



LUNDS
UNIVERSITET

Snabbare effekt – Nätbolagens förändrade roll i energiomställningen

15 november 2024

HANNES SONNSJÖ, MILJÖ- OCH ENERGISYSTEM
hannes.sonnsjo@miljo.lth.se

SNS Anlys 107, november 2024

107

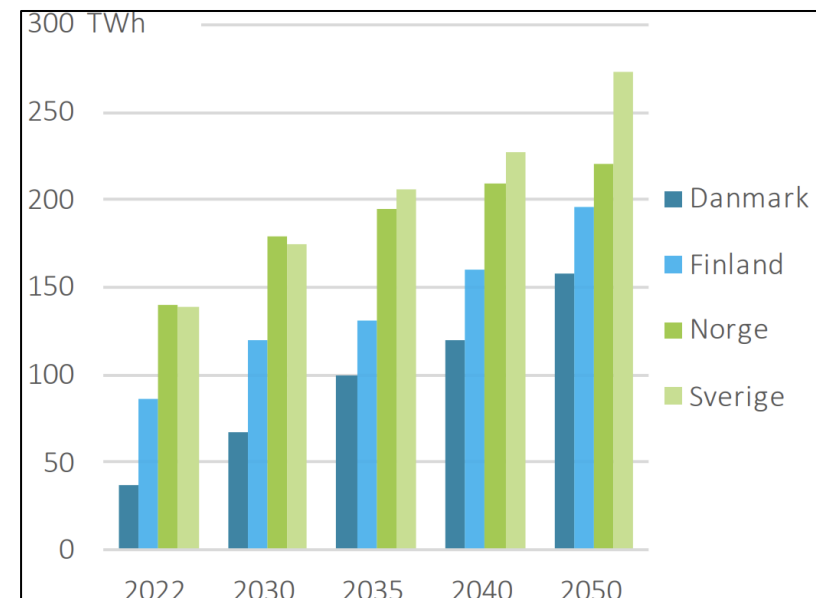
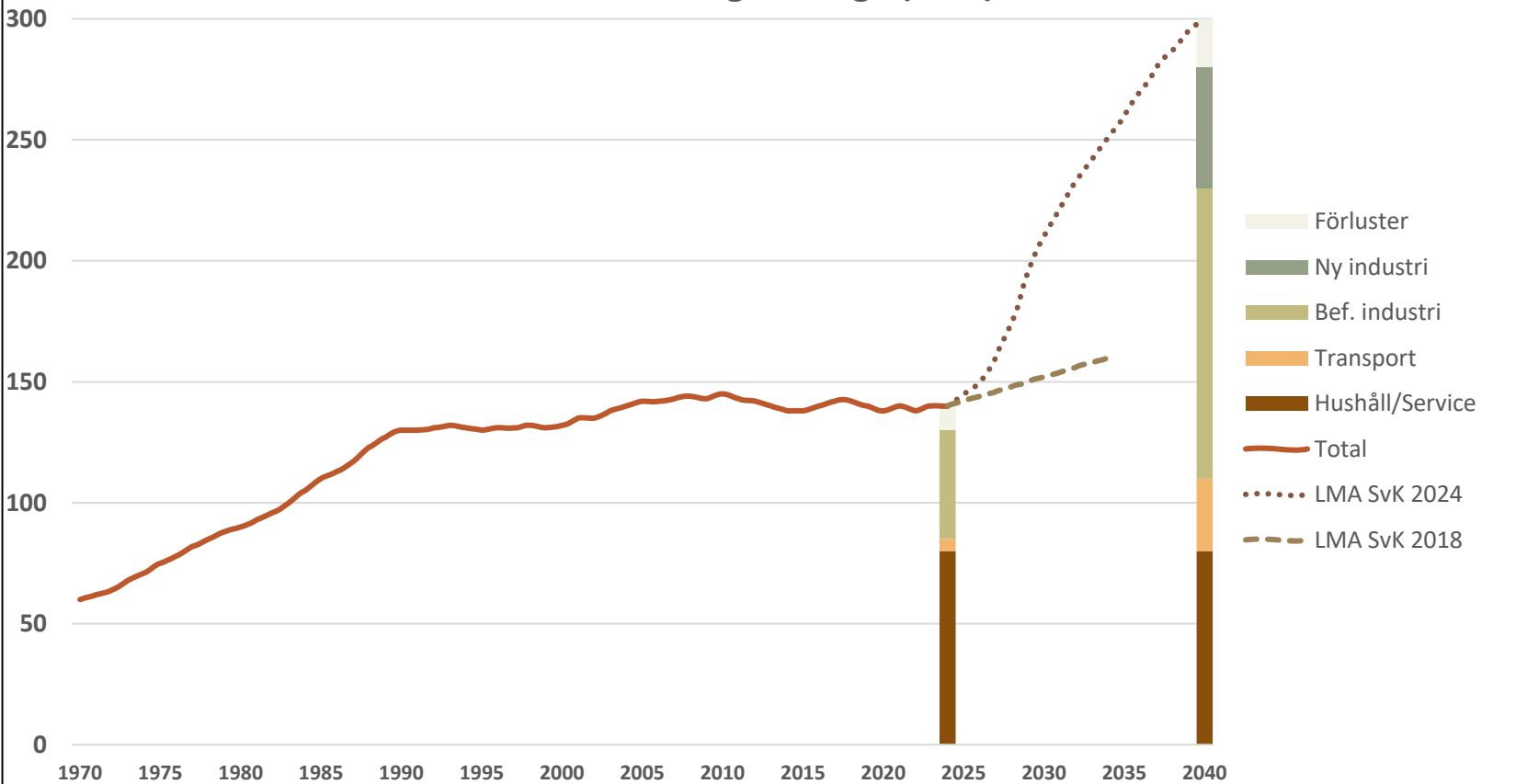
Snabbare effekt –
elnätsbolagens
förändrade roll
i energiomställningen

Hannes Sonnsjö



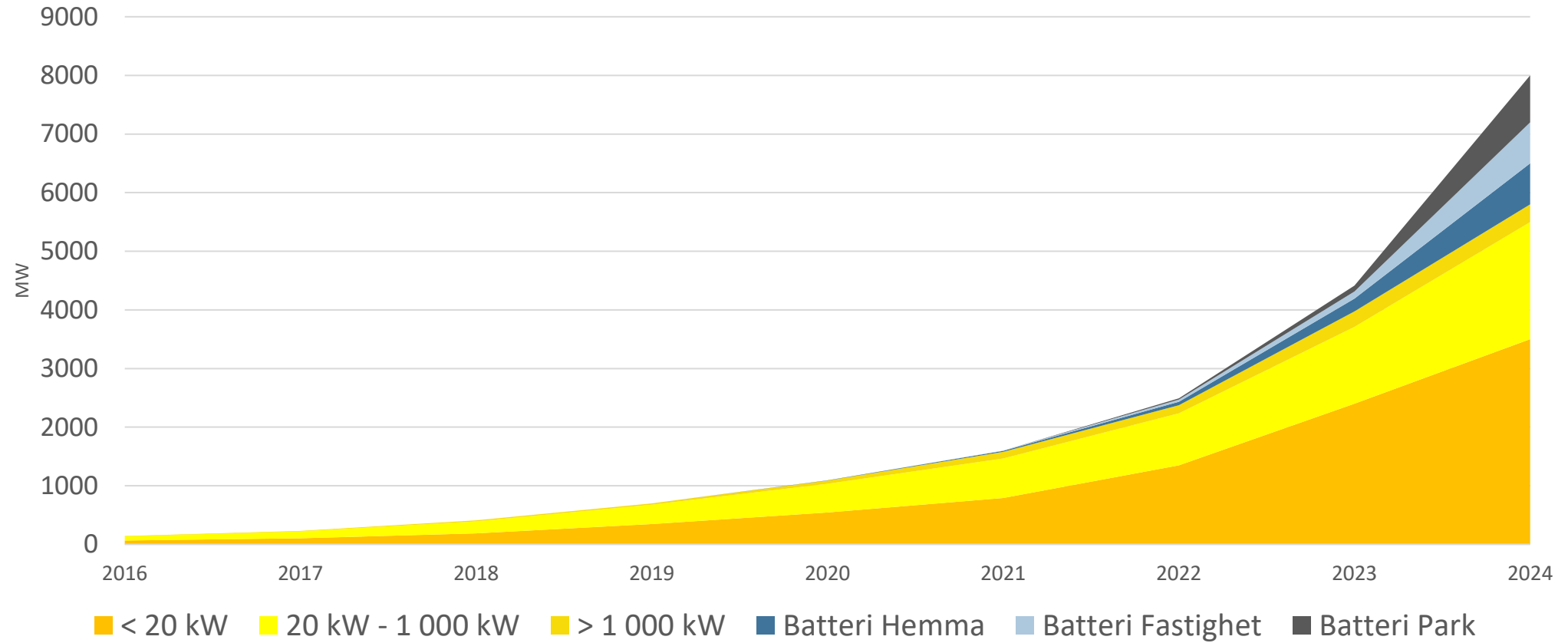
TRENDER AV BETYDELSE ÖKAD ELANVÄNDNING...

Elanvändning i Sverige (TWh)

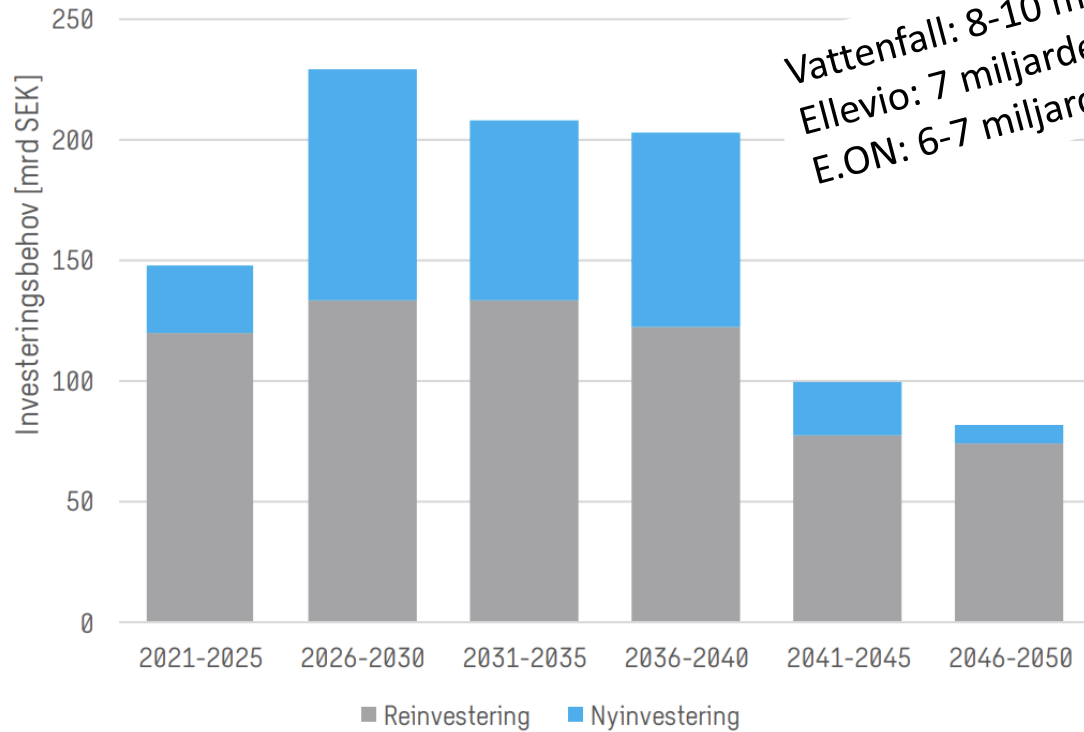


TRENDER AV BETYDELSE ...FÖRÄNDRAD ELMIX....

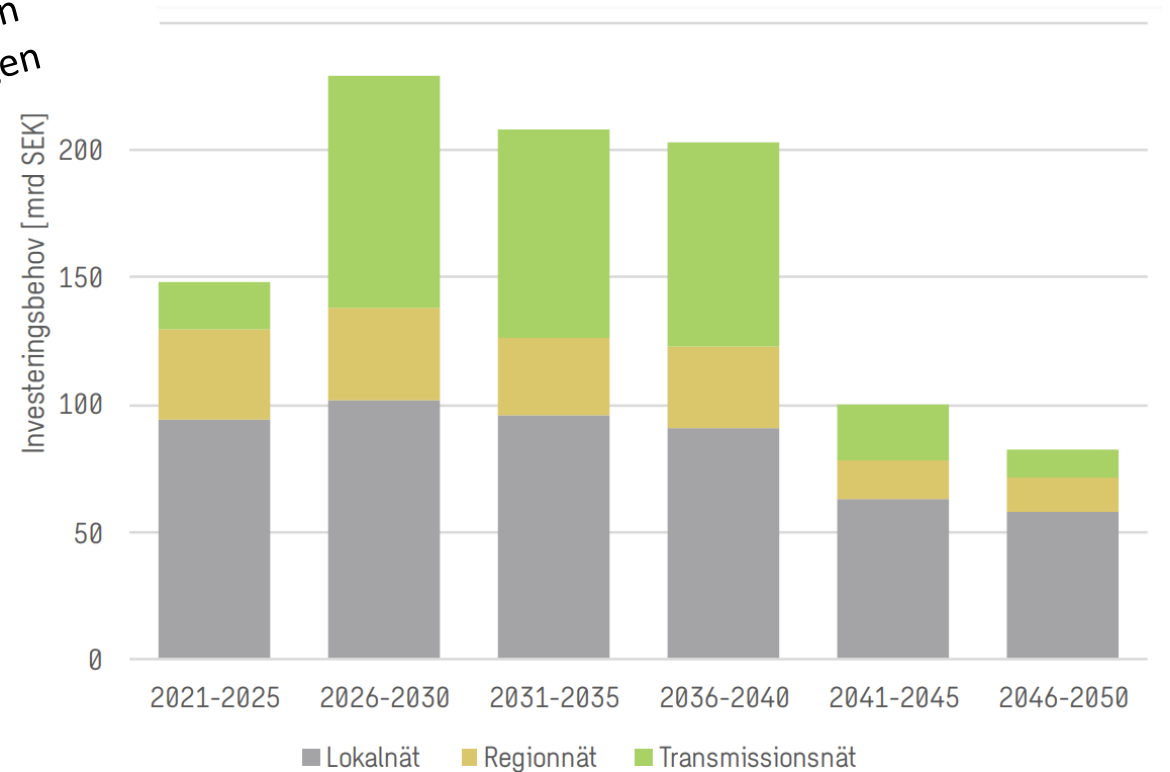
Utvecklingen nätansluten sol + Batteri



TRENDER AV BETYDELSE ...STORA INVESTERINGSBEHOV

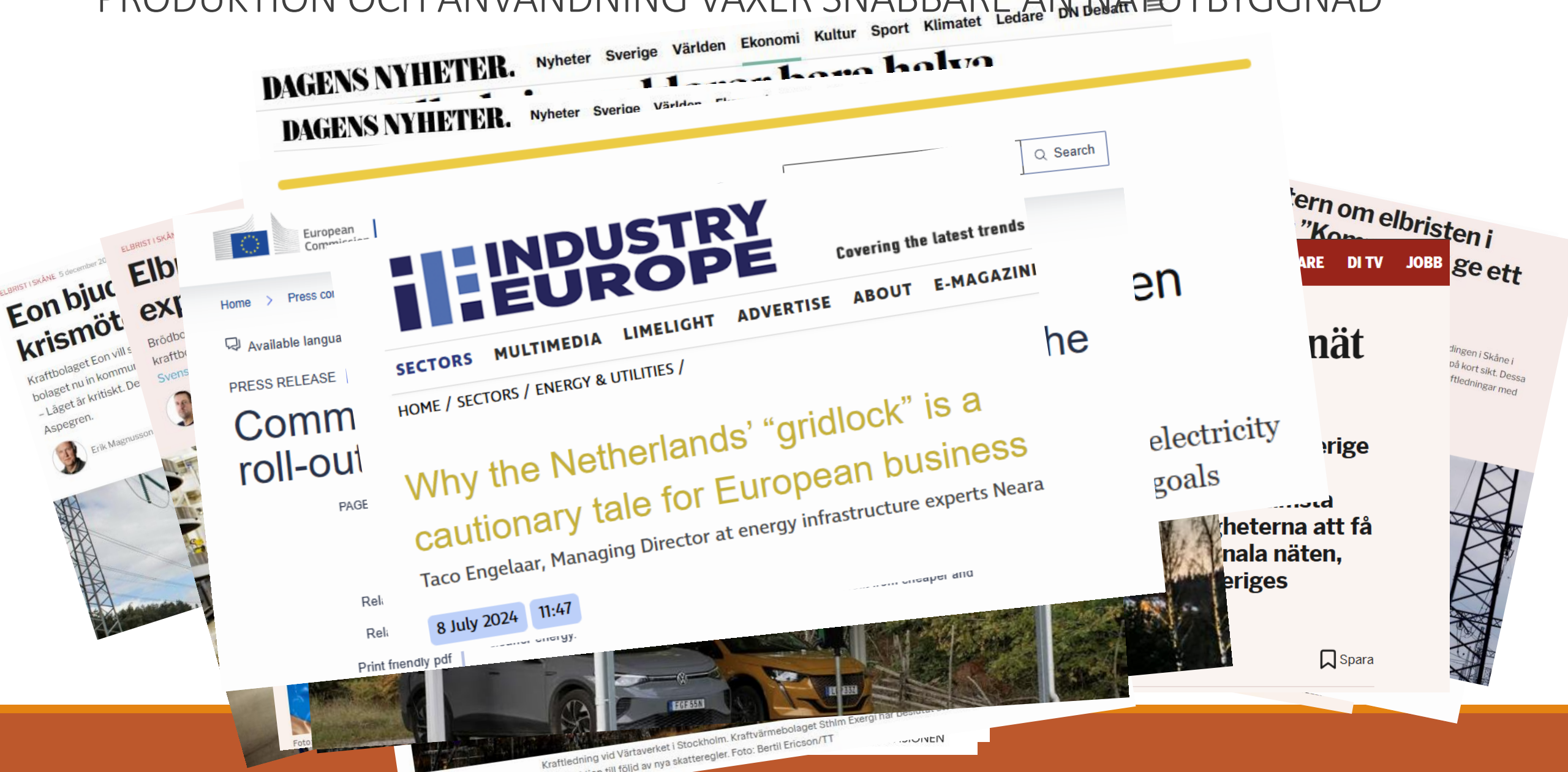


Vattenfall: 8-10 miljarder årligen
Ellevio: 7 miljarder årligen
E.ON: 6-7 miljarder årligen



NÄTKAPACITETSBRIST

PRODUKTION OCH ANVÄNDNING VÄXER SNABBARE ÄN NÄTUTBYGGNAD



DAGENS NYHETER.

Nyheter Sverige Världen Ekonomi Kultur Sport Klimatet Ledare DN Debatt

DAGENS NYHETER.

Nyheter Sverige Världen



Home > Press con

Available langua

PRESS RELEASE |

Comm roll-out

PAGE

INDUSTRY EUROPE

Covering the latest trends

SECTORS MULTIMEDIA LIMELIGHT ADVERTISE ABOUT E-MAGAZINI

HOME / SECTORS / ENERGY & UTILITIES /

Why the Netherlands' "gridlock" is a cautionary tale for European business

Taco Engelaar, Managing Director at energy infrastructure experts Neara

Reli

Reli

8 July 2024 11:47

Print friendly pdf

Kraftledning vid Värtaverket i Stockholm. Kraftvärmebolaget Sthlm Exergi har beslutat sig för att ersätta befintliga kraftledningar till följd av nya skatteregler. Foto: Bertil Ericson/TT

EN ÖGONBLICKSBILD FRÅN E.ONS ANSLUTNINGSKÖ

Pågående anslutningsärenden E.ON Energidistribution



2767* pågående ärenden
varav **446** nya de senaste 3
månaderna

* Över 200 kW

Förfrågningar

1654 st

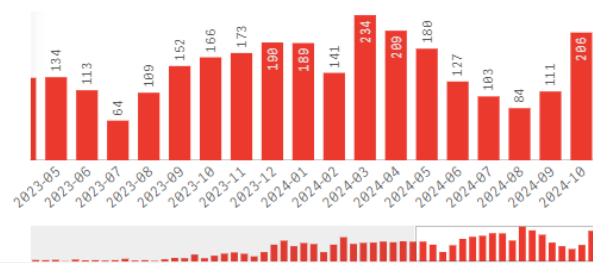
Under utredning

831 st

Under byggnation

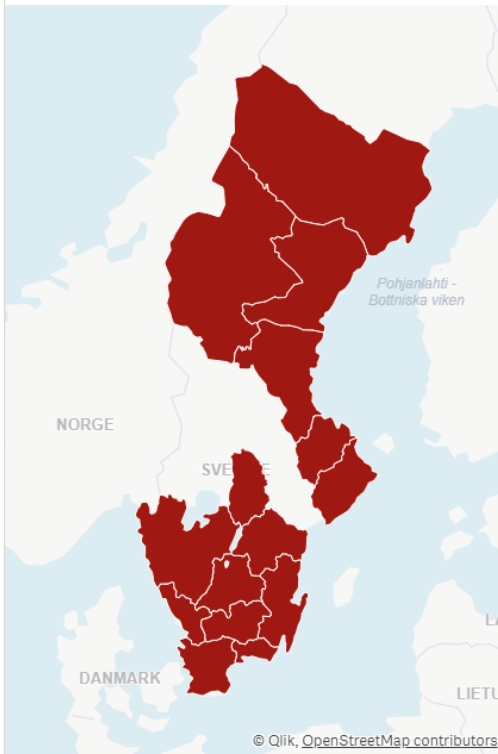
278 st

Förfrågningar eon.se totalt



*Län/Kommun endast kvalificerade

Områden med pågående ärenden



Efterfrågad kapacitet per anslutningstyp



29 440 MW
Solproduktion



12 756 MW
Vindproduktion



9 595 MW
Energilager

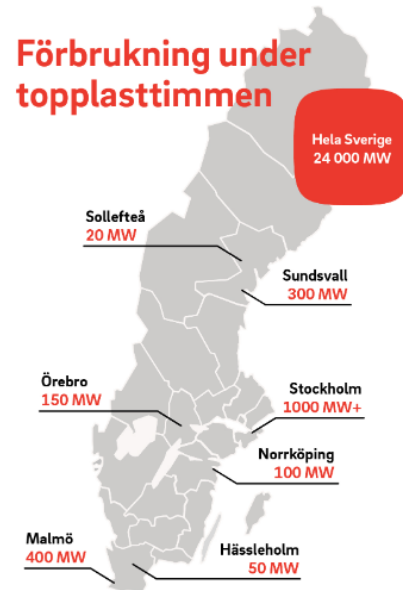


281 MW
Laddning



4 475 MW
Övriga uttag

Förbrukning under topplasttimmen



1 MW motsvarar
700 lägenheter
eller 200 villor

HUR HAMNADE VI HÄR?



KLIMATPOLITIK

- EU
 - GREEN DEAL
 - FIT FOR 55
 - REN ENERGI
 - Inre marknad
 - Förnybarhet
- NATIONELLT
 - Klimatlag
 - Elcertifikat
 - Elektrifieringsstrategi
 - Transportmål



INDUSTRIPOLITIK

- Net Zero Industry Act
- Critical Raw Material act
- HYBRIT
- Stegra
- Northvolt
- Fossilfritt Sverige



GEOPOLITIK

- REPOWEREU
- Strategisk självförsörjning
- Resiliens



TEKNIK

- Kostnadsutveckling
- Tekniska egenskaper
- Batterier
- Solpaneler
- Vindkraft

STRATEGIER FÖR ATT HANTERA NÄTKAPACITETSBRIST

MINSKAT BEHOV AV ÖVERFÖRING

- ENERGIEFFEKTIVISERING
- LOKALISERING ANV./PROD.
- UNBUNDLING NÄT/ANNAT



BYGGA MER ELNÄT

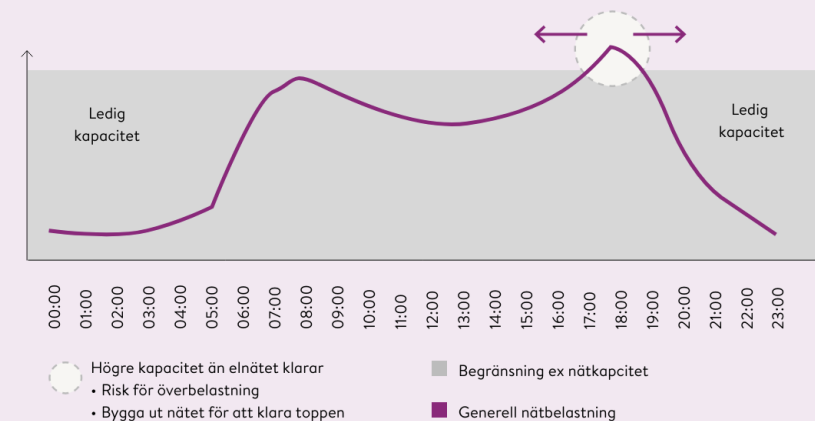
- TIDSKRÄVANDE
- KOSTSAMT
- MARKINTRÅNG



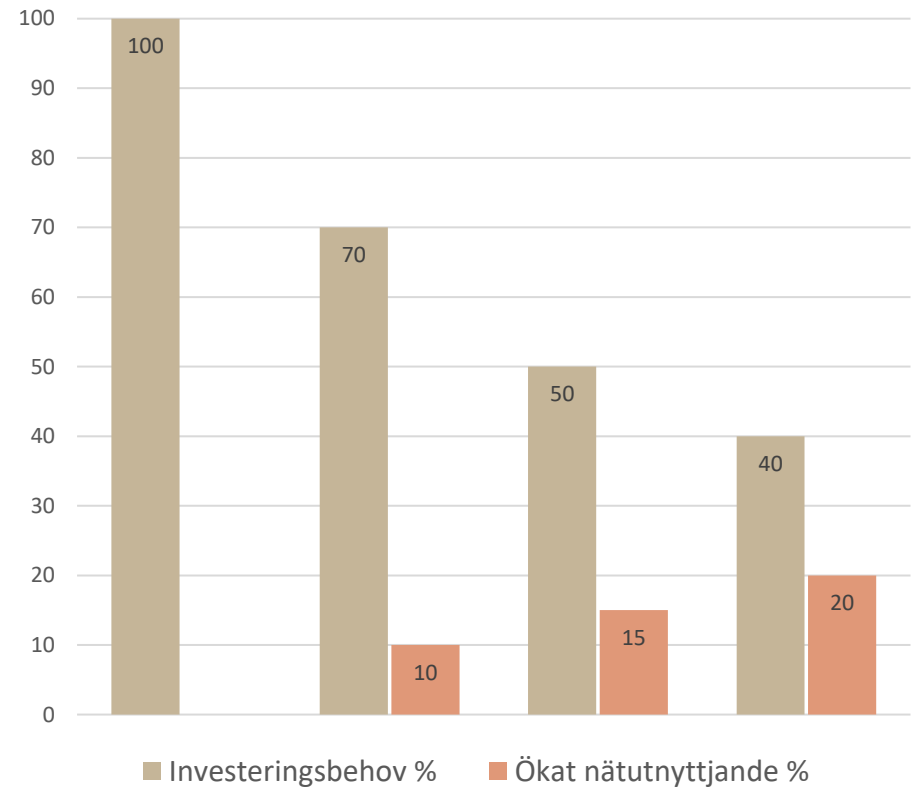
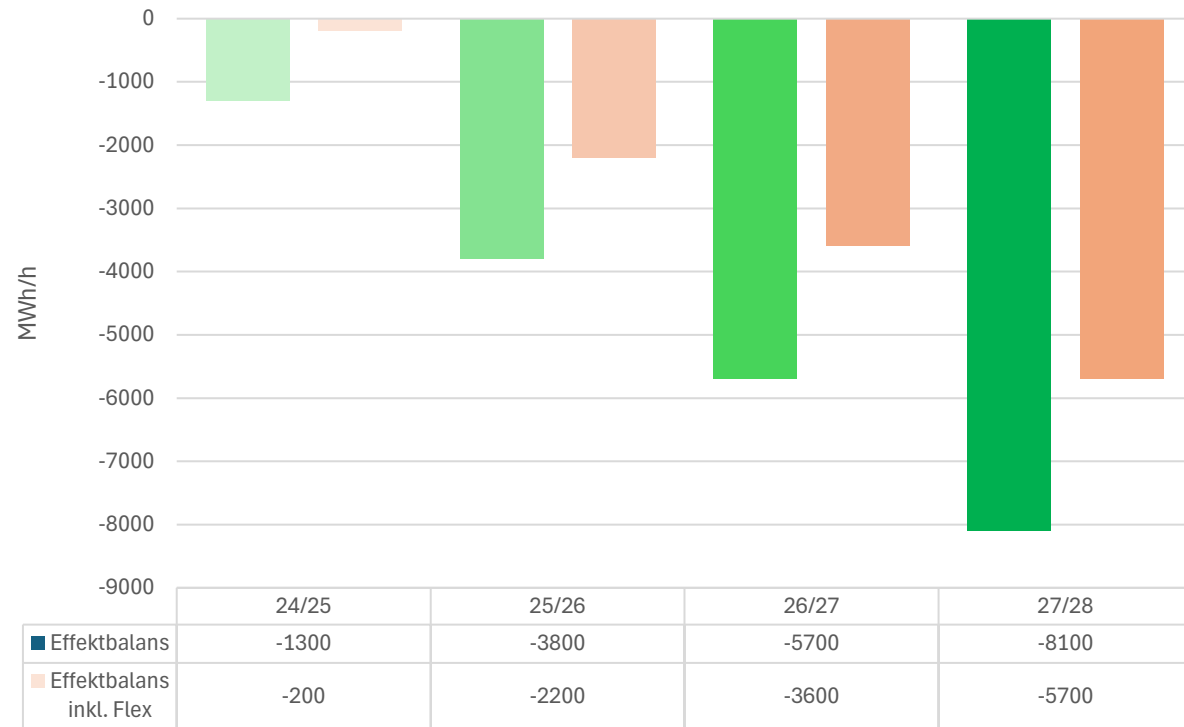
ÖKAT NÄTUTNYTTJANDE

- FLEXIBILITET
- MINSKADE MARGINALER
- TA BORT LUFTBOKNINGAR

FLEXIBILITET DYNSKURVA
- EFFEKTTUTTAG EN KALL VINTERDAG



FLEXIBILITETENS POTENTIAL FÖR EFFEKTBALANS OCH NÄTBESPARING



Effektbalans: Skillnaden mellan produktion och förbrukad effekt vid en viss tidpunkt. Ett underskott måste balanseras med import eller flexibilitet.

STUDIENS SYFTE OCH METOD

Tudelat syfte:

- Beskriva de stora förändringar som sker inom det svenska elsystemet, med särskilt fokus på elnätbolagens förändrade roller samt de regulatoriska och institutionella förutsättningarna för påskyndade nätanslutningar. Denna del utgörs i huvudsak av en litteraturöversikt och syntes av befintlig litteratur.
- Diskutera hinder och utmaningar som elnätbolag möter utifrån tekniska, organisatoriska och regulatoriska aspekter. Denna del baseras dels på befintlig litteratur, dels på en intervjustudie.
- Rapportens primära fokus ligger på *nätbolagens* upplevelser och deras verktygslåda för påskyndade nätanslutningar och mindre på nätkundernas erfarenheter av att vara beroende av den reglerade monopolverksamhet som nätbolag bedriver.

Har nätbolagen de organisatoriska och regulatoriska förutsättningar som krävs för att möjliggöra en elektrifierad energiomställning?

URVAL TILL INTERVJUSTUDIEN

Under våren 2024 genomfördes intervjuer med sjutton nätbolag samt tretton nätkunder.

Nätbolagen valdes ut strategiskt för att få ett brett urval utifrån ett antal kriterier: elområde, antal kunder, ägandeform och omsättning. Urvalet fångar även in variationer vad gäller nätkapacitetsbrist, mängden pågående ansökningar, tillämpning av villkorade avtal samt erfarenheter av flexmarknad.

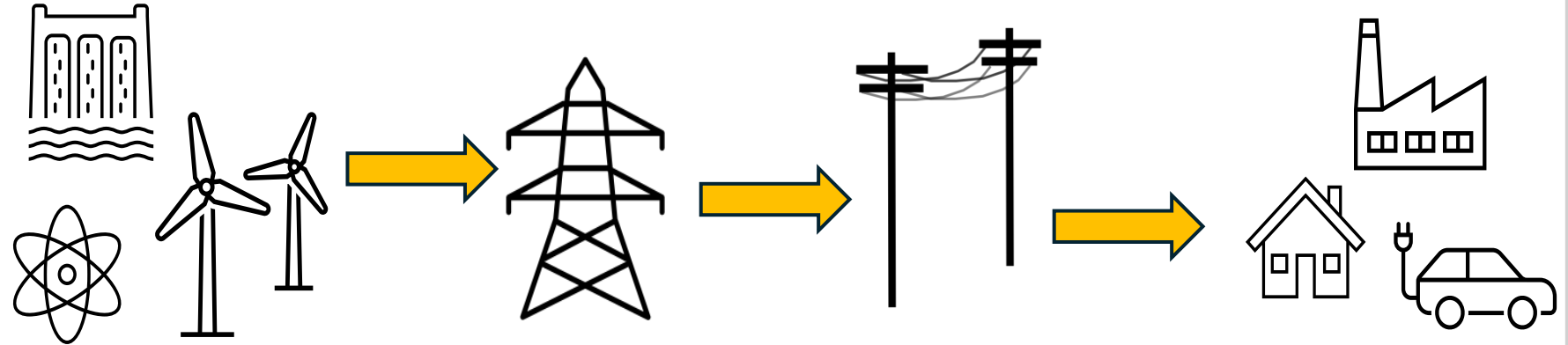
Nätkunderna representerades av sju elproducenter (sol/vind), fyra inom energilösningar och lagring samt två uttagskunder inom storskalig industri.

NÄTBOLAGENS NYA ROLL SOM DSO

DISTRIBUTION SYSTEM OPERATOR

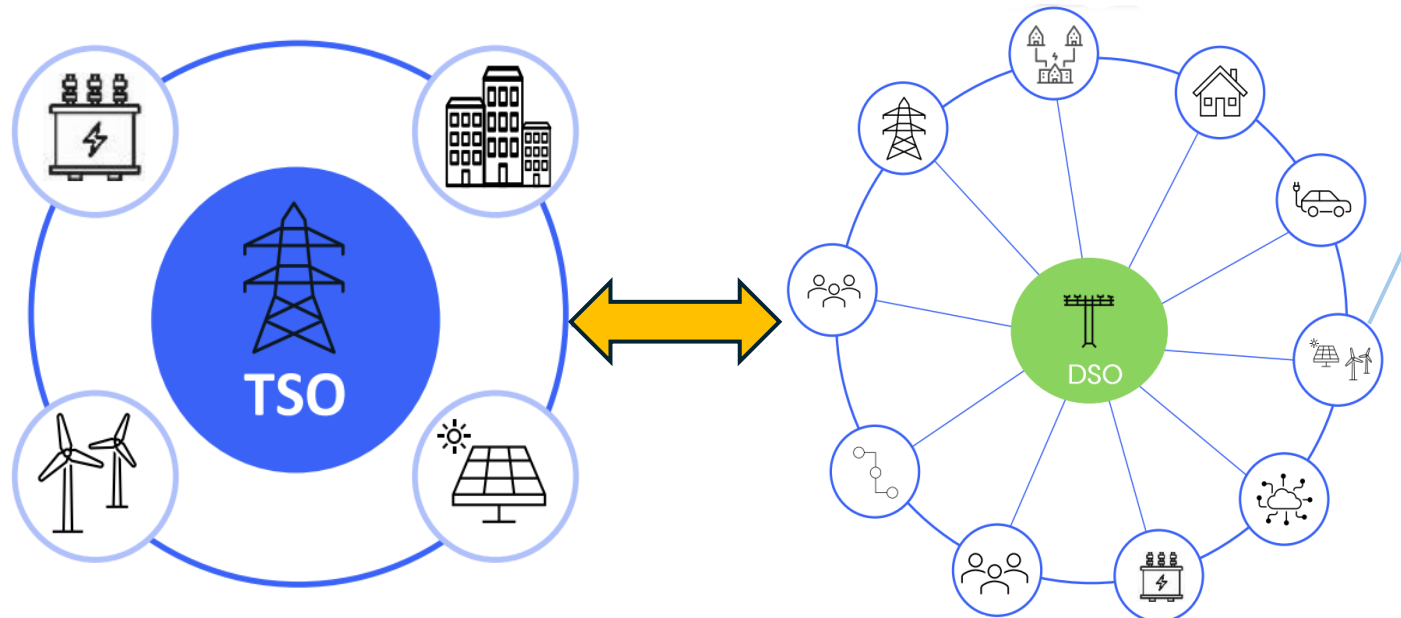
TRADITIONELLT ELSYSTEM

- Centraliserad elproduktion
- Låg andel väderberoende el
- Enkelriktade flöden
- Förutsägbar förbrukning
- Passiva kunder
- Låg digitaliseringsgrad



MODERNT ELSYSTEM

- Högre andel väderberoende & decentraliserad elprod.
- Goda lagringsmöjligheter
- El flödar åt flera håll
- Aktiva och flexibla kunder som optimerar egen förbrukning
- Data-drivet och digitaliserat
- Parallella marknader och prissignaler



- Prosumers
- Elfordon
- Sol + vind
- IT-system
- Batterier
- Reglermyndighet
- Aggregatorer
- Lokala energisamhällen
- TSO/stödtjänster
- Elhandlare

NÄTBOLAGENS NYA ROLL SOM DSO EN KUNDNÄRA & TRANSPERANT MÖJLIGGÖRARE

ELMARKNADSFÖRORDNINGEN

”**Systemansvariga för distributionssystemet**

....utbyta all nödvändig information för en säker och effektiv drift av systemet

....samarbeta med systemansvariga för att deras nät **faktiskt deltar på lika villkor**

.... **upphandla flexibilitetskapacitet** i distributionssystemet

...på ett tydligt och transparent sätt
anslutningar inom sina respektive områden

FÖRNYBARHETSDIREKTIVET

“...inrätta ett förfarande för nätkapacitet för förnybar energi” (art. 17)

“...göra **det enklare för elanvändare** att producera sin egen förnybara el” (art. 21)

”...göra det enklare för **gemensamma elanvändare** att producera sin egen förnybara el och fördela den inom gemenskaper



...stimulera maximalt utnyttjande av resurser, att säkerställa **utvecklingen**

...att de marknadsaktörer som är anslutna till **marknaderna**.

...in i driften och utvecklingen av

...**en tillgänglig kapacitet för nya**

...elbundet uppdatera denna information

...små anläggningar som använder

...förnybara el” (art. 21)

...s.a. producera sin egen förnybara el och

NÄTBOLAGENS NYA ROLL SOM DSO

EN KUNDNÄRA & TRANSPERANT MÖJLIGGÖRARE

MARKNADSAKTÖR

Möjliggöra ny elproduktion
Energigemenskaper
Transparens om flexibilitetsbehov
Kapacitetskartor

KUNDRELATIONER

- Ökad mängd förfrågningar
- Aktiv köhantering
- Anslutningsförfarande
- Nya avtalsformer

NÄTUTVECKLING

- Effektprognoser
- Samverkan
- Nätutvecklingsplaner (flex-potential)
- Proaktiv nätutbyggnad

AKTIV SYSTEMDRIFT

- Digitalisering och observerbarhet
- Riskhantering/probabilistisk metod
- TSO-DSO-DSO-koordinering
- Cybersäkerhet

NÄTBOLAGENS VERKTYGSLÅDA FÖR ÖKAT NÄTNYTTJANDE

KAPACITETSKARTOR, KUNDDIALOG, OBSERVERBARHET...

NORMALLÄGE

KAPACITETS-
HÖJANDE TEKNIK

ELNÄTSTARIFFER

- Dynamic line rating
- System-/nätvärn
- Högtemplina
- Digitalisering
- Effektagift
- Lokaliseringssignaler
- Motstridiga prissignaler?

ANSTRÄNGT LÄGE/NÄTKAPACITETSBRIST

UPPHANDLA
EFTERFRÅGE-
FLEXIBILITET

ÅTERKÖP AV
OUTNYTTJAD
EFFEKT

KÖ-
HANTERING/
ANSLUTNING

- Flexmarknad
- Avtal med lager
- Use it or loose it
- Översyn bef. kunder
- Luft i kön?
- Aktiv köhantering
- Connect & Manage
- Mognadsgrad

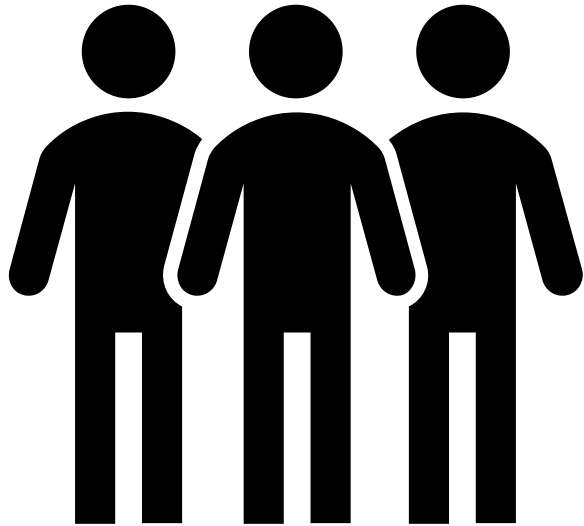
KRITISKT LÄGE

AVROPA
VILLKORADE AVTAL

- Curtailment/spilla elproduktion
- Nätkapacitetsbrist?
- Marknadsmässiga åtgärder uttömda?
- Anslutningsplikt vs. säker drift?

NÄTBOLAGENS FÖRUTSÄTTNINGAR

- ORGANISATORISKA FAKTORER (VILL VI?)



• ÖKAD SAMVERKAN

- SAMHÄLLSAKTÖRER, MARKNADSAKTÖRER, MYNDIGHETER, KUNDER.. ENERGIGEMENSKAPER?
- GEMENSAMMA ARBETSSÄTT & STANDARDISERING (BRANSCHPRAXIS)

• DEFINIERA SYSTEMANSVARET

- HUR MOTIVERA NEKAD ANSLUTNING?
- MÅLKONFLIKT MELLAN ANSLUTNINGSPLIKT (SYSTEMANSVARIG) OCH DRIFTSÄKERHET (NÄTOOPERATÖR)

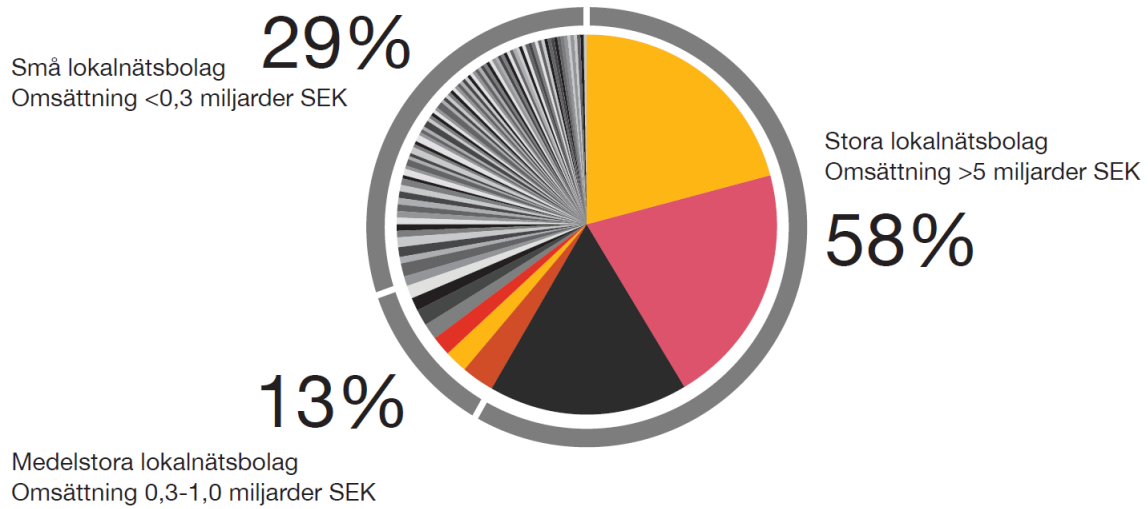
• SÄKERSTÄLL KOMPETENS OCH LEVERANSKEDJOR

- NYA ROLLER = NYA KOMPETENSBEHOV (MARKNAD, IT, SÄKERHET, KRAFTLEKTRONIK)
- LEVERANSTIDER/LAGERHÅLLNING

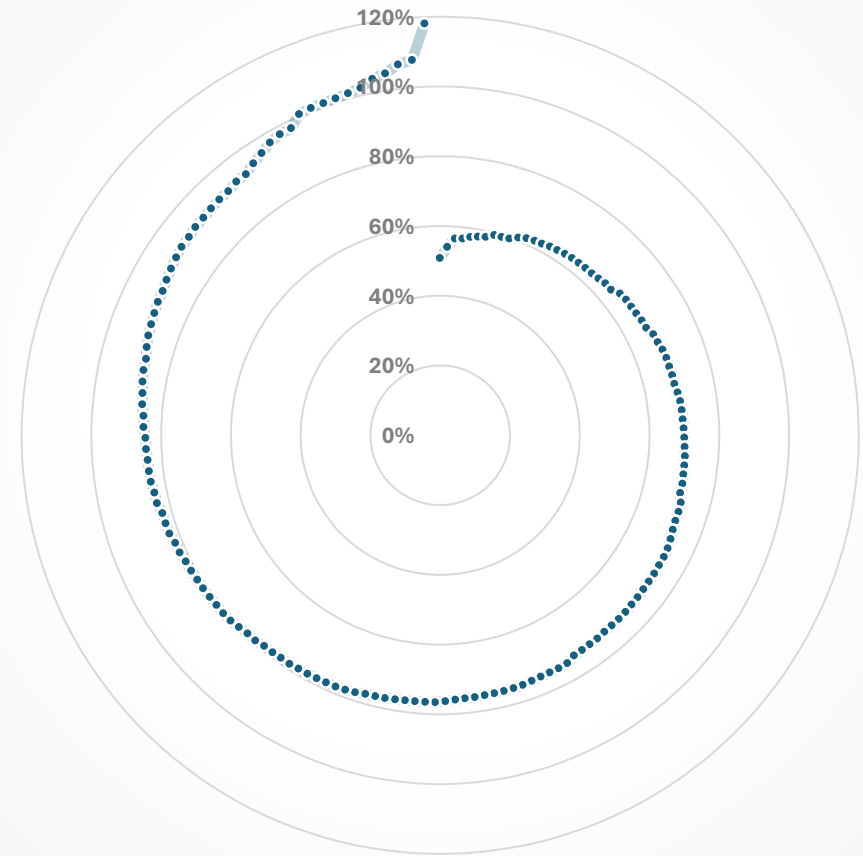
• ÖKAT RISKTAGANDE?

- N-1, PROBABILISTISK RISKHANTERING, MINSKADE MARGINALER

SAMMA KRAV, OLIKA FÖRUTSÄTTNINGAR



UTNYTTJANDE AV INTÄKTSRAM



NÄTBOLAGENS FÖRUTSÄTTNINGAR

- TEKNISKA FAKTORER (KAN VI?)



- **DIGITALISERING & OBSERVERBARHET**

- IT-SYSTEM?, KOMPETENS/TID, CYBERSÄKERHET
- INTEROPERABILITET/DATADELNING

- **KOORDINERING MELLAN NÄTNIVÅER & MARKNADER**

- STANDARDISERING
- ELMARKNADSHUBB? STÖDTJÄNSTMARKNAD VS. LOKALA MARKNADER

- **SMART KRAFTELEKTRONIK**

- KAPACITETSHÖJANDE?
- KRAVSTÄLLAN

- **FLEXIBILITETENS POTENTIAL: VAR OCH HUR MYCKET?**

- TILLFÖRLITLIG RESURS FÖR ATT SKJUTA UPP NÄTINVESTERINGAR?

--> **KAPACITETSKARTOR?**

KAPASITETSKARTOR – ETT EKSEMPEL

Alternativ 2

Tilknytning direkte i transformatorstasjon

Avstand
11449 meter

Grovkalkyle anleggskost ⓘ

| | |
|--------------------|-----------------------|
| Nettstasjonsanlegg | 1,8-3,8 MNOK |
| Linje-/kabeltrasé | 20,0-42,9 MNOK |
| Regionalnett | 17,5-37,5 MNOK |
| Andre kostnader | 0,2-0,4 MNOK |
| Totalt | 39,5-84,6 MNOK |

Ledetid ⓘ

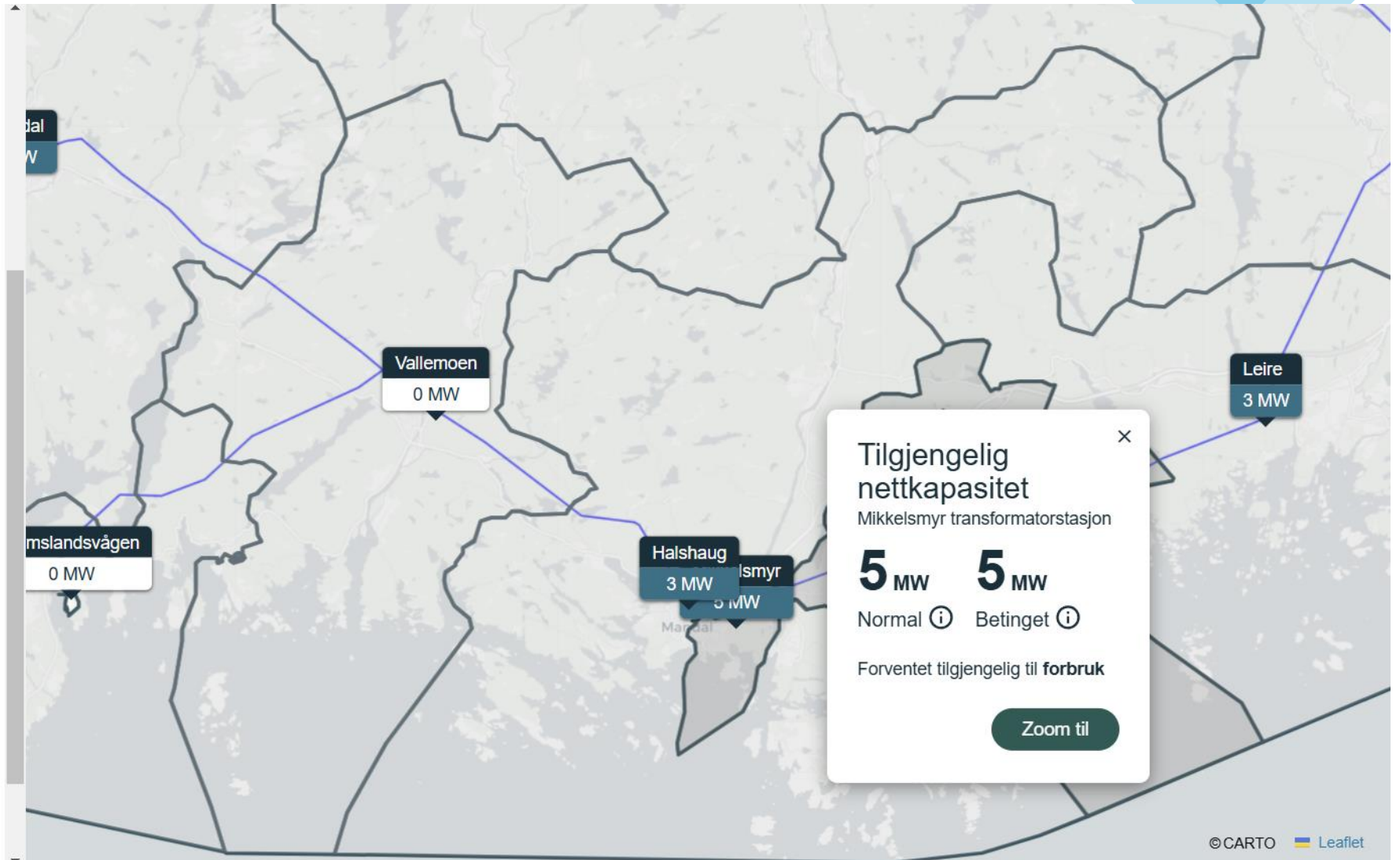
Dette alternativet krever tiltak i regionalnett og kan typisk realiseres på 5-8 år.

Høy etterspørsel ⚠

Høy etterspørsel etter kraft i området gjør at nye søknader blir satt i kø.

[Meld interesse](#)

[Søk om tilknytning](#)



NÄTBOLAGENS FÖRUTSÄTTNINGAR

- REGULATORISKA FAKTORER (FÅR VI?)



• SVAGA EKONOMISKA INCITAMENT

- WHAT'S IN IT FÖR ELNÄTSBOLAGET ATT JOBBA SMART & EFFEKTIVT?
 - LÄGRE NÄTFÖRLUSTER, LÄGRE KOSTNADER MOT ÖVERLIGGANDE NÄT, SKJUTA PÅ KOSTNADER FÖR NÄTINVESTERINGAR
- CAPEX, OPEX → TOTEX
 - SMARTA OCH LÅNGSIKTIGT HÅLLBARA KOMPONENTER?
- EFFEKTIVISERINGSKRAV PÅ KORT VS. LÅNG SIKT → PROAKTIV NÄTUTBYGGNAD

VÄGLEDNING OCH BRANSCHPRAXIS

- KRAV PÅ ANSLUTANDE PART, VAD ÄR RIMLIGT?
- TEKNISK MOGNADSGRAD
- VILLKORADE AVTAL, HUR UTFORMA OCH MOTIVERA?
- NÄTUTVECKLINGSPLANER
- ANSLUTNINGSPLIKT vs. DRIFT? VAD ÄR ACCEPTABLA DRIFT-PARAMETRAR?

SAKER PÅ GÅNG – ETT URVAL!

- **NÄTKOD EFTERFRÅGEFLEXIBILITET (DEMAND RESPONSE)**

- MINSKA TRÖSKLAR IN PÅ BALANSMARKNADER
- ÖKA KOORDINERING/HARMONISERING MELLAN NÄTNIVÅER

- **ANDRA EU-INITIATIV**

- FLEXIBILITY ASSESSMENT METHODOLOGY
- GRID ACTION PLAN (ART. 6A), KAPACITETSKARTOR
- COMMON EUROPEAN ENERGY DATA SPACES

- **REGERINGSUPPDRAG/MYNDIGHETSINITIATIV**

- Ei *UTREDA FÖRUTSÄTTNINGARNA FÖR NÄTFÖRETAGENS TILLGÄNGLIGGÖRANDE AV VISS INFORMATION*
- Ei *UTREDA MÖJLIGHETEN FÖR ELNÄTSFÖRETAG ATT ANVÄNDA OCH FÖRDELA OUTNYTTJAD EFFEKT*
- Ei *GENOMFÖRANDE AV EU:s REVIDERADE ELMARKNADSLAGSTIFTNING*
- *ENERGIMYNDIGHETEN FÖRBÄTTRA FLEXIBILITET I ELSYSTEMET*
- *SOU ELMARKNADSUTREDNING OM SYSTEMANSVAR*



TACK!