

Fyra Vägval för Sveriges elförsörjning

Jan Nordling Huvudprojektledare Vägval el, IVA
EG-seminarium 2019-09-19



Upplägg av presentationen

1. Kort om IVA
2. IVAs projekt Vägval el
3. Slutsatser och rekommendationer från Vägval el



Det här är IVA



1300
LEDAMÖTER



250
FÖRETAG

Akademi som samlar kunskap och erfarenhet

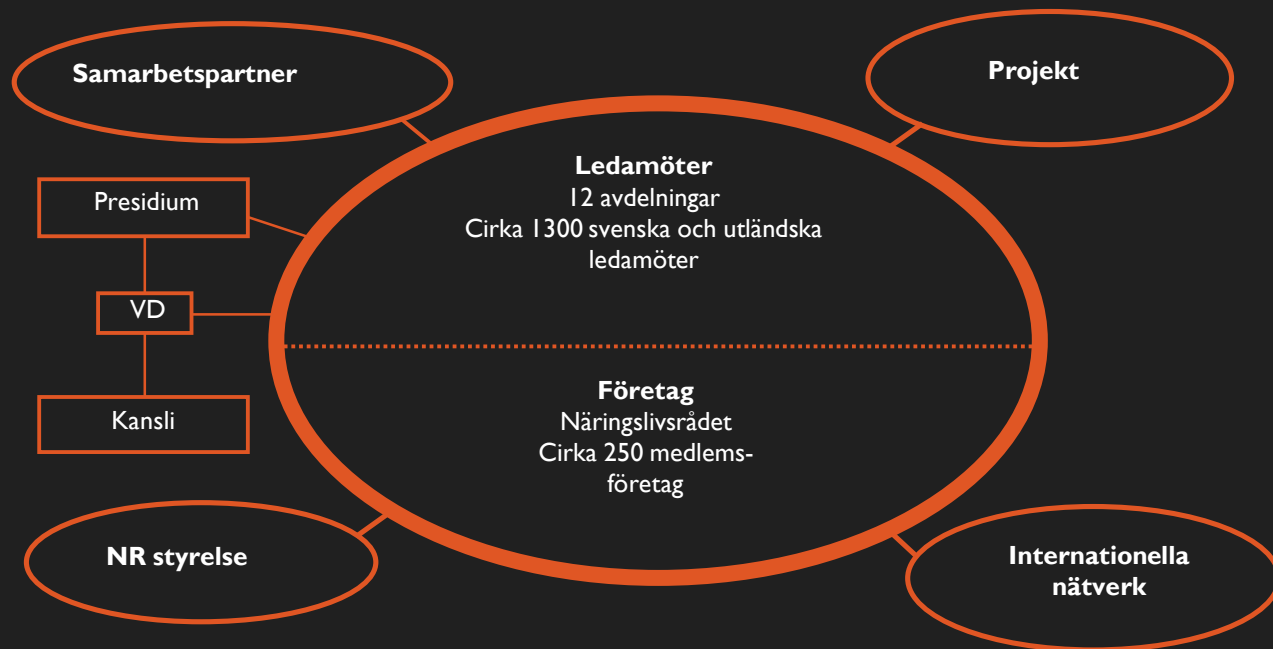
Gränsöverskridande **mötesplats** för
beslutsfattare och experter

Fristående arena för att påverka
samhällsutvecklingen

IVA tar ställning



Nätverket: En fristående kunskapsbank





Uppdrag

*”Akademien ska till nytta för samhället
främja tekniska och ekonomiska
vetenskaper och näringslivets
utveckling”*

– IVAs stadgar, § 1



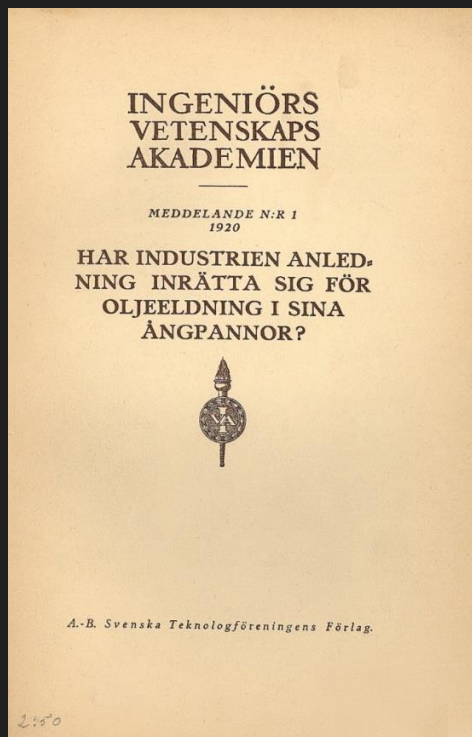


Vad karakteriserar ett IVA-projekt?

- Vilar på vetenskaplig grund
- Utvecklar kunskap, förankrar och implementerar
- Påverkar samhällsutvecklingen
- Involverar starka nätverk av forskare, näringslivsrepresentanter och beslutsfattare



IVAs första rapport – energiomställning



100 ÅR



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSÅKADEMIEN

Kunskap i världsklass



*Entreprenörskap
för framtiden*



Vägval el – syfte

Projektet ska på ett objektivt sätt analysera det nordeuropeiska elsystemet med fokus på Sverige för perioden 2030 till 2050.





IVAs projekt skapar policyutveckling



”Jag är tämligen säker på att utan detta engagemang från IVA och från andra aktörer som ni har engagerat – vore denna uppgörelse inte möjlig.”

Ibrahim Baylan, IVA 14 juni 2016



Mål för Vägval el

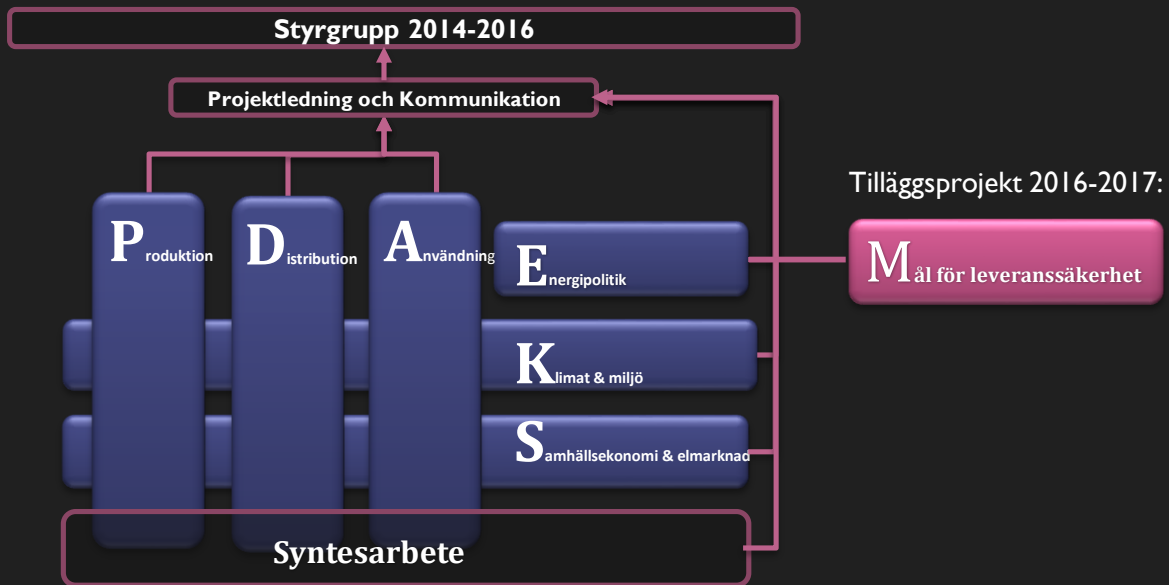


Ökad kunskap hos politiker och samhället i stort om konsekvenser av olika vägval för elsystemets utveckling.

En informerad energipolitik för ett hållbart elsystem som ger effektiv och trygg elförsörjning med konkurrenskraftiga priser.



Projektets organisation





Vägval el – engagerade



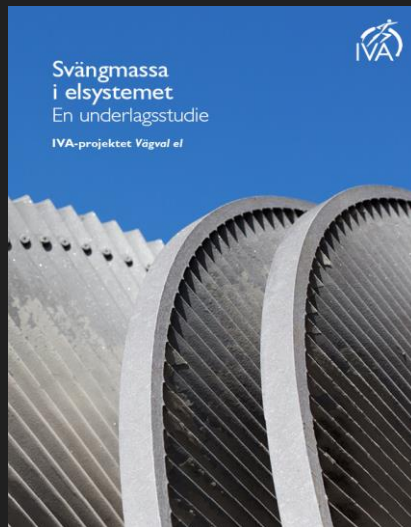
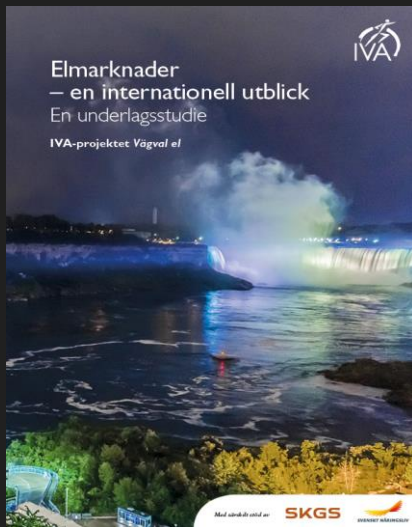
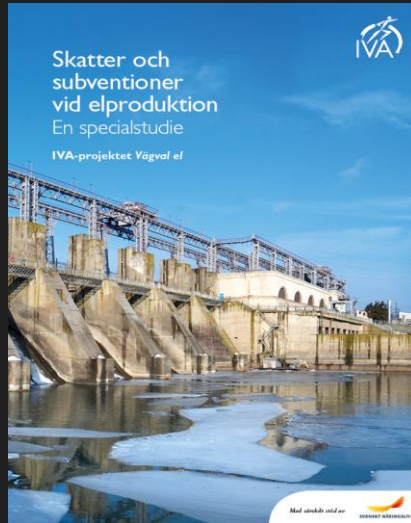
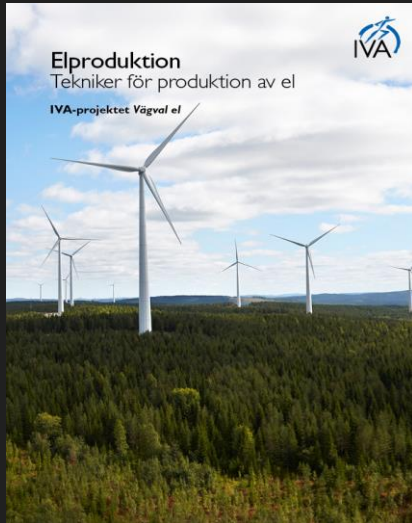
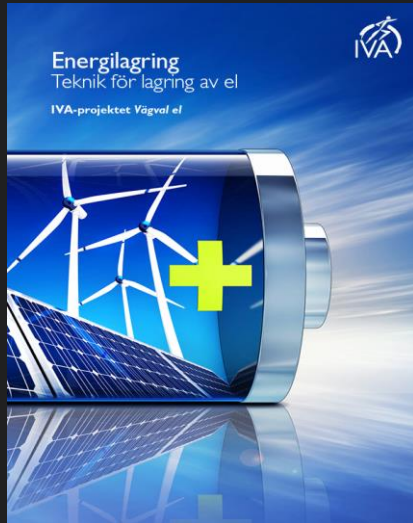
ABB, Akademiska hus, Chalmers, Energiforsk, E. ON, Energigas Sverige, Energimyndigheten, Fastighetsägarna, Fortum, Havs- och Vattenmyndigheten, Ikem, Industrirådet, IVL, Jernkontoret, KTH, Metall, Mälarenergi, Naturvårdsverket, Naturskyddsföreningen, Pappers, Power Circle, SCA, SEI, Siemens, SKGS, Stora Enso, Sustainable Innovation, Svensk Energi, Svensk Fjärrvärme, Svenska Kraftnät, Svenskt Näringsliv, Sveriges Ingenjörer, Sweco, Swedegas, Södra, Teknikföretagen, Vattenfall, WSP, ÅF, Åforsk

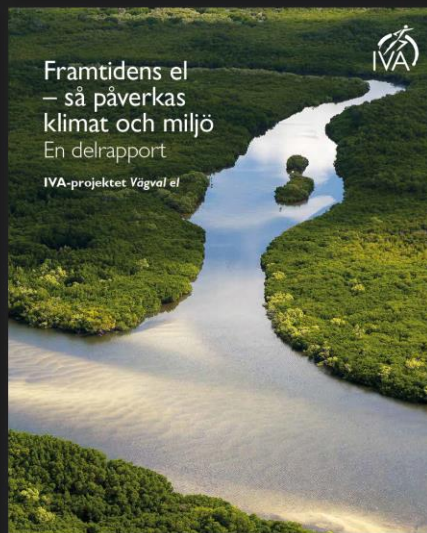


Vägval el – lär från övriga världen

- Tyskland
- Storbritannien
- Italien
- Spanien
- USA
- Kanada









Observationer elanvändning

”Elanvändningen kan komma att öka.”



Faktorer som har störst betydelse för elanvändningens utveckling



Befolknings-
utveckling



Ekonomisk
utveckling



Teknikutveckling



Politiska beslut
och styrmedel



Företeelsers påverkan på elanvändningen



Ökad befolkning med en miljon personer
Ökar 8 – 11 TWh



Storskalig CCS
Ökar 2 – 5 TWh



Fullständig elektrifiering av transportsektorn
Ökar cirka 13 TWh

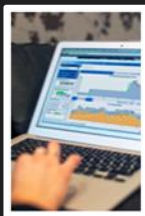
Fotograf: Per-Erik Adamsson



Total elektrifiering av stålindustrin
Ökar 15 – 20 TWh

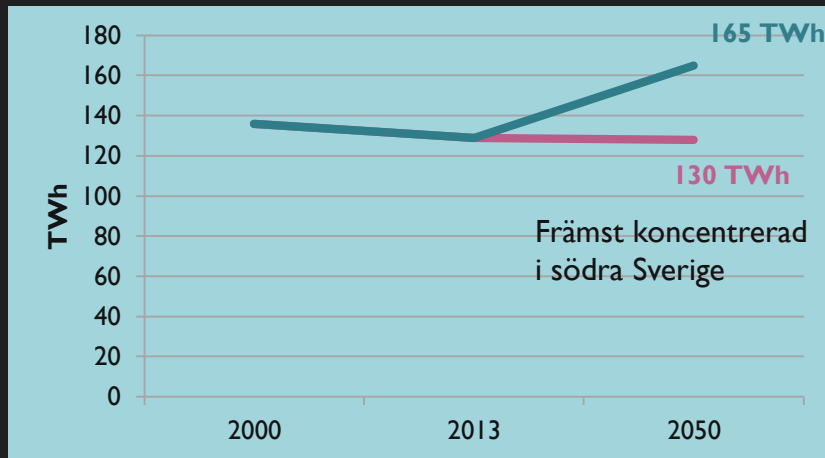


Utfasning av all mekanisk massaproduktion
Minskar cirka 10 TWh



Storskalig etablering av datacenterverksamhet
Ökar 6 – 10 TWh

Elanvändningen bortom 2030



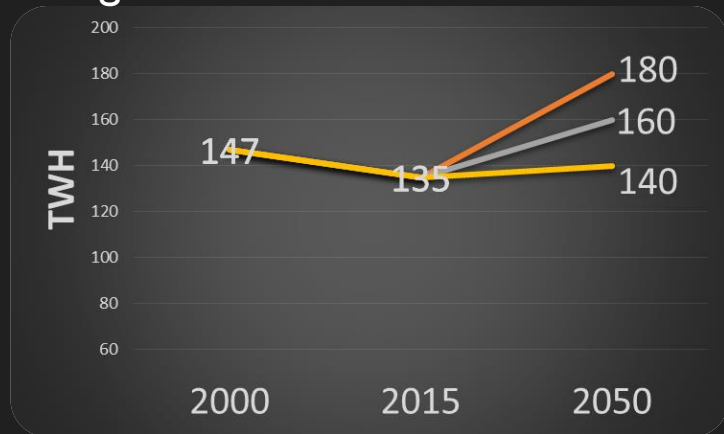
Andel ”köpt” el svårt att avgöra. Utvecklingen mot ökad andel prosumenter styrs i hög grad av prisutvecklingen på el och kostnaden för små produktionsanläggningar



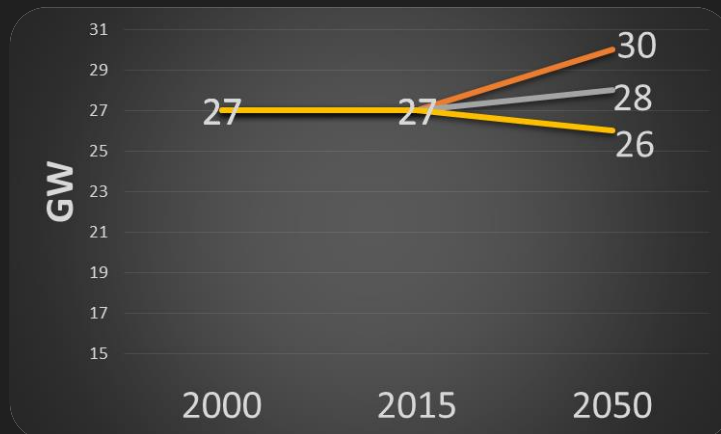


Vilka behov ska mötas? ”Låg-, medel- och högscenario.”

Energi



Effekt





Observationer elproduktion

”Sverige har stora komparativa fördelar för förnybar och fossilfri elproduktion.”





Bruttopotential olika kraftslag

Bruttopotential för vattenkraft:

Normalår!

65-75 TWh

- Effektivisering av befintliga kraftverk.
- Utbyggnad av tillgängliga vattendrag.

75-85 TWh

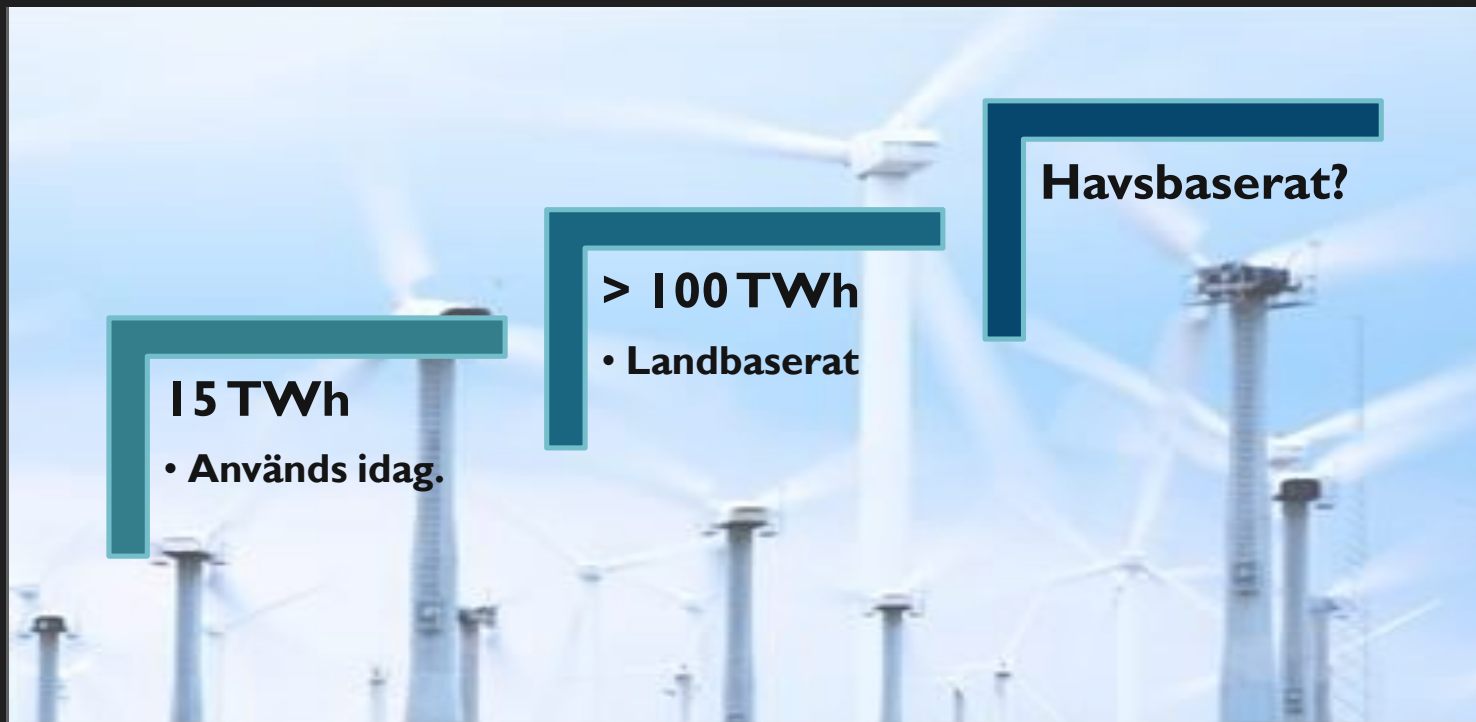
- Utbyggnad av vattendrag med särskilda bestämmelser.

85-100 TWh

- Utbyggnad av de 4 nationalälvarna.



Bruttopotential för vindkraft:



Bruttopotential för biokraft:

11-23 TWh

- Kapacitet i dagens anläggningar, inkl. industrin.
- Driftstider 4500 h.

23-30 TWh

- Förlängd driftstid över året i dagens fjärrvärmesystem till 6000 h.
- Bättre utsortering av avfall ger mer biokraft.

30-40 TWh

- Småskalig kraftvärme i mindre värmenät.
- Konvertering av naturgaseldade kraftverk till biogas.

40-60 TWh

- Ny teknik ersätter dagens kraftvärmeverk.
- Även nya byggs i större system.



Bruttopotential för ny kärnkraft:

A photograph of a modern nuclear power plant building with a distinctive white, angular design and a tall, slender cooling tower. The building is set against a blue sky with scattered white clouds. In the foreground, there are several tall, thin poles, likely for lighting or ventilation.

10 reaktorer á 1400 MW = cirka 100 TWh

Systemperspektiv

”Grundsystem”

”Tilläggsystem”



Överföringskapacitet inom landet.

Export/import

Flexibel användning

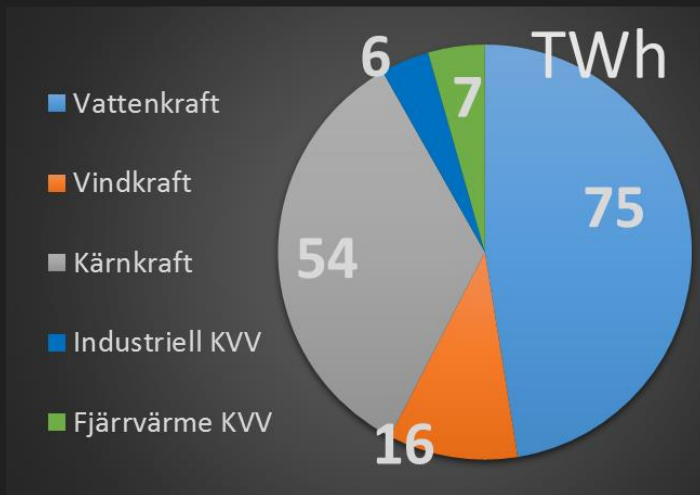
Lagringsteknik

Gasturbiner eller liknande flexibel produktion

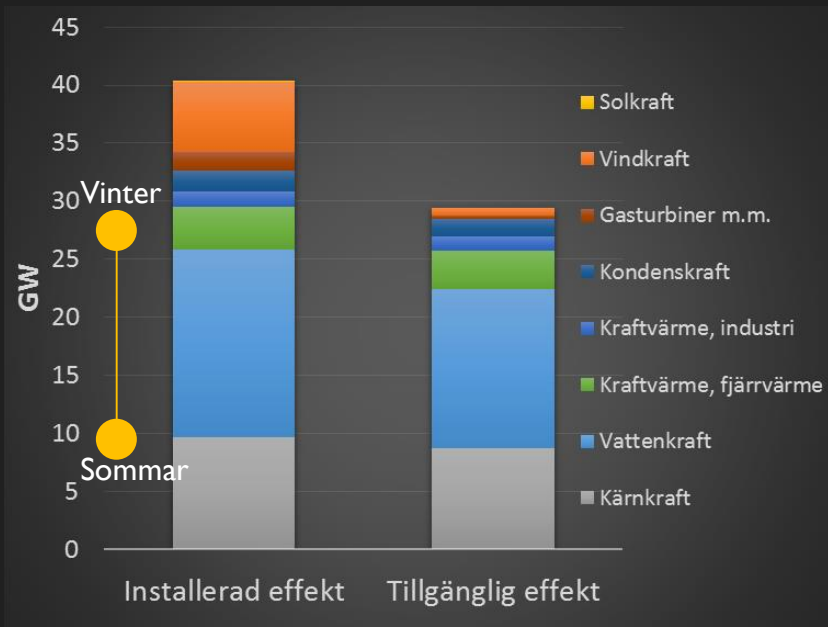


Sveriges elproduktion

Elproduktion 2015 ca 160 TWh
(prel).



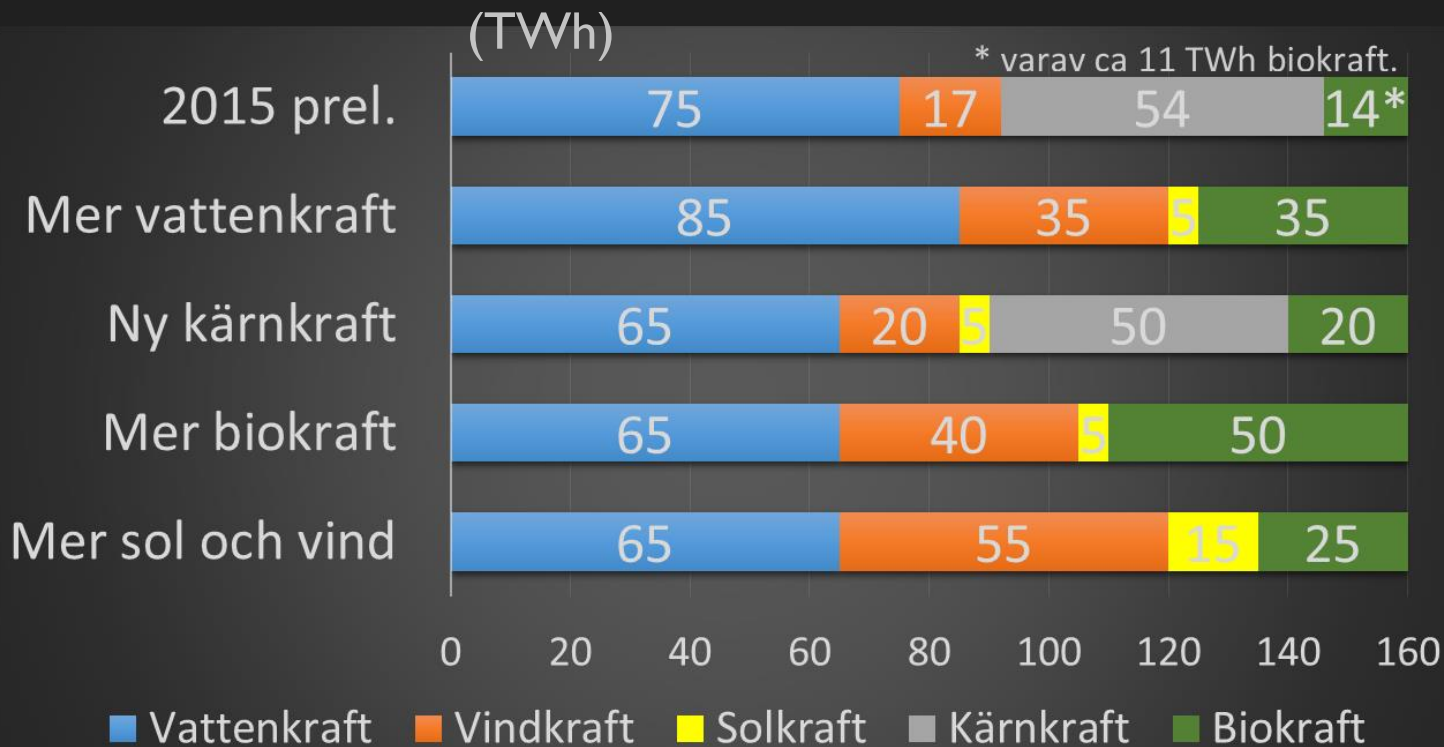
Installerad effekt, cirka 40 GW.



Källa: Svensk Energi, SvK, Energimyndigheten.



Fyra systemalternativ (160 TWh)





Observationer transmission och distribution

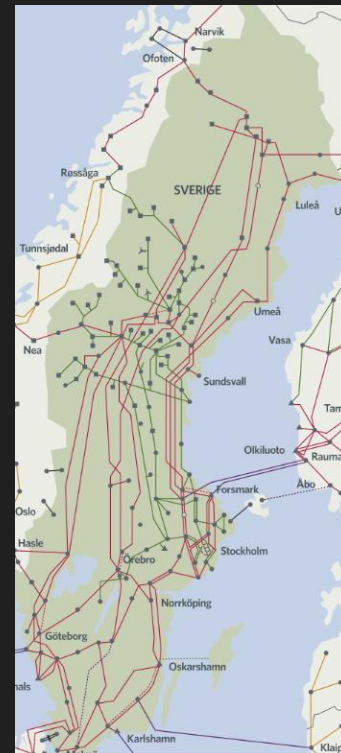
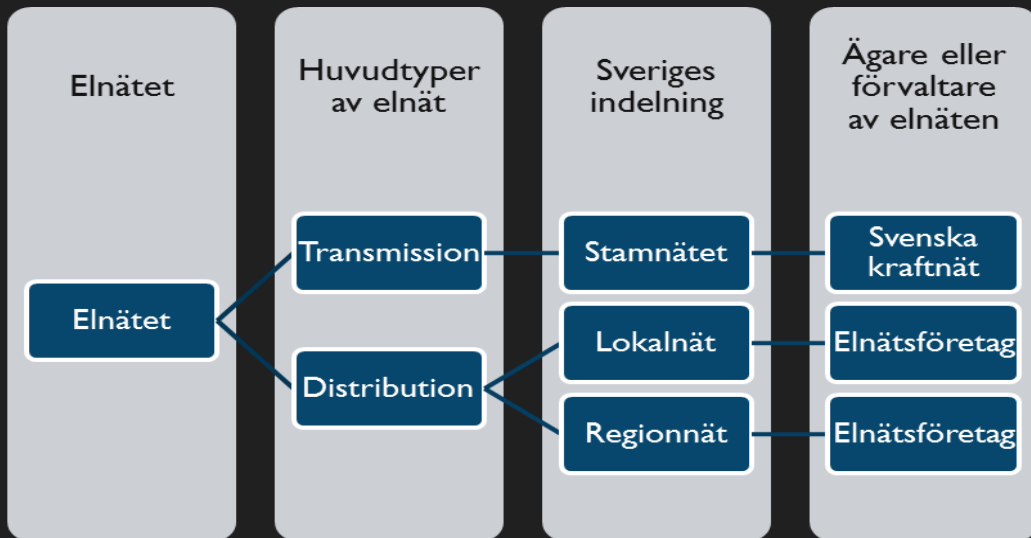
”Stor osäkerhet om vilka investeringar som krävs.”



Sveriges elnät värde 455 miljarder kronor

3 nivåer av elnät med olika funktion och egenskaper

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| 1. Stamnät | Nuanskaffningsvärde ca 60 Mdkr |
| 2. Regionnät | Nuanskaffningsvärde ca 85 Mdkr |
| 3. Lokalnät | Nuanskaffningsvärde ca 310 Mdkr |



Stora utmaningar för elnäten...




Urbanisering
Förändringar inom industrin
Elektrifiering av transporter
Flexibel elanvändning



Batterier
Prosumenter
Laststyrning/flexibilitet.



Vindkraft
Solkraft m.m.

A large, light-colored double-headed arrow pointing left and right, spanning across the bottom of the three panels.

Elnäten som "möjliggörare"?!



Observationer klimat och miljö

”Beakta fler miljöfrågor än klimatet.”





Biologisk mångfald utmaning för vattenkraften och biokraften





Indirekta miljöaspekter måste ges ökat fokus

- Vid batteritillverkning
 - finns stora risker ur ett kemikalieperspektiv – med bl a vattenförorening
 - växthusgasbelastningen stora osäkerheter och fåtal litteraturstudier,
- Återtagningssystem behöver utvecklas för till exempel solceller,
- Sällsynta jordartsmetaller inom vind behöver ersättas för att bli hållbart





Observationer samhällsekonomi och elmarknad

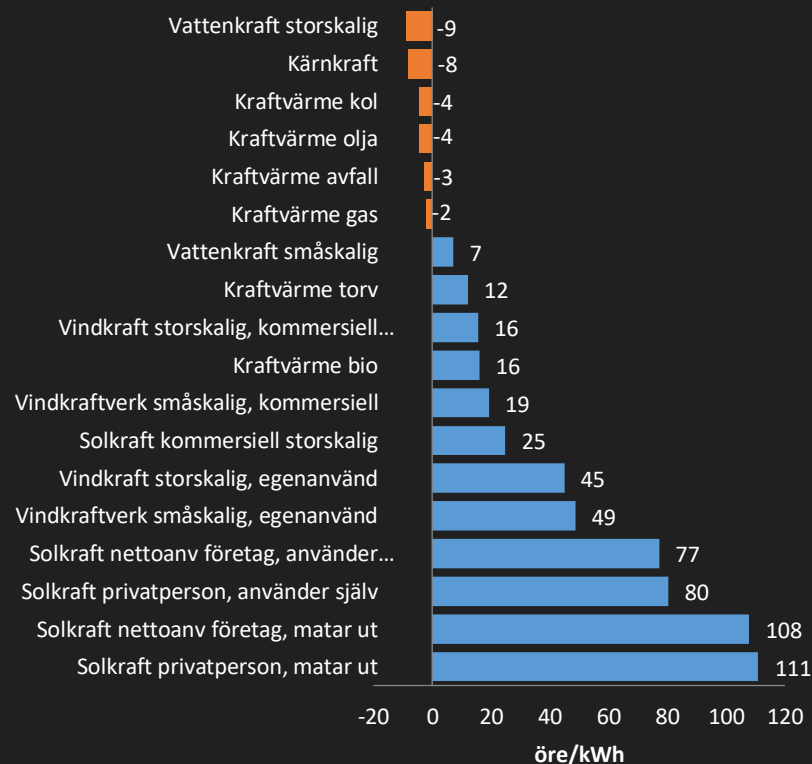
”Framtidens system kan inte utvecklas med dagens regleringar.”





Styrmedel påverkar effektiviteten i marknaden

- Snedvridande skatter och avgifter bör ses över.
- Leder till överskott på energi och obalanser i effekt.
- Leder till lägre marginalkostnader.
- Sker inga investeringar i produktion utan subventioner.
- Fiskala skatter bör ligga på konsumtion ej på teknisklag.





Vad är leveranssäkerhet?



Ur kundens perspektiv spelar det ingen roll vad det är som orsakar eventuella störningar i elleveranserna.

Hela systemet hänger ihop och måste fungera

Effektbalans



Störningstålighet



Systemtjänster



Överförings-
kapacitet



IT-säkerhet





Slutsatser:

Sverige har ett av världens bästa elsystem med begränsad klimatpåverkan.

Det finns förutsättningar för fortsatt fossilfri kraftproduktion i ett 2050-perspektiv, även med en ökad elanvändning.

Men det finns stora utmaningar som måste lösas.

Vi har ett fungerande system som kan ge oss en omställningsperiod på 25 år. En snabb omställning blir onödigt kostsam.

Vägvalen



Se el som en möjliggörare för industriell utveckling och minskad klimatbelastning.



Skapa handlingsutrymme för en kostnadseffektiv utveckling av elsystemet.



Beakta fler miljöfrågor än klimatet.



Slå fast ett mål för leveranssäkerhet för att bibehålla dagens höga nivå.



Förstärk samarbetet med omvärlden.



Tilläggsprojekt



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN