

PUBLIC

HITACHI
Inspire the Next

Elnätsutmaningen, vätgas och flexibilitet

FIE Kompetensdag 2022-04-27

Lars Engdahl Segment Manager Industri, Förnyelsebart, Vätgas

2022-04-26

© 2022 Hitachi Energy. All rights reserved.

 **Hitachi Energy**

Agenda

1. Hitachi Energy
2. Elnätsutmaningen
3. Vad behövs för ett stabilt elnätet med rätt elkvalitet
4. Vätgasens roll och Ovako projektet
5. Slutsatser
6. Pod och kontakt

Hitachi Energy



Vårt syfte

Hitachi Energy – Att främja en hållbar energiframtid för alla.

Vi utvecklar världens energisystem så att det blir mer hållbart, flexibelt och säkert. Tillsammans med kunder och partners påskyndar vi övergången till en hållbar energiframtid – för vår generation och kommande.

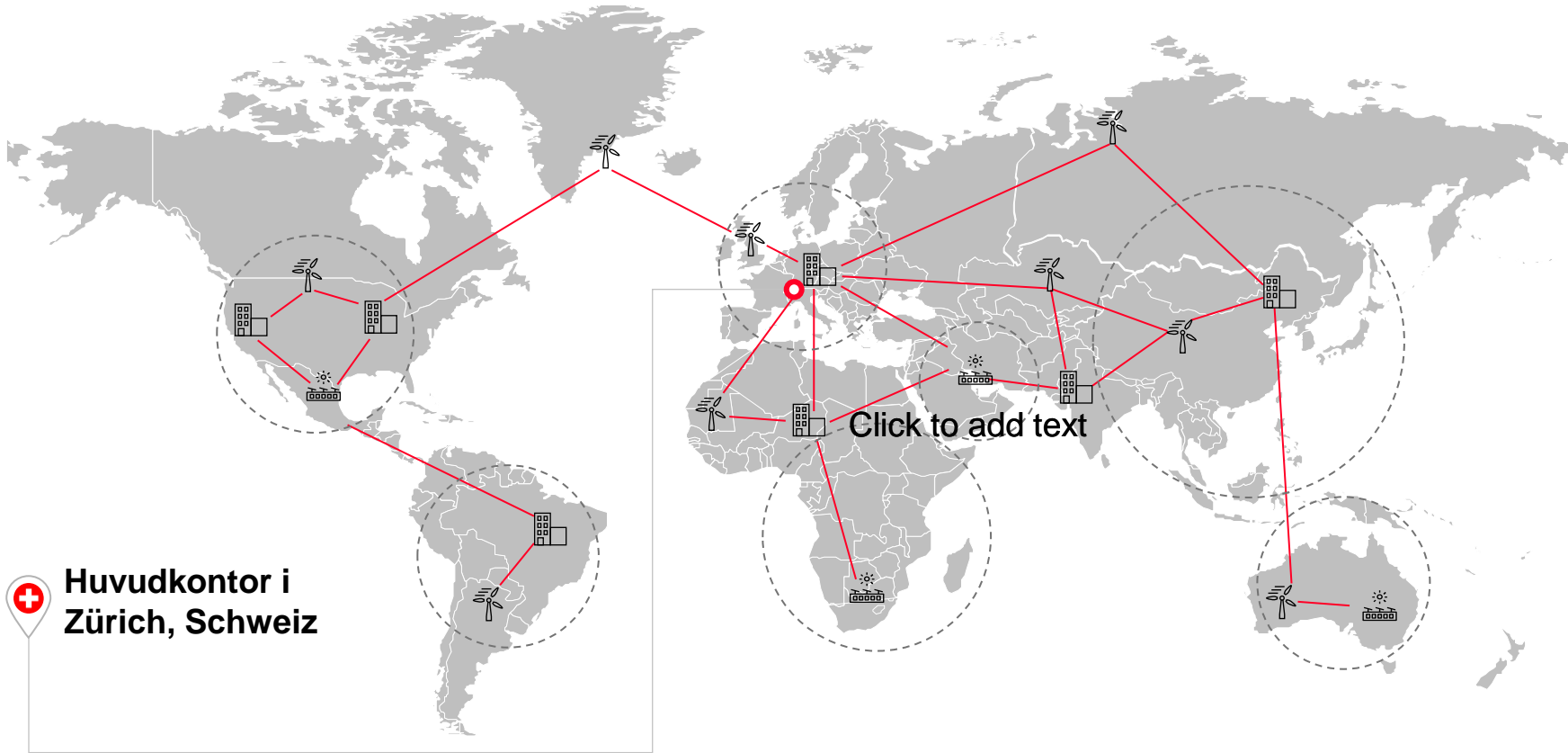


“

På Hitachi Energy arbetar vi för en brådskande övergång till ren energi genom innovation och samarbete. Det finns många vägar mot en koldioxidneutral framtid – för att ta itu med denna globala utmaning främjar vi olika globala team med äkta passion och hållbart ansvarstagande.

Claudio Facchin
CEO, Hitachi Energy





38,000 medarbetare

90+
länder med
200 kontor

~250
years' heritage
combined

5,500
Säljare &
serviceingenjörer

2,000
ingenjörer &
forskare inom
FoU

4 affärsenheter

**Grid
Automation**

**High Voltage
Products**

Grid Integration

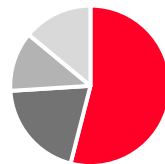
Transformers

Våra kunder



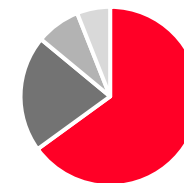
- Transport & infrastruktur
- Industri
- Energibolag

Vårt erbjudande

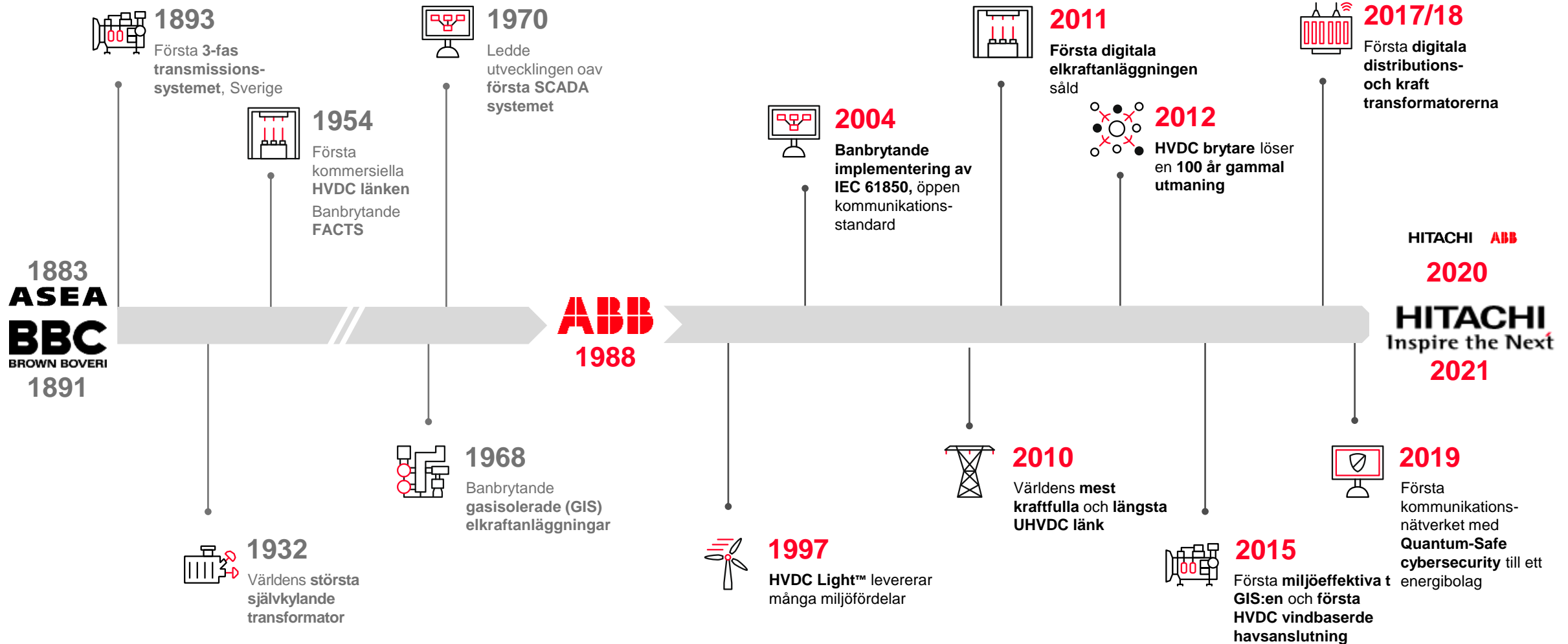


- Tjänster
- Mjukvara & Automation
- System
- Produkter

Kanaler



- Distributörer
- OEMs
- EPC
- Direkt



Sverige - Lång historia av innovation och mångfald



4400 medarbetare



50 nationaliteter



Tillverkning i Ludvika, Västerås, Figeholm, Landskrona och Piteå



Närhet till våra kunder genom lokal säljorganisation och service



Alla affärsenheter representerade



Lång historia av innovationer och världsrekord

Världsunik kraftkompetens

- 120 års erfarenhet
- Produkter och system för överföring av elkraft på långa och korta avstånd
- Forskning och utveckling
- Cirka 2 800 medarbetare
- Tillgång till två laboratorier i världsklass samt två unika provhallar



Grid Automation



- **Komplett** portfölj med reläskydd, scada, energilager/mikronät mjukvaror för APM, WFM, EAM,
- **Världsledande** med en kombination av IT och OT lösningar för Energi, Industri och Transporter
- **Starka i Sverige** med Västerås som bas för våra lokala leveranser

Grid Integration



- **Ett brett erbjudande** med projektåtagande, systemintegrering, konsulterbjudande och service
- **Världsledande** inom HVDC, FACTS och elkvalitet
- **Starka i Sverige** med Ludvika och Västerås som bas för våra lokala leveranser

High Voltage Products



- **Komplett** portfölj med AIS och GIS upp till 1200 kV AC and 1100 kV DC
- **Världsledande** portfölj med gröna produkter
- **Starka i Sverige** med Ludvika som bas för vårt AIS sortiment och service

Transformers



- **Komplett** portfölj med kraft-, distribution-, järnvägs- och torra-transformatorer inkl. service
- **Världsledande** portfölj ~60 fabriker , 30 service centers, upp till 1200 kV AC och 1100 kV DC
- **Starka i Sverige** med Ludvika som bas för vår stora krafttransformatorer och service

Elnätsutmaningen

Senast 2030 måste vårt energisystem klara av:

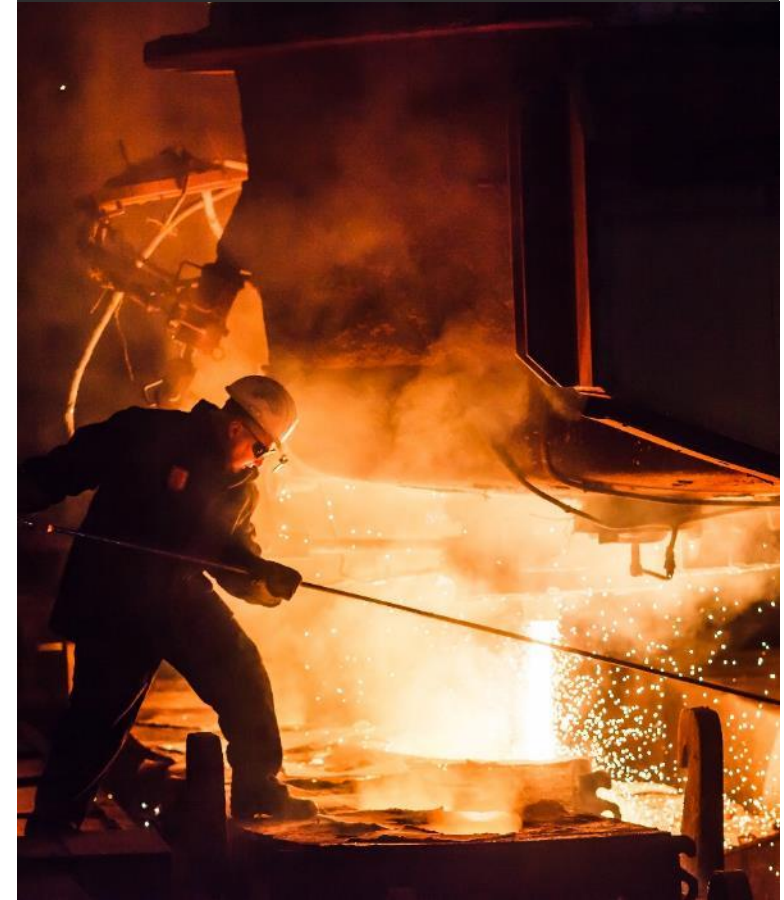
Förnyelsebar produktion måste öka med **4x** jämfört med idag



Elbilsförsäljning uppskattas att öka med **18x** jämfört med idag



Inom industrin måste utsläppen* minska med **20%** till 2030 and **90%** till 2050



EUs regelverk "Green Deal"

Vätgasproduktion

Digitalisering

140 TWh till 250+ TWh

Offentlig upphandling

Tillgänglighet

Systemtjänster

Marknad

Kapacitet i näten

Batterifabriker

Energilager

Hållbarhet

Datacenter

Flexibilitet

Intermittent sol- & vindproduktion

Elkvalitet

Planerbar produktion

Industrin elektrifierar

Elfordonsladdning

Tillståndsprocesser

Sektorkoppling

Energieffektivisering

Elnätsreglering

Kompetenta resurser

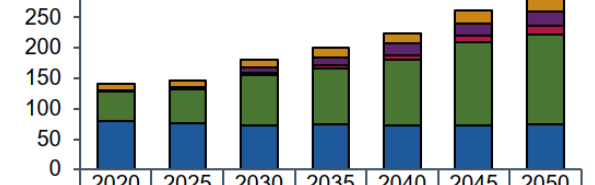


Lösningar



Ny produktion

Elanvändning Sverige, TWh/år



	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
■ Nätförluster	11	12	14	16	18	20	22
■ Elfordon	0	2	7	13	18	21	24
■ Serverhallar	1	2	5	6	8	11	14
■ Industri	50	54	81	92	107	135	148
■ Hushåll/service/transp	79	77	73	74	73	73	74
Totalt	141	147	181	200	224	261	282

Planeringsmål



Nya elbehov



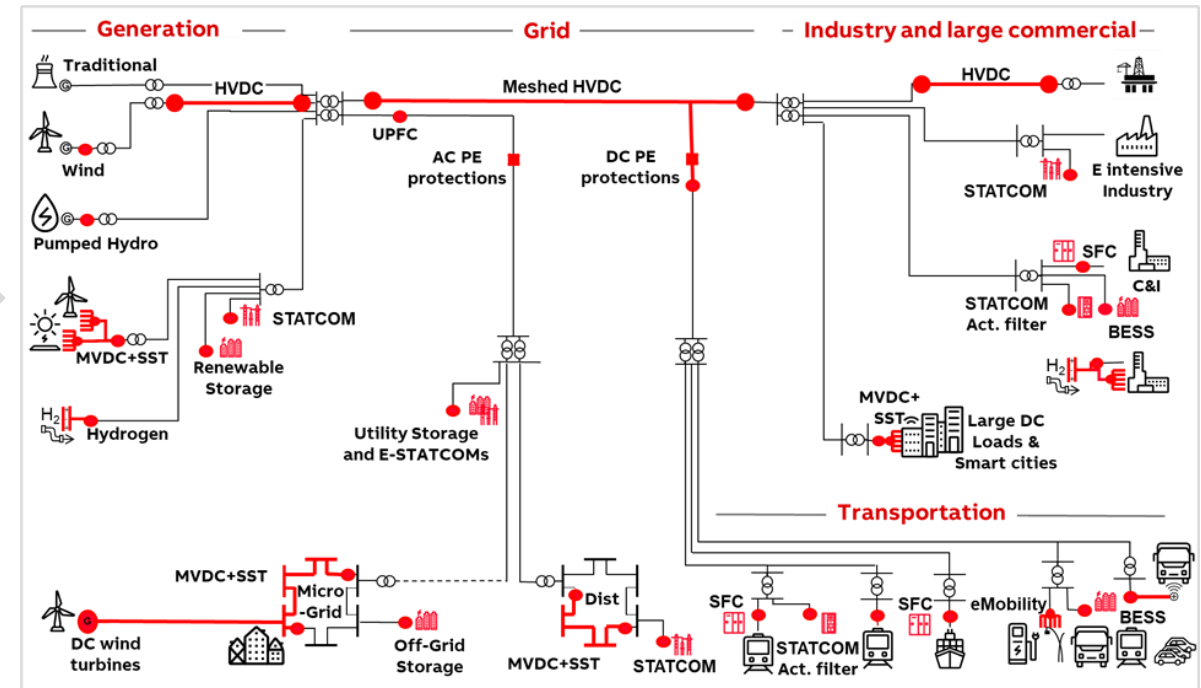
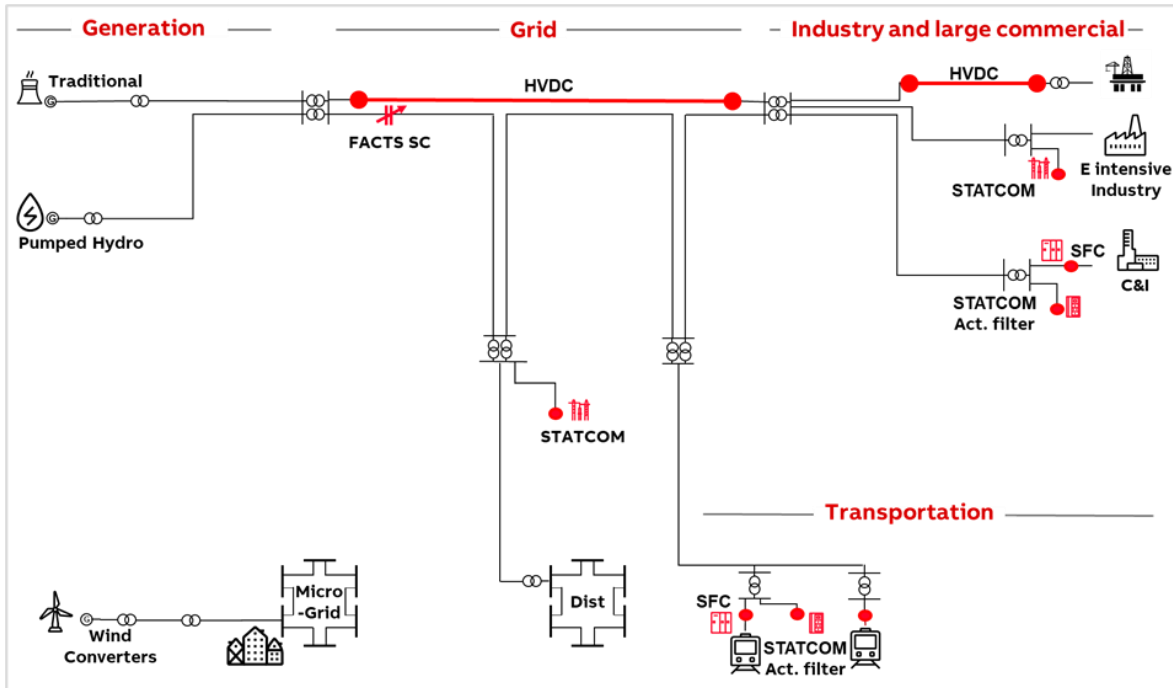
Elkvalitet och Resurser



Regelverk

2005 ... Niche application for Power Electronics systems

2035 ... Power Electronics systems run the Power Grid



Framtidens nät kommer att ledas av dom som kan kombinera kraftelektronik och digitalisering på ett framgångsrikt sätt

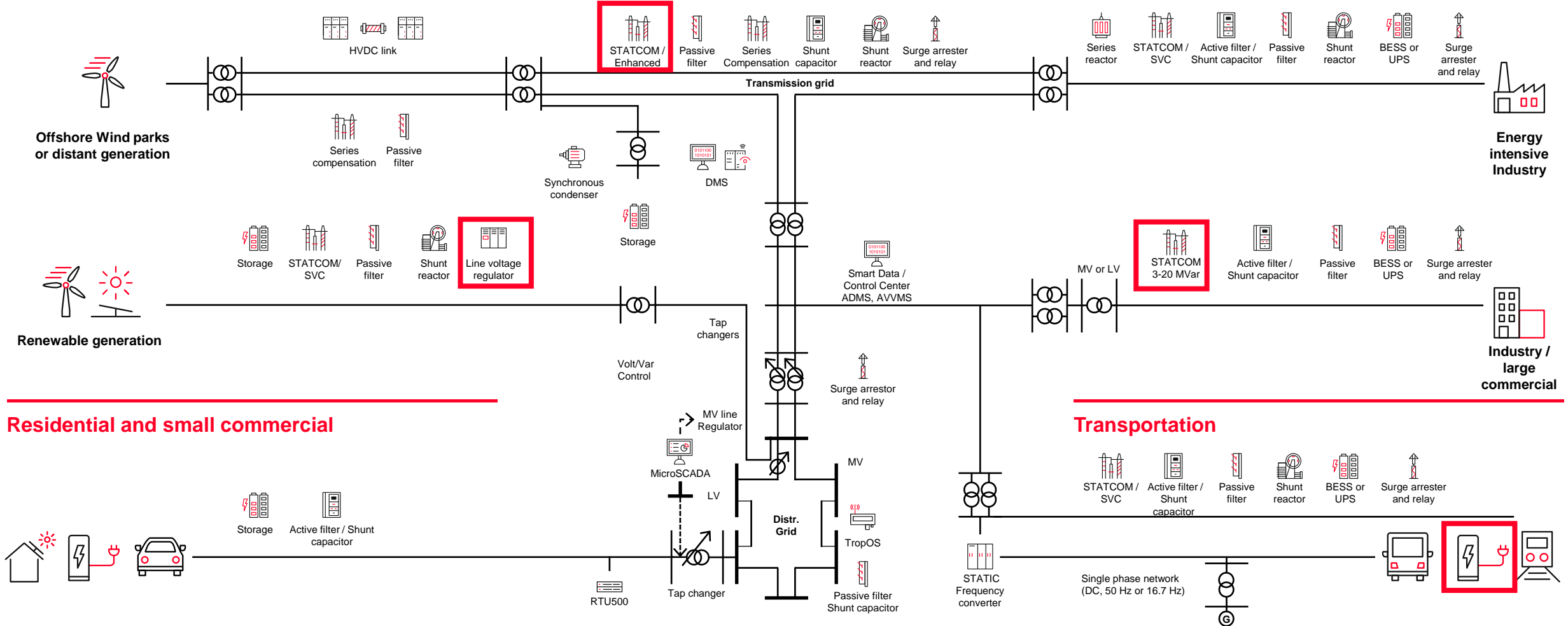
Vad behövs för ett stabilt elnät med rätt elkvalitet?

Elkvalitet teknologier - Kompletet erbjudande från Hitachi Energy

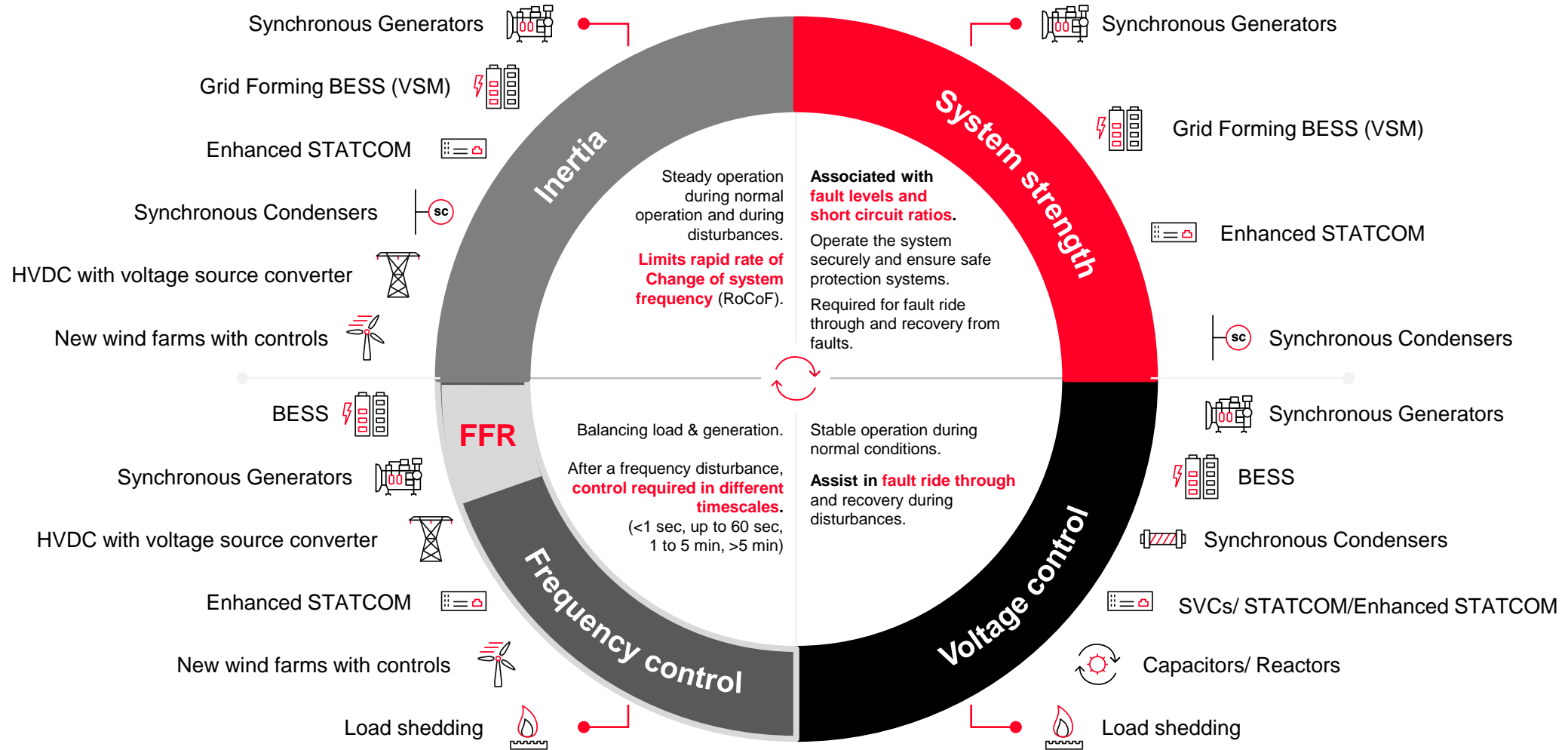
Generation

Grid

Industry and large commercial



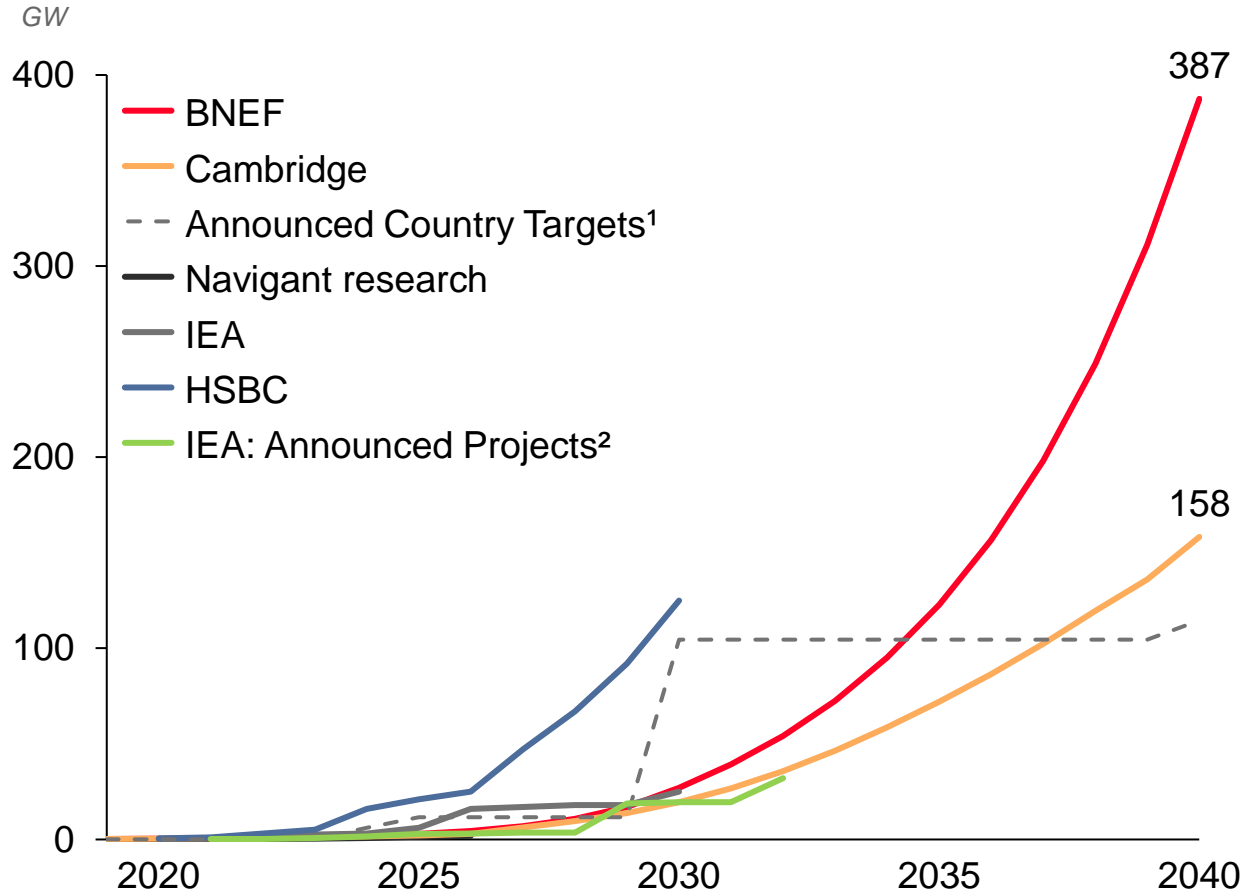
Vilka stödtjänster krävs för att driva ett stabilt och säkert elnät?



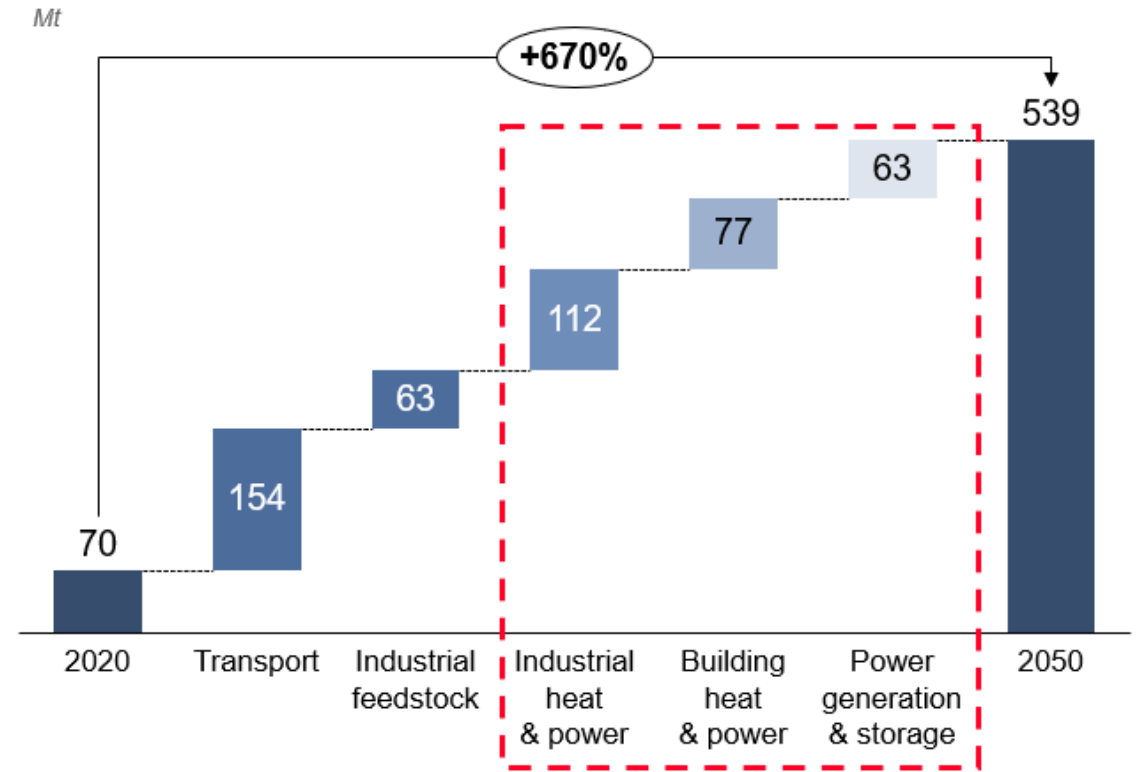
Tekniken finns redan idag som kan stödja kommande utmaningar i elnätet

Vätgasens roll och Ovako projektet

Installed electrolyzer capacity by 2040 - estimates

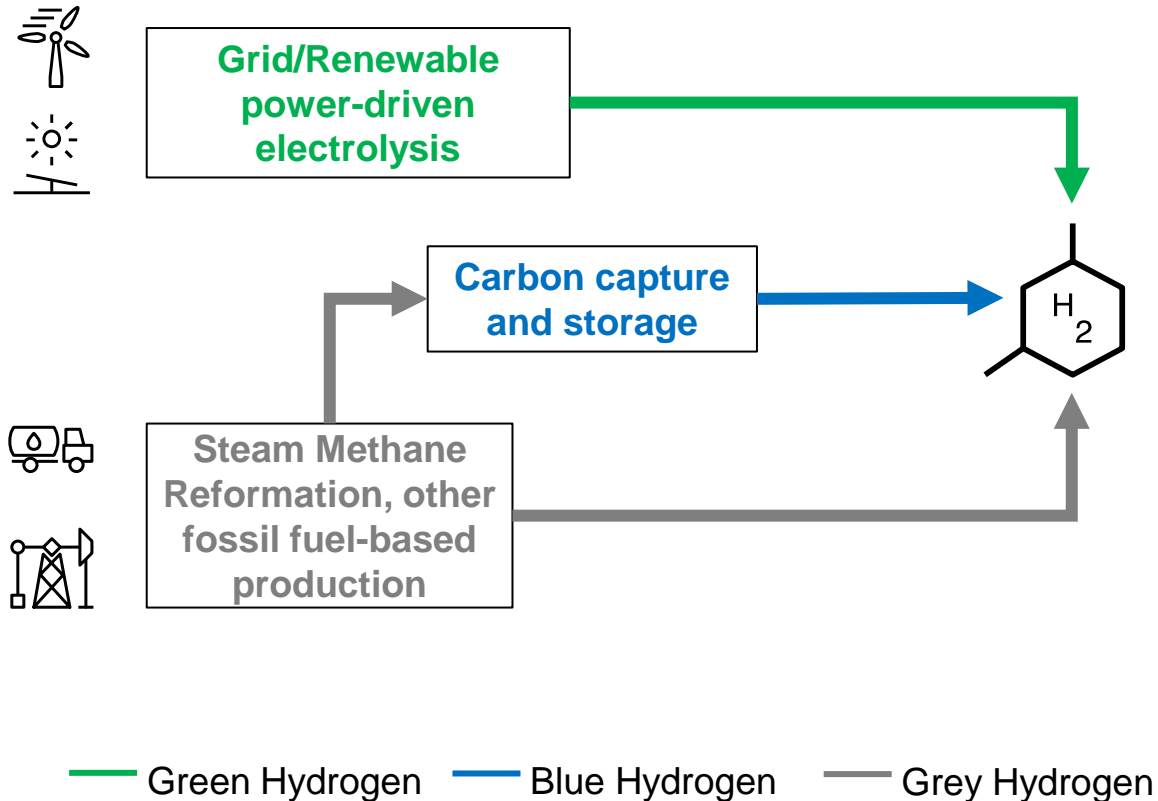


Hydrogen demand by 2050 – Hydrogen council scenario

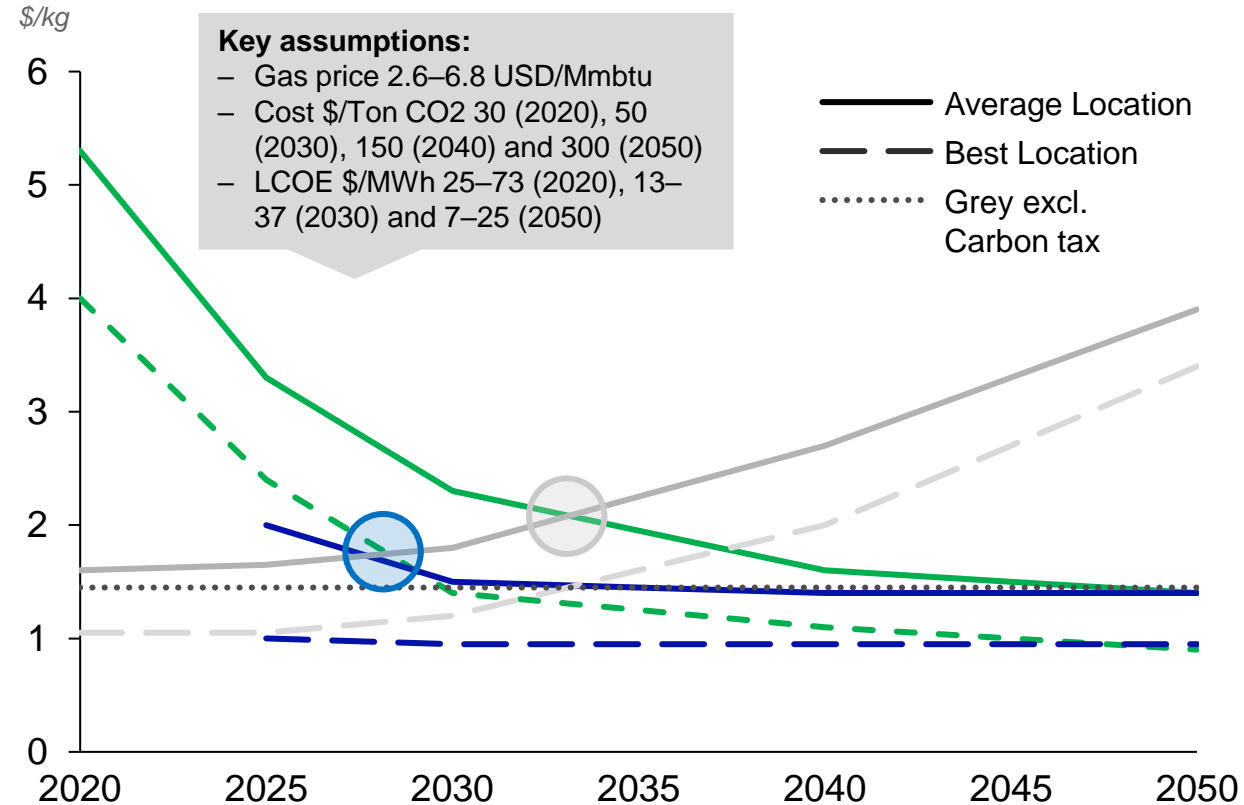


As electrolyzer reach technology maturity, stack costs decreased significantly, leading to an expected capacity increase throughout the next years, yet the extend remains uncertain pointing to different scenarios.

Green, blue and grey Hydrogen

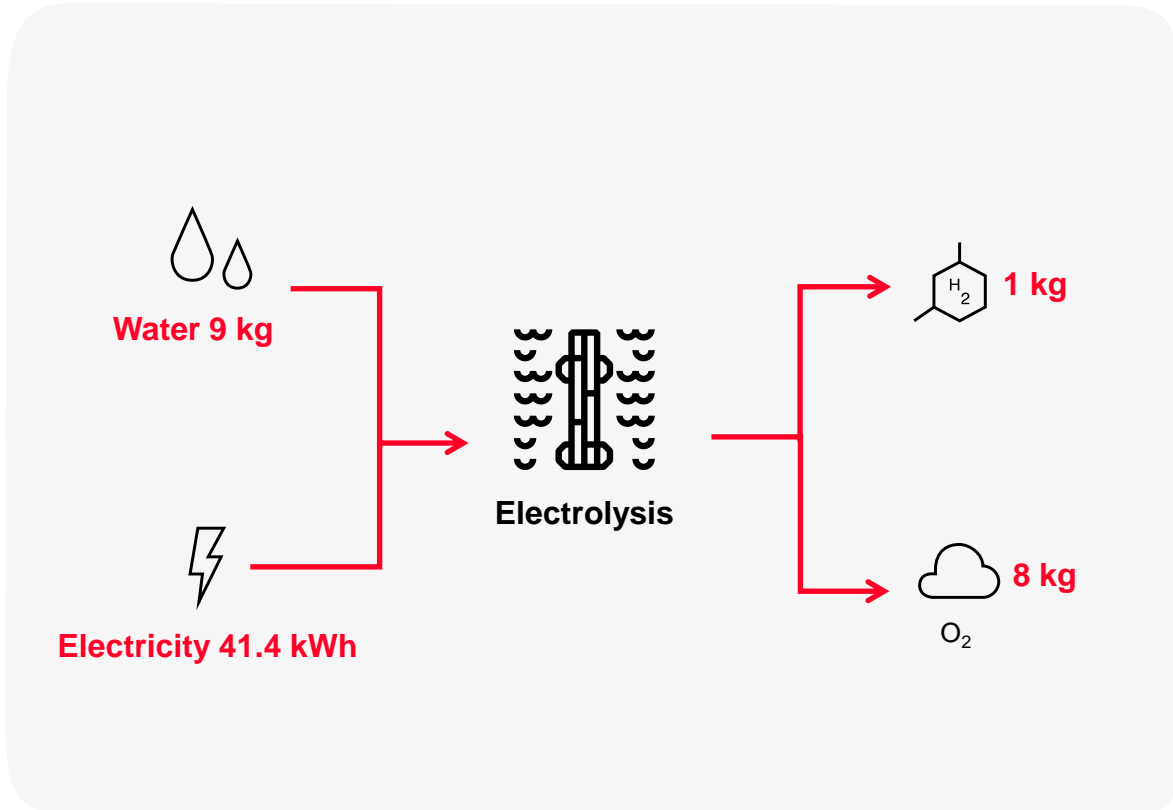


Levelized cost of hydrogen production – forecast



Green H₂ produced directly from water and (green) power – expected to be competitive in prime locations late this decade

Electrolysis – the process



3 types of Electrolysis process



ALKALINE ELECTROLYSIS

Alkaline electrolyzers operate via transport of hydroxide ions (OH⁻) through the electrolyte from the cathode to the anode with hydrogen being generated on the cathode side



POLYMER ELECTROLYTE MEMBRANE ELECTROLYSIS

In a polymer electrolyte membrane (PEM) electrolyzer, the electrolyte is a solid specialty plastic material where the hydrogen ions (H⁺) move across the PEM to the cathode.



SOLID OXIDE ELECTROLYSIS

Solid oxide electrolyzers, which use a solid ceramic material as the electrolyte that selectively conducts negatively charged oxygen ions (O²⁻) from the cathode to the anode.

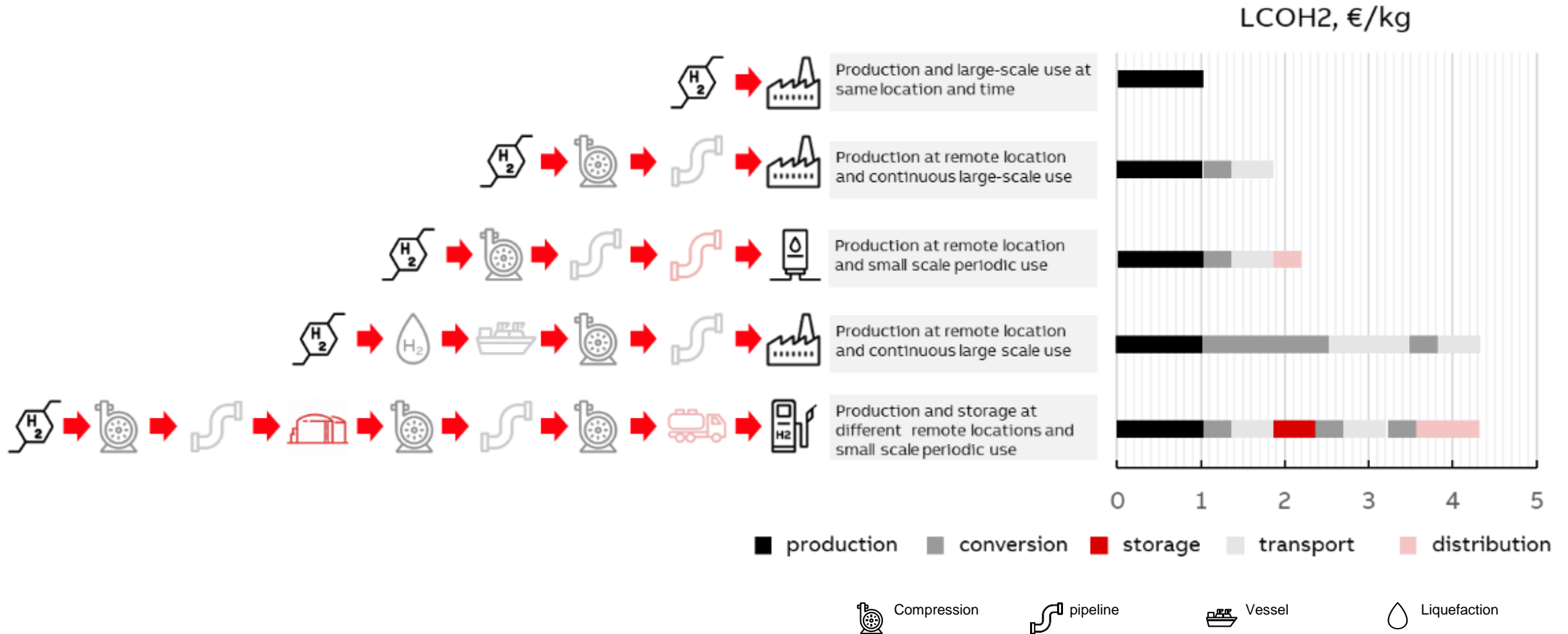
Green hydrogen (renewable electricity) is the only option to fully decarbonize the energy system

Comparison of electrolyser types

- SOEC operates at high temperature, which gives higher efficiency
- Low investment cost for alkaline
- Operating stack lifetime longer for alkaline
- PEM has quicker operation response
- Highest current density in PEM
- Operating range largest for PEM

Parameter description	Alkaline	PEM	SOEC
Temperature	70-90°C	50-80°C	700-850°C
Pressure	1-30 bar	30-80 bar	1 bar
Current density	0.2-0.8 A/cm ²	1-2 A/cm ²	0.3-1 A/cm ²
Efficiency (LHV)	63-70%	56-60%	74-81%
CAPEX	500-1400\$/kW _e	1100-1800\$/kW _e	2800-5600\$/kW _e
Operating stack lifetime	60000-90000 h	30000-90000 h	10000-30000 h
Load range of nominal load	10-110%	0-160%	20-100%
Start up time	1-10 min	1 s-5 min	-
Shutdown time	1-10 min	Seconds	-
Ramp up speed	0.2-20%/s	100%/s	-
Ramp down speed	0.2-20%/s	100%/s	-

Estimated cost of green H2 across the value chain

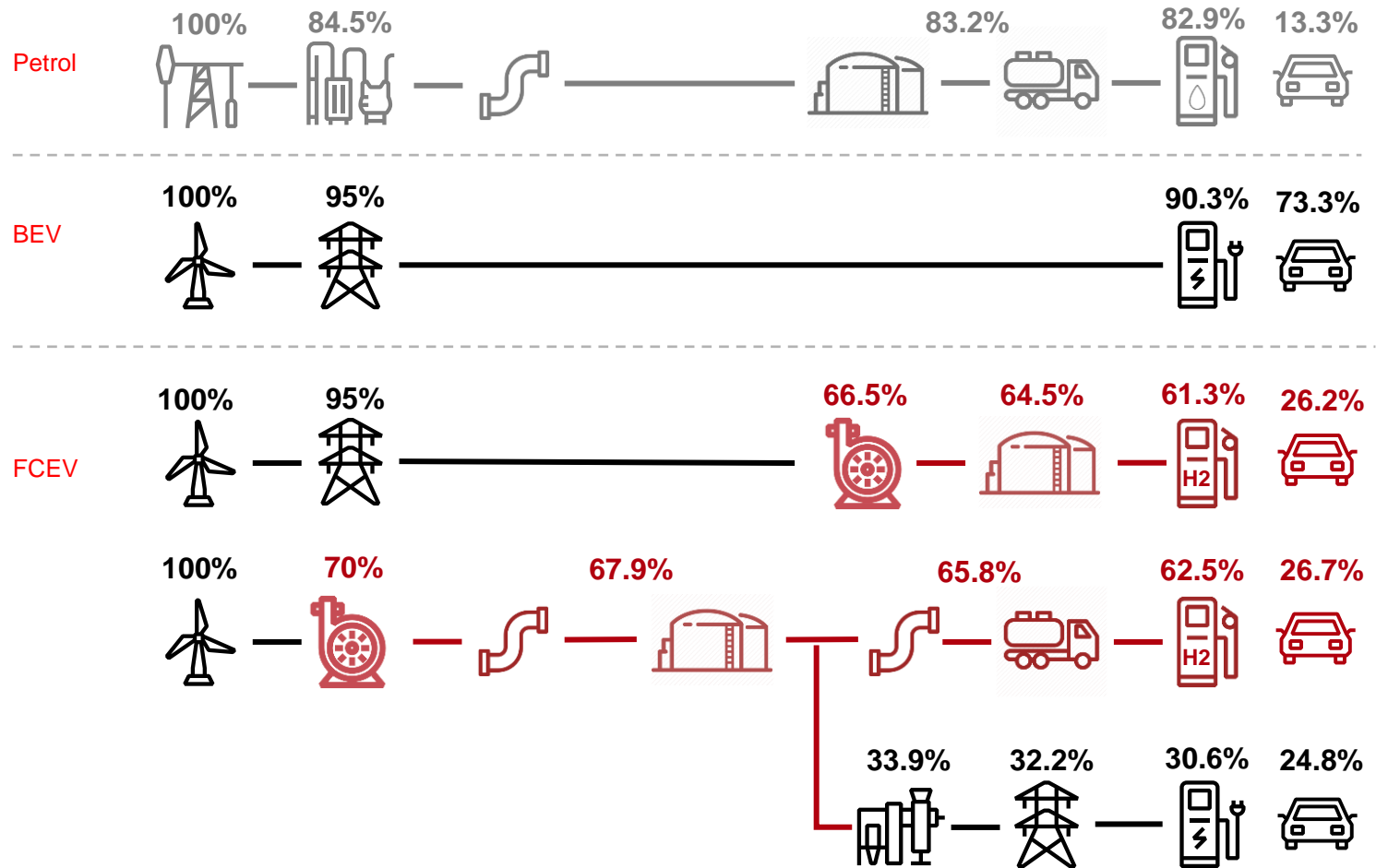


When collocated with consumption, H2 can be a competitive fuel. When transport and storage is necessary, its costs increase dramatically.

Clean road transport

- Battery powered EV (BEV) and Fuel Cell EV (FCEV) have zero direct GHG emissions.
- BEV have much higher efficiency compared to FCEV, which indicated a lower total cost of fuel (from well to tank)
- Depending on the electricity and H2 tariffs and subsidies, the price for the consumer varies drastically
- Clean energy agenda of various countries may favor one or another technology, close and continuous market monitoring is necessary

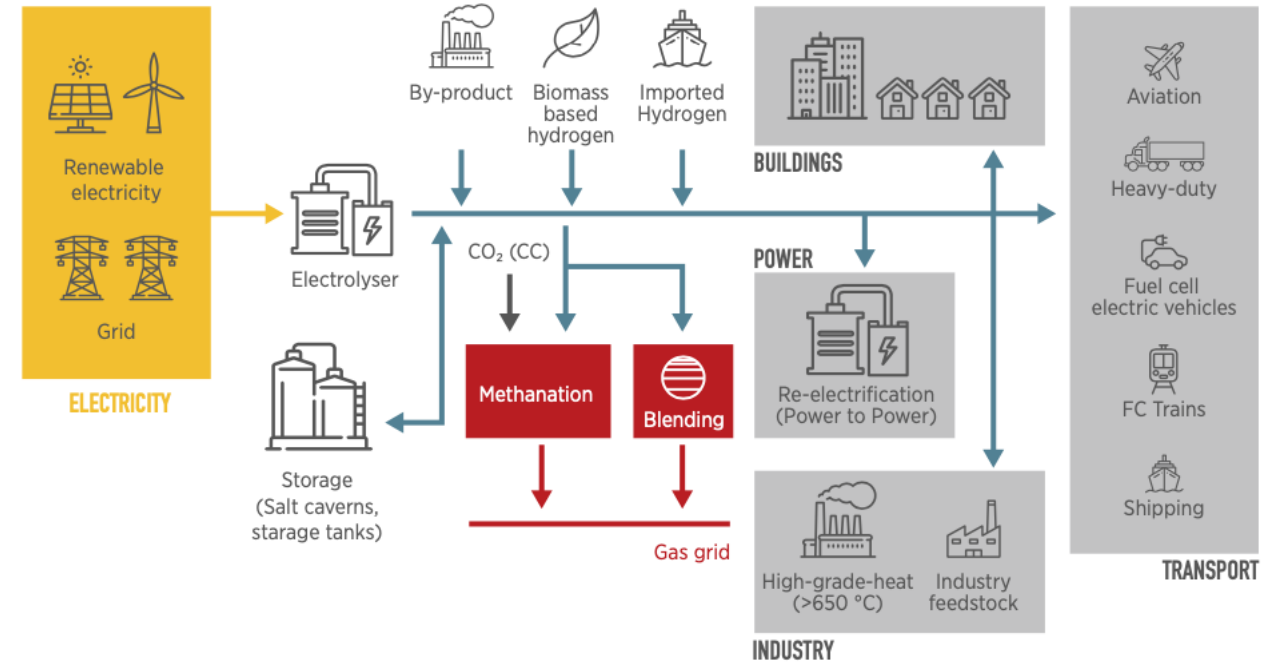
Comparison of well to tank efficiencies of various passenger cars



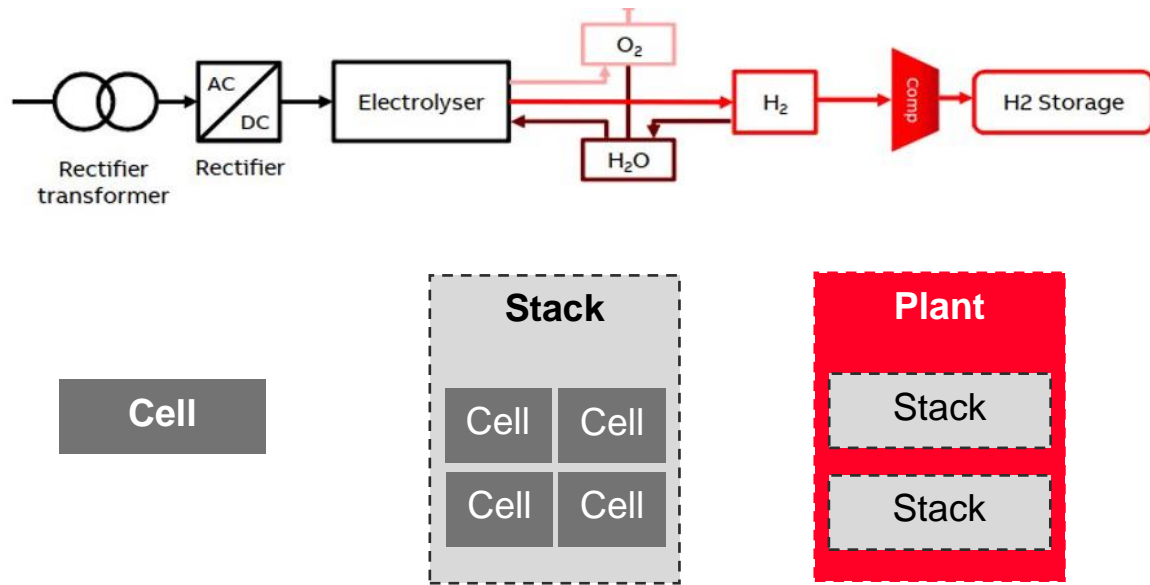
Power sector

- Use hydrogen as a flexibility service in combination with renewable energy
- Hydrogen can store large amount of energy for several months
 - Good complement to batteries
- Use hydrogen system as storage during excess production of electricity
- Transport of energy with hydrogen
- Component in back-up power generation

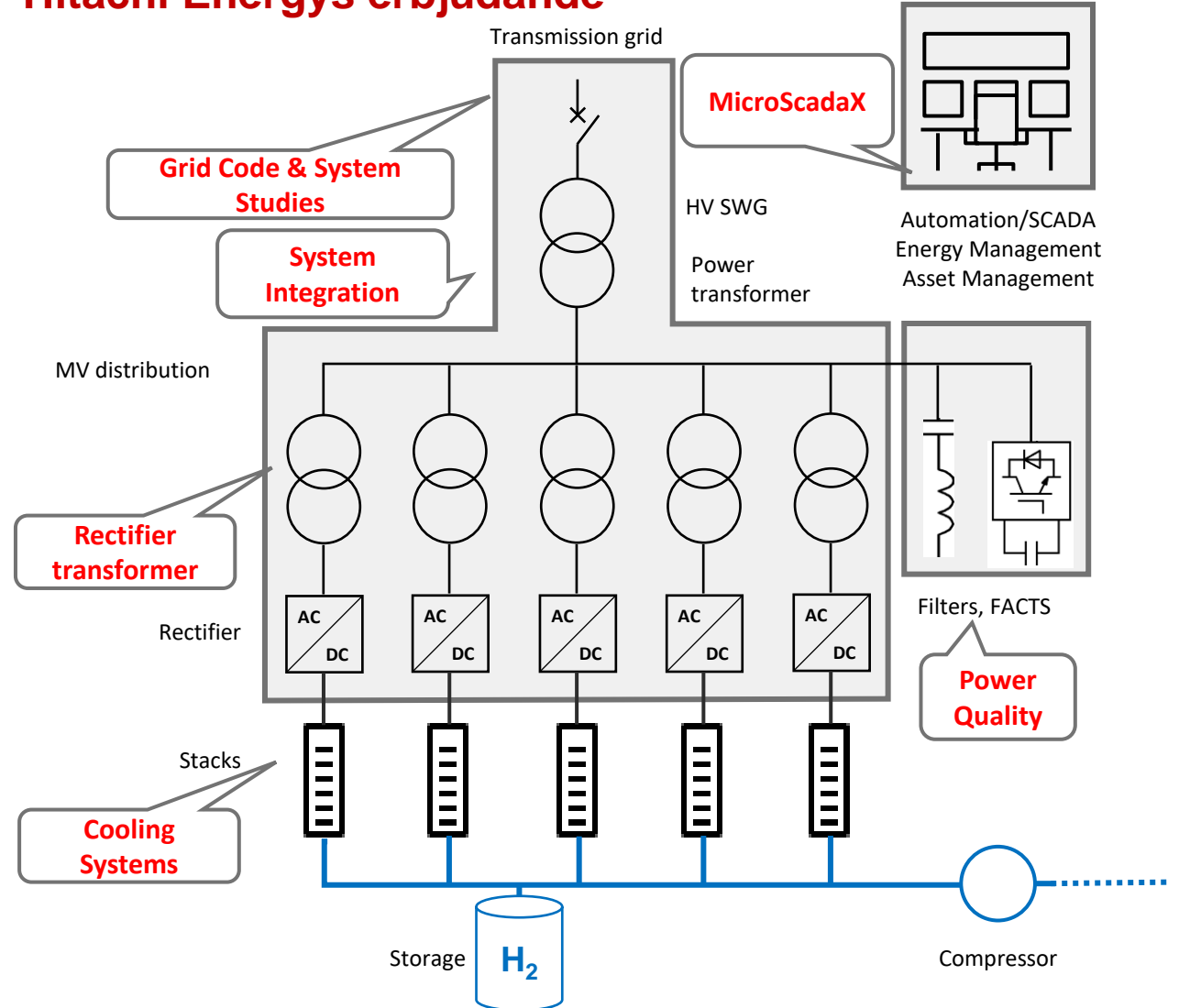
Electrolyser systems integrated in power grid together with different hydrogen applications sectors



System and plant overview - General



Hitachi Energys erbjudande



Participants

OVAKO

H₂ green steel

nel

VOLVO TRUCKS

Hitachi Energy

Project incentives

Enables climate-neutral steel production and hydrogen-powered heavy vehicles. Sweden's largest fossil-free hydrogen facility is now being built with the goal of greatly reducing CO₂ emissions, developing local industrial hydrogen production, and taking the first step towards a future hydrogen infrastructure for the transport sector.

With installations at multiple locations, this could enable a network with locally produced fossil-free hydrogen available for the transport sector.

Ovako incentives

The new hydrogen plant in Hofors will make Ovako the first in the world to heat steel with hydrogen prior to rolling, and is the next major step towards climate-neutral steel production.

The technical solution will also enable large-scale and cost-effective production of hydrogen for applications like fossil-free freight using fuel-cell trucks.

Hitachi Energy Power Quality solution



“

”Med Hitachi Energy’s expertis inom elektrifiering och elkvalitet var de en självklar partner att bjuda in som deltagare i vårt vätgasprojekt. Deras kunskap och erfarenhet har hjälpt oss att hitta rätt lösning och parametrar för att koppla upp elektrolysören mot elnätet på bästa vis.”

Göran Nyström, EVP of Marketing & Technology at Ovako

Utmaning

Ovako behöver bli CO2 fria i sin egen process genom att ersätta fossil propan med grön vätgas och syrgas i sin värmningsprocess.

Ett konsortium lett av Ovako tillsammans med Volvo AB, NEL, H2GS och Hitachi Energy bildades för att utveckla en lösning.

Lösning

Baserat på NELs alkaline elektrolysör levererar Hitachi Energy en sammanhållen eHouse-lösning med likriktare och vattenkylda Resibloc transformatorer samt erforderliga högströmsskenstråk. Detta för att omvandla växelström från elnätet till likström som används i elektrolysören

Värde

Genom denna lösning kan Ovako i Hofors nu erbjuda CO2 fritt stål till marknaden och till ett premium pris med hjälp av en tillförlitlig och effektiv elinfrastruktur som dessutom har kontroll på elkvaliten mot elnätet.

PowerCell och Hitachi Energy samarbetar

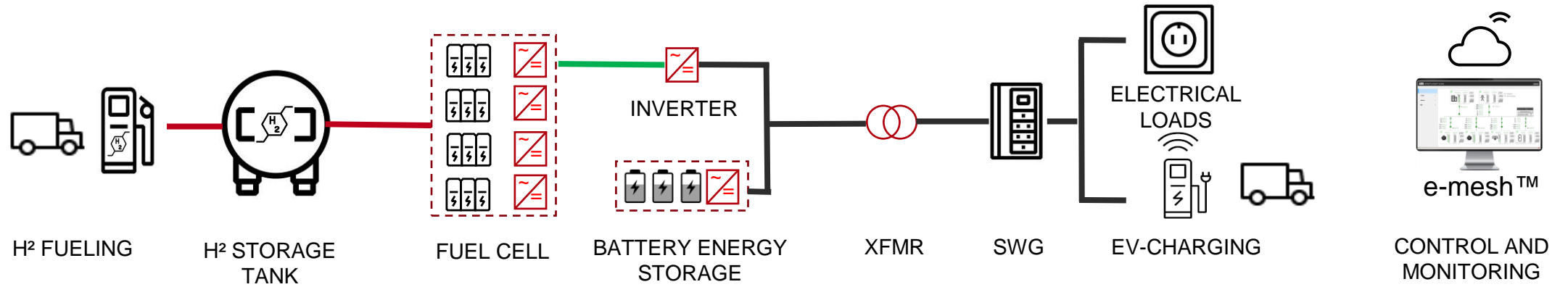
Hitachi Energy och PowerCell Sweden AB, en ledande global leverantör av innovativa bränslecelllösningar, tecknade i juni 2020 en MoU för att tillsammans utforma, utveckla och validera ett bränslecellskraftsystem

Integrering av stationära bränsleceller förväntas spela en viktig roll i att påskynda omställningen till hållbara energi lösningar.

Bränslecellssystem kan ha olika tillämpningar, såsom att tillhandahålla kraft för industri och kommersiella byggnader och kan i många fall vara en direkt ersättning



Hydrogen Consumption – Fuel cell applications



Slutsatser

Förutsättningar

Myndigheter

- Tillståndsprocesser
- Elnätreglering
- Marknadsmodeller

SvK

- Styra proaktivt mot mål, 250+ TWh med delmål 2030
- 400kV anslutning till havs

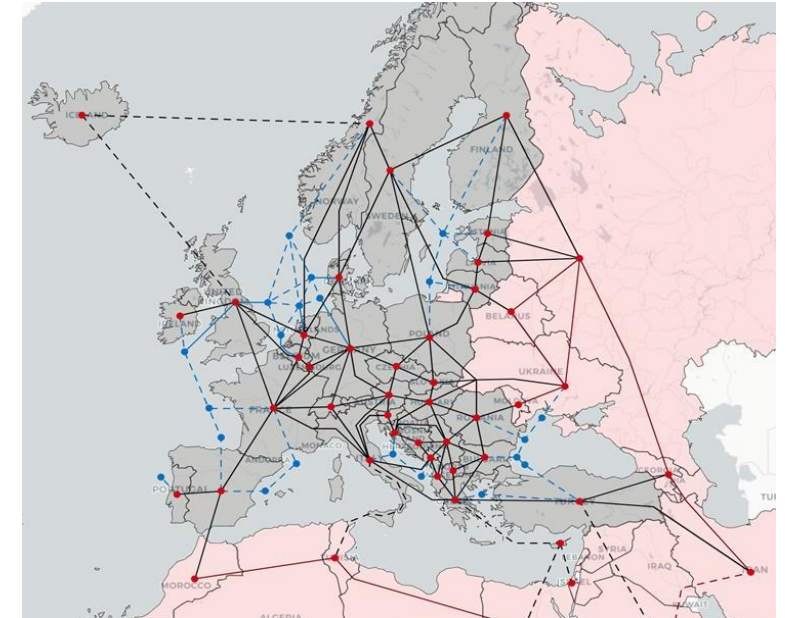
Exploatörerna.

- Börja bygg elproduktion speciellt i SE3/SE4

Flexibilitet

- Vätgas
- Energilager
- Pumpkraftverk
- Industrin effektanpassar
- Kärnkraften börjar regleras
- mm

Hur blir den vinnande sektorkopplingen och samspelet mellan el och vätgas och hur landar marknadsmodellen för el?



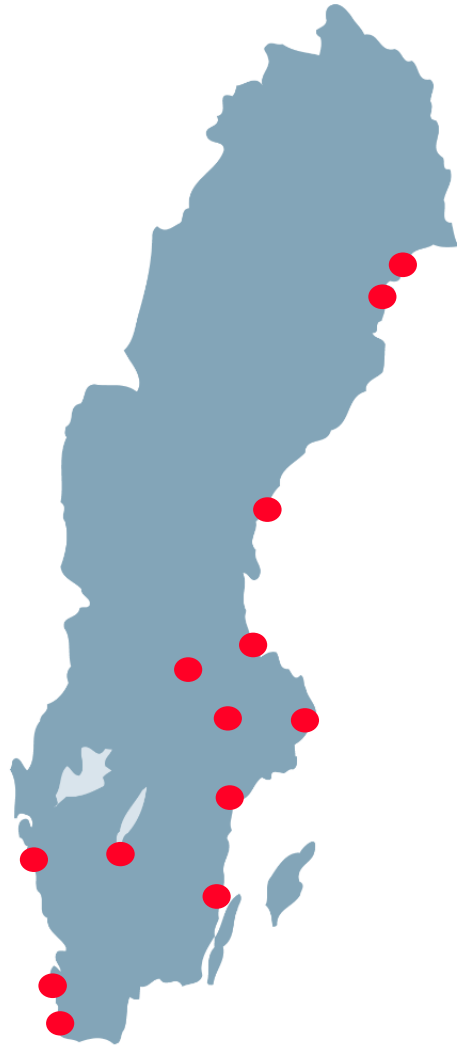
Hitachi Energy är en möjliggörare för energiomställningen

Pod och kontakt



Lyssna på vår podd!

- Vi samlar experter, ledare och visionärer för att samtala om en av vår tids viktigaste frågor: energiomställningen.
- Våra internt såsom externt inbjudna gäster bjuder på kunskap och framtidsspaning om den senaste tekniken som behövs för att tillsammans ta oss mot målet om en koldioxidneutral energiframtid.
- Nya avsnitt släpps varannan tisdag (udda veckor)
- **Finns där poddar finns och på vår websida!**



Email:
lars.engdahl@hitachienergy.com

Telefon:
010-738 52 93

Växel: 010-738 00 00

Websida:
www.hitachienergy.com/se/sv

Kundfrågor:
kundservice@hitachienergy.com

Företagsnamn:
Hitachi Energy Sweden AB

Organisationsnummer:
556029-7029

Vårt huvudkontor i Sverige:

Hitachi Energy
Mästers Ahls gata 16
721 82 Västerås



www.linkedin.com/company/hitachienergy/



@hitachienergy



www.facebook.com/hitachienergy/



HITACHI
Inspire the Next 