

ENERGY



STORAGE

DAY

2026

Vad kul att
just du är här!
Vi drar strax
igång.

Fotografering förekommer
under dagen



ENERGY



STORAGE

DAY

2026

Eric Söderberg

Näringslivsutvecklare
Energy Evolution Center



Välkommen till Eskilstuna!

Marie Svensson (S)

Kommunstyrelsens ordförande
Eskilstuna kommun





Medfinansieras av
Europeiska unionen



Sara Sjöqvist

Centerledare

Näringslivsutvecklare

Energy Evolution Center

 Medfinansieras av
Europeiska unionen



En arena för innovativa lösningar som leder till verklig **energiomställning**, ökad **konkurrenskraft** hos företag och säkrar långsiktig **kompetensförsörjning**.

- ✓ Ökad användning av **innovativa energilösningar**
- ✓ Bidra till att nå nationella och lokala **energi-** och **klimatmål**
- ✓ Fler **arbetstillfällen**
- ✓ Kompetent **arbetskraft**



En mötesplats
för energifrågor!

Våra delprojekt



Medfinansieras av
Europeiska unionen



**ENERGI
TRAPPAN**



Steg för steg mot ett
energismart företag

Din plattform för
energiinnovationer



ENERGY EVOLUTION CENTER
INNOVATE



ENERGY **STORAGE
EVOLUTION**

Din plattform
för energilagring

Matchmaking mellan
innovativa proptechbolag
och fastighetsägare



NRGIZE
ACCELERATE

Kontor

- Tillgång till lokalerna dygnet runt
- Eget låsbart, omöblerat kontor
- Tillgång till husets mötesrum
- Tillgång till skrivare

My desk

- Tillgång till lokalerna dygnet runt
- Eget skrivbord och låsbart skåp i delat kontor
- Tillgång till husets mötesrum
- Tillgång till skrivare

Det här ingår alltid: → Snabbt wifi → Tillgång till alla öppna event → Gott te och kaffe

Dropdown

- Tillgång till lokalerna dygnet runt
- Tillgång till ledig arbetsplats
- Tillgång till husets mötesrum
- Tillgång till skrivare

Medlemskap

- Tillgång till arbetsplats två dagar per månad
- Tillgång till mötesrum fyra timmar per månad



ENERGY

EVOLUTION CENTER



Medfinansieras av
Europeiska unionen



Eskilstuna
kommun

Följ oss!



H2SOLO

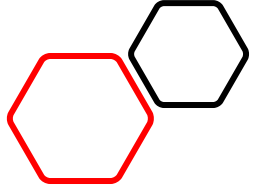
Magnus Hellberg

H₂SOLO

Klimatneutral energiförsörjning

Vad är H2solo?

- Vi är ett Västeråsföretag startat 2020
- Ursprung från Industriautomation, vattenkraft, solenergi samt kemi
- Egenfinansierat under utvecklingsfas
- Vi bygger energisystem med resurshållbarhet
- Vi gör riskanalyser
- Har Västmanlands första tillstånd från juli 2023 för produktion, lagring och användning av vätgas i kontors/bostads -miljö



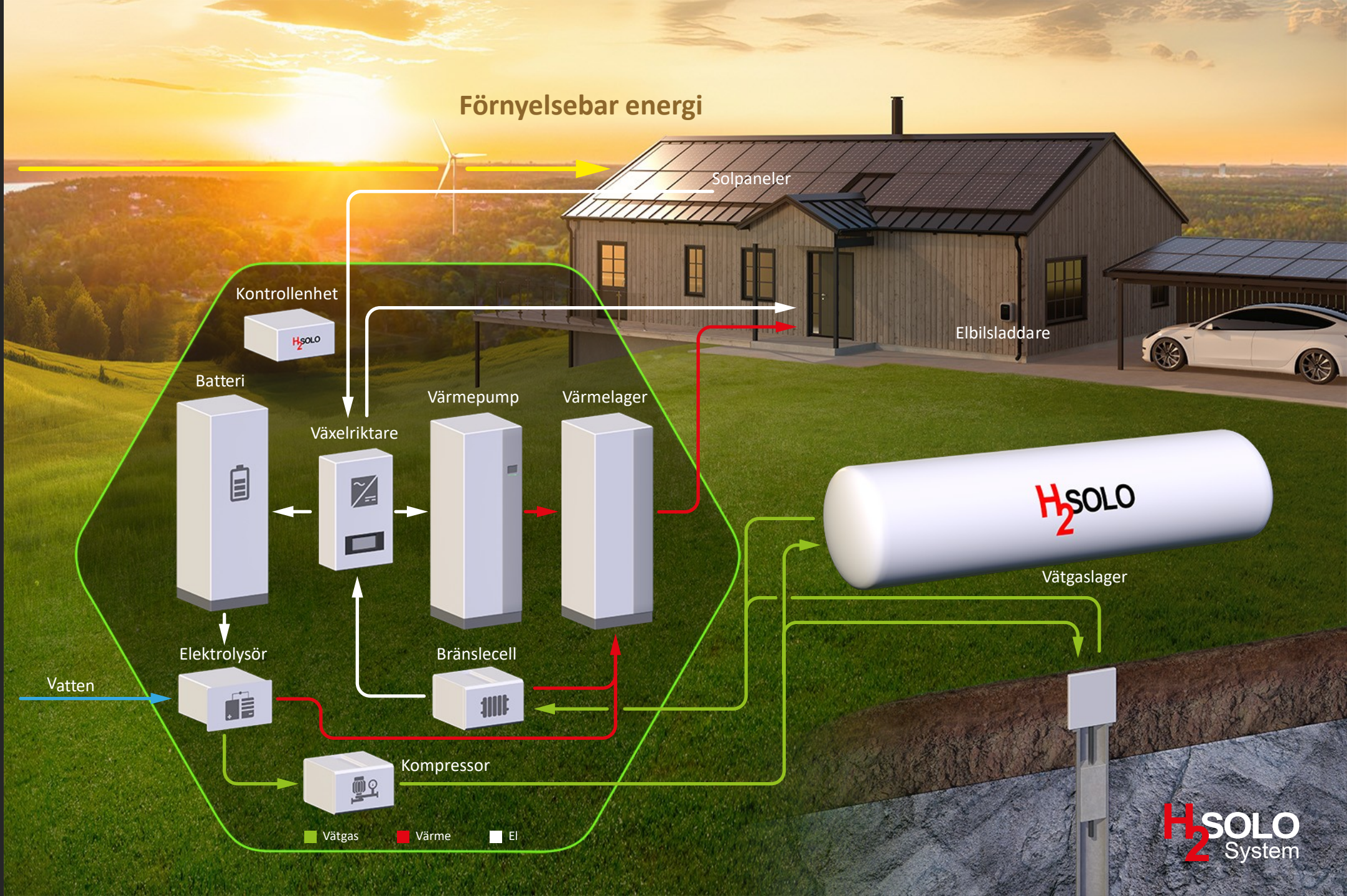
- Det råder ett samförstånd från alla i samhället om att vi måste bli koldioxidneutrala
- Det är en utmaning att optimera vårt energinyttjande där lagring och distribution av el är krävande
- Lokala klimatvariationer och årstider ställer stora krav på flexibla och decentraliserade lösningar
- Vi måste förändra och hitta nya vägar





Energicentralen
energisystem
för den som vill
vara smart och
självständig.

- Lokalt lager, produktion och användande av vätgas
- Placerad i egen byggnad för enkelt hantering av installationskrav
- Reservkraft vid strömavbrott
- Nätbalansering
- Skalbarhet





Sommar

- Överskottet av sol, producerar vätgas 24-7 april till september som lagras lokalt!
- Batterier hanterar under samma tid dygnsbehovet





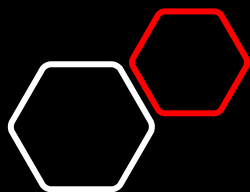
Vinter

- Sol och värme lyser med sin frånvaro, vätgasen tillförs bränslecellen som laddar batterier och ser till att vi har el och värme



■ Vätgas ■ Värme ■ El

H₂SOLO
System



“Prof of concept” Demo/lab



Datum 2023-07-19
Dnr 2023-000287-RTMD-922

Tillståndsbeslut gällande hantering av brandfarlig vara

Lag (SFS 2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor

Utfärdat av Räddningstjänsten Mälardalen 721 87 Västerås	Beslutsdatum 2023-07-19	Dariennr. 2023-000287-RTMD-922
	Handläggare Mattias Ingvarsson	
Giltighetstid Tills vidare, dock längst t o m 2033-07-19	Avgift (Enligt fastställt taxa. Fakturering sker separat)	

Tillståndshavare

Namn H2solo AB	Person-/Organisationsnr (10 siffror) 559299-5970
Adress Nykvärns gård 4	Fakturaadress (om annan)
Postnr., ort 725 98, Västerås	
E-post magnus@h2solo.se	Referens

Förvaringsplats

Förvaringsplats Nykvärns gård 4, H2solo AB	Fastighetsägare (om annan än sökande)
Postadress Nykvärns gård 4	
Fastighetsbeteckning Ytterberga 2:5	

Tillståndet avser

☒ Förföring	☒ Användning
☐ Försäljning	☒ Annat, specificera: <u>Produktion</u>



Testanläggning Nykvarns gård

- Elektrolysör kan producera 2kg H₂/dygn
- Bränslecell kan generera 5kW el och 5kW värme
- Buffertbatteri på 25 kWh
- Ca: 35 kW solenergi



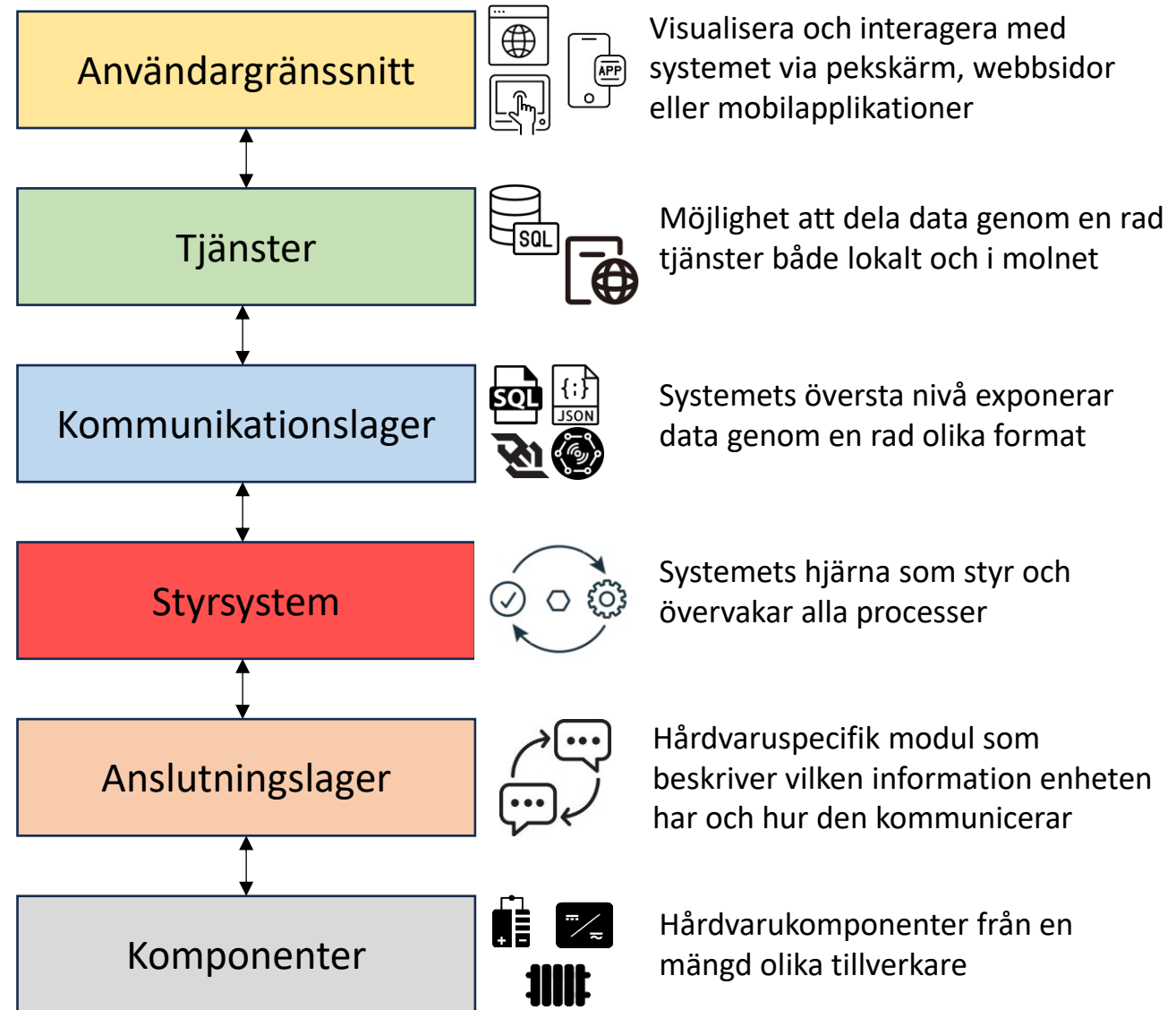
Testanläggning Nykvarns gård

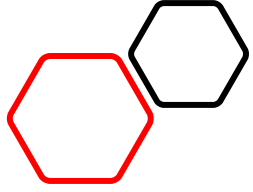
- Lagringskapacitet för 42kg vätgas (1386 kWh) vid 370 bar
- Förberett för ytterligare en tank i samma byggnad



Systemdesign

- Egenutvecklad mjukvaruplattform anpassad för samspel med nuvarande och framtida energilösningar så som värmepump, värmelager, sol, vind, vattenkraft m.m.
- Modulärt och skalbart för egenanvändning samt bara användning eller bara produktion av vätgas
- Flera lager av säkerhet
- Övervakning, statistik och service på plats och distans

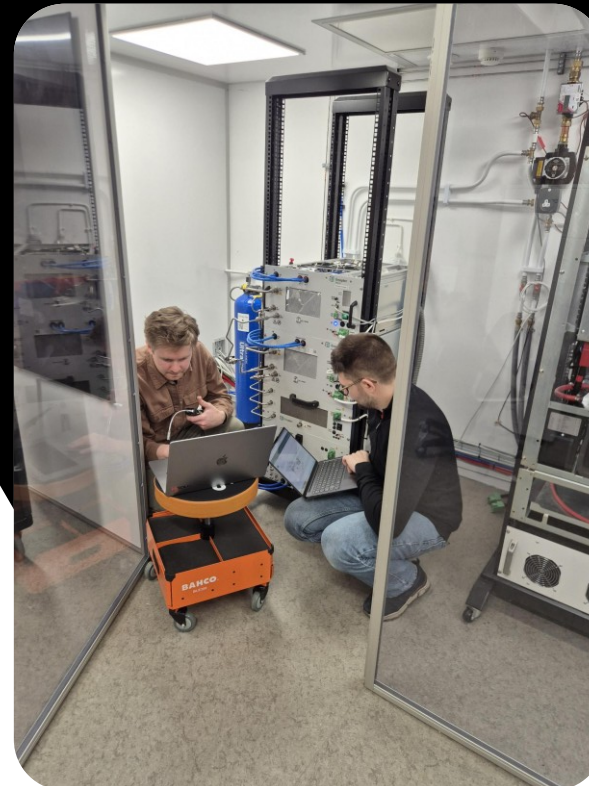




För att upprätthålla säkerhet i Nykvarns labbmiljö har H2solo utvecklat följande kompetens och struktur:

- Utbildning av personal
- Riskanalyser
- Säkerhetskrav
- Säkerhetsdesign
 - "hydrogen safety "
 - "Bridging legislation, standardisation and safety engineering" (industri doktorand på MDU)
- Delaktiga i standisering via SIS (Svenska Institutet för Standard
- Driftinstruktioner
- Skötselinstruktioner
- Riskutredning (LBE och explosionsskyddsdokumentation)
- Tillstånd från räddningstjänsten (förvaring, användning och produktion av brandfarliga och explosiva varor)

Säkerhet är investering



2022-2035

- Sol, Vind och Vatten
- Klimatneutralt boende på landet

← Västerås

E18

H_2 SOLO

Enköping →



• 2025-26

• Första installation pilotprojekt



- 5 st självförsörjande hus med årstidslagring i Hydrogen/Vätgas
- Gemensamma solpaneler eventuellt kompletterade med små vindkraftverk
- Egen el- värme- distribution mellan ett fåtal hus från en gemensam "Energicentral"
- "Tomtliknade" ytor

Framtidens "vätgasvilla" med H2solo system

- A-klassat hus <30kWh per m² och år (5100 kWh per år 170m²)
- Modernt bekvämt boende utan avkall på utseende
- I samarbete med Mellby Home och 3D Building

"Energicentralen"

- Lokalt lager/produktion/användande av vätgas och batterier i huvudsak baserad på solenergi under den ljusa årstiden
- Lokalt placerad egen byggnad för enkelt hantering av installationskrav i nya och gamla byggnader



Framtidens "vätgasvilla" med H2solo system

- A-klassat hus <30kWh per m² och år (5100 kWh per år 170m²)
- Modernt bekvämt boende utan avkall på utseende
- I samarbete med Mellby Home och 3D Building

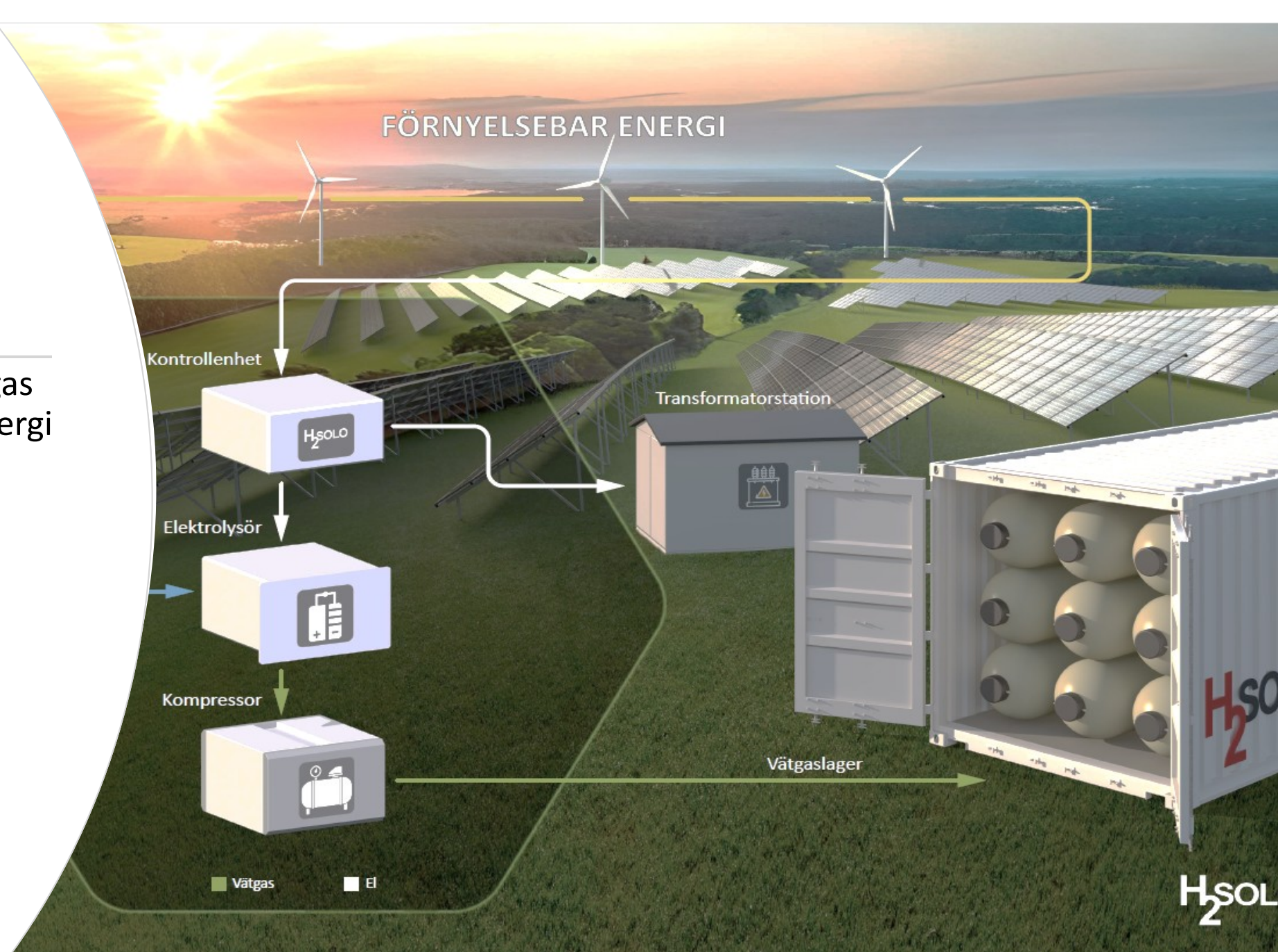
"Energicentralen"

- Lokalt lager/produktion/användande av vätgas och batterier i huvudsak baserad på solenergi under den ljusa årstiden
- Lokalt placerad egen byggnad för enkelt hantering av installationskrav i nya och gamla byggnader



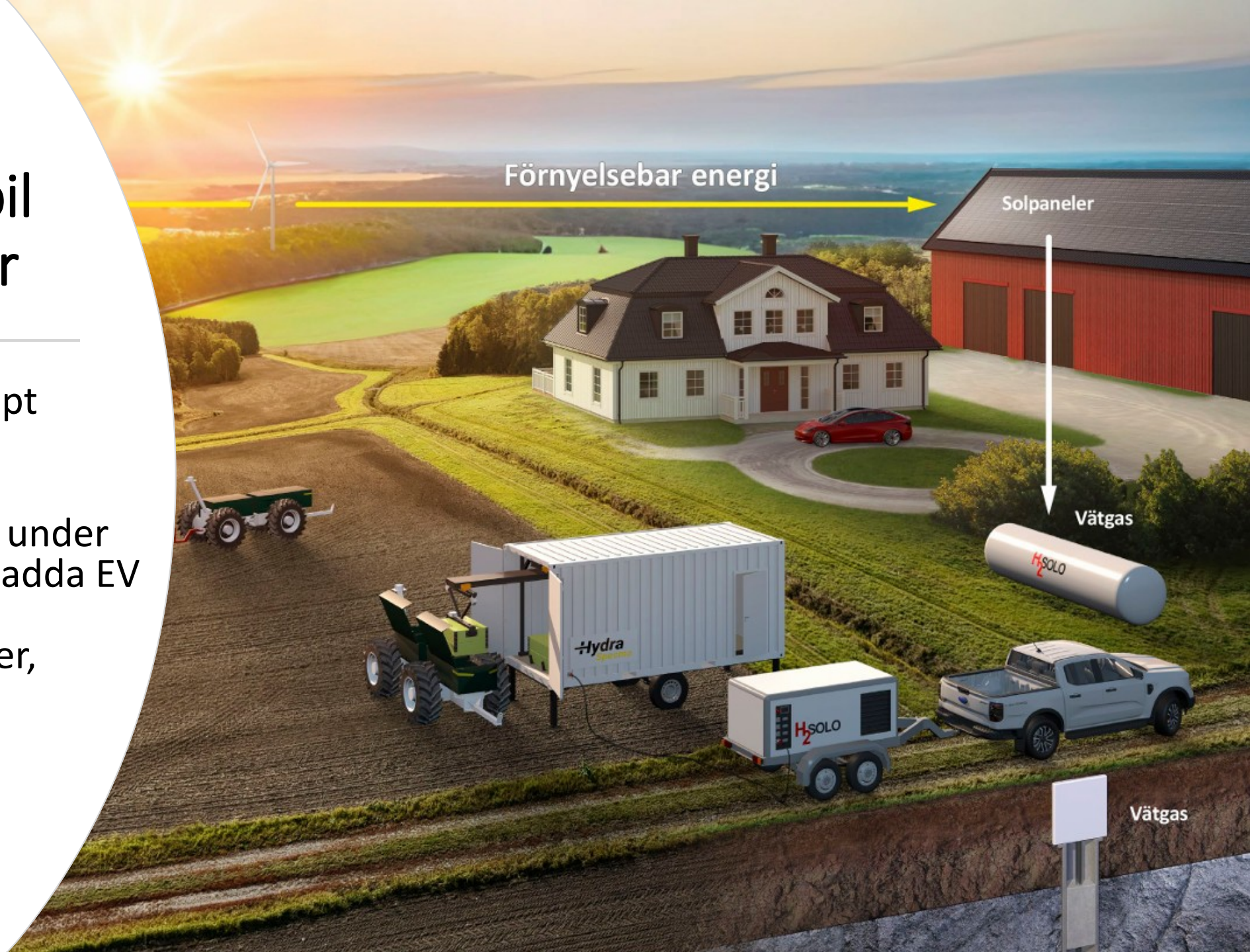
Produktion

- Lokal produktion av grön vätgas baserad på vattenkraft, solenergi eller vindkraft
- Lagras i flyttbara transportcontainerar
- Utnyttja negativa/ låga elpriser



H2Trailer - Mobil energigenerator

- Presenterat som concept under hösten 2024
- Målsättning att byggas under 2025-26 för att kunna ladda EV fordon i fält t.ex. skogsmaskiner, traktorer, byggplatser etc.



H2Trailer -Mobil generator el och värme

- **Reservkraft**
- ersättning för diseldrivna aggregat
- **EV-Laddning**
- standardiserad laddning för lastmaskiner, bilar m.m.
- **Trygghetspunkter**
- ersättning för diseldrivna stationära och mobile enheter.
- **Elkraft och värme**
- tillhandahåller både el och värme när det behövs, exempelvis vid byggarbetsplatser.
- **Beredskapsaffärer**
ICA ToGo Ardala
med egen el för ett antal dygn på hjul eller i en liten container



H2Trailer -Mobil elkraft generator

- **Reservkraft**
- ersättning för diseldrivna aggregate 100kW
- **EV-Laddning**
- standardiserad laddning för lastmaskiner, bilar m.m.
- **Electrica Ground Power Unit (eGPU)**
- ersättning för diseldrivna stationära och mobile enheter.
- **Elkraft och värme**
- tillhandahåller både el 100kW och värme ca:90 kW när det behövs, exempelvis vid byggarbetsplatser.



Drever 120 – Elektrisk traktor

- Generation 1: Lågspänningsbatteri med automatiskt byte och laddning av batteri.
- Generation 2: Högspänningsbatteri med möjlighet till nätinkoppling och tjänster.
- Generation 3: Vätgas bränslecell ?



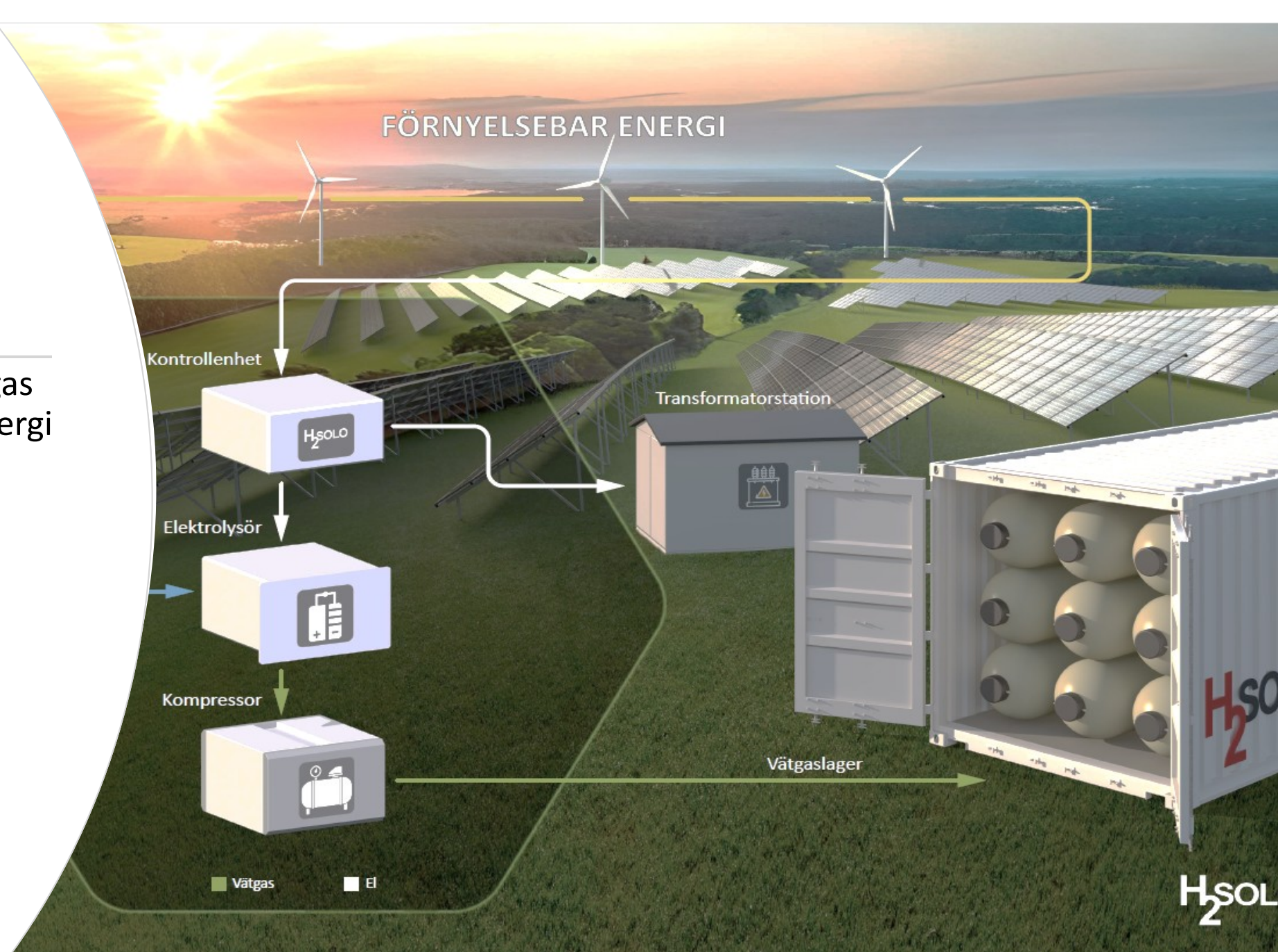
Drever 120 – mobil laddare

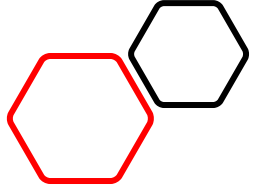
- Laddare baserad på komersiell Solis Hybridinverter 50Kw för solpaneler
- Möjlighet att koppla in solpaneler och traktorbatteri för att nyttja batteri till annat när traktorn inte används
- Generation 3:
Vätgas bränslecell ?



Produktion

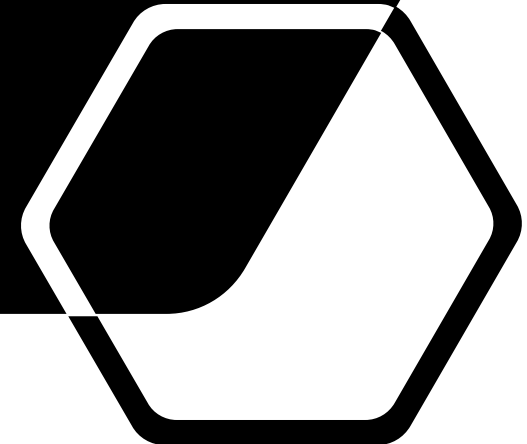
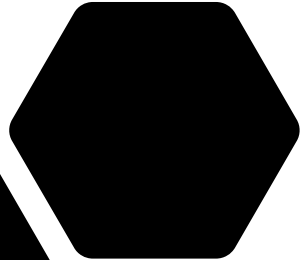
- Lokal produktion av grön vätgas baserad på vattenkraft, solenergi eller vindkraft
- Lagras i flyttbara transportcontainerar
- Utnyttja negativa/ låga elpriser

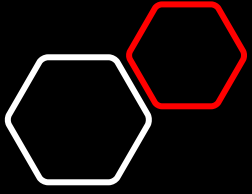




- Årstids och väderberoende prisad el.
- Det blåser och elpriset blir negativt när är det lönsamt att producera vätgas.
- Prisvariationerna ställer stora krav på flexibla och decentraliserade lösningar.
- Vi måste förändra och hitta nya vägar.

Energisystem som
producerar Grön Vätgas
med överskottsenergi
från sol, vind och
vatten.





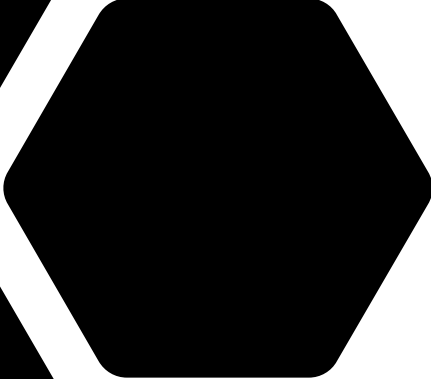
Vad kostar det?

- *Kostnader grön vätgas*
- *Produktion*
- Produktion och användning av vätgas i Sverige uppgår till cirka 180 000 ton vätgas per år (motsvarande ca 6 TWh/år vätgas)
- Vätgas är ett huvudfokus för EU:s gröna giv, som lanserades 2019 med målet att göra EU koldioxidneutralt 2050

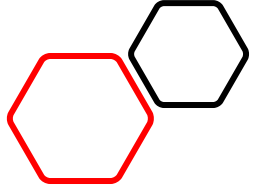
- Produktionskostnad grön vätgas småskalig elektrolys
kostnad ca: 55,-SEK/kg med en elkostnad på 0,6 SEK/kWh och 40,-SEK med en elkostnad på 0,3SEK/kWh.
- Komprimering ca:4,-SEK/kg (470bar)
- Lagring i container 500kg/enhet ger en kostnad på ca: 18,-SEK/kg/månad (baserat på 20års avskrivning av tank).
- Kostnad för småskalig vätgastillverkning/hantering ca 77,-SEK/kg (62,-SEK/kg el 0,3 SEK/kWh)
- Kostnaden för småskalig produktion är svår att kommersiellt hantera och det föreligger ett visst bidragsbehov. Typ 40års avskrivning på utrustning, vilket är ohållbart.
- Vi måste förändra och hitta nya vägar, vi ser ett antal producenter som pratar om en kostnadsreduktion i en härad av 60-70% de närmaste åren. En rimlig kostnadsbild på lite sikt 5-7år borde vara 30 SEK/Kg eller ca 1SEK/kWh producerat och lagrat.

2. Produktion och lagring

- H2solo utvecklar och producerar integrerade system för produktion och lagring
- Styrkan ligger i en optimering av vätgasproduktion via konsumtion av "överskottsel" samt eventuell värmeanvändning
- Systemet är modulärt och skalbart i sin uppbyggnad (container), med en produkt optimalt anpassad för slutkund.
- Specialanpassat för Nordiska förhållanden
- H2solo ser en möjlighet att göra förändring



Energisystem för den som vill vara smart och självständig.

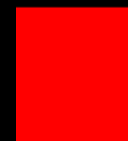


- Solpaneler
- Vindkraftverk
- Vattenkraft
- Batteri för dygnet
- Vätgas för årstider
- Stort intresse och "lite" pengar
- Lite **H₂**SOLO

Energisystem för den
som vill vara smart och
självständig 2050

H₂SOLO

Klimatneutral energiförsörjning av
bostäder



Eskilstuna Elektronikpartner AB

Mikael Joki



Kapacitet för ambitioner



eepab.com

VARFÖR HÅLLBARHET?

Att arbeta med hållbarhet skyddar vår miljö genom att minska utsläpp, avfall och resursanvändning, vilket leder till betydande miljöbesparingar.

Hållbarhetsinitiativ stärker EEPAB:s varumärke och kundlojalitet, hanterar risker och möjligheter kopplade till omvärld, klimatförändringar och innovation.

Dessutom attraherar och behåller hållbarhetsarbete engagerade medarbetare, vilket säkerställer företagets långsiktiga lönsamhet och framtida affärsmöjligheter.



GRÖN HÅLLBAR OMSTÄLLNING

- **Mål EEPAB CO2 neutrala 2035**

- Planeten
- Samhälle
- Kunder
- Ägare
- Medarbetare
- Leverantörer
- Handlingsplan



DEN RESILIENTA FABRIKEN

- Projekt inom hållbarhet
- Yttre och Inre skalskydd
- IT säkerhet
- **Energioptimering**
- **Egen Energiförsörjning**
- **Energi/batteri lager**
- Hållbar Personal
- Hållbar Värdekedja
- Design av hållbara produkter
- Optimerad tillverkning



FABRIKEN



VAD HAR VI GJORT

- Byte av passagesystem till högre säkerhet
- Byte av larmsystem till högre klassning
- Ökad IT säkerhet, infört högre krav på autentisering
- Redundans i uppkoppling till nätet/serverhall med fallback lösning
- Solpaneler etapp 1 installerade
- Energi lager med "Off Grid" lösning, installation av batterilager
- Energianalys med Energitrappan
- Nattvandring med Energitrappan
- Byte av belysning till LED
- Installerat ett Dazoq system för el monitorering och analys
- 32 st Laddstolpar på plats

ENERGITRAPPAN

Energitrappan är framtagen i samarbete med Energy Evolution Center, Eskilstuna Kommuns energi- och klimatrådgivare och Energikontoret i Mälardalen.



Den har tagits fram för att stötta företag att använda energi på ett effektivt sätt och minska den totala energianvändningen.

1. Steg 1 – Medvetenhet & Motivation. Vi har god insyn i vår energianvändning och dess koppling till verksamheten.
2. Steg 2 - Rutiner & Ansvarsfördelning. Vi har engagerade medarbetare och arbetsuppgifter i syfte att kontrollera vår energianvändning.
3. Steg 3 – Mål & Uppföljning. Vi arbetar enligt vår energipolicy i syfte att minimera vårt klimatavtryck
4. Steg 4 – Kultur & Organisation. Vi har en kultur på företaget där energitänk är en naturlig del för alla.
5. Steg 5 – Inspiration & Samverkan. Vi är innovativa och vill till stor del bidra till vår närhet ur alla tänkbara aspekter.

DIPLOM ENERGITRAPPAN



VARFÖR INVESTERA I BATTERILAGER

Sänkta nätkostnader

- Minskar effekttoppar
- Förbereder företaget för effekt-baserade tariffer (införs senast 2027)

Möjliggör expansion

- Hanterar kapacitetsbrist i elnätet
- Undviker eller skjuter upp behov av uppsäkring
- Möjliggör fler laddare eller nya processer

Intäkter från stödtjänster

- Batteriet kan delta i marknader för snabbreglering
- Skapar återkommande intäkter och förbättrar kalkylen

Optimera energikostnader

- Ladda billigt – använd eller sälj dyrt
- Minskar exponeringen mot pristoppar

Bättre användning av solenergi

- Lagrar överskott och ökar egenanvändningen
- Minskar köpt energi och effekttoppar

Ökad driftsäkerhet

- Skyddar kritisk verksamhet vid korta avbrott
- Kan integreras i reservkraftlösningar

VAD BÖR MAN TÄNKA PÅ

1. Tydligt business case

- Definiera huvudsyftet
- Bestäm hur kapaciteten ska prioriteras mellan olika nyttor

2. Rätt dimensionering

- Effekt (kW) vs energi (kWh)
- Anpassa efter toppar, tjänster och driftsprofil

3. Krav för stödtjänster

- Teknisk kvalificering och rätt avtal
- Säkerställ att garanti och teknik klarar driftprofilen

4. Brandskydd och byggkrav

- Regler för batterilager >20 kWh påverkar placering och utformning
- Kräver ofta särskild brandcell och ventilation

5. Avtal och garantier

- Tydliga prestandagarantier
- Klara ansvarsgränser för service, uppdateringar och marknadsrisker

EEPAB ENERGILAGER

- Varför ett Energilager/batterilager på EEPAB?
 - Resiliens
 - Energireserv
 - Ekonomi
 - Oberoende
 - Kundnytta

ERFARENHETER

- Avtala gärna om en nyckelfärdig lösning
(energi, användning, leveranstid för installation och driftsättning)
- Byggnadsplats och infrastruktur
- Tillstånd (nätägare, Svenska kraftnät etc.) tar tid
- Reservkraft och utrustning för detta
- En dynamisk marknad som kräver möjlighet till anpassning



Kapacitet för ambitioner

**Baserad på Kunskap,
Tydlighet och Engagemang**

eepab.com

**Svenska
Markavtal**

Fredrik Ericsson

**Kraftbalans
AB**

**Otto Kreuger och
Elias Mahjoub**

SVENSKA

MARKAVTAL

AB

"50 000 förhandlade nyttjanderättsavtal sedan 2016"



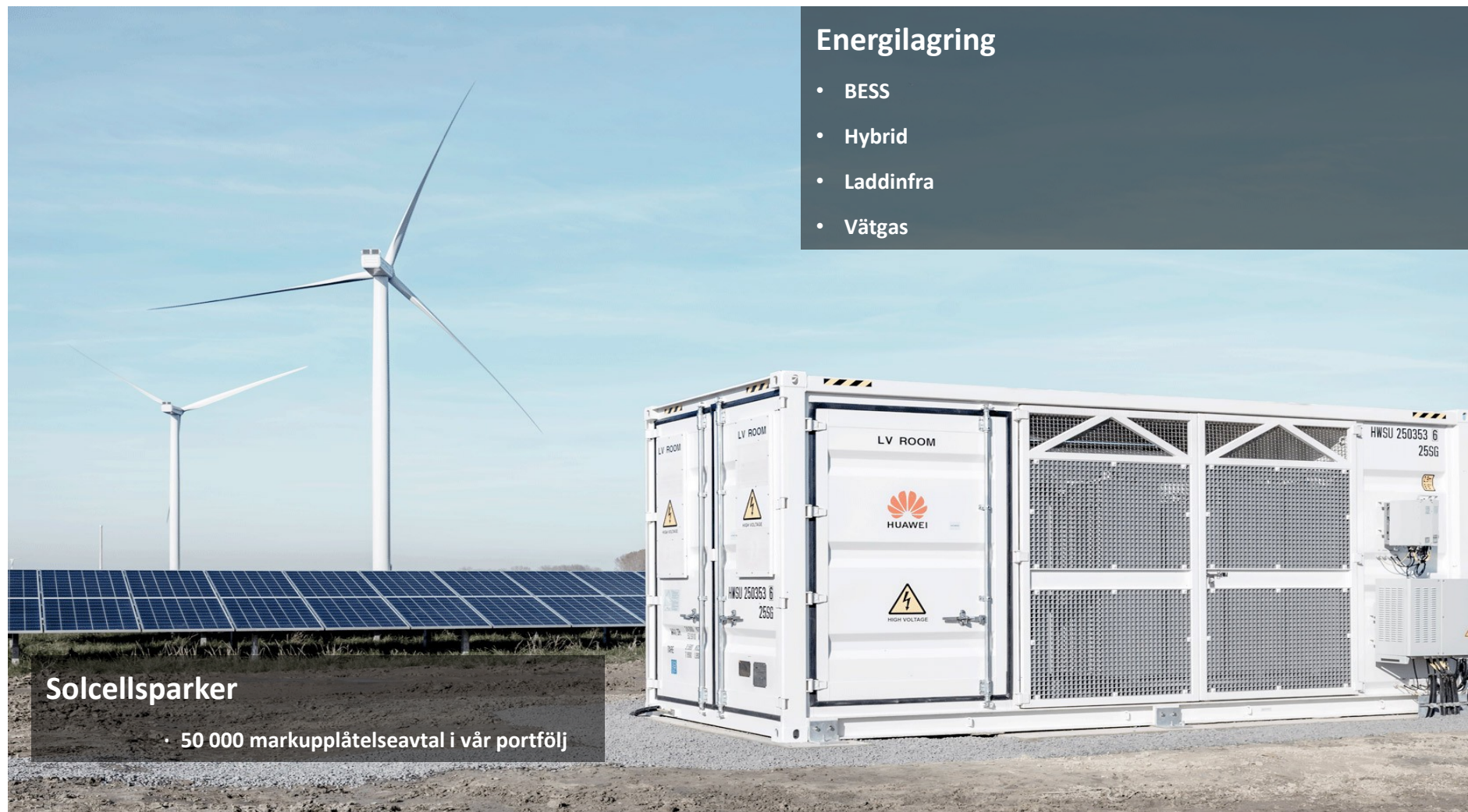
VINDKRAFT



Vind

- 16 byggklara vindparksprojekt
- 220 förhandlade turbinplaceringar
- Över 300 förhandlade arrendeavtal

ENERGILAGRING / SOLCELLSPARKER



Energilagring

- BESS
- Hybrid
- Laddinfra
- Vätgas

Solcellsparker

- 50 000 markupplåtelseavtal i vår portfölj

När passar energilagring bäst?

- ✓ Effektaavgifter
- ✓ Elintensiv verksamhet
- ✓ Solceller eller laddbehov
- ✓ Begränsad nätkapacitet

Fördelar med energilagring för SME bolag

1. Lägre elkostnader direkt

- Lagra el när priset är lågt, använd när det är högt
- Kapar effekttoppar → **lägre effektafgifter**
- Mindre exponering mot volatila spotpriser

👉 För många SME kan detta ge **10–40 % lägre elkostnad**

2. Peak shaving – slipp dyra nätavgifter

Batteriet tar topparna vid:

- Start av maskiner
- Laddning av elfordon
- Produktionsspikar
- Minskad abonnerad effekt hos nätägaren

💡 **Ofta den snabbaste återbetalningen**

3. Backup & driftsäkerhet

Säkerställer drift vid:

- Strömavbrott
- Spänningsdippar
 - Extra viktigt för:
 - Industri
 - Livsmedel
 - IT / datarum
 - Laddinfrastruktur

🕒 **Ett avbrott kan bli mycket kostsamt**

4. Maximera värdet av egen solel

- Lagra egenproducerad el istället för att sälja billigt
- Använd solelen på kvällen/natten
- Minskar behovet av dyr köpt el

☀️ **Perfekt kombo: Solceller + BESS**

5. Nya intäktsströmmar (stödtjänster)

Delta i:

- FCR-N, -D
- aFRR
- mFRR
- Arbitrage

💰 **Kan ge löpnade intäkter utan att störa verksamheten**

6. Snabbare elektrifiering

Möjliggör:

- Snabbladdare
- Eldrivna maskiner
- Produktionsökning utan att uppgradera nätanslutningen

🚧 **Sparar både tid och miljoninvesteringar**

7. Hållbarhet & affärsfördelar

- Lägre CO₂-avtryck
- Starkare ESG-profil
- Fördel i upphandlingar och mot större kunder

🌱 **Ofta ett krav snarare än en bonus**

8. Flexibla affärsmodeller – låg risk

- SME behöver inte köpa batteriet:
- Leasing
- Lease-back
- "Battery-as-a-Service"
- Delad intäkt från stödtjänster

📊 **Låg CAPEX – positivt kassaflöde från dag 1**

Affärsmodeller

1. Direktförsäljning (CAPEX)

Hur det funkar:

Kunden köper BESS:en rakt av.

Passar när:

Kunden har stark balansräkning

Vill äga tillgången och ta all uppsida

Intäkter för säljaren:

Engångsintäkt (EV + installation)

Ev. service- och O&M-avtal

Riskfördelning:

All teknisk, marknads- och intäktsrisk hos kunden.

2. Sale & Lease Back

Hur det funkar:

Kunden köper BESS

Säljer den direkt till leasingbolag/investerare

Leasar tillbaka den (ofta 7–15 år)

Fördelar för kunden:

- Frigör kapital
- Off-balance eller lättare balans
- Fortsätter nyttja flexibilitet & besparingar

Vanligt i:

Industri, fastigheter, laddhubbar

3. Operationell leasing (leasing direkt)

Hur det funkar:

Leasingbolag äger BESS, kunden betalar månadskostnad.

Fördelar:

Ingen CAPEX

Förutsägbara kostnader

Varianter:

Fast leasingavgift

Leasing + prestationskomponent

4. BESS-as-a-Service

Hur det funkar:

Kunden köper **nytta**, inte batteriet.

Exempel på debitering:

SEK/MW och/eller SEK/MWh

Delning av intäkter från stödtjänster

Besparingsdelning (peak shaving)

Säljaren står för:

Investering

Drift

Optimering

Marknadsrisk

Väldigt attraktivt för företag som vill "slippa teknik".

5. Revenue Share / Flexibility-sharing

Hur det funkar:

BESS installeras hos kund

Intäkter från t.ex. FCR, aFRR, peak shaving delas

Exempel:

60/40 eller 70/30 (operatör/kund)

Fördelar:

Låg tröskel för kund

Alignar incitament

6. Power Purchase Agreement-liknande modell (BESS-PPA)

Hur det funkar:

Kunden tecknar långtidsavtal på:

Effekt (MW)

Tillgänglighet

Flexibilitet

Liknar:

PPA, men för effekt och systemnytta

Vanligt för:

Datacenter, Processindustri, Fastighetsportföljer

Forts. Affärsmodeller

7. Performance-based kontrakt

Hur det funkar:

Betalning baserad på:

Faktisk peak shaving

Sänkt nätavgift

Undvikna effekttariffer

Risk:

Högre risk för leverantören – men hög marginal vid bra optimering.

8. Joint Venture / SPV-modell

Hur det funkar:

SPV äger BESS

Kund + investerare delar ägande

Intäkter delas enligt ägarandel

Passar när:

Större system

Lång horisont

Strategiska kunder

9. EPC + O&M + Trading-mandat

Hur det funkar:

Kunden äger BESS

Leverantören bygger (EPC)

Driver och optimerar mot marknader

Extra intäkt:

Fast O&M

Trading fee

Bonus vid överprestation

Nödvändiga avtal

- ✓ EPC/Leverans- och installationsavtal (ofta ABT 06)
- ✓ Prestanda-/funktionsgaranti
- ✓ Service/O&M-avtal (SLA)
- ✓ Garantiavtal för batterier och system
- ✓ Acceptanstester och överlämningsvillkor

Företag & Leverantör

1. Leverans- och entreprenadavtal (huvudavtalet)

Det viktigaste avtalet är ett **EPC-avtal** (Engineering, Procurement & Construction) eller ett **leverans-/installationsavtal**, där det tydligt framgår:

- vad som ska levereras (batterier, containers, PCS/inverters, EMS, transformator, ställverk etc.)
- vem som ansvarar för design och projektering
- installation, driftsättning och provning
- tidplan, förseningar, viten
- betalningsplan och säkerheter

Man använder ofta **AB 04** (utförandeentreprenad) eller **ABT 06** (totalentreprenad)

2. Funktions-/prestandagaranti (Performance Guarantee)

- kapacitet (MWh)
- effekt (MW)
- round-trip efficiency
- degradering över tid
- tillgänglighet (availability)
- responstid (ms/s)
- temperaturintervall och driftprofil

Ofta kopplas detta till **vite/ersättning** om batteriet inte lever upp till garanterad prestanda.

3. Garanti- och serviceavtal (O&M / Service Level Agreement)

- underhåll (preventivt + avhjälpande)
- jour / responstider
- reservdelar
- mjukvaruuppdateringar (EMS/BMS)
- remote monitoring
- ansvar för fel och nedtid

Detta kallas ofta **O&M-avtal** eller **SLA**.

4. Ansvars- och riskfördelning (viktigt i BESS)

BESS är riskprojekt (brand, termisk rusning, nätpåverkan), så avtalet bör täcka:

- ansvar för brand / explosion / miljöskada
- försäkringskrav (entreprenad, ansvar, produktansvar)
- krav på certifieringar (CE, IEC, UL9540A osv beroende på marknad)
- ansvar vid nätanslutningsproblem (harmoniska, frekvensstöd, reaktiv effekt)

5. Äganderätt och immateriella rättigheter

- vem som äger EMS-konfiguration, programvara och data
- licenser för styrsystem
- rätt att byta operatör/aggregator
- rätt till loggar och mätdata

6. Överlämning/acceptans (Commissioning & Acceptance Test)

- Site Acceptance Test (SAT)
- Performance Acceptance Test
- Grid compliance test

Och tydlig acceptanspunkt: när går risk över till beställaren?

7. Avtal om batterigaranti (cellgaranti)

Leverantörer har ofta separat batterigaranti med villkor som måste granskas noga, t.ex.:

- begränsning av cykler per dag/år
- temperaturkrav
- max DoD (depth of discharge)
- krav på att deras servicepartner används

Det här är ofta "fällan" som gör att garantin annars faller.

✓ Arrendeavtal

- **Stark besittningsrätt**
- **Anläggning på marken** (vilket en BESS är)
- **Säkrar lång löptid** (typ 20–40 år)

Alternativ som ibland används (men är svagare)

- **Nyttjanderättsavtal** (vanligt, men ger sämre trygghet och kan bli “för löst” för banker/investerare)
- **Servitut** (funkar ibland för kabel/infart men sällan optimalt för själva BESS-ytan)
- **Hyresavtal** (ofta fel juridisk kategori om det är mark/anläggning)

Tillstånd / Anmälningar

Rekommenderad ordning (kortfattad)

1. Dialog med nätägare (kapacitet och krav)
2. Brand- och riskutredning (förutsättning för layout)
3. Bygglov/bygganmälan
4. Miljöanmälan (om relevant)
5. LBE-tillstånd (om relevant) Brandfarlig vara
6. Anslutningsavtal med nätägare
7. Installation + kontroller
8. Idrifttagning / nätägarens godkännande
9. Slutbesked

Vi hjälper till med allt detta



Energilager

med Verksamheten i Fokus

1. Introduktion till Kraftbalans
2. En ny roll för energilager
3. Energilager kan lösa problem OCH generera intäkter



Kraftbalans

Kraftbalans

1 MW - 1,1 MWh

Kraftba
1 MW - 1,1 MWh

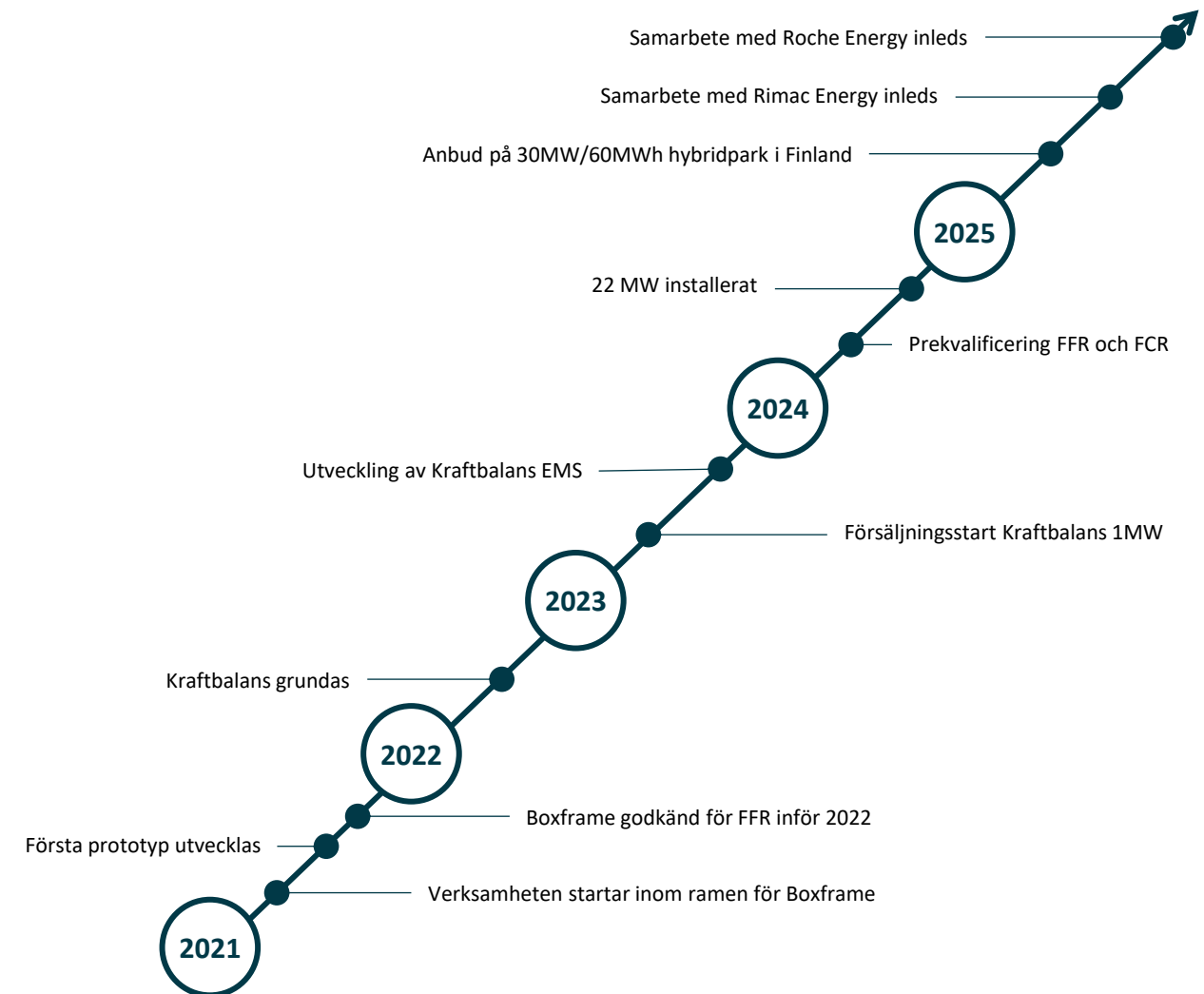
Kraftbalans
1 MW - 1,1 MWh

Kraftbalans
1 MW - 1,1 MWh

Kraftbalans
1 MW - 1,1 MWh

Kraftbalans - Snapshot

- **Var:** Opererar i hela Sverige med bas på Ingarö.
- **Track record:** Kraftbalans har varit aktivt på energilager-marknaden sedan 2021 och har idag över 30 MW energilager i Sverige.
- **Kunder:** Främst aktörer med befintlig förbrukning eller produktion som kan dra nytta av energilagring i samspel med andra resurser, exempelvis vindkraftverk, laddstationer och industriella laster. Vi driver även en fristående batteripark på 8 MW.
- **Erbjudande:** Skalbara energilagringssystem baserade på vår egenutvecklade EMS-plattform. Vi erbjuder full EPC-leverans till slutkund i samarbete med ledande partners och ansvarar för samtliga tester, verifieringar och prekvalificeringar mot Svenska kraftnät.
- **Leveransmodell:** Projektledning och leverans i samarbete med ledande nationella aktörer såsom Svenska Markavtal, Eleda, WSP, Vinnergi, Protrol och El13R.
- **Utveckling:** Eget utvecklingsteam som bygger och vidareutvecklar Kraftbalans styrning (EMS), genomför kundnära integrationer och adderar funktionalitet löpande. Vi arbetar även nära med hårdvaruleverantörer för att optimera systemintegration, utveckla avancerade styrfunktioner och säkerställa hög prestanda



En ny roll för energilager i fastigheter och industri

- **Stödtjänstmarknaden & elhandel är bara en begränsad del av värdet**
 - Dessutom volatilt/riskabelt (alla ägg i en korg)
- **Energilagring för små- och medelstora företag**
 - Inkoppling på 400V gör att befintlig elanläggning kan användas
 - Mindre investering – priser har gått ner – enkel produkt – enkel installation
 - Befintlig nätanslutning kan nyttjas



Energilager mellan verksamheten och nätet

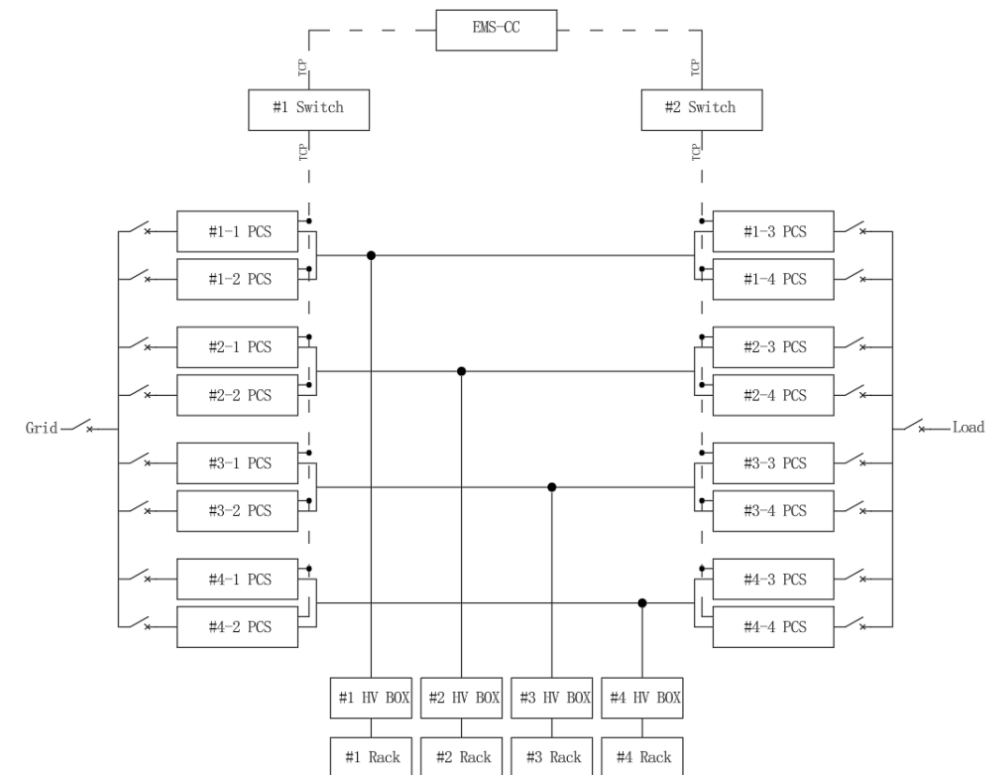
Strömmen går alltid från nätet, via energilagret, och till verksamheten

- Till skillnad från andra energilager



Standardprodukt 0.4 kV med Kraftbalans EMS

- 1 MW / 2 MWh – 20 ft
- Låga förluster vid normal drift
- UPS för primära laster (0 ms switching) - **ALWAYS ON**



Energilager som helhetslösning för elförsörjning och elkvalitet

Funktioner med Always-on-Energilager	Alternativ som används nu
Fasbalansering	Kondensatorbank
UPS	Blybatterier med STS, redundant nätanslutning
Reservkraft	Dieselgenerator med ATS
Övertoner (THD)	Aktiva harmoniska filter
Spänningsreglering	Laststegkopplare (OLTC)
Reaktiv effekt	Kondensatorbank, APF, SVC
Topplaststöd	Schemastyrd elanvändning, utökad nätanslutning
Ledningsbunden EMI	Aktiva filter

Energilager kan samtidigt skapa nya intäkter med smart styrning

- KB har utvecklat en EMS anpassad för integration i existerande verksamhet.
- De flesta laster går att styra tillsammans med batteri för att skapa intäkter
 - Genom att styra bland annat bågugnar, elektrospannor, sädestorkar eller DC-laddare kan en kostnad vändas till en intäkt
 - Statiska resurser blir dynamiska!

SVENSKA

MARKAVTAL

AB

Fika + mingel

15.00 drar vi igång igen

Bengt Dahlgren

Deniz Önder

FerroAmp

Björn Jernström

Founder and future technology

Fordon som energilager

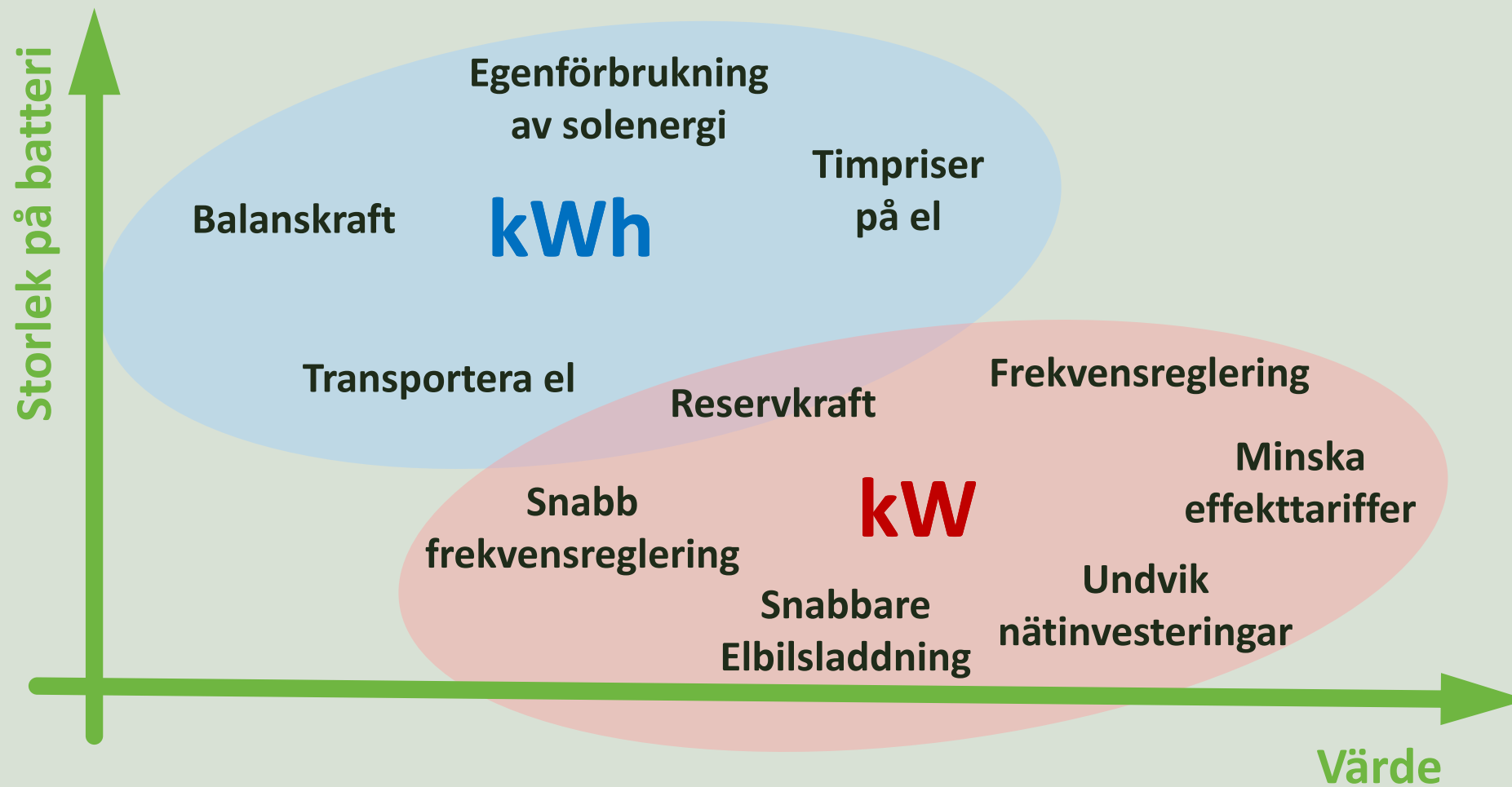
Energy Storage Day

Eskilstuna 2026-02-12

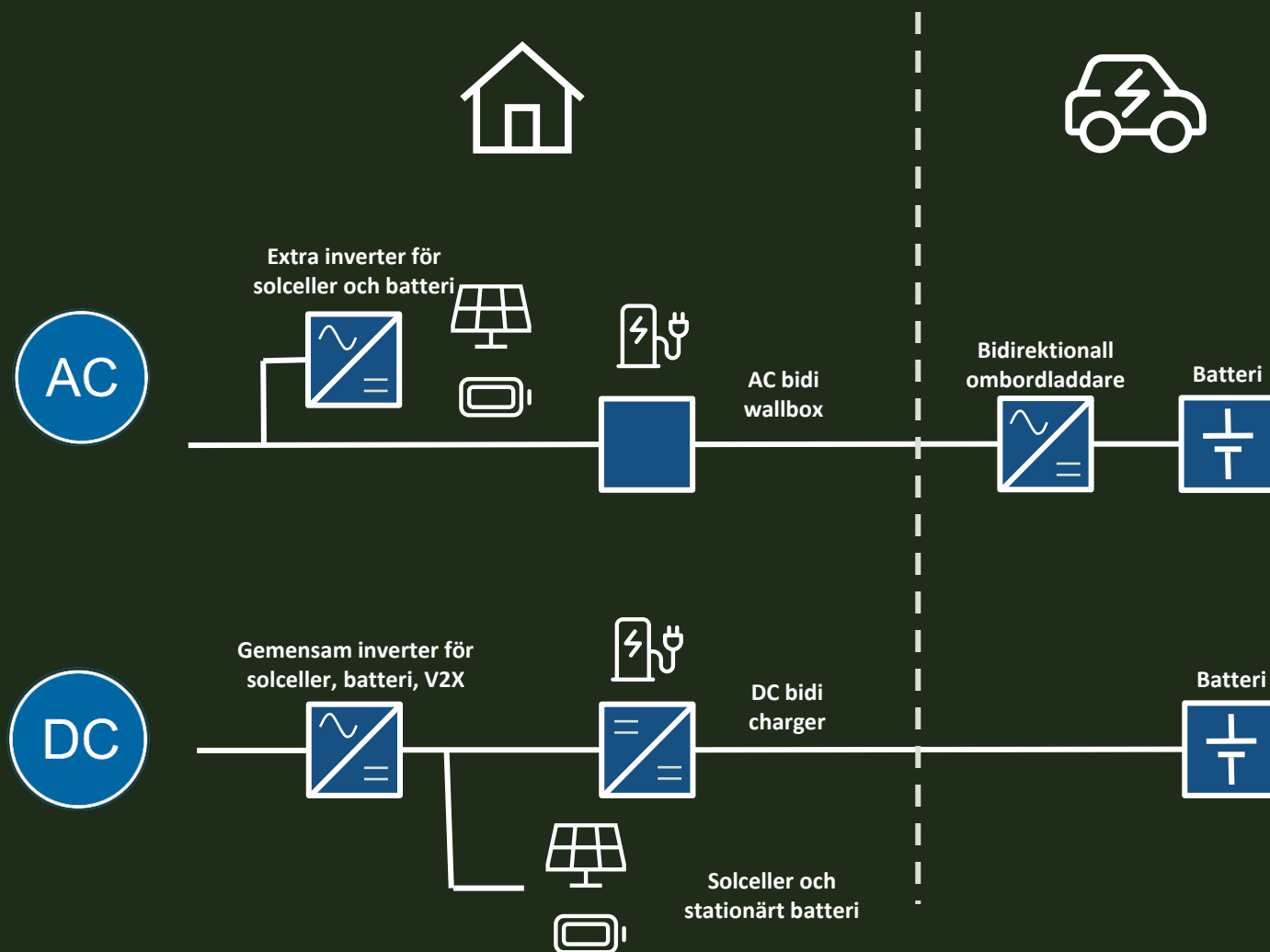
Björn Jernström, Founder



Nyttor med energilager



AC eller DC?



- Nätkoder i fordon
- Kostnad och vikt ökar
- Svårt med backup
- Långsam styrning

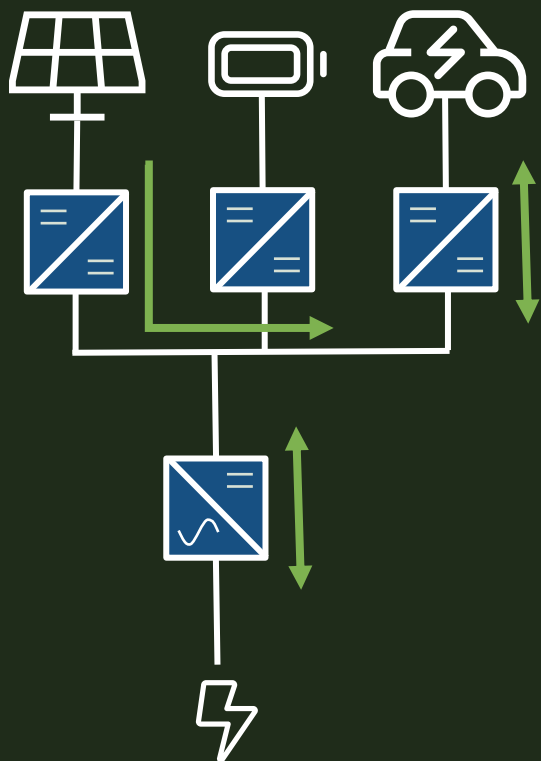


- Inga ökade kostnader i fordon
- Tekniskt kompatibelt med alla elbilar
- Effekten begränsas inte av ombordladdaren
- Nätkoder hanteras av växelriktaren
- Snabb responstid för backup och stödtjänster

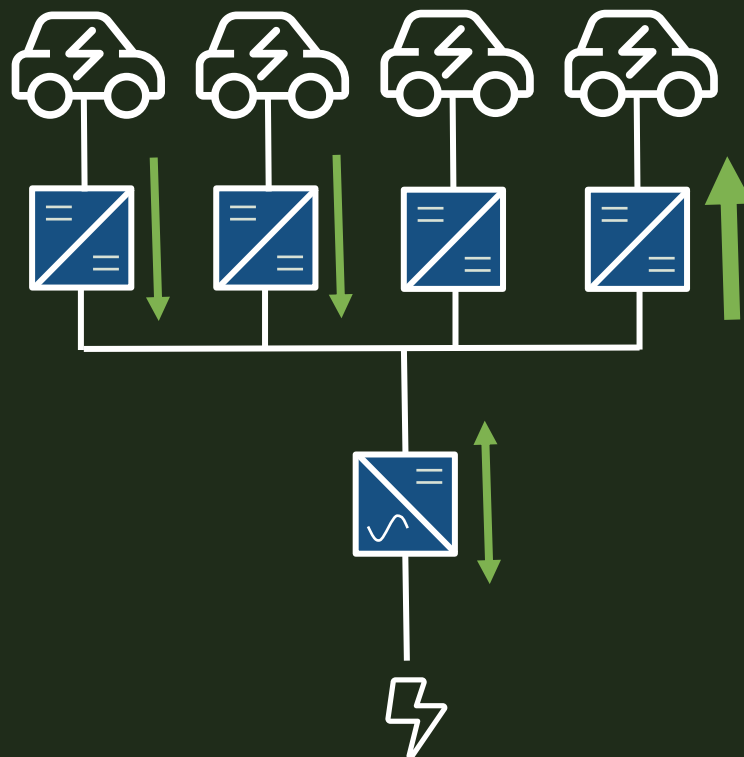
V2X exempel med DC



Effektiv integrering av
solceller, batteri och V2X



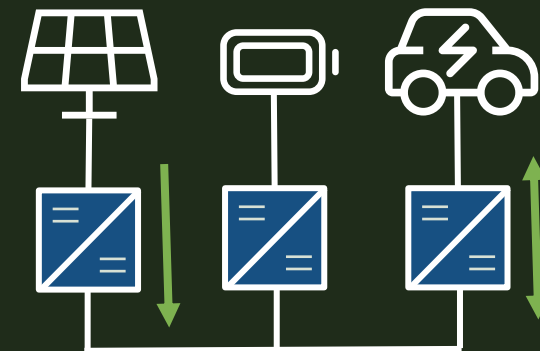
Effektiv laddningsutjämning i
fordonsflottor



Fordon som
backup



Off-grid laddning med
solel



V2X status

- Fältförsök med V2X sedan 2024
- Urladdning fungerar på alla fordon där biltillverkaren inte aktivt blockerar urladdning
- Levererar laddare till kunder idag
- Hög effekt med DC
- Flera olika metoder för att styra
 - Lokal styrning med integration till EnergyHub
 - Lokal manuell styrning
 - Styrning via OCPP från aggregator eller operatör
 - Styrning via lokalt API
- Modulär teknik, kan byggas med olika effektnivåer



Ferroamp 20 kW V2X laddare
installerade i Åbo, Finland

- 20 kW V2X laddare
för personbilar
- Minska effekttariffer
 - Reservkraft
 - Egenförbrukning



- 80 kW V2X laddare
för kommersiella fordon
- Installera fler laddpunkter
 - Intäkt från stödtjänster
 - Minska effekttariffer



Vilka bilar kan laddas ur?



TESLA



Polestar



HYUNDAI



ZEEKR



RENAULT

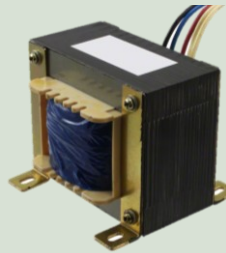
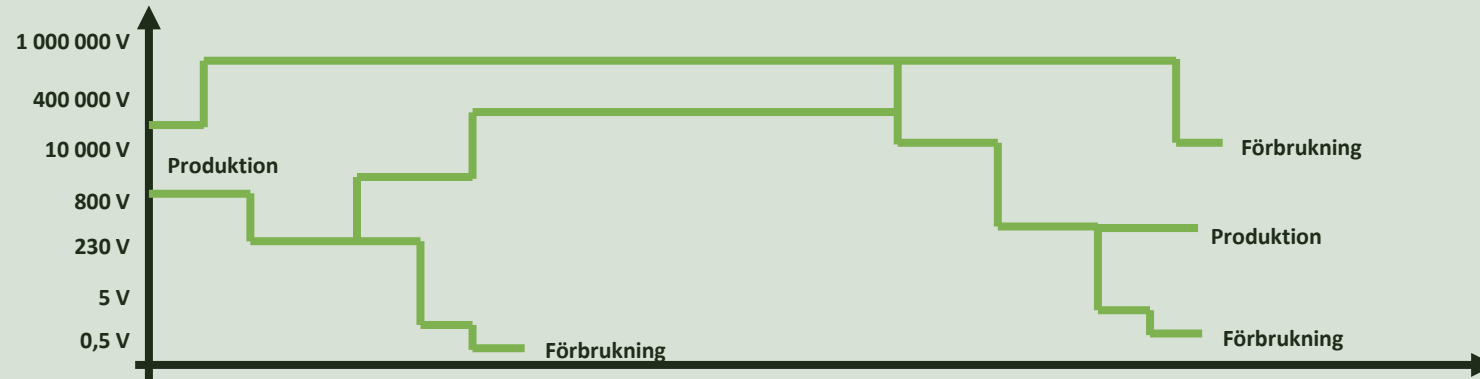


SKODA



Audi

Varför är DC intressant nu?



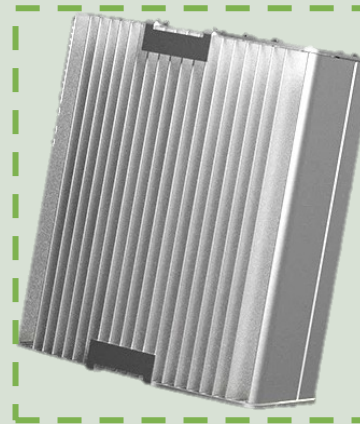
1900

2000

2100

Lägre omvandlingsförluster

ferroamp



*8 kW DC/DC converter
7 kg*

Skalenlig



*8 kW DC/AC inverter
22 kg*

Effektivare användning av metall

ferroamp

The global copper market is entering an age of extremely large deficits

[Rick Mills - Ahead of the Herd](#) | July 25, 2023 | 1:40 pm [Markets](#) [Copper](#)

Mining.com 2023-07-25

Why a Copper Shortage Threatens EVs and Green Transition

EVs require four times as much copper as gas-fueled cars.

By Wall Street Journal

Jun 08, 2023 11:30 am



The push for electrification is fueling a rush for copper. The non-precious metal is critical for electric vehicles, windmills and even the power grid. With a shortage looming, WSJ explains why copper is crucial to the global economy, and how its availability threatens a green-tech transition. Photo Illustration: Ali Larkin

Wall Street Journal 2023-06-08

FUTURES & COMMODITIES

SHARE [f](#) [t](#) [in](#) [✉](#)

Why a looming copper shortage has big consequences for the green economy

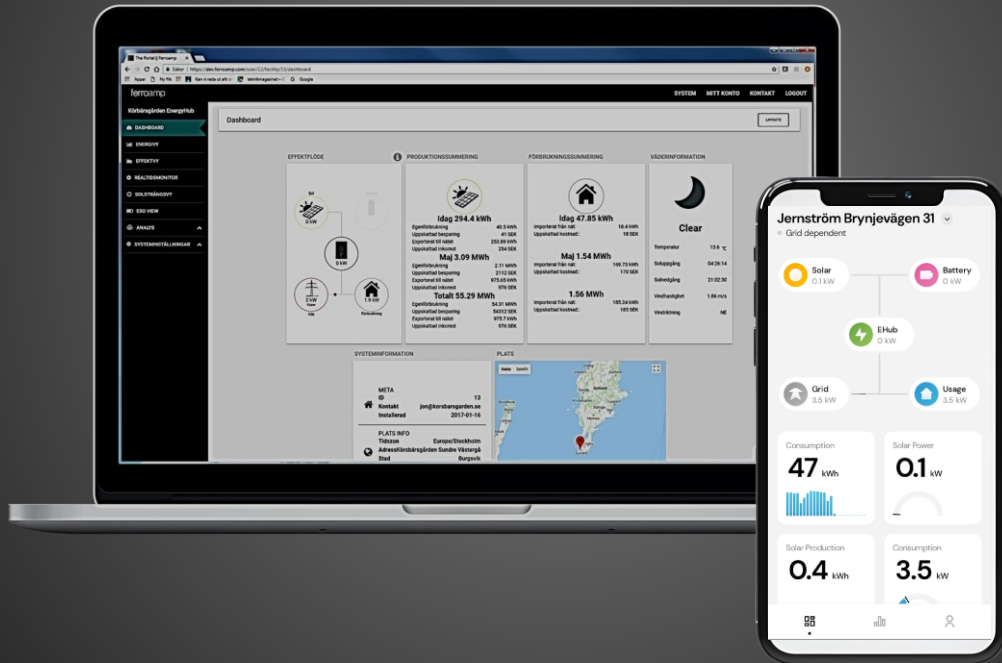
Copper prices have surged in 2021. The base metal remains in high demand, much thanks to its need in green energy projects and electric cars. In May 2021, commodities analysts at Goldman Sachs called copper 'the new oil.' That's because electric cars need several times more copper than their gas-powered counterparts. And power grids getting electricity from wind, solar and hydro sources also need copper—much more than the industry is currently producing. Here's how copper became so important to the world economy, and the green energy revolution.

FRI, JUL 30 2021 • 12:00 PM EDT

CNBC 2021-07-30

Platform for PV, energy storage and EV charging

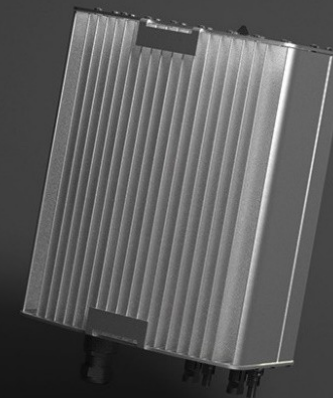
ferroamp



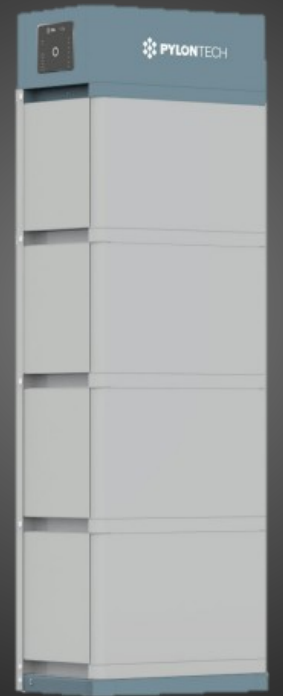
Web portal and mobile app for real time high resolution data, analytics and control.



EnergyHub bidirectional inverter for DC microgrids



Solar string optimizer for integrating solar cells to a DC microgrid

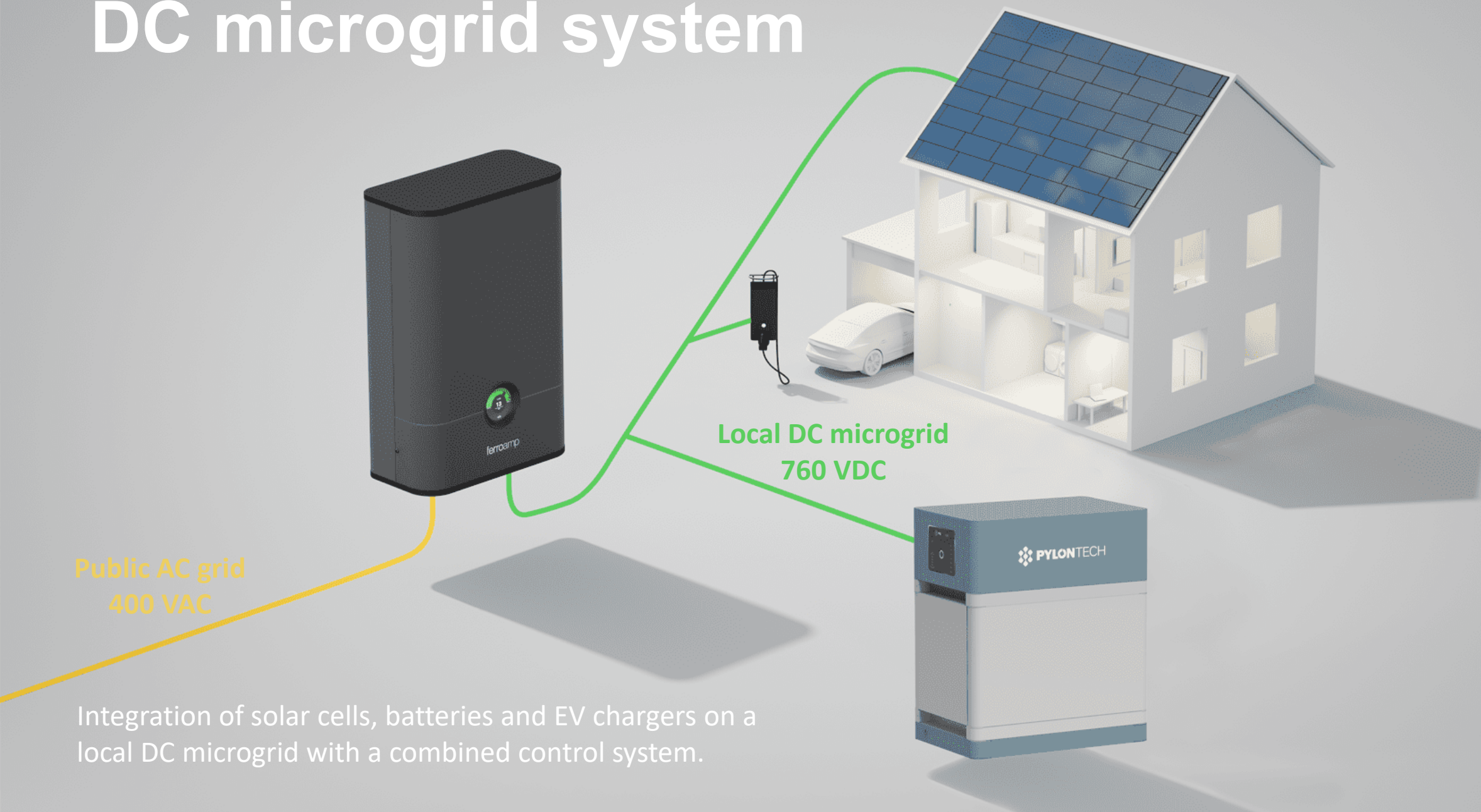


Example of stackable battery system



Bidirectional DC/DC converter for integrating batteries to a DC microgrid

DC microgrid system



A photograph of a modern commercial building with a blue and white facade, situated along a canal. Several boats are docked along the canal, and a lighthouse is visible in the background.

Commercial properties

A photograph of a modern, multi-story apartment building with a white facade and large windows. The building is situated in an urban environment with other buildings and trees in the background.

Multi tenant housings

Our customers

A photograph of a single-family home with a dark brick chimney and a grey roof. Several solar panels are installed on the roof.

Single family homes

A photograph of a large, white, corrugated metal building, likely a warehouse or industrial facility. Several solar panels are mounted on the roof.

Industry and agriculture

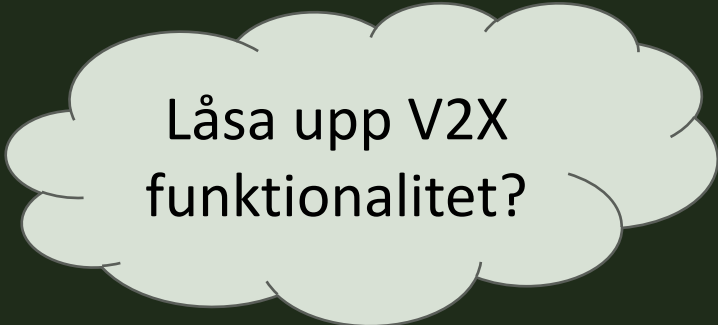
V2X för backup och energisäkerhet



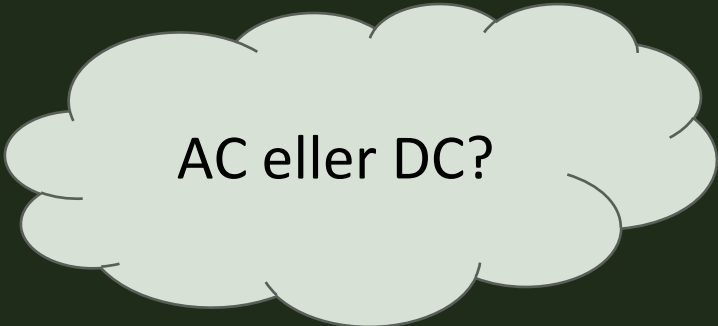
Ferroamp Emergency Power 3P för el vid långvariga strömavbrott

1. Ta energi från det stationära batteriet
2. Batteriet laddas med tillgänglig solenergi
3. Använd el från bilen
4. Åk och hämta el där det fortfarande finns
5. Starta elverk

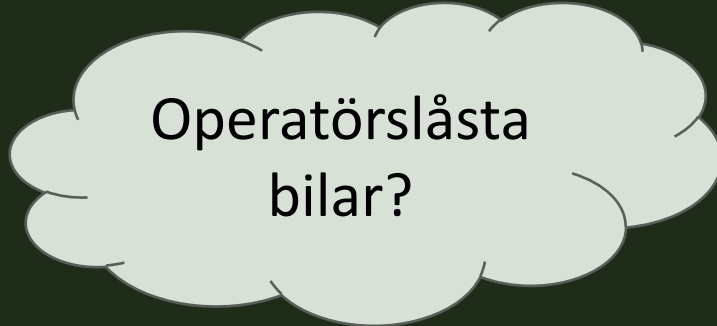
V2X fungerar idag, men...



Låsa upp V2X
funktionalitet?



AC eller DC?



Operatörslåsta
bilar?



Garantier?

Connect with Ferroamp

For installers and customers:

check out ferroamp.com

Other questions:

sales@ferroamp.se

Follow us on:



linkedin.com/company/ferroamp



facebook.com/ferroamp



instagram.com/ferroamp_se

A world powered by
100% renewable energy

Volvo Construction Equipment

Gustav Boberg

Segment Leader

London - Laddning on demand

Utsläpp & luftkvalite – Partnership Use Case

Volvo Construction Equipment

Laddning On Demand, London Use Case | Gustav Boberg | Eskilstuna

2/17/2026



VOLVO

Volvo Construction Equipment – ett globalt företag

180

Marknader

15,000

Anställda

13

Produktions-
anläggningar

11

F&U-
anläggningar

5,10

Leverantörer

265

Återförsäljare



Gustav Boberg

Segment Leader
Volvo Construction Equipment

gustav.boberg@volvo.com

+46 73 765 62 73

Lågutsläppszoner – den nya verkligheten

Europas omställning

- Över 320 städer har infört **Lågutsläppszoner (LEZ)** för att minska luftföroreningar i städer.
- LEZ utvecklas snabbt till **Nollutsläppszoner (ZEZ)** — med Amsterdam, Paris och Oxford i spetsen.

Till 2030

- Över **500 LEZ** förväntas finnas i Europa, inklusive många regionala städer.

Viktig lucka

- **Anläggningsmaskiner** är fortfarande till stor del undantagna, förutom i Oslo och Amsterdam.



Utveckling av europeiska utsläppsregler - arbetsmaskiner

20 år av utsläppsregler har minskat NOx + HC med 94 % för stora maskiner — men inte alls för små.

Kväveoxider (NOx) + Kolväten (HC) – g/kWh

	Stage I - 1999		Stage II - 2002		Stage III A - 2006		Stage III B - 2012		Stage IV - 2014		Stage V - 2019
 150 kW engine	10.5	→	7.0	→	4.0	→	2.0	→	0.59	→	0.59
 15 kW engine	Inte inkluderad	→	Inte inkluderad	→	Inte inkluderad	→	Inte inkluderad	→	Inte inkluderad	→	7.50

Höga utsläpp från kompakta arbetsmaskiner



75-ton
grävmaskin



42-liter diesel per timme



72.7 g NOx



1.8-ton kompakt
grävmaskin



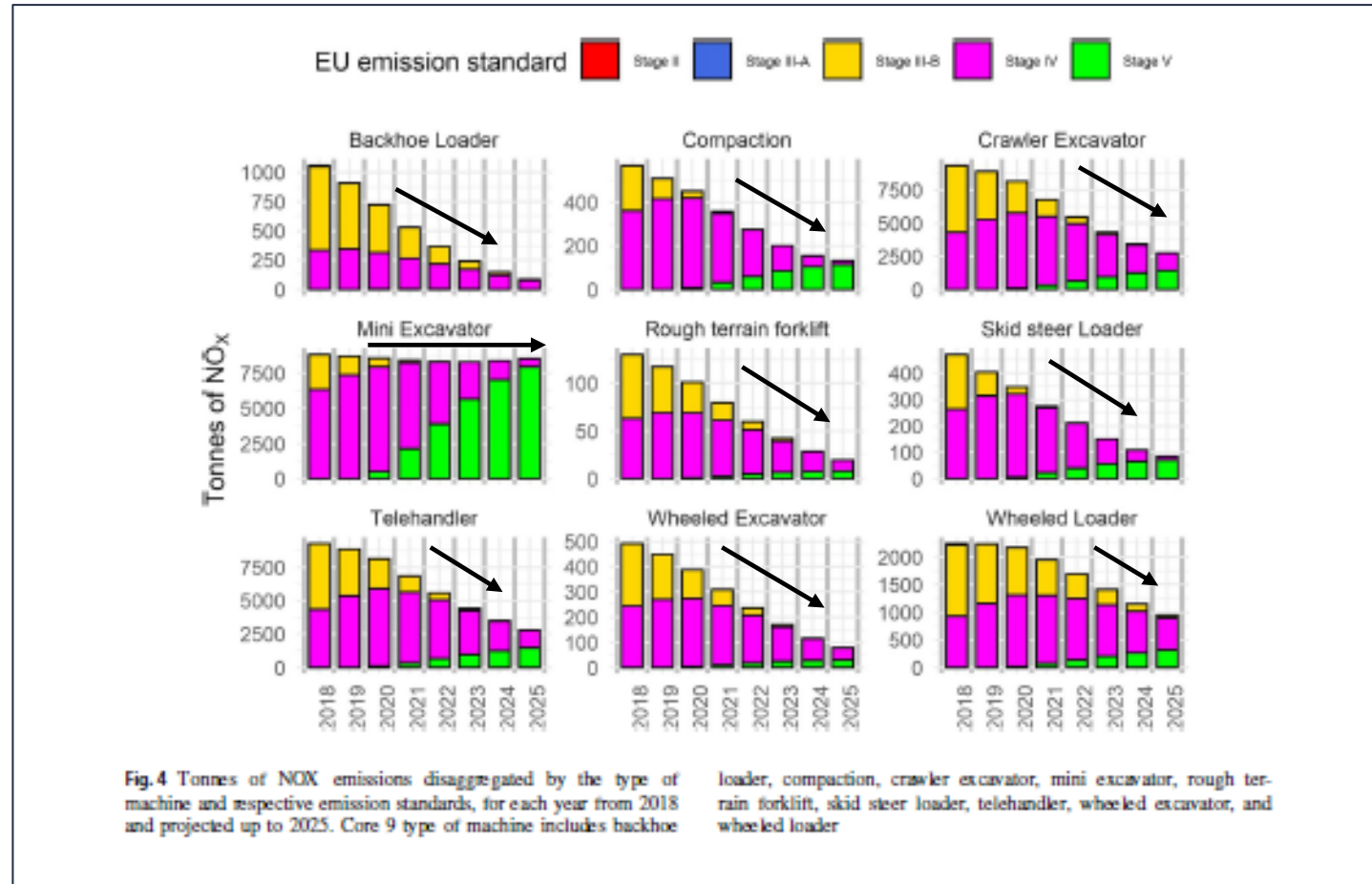
2.2-liter diesel per timme



75.0 g NOx

Extern forskning från Imperial College London

Utsläppen minskar för all byggutrustning — utom för kompakta grävmaskiner.



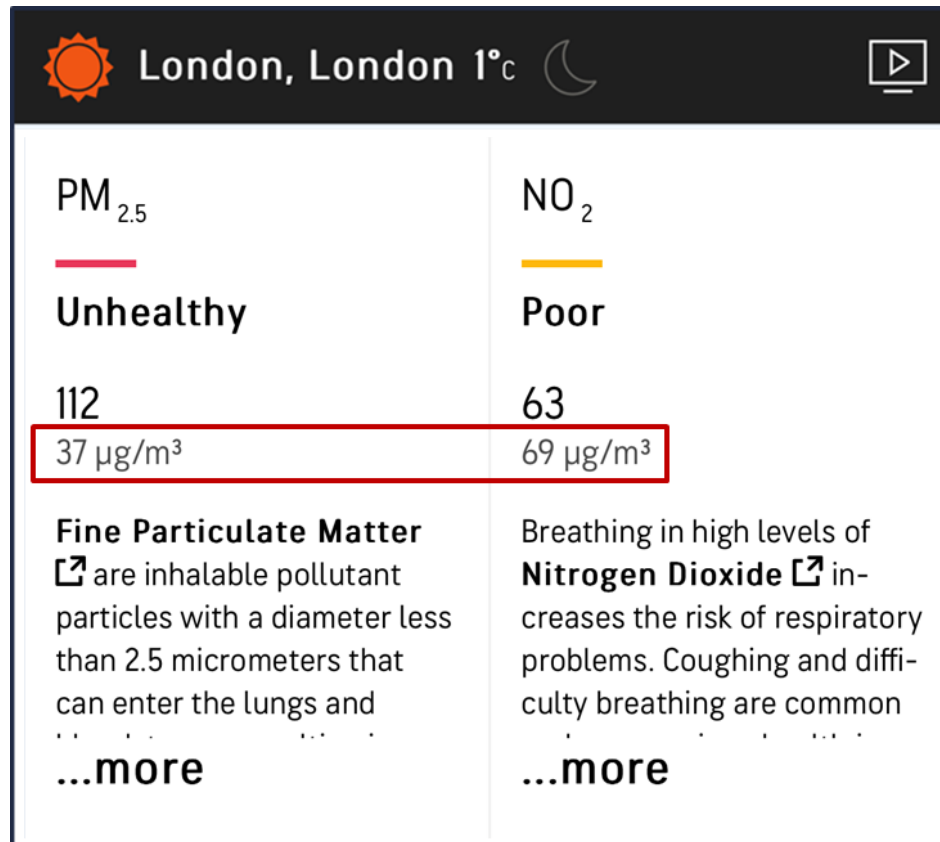
Årliga utsläpp från Stage V-grävmaskiner jämfört med dieselmilar: En chockerande jämförelse

Antal enheter sålda i Europa under 2023

			GREENHOUSE GAS	HARMFUL GASES	
 Europe 2023 Units sold	Characteristics weighted average	Stage V Regulations Powerband (g/kWh)	Carbon dioxide (CO ₂)	Nitrogen oxides (NOx) + Hydrocarbon (HC)	Particulate matter (PM)
Production Excavators Size class: 28 ≥ 200 tons Units sold 2023: 5,286	Fuel consumption: 21 l Operating hours: 1,528 h	HC + NOx (130 ≤ 560 kW) 0.59 PM (130 ≤ 560 kW) 0.015	500,371 tons equivalent to  331,038	471 tons equivalent to  130,964	12 tons equivalent to  199,775
General Purpose Excavators Size class: 10 ≥ 28 tons Units sold 2023: 23,713	Fuel consumption: 9.5 l Operating hours: 1,003 h	HC + NOx (56 ≤ 130 kW) 0.59 PM (56 ≤ P < 130 kW) 0.015	629,968 tons equivalent to  416,778	594 tons equivalent to  290,971	15 tons equivalent to  279,464
Compact Excavators Size class: 0.5 ≥ 10 tons Units sold 2023: 97,815	Fuel consumption: 3.1 l Operating hours: 476 h	HC + NOx (0 < 19 kW) 7.5 HC + NOx (19 ≤ 56 kW) 4.7 PM (0 < 19 kW) 0.4 PM (19 ≤ 56 kW) 0.015	429,900 tons equivalent to  284,416	4,185 tons equivalent to  2,051,298	142 tons equivalent to  2,629,639

Ungefär 1,4 miljoner dieselmilar såldes i Europa under 2023

5 000 kompaktgrävare i London släpper ut lika mycket som 100 000 bilar



Hur ser det ut i Sverige?

- Drygt hälften av Sveriges kommuner har en ohälsosam luftkvalité visar en analys från Hjärt-Lungfonden.
- Analysen gjordes på data från SMHI:s modellering av luftkvalitén i Sverige
- Data visar att 56 procent beräknas ha alltför mycket av de tre vanligaste luftföroreningarna stora respektive små partiklar samt kvävedioxid.

Källa: [Över hälften av Sveriges kommuner beräknas ha alltför förorenad luft | Hjärt-Lungfonden](#)

Publicerad: Nov / 2025



Över hälften av Sveriges kommuner beräknas ha alltför förorenad luft

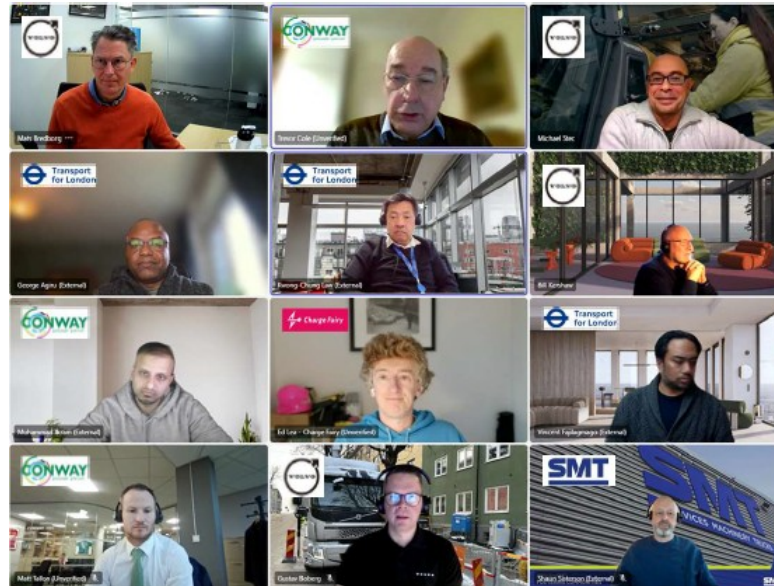


Publicerad: 2025-10-12 | Text: Anna Aderlund



Partnerskap Use Case

Att leda övergången mot utsläppsfria arbetsplatser



“Driva lösningar med nollutsläpp för ett renare och hälsosammare London”

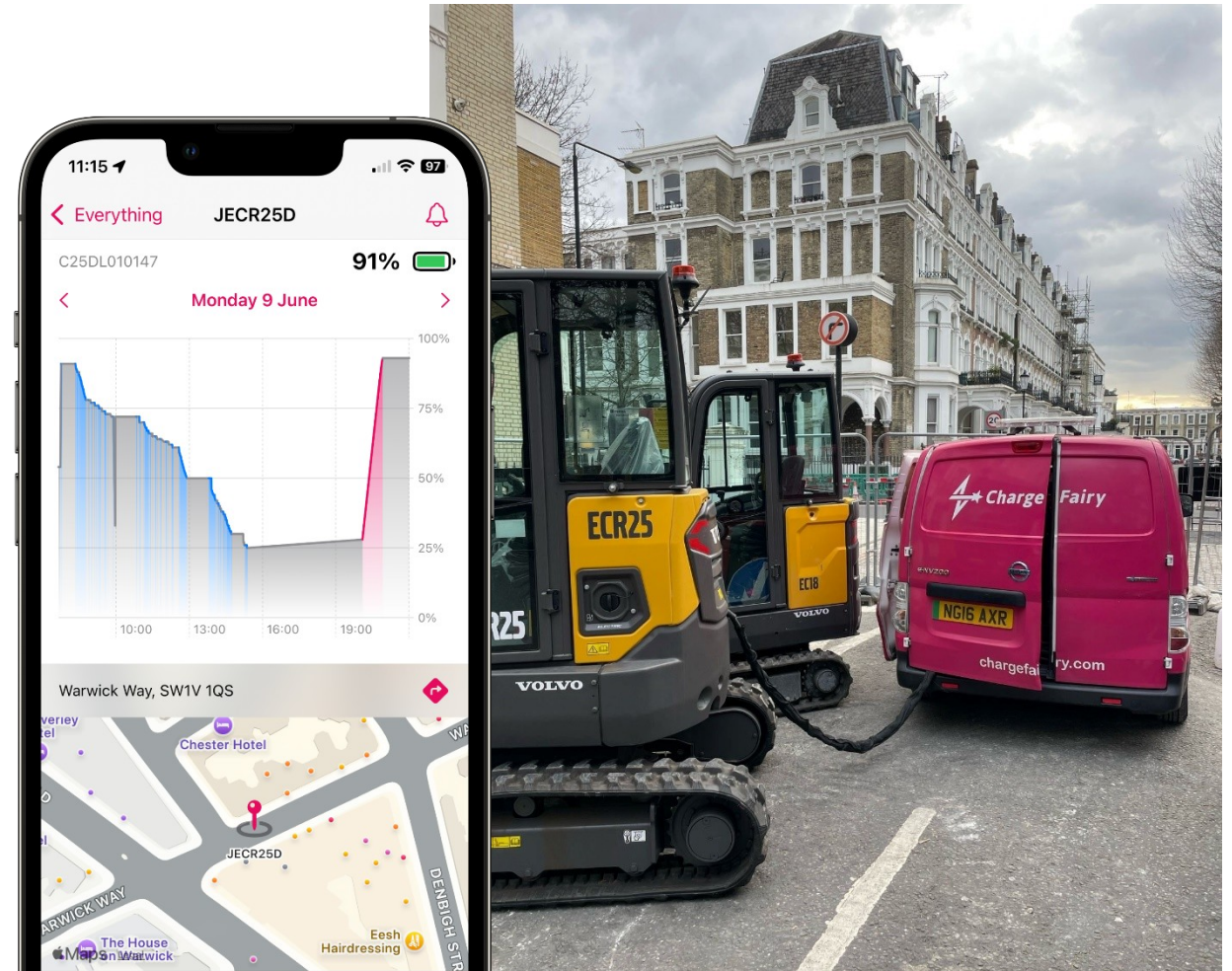
“Arbeta tillsammans med alla intressenter i värdekedjan för att skapa förändring”

“Leverera grön energi till projektet på rätt plats, vid rätt tidpunkt”



Laddning “on demand” med Charge Fairy

- **Mobil laddlösning** levererar snabbladdning direkt till Volvos elektriska maskiner.
- **Telematikdrivet system** förutsäger när och var laddning behövs — helt automatiskt.
- **Ingen infrastruktur krävs:** elen kommer till maskinen, vilket minskar kostnader och komplexitet.
- **Beprövat på arbetsplatser i London** tillsammans med FM Conway — eliminerar räckviddsoro och maximerar drifttid.





Lärdomar

- Stora skillnader i utsläpp mellan Stage V-maskiner beroende på effektklass
- Elektriska maskiner ger fler fördelar än enbart CO₂-utsläpp - inga skadliga utsläpp (NO_x, PM) och betydligt lägre buller
- Samarbete i hela värdekedjan är avgörande
- Städer driver elektrifieringen framåt!
- Antalet låg- och nollutsläppszoner ökar – men byggmaskiner är ofta undantagna



V O L V O

Sammanfattning

Jens Carlberg

Enhetschef, Affärsutveckling
Eskilstuna kommun

ENERGY



STORAGE

DAY

2026

Tack för i dag!
Nu blir det

AW



Medfinansieras av
Europeiska unionen

