

Innovationsagenda baserad på en långsiktig och bred systemsyn



Den elbaserade ekonomin 2050
Jörgen Svensson, LTH

Hur når Sverige klimatmålen ?

Hur sker en omställning ?

Vilken teknik behöver utvecklas ?

Hur ser elanvändningen ut ?

Vad förväntas av elsystemet ?

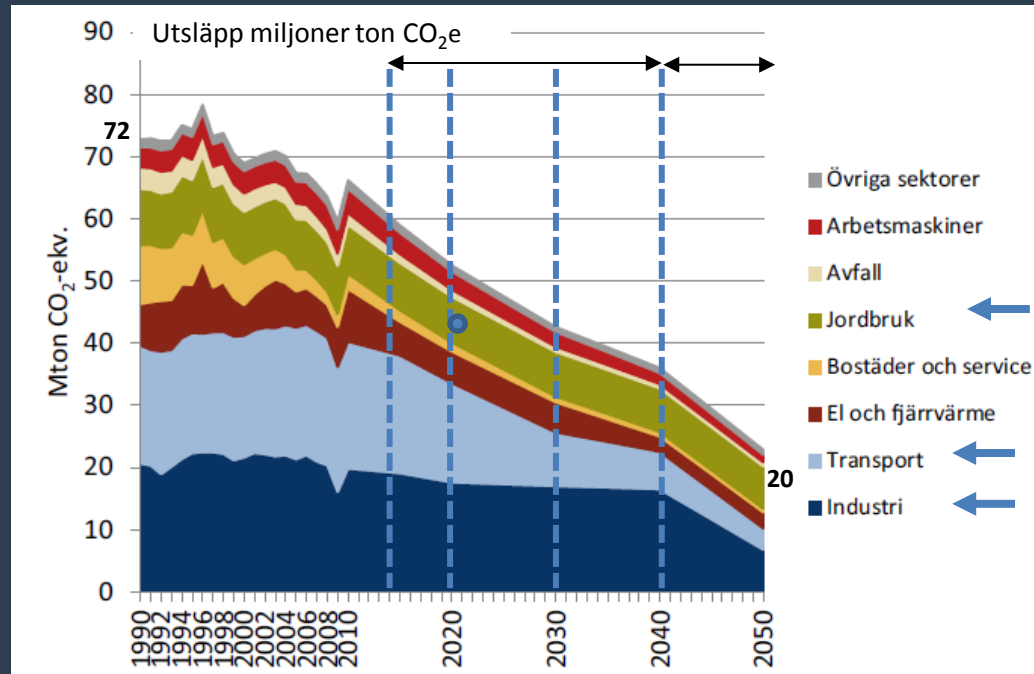
Drivkraft - klimatvision och -mål

Vision: Sverige ska ha en hållbar och resurseffektiv energiförsörjning utan nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären 2050.

Mål: ca 20 miljoner ton CO₂e
 -> minska utsläppen 70% jmf med 1990

I dagsläget tyder inget på att reduktion sker i den takt som visas från 2015 även om ambitionen är den rätta

Sveriges utsläppsmål för 2020 blir svårt



(Naturvårdsverket 2012)

Relaterade mål:

2020

Andel förnybar energi
 Andel förnybar energi inom transporter
 Energieffektivisering (jämfört med år 2008)
 Minskade utsläpp av växthusgaser (jämfört med år 1990)

Sverige

50%

10%

20%

40%

EU

20%

10%

20%

20%

2030

EU

27%

40%

2050

EU

80-95%

Utmaning 1 – Omställning av energisystemet

Klimat- och energiproblem

Drivkraft: Politsikt klimatmål för Sverige 2050

Dagens energisystem

- Stor andel icke förnybart (ca 50%)
- Betydande klimatutsläpp
- Stort importbehov

Dagens elsystem

- Över 50 % förnybart och lågt utsläpp
- Överproduktion, lågt elpris
- Få investeringar i elproduktion
- Flera gamla anläggningar

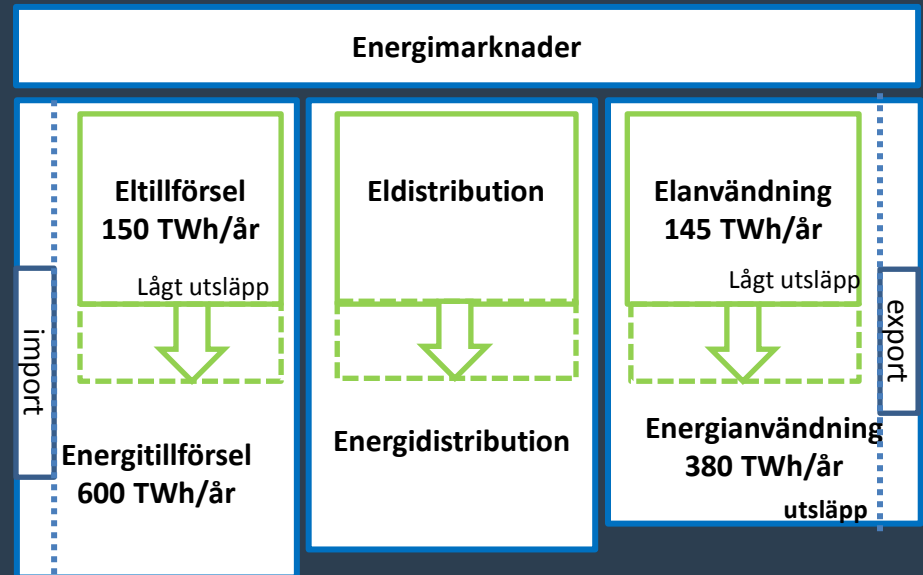
Behov av omställning:

- Minimera utsläpp
- Minimera icke förnybart
- Maximera förnybart

En väg mot minskat utsläpp (elvägen)

- Ökad elektrifiering inom energianvändning
- Större elbehov, högre elpris
- Ökad investeringsvilja
- Gammal elproduktion avvecklad
- Stort behov och utbyggnad av ny elproduktion
- Uppdatering och utbyggnad av elinfrastruktur (Felaktiga investeringar kostsamma – 35 år)

Sveriges energisystem

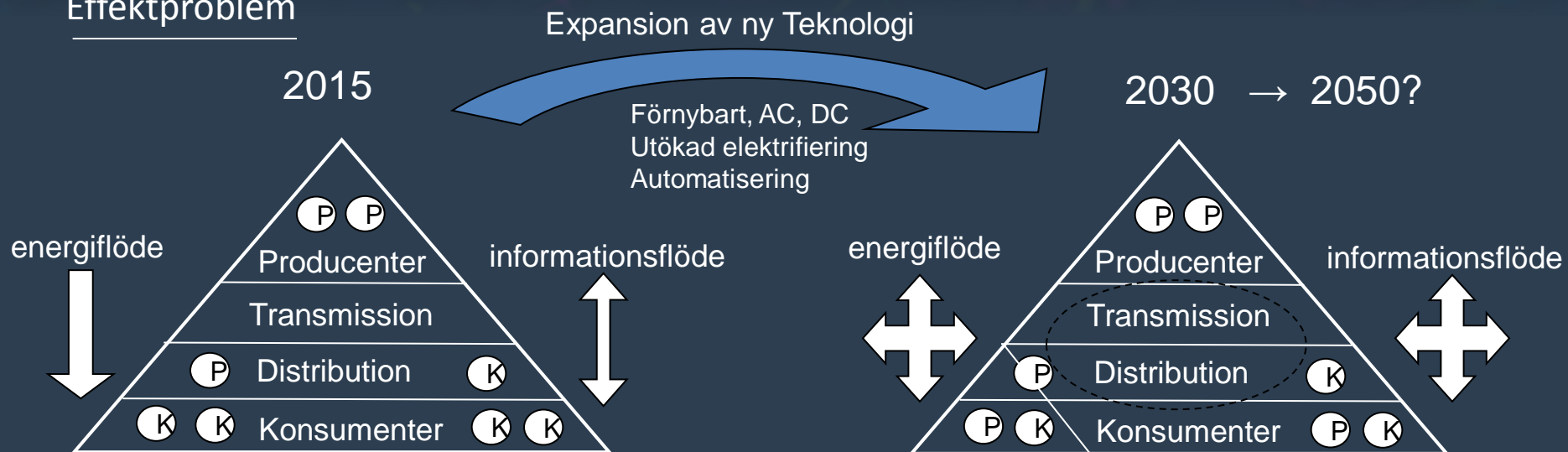


Utmaningar (elvägen)

- Ny teknologi för elektrifiering inom energianvändning
- Uppdaterad och ny teknologi för eltillförsel (förnybart)
- Uppdaterad och ny teknologi för elinfrastruktur (AC o DC)

Utmaning 2 – Omställning av elsystemet

Effektproblem



- deterministisk storskalig elproduktion (p)
- stokastisk konsumtion (k), historisk data
- passiva distributionsnät och konsumenter
- enkelriktat energiflöde (effekt)
- elinfrastruktur för dagens energi- och effektbalans
- centraliserad styrning & reglering
- begränsat informationsflöde

- stokastisk stor- och småskalig elproduktion (p)
- stokastisk konsumtion (k), historisk data
- ny stokastisk konsumtion, utan historik
- aktiva distributionsnät och konsumenter
- konsumenter även producenter
- flerriktat energiflöde
- elinfrastruktur för större energibalans och väsentligt högre effekttoppar
- ökad distribuerad styrning & reglering
- flerriktat och utökad informationsflöde

100% variabelt, resiliert, hållbart
Mycket koordinering, allt snabbare

Delba2050 - Temaområden

www.delba2050.se

Elinfrastruktur

Elmarknader &
mekanismer

Eltillförsel

Ekonomisk
Systemanalys

Teknisk
Systemanalys

Strategier &
Styrmedel

Elanvändning

Långsiktig och bred systemsyn

17/03/2015

Den elbaserade ekonomin 2050

Energiomställning -> 2050

Energianvändning - sektorvis:

Industri	Energi TWh/år	Utsläpp	ny el TWh/år
El	53		
Fjärrvärme	4	← ?	(>2)
Oljeprodukter	12	←	≈ 90 TWh -> 30-70 Bio+CCS?
Naturgas, stadsgas	4	←	
Kol, koks	14	←	
Biobränslen, torv	58	←	
Totalt	145	15 (24%)	

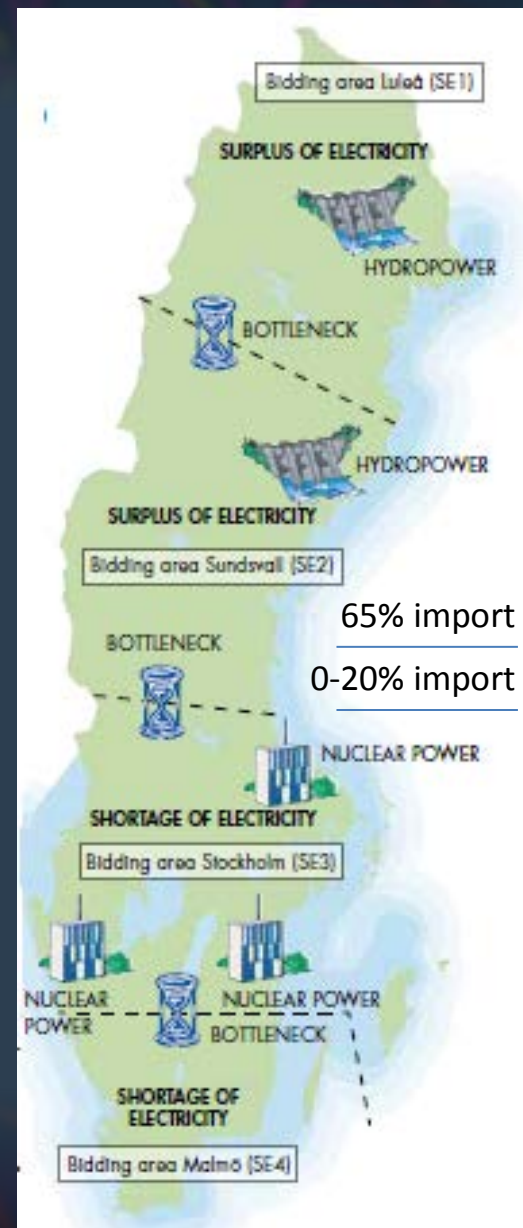
Transporter

El	3		
Oljeprodukter	76	←	≈ 75 TWh -> 15-20
Naturgas	0.4	←	
Förnybart	7	←	
Totalt	86	21 (34%)	

Bostäder och service

El	72		
Fjärrvärme	46	← ?	(>20)
Oljeprodukter	13	←	≈ 30 TWh -> 15-20 Värmepumpar 50% ?
Naturgas, stadsgas	2	←	
Biobränslen	14	←	
Totalt	146	4 (7%)	

Total slutlig användning 377 Utsläpp 39 -> 5



Elanvändning 2050 – underlag för tänkbara scenarios

Elanvändning 2050 (befolkning 11 miljoner):	TWh/år	
- Elanvändning 2050 (2012 - 145 TWh/år)	175	<i>Några rapporter indikerar att Sverige har en mindre elanvändning 2050 jämfört med 2012.</i>
- 20% mer effektivt	140	
- 40% mer effektivt	105	
- Transport 2012, 75 TWh olja/gas, ex elfordon +15 TWh/år		<i>Andra att det bör ligga i paritet med dagens elanvändning.</i>
- Transport 2050 , befolk.	+ 20-25	
- Utökad tågtransport och snabbtåg, flyg, fartyg...	+ 0-20	
- Industri , dagens 90 TWh/år, utan el ...+befolk.?	+ 30-70	<i>Klimatmålet ?</i>
- Ny/utökad elintensiv industri (elektro-råvaror/bränslen)	+ 10-30	
- Molnet, dataservercentraler	+ 10-25	
- Bostäder & service 30 TWh/år, utan el o fjärrv. ...+befolk.?	+ 15-20	<i>Hur ställa om ?</i>
- Fjärrvärme, dagens 50 TWh/år (ex värmepumpar)	+ 10-40	<i>CCS ?</i>
- Jordbruk, mer yteffektivt och fler skördar?	+ 10-20	<i>Vad är hållbart?</i>
- Elexport beroende på strategi... grön energi, balanskraft	+ 10-60	

Vilken väg mot nollvision 2050 ?

En väg mot nollutsläpp går via utbyggnad och utökad användning av elsystemet

Konkurrererande krafter på vägen

- Miljö och klimat – snabb utbyggnad av förnybart... ?
- Försörjningstrygghet – få (färre) avbrott... ?
- Konkurrenskraft – kompetens, teknologi, priser... ?

Svår balansgång över tid mellan dessa krafter

-> strategi och styrning

Saknas klar målbild att styra mot!

-> vision och färdplan

En gemensam elvision och färdplan öppnar upp för möjligheter och investeringar.
Stark långsiktig strategi skapar investeringsvilja - > hållbar tillväxt/arbetstillfällen

-> Stort behov av en gemensam långsiktig elvision i Sverige!