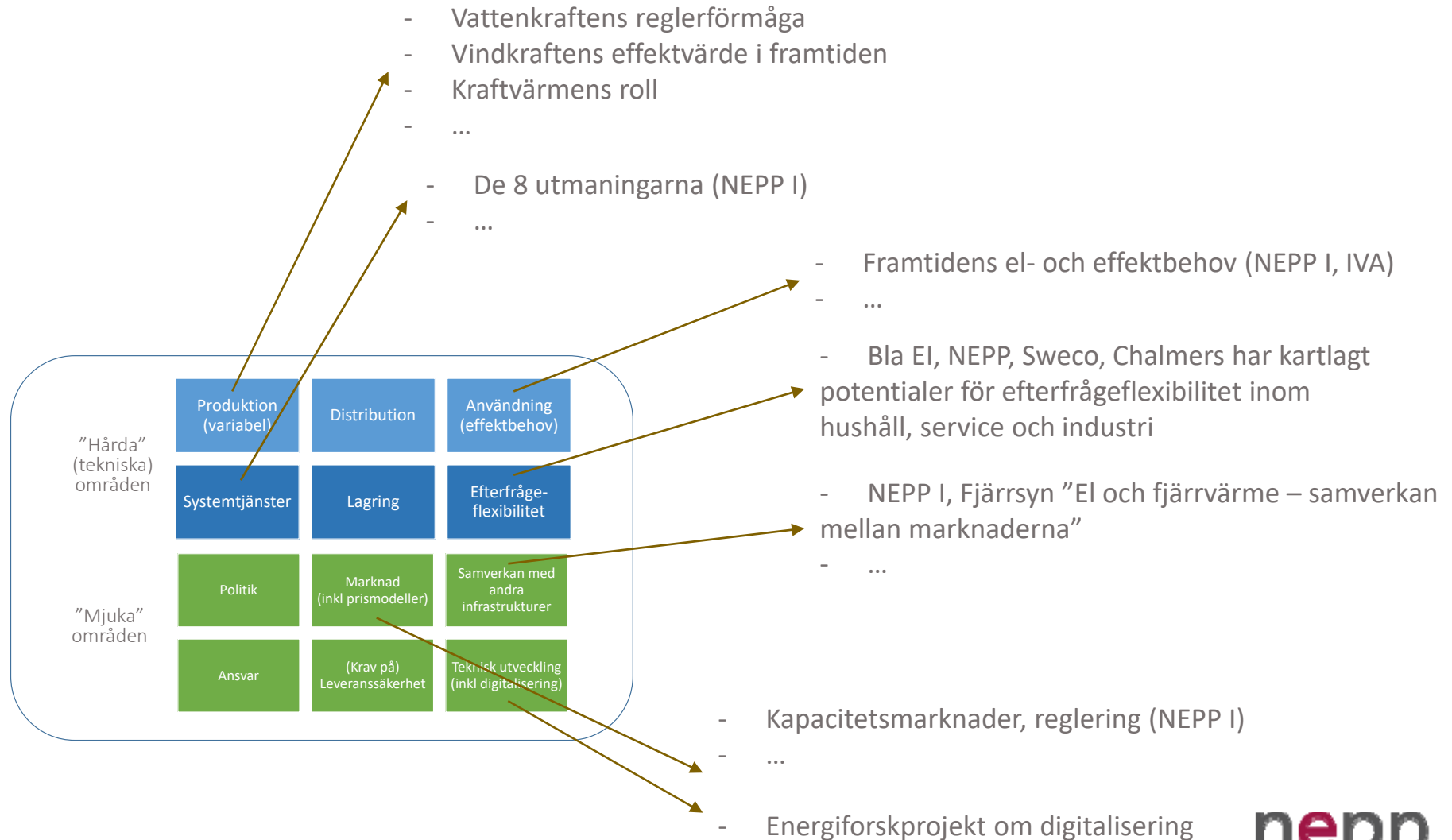
Effektutmaningen

En helhetsbild



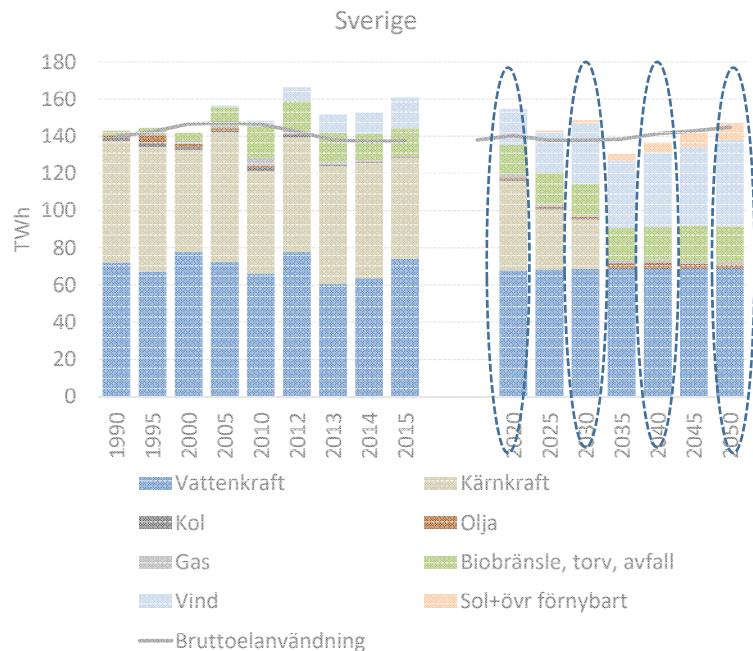
Effektutmaningen

- Syntes av detaljerade studier, några exempel



Effektutmaningen - "Tidslinjen"

Fenomen som har med effektfrågan att göra
Sätta upp kriterier/indikatorer för varje utmaning



Utmaning A

Utmaning B

Utmaning X

2020 2030 2040 2050

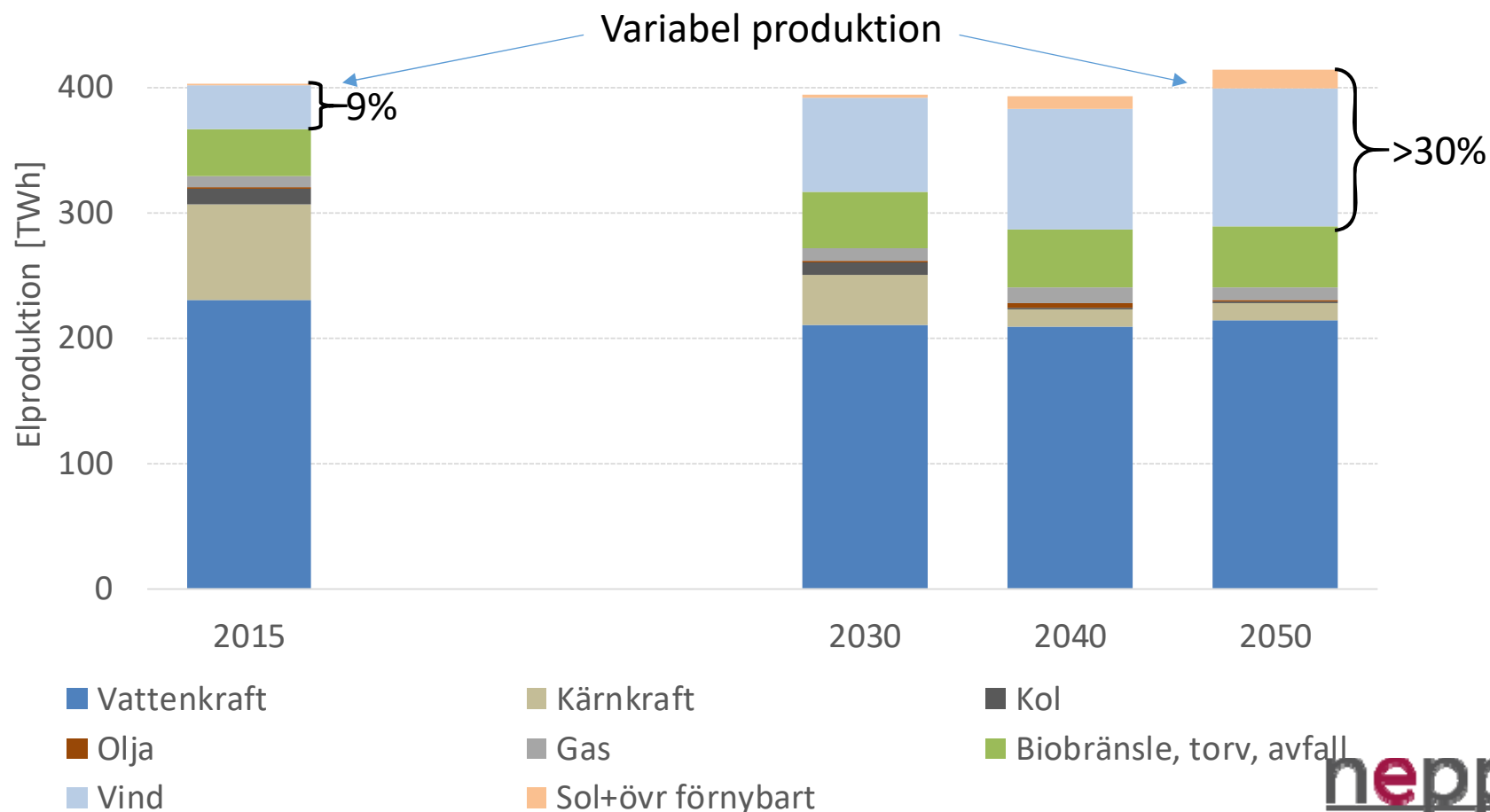


- Ett helhetsgrepp
- Vad är problemet och vad är lösningen?
- Identifiera kritiska områden
- När blir det "jobbigt"?
- Nationellt / lokalt ...

Elproduktion i Norden – ett scenario



- Vindkraft ökar från 35 TWh år 2015 till 110 TWh år 2050
- Solel ökar från nära 0 TWh år 2015 till drygt 15 TWh år 2050
- Kraftvärme ökar från 37 TWh år 2015 till närmare 50 TWh år 2050
- Kärnkraft minskar från 77 TWh 2015 till ca 13 TWh 2050

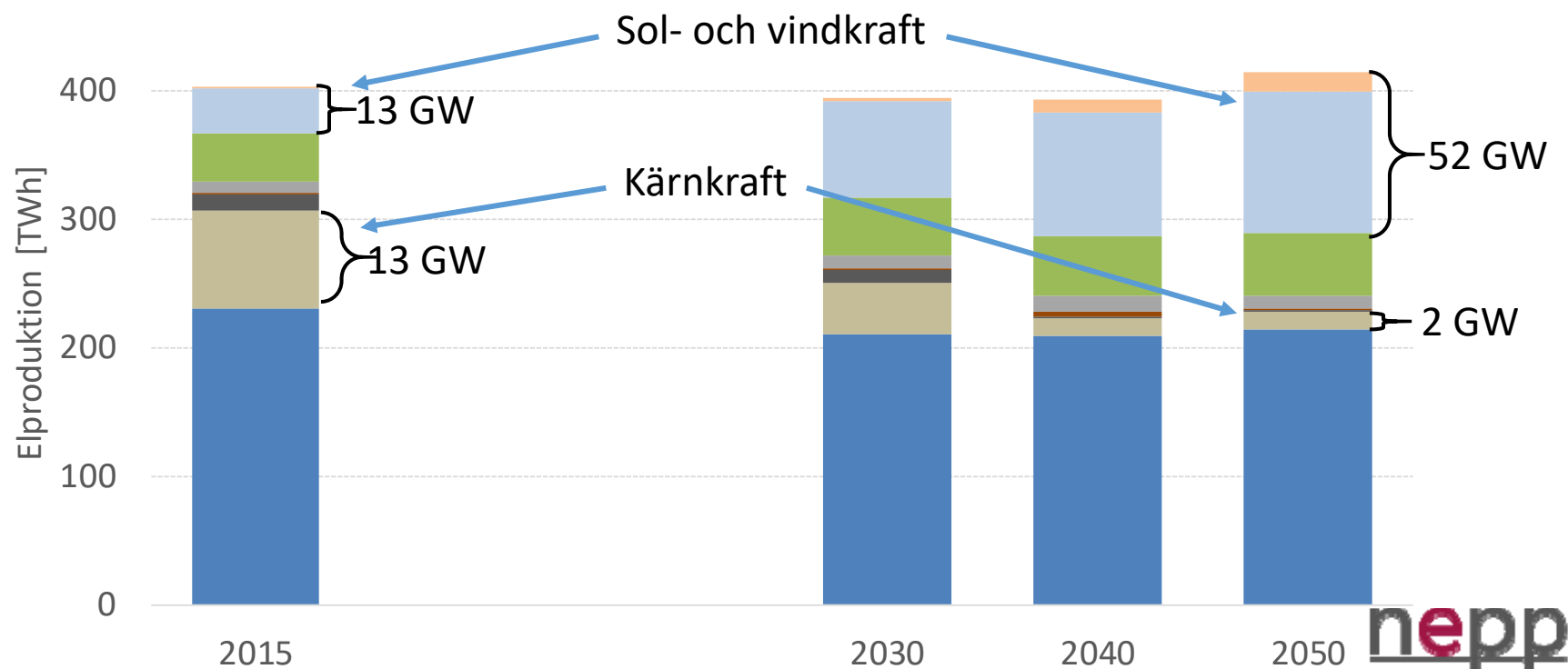


Elproduktion i Norden – ett scenario



- Vindkraft och solel ersätter kärnkraft, den stora skillnaden i utnyttjningstid innebär att effektökningen blir stor
 - Vindkraften ökar från 12 GW år 2015 till 37 GW år 2050
 - Solel ökar från knappt 1 GW år 2015 till dryga 15 GW år 2050
 - Kärnkraft minskar från knappt 13 GW år 2015 till drygt 2 GW år 2050
- Den stora effektökningen av variabel innebär att vi kan få såväl överskott som underskott av el vid vissa tillfällen under året. Planerbar kraft minskar rejält.

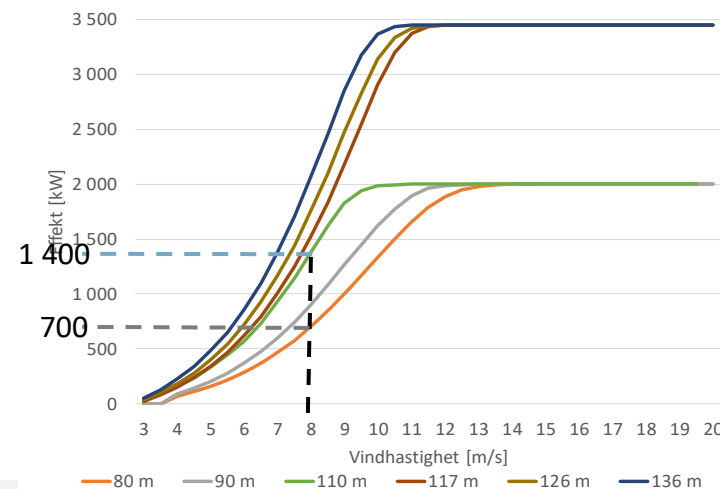
Netto
+28 GW



Teknisk utveckling – Vindkraft



- Teknikutvecklingen inom vindkraft fokus på
 - Högre tornhöjd, vilket förbättrar vindutbytet då det blåser vid högre höjd
 - Större rotordiameter, i förhållande till generatoreffekt, leder till högre elproduktion, särskilt vid lägre vindhastigheter [5-10 m/s]



Rotordiameter

- Vindkraftens effektvärde, definierat som andel levererad effekt av installerad effekt vid 90% av tiden under 3 vintermånader (jan, feb, dec), fördubblas vid ersättning av dagens "vindkraftflotta" med dagens bästa teknik

År	2017	2020	2030	2040
2013	9,8%	10,6%	16,2%	18,7%
2014	13,2%	14,3%	19,7%	22,0%
2015	12,5%	13,8%	25,5%	30,3%
2016	11,0%	12,0%	19,1%	21,3%

Verkliga
"vindår"

Fjärrvärmens bidrag till variationshantering på elmarknaden

Politik

Marknad

Samverkan
annan infra.

Ansvar

Leverans-
säkerhet

Teknisk utv.

Fjärrvärmens kan i olika hög grad underlätta för ett kraftsystemet med stor andel variabel elproduktion.

Fjärrvärmens bidrar genom:

- Elproduktionen i kraftvärmeverk
- Elanvändningen i elpannor och värmepumpar
- Värmelagring/ackumulatorer
- Indirekt också genom att ersätta elanvändning för uppvärmning i bebyggelsen



Fjärrvärmens möjliga bidrag till kraftsystemet vid ansträngda driftfall – ett enkelt ”score card”:

Politik	Marknad	Samverkan annan infra.
Ansvar	Leverans- säkerhet	Teknisk utv.

	Kraftvärme	Elpanna / värmepump	Övrigt ¹
<i>Mycket vind- och solkraft och låg konsumtion</i>			
- Mekanisk svängmassa	+	0	0
- Balansreglering	++	+	0
- Överskottssituationer	+	++	+
- Överföringsförmåga	+	+	0
<i>Lite vind- och solkraft och hög konsumtion</i>			
- Tillgång till topplastkapacitet	+++	+	+++
<i>Generella utmaningar för att upprätthålla balans</i>			
- Flexibilitet i styrbar produktion och förbrukning	+	+	+
- Ansvarsfördelning och marknadsmekanismer	0	0	0
- Årsreglering	0	0	+

+++ : Stor påverkan; ++ : Tydlig påverkan; + : Viss påverkan; 0 : Ingen eller mycket liten påverkan

Under rubriken ”övrigt” återfinns exempelvis ökad fjärrvärmeanvändning och värmelagring

Även om förmågan är omfattande saknas idag tillräckliga incitament för att fullt ut leverera ovanstående systemnytta.
Ökar incitamenten i framtiden?

Stockholmsstudien

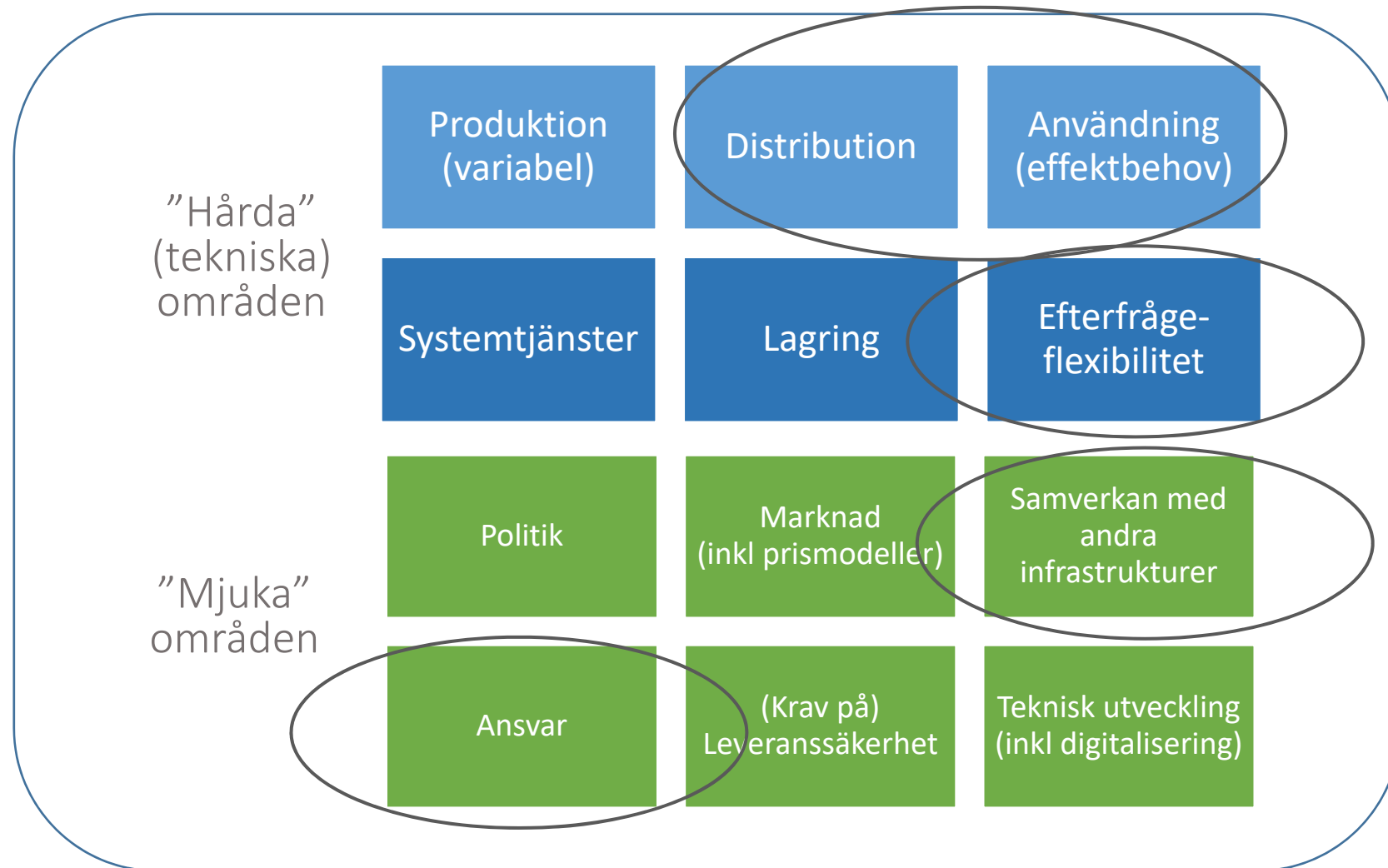
– viktiga frågeställningar på den lokala/regionala nivån

Varför:

- Konsekvenser av internationell och nationell energi- och klimatpolitik på det regionala planet
- Även det omvända: hur lokala och regionala initiativ påverkar den nationella utvecklingen
- Vilka utmaningar och lösningar finns på det regionala/lokala planet som skiljer sig från det nationella planet (eller andra regioner)
- Huvudfrågor i Stockholmsstudien:
 - Eleffektbalansen: **behovs**utveckling för eleffekt inom regionen, möjlig inmatning från **stamnätet** och tillgänglig **produktion** inom regionen (kraftvärme, vindkraft, solel,...)
 - Möjligheter och vinster med samverkan mellan aktörer och att knyta de olika lokala (energi-)marknaderna ännu närmare varandra:
 - El, fjärrvärme, kyla, transporter, avfall, produktion/användning, ...
 - I vilken utsträckning kan/får aktörer samverka för att lösa problemen
 - Andra storstadsregioner upplever liknande problem

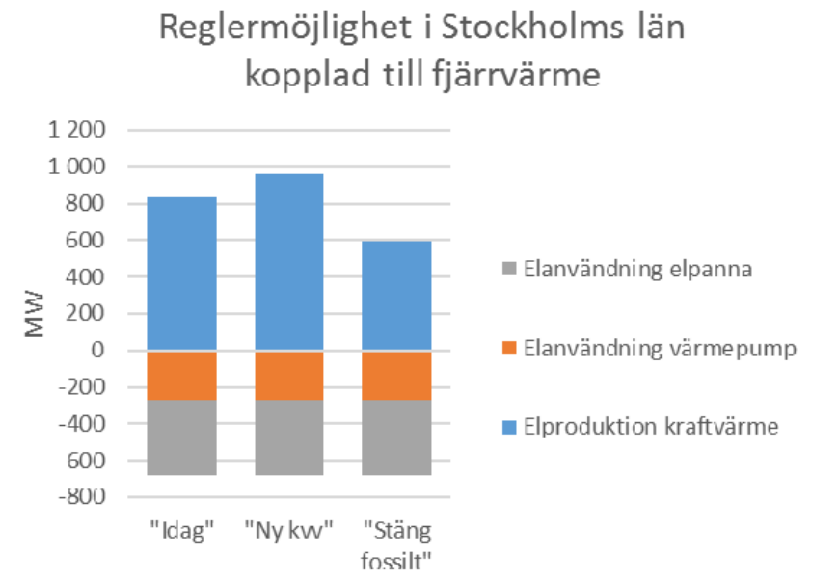
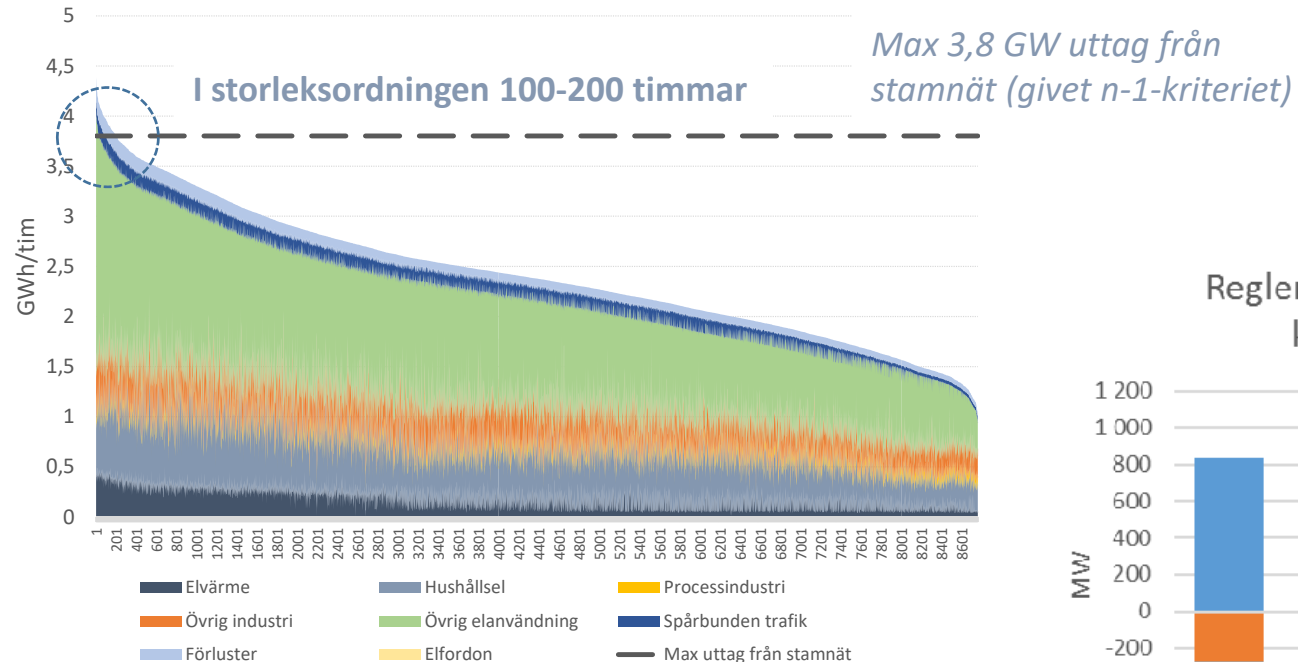
Effektfrågan – regionalt/lokalt

”Stockholmsstudien”



Stockholmsstudien

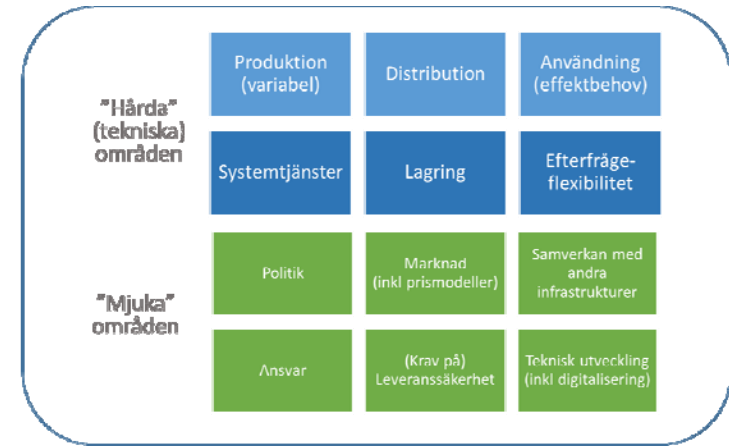
– preliminära beräkningar!



Hur förändras bilden av tillkommande elförbrukning, exempelvis elbilar och datahallar?

Hela effektutmaningen - att ta med i det fortsatta arbetet

- Effektfrågans många dimensioner
- Många delar som samverkar
- Syntes av delanalyser
- Tidslinjen – när blir olika fenomen kritiska
- Nationellt / regionalt
- De olika delarna kan både vara orsak till problem och källa till lösning
- Osäkerhet om ansvarsfrågan - *"ingen har det långsiktiga ansvaret för att elförsörjningen går ihop"*
- I vilken utsträckning kan/får aktörerna samverka för att lösa problem
- Nätutbyggnad går långsamt, medan användning kan ändras snabbt
- Någon har lösningen men inte incitamenten
- Teknikutveckling (batterier, digitalisering, solceller, ...)
- ...





Håkan Sköldberg, hakan.skoldberg@profu.se

Nya utmaningar som kräver ny kunskap...

- Mer väderberoende och mindre planerbar elproduktion
 - Effektutmaningar inte bara vid stor efterfrågan
- Elnätens roll förändras
 - Geografisk förändring av både produktion och konsumtion
 - Produktion på lägre spänningsnivåer (prosumenter)
 - Samordning av "effektansvaret" med producenter (och konsumenter)
- Effektbehov och förändrat konsumtionsmönster
 - Stor kunskapslucka om dagens effektbehov per sektor (bl.a.)
 - Fokus på leveranssäkerhet ökar
- Efterfrågefleksibilitet efterfrågas
 - Många oprövade åtgärder i fokus; har konsumenten intresse/incitament?
- Lagring efterfrågas
 - Kunskapslucka om lagring kontra sammanlagring
- Politikens ambitioner att låta regelverken "effektanpassas"?
- Samverkan med andra infrastrukturmarknader, och dess påverkan
- Digitaliseringen...

Fjärrvärme och (framtida) vindkraft

– några storleksjämförelser

Politik

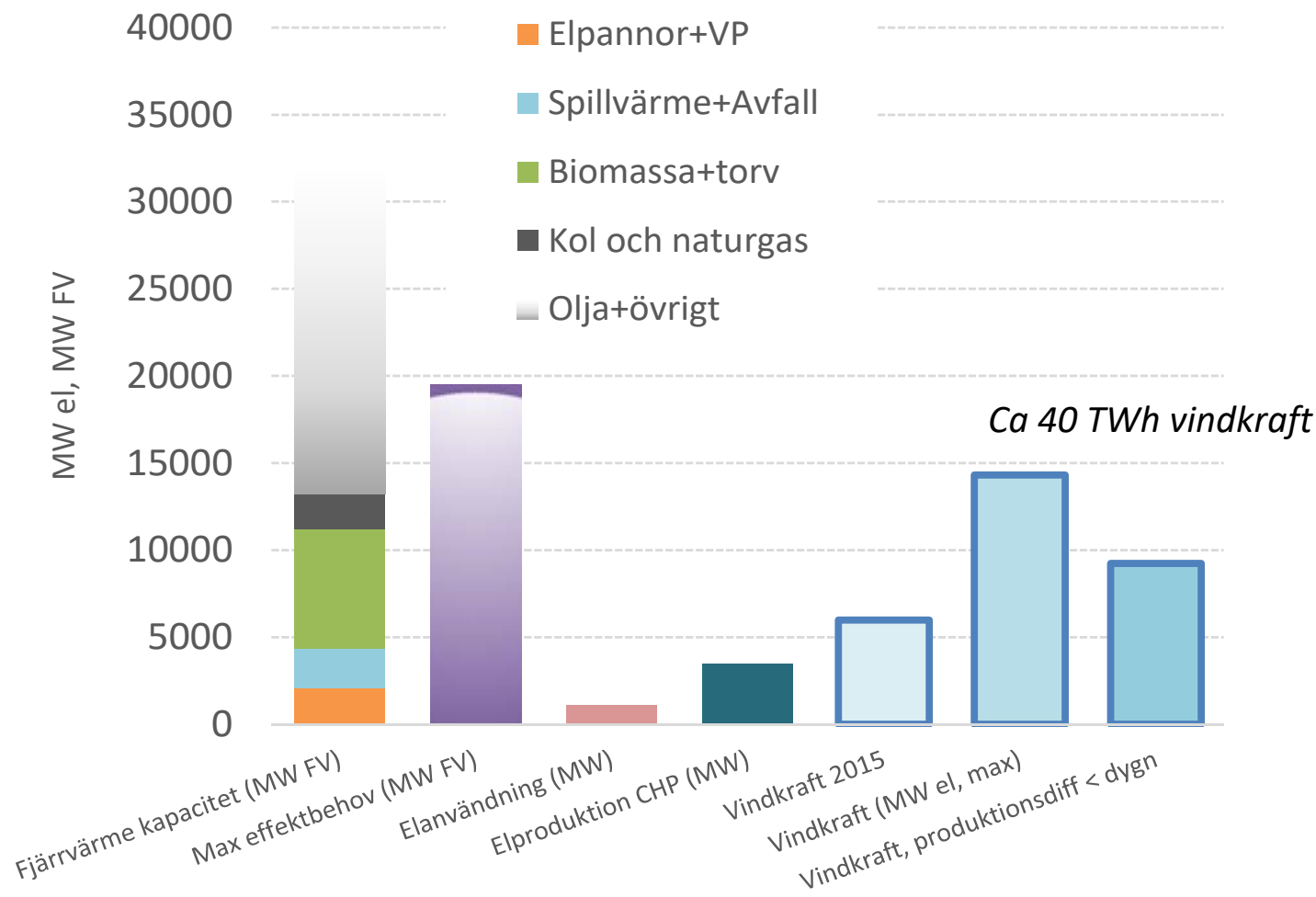
Marknad

Samverkan
annan infra.

Ansvar

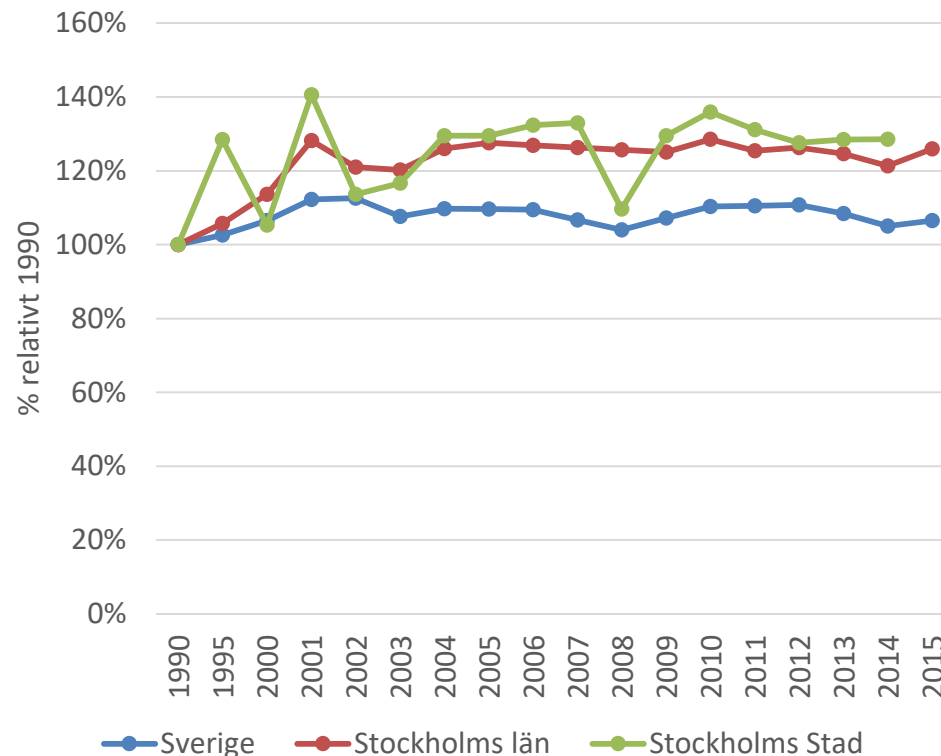
Leverans-
säkerhet

Teknisk utv.



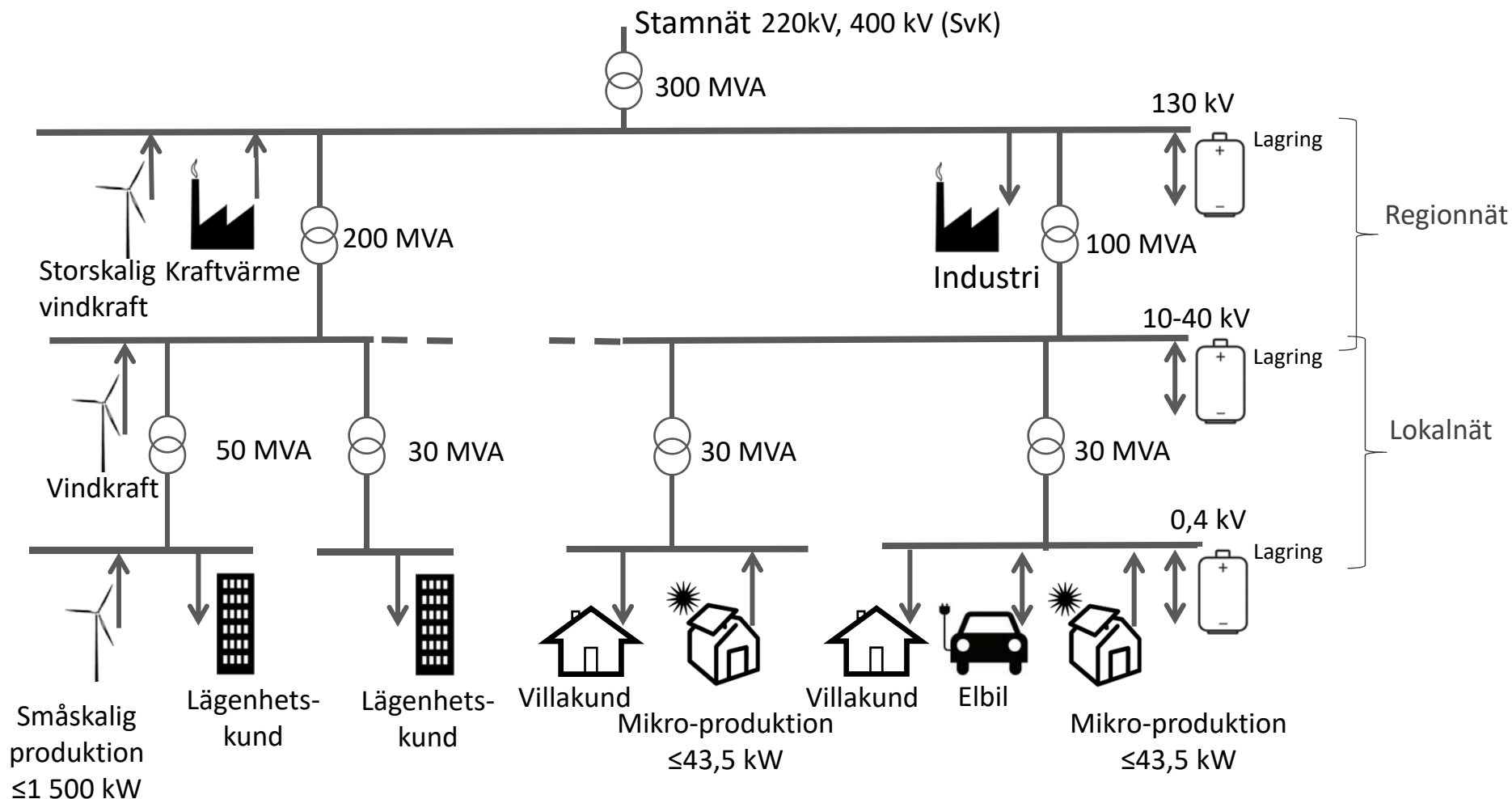
Stockholmsstudien

– snabb ökning i elförbrukning

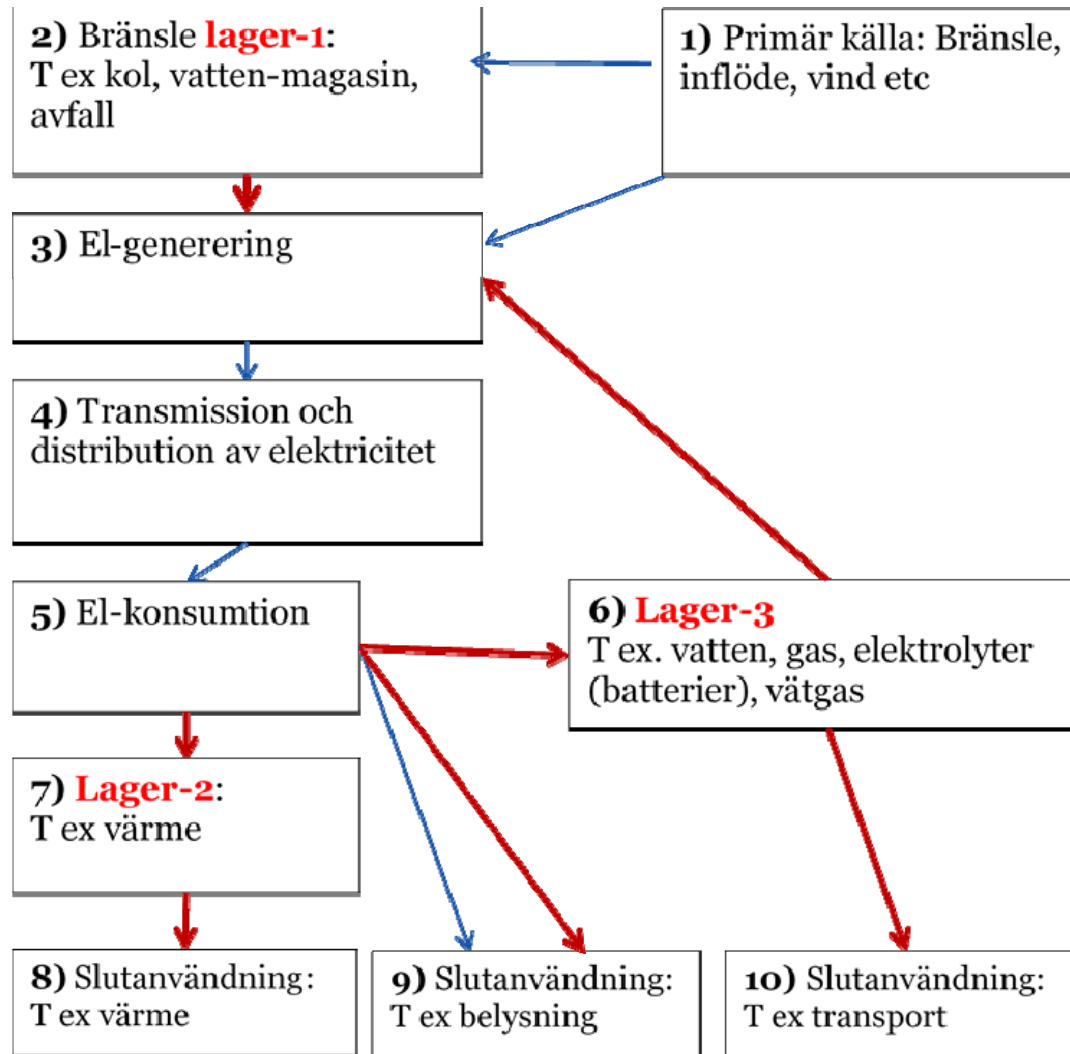


- Sedan 1990 har elförbrukningen ökat snabbare i Stockholmsområdet än i övriga landet.
- Sedan mitten av 2000-talet har ökningstakten avstannat
- Effektbehovet?
- På sikt fortsatt inflyttning och nya användningsområden, t.ex. elbils-laddning & datahallar

En viktig begränsning för Stockholm: Ytterligare elinmatningskapacitet blir inte möjlig före år 2025



Om lagring i elsystem



Källa: Lennart Söder, Niklas Dahlbäck, m.fl.