



Välkomna!

EFFEKT  **DALARNA**
Samverkan för energiplanering





Smarta energisystem - som får elen att räcka

Helena Höij

Landshövding i Dalarnas län

Lars Lindblom

VD, Samarkand

Angelica Ekholm

VD, Dalarna Science Park



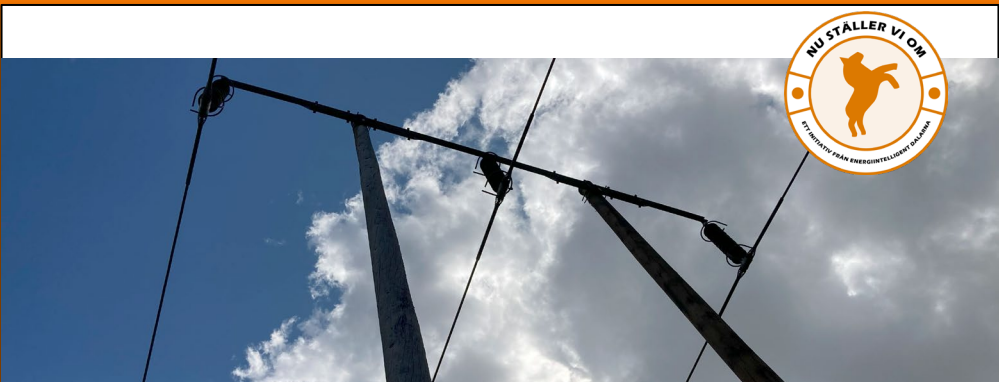
Insikt – idégenerering – projekt och innovation

Samla insikter – via menti.com kod: 4256 2309



Utmaningen att skapa balans i elnätet

Marit Ragnarsson, Länsstyrelsen
Gustav Green, RISE



Så får vi elen att räcka

- en dag om energiplanering i Dalarna

Den gröna omställningens ökade elbehov är en stor utmaning som kräver ett gemensamt utvecklingsarbete på många plan. Denna storregionala konferens syftar till att öka kunskapen om Dalarnas energisystem och de utmaningar vi står inför samt diskutera hur vi bäst möter dem.

Dalarna Science Park, Borlänge, 23 april 2024

Arrangör

Konferensen genomförs i samarbete med Region Dalarna och High Voltage Valley som en del i genomförandet av projekt EFFEKT4Dalarna och Dalarnas energibolags färdplan för energisystem.



Länsstyrelsen
Dalarnas län



Färdplan för smarta energisystem

Uppdaterad 250311





Energimål i Dalarnas färdplan, urval:

Mission: Dalarna har ett robust och konkurrenskraftigt energisystem som möjliggör länets utveckling.

Mål för Elenergi:

- Dalarna producerar minst lika mycket elenergi som används i länet 2030.
- Dalarnas elnät har senast 2027 kapacitet att ansluta även större kunder, både för produktion och användning.

Effekt:

- Dalarnas effekttoppar och effektbottnar har sänkts respektive höjts med 200 MW 2030.

Robusthet:

- Dalarnas energisystem säkrar leverans av el där efterfrågan finns, i rätt tid och i tillräcklig mängd, samt klarar störningar utifrån med bibehållen leverans till viktiga samhällsfunktioner.

Konkurrenskraft:

- Dalarna uppfattas av näringslivet som ett län med god tillgång på fossilfri energi till ett konkurrenskraftigt pris där tiden för nya anslutningar är rimliga.

Ökad elproduktion

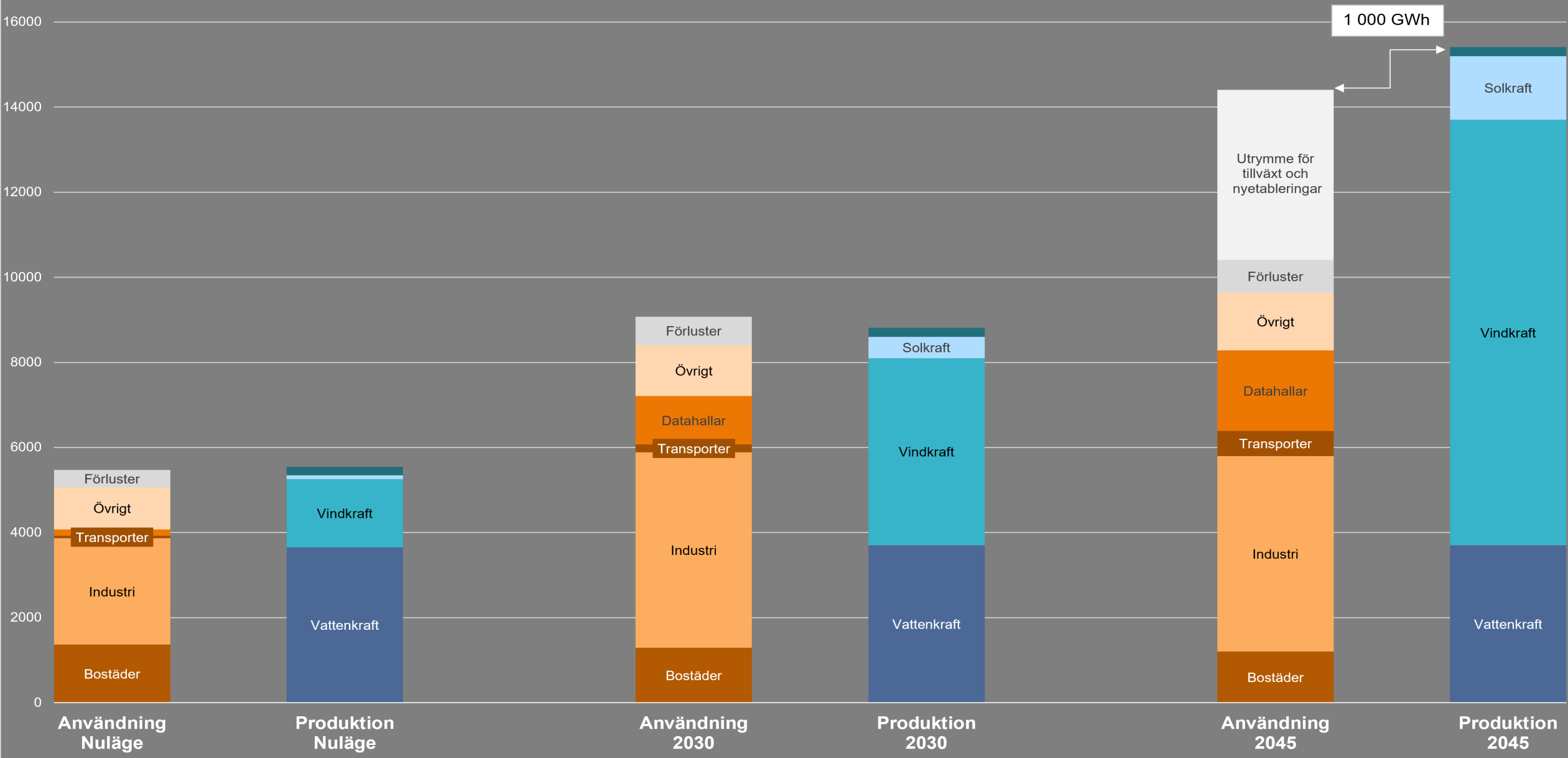
- Produktionen av vindkraft har ökat till minst 4 400 GWh 2030 och 10 000 GWh 2045.

Ökad flexibilitet i elsystemet och energilager

- Flexibiliteten i elnätet har genom flexibel användning och flexibel produktion samt energilager bidragit till att jämma ut effektkurvan och avlastat behovet att bygga ut elnäten.

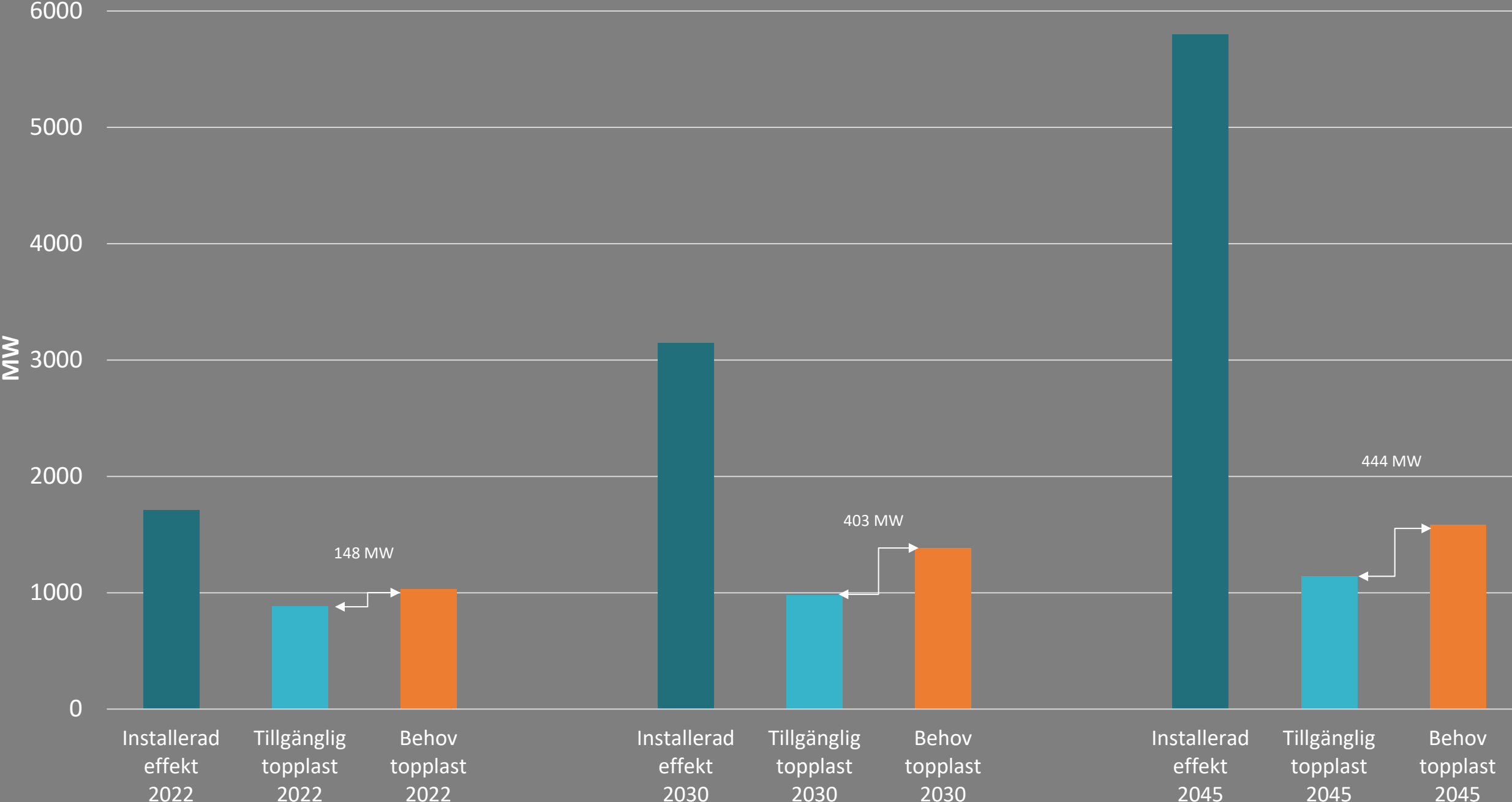


Elbalans Dalarna





Installerad effekt - Tillgänglig effekt topplasttimme - Effektbehov topplaststimme DALARNA





Elenergi

- Sverige har inte elbrist

2024: Rekord i nettoexport.
Export: 39 TWh Import: 6 TWh

- Lägre elanvändning 2024 än 1987
- Fortsatt överskott närmaste åren enligt prognos

Elanvändning 2028: Från 132 TWh till 148 TWh
Elproduktion 2028: Från 163 TWh till 187 TWh

- Men, krävs investeringar nu för att möta ökat elbehov på sikt
- Problem idag: Lönsamhet för kraftvärme/fjärrvärme!
- Problem idag: Ojämna priser (nytt sedan 2020)

Från minuspriser till 6 kr/kWh.
Bedömning för 2025: 140 tim med minuspris. (Snittpris 35-40 öre/kWh.)
Utmaning för lönsamhet i elproduktion och effektivisering.





Eleffekt

- Problem idag: Obalanser i elnätet

Ojämnt elbehov och ojämn elproduktion
kWh → KW (Tillgänglighet och styrka för stunden)
Ökade kostnader för balanstjänster.

- Problem idag: Effektunderskott

Sveriges "normala" behov topplasttimme: 25 GW
2024/2025: Rekordlåg topplasttimme på 22,5 GW. Underskott 16 tim.
Prognos 2030-2035: 35-40 GW

- Behövs: Reglerbar produktion och användning

Planerbart: Vattenkraft, kärnkraft, kraftvärme

Inte planerbart: Vind och sol

Reglerbart: Vattenkraft, kraftvärme, vind- och solkraft

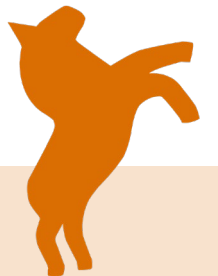
Ej reglerbart: Kärnkraft

→ Vatten- och vindkraft behöver justeras mot kärnkraften

→ Användningen behöver bli jämnare (flexibilitet)

- Regionalt effektmål om 200 MW

Inget nationellt effektmål





Sammanfattning av utmaningen

Inte
problem nu
– men senare

Inte
elbrist
– men
effektbrist

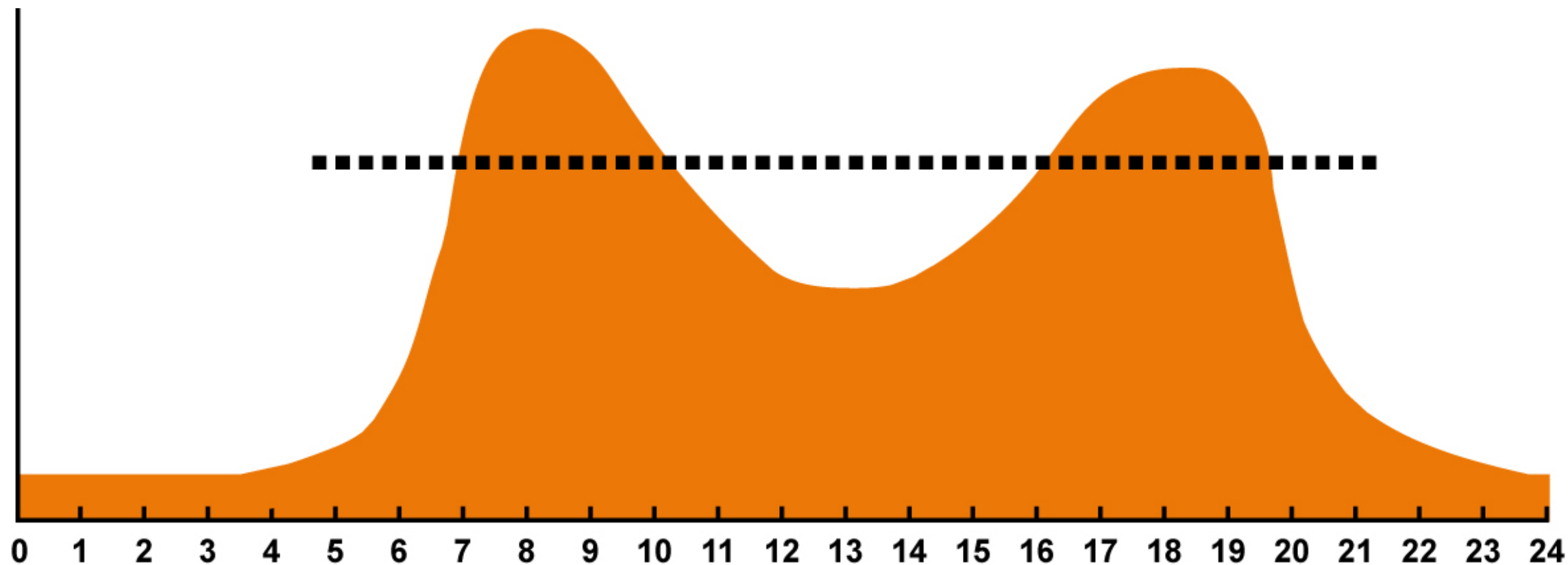
Obalans
- behövs
reglerbar kraft
och en jämnare
användning

I Dalarna vill vi och har möjlighet genom proaktivt arbete undvika framtida problem och säkra att elförsörjning inte begränsar länets fortsatta utveckling!



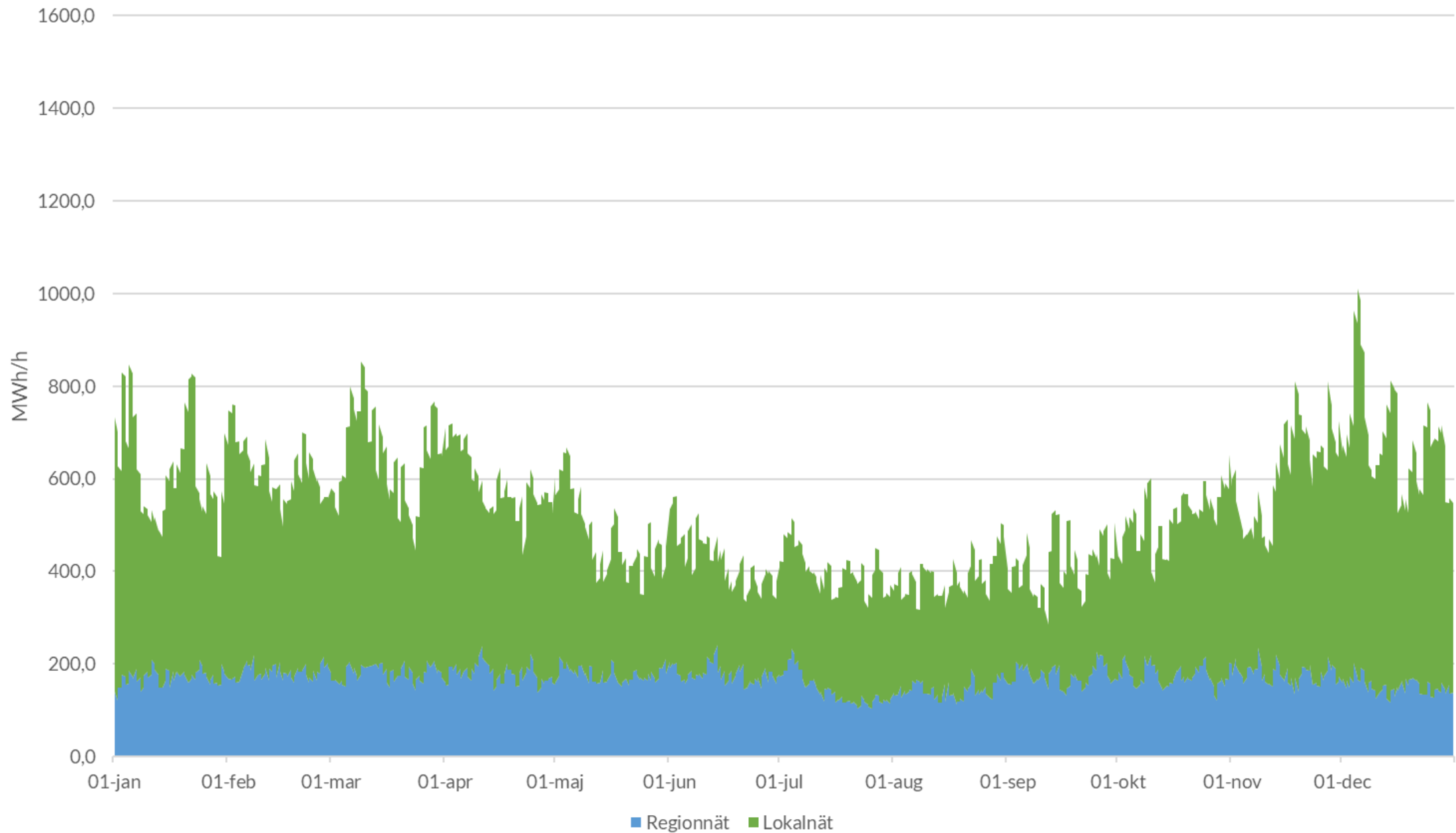


Platta kurvan för el!



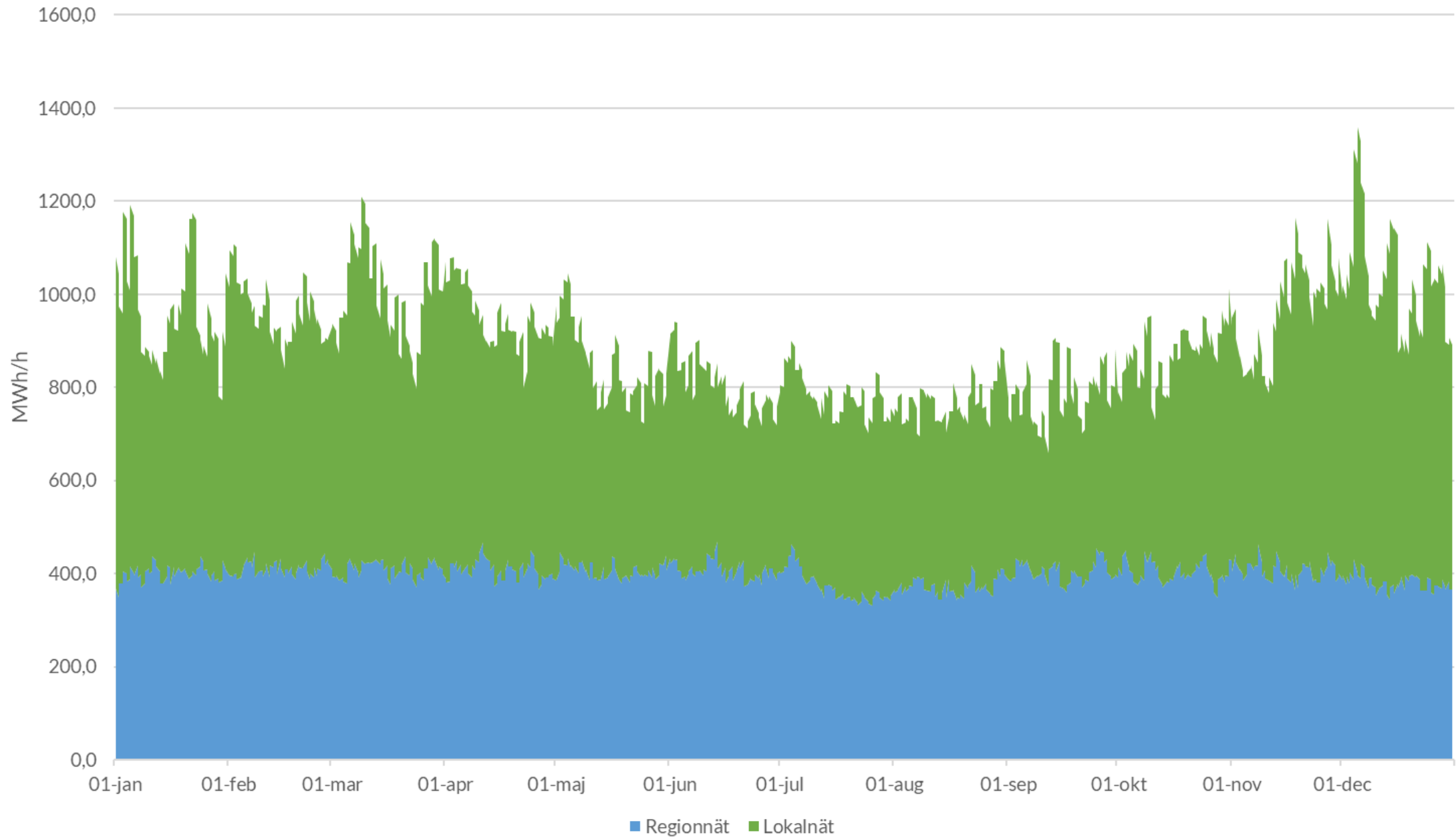


Effektprofil Dalarna, snitt för år -22, -23, -24





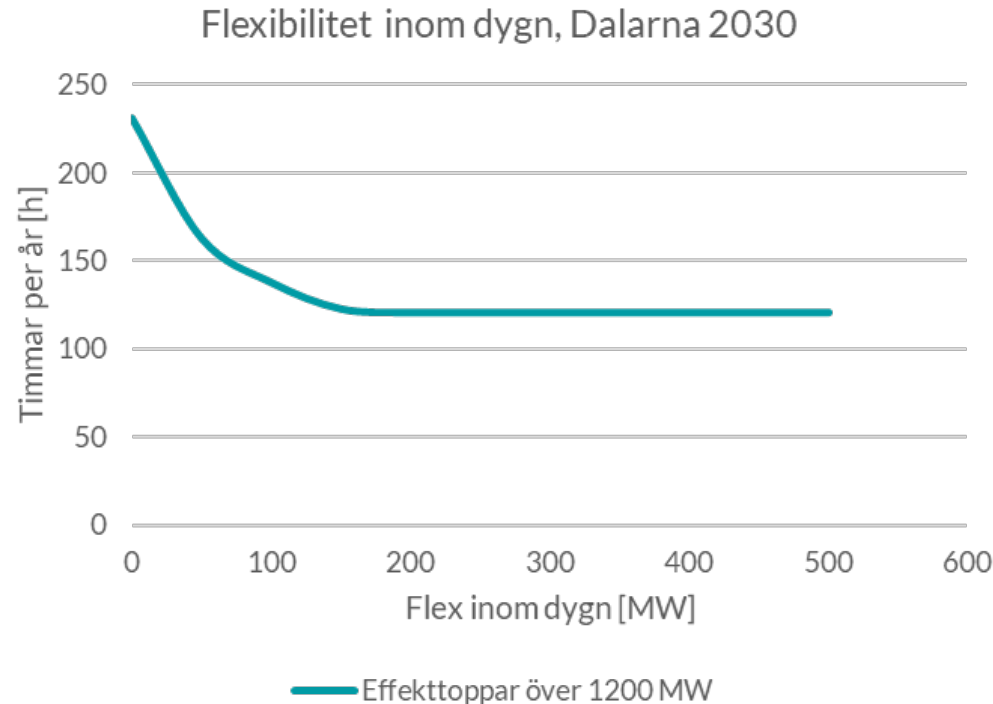
Effektprofil Dalarna 2030





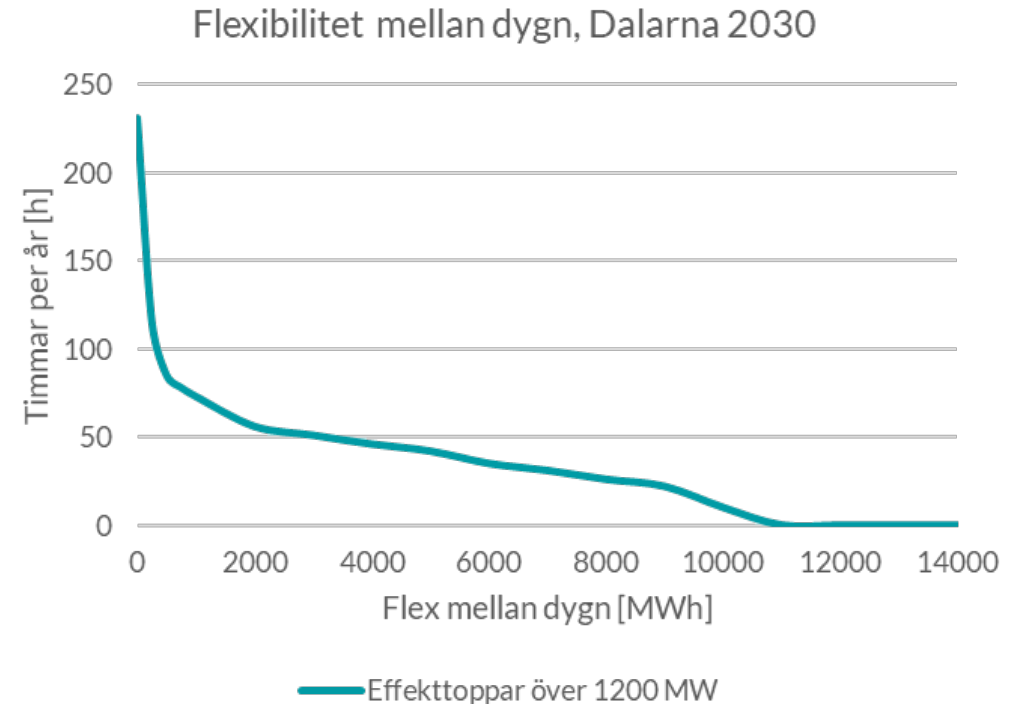
Minska effekttopparna med flex och energilager

Önskad högsta effekttopp 1200 MW



T.ex. batterier, efterfrågefleksibilitet etc.
El omfördelas **inom dygnet**.

Gynnsamt upp till ca 200 MW.

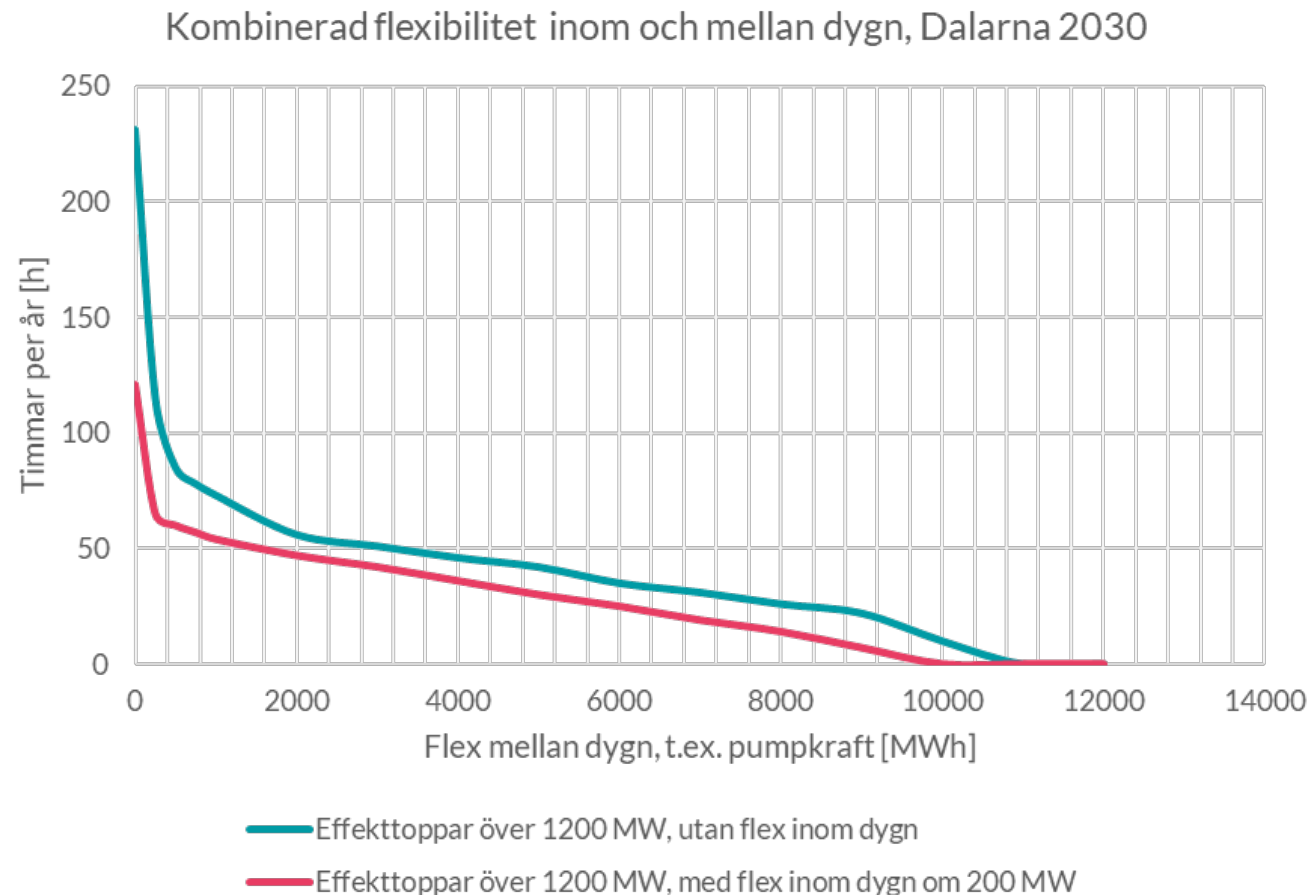


T.ex. stora energilager med hjälp av pumpkraft etc.
El omfördelas **över flera dygn**.

Gynnsamt upp till ca 11 000 MWh.

Minska effekttopparna med flex och energilager

Önskad högsta effekttopp 1200 MW



Både omfördelning av el **inom dygnet** (200 MW) och **mellan dygn** (graf).

Snabbare minskning av toppar jämfört med utan omfördelning under dygnet upp till ca 10 000 MWh lager.

Ett elnät med hög leveranssäkerhet

Katarina Larsson, Svenska Kraftnät

SVENSKA KRAFTNÄT

För ett hållbart och lysande Sverige

Katarina Larsson, Chefsstrateg Nät 2025-05-14

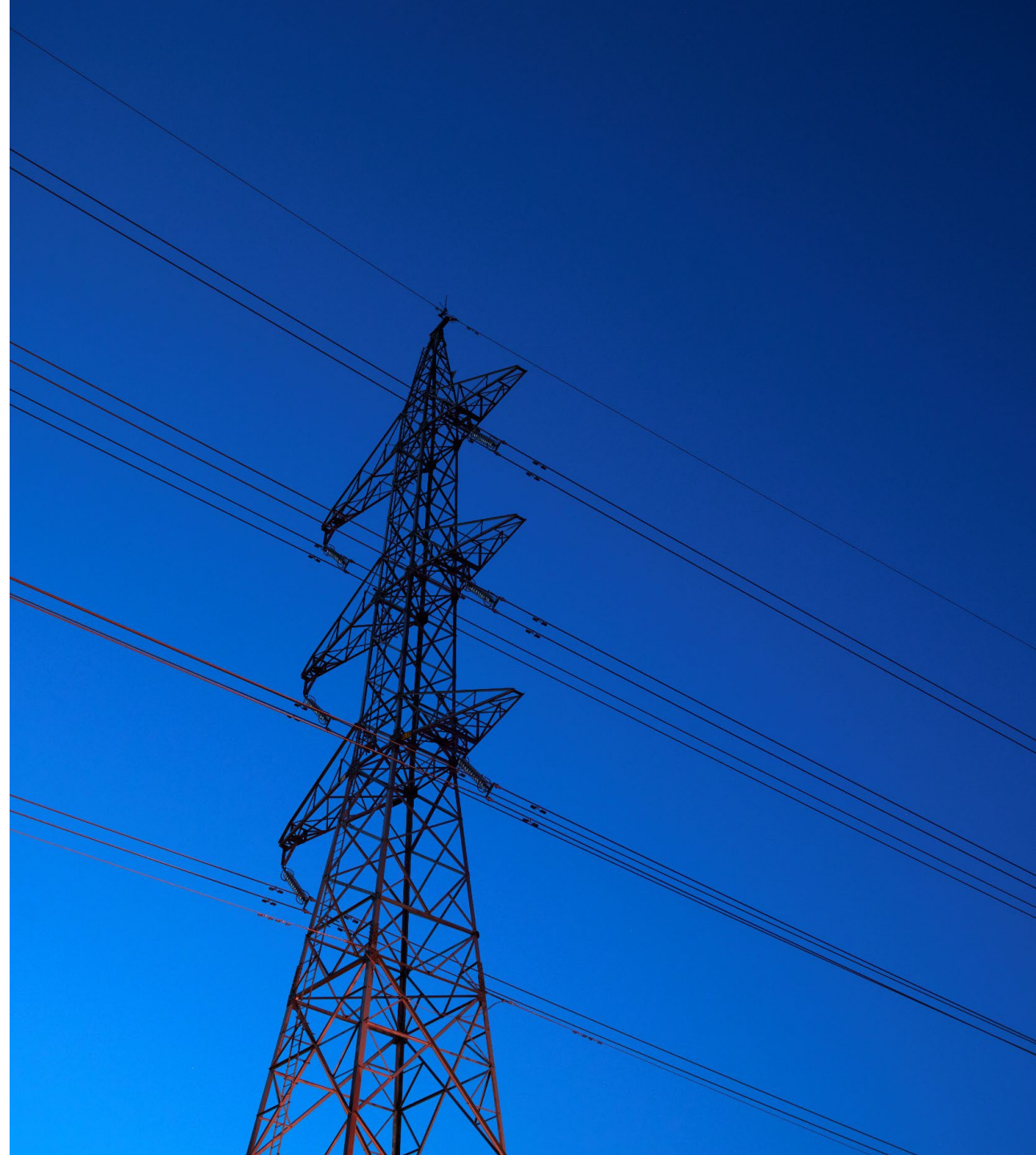
En värld och ett energisystem i förändring





Svenska kraftnäts uppdrag

- Systemansvarig myndighet
- Nätägare
- Elberedskapsmyndighet
- Säkerhetsskydd,
dammsäkerhet, elmarknad





Begrepp

Systemansvarig myndighet, Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är systemansvarig myndighet med det övergripande ansvaret för att elektriska anläggningar samverkar driftsäkert, så att balans inom hela eller delar av landet kortsiktigt upprätthålls mellan produktion och förbrukning av el.

Balansansvariga för el (BSP, BRP)

Företag som har det affärsmässiga och planeringsmässiga ansvaret för att det är balans mellan tillförsel och uttag av el i kraftsystemet för de kunder företaget har balansansvar för.

Som utgångspunkt har elleverantörer balansansvar för sina kunder. De kan överlåta ansvaret till ett annat balansansvarigt företag.

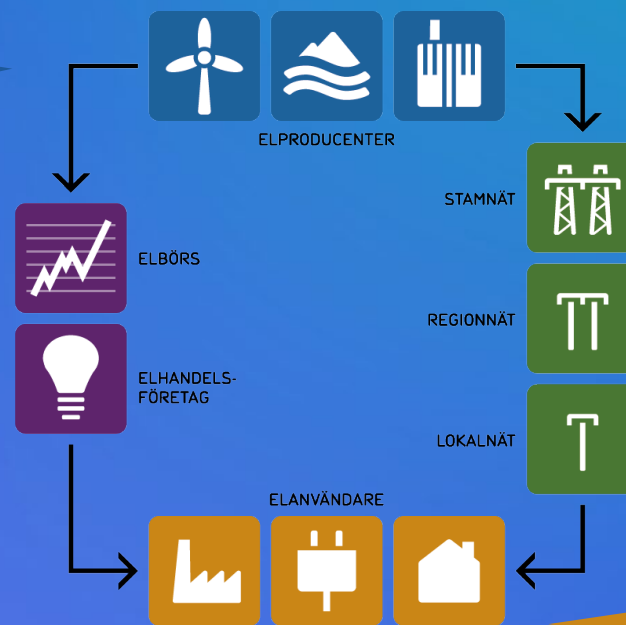
Effektbalans

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

Kraftsystemet i förändring

Förändring av produktionsmixen samt ny lokalisering av produktion ger systemet nya egenskaper

Flera elbörser, nya marknader, nya roller, ny balanseringsmodell



Behov av förstärkt nätkapacitet, nya utlandsförbindelser, ändrade flöden med nya flaskhalsar, stort reinvesteringsbehov. Lokal produktion på lägre nivåer.

Elektrifiering av samhället ger ökad elförbrukning och mer flexibel elförbrukning

**Försörjningstrygghet
i fred, kris och krig**

Sveriges förbrukning

135 TWh

2023

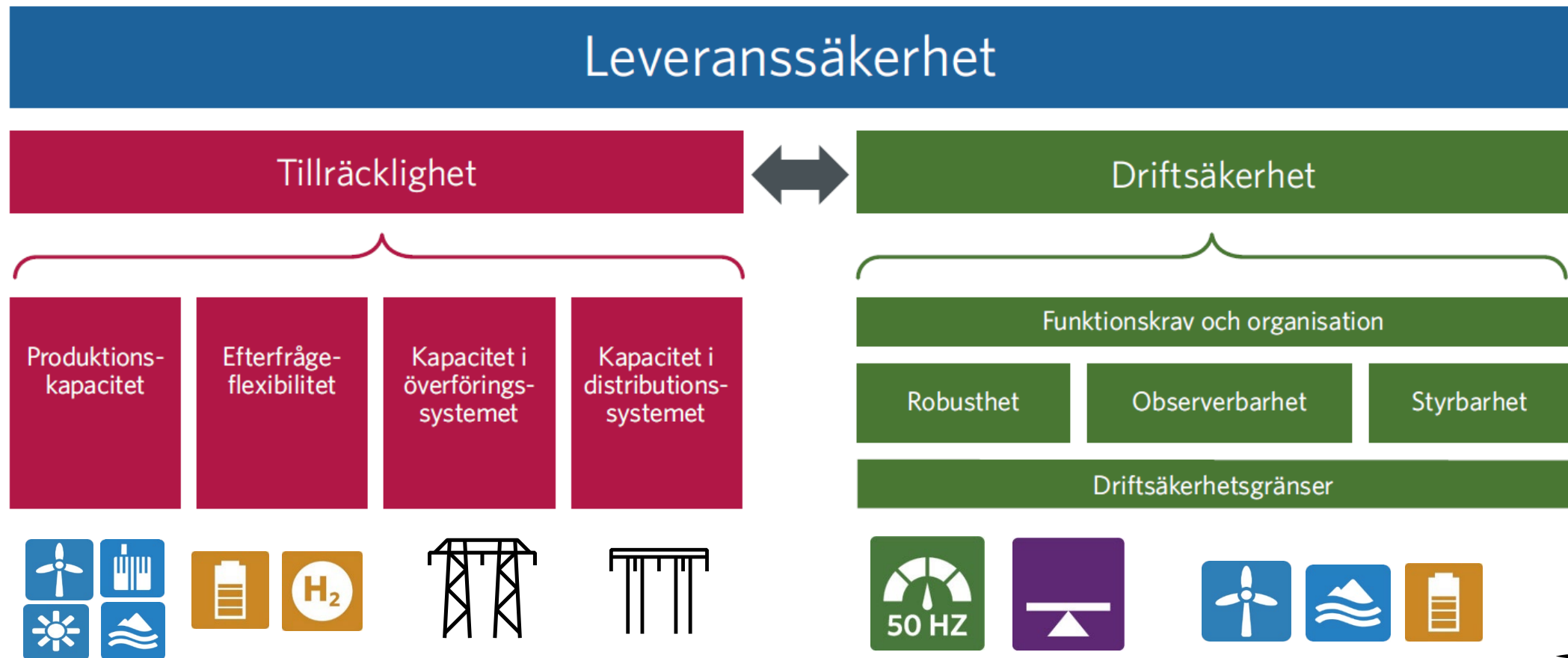
300 TWh*

* Regeringens planeringmål

2045

Åtgärder för ökad leveranssäkerhet

Leveranssäkerhet och systemperspektiv



Balans mellan produktion och konsumtion



Elmarknad



Elmarknad

Förhandsmarknad/ Prissäkringsmarknad

Prissäkring av elpris och
prisskillnader mellan
elområden



Upp till 10 år före
leverans

Dagen före-marknad/ spotmarknad

Fysisk handel per elområde
för alla timmar nästkommande
dag



12-36 timmar
före leverans

Intradagsmarknad

Fysisk justeringsmarknad per
elområde



Upp till en timme
före leverans

Balansmarknad

Olika typer av stödtjänster



Inför och under
leveranskvart

Planering

Justering

Leverans



Översiktlig kravbild för reserver

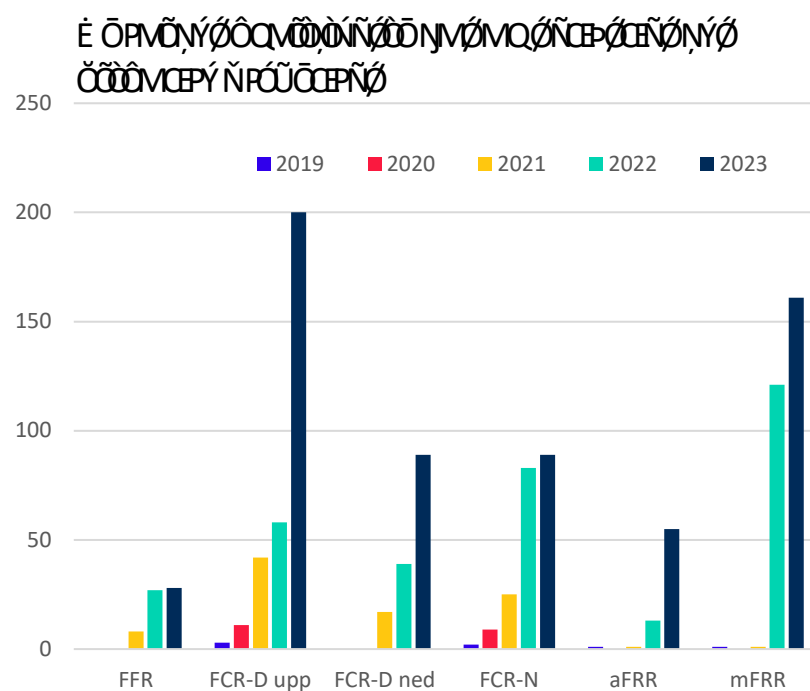
Avhjäljande åtgärd	Frekvenshållningsreserver			Frekvensåterställningsreserver	
FFR	FCR-D upp	FCR-D ned	FCR-N	aFRR	mFRR
Snabb frekvensreserv (Fast Frequency Reserve)	Frekvenshållningsreserv -Störning uppreglering (Upward Frequency Containment Reserve - Disturbance)	Frekvenshållningsreserv -Störning nedreglering (Downward Frequency Containment Reserve - Disturbance)	Frekvenshållningsreserv -Normaldrift (Frequency Containment Reserve - Normal)	Automatisk Frekvens- återställningsreserv (Automatic Frequency Restoration Reserve)	Manuell Frekvens- återställningsreserv (Manual Frequency Restoration Reserve)
Uppreglering	Uppreglering	Nedreglering	Symmetrisk upp- och nedreglering	Upp- och/eller nedreglering	Upp- och/eller nedreglering
Minsta budstorlek 0,5 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 1 MW	Minsta budstorlek Kapacitetsmarknad: 1 MW* Energiaktiveringsmarknad: 1 MW
Aktivering Automatiskt vid frekvensförändringar vid låg nivå av rotationsenergi	Aktivering Automatisk linjär aktivering inom frekvensintervallet 49,90-49,50 Hz	Aktivering Automatisk linjär aktivering inom frekvensintervallet 50,10-50,5 Hz	Aktivering Automatisk linjär aktivering inom frekvensintervallet 49,90-50,10 Hz	Aktivering Automatiskt vid frekvensavvikelse från 50,00 Hz	Aktivering Automatisk aktivering baserad på prognostiserade obalanser för varje elområde
Aktiveringstid Tre alternativ för 100 %: - 0,7 sek (vid 49,50 Hz) - 1,0 sek (vid 49,60 Hz) - 1,3 sek (vid 49,70 Hz)	Aktiveringstid Aktiveringstid för FCR-D upp redovisas i dokumentet med tekniska krav för frekvenshållningsreserver (FCR) Se krav 2 på sida 18	Aktiveringstid Aktiveringstid för FCR-D ned redovisas i dokumentet med tekniska krav för frekvenshållningsreserver (FCR) Se krav 2 på sida 18	Aktiveringstid Aktiveringstid för FCR-N redovisas i dokumentet med tekniska krav för frekvenshållningsreserver (FCR) Se krav 1 på sida 14 samt krav 9 på sida 28	Aktiveringstid 100 % inom 5 minuter	Aktiveringstid Full aktivering inom 12,5 minuter med en förberedelseperiod om 2,5 minuter och 10 minuter rampingperiod
Uthållighet - Uthållighet: 30 sek alternativt 5 sek - Repeterbarhet: Redo för aktivering inom 15 minuter	Uthållighet Uthållighet: Minst 20 min	Uthållighet Uthållighet: Minst 20 min	Uthållighet Uthållighet: 1 h	Uthållighet Uthållighet: 1 h	Uthållighet Uthållighet: 15 min för schemalagda aktiveringar och 30 min för direktaktiveringar

* Ett avropat bud på kapacitetsmarknaden innebär ett åtagande om att lämna bud på energiaktiveringsmarknaden.

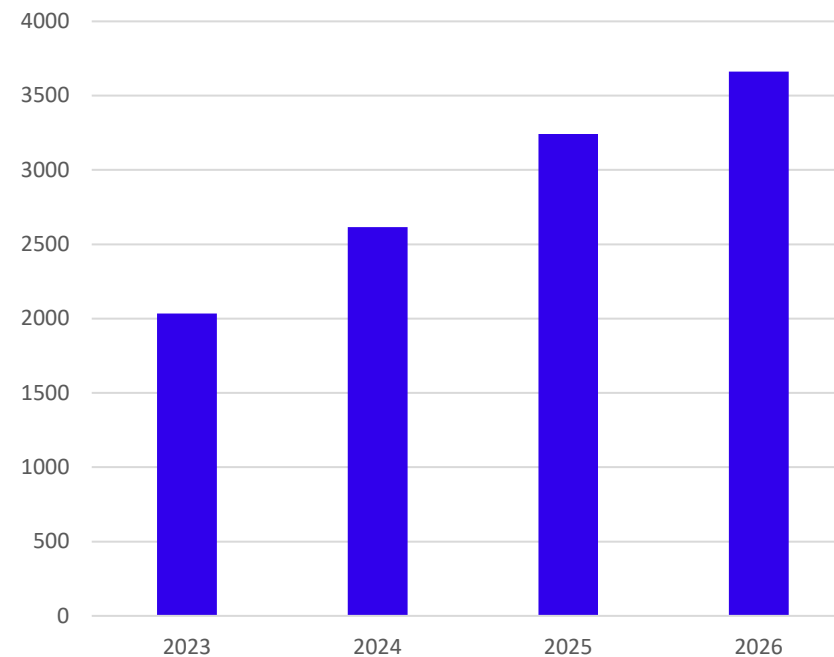
Information om volymbehov för respektive reserv återfinns på Svenska kraftnäs webbplats:

<https://www.svk.se/aktorsportalen/bidra-med-reserver/behov-av-reserver-nu-och-i-framtiden/>

Behov av stödtjänster

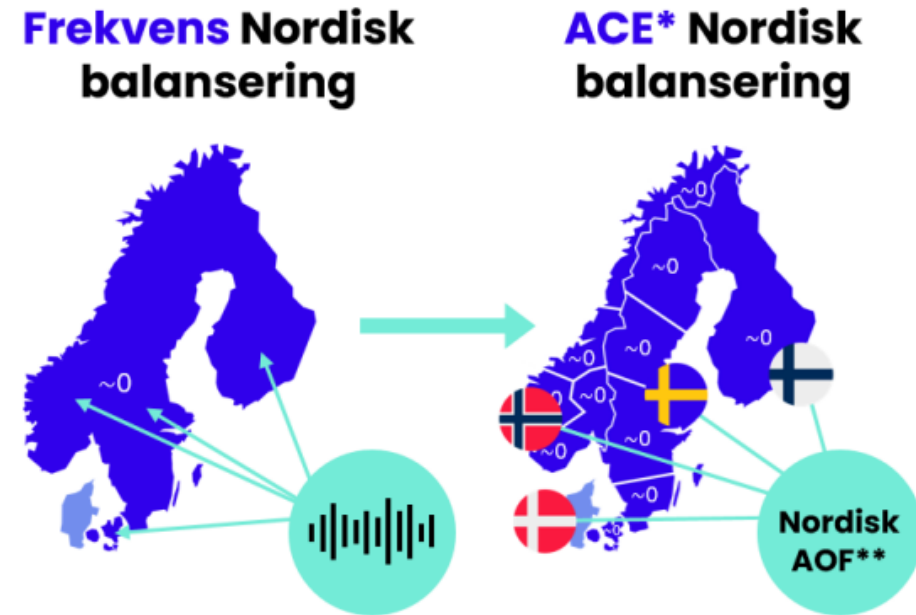


Framtida behov stödtjänster, MW



Förändrad balanseringsstrategi

- Elområden balanseras i större utsträckning lokalt
- Kapacitet säkerställs i varje område
 - Överföringskapacitet reserveras marknadsbaserat



*ACE – Area Control Error
**Automatic optimization function



Behov av fler resurser till mFRR

- För en effektiv marknad behövs det mer tillgänglig förmåga, och flexibla (konkurrenskraftiga) bud!
- Gäller både uppreglering och nedreglering – främst i SE3 och SE4.
 - Obalanser behöver allt oftare hanteras av resurser i samma elområde som de uppstår.





Tillsammans för
ett lysande Sverige

Flexibla resurser i Dalarna

Mattias Jonsson, Indlast



Möjlig flexibilitet i Dalarna, 2030 — En Prognos

Aktör	2030 [MW]
Industri	103
Skidanläggningar	5
Bergvärmepumpar	64
Luft/Vatten	11
Luft/Luft	34
Frånluftsvärmepump	18
<i>(Värmepumpar tillsats)</i>	<i>128</i>
Stugbyar fjällvärden	39
Elbil Laddning Hemma	15
Elbil Laddning Publika	13
Reservkraft	200
Datacenter	24
Batterier	140
Pumpkraft	15





Skillnad mellan elproduktion och elnät

– två av flexibilitetens många sidor

“Flexibilitet kan både hjälpa och stjälpa – det beror på hur och när den används och vem man är.”

Flexibel mot elnätet	Flexibel mot elproduktion
Minskar belastning i toppar (“plattar kurvan”)	Ökar förbrukning vid högt utbud (t.ex. vindkraft)
Fördel: Högre utnyttjandegrad av elnätet	Fördel: Lägre kostnader vid låga spotpriser
Fördel: Minskar behovet av stora investeringar i elnätet	Fördel: Möjliggör mer förnyelsebar elproduktion
Risk: Svårare att införa mer förnyelsebar elproduktion i elsystemet	Risk: Överbelastning elnät om alla exempelvis laddar samtidigt





Vägen mot mer flexibilitet – vad avgör?

Teknik

Komponenter:

- Smarta styrningar
- Batterier

Digitalisering

- Marknader med snabba prissignaler möjliggör rationella beslut.

Juridik & politik

- Vem får agera på marknader?
- Vem får äga vad?
- Hur subventioner och priser utformas.

*“Tekniken finns till stora delar idag –
men juridik och politik måste följa, annars får vi ett ineffektivt och
dyrt elsystem.”*



Vad är egentligen svängmassa?

Curt Björk, Indlast

**SÅ FRIGÖR VI
FLEXMÖJLIGHETER**

Så kan vattenkraften bidra till produktionsflex

Markus Johnsson, Fortum

FORTUM – SMARTA ENERGISYSTEM

14 Maj 2025

Markus Johnsson, Projektchef för Fortums Förstudie för ny Pumpkraftverk

Vi ger kraft åt en värld där människor, företag och naturen utvecklas tillsammans

Fortum är ett nordiskt energiföretag 

Vi är Nordens största elhandlare 

Cirka 4500 anställda 



 99% av Fortums totala produktion är fossilfri

 Vi har lösningar inom el, värme och kyla

 En tallriksmodell för elsystemet som ger en balanserad mix av olika kraftslag

Fortum är noterat på Helsingforsbörsen.
Majoritetsägare är finska staten.

Vi finns i:



Fortum i Sverige



Vi har ca
1000
medarbetare på
30 orter

Vår elproduktion är
25 TWh
vilket motsvarar **20%** av
svensk elanvändning,
15% av svensk
elproduktion

Vi utvecklar
Alvret
solkraftpark
105 MW
Och flera vind- och solprojekt
är under utveckling

Vi har
111
vattenkraftverk
varav **85** är klass 1,
högsta reglerförmåga



Vi är minoritetsägare i
Forsmark och
Oskarshamn.

Vi är minoritetsägare i
Solbergs
vindkraftspark

Vattenkraft är avgörande för det nordiska energisystemet

Vattenkraft kan **tillhandahålla flexibel energiproduktion, stabilisera energisystemet och möta efterfrågan** när vinden inte blåser och solen inte skiner



Vattenkraft är en
nödvändig form av
elproduktion för att
mildra
klimatförändringarna



Vattenkraft möjliggör
ökad användning av vind-
och solkraft tack vare
dess förmåga att
balansera kraftsystemet
med flexibilitet



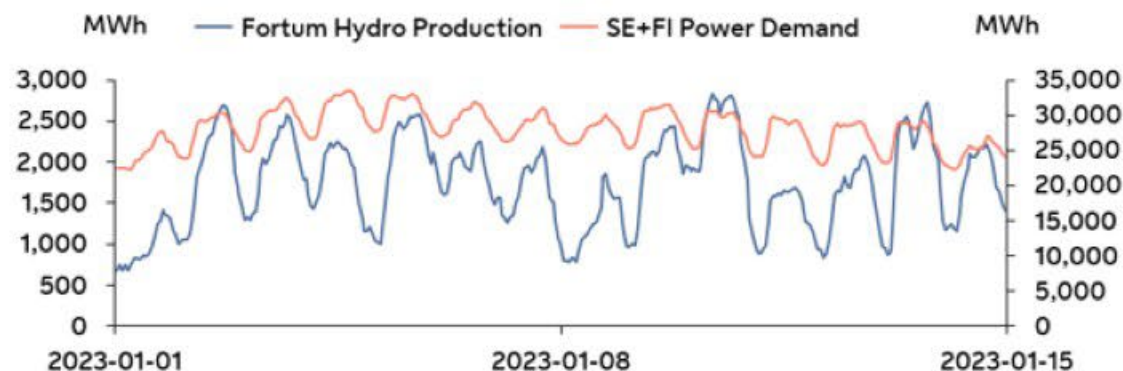
Vatten bakom en damm
är en förnybar energikälla
som agerar batteri

Vattenkraftens leveranssäkerhet

- Vattenkraft anses vara extremt viktig ur försörjningssäkerhetens synvinkel eftersom kraftverken är utspridda över hela Finland och Sverige
- Vattenkraftsproduktionen är inte beroende av vädret och inga fossila bränsle behövs.
- Vid ett omfattande nätavbrott spelar vattenkraft en viktig roll i att återställa elnätet.
- Vattenkraftsproduktionen kan startas upp utan någon extern strömförsörjning.



Vattenkraftens flexibilitet är avgörande för att garantera stabilitet i det nordiska energisystemet



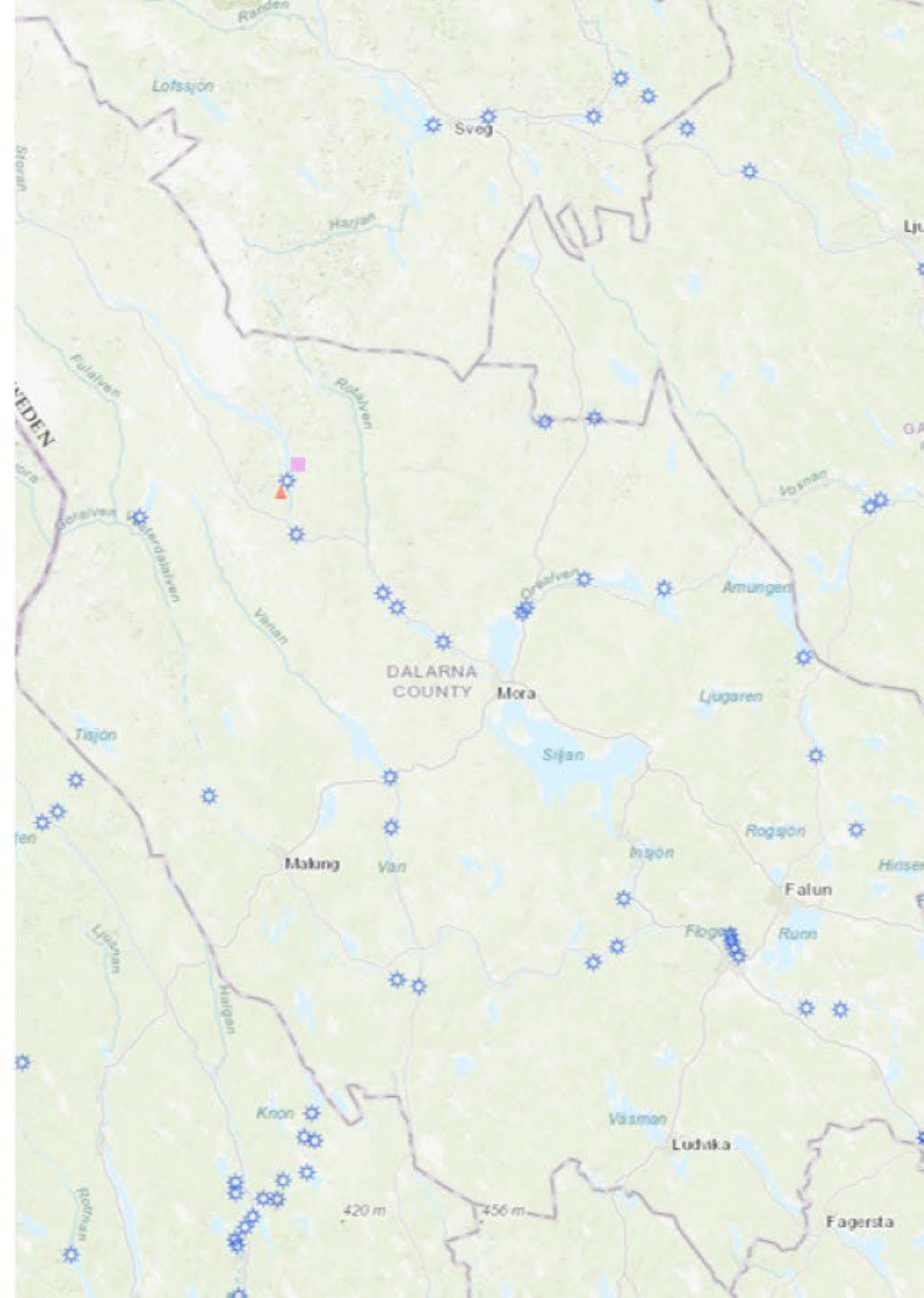
- Vattenkraftsproduktionen kan regleras enligt efterfrågan på el, från timmar till säsongsvariationer
- Denna flexibilitet blir allt viktigare med elektrifiering och en större väderberoende produktion



Fortum i Dalarna

Vattenkraftportfölj i Dalarna:

- 31 vattenkraftverk
- 863 MW installerad kapacitet
- 3 400 GWh årlig produktion
- 340 MSEK investerade vi 2024 i Dalarna

- 
- The map displays Dalarna County with its administrative boundaries. Numerous blue star symbols are scattered across the region, primarily along river networks and around large lakes, indicating the locations of existing hydropower plants. A legend in the bottom left corner defines the symbols: a red triangle for potential solar parks, a blue star for existing hydropower, a green circle for potential wind power, and a pink square for potential pump power. Specific geographical features labeled on the map include rivers like Lofsjön, Svögl, Harjan, Fulaälven, Råbälven, Vindelälven, Tisjön, Ljusåsen, and lakes like Siljan, Ljugaren, and Amungden. Towns such as Mora, Falun, and Ludvika are also marked. Elevation markers for 420 m and 456 m are visible in the southern part of the map.
- ▲ Potentiell Solpark
 - ★ Befintlig Vattenkraft
 - Potentiell Vindkraft
 - Potentiell Pumpkraft

Dalälven vattenkraftverk

Österdalälven

Trängslet
Åsen
Väsa
Blyberg
Spjutmo

Oreälven

Vässinkoski
Noppikoski
Furudal
Skattungbyn
Unnån
Hansjö

Svärdsjö

Dalstuga
Tänger
Borgärdet

Västerdalälven and Vanån

Horrmundsvall
Lima
Hummelforsen
Eldforsen
Johannesholm
Gävunda
Mockfjärd
Lindbyn

Borlänge and Avesta

Gråda
Forshuvud
Kvarnsveden
Bullerforsen
Domnarvet

Långhag
St.Skedvi
Avesta
Avesta Lillfors

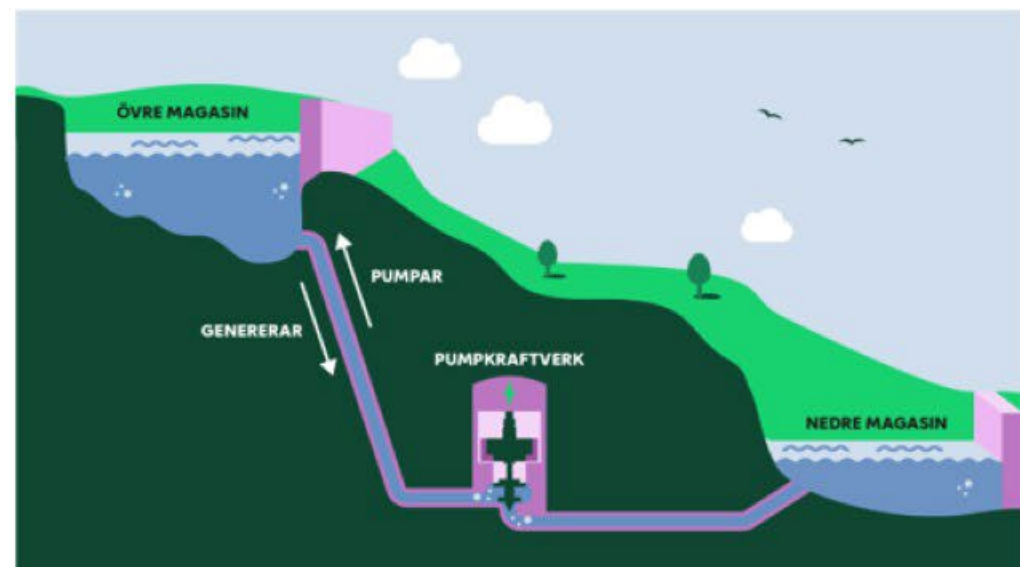
Dalälven Nedre

Untra
Lanforsen

 = Annan
ägare än
Fortum

Fortums Förstudie för ny pumpkraftverk

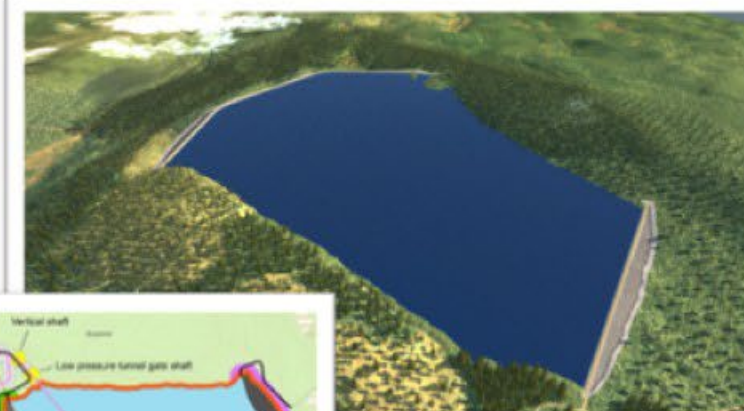
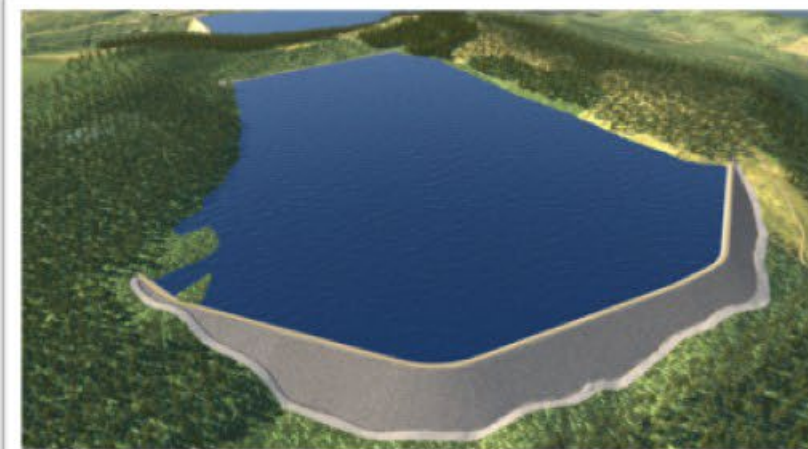
- Mål: klargöra om förutsättningarna finns på plats för att kunna besluta om att investering i pumpkraft.
- Förstudien omfattar 3 områden:
 - Bastvålen i Torsby kommun, Värmland
 - Höljessjön i Torsby kommun, Värmland
 - Lekstjärnen vid Trängslet i Älvdalens kommun, Dalarna
- Omfattande analyser och utvärderingar krävs
- Förstudien beräknas ta ca två år
- Därefter kommer vi avgöra om rätt förutsättningar finns på plats för att möjliggöra en investering.
- Dialog och samverkan kommer att vara avgörande i arbetet



Fortums Förstudie för ny pumpkraftverk

Pumpkraftverket vid Lekstjärnen:

- Lekstjärnen nordost om Trängslet i Älvdalens kommun är en lämplig plats för ett nytt pumpkraftverk med en fallhöjd på cirka 250 m.
- Projektet är en del av Fortums strategi att öka andelen förnybar kraft och minska beroendet av fossila bränslen.
- Pumpkraftverket vid Lekstjärnen kommer att bidra till ökad planerbar elproduktion och stabilare elpriser i Dalarnas region



Trängslet

Anläggningsfakta:

Elområde: SE3

Klassning: A

Plats: Österdalälven, Älvdalens Kommun

Fallhöjd: 142 m

Dammlängd: 890 m

Årlig produktion: 0,65 TWh

Installerad effekt: 330 MW

Antal turbiner: 3



Trängslet solcellspark

Fortum undersöker möjligheten att etablera en solpark vid Trängslet i Älvdalens kommun.

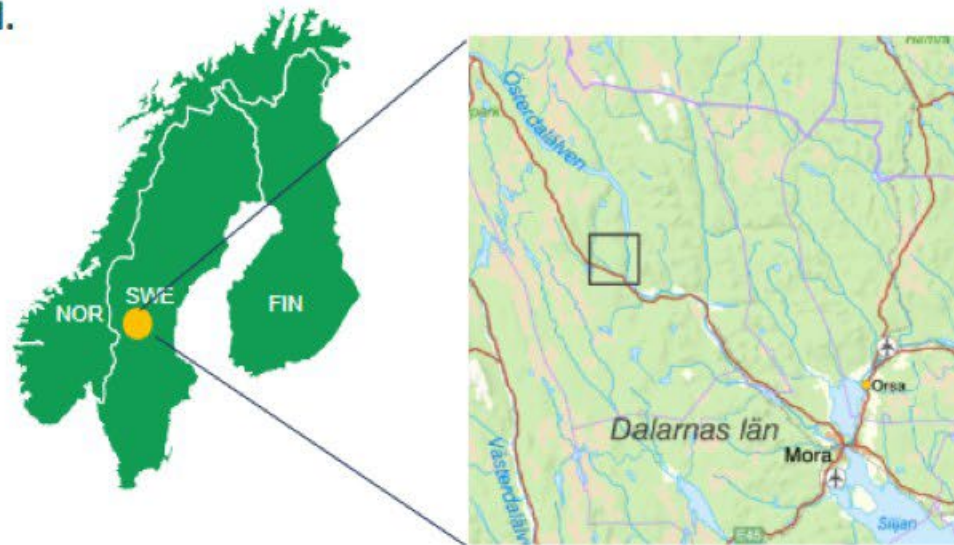
- Vår ambition är att ansluta solparken till den befintliga elnätsanslutningen vid Trängslets vattenkraftverk.

Den befintliga elnätsanslutningen vid Trängslet har tillgänglig kapacitet under stora delar av året, vilket möjliggör anslutning av en solcellspark utan omfattande nätförstärkningar.

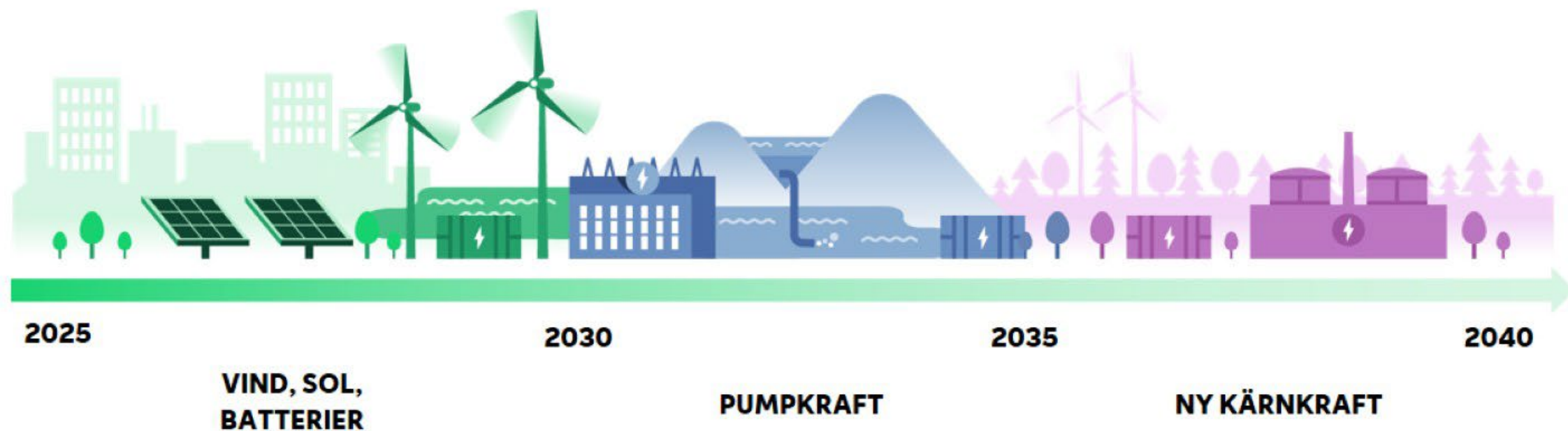
- Vi utreder hur en optimalt utformad solcellspark kan bidra till mervärden från Trängslet.

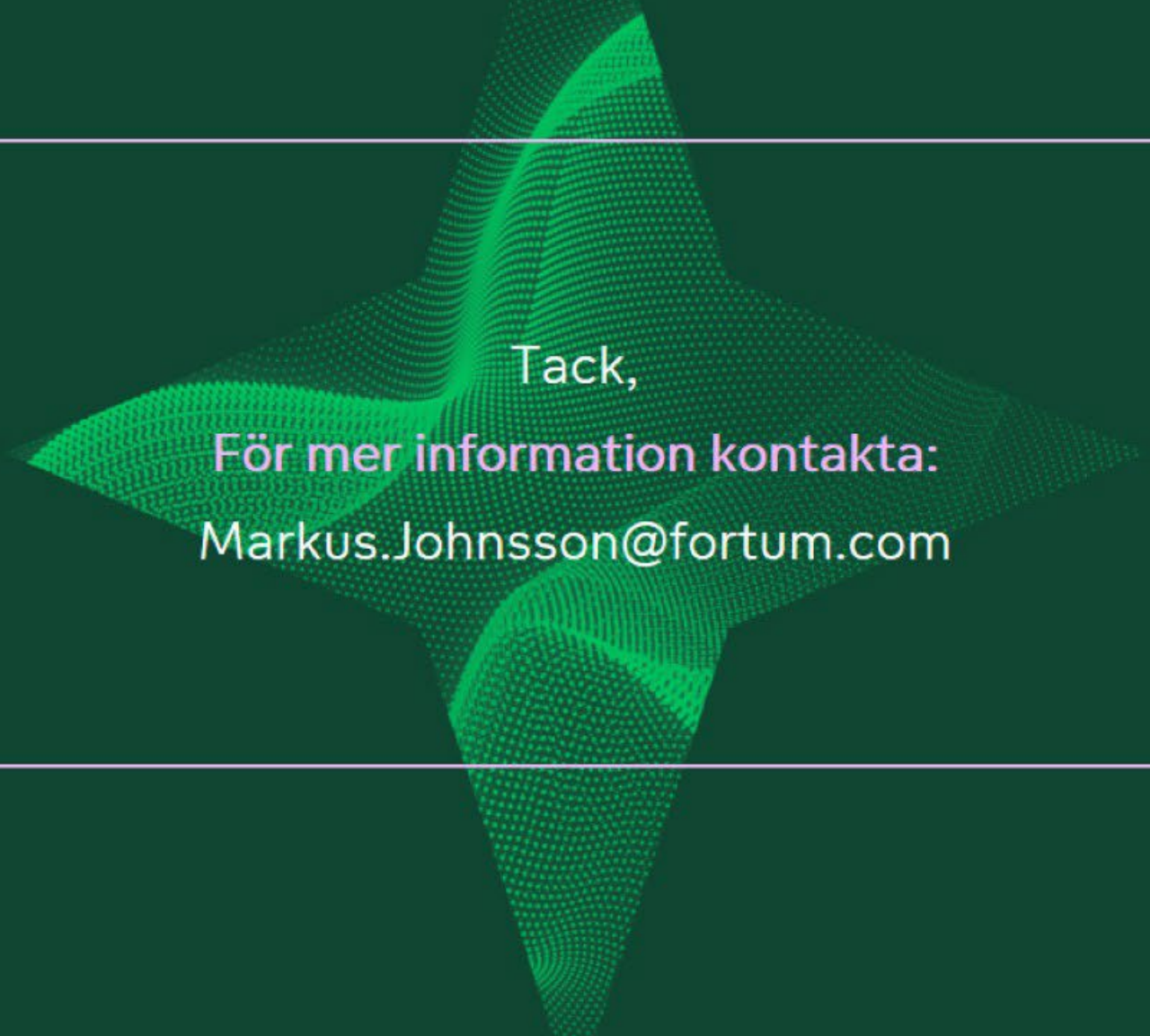
Genom att kombinera solkraft med vattenkraft kan solparken stärka systemets flexibilitet och bidra till effektivare resursutnyttjande samt stabilare och mer tillförlitliga elleveranser över tid.

Plats	Trängslet, Älvdalen kommun, Dalarnas län
Område	Området består till stora delar av avverkad skogsmark och har god solinstrålning. Analyser av området visar att området har god potential för solkraft.
Status	I tillståndsfas
Area	300 hektar.
Årsproduktion	230 GWh



Vår ambition är att leverera fossilfri el som ger kraft till elektrifieringen av Norden





Tack,
För mer information kontakta:
Markus.Johnsson@fortum.com

Så kan vindkraften bidra till produktionsflex

Johan Rosander, SR Energy AB



SR Energy



SR Energy

srenergy.se

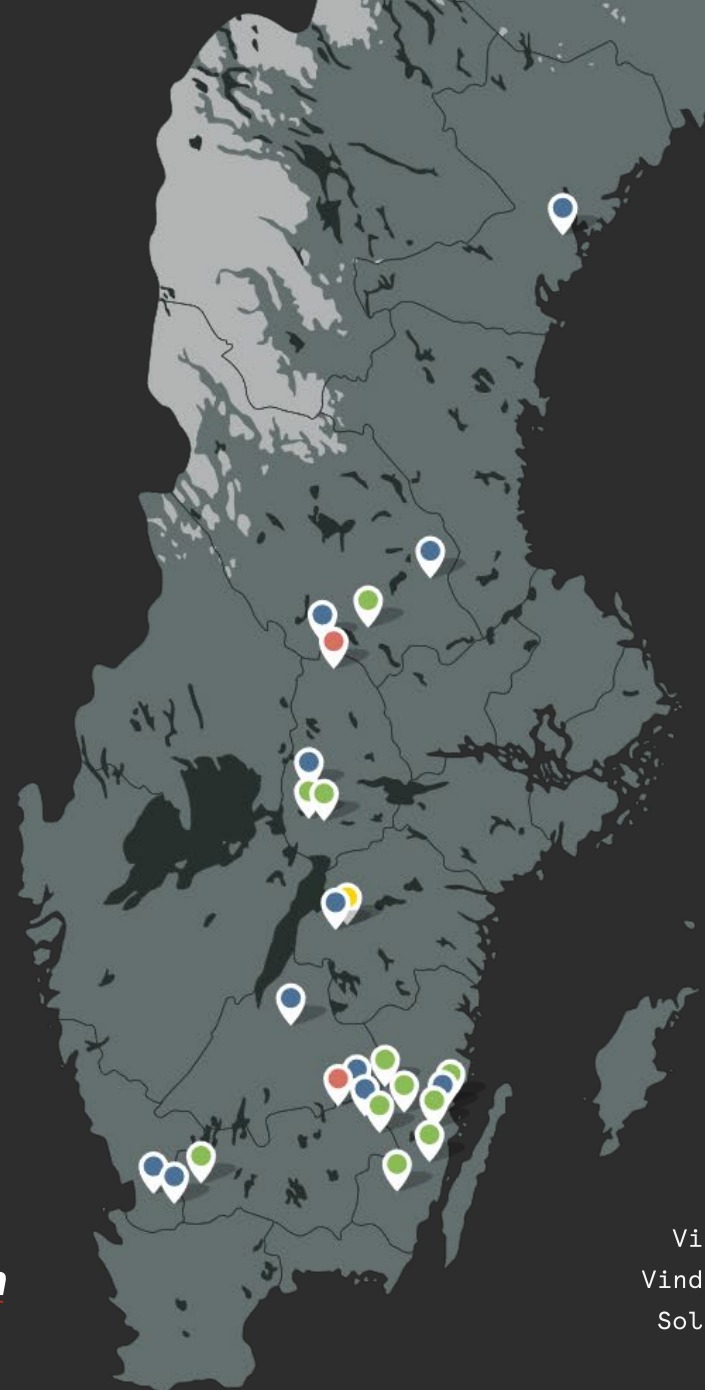
SR Energy är Sveriges största
vindkraftsproducent

Vi fokuserar på **södra
Sverige** där behovet av
energi är som störst

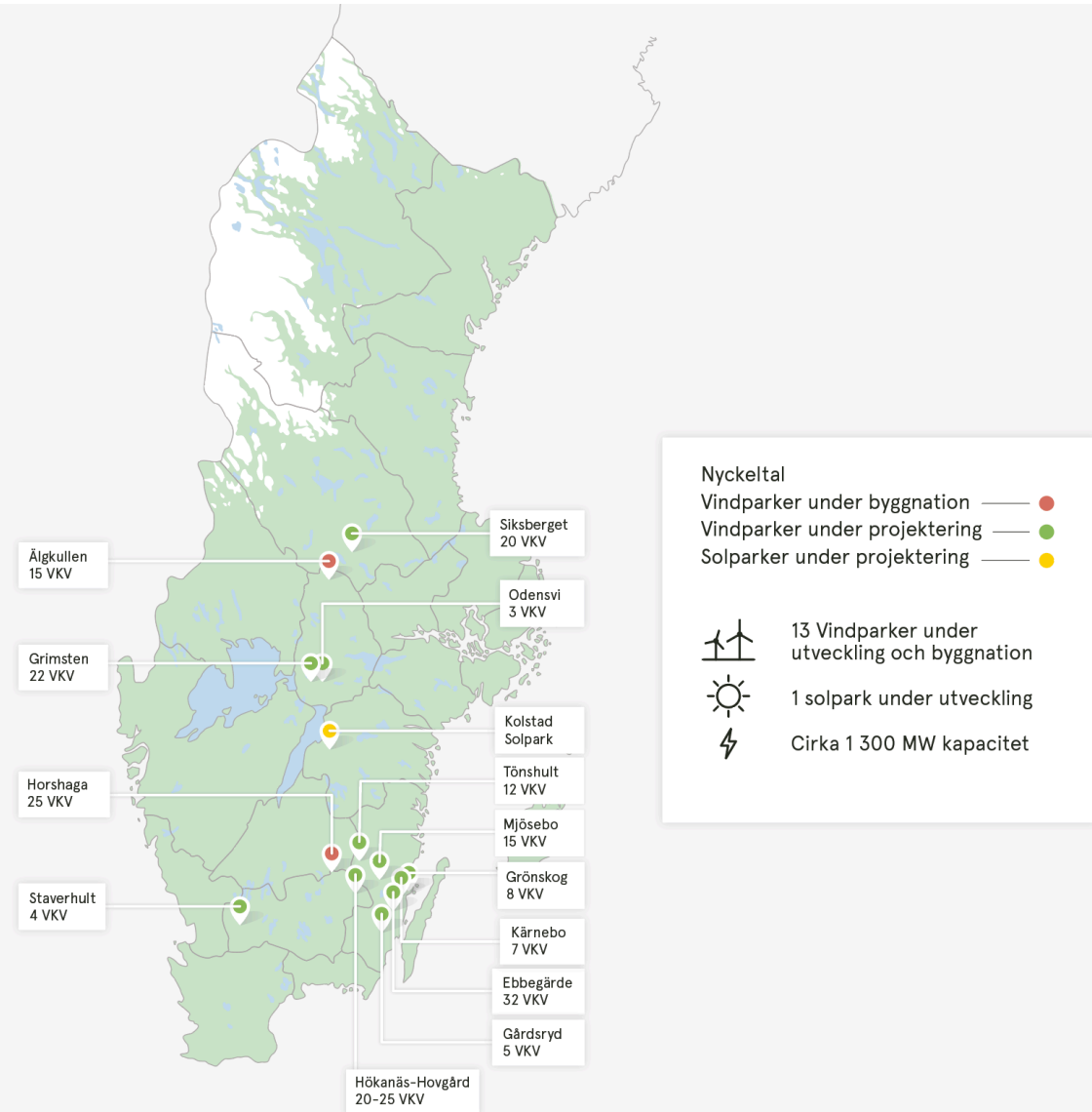
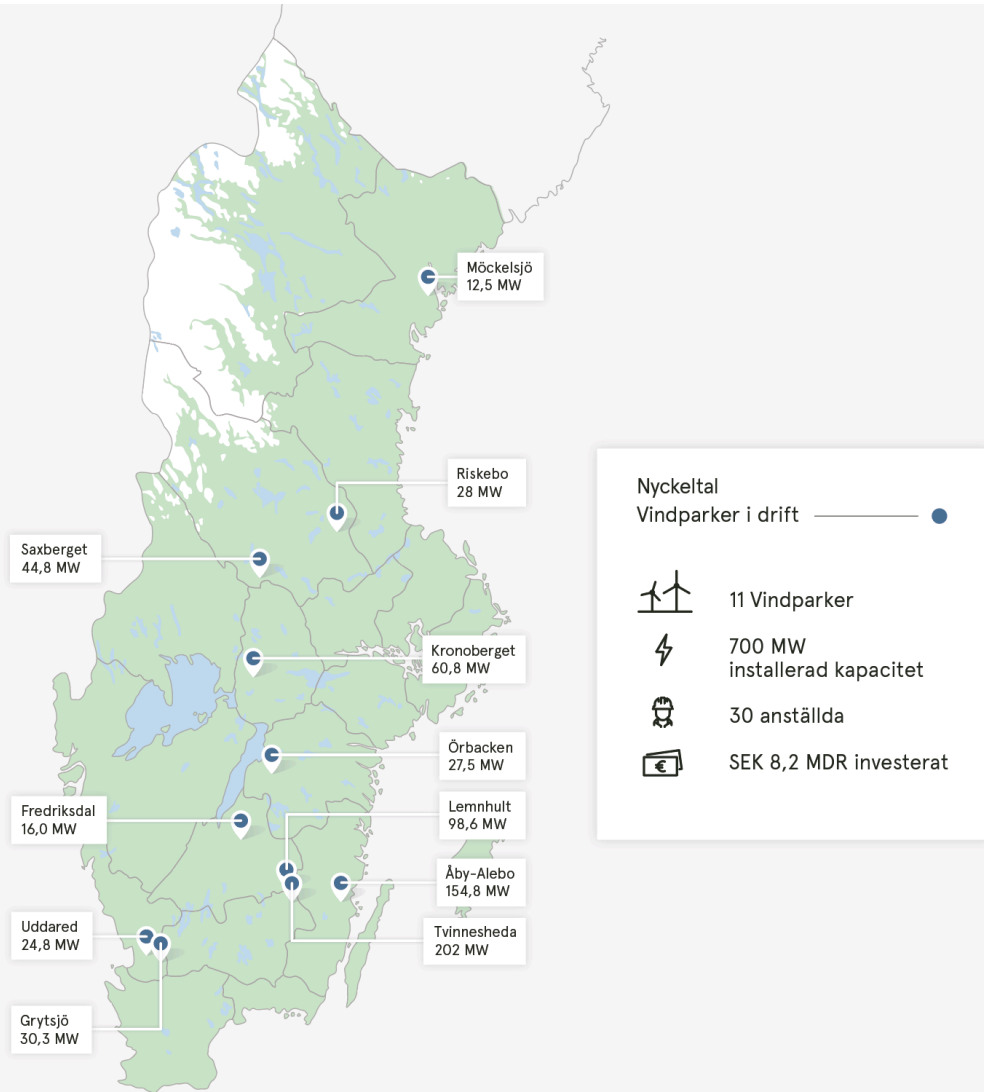
Långsiktigt ägande:



alecta



- Vindparker i drift ●
- Vindparker under byggnation ●
- Vindparker under projektering ●
- Solparker under projektering ●



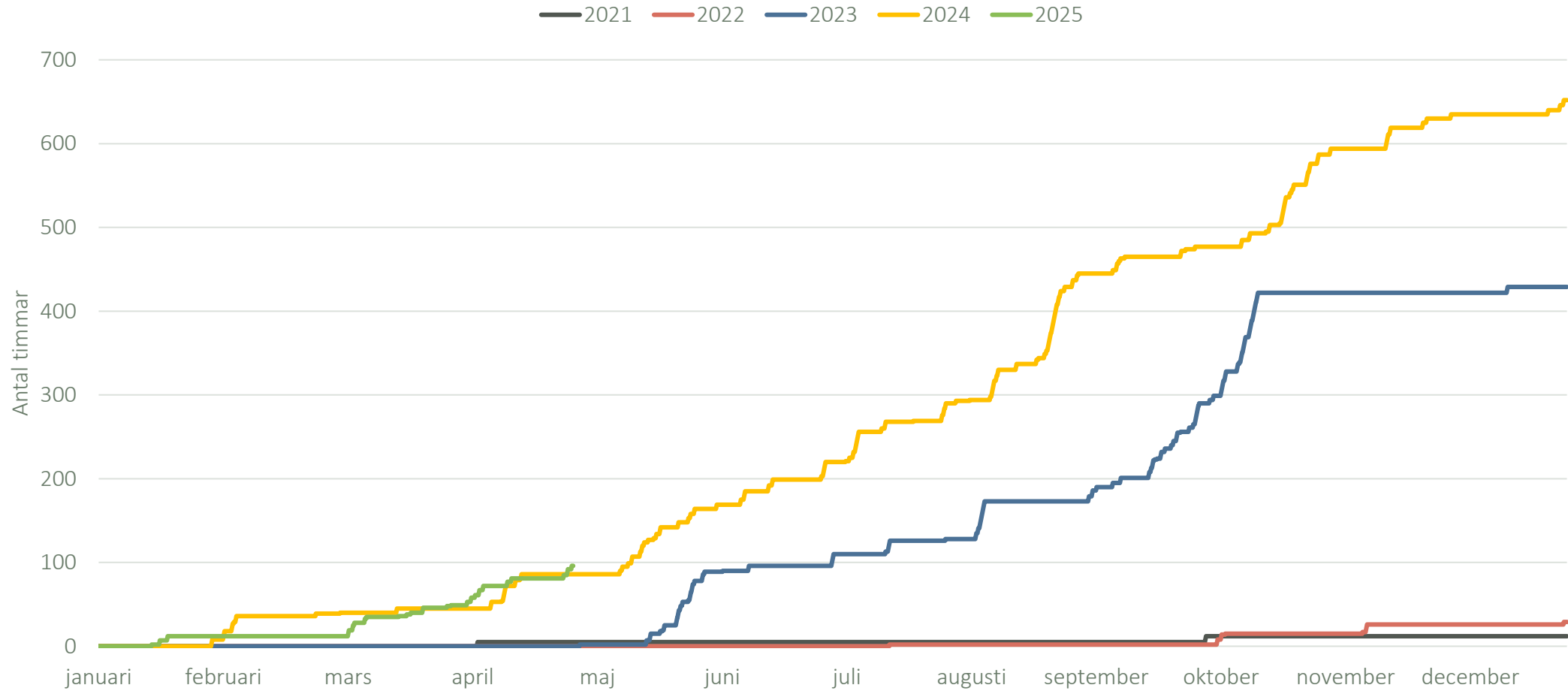


Vindpark Älgkullen

- Driftstart 2024
- Antal verk: 15
- Effekt: 6,2 MW per verk, totalt 93MW
- Vindkraftverk: Vestas V'162
- Serviceleverantör: Vestas
- Totalhöjd: 200 m
- Beräknad produktion / år: 270 GWh
motsvarar hushållsel för 54 000 villor
- Spänning internt nät 36kV
- Bergsförankrade

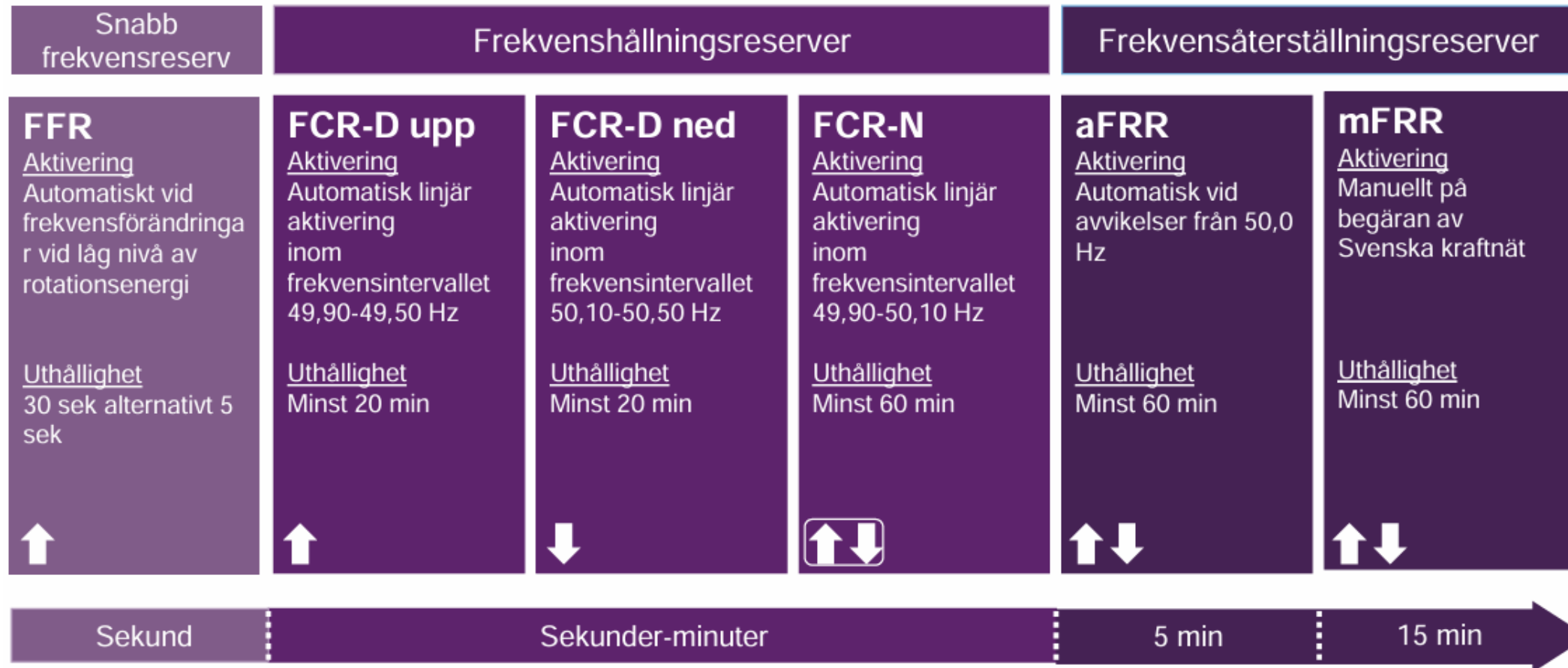


Antalet timmar med negativa priser i SE3





Översikt kravbild för reserver



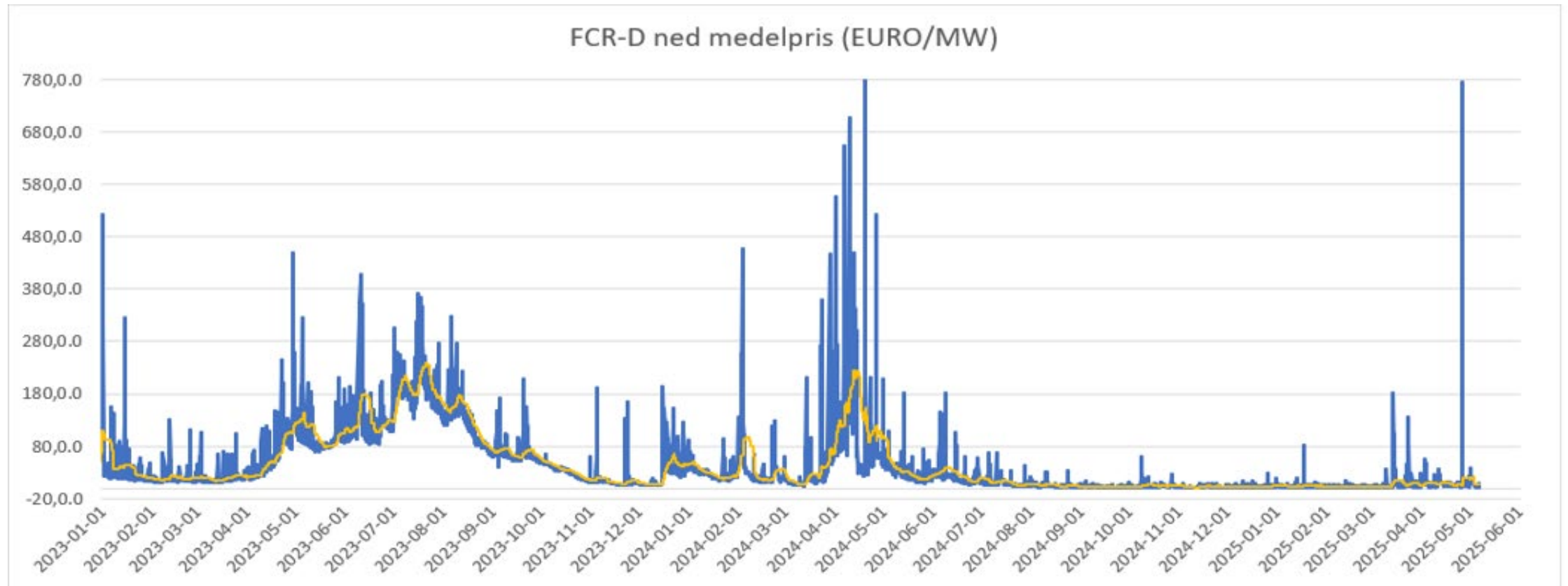


Stödtjänster – kvalificerade volymer

Kraftslag	FFR (MW)	FCR-N (MW)	FCR-D upp (MW)	FCR-D ned (MW)	aFRR upp (MW)	aFRR ned (MW)	mFRR upp (MW)	mFRR ned (MW)
Energilager	650	170	670	620	0	0	580	560
Flexibel förbrukning	100	0	410	60	0	0	580	300
Kombination vattenkraft + energilager	10	20	20	20	0	0	0	0
Kombination vindkraft + energilager	30	0	0	0	0	0	40	50
Solkraft	0	0	0	30	0	0	0	20
Vindkraft	0	0	0	390	0	50	620	1310
Vattenkraft	0	1 790	2 690	1 580	2 340	2 370	13 060	13 080
Värmekraft	0	50	50	50	50	50	360	350



Stödtjänster – FCR-D ned



Stödtjänster – mFRR EAM



Källa: eSett

Vindkraftens bidrag

- SR Energy levererar idag både FCR-D ned samt mFRR ned.
- Fler parker på väg in i i båda marknaderna plus mFRR Upp
- ✓ Investering redan tagen – Stödtjänster inte huvudintäkt.
- ✓ Relativt billigt att Förkvalificera
- ✓ Naturlig resurs för stödtjänster



Tack!

Johan Rosander
Elhandelschef
Johan.rosander@srenergy.se
0765-118374

*Så frigör vi flex med pris
och villkor*

Thomas Edh

Produktchef för elhandel, Falu Energi & Vatten

Sofia Liljeblad

Affärsansvarig elnät, Dala Energi

Jörgen Hasselström

Elnätschef, Ellevio

Oscar Willén

Nätmarknadsansvarig, Falu Elnät



Effektavgifter

Malung-Sälens Elverk (uppdaterade priser f o m januari 2025)

Effektavgift baserat på toppar dagtid sommar (35 kr/kW) och vinter (118 kr/kW)

Dala Energi (f o m augusti 2024)

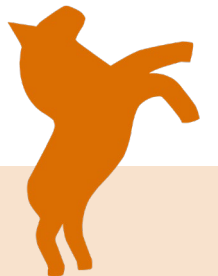
Effektavgift baserat på toppar sommar (25 kr/kW) och vinter (50 kr/kW)

Ellevio (f o m januari 2025)

Effektavgift baserat på toppar dagtid (81 kr/kW) och natt (halverad effekttopp)

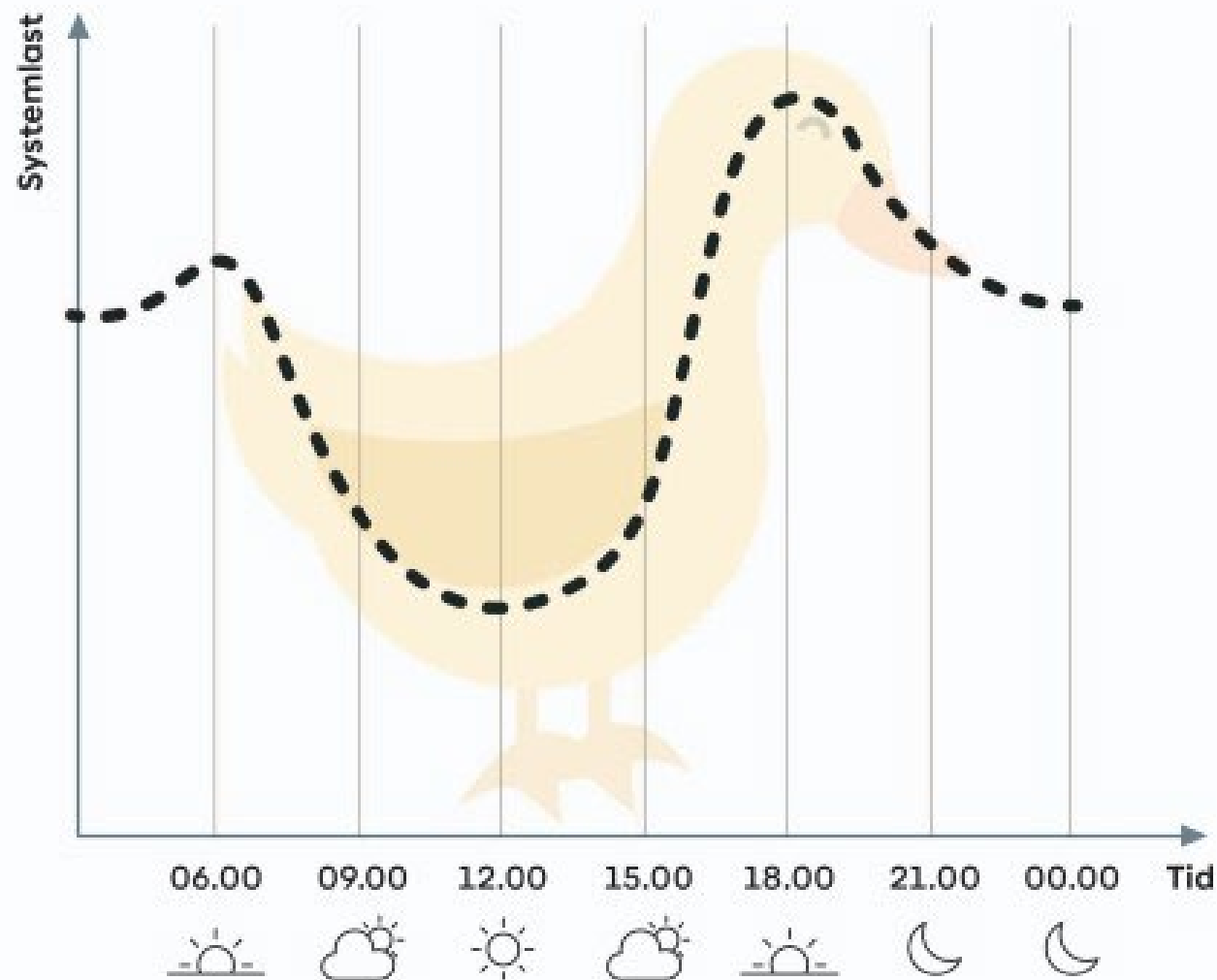
Falu Energi Elnät (f o m november 2025)

Effektavgift baserat på toppar dagtid vardagar (nivå ej bestämd än)





"Ankkurvan"

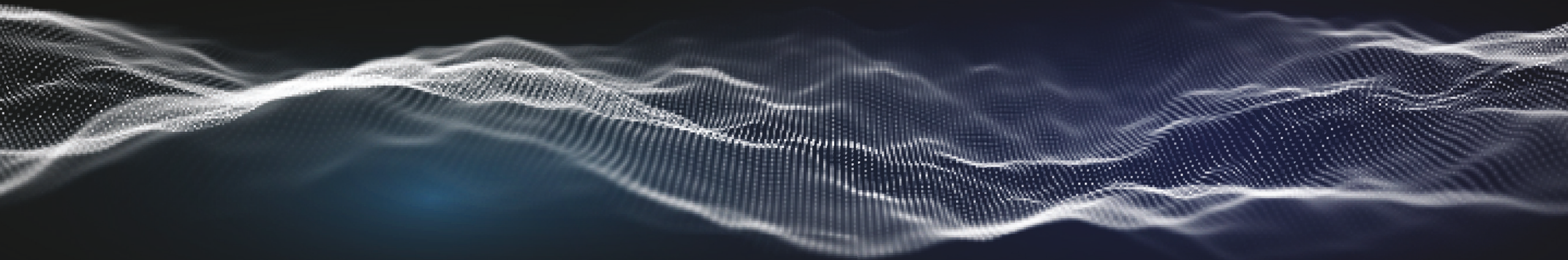


Så frigör vi flex med smart styrning

Maria Sandström, Borlänge Energi



FUTURE-PROOF CITIES



Fallstudie:

- Hur hemma-laddning av elbilar påverkar elnätet i ett bostadsområde

Maria Sandström

2025-05-14



Fallstudie

Elnätet i ett bostadsområde i Borlänge

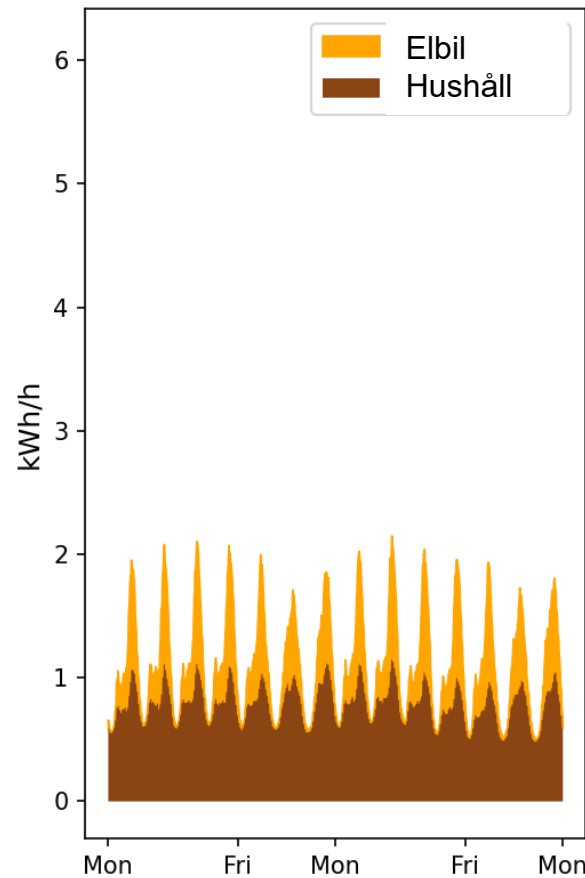
- Ca 1300 kunder, majoriteten hushållskunder
- Elnätsdata och elnätsstruktur i området
- Historisk förbrukning i området (höglastperiod, vinter)
- Simulerat elbilsladdning.
 - Baserat på verklig data över när elbilar pluggats in, pluggats ut och förbrukad energimängd.
 - Antagit tre olika laddstrategier



Hushållslast + laddprofil, genomsnittlig

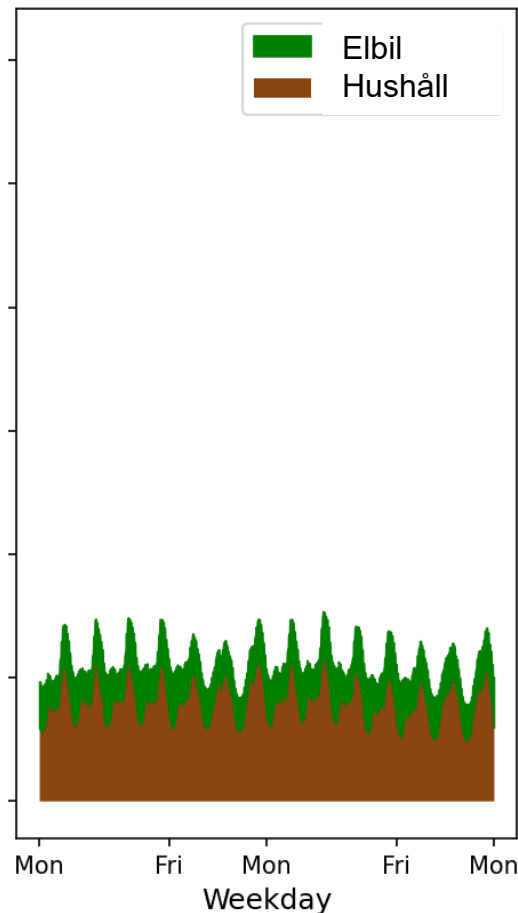
Laddstrategi 1:

Laddning direkt efter plug-in



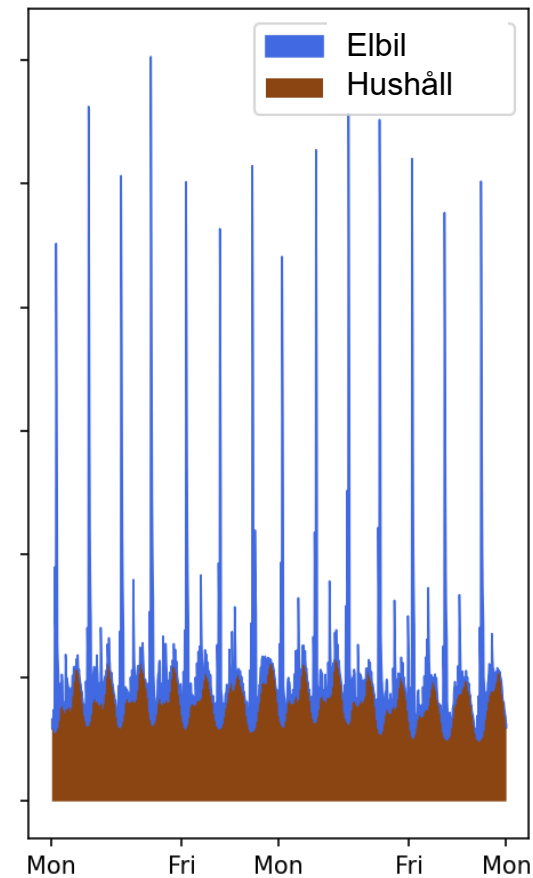
Laddstrategi 2:

Laddningen jämn när bilen är inpluggad



Laddstrategi 3:

Laddning vid lägsta timpris på el medan bilen är inpluggad



Lastberäkningar

Utförande:

- Slumpmässigt val av kund med elbil och slumpmässigt val av laddprofil.
- Uppprepning av detta i simuleringarna för att få en spridning i resultatet beroende på vilka kunder och laddprofiler som blir valda.

Resultat:

- Genomsnitt över hur många störningar det blir i elnätet för två-veckorsperioden.

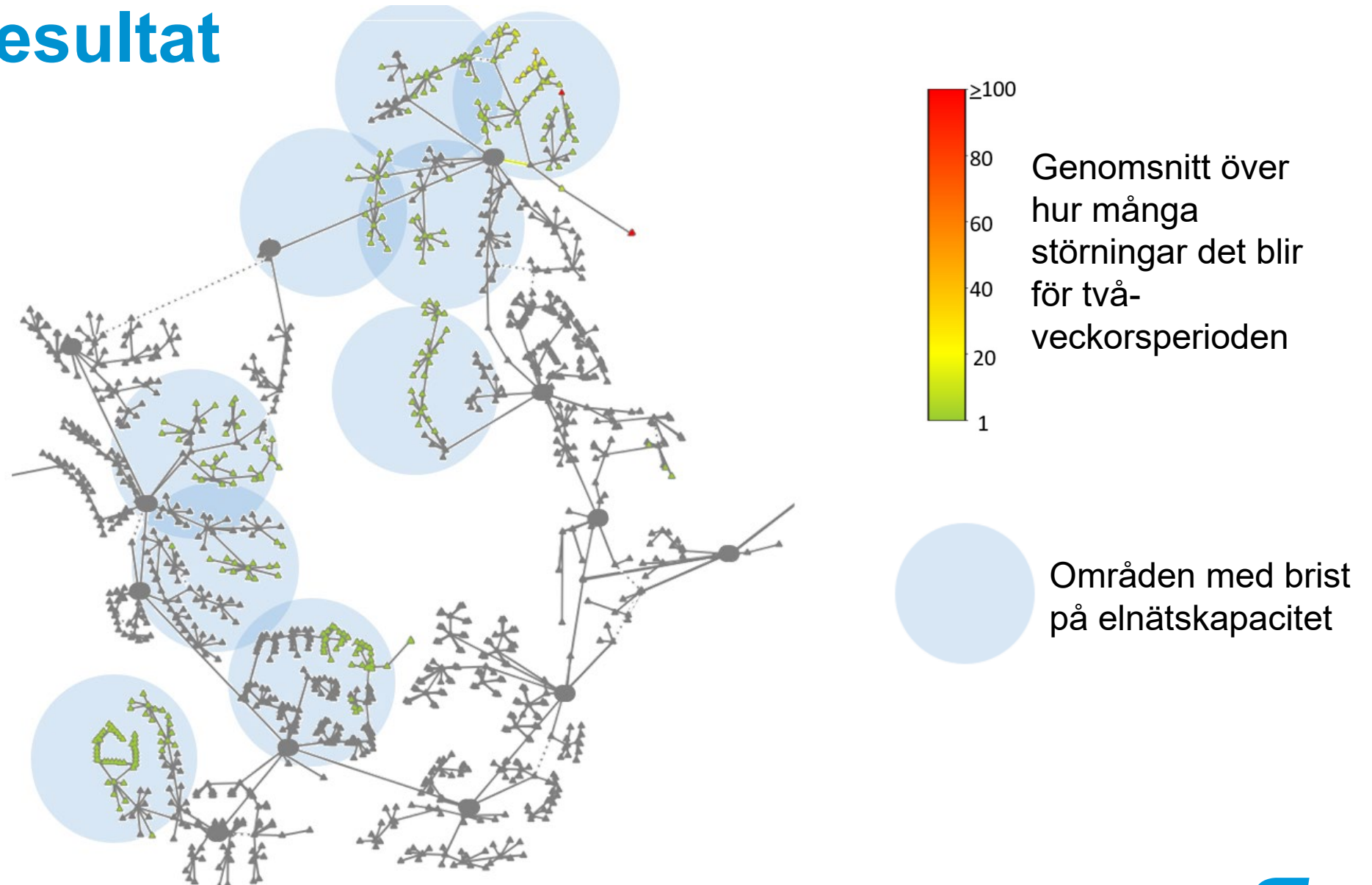
Störning om:

>5% spänningsfall

>100% belastning av transformatorer

>80% belastning av kablar

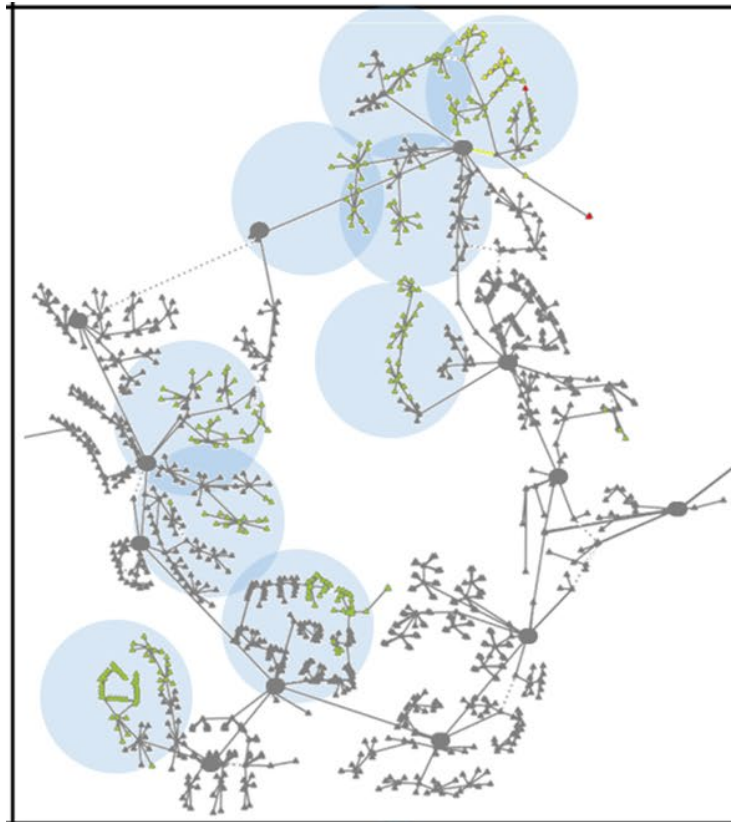
Exempel resultat



Resultat, 25% elbilar

Laddstrategi 1: direkt

(Laddning direkt efter plug-in)



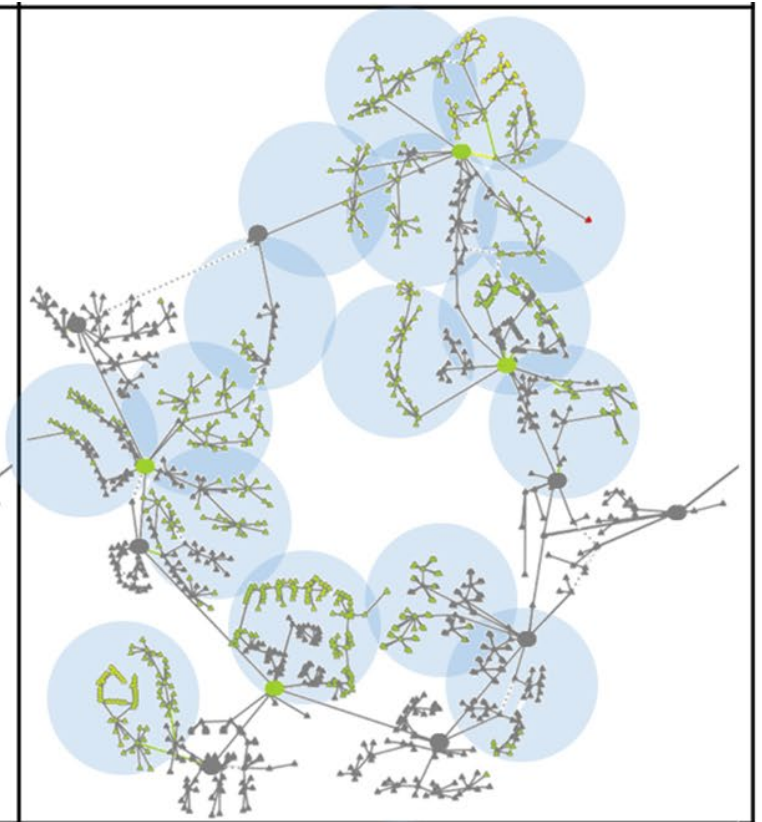
Laddstrategi 2: jämn

(Laddningen jämn när bilen är inpluggad)



Laddstrategi 3: timpris

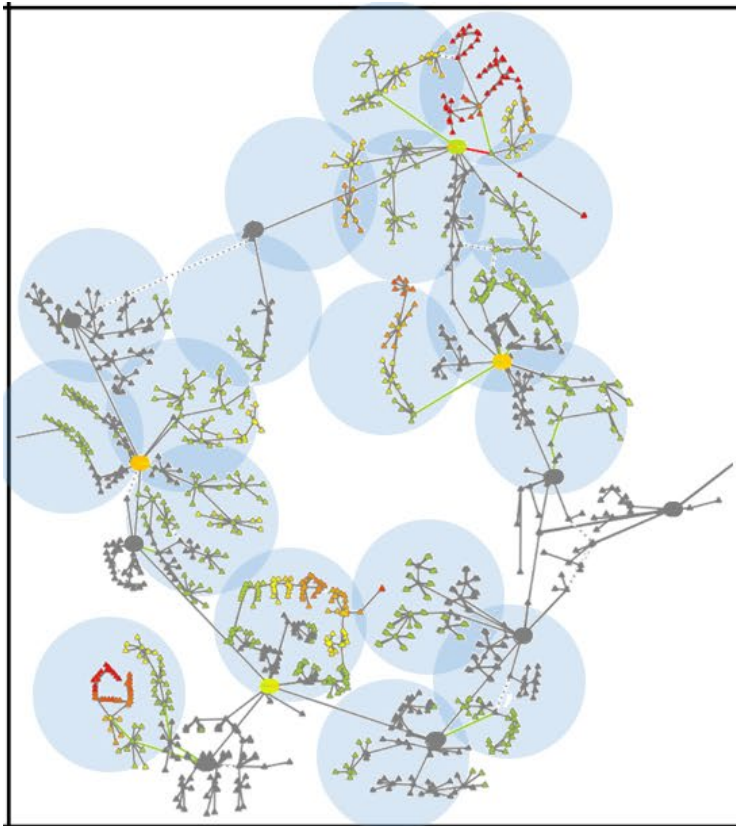
(Laddning vid lägsta timpris på el medan bilen är inpluggad)



Resultat, 100% elbilar

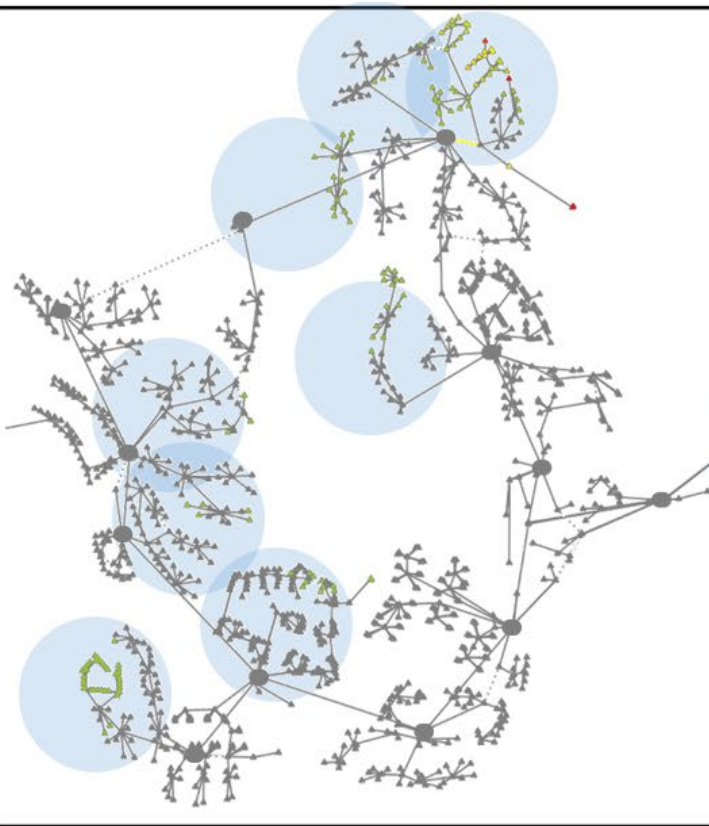
Laddstrategi 1: direkt

(Laddning direkt efter plug-in)



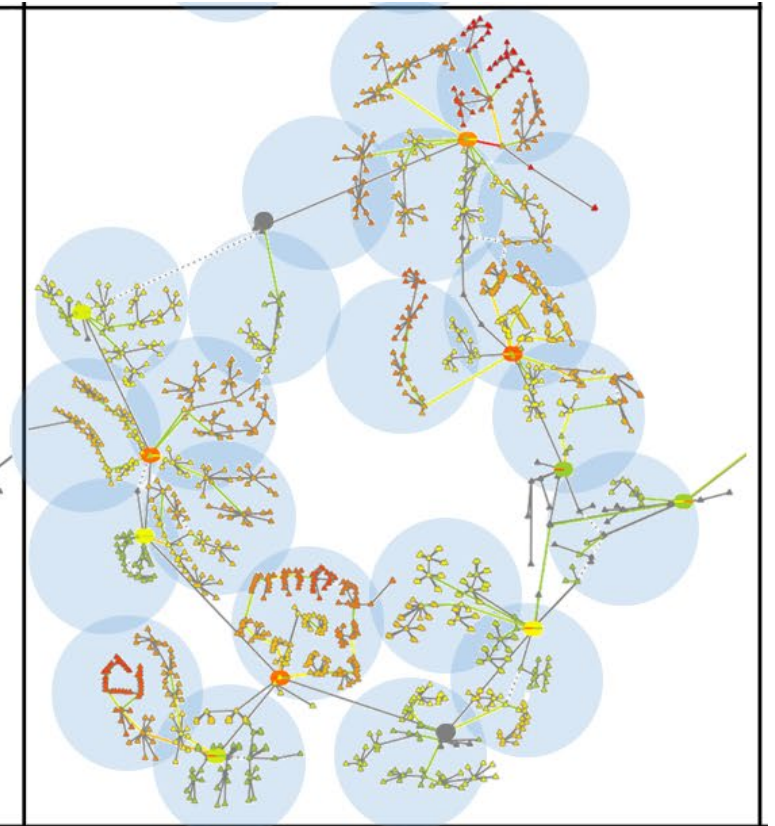
Laddstrategi 2: jämn

(Laddningen jämn när bilen är inpluggad)



Laddstrategi 3: timpris

(Laddning vid lägsta timpris på el medan bilen är inpluggad)



Sammanfattning

Fallstudie

- Tekniska begränsningar i lokalnätet, belastning på kablar och transformatorer och spänningshållning.
- Undersökt tre olika laddstrategier baserat på samma laddata
→ Visar potentialen för hur elnätet kan utnyttjas mer effektivt baserat på samma beteende från elbilsägarna
- Sämsta strategin när laddning baseras på timpris på grund av att många elbilar börjar att ladda precis samtidigt.
- Bäst strategi när laddningen sprids ut så det blir ett jämnare effektuttag
- Stor skillnad på påverkan mellan de olika strategierna
- Behov av samordnad laddning av elbilar och/eller användning av effektavgift för att undvika höga effekttoppar
- Behov av mer än en styrsignal

Tack för att ni lyssnat!



Borlänge Energi

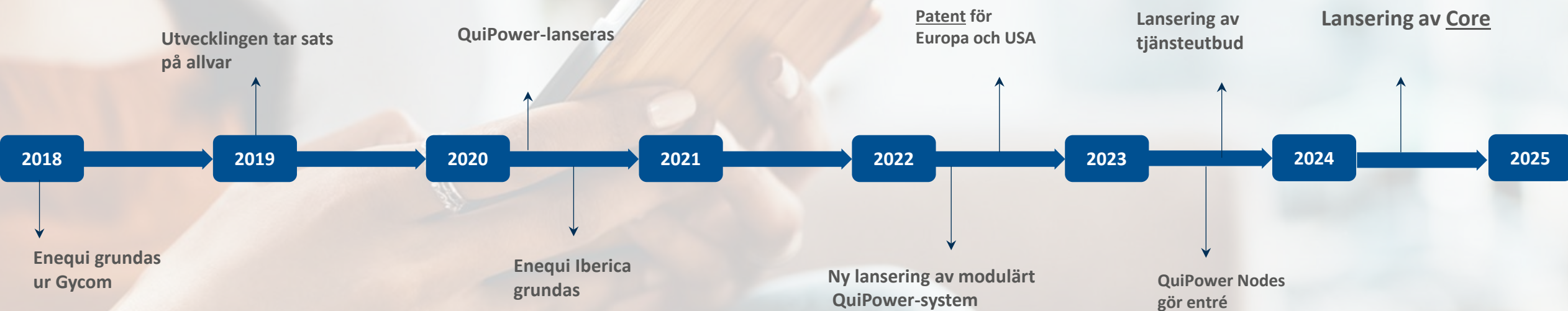


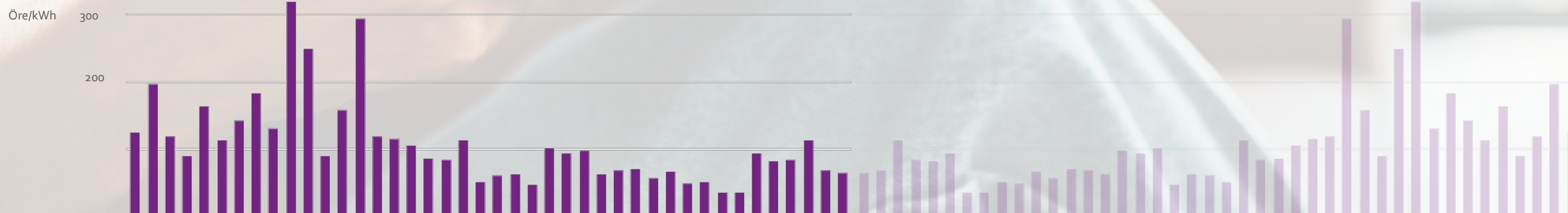
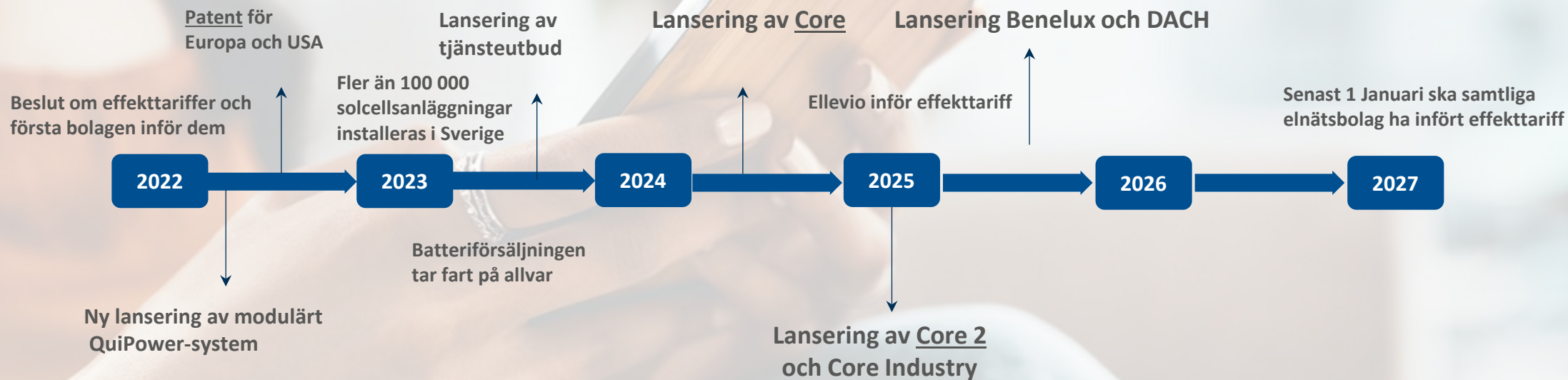
maria.sandstrom@borlange-energi.se

Så frigör vi flex med smart styrning

Daniel Sjödin, Enequi

Daniel Sjödin – Sälj- och affärsutveckling







Hur ska elanvändarna, stora som små, hantera sin solelsproduktion, lagring och användning?

Hur hantera missnöjda kunder som ser exportersättningarna falla, skatteavdrag tas bort och frekvensmarknaden stört dyka?

Ska villaägaren behöva bli energi-daytrader för att klara sin hushållsekonomi?

Spotprisoptimering *kan* straffa sig med effektagifter.

Hur ska elnätsbolagen hantera den ökade elektrifieringen och tillgodose kundernas behov utan kostsamma investeringar?

Core från Enequi

Det lönsammaste valet

Core ger dig all den energioptimering du behöver - enkelt och oberoende av hårdvara. Systemet väljer automatiskt den mest lönsamma funktionen i realtid.



Vi kan hårdvaran

Genom att själva arbeta med växelriktare och batterier är vi experter på energioptimering.



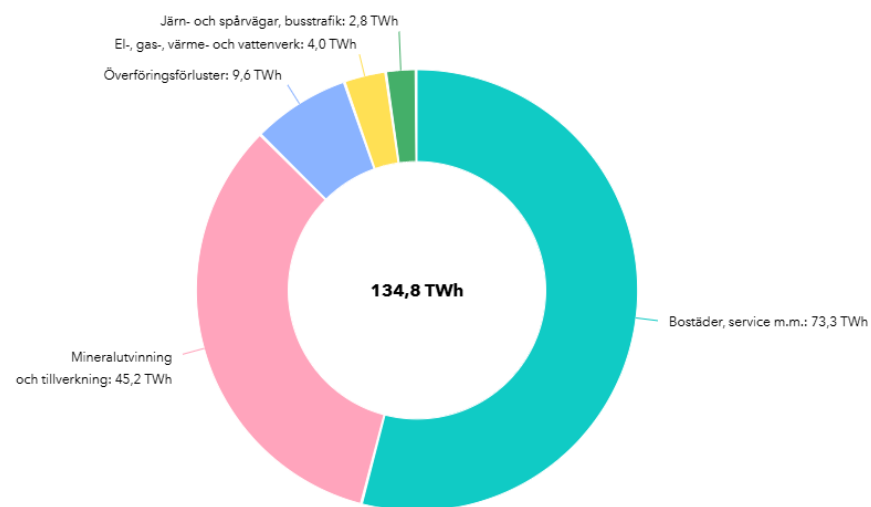
Svensk support

Med huvudkontor utanför Stockholm och utveckling i Göteborg är vi alltid nära våra partners och kunder



Kan hushållen påverka?

Sveriges elanvändning 2023



Källa: SCB via Macrobond

Bredaste utbudet av funktioner

Core gör det enkelt att spara pengar. Med inbyggd intelligens behöver du inte oroas över elräkningen.

Elprisoptimering

Anpassa elanvändningen till spotpriserna på Nordpool och maximera elprisarbitraget

Kapa topparna

Dynamisk kapning av effekttoppar och justering av maxvärdet enligt aktuella förhållanden.

Värmepumpskontroll

Optimerar uppvärmningen efter elpriser, produktion och energibehov, styrs via kabel eller via API.

Fasbalansering

Balansera hushållets förbrukning mellan faser för lägre elkostnader.

Stödtjänster

Stödjer elnätet via t.ex. FCR. Kombinerar med optimering av elpriser och kapning av effekttoppar.



Laddningskontroll

Anpassar laddningen utifrån elpriser och fastighetens elanvändning.

Tariffstyrning

Optimerar förbrukningen vid tider med lägre nätkostnader samtidigt som komforten bibehålls.

Off-grid

Fortsätt att producera och lagra solenergi när elnätet inte är tillgängligt och håll kritiska funktioner igång.

Tidsförskjutning

Lagrar överskottsel från dag till natt och anpassar till fastighetens förbrukning.

Energihantering

Reglera stora elförbrukare och optimera drifttimmarna baserat på byggnadens totala energianvändning



Automatisk styrning

Enkel översikt med appen

I appen kan du se din fastighets energianvändning, batteriets aktivitet samt dina besparingar och intäkter. Du kan också göra inställningar för Core och aktivera tilläggstjänster, samt följa spotpriser, utomhustemperatur och laddningsnivån för ditt elfordon.



Energiförbrukning

Se din nuvarande förbrukning



Elproduktion

Följ din solproduktion i
realtid



Fordonsladdning

Följ och optimera din
fordonsladdning



Laddningsstatus

Se laddningsstatus (SoC) för
ditt hemmabatteri



Besparingar

Se dina besparingar



Förtjänster

Se dina inkomster från ex.
stødtjänster



Marknaden

Hur ser marknaden ut och vad är potentialen?

Marknad

- Norden längst fram med kombination “av allt”
- DACH, Benelux m.fl länder strax efter med ökad elektrifiering
- 350M smarta elmätare snart i europa

Potential

- Enorma besparingar för villaägarna med **halvering** av elkostnaden.
- Enorma möjligheter för elnätsbolagen med potential att b.la flytta laster.



Tack så mycket!



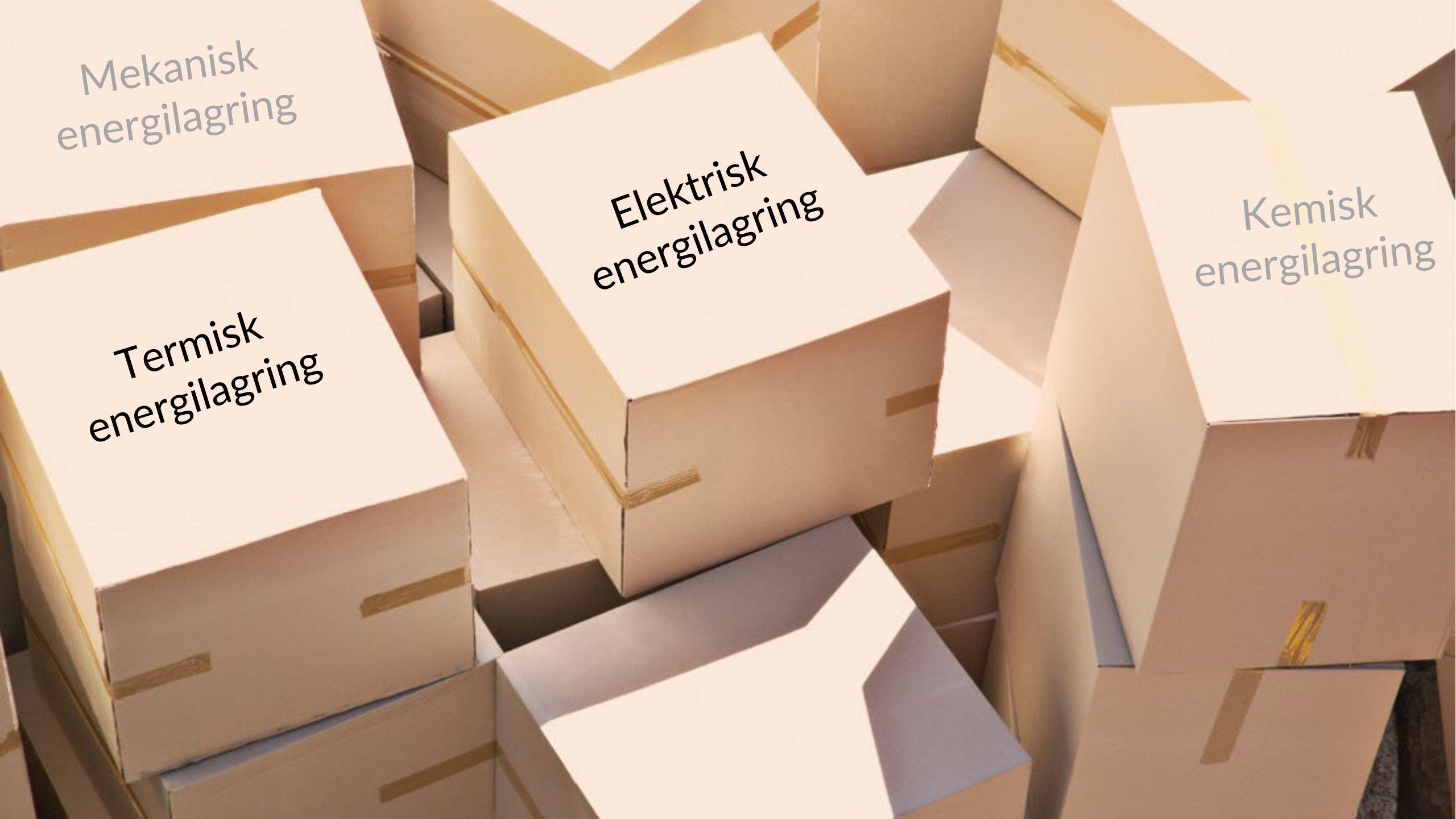
LUNCH

Bättre balans genom energilagring

Patrik Ollas, RISE

Bättre balans genom energilagring

Patrik Ollas, RISE

A stack of several cardboard boxes of various sizes, some open and some closed, arranged in a pile. The boxes are light brown and have yellow tape on the seams. The text labels are placed on the top surfaces of the boxes.

Mekanisk
energilagring

Elektrisk
energilagring

Termisk
energilagring

Kemisk
energilagring

Termisk energilagring



- H_2O
 - Ackumulatortank¹
 - Groplager²
 - Bergrum³
- Fasförändringsmaterial (PCM)⁴
- Byggnadsstommen^{5, 6}
- ...

¹ Dalenbäck, Jan-Olov, Patrik Ollas, and Tomas Persson. "Biobränsle och solvärme för 100% förnybar värmeförsörjning: Projekt nr 30688-2-Biobränsle och solvärme." (2015).

² Soldriven fjärrvärme med groplager för svenska förhållanden. <https://termoinnovation.se/projekt/soldriven-fjarrvarme-med-groplager-for-svenska-forhallanden/>

³ Bergrummet – ett gigantiskt energilager: <https://www.malarenergi.se/om-malarenergi/framtidens-samhalle/vara-anlaggningar/energilager/>

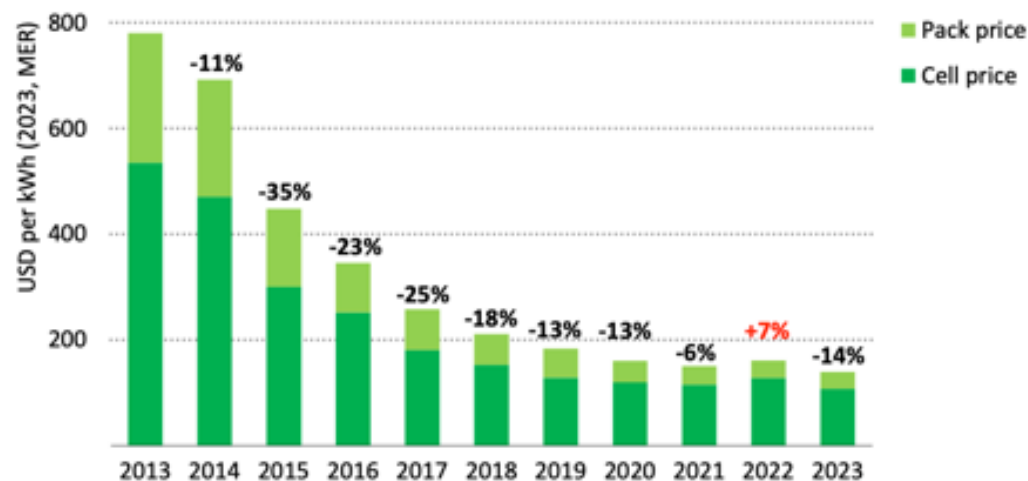
⁴ Integrated and Replicable Solutions for Co-Creation in Sustainable Cities, <https://irissmartcities.eu/public-deliverables/>

⁵ Energy flexibility using the thermal inertia of Swedish single-family houses. Finansiar: Energimyndigheten

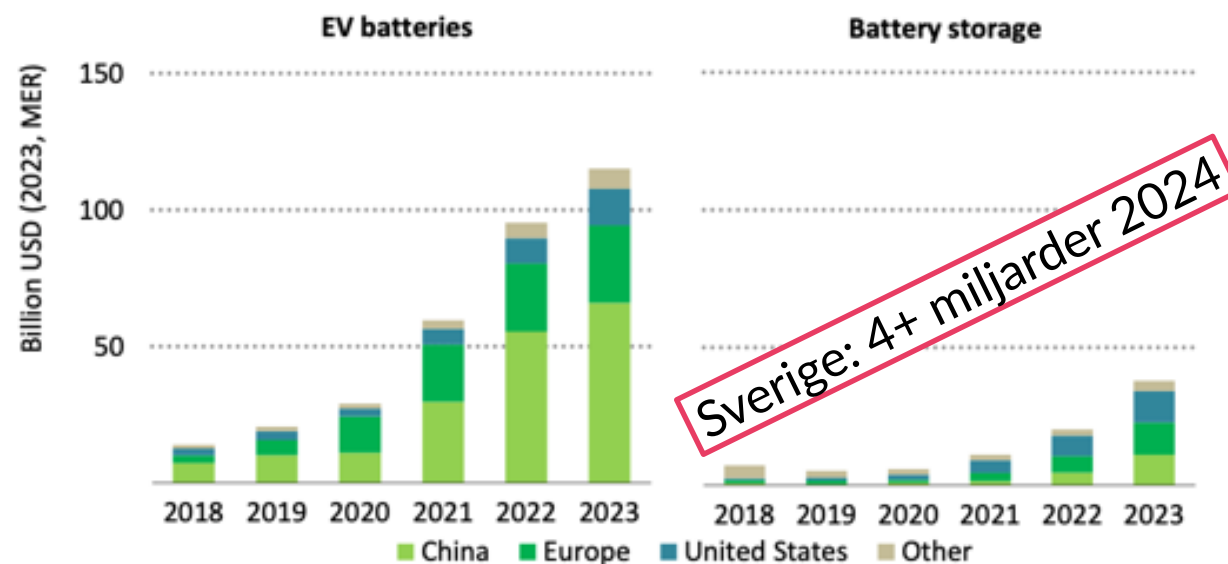
⁶ Chen, Huijuan, Svein Ruud, and Caroline Markusson. "Energy flexibility using thermal mass for Swedish single-family houses." *11th BuildSim Nordic Conference, BuildSim Nordic 2024. Espoo, Finland. 9 June 2024 through 11 June 2024*. Vol. 562. EDP Sciences, 2024.

Elektrisk energilagring

- Batterilager
- Superkondensatorer



Källa: International Energy Agency, "Batteries and Secure Energy Transitions," IEA, 2024.

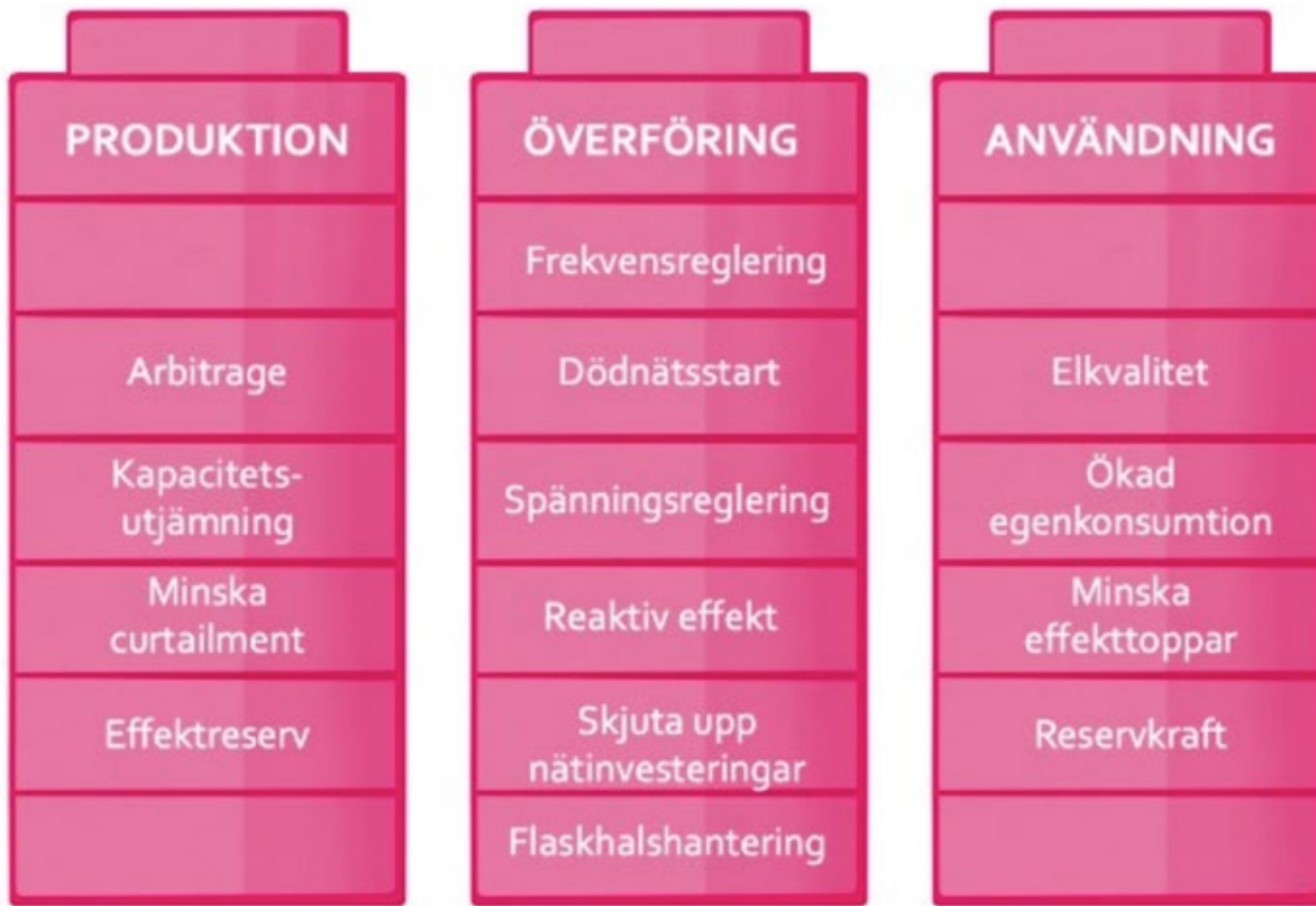


Källa: International Energy Agency, "Batteries and Secure Energy Transitions," IEA, 2024.

”Batterilager är el-systemets
Schweizerkniv.”

- Okänd

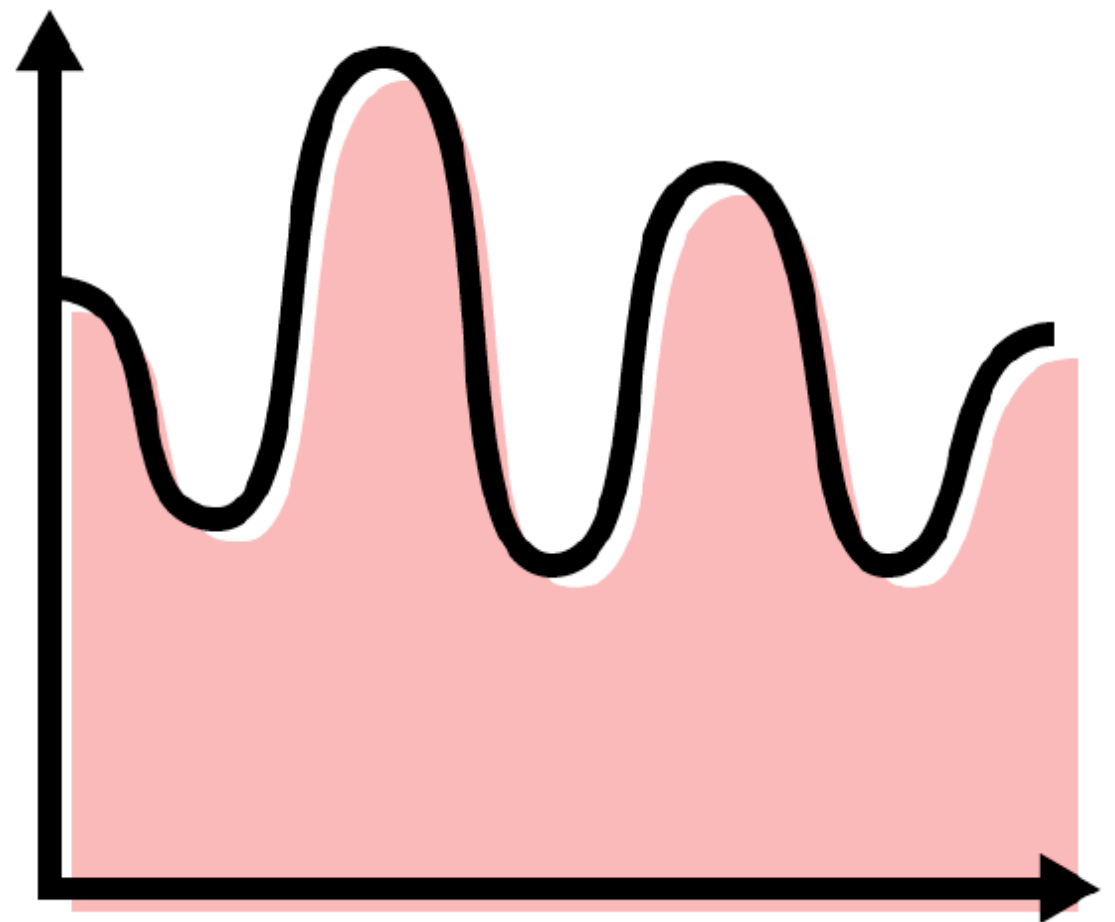




Källa: A. Wolf, J. Widén, C. Sandels och M. Shepero, "Lokal energilagring eller traditionell nätförstärkning?", Power Circle, Stockholm, 2020.

Arbitrage

- Köpa och sälja el baserat på prisvariationerna

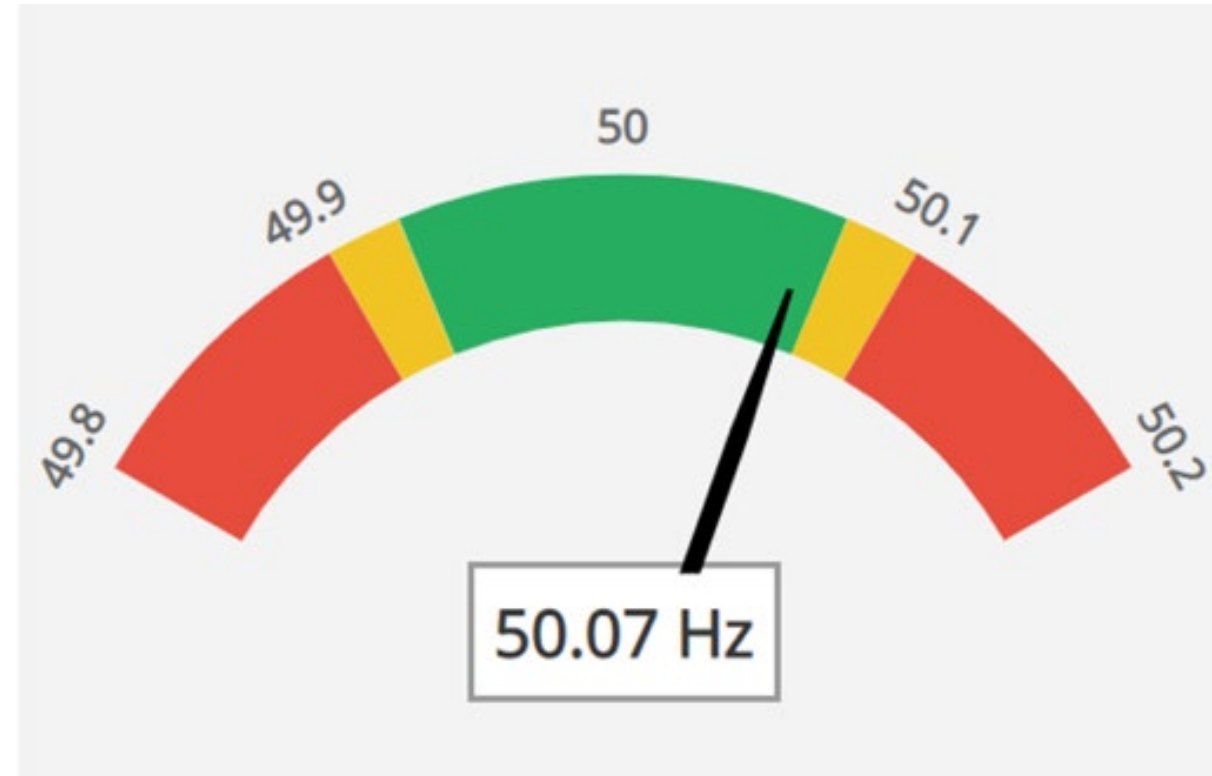


Frekvensreglering

- Stötta el-nätet

"Den föreslagna investeringen gäller ett batterisystem på 1 MW och 1 MWh till en kostnad på 7,5 MSEK och som har en återbetalningstid på runt 8 år"

Källa: A. Thorstensson. "Marknadsdeltagande mikroelnät. En tekno-ekonomisk studie av lönsamheten för ett mikroelnät som deltar på elmarknader för flexibilitets och stödtjänster genom förbrukningsflexibilitet och batterilager". Master Thesis. Uppsala University. (2021)



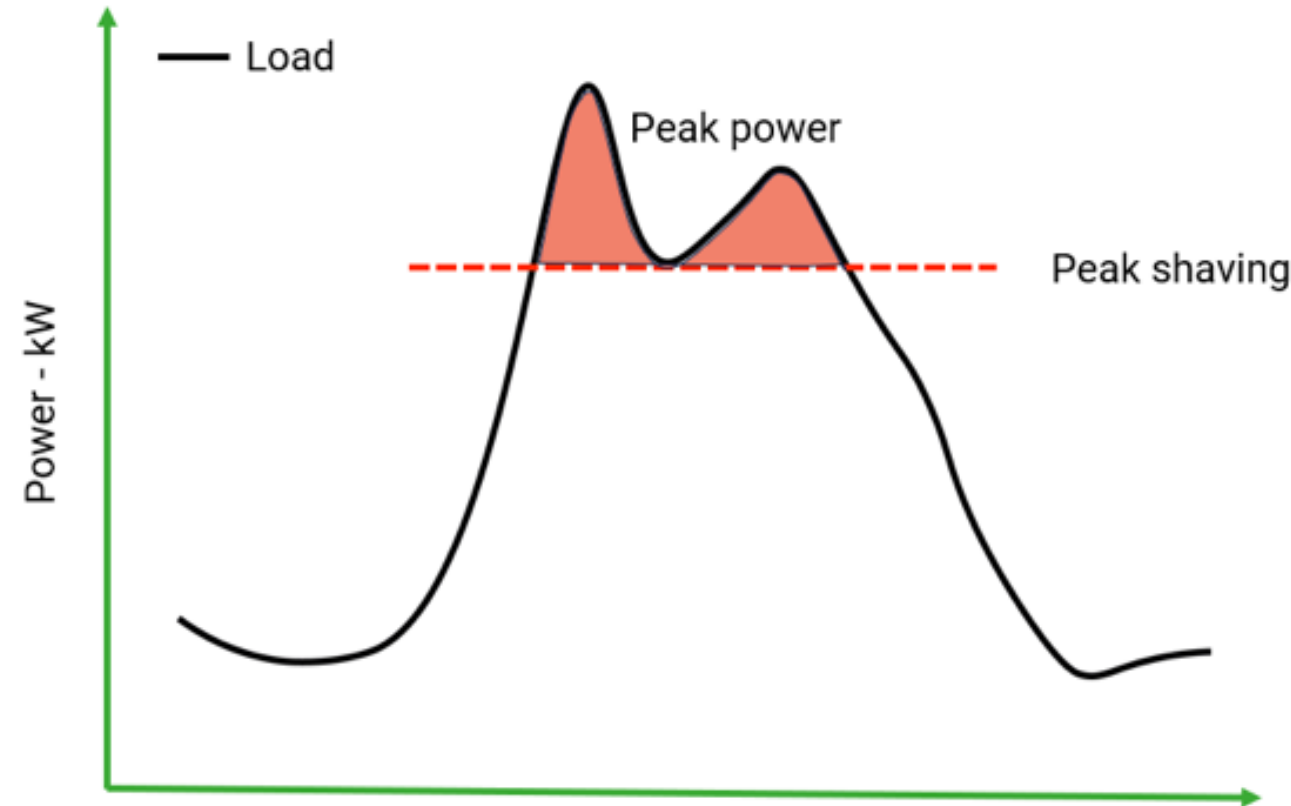
Minska effekttoppar

- Fysiska begränsningar, eg., säkring
- Kostnadsbesparing

"Senast den 1 januari 2027 ska alla elnätsföretag ha infört en ny prismodell som inkluderar en effektagift. Syftet är att elnätet ska användas mer effektivt. Den nya prismodellen innebär att elnätskostnaden kan bli lägre om du sprider ut eller flyttar din elanvändning och högre om du använder mycket el samtidigt."

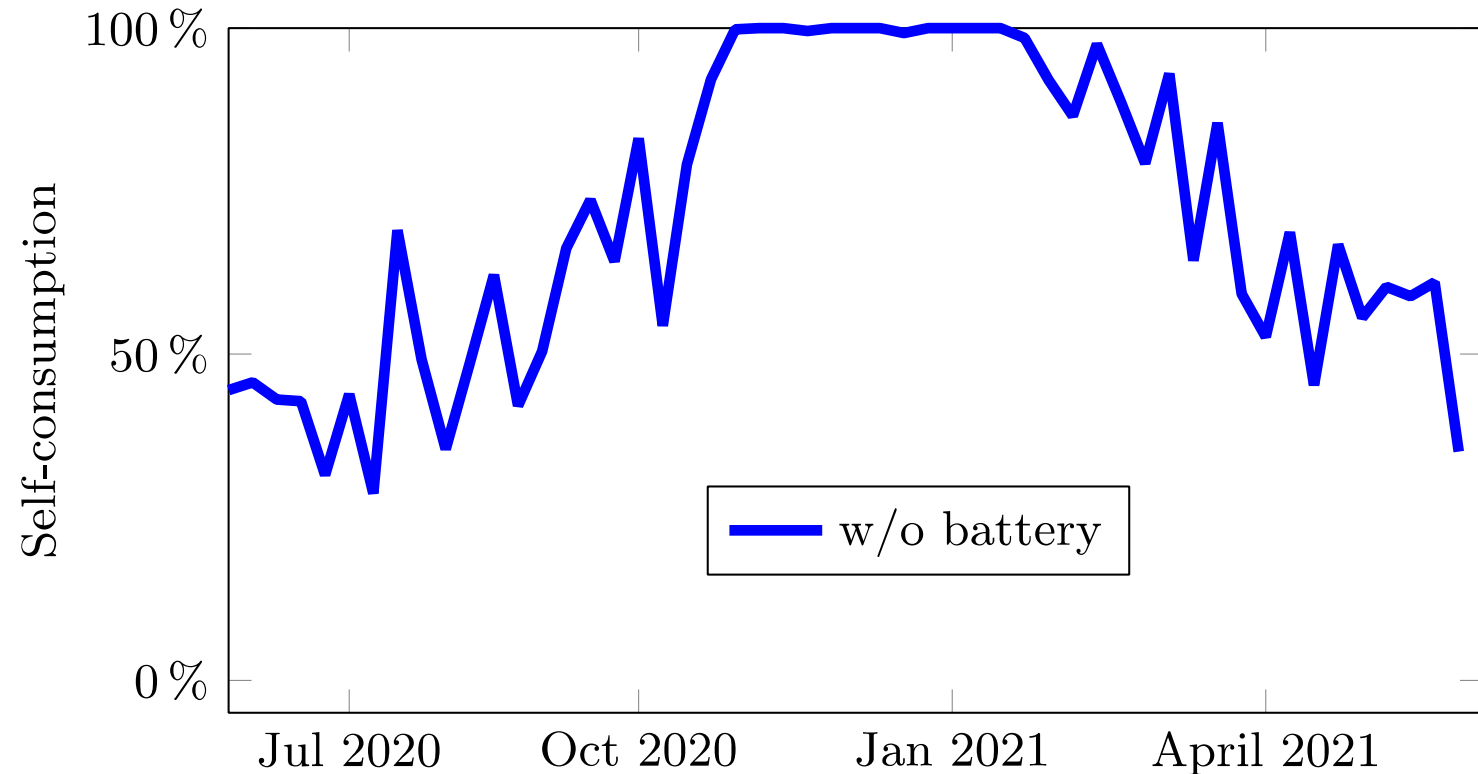
Källa: Energimarknadsinspektionen.

<https://ei.se/konsument/el/elnavsavgiften-och-elnavsreglering/effektagift-effekttariff>



Ökad egenkonsumtion

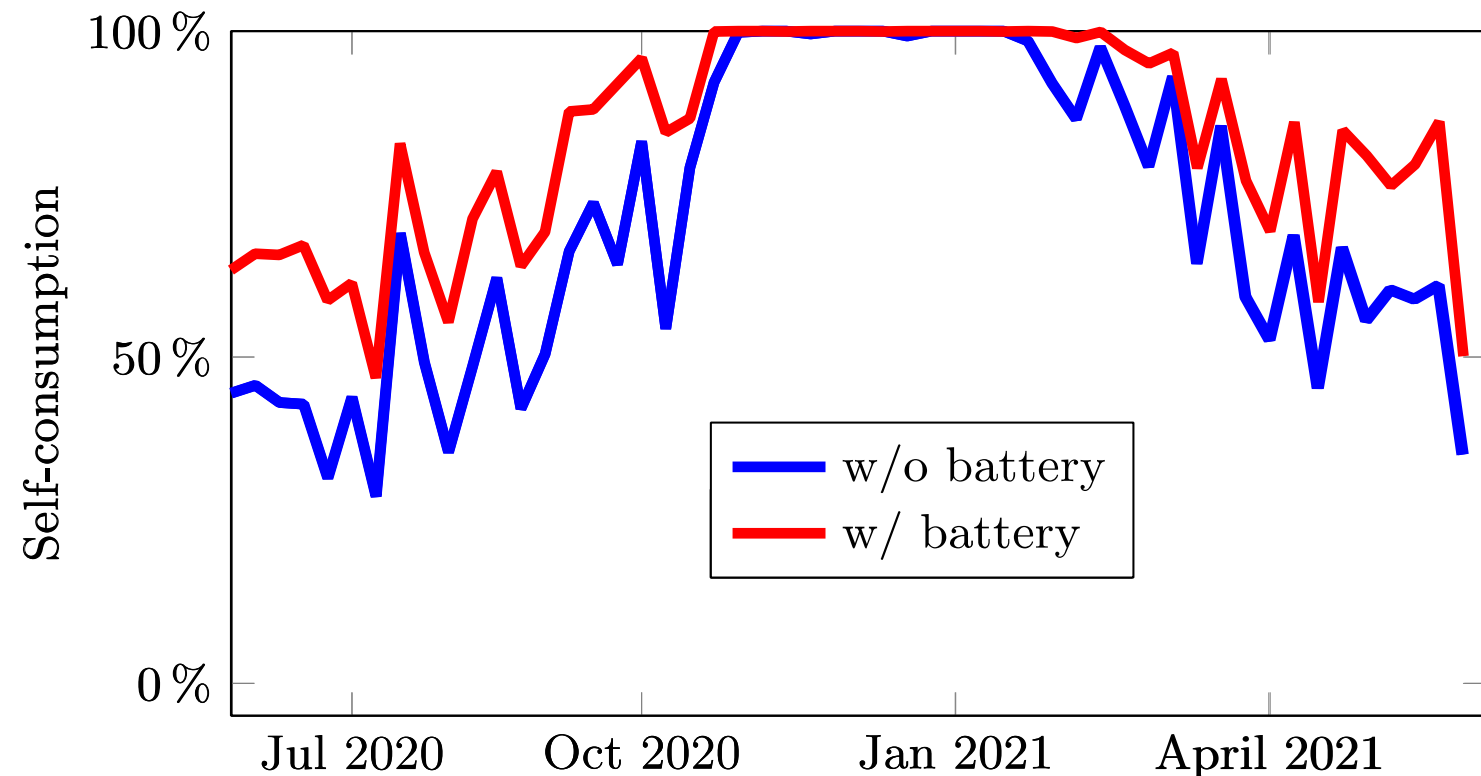
- Lagra överskott från solel
 - Ökar andelen egenkonsumerad el
 - Minskar mängden köpt el



Källa: Ollas, Patrik. *Buildings' Transition to Active Nodes: Assessing the Viability of DC Distribution, PV and Battery Storage*. Chalmers Tekniska Högskola (Sweden), 2024.
<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1858252>

Ökad egenkonsumtion

- Lagra överskott från solel
 - Ökar andelen egenkonsumerad el
 - Minskar mängden köpt el



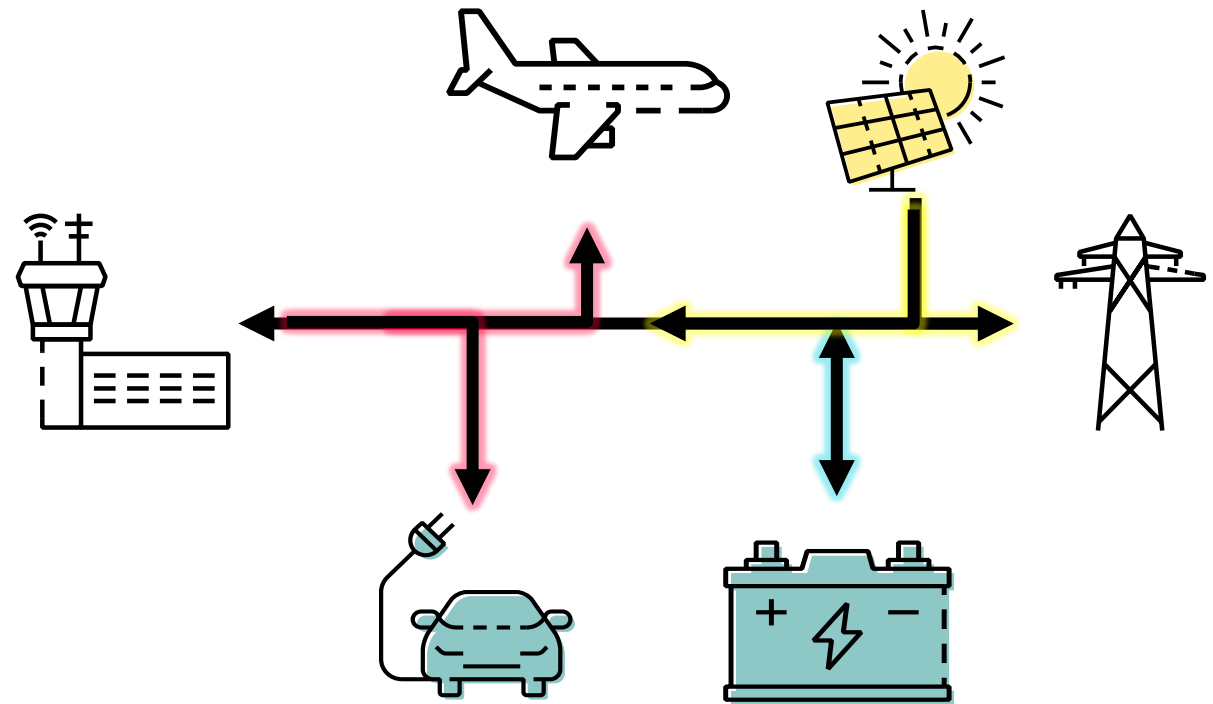
Källa: Ollas, Patrik. *Buildings' Transition to Active Nodes: Assessing the Viability of DC Distribution, PV and Battery Storage*. Chalmers Tekniska Högskola (Sweden), 2024.
<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1858252>



Varför nöja sig med det ena eller det andra?

Projektexempel - effekthantering

”Resurseffektiva energisystemlösningar för flygplatser med hög andel elflyg (RES-flyg)”



Mer information:

<https://www.youtube.com/watch?v=l9My28F69P0&list=PLAgPlamaV7DCu6gvq7M160l3NEjDr88Zc&index=2>



Patrik Ollas

Forskare, RISE

`patrik.ollas@ri.se`

Bättre balans genom energilagring

Thomas Johansson, Mine Storage



MINESTORAGE

Smarta energisystem, Borlänge
14 maj 2025

Thomas Johansson, Co-founder and CEO

MINE STORAGE – THE COMPANY

Our Vision: Enabling a sustainable energy transition

Our Business Idea: to qualify, develop, construct and operate grid scale mine storages



Our Role: As a project development company, our job entails coordinating and ensuring that all parts of the project up to operation are implemented safely, with minimal environmental impact and within the financial framework.



Our Team: We are a group of professionals with a wide set of skills and vast experience from the energy sector.



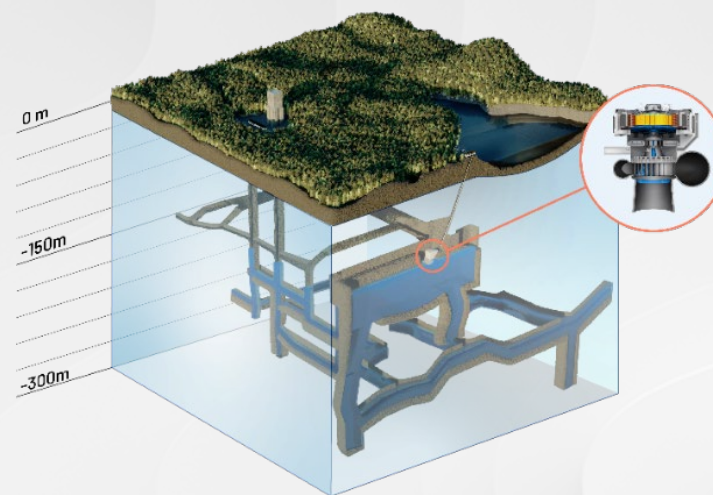
MINE STORAGE – THE CONCEPT

WE USE PROVEN TECHNOLOGY IN A NEW WAY AND UPGRADE MINES INTO PUMPED HYDRO ENERGY STORAGES

Traditional Pumped Hydro



Mine Storage



- Water and gravity only
- Circular/repurposing of industrial sites
- Low environmental and local impact
- System benefits for the grid
- Long lifecycle of 60+ years
- Low cost for operation and maintenance
- Low cost of storage
- Competitive CAPEX/MWh
- Global scalability with one million mines

... APPLIED IN A NEW CONTEXT TO **REUSE INFRASTRUCTURE, REDUCE CAPEX AND ENVIRONMENTAL IMPACT**

... CONFIGURED IN A NEW WAY TO **ADD TECHNICAL CAPABILITIES AND SYSTEM VALUE**



An aerial photograph showing a vast, calm lake with several forested islands. In the foreground, a dense forest of green trees surrounds a smaller, darker pond. The text "VÅNGA MINE STORAGE" is overlaid in white at the bottom.

VÅNGA MINE STORAGE

VÅNGA MINE STORAGE - LOCATION



VÅNGA MINE STORAGE

Technical Data

Power: +/-30 MW

Energy: 70 MWh/cycle

Reactive power: +/- 20 Mvar

Charging/discharging time: ~ 2,5-3 h

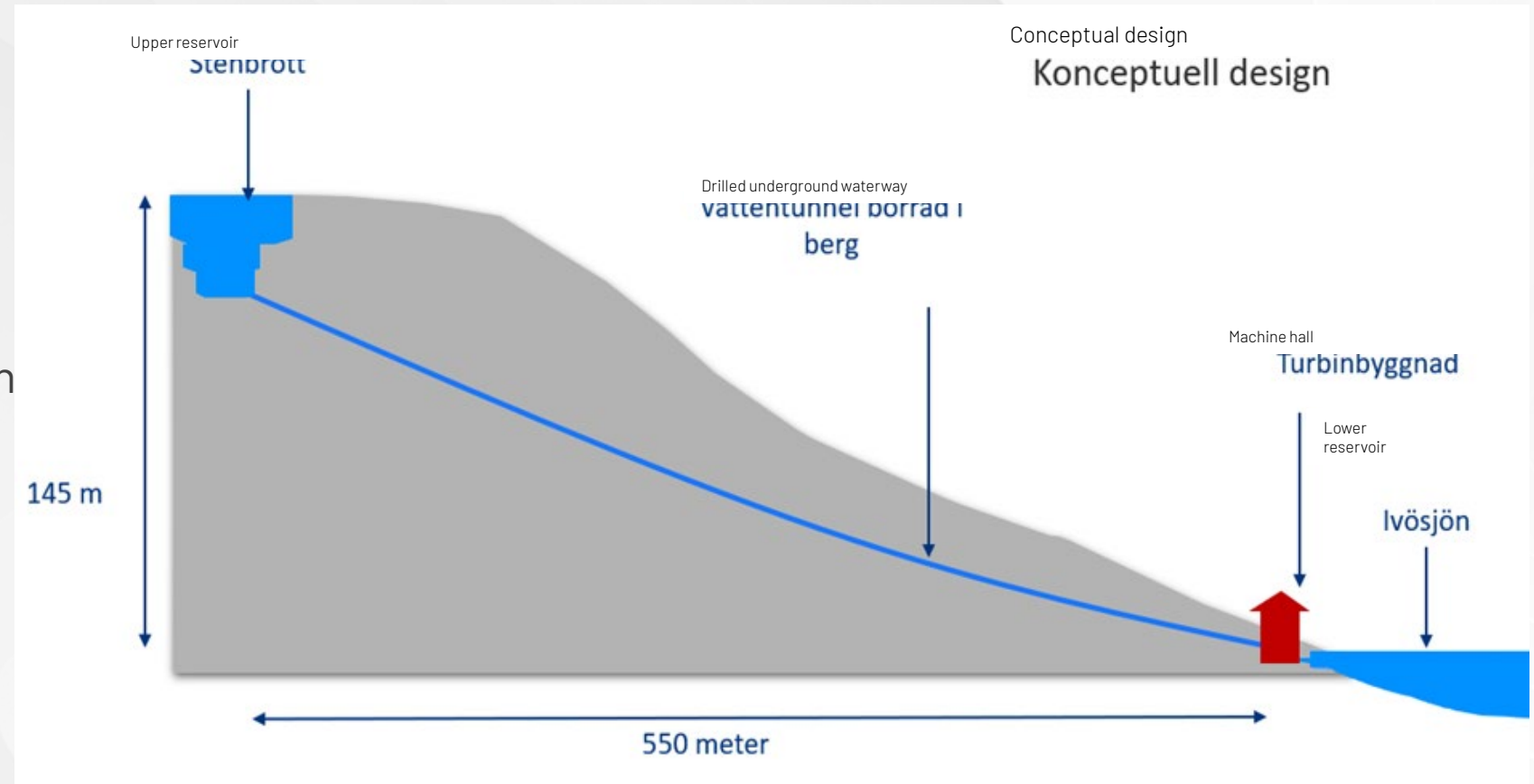
Head: ca 120 m

Water volume: 230 000 m³

Response time: < 1 second

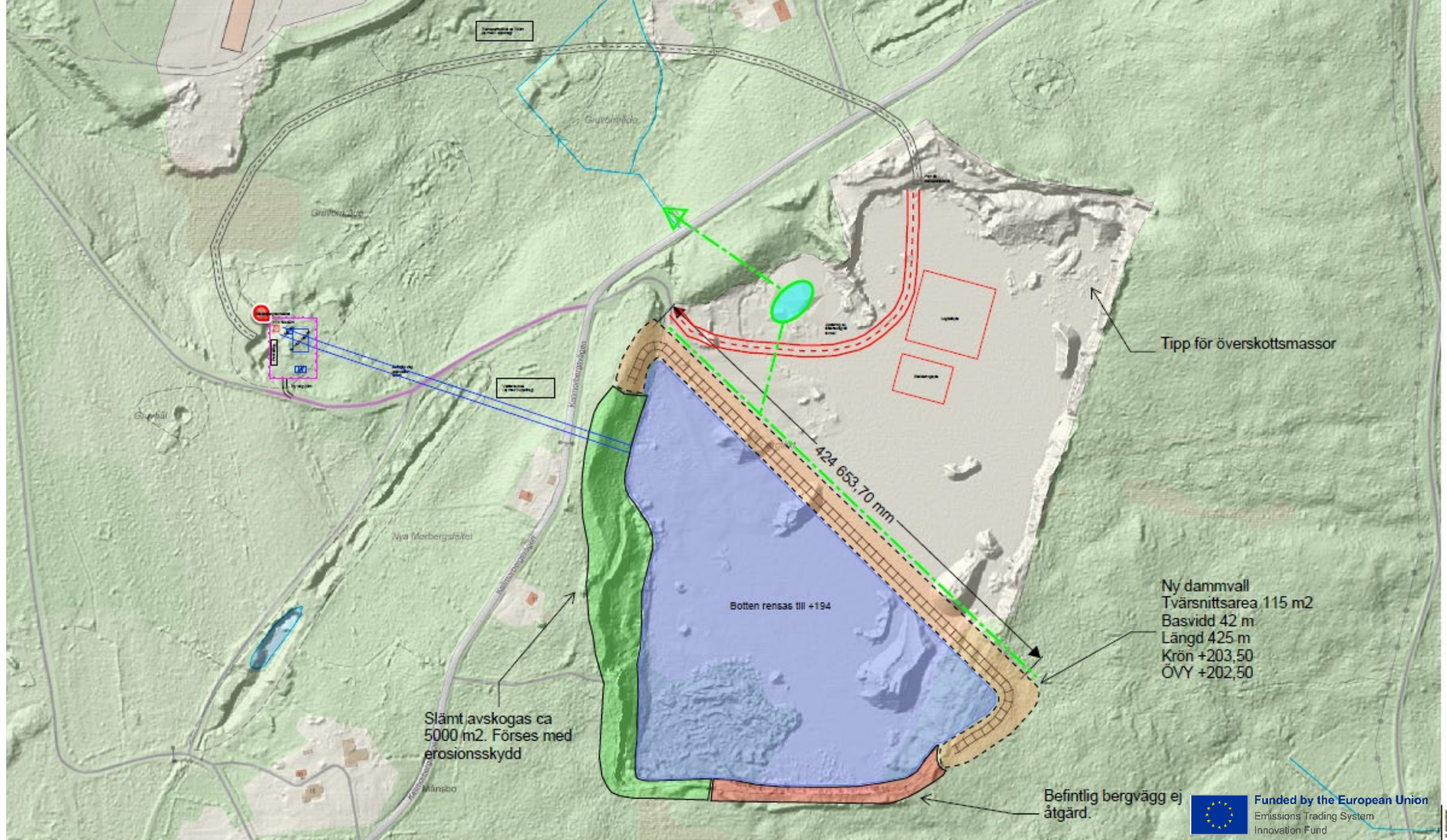
Life expectancy: > 60 år

Round-trip efficiency: 70 - 85 %





NORBERG MINE STORAGE



NORBERG MINE STORAGE

Technical Data

Power: +/-15 MW

Energy: 90 MWh/cycle

Reactive power: +/- 9 Mvar

Charging /discharging time: ~ 6 h

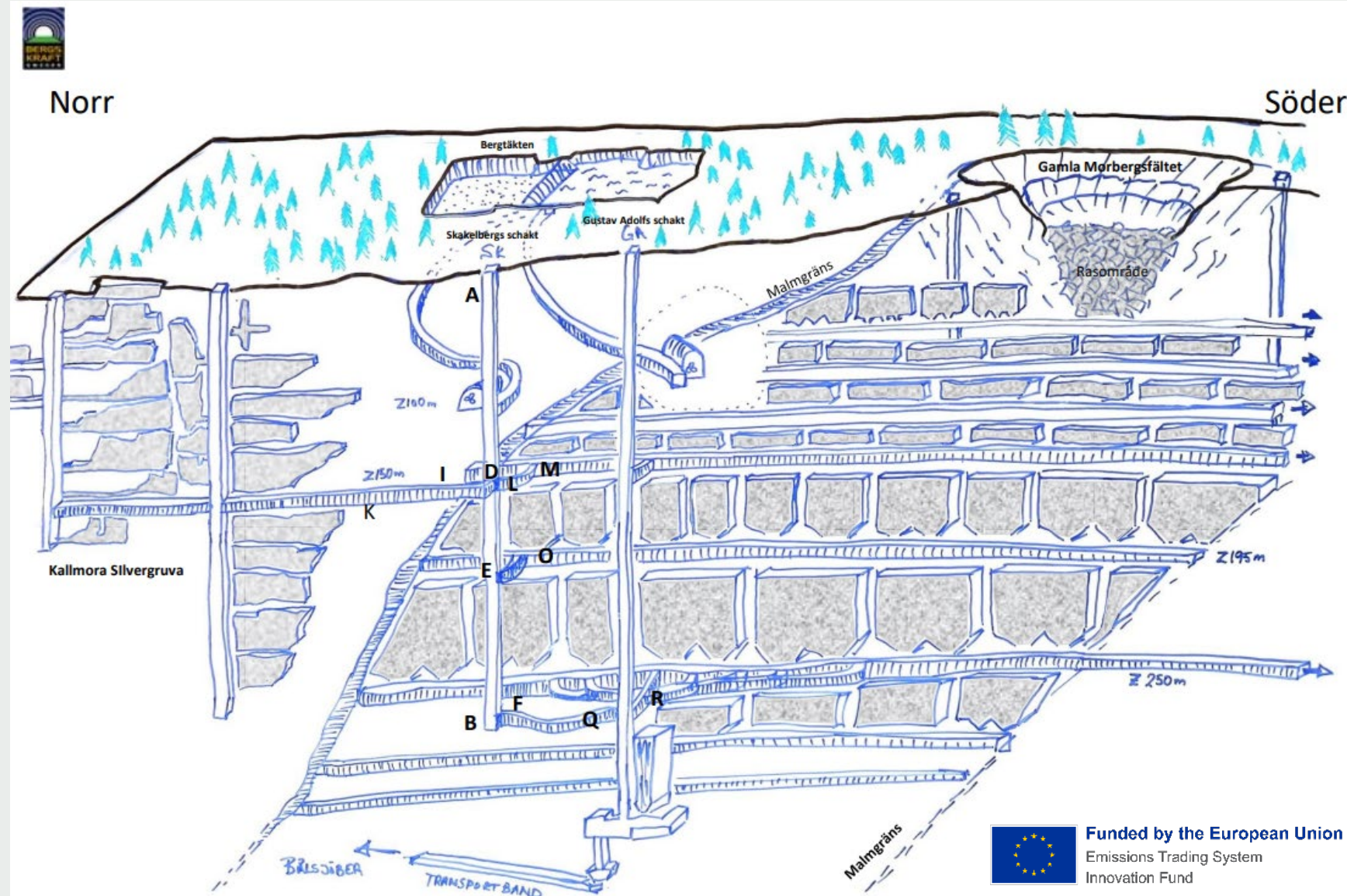
Head: ca 100-150 m

Water volume: 500 000 m³

Response time: < 1 second

Life expectancy: > 60 år

Round-trip efficiency: 70 - 85 %



Funded by the European Union
Emissions Trading System
Innovation Fund





Thomas Johansson
Co-founder and CEO
thomas.johansson@minestorage.com
070-696 7800

Så kan rådgivning frigöra användarflex

Christoffer Larsson, Falu kommun

Smarta energisystem för hushåll

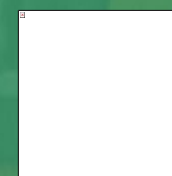
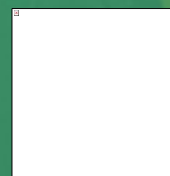
Kent Samuelsson, Samster



SAMSTER

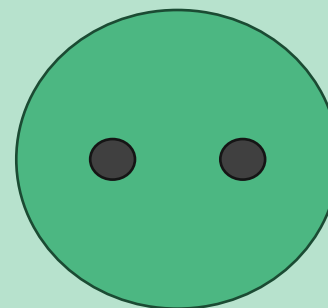
Samsters påverkan i stor skala Effekt, Energi och CO2

2025-05-14



Förr var det enkelt

1995



Räkning:

- Abonnemangsavgift
- Elförbrukningsavgift

Teknik:

- Elmätare
- Manuell avläsning



Nu är det betydligt
svårare att läsa
elräkningen och att
hantera sin elförbrukning

2025

Räkning:

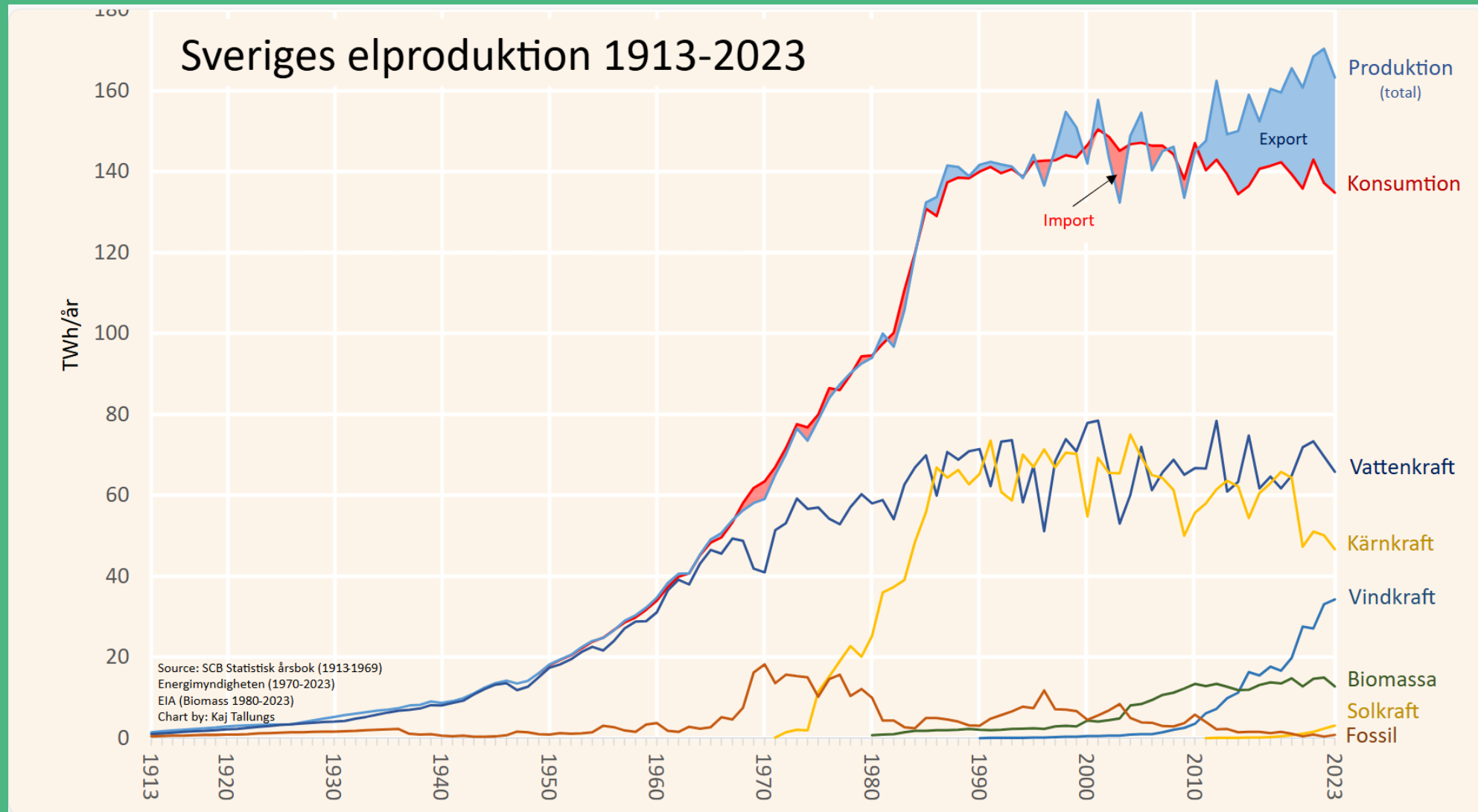
- Fast elnätsavgift
- Effektagift elnät
- Eldistributionsavgift
- Elskatt
- Moms
- Förbrukningsel
- Producerad el
- Återbäring såld el (på deklaration)

Teknik:

- Tidsstyrning
- Batteri
- Solceller
- Effektvakt
- Stödtjänster
- AI
- Molntjänster
- Appar



Viktiga händelser: 1972-1984 (kärnkraften byggdes) ,
1974 (oljekris) ,1992- 1995 (avreglering och Nordpool)



Dagens problem:

Effektbrist!

Ett begränsat antal timmar vintertid.

(Bör ej förväxlas med energibrist!)





Lösningar?

- Mer kärnkraft/Vindkraft? - Kan finnas på plats om 10 år
- Gasturbiner? - 5-10 år
- Batterilager/Vätgaslager/ Gravitationslager (gruvor)? - Dyrt och otillräckligt.
- Mer teknik i hemmen? - Kostsamt och onödigt.
- Högre elpriser/skatter/effekttaxor? - Impopulärt.
- Mer solkraft? – löser inte effektproblemet.
- Mer bioenergi? – svårt att öka skogsuttagen.
- 12h flexibel arbetsdag? - Omställning av hela samhället?
- **Säsongslagring av termisk energi!**
- **Energieffektivisering!**



Prognos om 10 år:

Effektbrist och energibrist.
Året om





Lösningar?

- Mer kärnkraft/vindkraft? – svårt och dyrt
- Mer vattenkraft?
- Mer solkraft? – löser endast sommarproblemet
- **Säsongslagring av termisk energi!**
- **Energieffektivisering!**

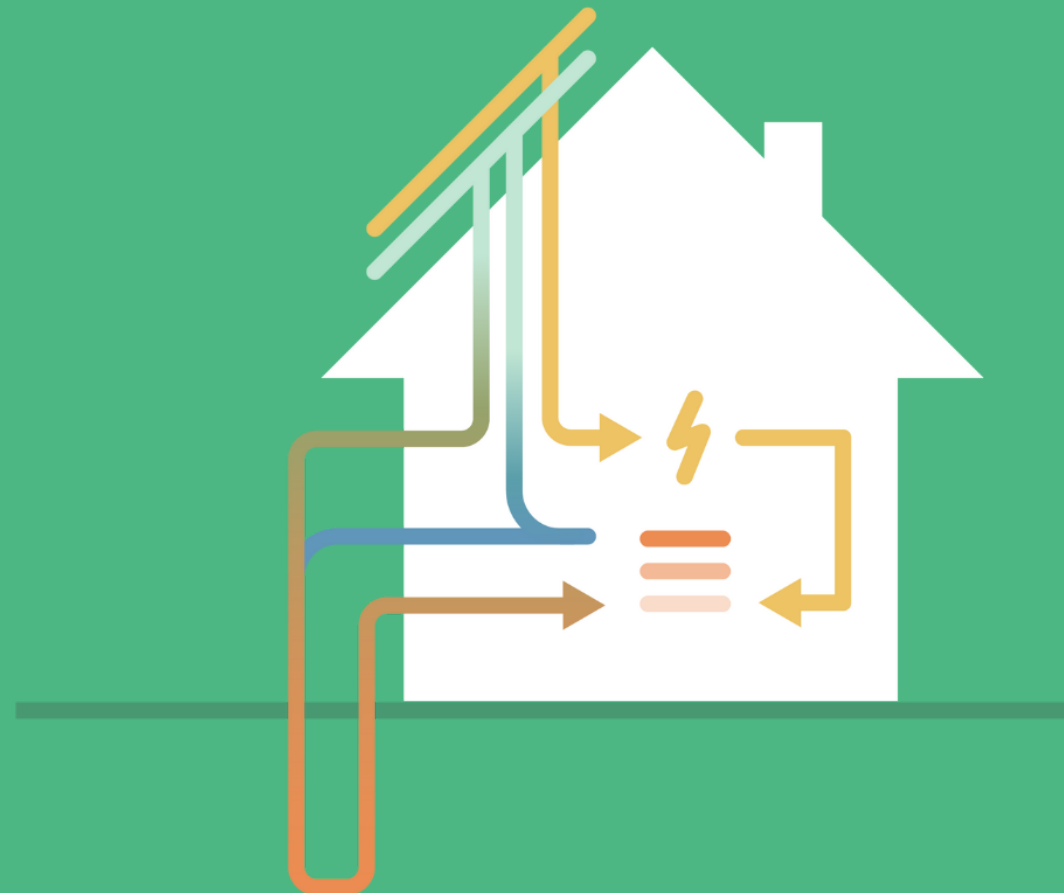


Lösning:

Minskat effekt och energibehov med Solhybridsystem

Solenergi lagras i berget. Sommar, höst och vår används i huvudsak luft/solenergi. Vinter används lagrad solenergi.

I större fastigheter kan man samköra med fjärrvärme.





Produkt som möjliggör lösningen: Samsters solhybrid

En kyld solpanel som producerar värmeenergi och mer el

En solpanel kombineras med en termisk baksida, vilket skapar en solhybrid. Det tekniska namnet för detta är en kall PVT (CPVT).

Solhybridens solceller kyla med bergvärmesystemets kalla retur. Returen värms upp av värmen som skapas i solcellerna och skickas sedan till borrhålet. Detta ökar anläggningens verkningsgrad med upp till 30% på BVP och 20% på solcellerna.

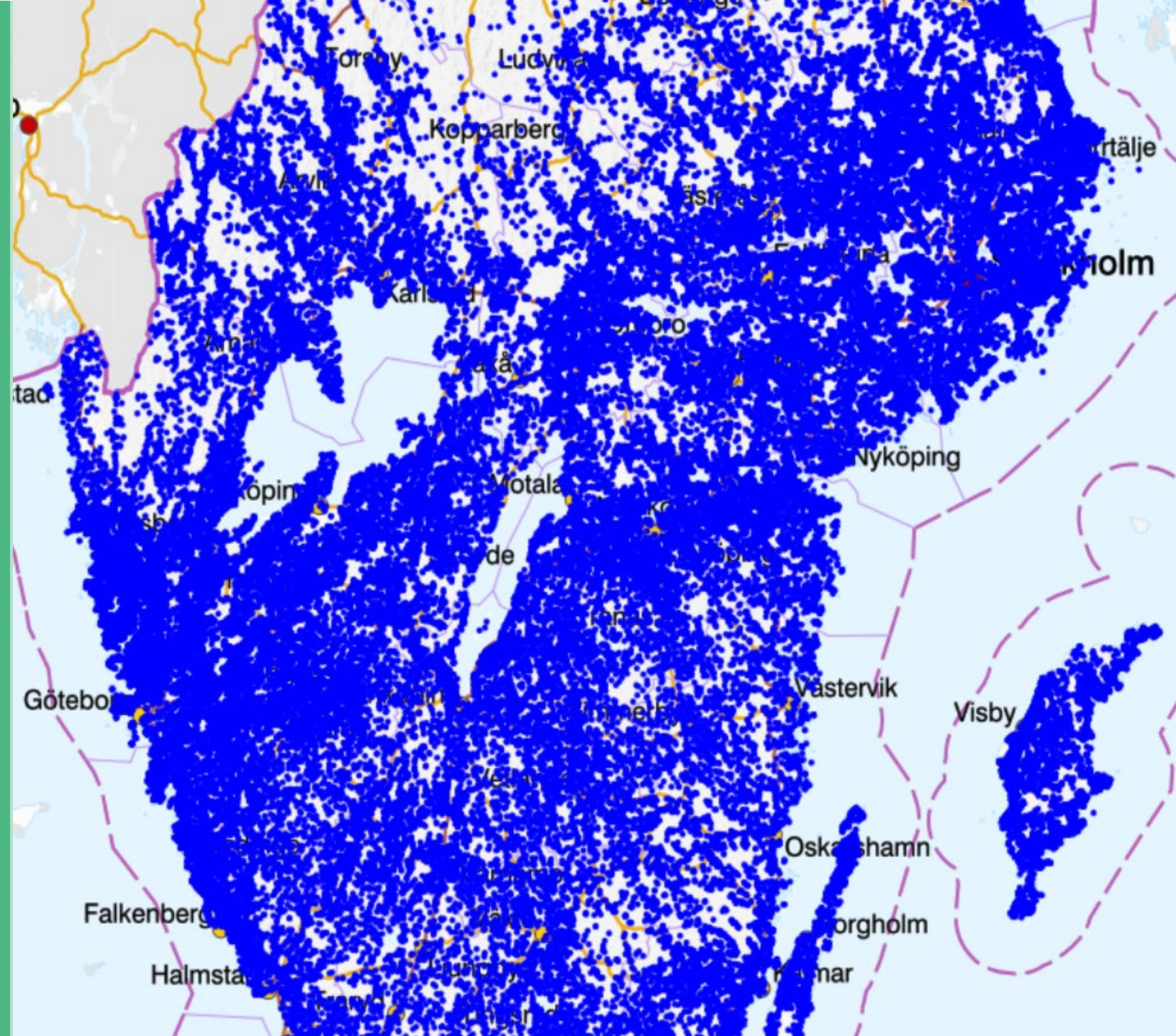
Kylningen förlänger livslängden på solpanelen och säkerställer bergvärmepumpens funktion över tid till följd av bättre temperaturer.



Sverige idag

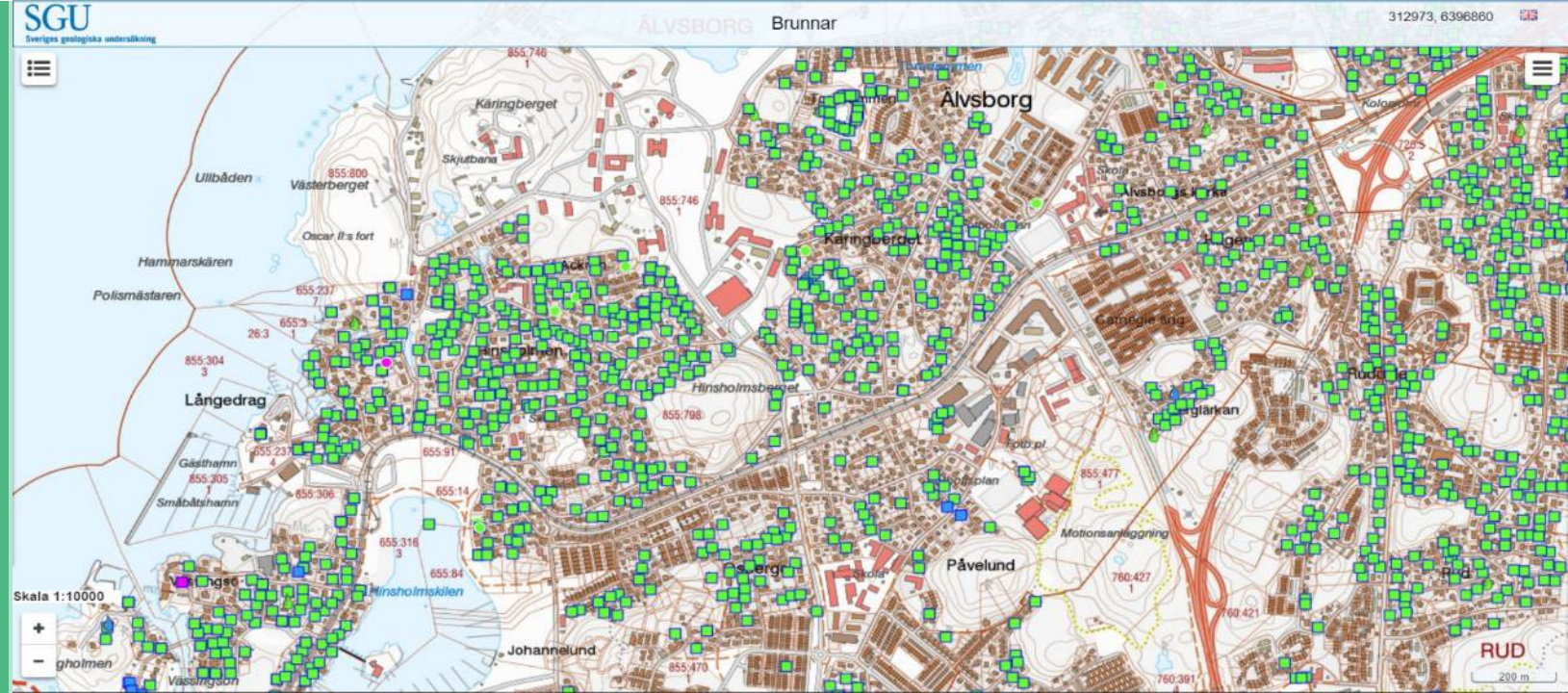
600 000 mindre bergvärme-
anläggningar och 16 000 större
anläggningar.

Många behöver hybrider redan idag!



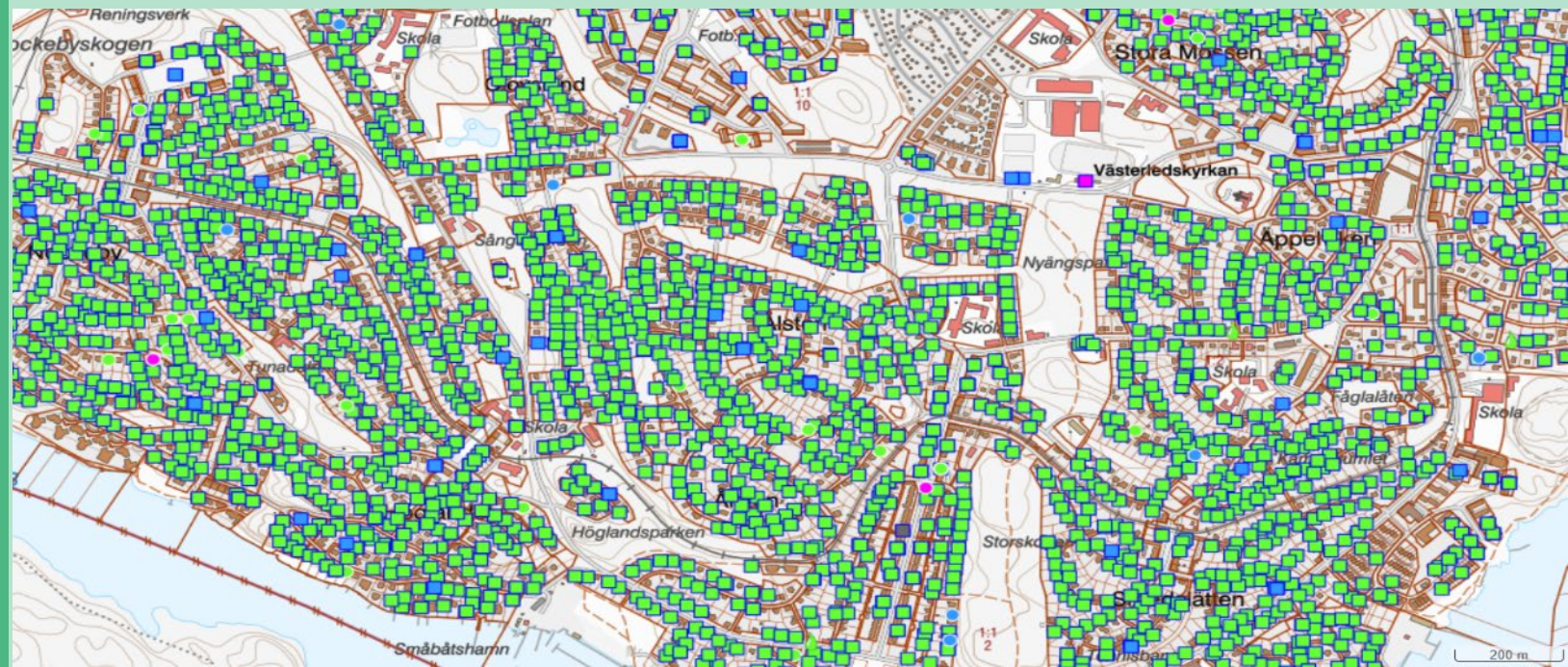
Långedrag i Göteborg

Det börjar bli trångt på vissa ställen.



Bromma i Stockholm...

Ännu värre!



Potential:

Det finns ca 600.000 småhus med bergvärme i Sverige

Toppeffekten på dessa kan sänkas 1200 MW med solhybrider för **30 miljarder**, dvs 25 mkr/MW

Det finns ca 600.000 småhus med direktverkande el i Sverige

Toppeffekten på dessa kan sänkas 4000 MW med bergvärme och solhybrider för **100 miljarder**, dvs 25 mkr/MW

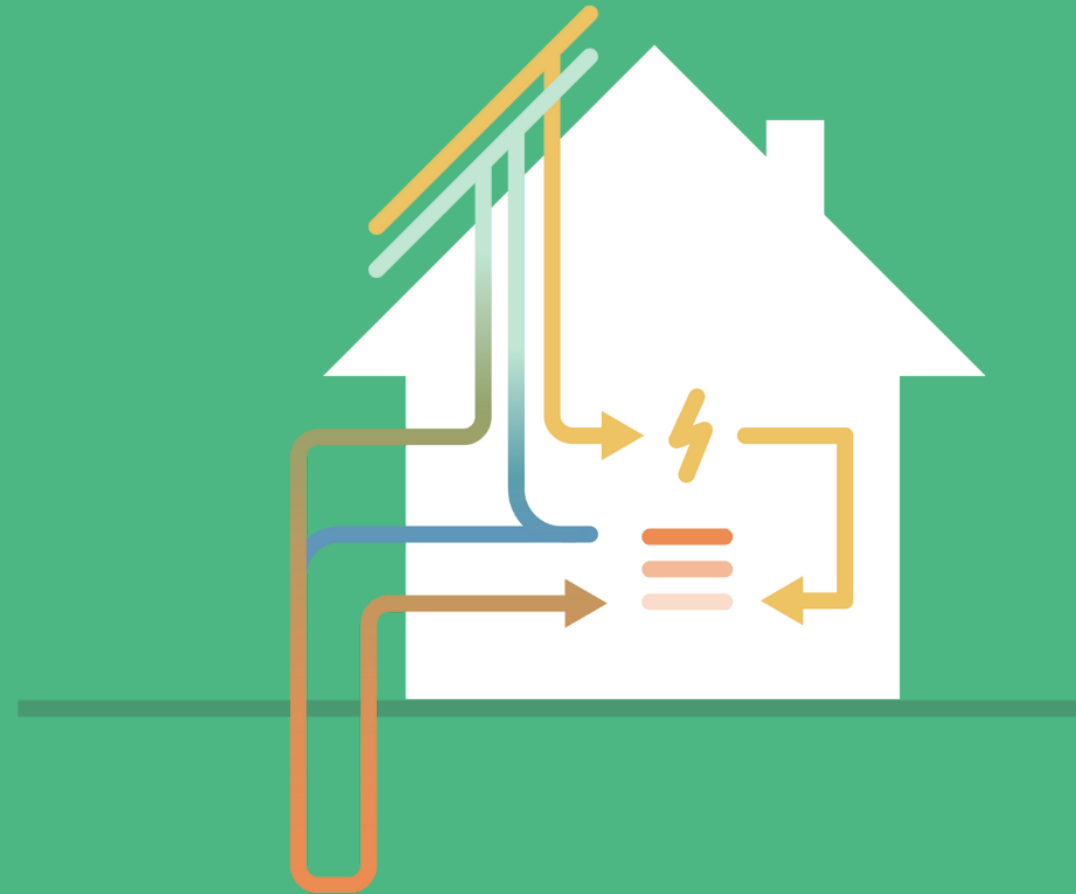
Vi kan göra samma sak med miljonprogramshus, kontor, lager, industrier och hotell. En total sänkning med **2000 MW för 50Mdr**, dvs 25 mkr/MW.





Totalt ersatt: 7200 MW

**Total kostnad: 180 miljarder
(om staten står för hela notan)**



**Dagens kärnkraft har
6912 MW installerad
effekt.**

**Kostnad att bygga mer
kärnkraft:
500 miljarder + hur
mycket?**

**Till detta tillkommer
kostnad för utbyggnad av
elnätet.**



Energi och CO₂

Villasystem 20 TWh reduktion

7 miljoner ton CO₂ + 3 ton kärnavfall

Fastigheter 15 TWh reduktion

5 miljoner ton CO₂ + 2,5 ton kärnavfall



Är detta verkligen möjligt?

Tekniken är enkel och alla delar finns idag

- Utbyggnad kan börja nu
- Kan vara klara om 10 år
- Ger nytta direkt – ökar linjärt
- Kan återvinnas
- Skapar nya arbetstillfällen!



Solhybridpaket

- Kalla solhybrider
- Lätt att montera
- Förstärker både nya och gamla bergvärmehål
- Läger till "luft/vatten-drift" med bättre prestanda

Tack för att ni lyssnat! Har ni frågor
eller funderingar, tveka inte att höra
av er.

Info@samster.se

Magasinsgatan 9

434 37 Kungsbacka



Kent Samuelsson

0706 27 34 51

kent.samuelsson@samster.se

Sammanfattande reflektion

Helena Höij, Landshövding

Innovationsplattformen Smarta Energisystem

Angelica Ekholm, Dalarna Science Park

DALARNA SCIENCE PARK



Medfinansieras av
Europeiska unionen

MED STÖD AV



Regionala strategier



Regional utvecklingsstrategi

Region Dalarna

[LÄNK](#)

Regional Innovationsstrategi

Region Dalarna, [LÄNK](#)



Regional Energi- och Klimatstrategi

Energiintelligent Dalarna, [LÄNK](#)



Vad säger innovationsfärdplanen

Uppdraget till plattformen från Region Dalarna:

Plattformarna är forum för samverkan där nyckelaktörer från Dalarnas innovationsekosystem deltar för att samordna mål och resurser. Målet är att generera en gynnsam innovationsmiljö. Samtliga plattformar tar fram en färdplan.

Färdplanen syftar till:

Viktig för att driva området framåt och skapar en gemensam riktning som möjliggör tydliga prioriteringar och insatser till nytta för regionens näringsliv och konkurrenskraft.

Insatserna ska bidra till att uppnå prioriteringar i RUS, RIS och målen i Dalarnas energi-och klimatstrategi.

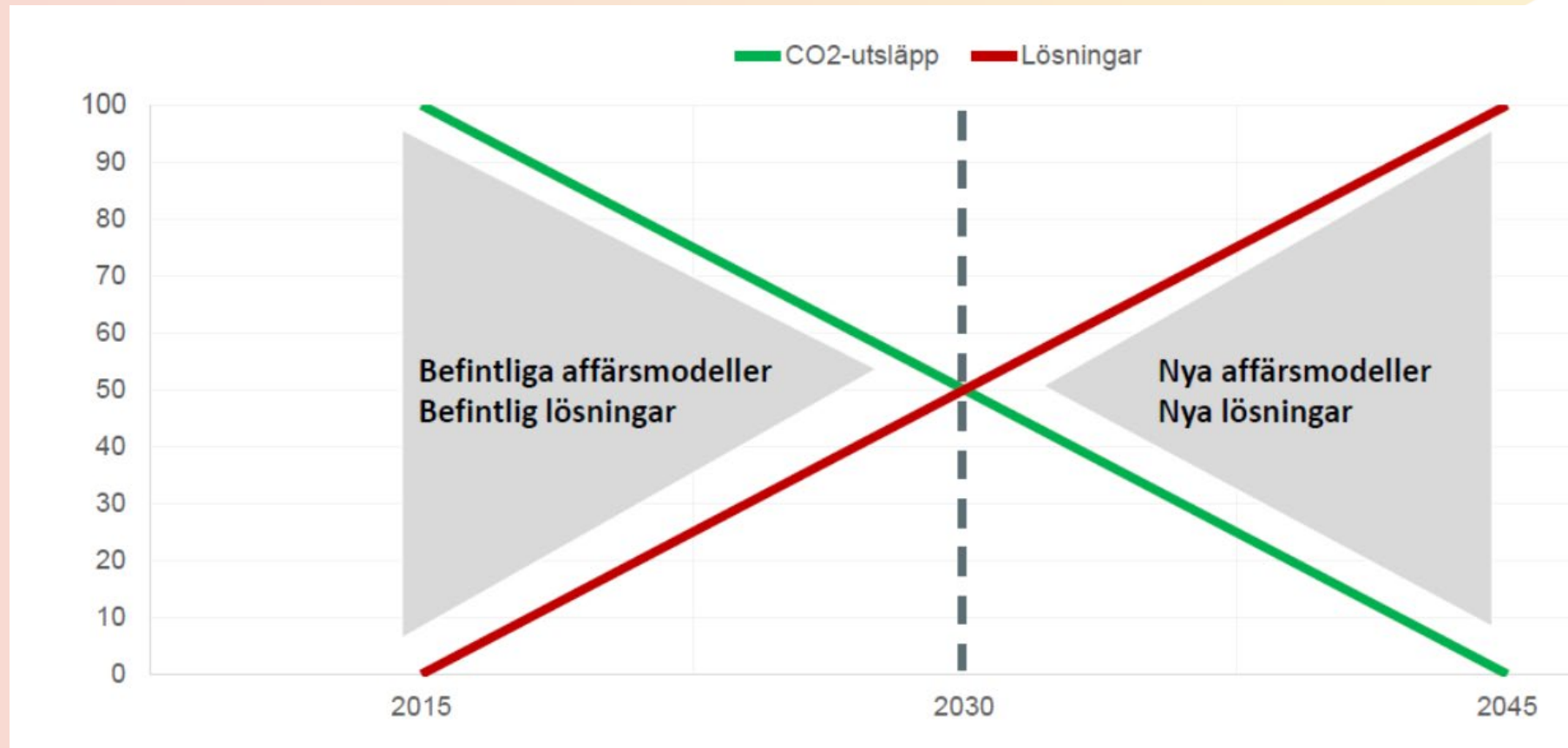


Fokusområden i färdplanen

- Effektiv och attraktiv forskningsmiljö
- Resurser och kapacitet för innovation
- Kompetens för en bransch i omställning och utveckling
- Naturförutsättningar som möjlighet



Gamla lösningar räcker inte – innovation är vägen framåt



Smarta energisystem -gruppering

- Dalarna Science Park
- Högskolan Dalarna
- Länsstyrelsen
- Region Dalarna
- Samarkand2015
- IUC Dalarna och Byggdialog Dalarna (vid behov)

Tack!

Angelica Ekholm

E-post: angelica.ekholm@dalarnasciencepark.se
dalarnasciencepark.se



Medfinansieras av
Europeiska unionen

MED STÖD AV



En innovationsarena för energilösningar

Magnus Nilsson, Glava Energy Center

Interreg



Medfinansieras av
EUROPEISKA UNIONEN



Medfinansieras av
Europeiska unionen

Sverige – Norge

Glava Energy Center

Innovation – Utbildning – Energiledarskap

Magnus Nilsson

2025-05-14



VINNOVA



CV/PV Magnus Nilsson

- 2005-2010 REC
 - Expansion ScanModule Glava 2005-2008 150MW
 - Factory Singapore 2008-2011 722MW
- Glava Energy Center 2011- present



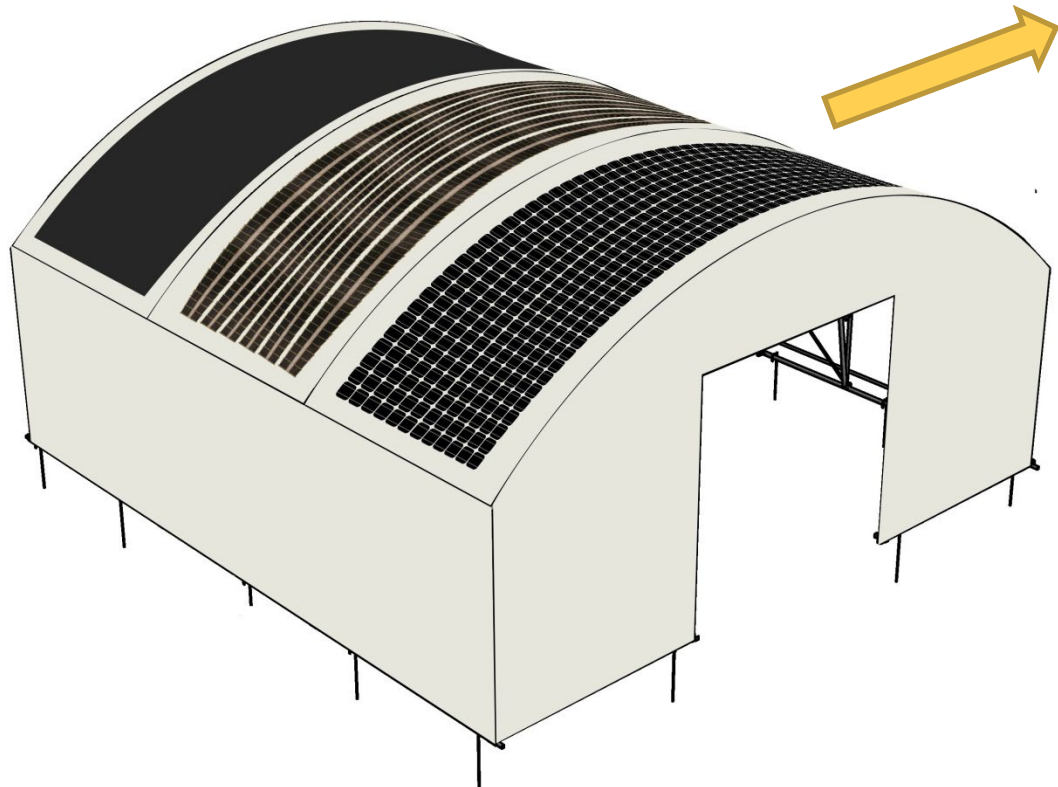
GEC deca helix model



Från ide till första testplattform
på 6 månader vid GEC Living Lab

!

? 3 veckor - 6 månader



Glava Energy Center

Världsunika solbron på plats i Glava

En banbrytande innovation är på plats i västra Värmland.

Testanläggningen för den unika solbron har nu byggts i Glava.

– Ett ordentligt steg för mänskligheten, säger Magnus Pousette, vd för S2H2+Bm Concept AB som står bakom innovationen.

För knappt två månader rapporterade AN om den världsunika solcellsanläggning som ska testas i Glava, med hjälp av Glava Energy Center. Under veckan har 15 personer funnits på plats för att bygga upp konstruktionen med tio meter höga ståltorn och hängande paneler däremellan.

När vi kollar läget är man mitt i upphissningen av panelerna.

I skrivande stund ska allt dock vara på plats.

– Det går så bra så vi får nypa oss i armen. Det är en rätt så komplicerad konstruktion, med hundra grejer som kan gå fel, säger Magnus Pousette, vd för S2H2+Bm Concept och fortsätter:



Här syns hur den unika solcellsstrukturen tar form i Glava.

FOTO: GLAVA ENERGY CENTER

– Bara några grejer som vi kunde gjort annorlunda, något hål med fel storlek. Annars passar allt ihop – det är som att bygga Lego.

En innovation som enligt Magnus Pousette är banbrytande.

– Det är en världsgrej. Det här har aldrig blivit byggt någonstans i världen tidigare.

Hur känns det att ha testanläggningen upp nu då?

– De första skisserna såg jag

på ritbordet för fyra år sedan. Sen har det gått in så jäkla mycket konstruktions-timmar och vi har utvecklat framåt. Nu ser jag den i verkligheten och kan knappt tro det är sant.

Hur länge kommer ni ha den här testanläggningen?

– I princip skulle man kunna tänka sig att den här står här till långt efter min död, men vi har ett första leasingavtal på fem år. Då kommer vi titta på olika saker under



Här hissar panelerna upp sex meter i luften.

den tiden, framför allt ska vi snart sätta upp spänningsgivare så vi kan mäta krafterna.

Magnus Pousette fortsätter:

– Det är så fantastiskt på Glava att de har avancerad vindmätarutrustning, som mäter både vindstyrka och vindriktning. Man kan simulera hårdare vind, vi vill ju att den ska kunna klara av en orkan.

Oscar Walldén



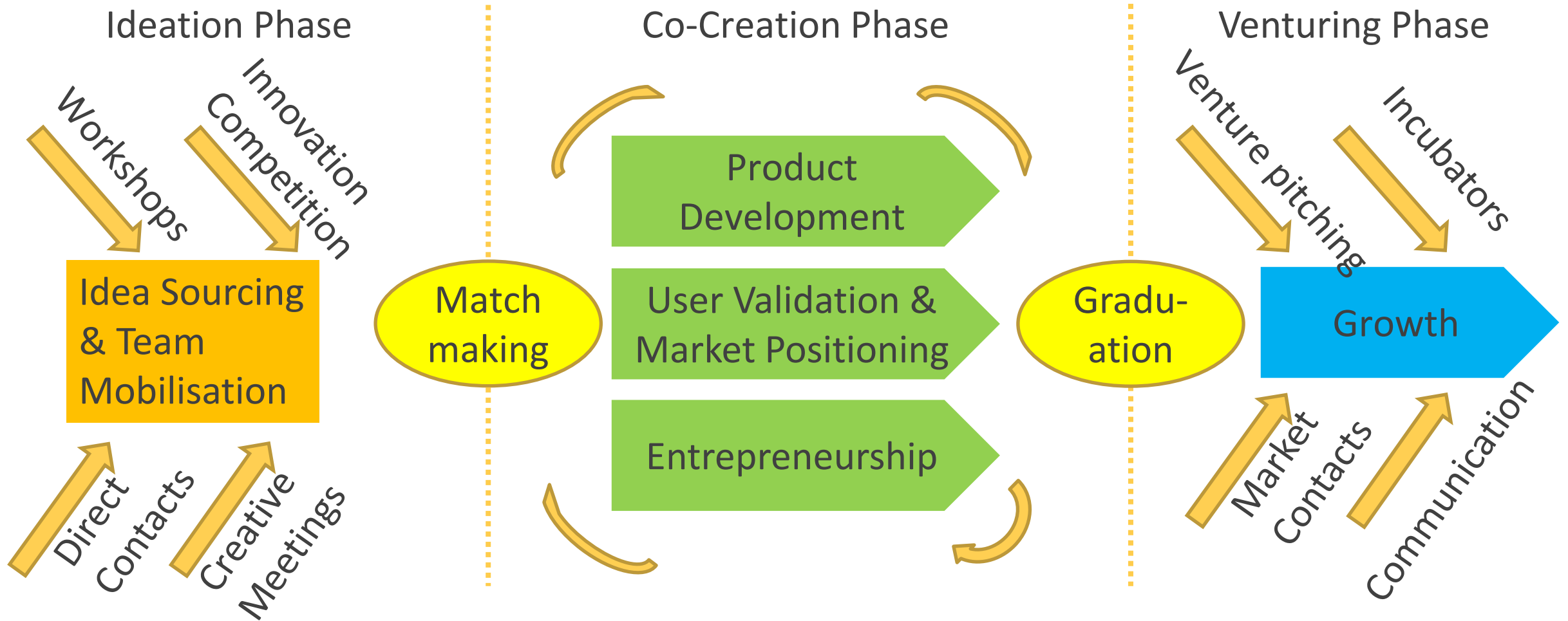
Magnus Pousette, vd för S2H2+Bm Concept som bygger solbron,

FOTO: GLAVA ENERGY CENTER

Developing and testing of innovations at GEC Living Lab



GEC Living Lab Business Excellence Model **STARTFÜZE**



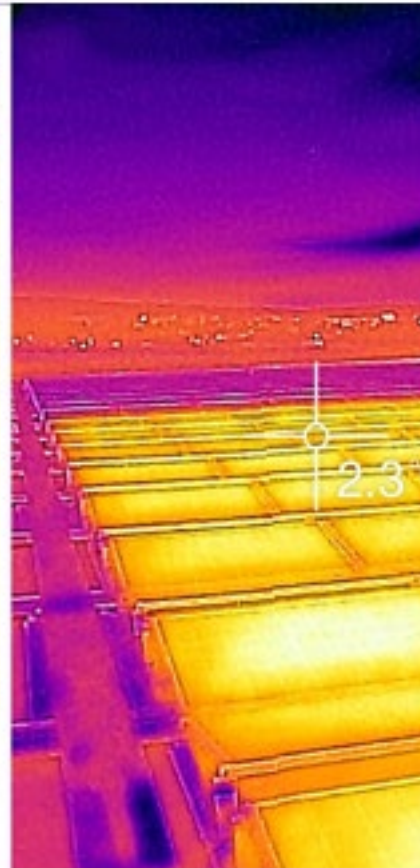
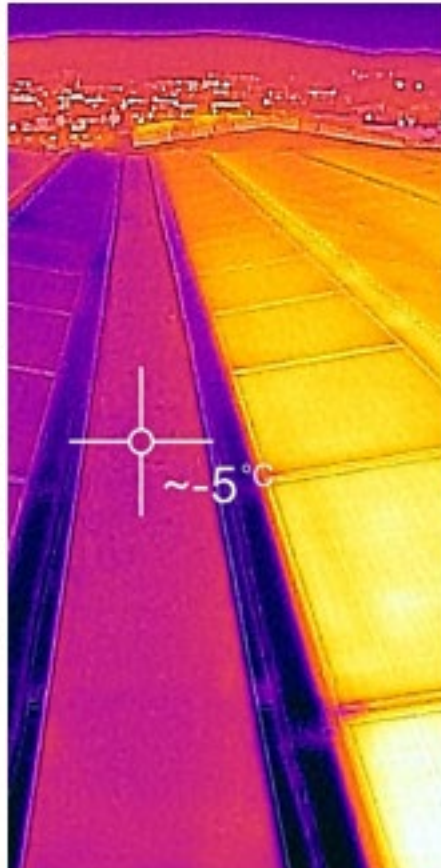
Support from EcoINSIDE project, portfolio management, IPR, experiment methods..

Projekt GEC

- FEM2 – Interreg 2011-2014
- FEM2020 – Interreg 2014-2015
- Testbädd solenergi/SP – Vinnova 2014
- ecoINSIDE – Interreg 2015-2018
- EPR – eraNET Smart Grid Plus 2014-2017
- ecoINSIDE2 – Interreg 2018-2021
- ACES – eraNET Smart Energy Systems 2017-2021
- Energilagring fastighet Trombonen – Energimyndigheten -2021
- Sustainable Business Cleantech -2021
- ERUF Solenergikluster – Tillväxtverket -2022
- ERUF2 Energisystem Värmland – Tillväxtverket 2022
- PERDRY – Solar eraNET - 2023
- ERUF Förstudie Inkubator - 2023
- E2B2 – Energimyndigheten 2023
- AI4Energy – Energimyndigheten - 2024
- Metodik för flexibilitet i elnätet Energiforsk 2024
- Naturkraft – Energimyndigheten -2025
- EELYS – Energimyndigheten – 2025
- ARIES4/ERASMUS – EU 2022-2025
- LOKEN – Lokal Energiledning Värmland ERUF 2024-2026
- Science Center – Region Värmland 2025
- CIRIS – Interreg 2025-2027
- GränsENERGI – Interreg 2025-2027
- Innovationskluster – Energimyndigheten 2025-2027
- Industrins Elektrifiering via avancerad digitalisering – Vinnova 2025

- Norra Europas största innovationscentrum inom hållbara energisystem
- >80 innovationer + innovationsbolag
- >80 exjobbare
- >10 testbäddar

PV Magazine Gold Business Model Award



Snösmältning med Innos Weight Watcher

Weight Watcher deLight

Tarpon solar 2x beställning till FN



Installatörsutbildning vid GEC – 3d, 17-19 augusti



Vi gör dig till en bättre installatör av solcellsanläggningar kvalitetsmässigt, ekonomisk och tekniskt. Du lär dig att koppla teoretisk kunskap till praktiskt installationsarbete. Du får kompetens att genomföra det praktiska arbetet och en teoretisk förståelse för hur du ska göra och varför. Efter avslutad kurs ska Du ha fått nödvändiga kunskaper för att utifrån ritning kunna installera och montera solceller fackmannamässigt för att säkra bra funktion och säker drift. Installationen ska trygga garantier och klara krav från försäkringsbolag, elsäkerhetsverk, brandmyndigheter mm.



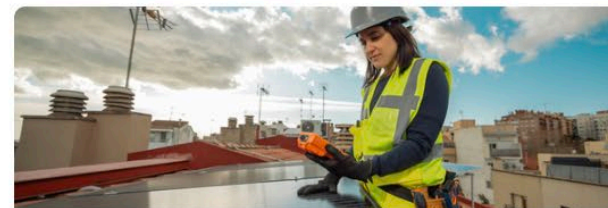
Våra utbildningar



**Företagsevent och
uppdragsutbildning i naturskön
miljö**



Batterilagring för fastigheter



Besiktning solcellsanläggningar



Certifiering i termografi



Cybersäkerhet för energisystem



**Grundläggande
installatörsutbildning – Solceller**



Montageledare - solel



Projektörsutbildning solel – webb



**Service- och underhållstekniker
solcellsanläggningar**

Kundanpassade utbildningar

- 2013-2023 LIFE Acedemy 1d
- 2013 Botswana Innovation Hub 1+1w
- 2020 Solparksbyggnation Armenien 3d ry digital
- 2021 Solenergi on/off grid Kamerun 3w eng digifysisk
- 2021 Batteriutbildning energirådgivare 1,5h
- 2022 Batteriutbildning energirådgivare 1d fysisk
- 2023 Partnerutbildning CheckWatt 5h fysisk + digital



Organisation



MAGNUS NILSSON
VD



EVA LINGWALL
PROJEKTLEDARE



DAVID OLSSON
PROJEKTLEDARE



CHRISTINA WOLF
PROJEKTLEDARE



ISAC MYRÉN ANDERSSON
PROJEKTLEDARE



LISA GÅRDT
PROJEKTLEDARE OCH
HÅLLBARHETSKOORDINATOR



MIKAEL MELLERDAL
DELPROJEKTLEDARE



LISELOTT ÖBERG STRIDH
MEDLEMS- OCH
UTBILDNINGSANSVARIG



MALIN OSKARSEN
KOORDINATOR



THORBJÖRN GUSTAFSSON
INNOVATIONSTEKNIKER



HELENA EDSTRÖM
KOMMUNIKATÖR



ALBIN NORÉN
KOMMUNIKATÖR



LOUISE HELLSTADIUS
KOMMUNIKATÖR



OLIVER INGWALL KING
PROJEKTLEDARE

Workshops, webinarier och konferenser

- **Webinarier**
- **Workshops**
- **Konferens Energilösningar 3 juni 2025**



Medlemskap

— MEDLEMS- OCH SERVICEAVGIFTER —

Medlemsavgiften återspeglar medlemsskapet och varierar beroende på om det är en startup, företag, investerare, offentlig organisation eller utbildningssamordnare/FoU.



Startups



Företag



Investerare



Offentliga
organisationer



Utbildning och FoU



Glava Energy Center



Medlemmar

SMART SPECIALICERING



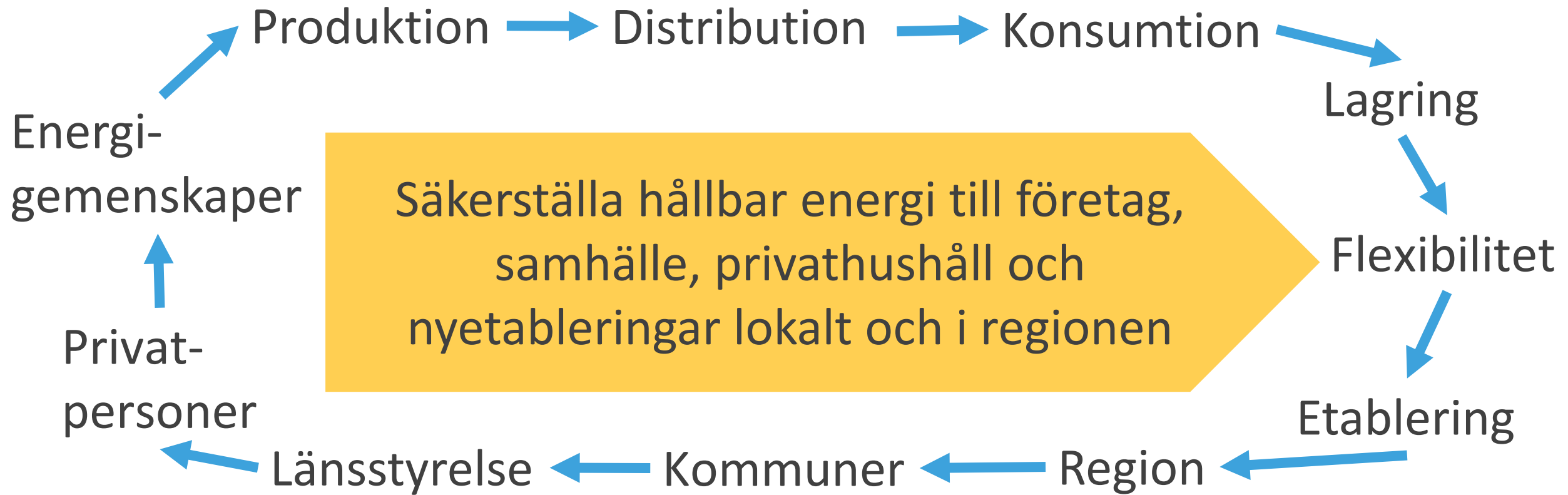
Elbalans Värmland

-37%



Glava Energy Center

Lokal energiledning



Arbetspaket och delaktiviteter i LOKEN

Förstärks av forskningsaktiviteter

AP1
Projektledning

AP2
Kunskapsspridning
och forskning

2.1 Ny regional
samverkansarena för
energifrågor (RESKU)

2.2 Stärka
energiledning och
energicase

AP3
Utveckla lokal
energiledning

3.1 Utveckla lokala
energiledningsgrupper

3.2 Utveckla lokala
och regionala
energiscenarier

AP4
Utveckla
energicase

4.1 Smarta
hybridproduktions-
system

4.3 Smarta
energisystem i
fastigheter

4.5 Smart kraft-
och fjärrvärme

4.7 Stötta
utveckling av
lokala energiplaner

4.2 Smarta
hållbara
solparker

4.4 Smart
energilagring

4.6 Affärsmodeller
och system för
flexibilitet

4.8 Smarta
energigemenskaper

4.9 Smarta
energitestbäddar

AP5
Resultatspridning

5.1 Kommunikations-
planering

5.2 Dynamisk
resultatspridning

5.3 Impact

LOKEN Lokal Energiledning Värmland

Korta fakta:

- Pågår 2024-2026.
- Stöttar energiomställningen i värmländska kommuner.
- Testar smarta energilösningar.
- Skapar en ny regional samverkansarena för akademi, näringsliv och offentliga aktörer.
- Medfinansieras av Europeiska regionalfonden ERUF och Region Värmland.
- Totalbudget på nära 20 miljoner SEK.

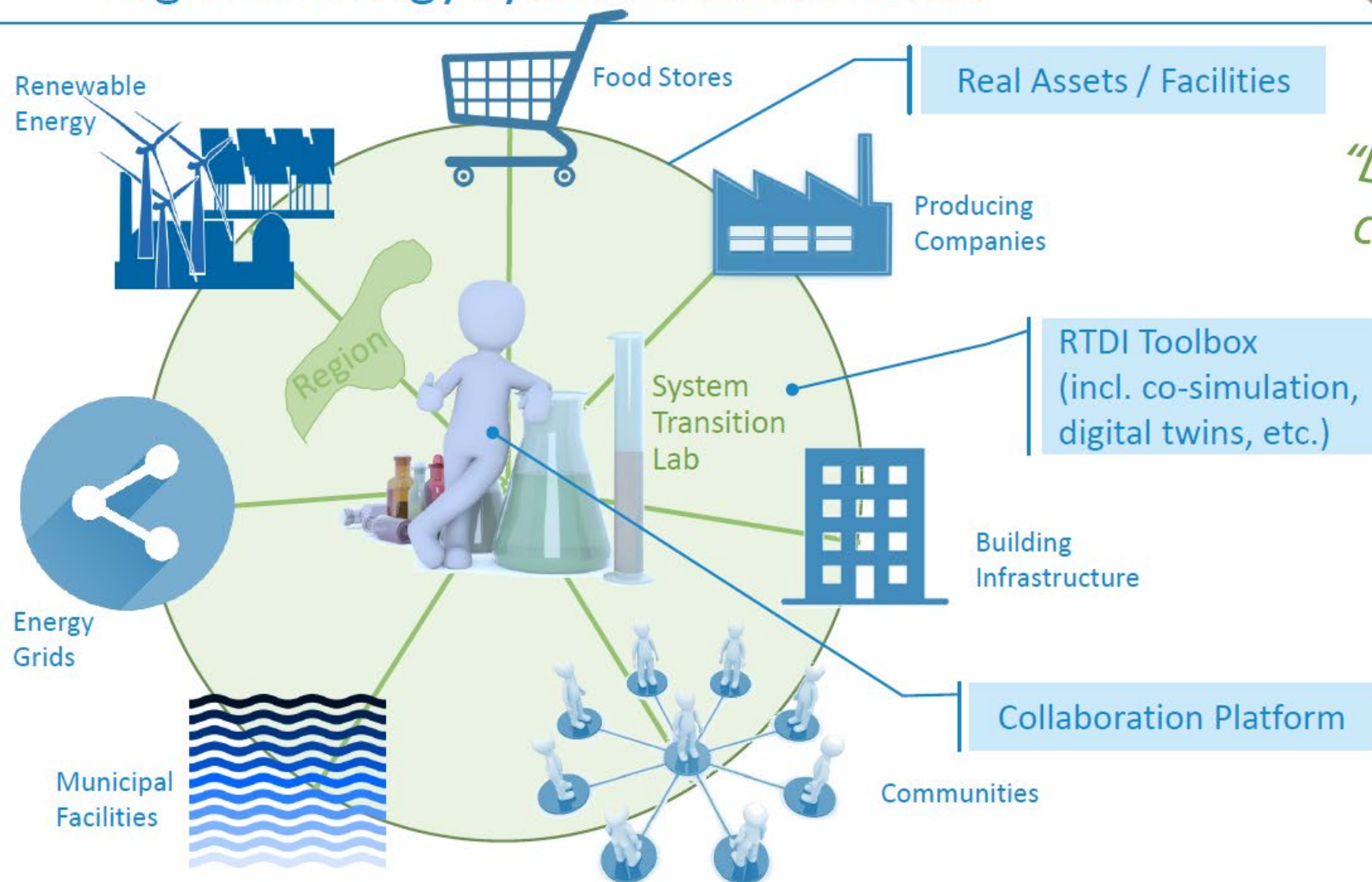


Projektdeltagare i LOKEN

Nya partners

- Arvika Kommun
- Karlstad Energi AB
- Arvika Kraft AB
- Volvo CE Arvikaverken
- Kils Kommun
- Arvika Gjuteri AB
- Kils Energi AB
- Moelven Edanesågen AB
- Grums Kommun
- Thermia AB
- Hammarö Energi AB
- Fortum AB
- Voest Alpine Munkfors AB
- Munkfors Kommun
- Karlstad Stift
- Munkfors Energi AB
- Karlstad Pastorat
- Munkförsbostäder AB
- Wipab AB
- Triton Valsteknik
- Teknik i Väst
- Billerud Korsnäs Grums AB
- Filipstads Energinät AB
- Stora Enso Grums AB
- Kristinehamns Energi AB
- Rottneros Bruk Sunne AB
- Eda Bostads AB
- Coompanion Ekonomisk förening
- IUC Stål&Verkstad
- Forshagabostäder AB
- Westra Wermlands Sparbank
- Swegon AB
- AB Hilmer Andersson
- Hypermat AB
- Antiphon AB
- Solar Bank Åmotfors AB
- Eda Kommun
- Årjängs Bostads AB

Regional Energy System Transition Labs



"Develop and test solutions in a close-to-reality energy system of tomorrow"

Create innovation and knowledge in the dimensions

- Technology and Infrastructure
- Organisation of Energy Systems
- Transition of Energy Systems

Interreg



Medfinansieras av
EUROPEISKA UNIONEN



Medfinansieras av
Europeiska unionen

Sverige – Norge

Tack!

Magnus Nilsson, VD Glava Energy Center

magnus.nilsson@glavaenergycenter.se
www.glavaenergycenter.se



VINNOVA



“Mix – shake – ideas”

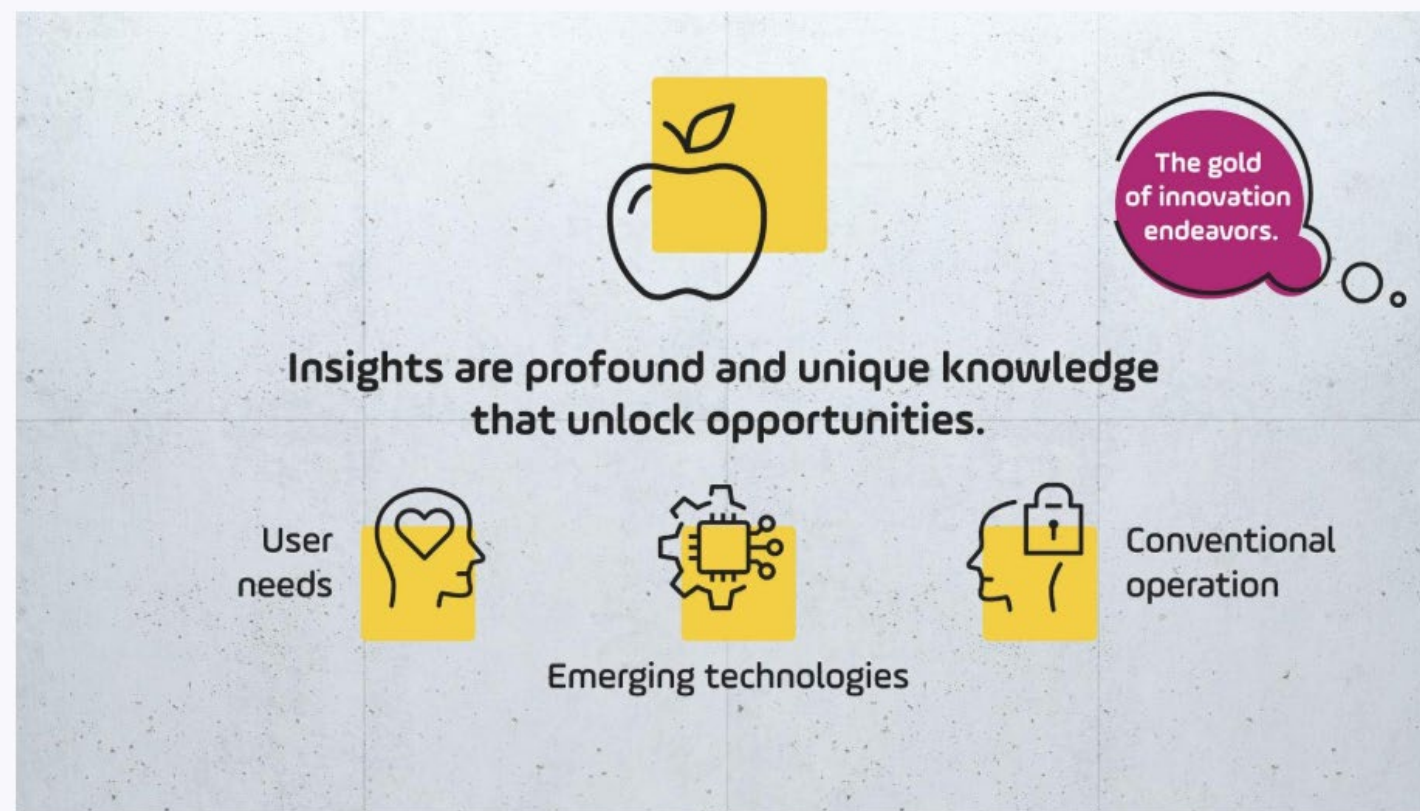
Kreativitetsövning



Reflektion i gruppen

- Hur var det att göra övningen?
- Hur utvecklades idéerna av äpplerna när övningen fortskred
- Vad kan vi lära av denna övning kopplat till kreativ samarbete och idéutveckling?

Samla insikter –via menti.com kod: 4256 2309



Vad har vi för insikter? – Gruppera dem (10 min)



Prioritera insikterna –vilken/vilka vill ni jobba vidare med? (5 min)



Idégenerering (30 min)

1. Beskriv insikten vad ni tänker kring den samlade kunskapen ni fått genom insikten/insikterna.
2. Generera idéer som kommer utifrån er nya kunskap
3. Sortera bland era idéer och välj en.
4. Beskriv sedan vilket problem er nya idé möter och för vem.
Lite storytelling gärna





Insikter:

- 1.** Träningsbranschen växer med crossfittrenden
- 2.** Crossfittaren är en aktiv person som vill hinna med mycket och ständigt har väskan packad för nästa äventyr
- 3.** Befintliga lösningar är förebyggande-vad händer när problemet redan är ett faktum?

Idé: Ta fram en hudvårdsprodukt riktad exakt mot målgruppen

Innovation: En effektiv, snabbverkande punktbehandlande liten roll-on mot förhårdnader i händerna