

An aerial photograph of a lush green forest landscape. A winding road or path cuts through the trees, and a small lake is visible in the center. Several high-voltage power lines stretch across the scene from the top left towards the bottom right. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow over the entire scene.

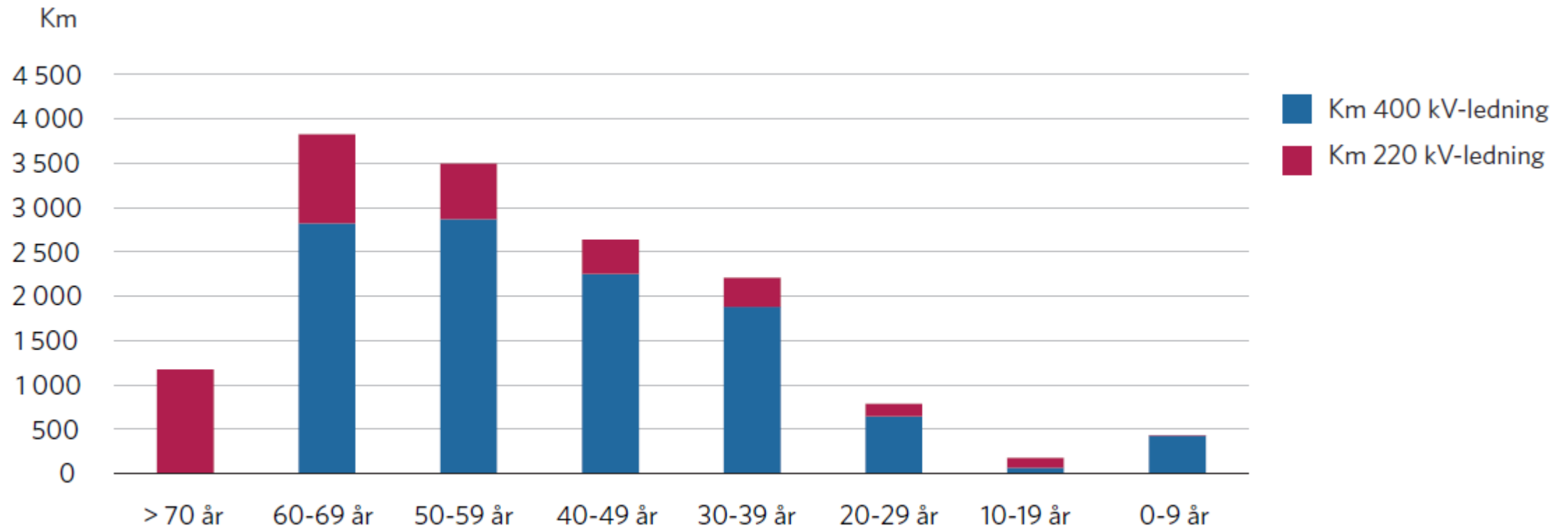
Långsiktig marknadsanalys 2021

Långsiktsscenarier för elsystemets utveckling fram till år 2050



**SVENSKA
KRAFTNÄT**

Åldern på stamnätets anläggningar



Figur 15: Åldersfördelning på 400 och 220 kV-ledningar i stamnätet.

Statusuppdatering - Större industrietableringar



Gällivare steg 1:

Behov: HYBRITs demonstrationsanläggning
Status: Utredning pågår i samverkan med VF Eldistribution, Länsstyrelsen, Kommuner och berörda samebyar.

Behovsdatum: 2026

Förhandsbesked: Möjligt uttag 2027-2030

Planerat inriktningsbeslut: September 2021

Gällivare steg 2: (>6000MW)

Behov: Flertalet större industrietableringar

Status: Pågående samarbete med Vattenfall angående behov och lokalisering. Intern utredning påbörjas under Q3-Q4 2021.



Östersund (>500MW)

Behov: Flertalet industrietableringar

Status: Utredning under uppstart, Utmaning: Akut reinvesteringsbehov



Västkusten (500MW)

Behov: Stor omställning av redan etablerad industri

Behovsdatum: Fullskalig produktion 2030 (etappvis upprampning från 2025)

Status: Dialog pågår, behov av ny förstärkning



Västra Götaland (>2000MW)

Behov: Flertalet industrietableringar

Behovsdatum: 2030

Status: Projekt och utredningar pågår som täcker behov fram till 2030.



Luleå (>4000MW)

Behov: 8+ olika unika aktörer

Status: Planerad utredning påbörjas i Q4 2021.

Behovsdatum: 2024 och framåt

Estimerat förstärkningsbehov:

Steg 1: Idrifttagning 3e AC, ~2025

Steg 2: Utredning av ny 400kV ledning till Svartbyn

Steg 3: Definieras inom utredningen



Skellefteå (>1000MW)

Behov: 10+ industrietableringar av betydande storlek

Status: Samverkan med Vattenfall och Skellefteå Kraft. Utredning påbörjas i Q4 2021.

Estimerat förstärkningsbehov:

Steg 1: Idrifttagning 3e AC, ~2025

Steg 2: Utredning av ny 400kV ledning till Svartbyn

Steg 3: Ev. tvärförbindelse



Sollefteå (500MW)

Behov: Flertalet industrietableringar

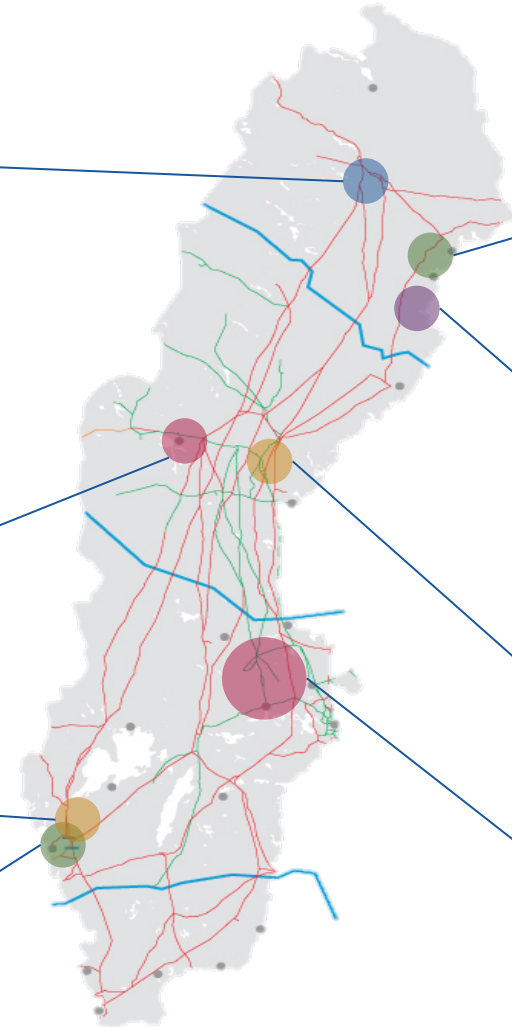
Status: Slutet av utredning, ingår i Nordsyd



Mellansverige (~1500MW)

Behov: Flertalet industrietableringar

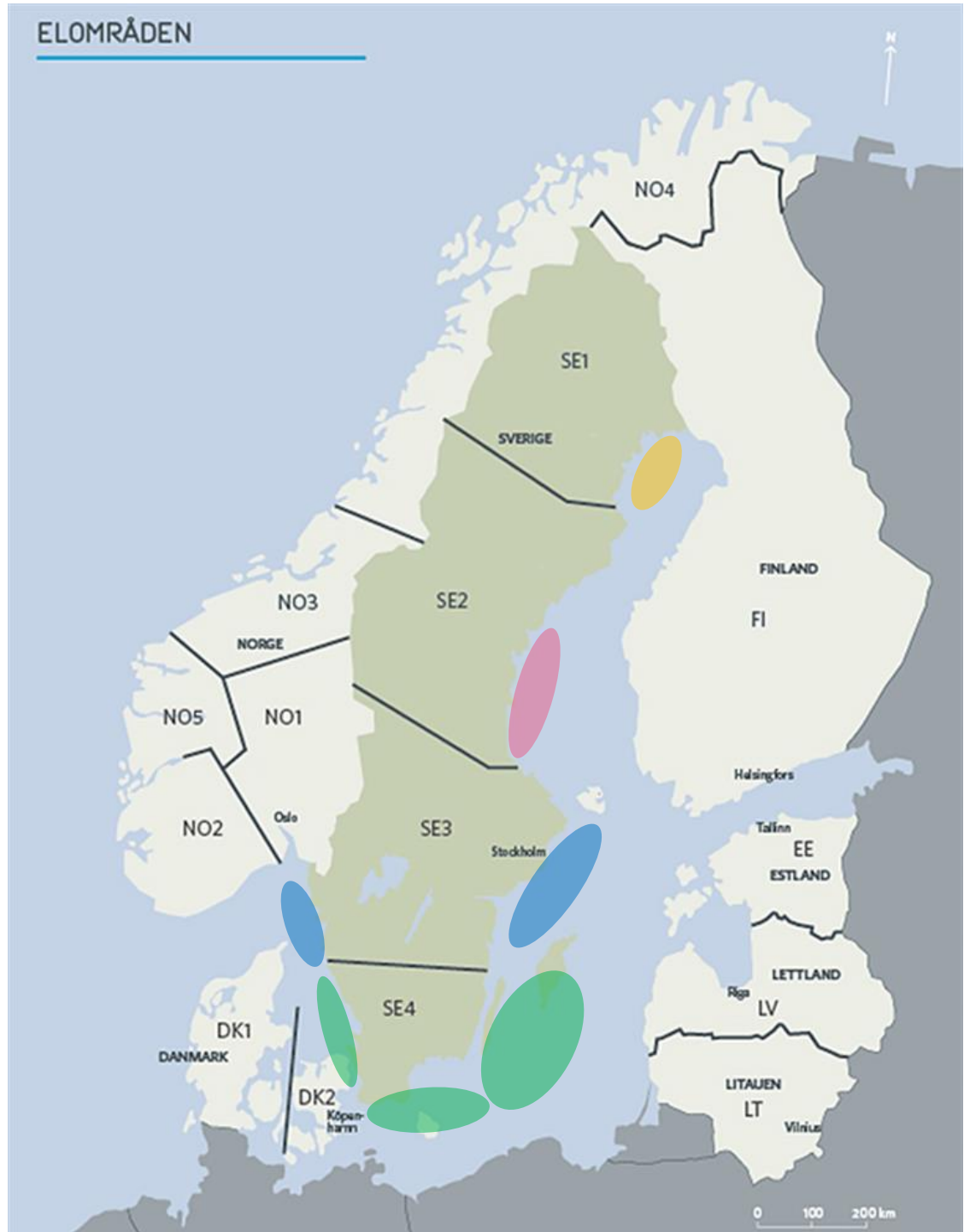
Status: Utredningar pågår



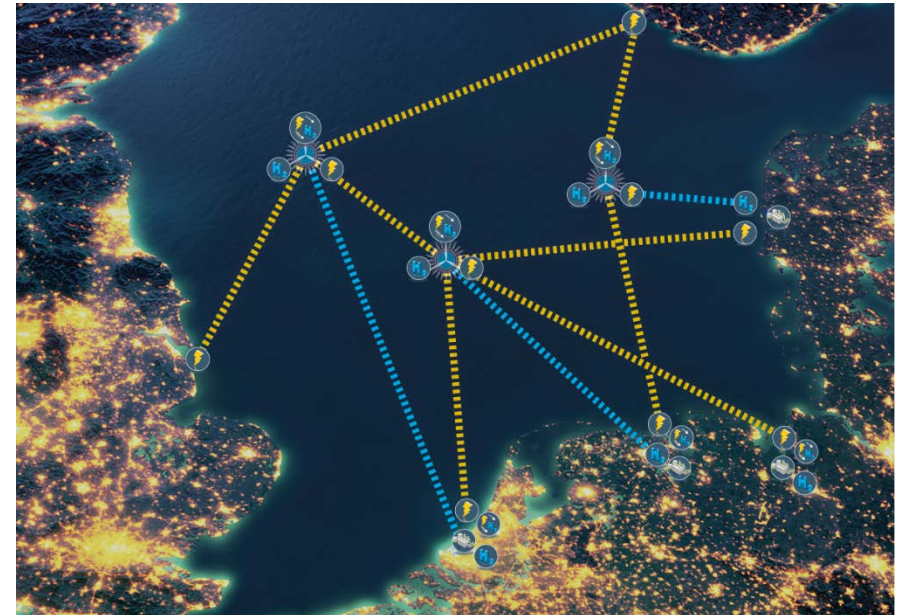
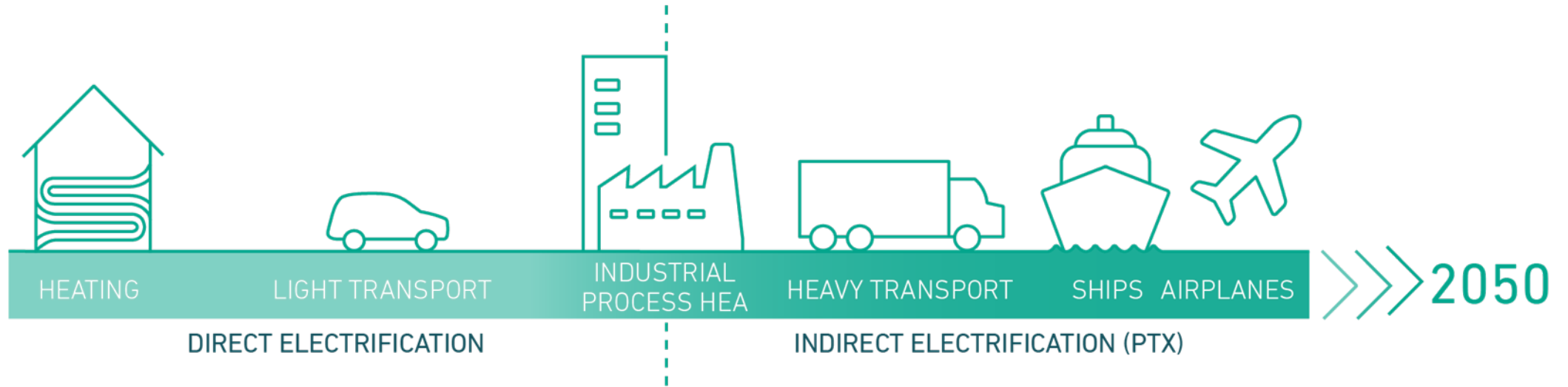
Ansökningar om anslutning av havsbaserad vindkraft (1 sep 2021)

Elområde		Ansökt effekt havsbaserad vindkraft (1 sep 2021)
Elområde 1		9 000 MW (3 ansökningar)
Elområde 2		14 500 MW (10 ansökningar)
Elområde 3		34 400 MW (17 ansökningar)
Elområde 4		58 400 MW (30 ansökningar)
Totalt		116 300 MW (60 ansökningar)

Överlapp mellan olika projekt ca 20 000 MW

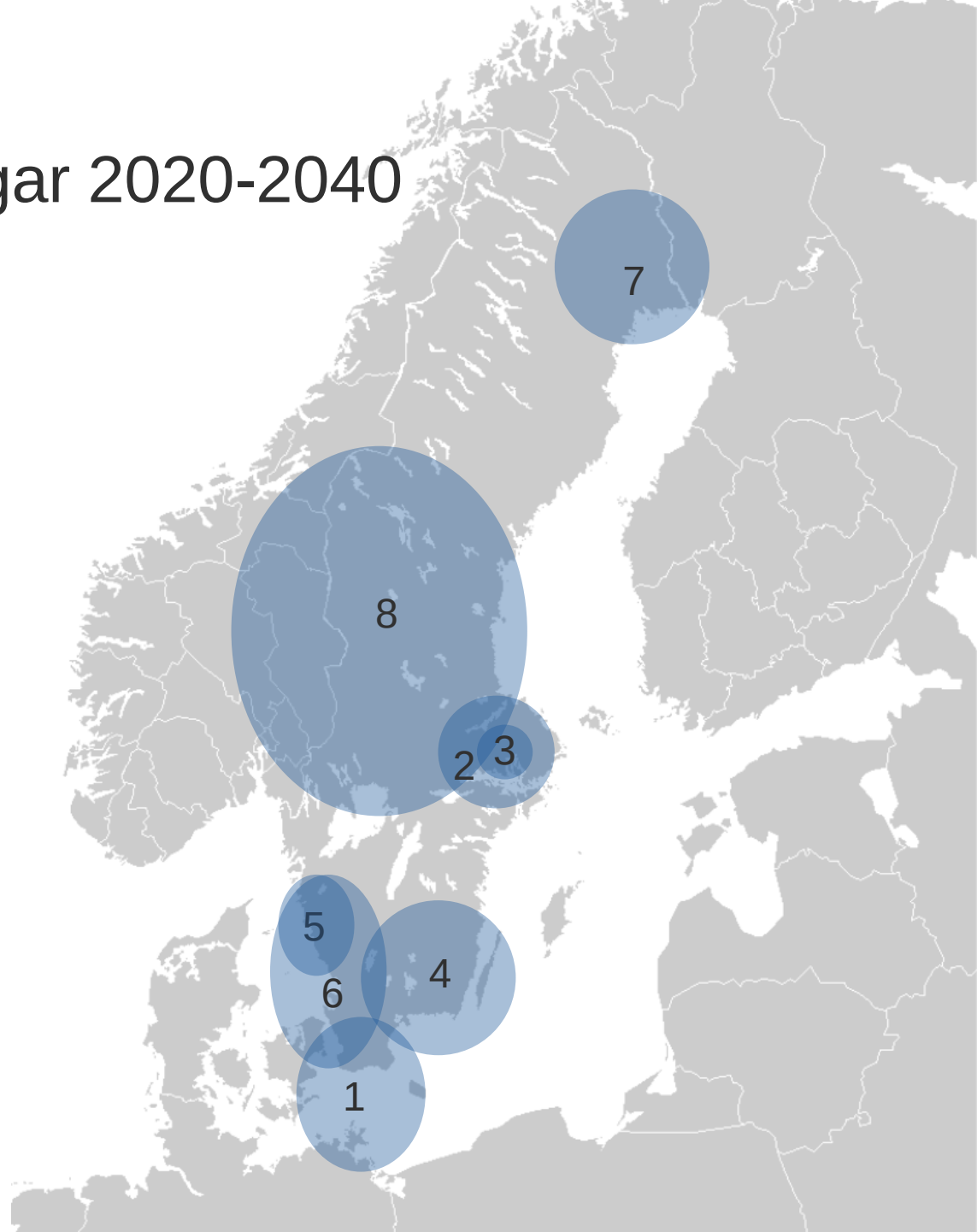


Energiöar och “Power to X”



Stora transmissionsnätsoinvesteringar 2020-2040

1. Hansa PowerBridge
2. Stockholms Ström och Storstockholm Väst
3. Anneberg-Skanstull
4. Ekhyddan–Nybro och Nybro-Hemsjö
5. Ingelkärr–Stenkullen och Skogssäter-Ingelkärr
6. Västkustförnyelserna
7. Messaure – Keminmaa
8. NordSyd

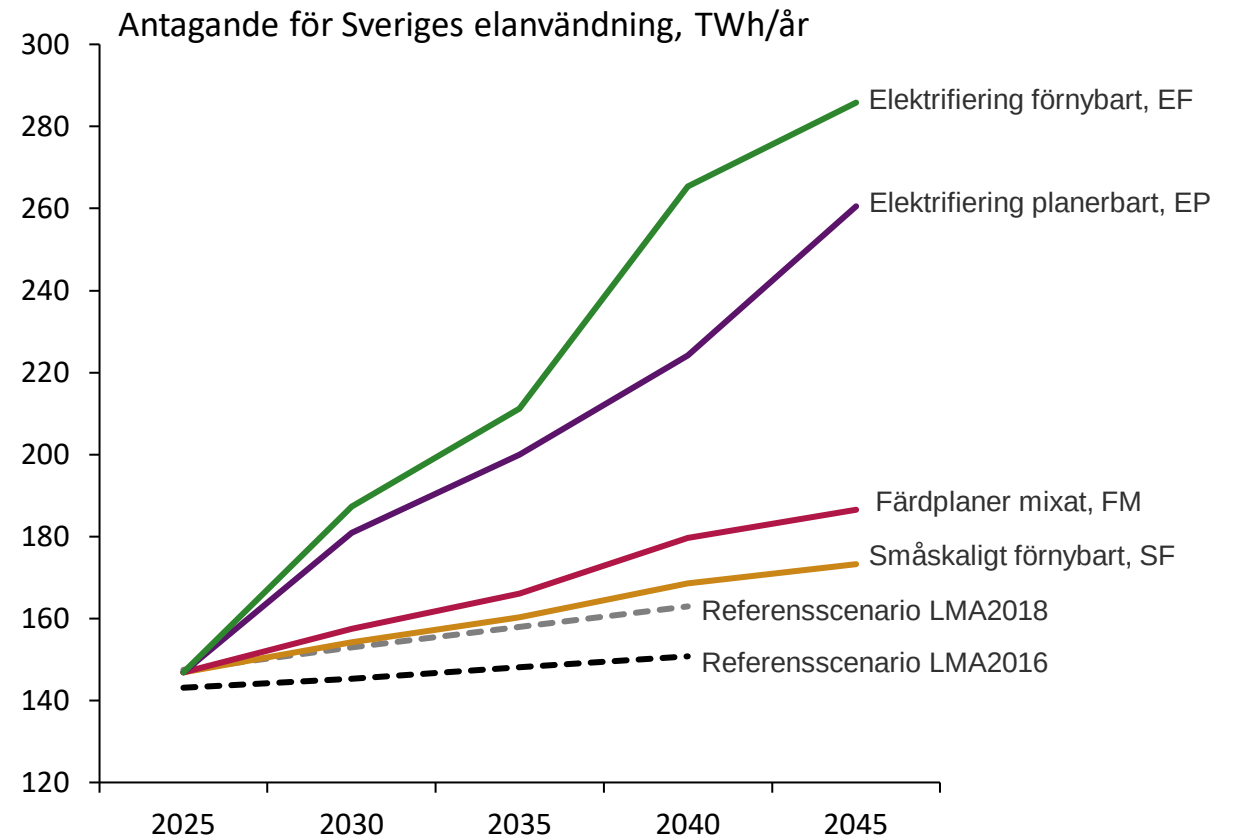


Scenarioarbete på Svenska kraftnät

- > Större uppdatering vartannat år i och med den *Långsiktiga marknadsanalysen* (LMA)
- > Scenarierna används för att:
 - > Identifiera framtida behov och utmaningar i det framtida kraftsystemet samt
 - > Utreda olika åtgärdsalternativ i den samhällsekonomiska analysen
- > Möjliggör ett proaktivt arbetssätt

Scenarierna i LMA2021 övergripande

- > Fyra scenarier
- > Energimålet för 2040 och klimatmålet för 2045 uppnås
- > Elanvändning ökar
- > Olika mix och geografisk placering av produktionskapacitet



Scenarierna i LMA2021, forts

Småskaligt Förnybart, SF	Lägre elbehov än övriga scenarier (170 TWh 2045), stor utbyggnad av solkraft, ingen kärnkraft fr.o.m. 2045
Färdplaner Mixat, FM	Elbehov baserat på färdplaner från Fossilfritt Sverige (185 TWh 2045), blandad produktion med betoning på landbaserad vindkraft
Elektrifiering planerbart, EP	Kraftig ökning av elbehovet (260 TWh 2045), utbyggnad av samtliga kraftslag inklusive ny kärnkraft
Elektrifiering förnybart, EF	Mycket kraftig ökning av elbehovet (285 TWh 2045), stor utbyggnad av förnybar icke planerbar produktion och stor andel havsbaserad vindkraft, ingen kärnkraft fr.o.m. 2045

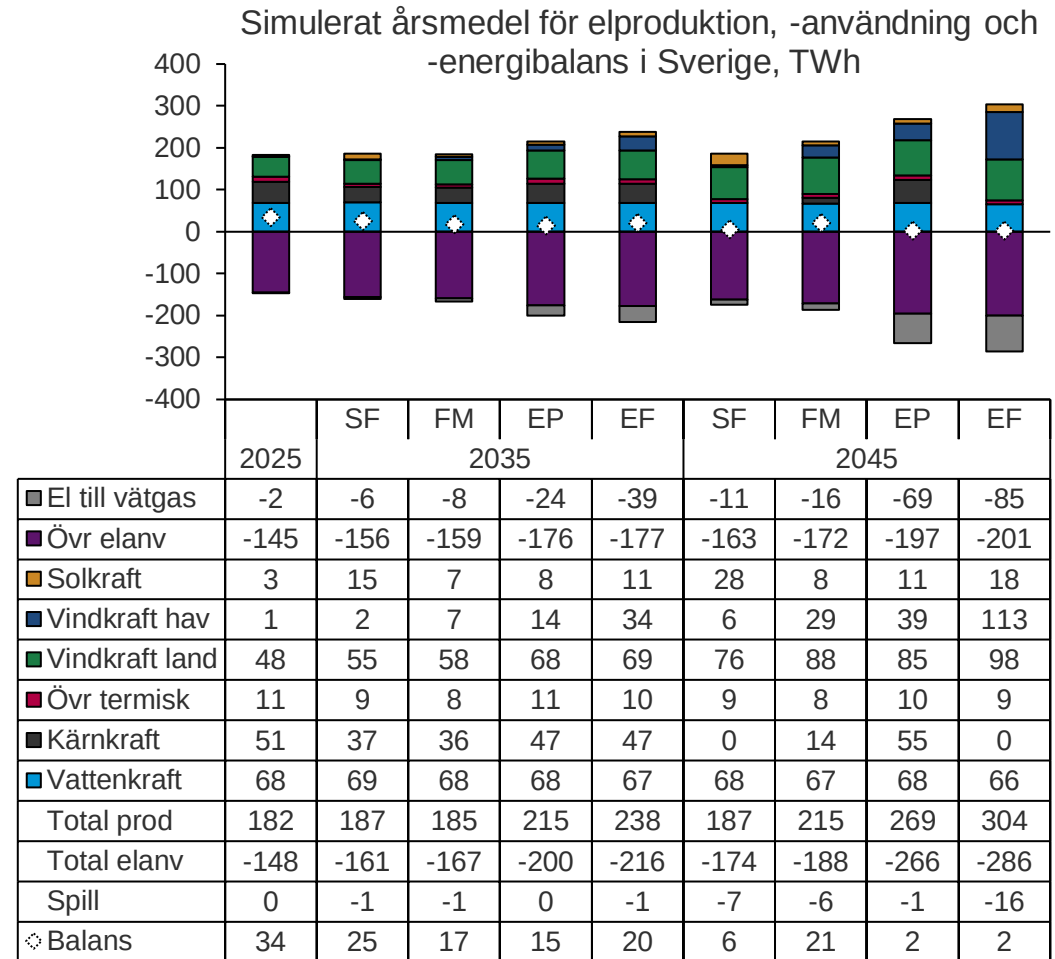


Simuleringsresultat

- > Elproduktion, -användning och –energibalans
- > Elpriser
- > Prisskillnader
- > Handelsflöden

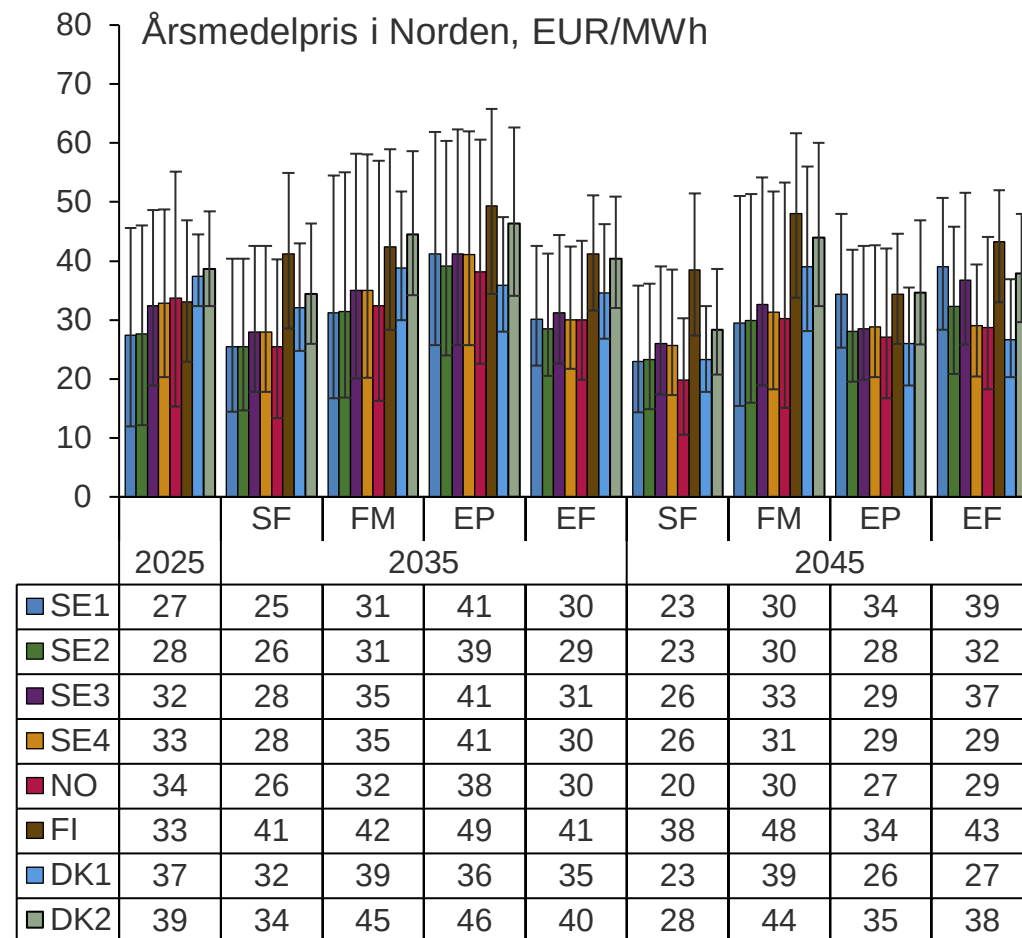
Elproduktion, -användning och -energibalans i Sverige

- > Minskad årsenergibalans i Sverige (FM undantag)
- > Stor skillnad mellan scenarierna för antagande om "El till vätgas"



Elpriser

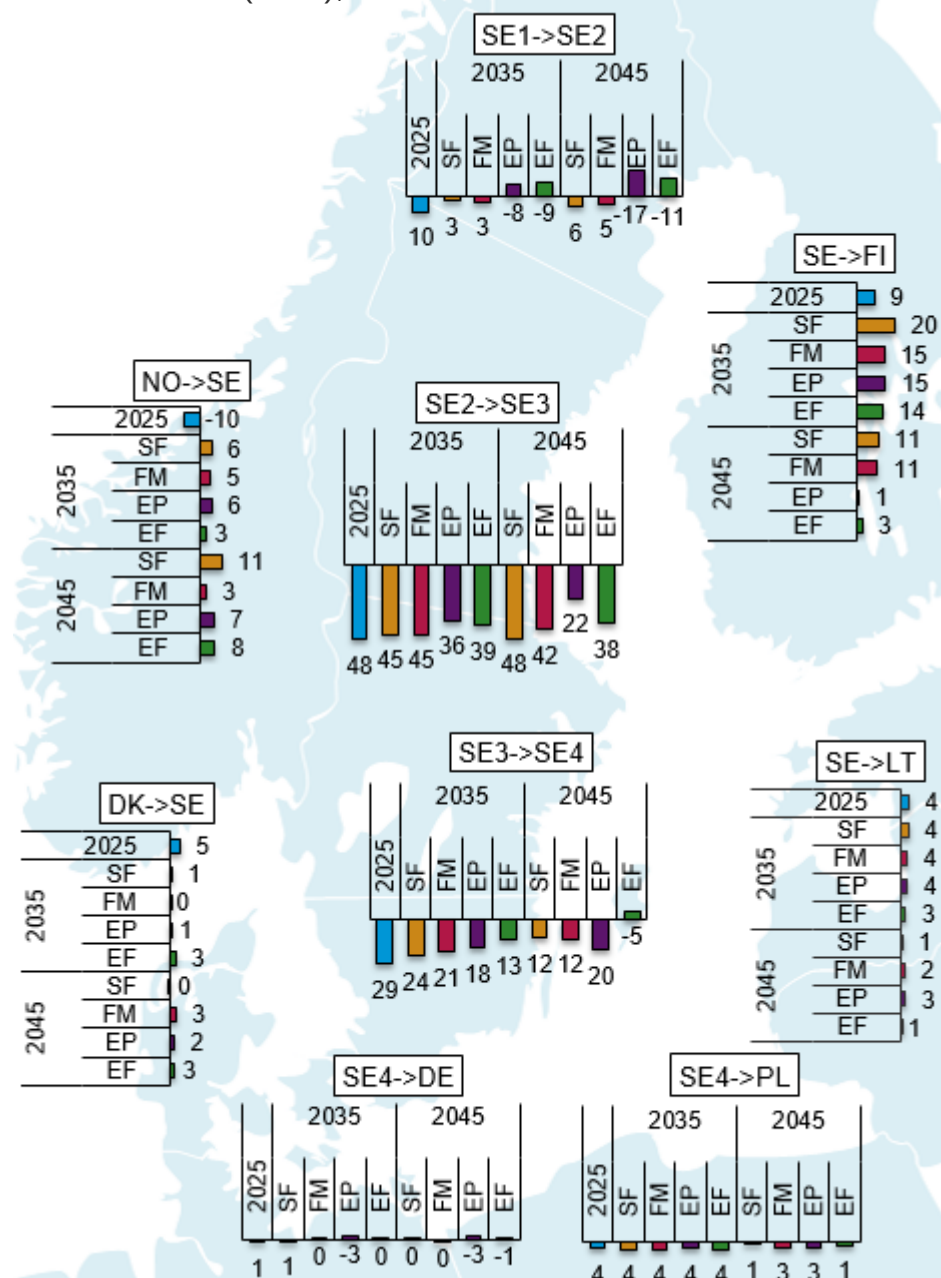
- > Väderåren stor påverkan (klamrar)
- > Lågt svenskt elpris i SF
- > SE1 högst pris i Sverige i EP och EF 2045
- > Lägst pris i SE4 2045 i EF



Handelsflöden

- > Fortsatt stor handel över Snitt 2 i södergående riktning
- > På årsnettbasis norrgående handel över Snitt 1 i EP och EF
- > Även norrgående handel 2045 över Snitt 4 i EF

Handelsflöde (netto), TWh/år



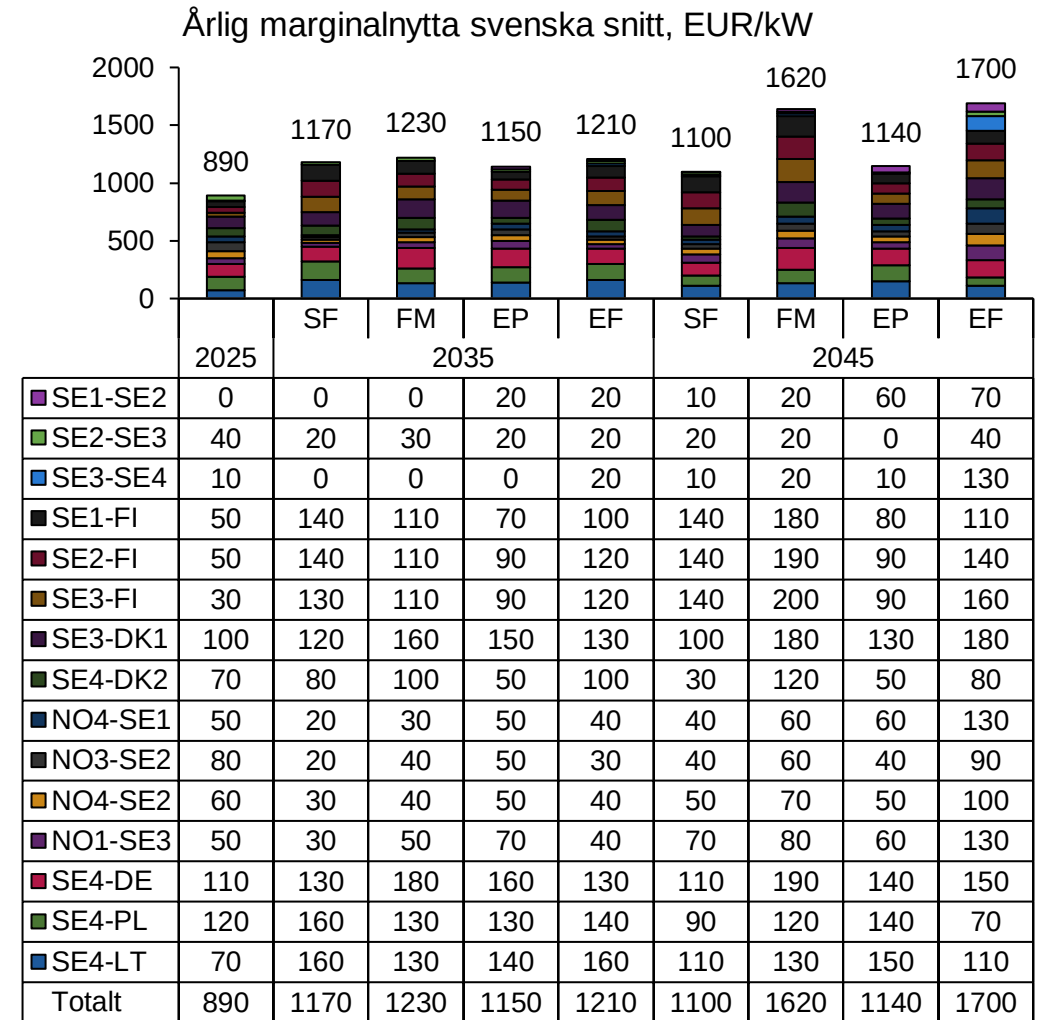


Analyser av scenarierna

- > Långsiktigt överföringsbehov
- > Effekttillräcklighet
- > Förutsättningar balansering
- > Förmåga att upprätthålla kraftsystemstabilitet

Långsiktigt överföringsbehov

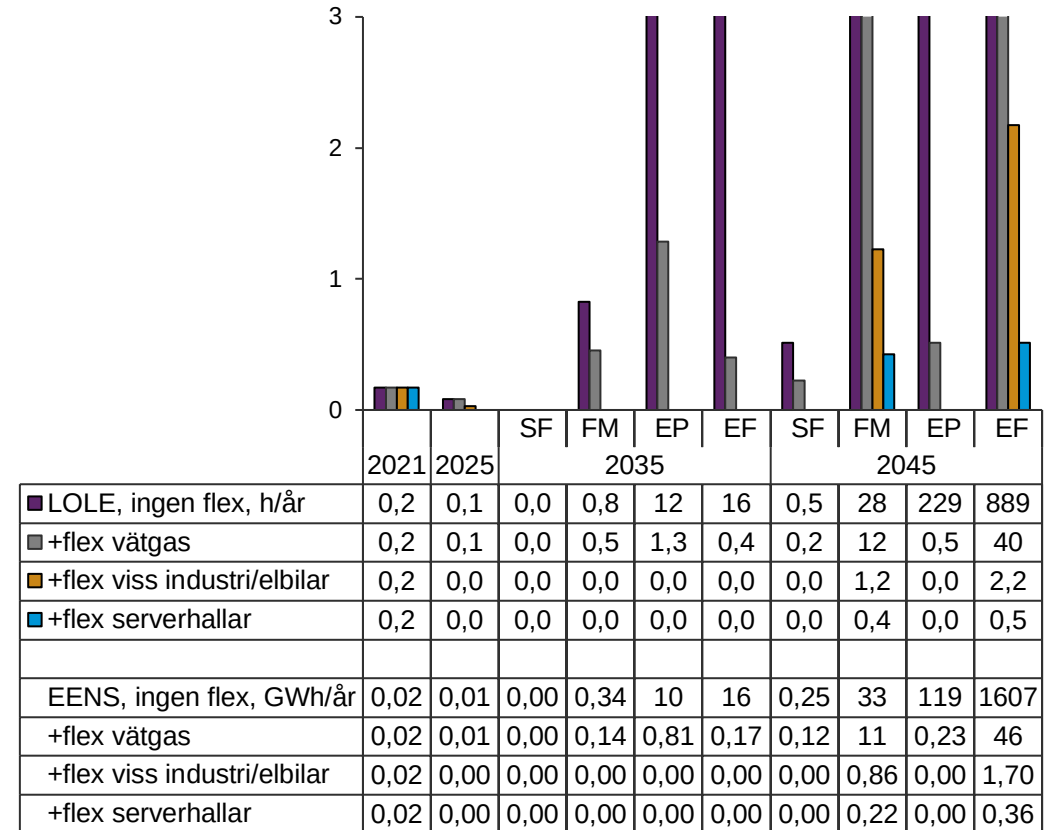
- > Indikerar störst nytta för FM och EF
- > Hög marginalnytta till DK1, Tyskland, Polen, Litauen och Finland i samtliga scenarier
- > Även stor nytta mot Norge i EF
- > Nyttan uppkommer för förstärkning av Snitt 1 och Snitt 4



Effekttillräcklighet – Probabilistisk metod

- > Flexibilitet är nödvändigt för ett fungerande kraftsystem
- > Dock effektbrist i FM och EF även på de två högre nivåerna av flexibel elanvändning

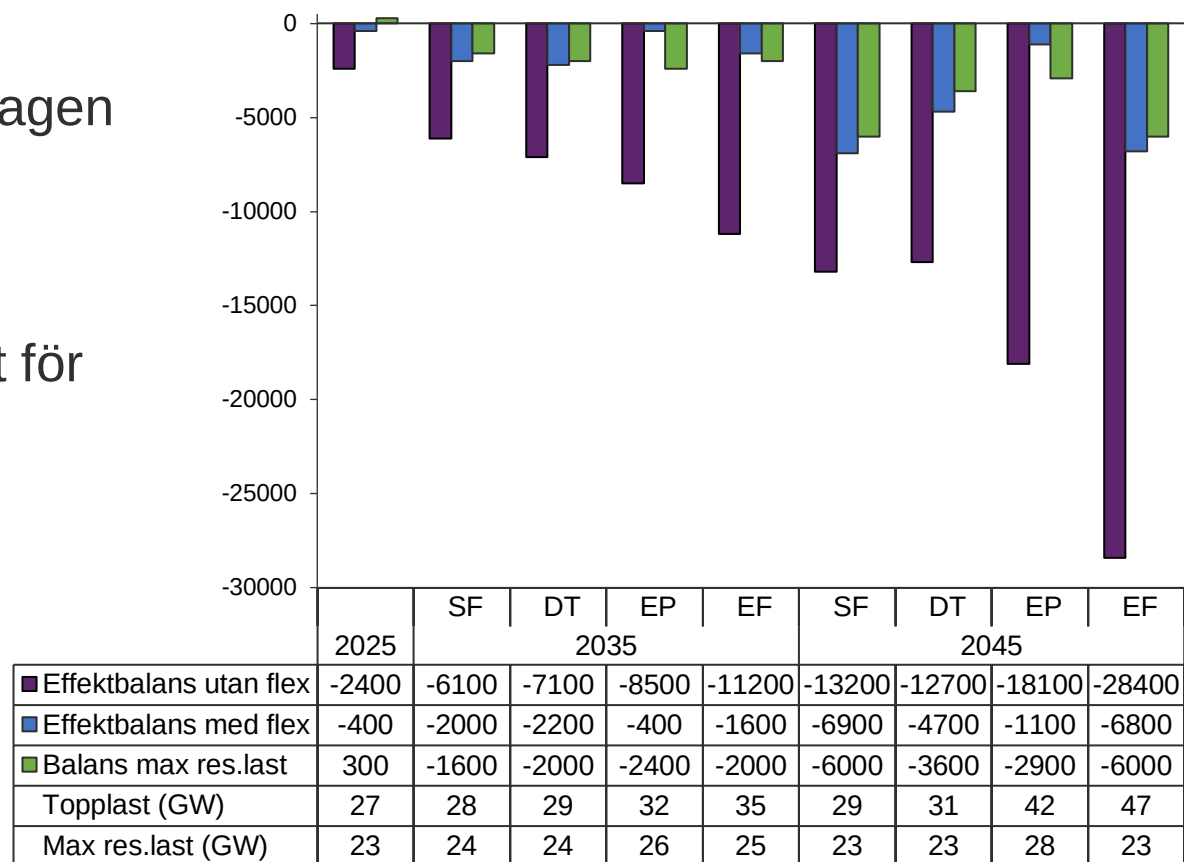
LOLE och EENS för Sverige probabilistisk metod



Effekttillräcklighet – Statisk metod

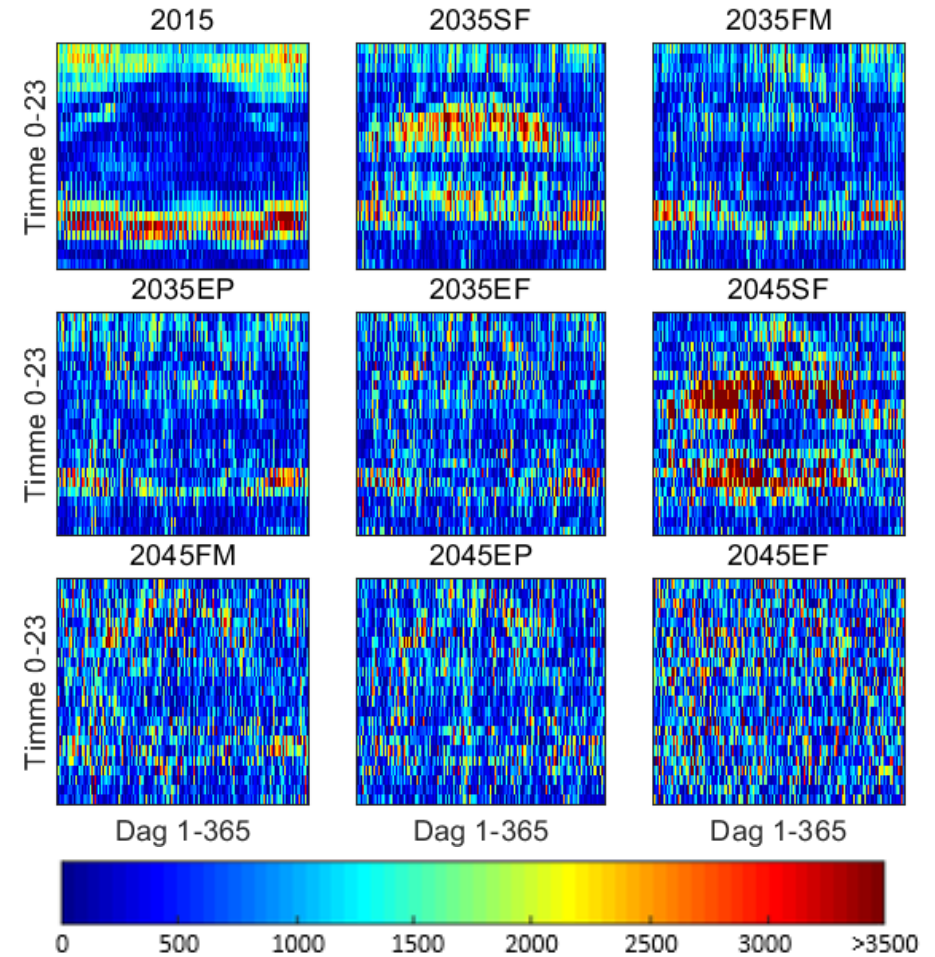
- > Extremt stor importbehov utan antagen flexibel elanvändning
- > Stort importbehov år 2045, särskilt för SF och EF, även med flexibel elanvändning

Effektbalans statisk metod och balans vid max residuallast, MW (normalvinter)



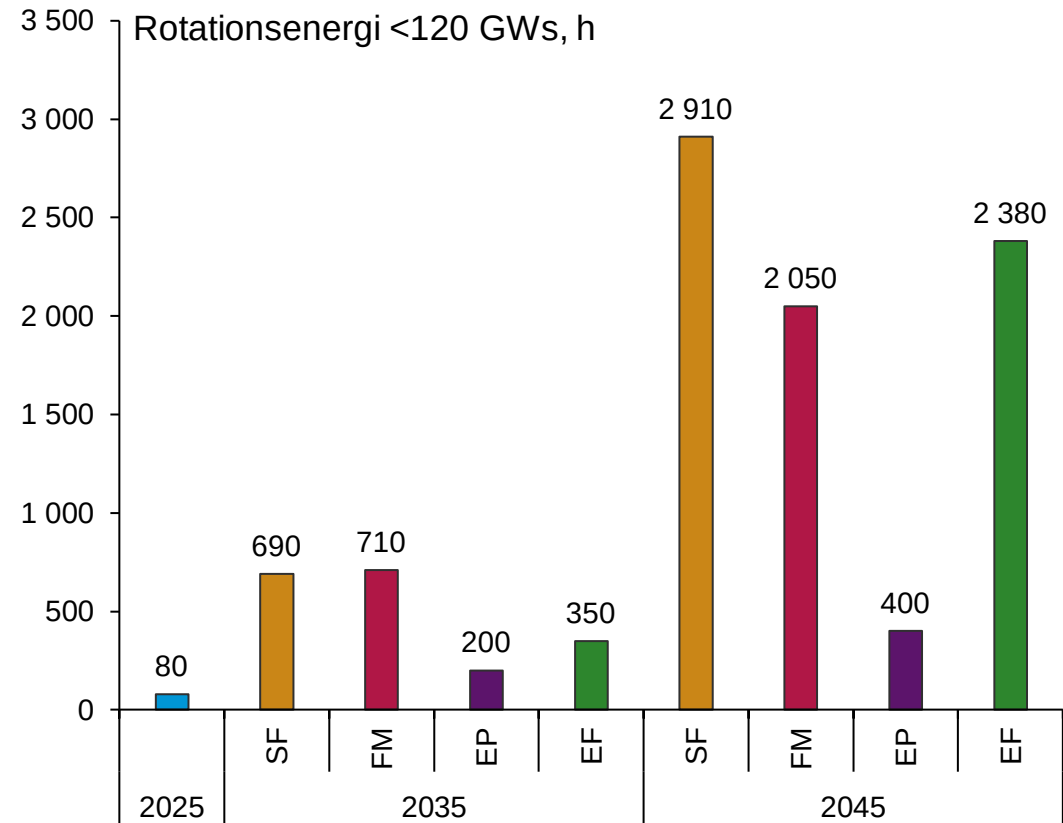
Förutsättningar för balansering av systemet – förändring residuallast

- > Stor inverkan från solkraftsproduktionen för SF
- > Mönstret från 2015 "utsuddat" 2045 (ffa EF)
- > Ställer krav på flexibla resurser och automatiserade processer i kontrollrummet



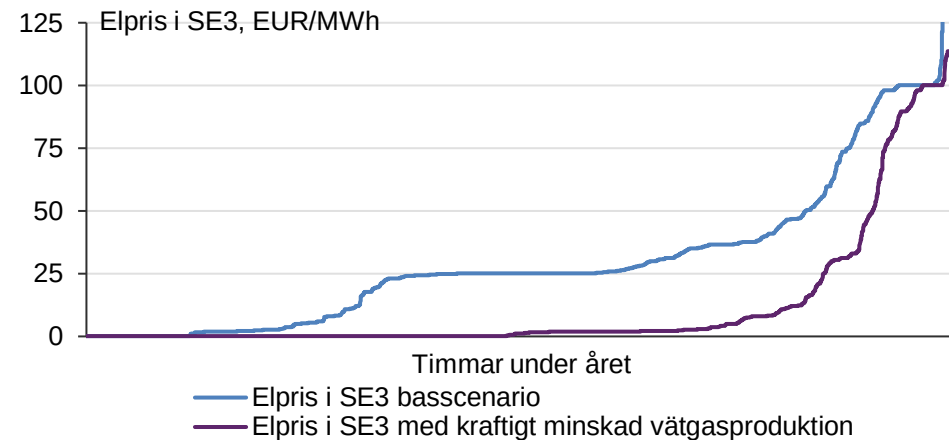
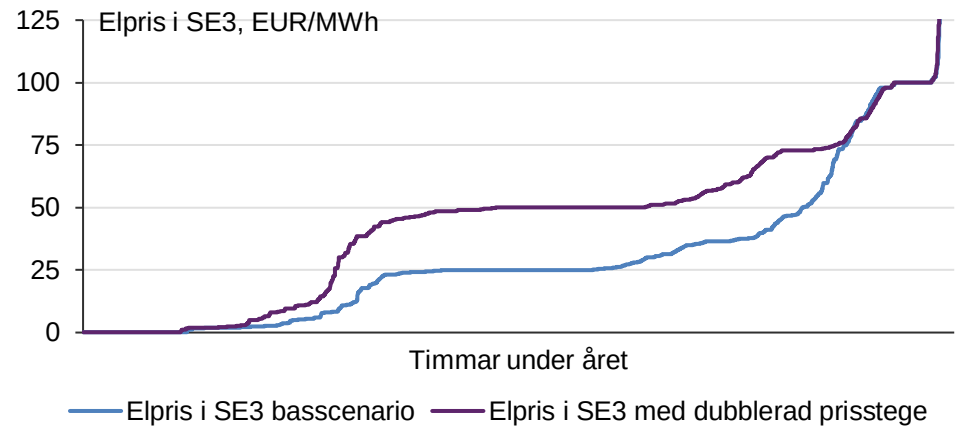
Förmåga att upprätthålla kraftsystemstabilitet - rotationsenergi

- > Timmar med låg rotationsenergi blir vanligare
- > Inträffar ca 20-30 procent av tiden i SF, FM och EF



Sektorsintegration el och vätgas

- > Antagande om vätgas stor påverkan på prisbild i scenarierna





De viktigaste slutsatserna

Den förändrade spelplanen, en utmanande möjliggörare!



Elanvändningen ökar, kan mer än fördubblas under kommande 25 år.



Nya flödesmönster. Fortsatt stort behov att överföra kraft från norra till södra halvan av Sverige. Nytt med stora nordliga flöden inom Norrland och Götaland.



Avgörande att utbyggnaden av elproduktionskapaciteten går i takt med det ökade behovet av fossilfri el samt att den lokaliseras för maximal systemnytta.



Avgörande att utveckling sker kring energilagring, sektorsintegration och flexibilitet i elanvändningen för att klara omställningen.



För att möta behoven krävs kortare tillståndstider för utbyggnaden av elnät.



Elsystemet blir mindre förutsägbart och mer dynamiskt, både vad gäller priser, effektflöden och driftsituationer.



Vätgasens utveckling kommer inverka mycket på utvecklingen av Europas energisystem.



Miljöanpassad vattenkraft med bibehållen nytta för kraftsystemet