



Energy Optima 3

Lönsamhetsberäkningar för vätgassystem/CCU

Webinar Energiforsk 2024-11-06

Pia Malmström Lawson (Marketing Manager) och Herman Nedar (Energy Engineer)

Agenda

Långsiktiga lönsamhetsberäkningar

- Presentation om Energy Opticon
- Utmaningar med vätgassystem
- Frågeställningar
- Case-beskrivningar och slutsatser
- Sammanfattning
- Tid för frågor



Energy Opticon

Om oss

Lång erfarenhet, know-how och stabilitet

Grundades 1989 och har över 50 nöjda kunder i Europa och Asien.

Specialkompetens inom produktionsekonomi och förnyelsebar energi.

Kompetent service med single-point-of-contact.

Innovationsföretag inom Cleantech

Levererar mjukvara för **ekonomisk och miljömässig totaloptimering av integrerade energisystem.**

Många års erfarenhet av innovations- och forskningsprojekt.

Återinvesterar över 40 % av den årliga omsättningen i nytutveckling.

Stora internationella partners

Automation, Big Data, elhandel och efterfrågefleksibilitet.

Valmet  (World Wide)

SIEMENS ENERGY (World Wide)

robotron
MIT DATEN MEHR BEWEGEN. (Tyskland)

NODA
OOO Intelligent Systems (Sverige)

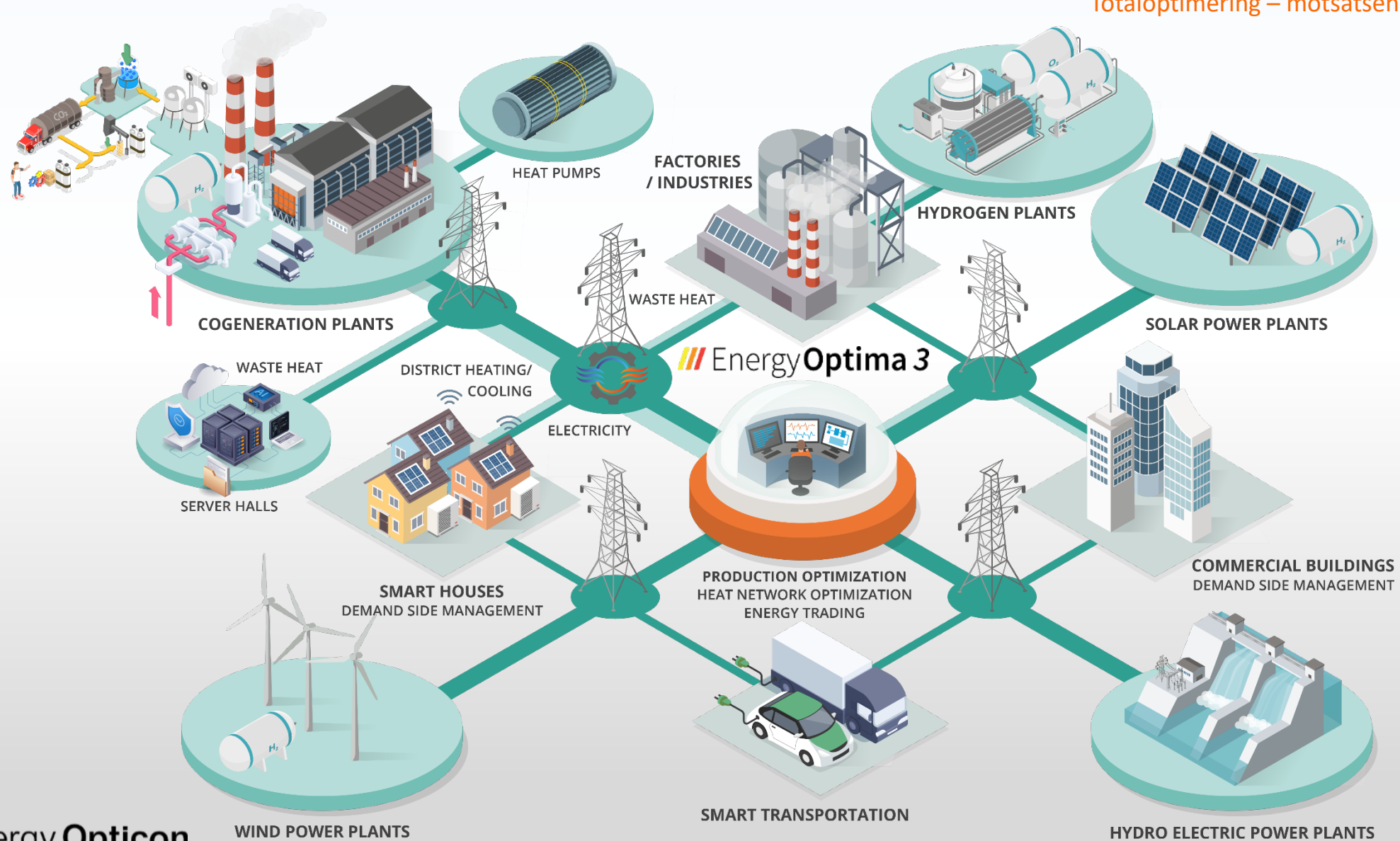
ISO certifierad

Certifierad för kvalitetsstandarden ISO 9001:2015.

Bra struktur och processer inom företaget.

Totaloptimering av integrerade energi- och vätgassystem

Totaloptimering – motsatsen till suboptimering



Optimering av vätgassystem/CCU

Även i kombination med produktionsanläggningar och renewables

Ekonomiska och miljömässiga modeller för:

- Vätgas i kraftvärmesystem
- CCU i kombination med ånga från närliggande produktionsanläggning
- Vätgasproduktion i kombination med olika elhandelsmarknader
- Industrier med elektrolysörer



Utmaningar med vätgassystem

- Vilken storlek på anläggningen?
- Vilka marknader att agera på?
- Vart ska anläggningen placeras?
- Vilken typ av anläggning?
- **Hur skapa lönsamhet?**

→ Långtidsinvesterings- och genomförbarhetsanalyser



Fördelar med att optimera vätgassystem

Öka lönsamheten
för
vätgasproduktion
för det specifika
systemet

Design,
dimensionering
och layout av
vätgassystemet

Vilka elmarknader
är de mest
fördelaktiga att
agera på

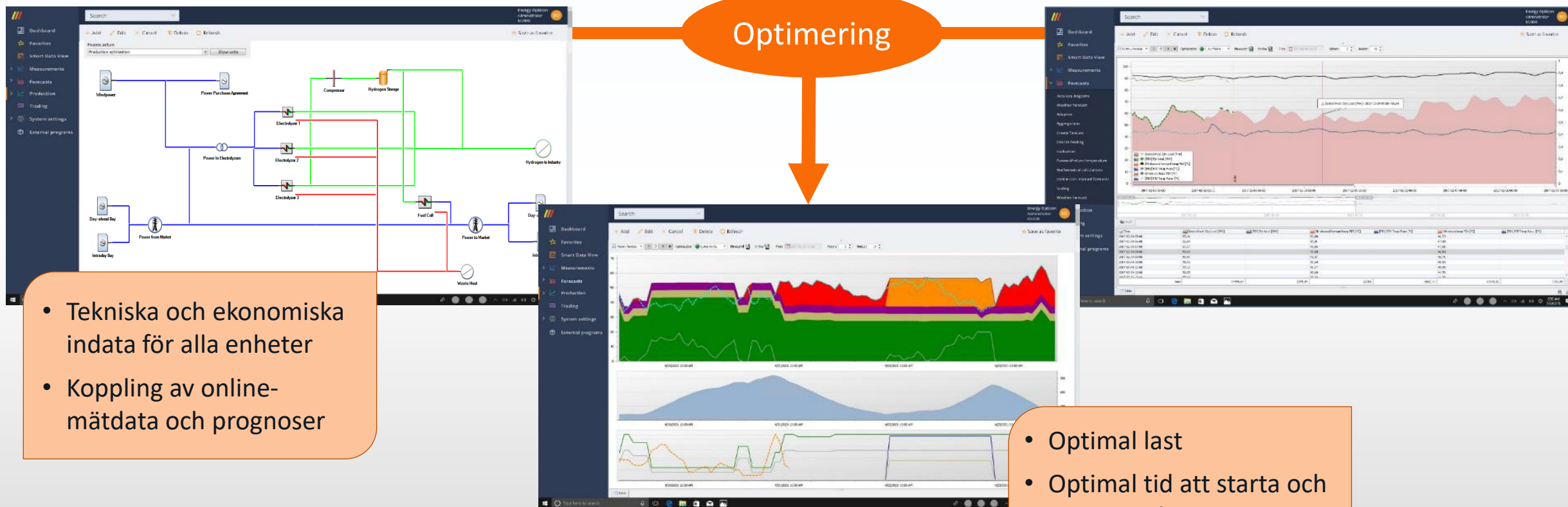
Säkrare
investeringar och
uppskattningar av
**return of
investment**

Optimerade produktionsplaner

Lönsamhetsberäkningar för vätgassystem

Grafisk modellering i *Digital Tvilling*

Last- och prisprognoser



- Tekniska och ekonomiska indata för alla enheter
- Koppling av online-mätdata och prognoser

- Optimal last
- Optimal tid att starta och stoppa enheter
- Optimalt agerande på elmarknaderna

Vätgas och PtX

Modellering av nya former av energisystem

Lönsamhetsberäkningar för vätgas och PtX

- **Modellering av alla väsentliga komponenter**

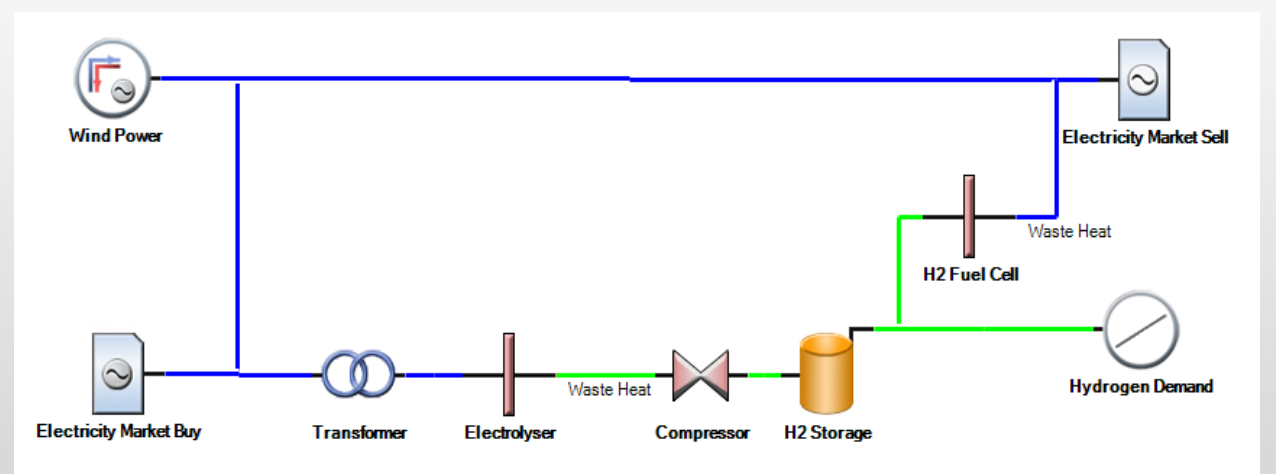
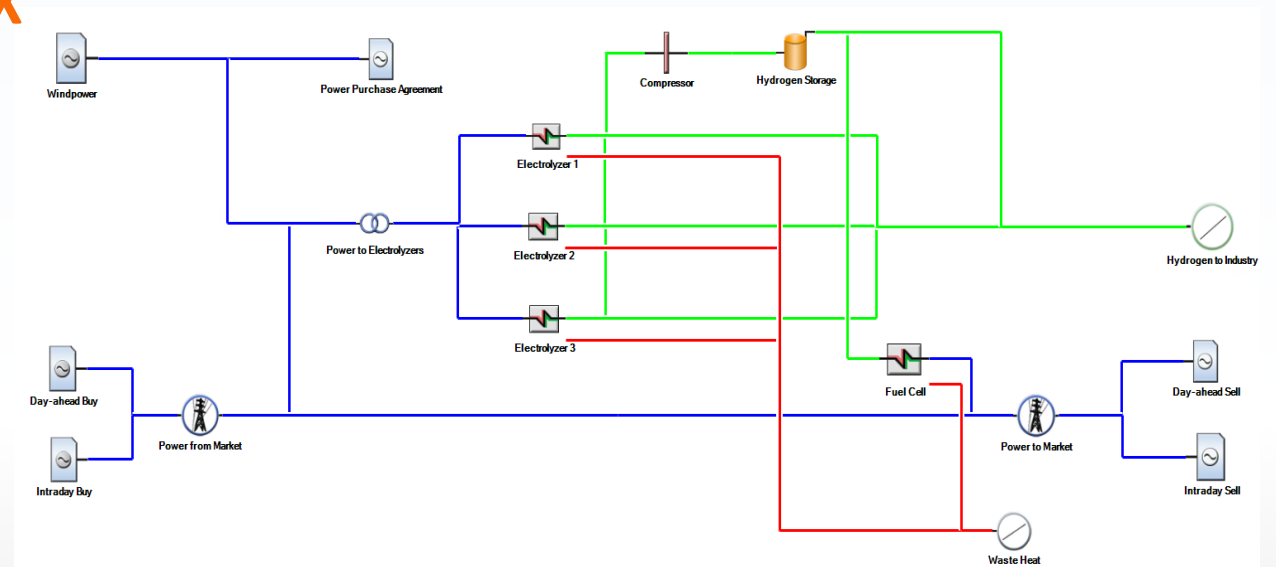
Elektrolysörer, Bränsleceller, H₂-lagring, Intermittenta energikällor.

- **Design, simulering och investeringsberäkningar**

Förstudier, Designutvärdering, Beslutsfattande

- **Dag-till-dag optimering**

Produktionsplanering, Elhandel (stödtjänstmarknader etc.)



Mapping of current hydrogen production and use

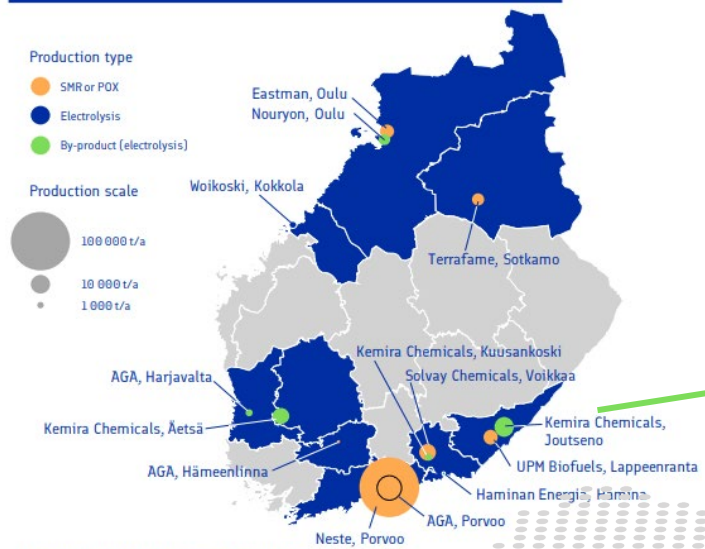
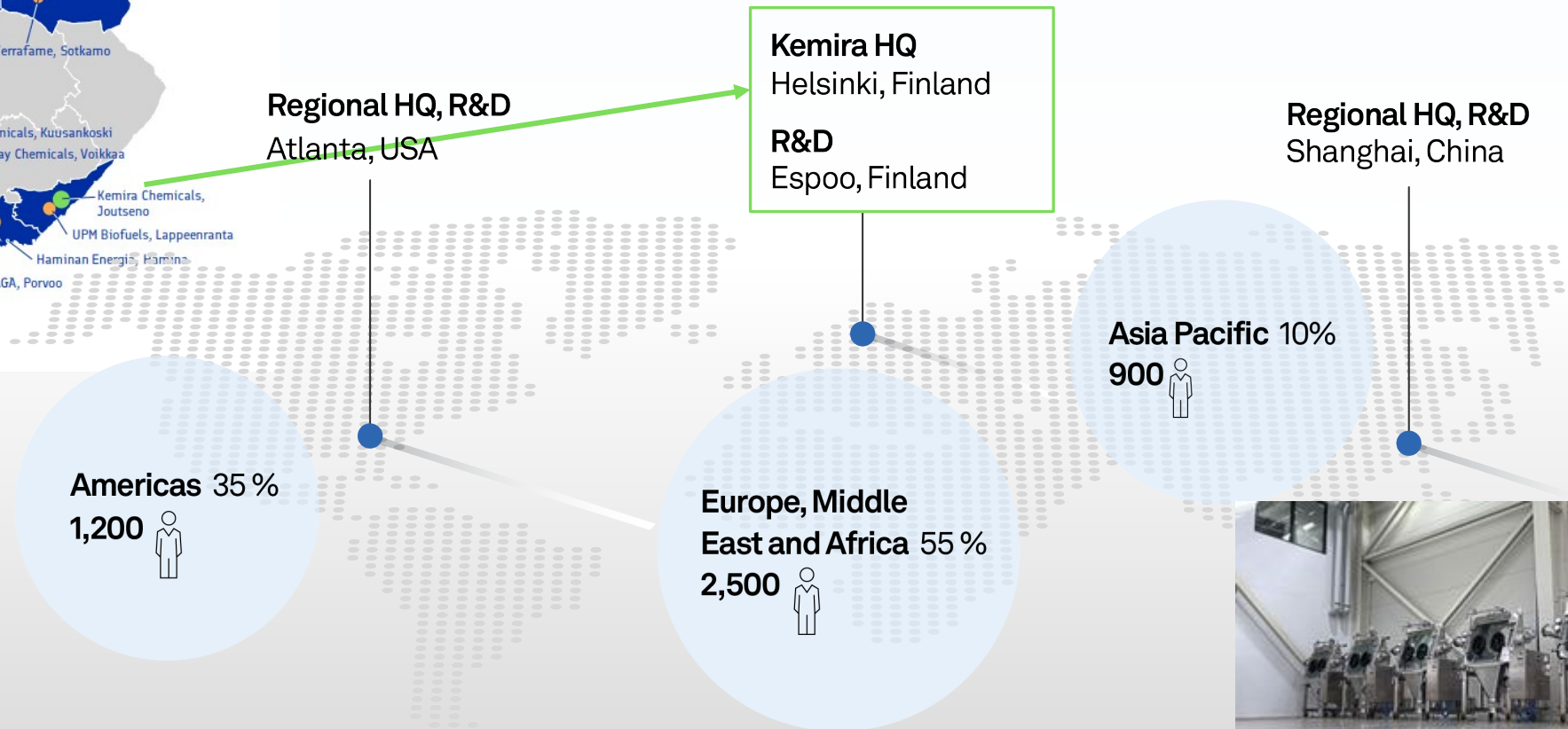


FIGURE 9: LOCATIONS OF HYDROGEN PRODUCTION AND USE
Source: VTT.

Case-beskrivning: Kemira Chemicals



57 manufacturing sites

Sales in over 100 countries

Kemira Chemicals, Finland

Systemet:

Vätgas- och kloratproduktion med elektrolys för tre olika platser (250 MW elektrolysörer i varje anläggning) med prognoser för produktion och köp- och sälj på elhandelsmarknaderna modellerades och optimerades.

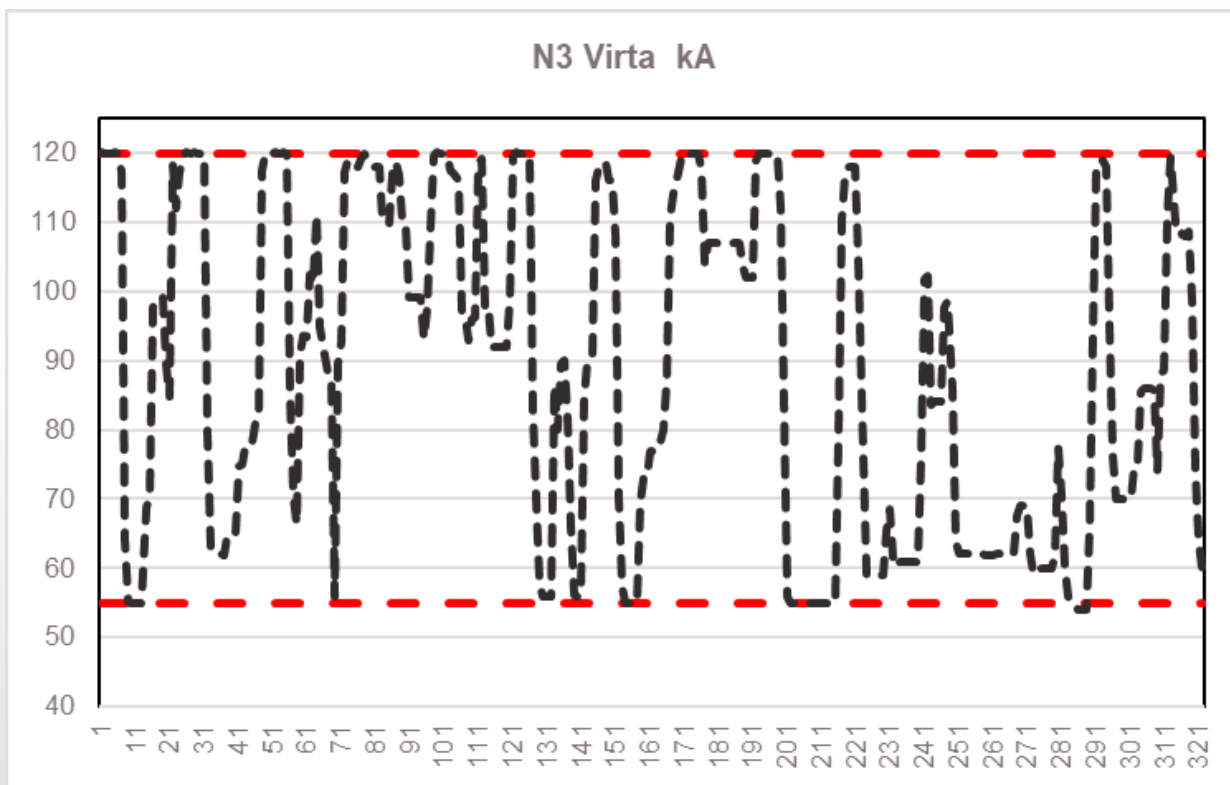
Ovissheter:

- Hur ska man modellera **elektrolysörernas egenskaper**?
- Hur får man fram bra **och korrekta resultat för produktionsplanerna**?
- Hur finner man största möjliga **potential för optimering av vätgas- och kloratproduktion i kombination med elhandelskontrakt och lagringsmöjligheter**?
- Ska alla enheter ligga på **max** utom en enhet som **balanserar**?



Klorat- och vätgasproduktion

Hög produktionstakt vid lägre elpris



- Sex elektrolysledningar på tre platser
- Ledningskapaciteten justeras genom att ändra elen för likriktaren med hjälp av optimeringsparametrar:
 - Produktleveransprognos
 - Produktlagringsvolym
 - Prognos för produktionshastighet
 - Elpris

Slutsatser

- Köp och sälj av el kan göras snabbt (**automatisk process för stödtjänster**), och alla anläggningar kan följa samma plan.
- **Höga elprisvariationer** kräver daglig kontroll och ibland **modifieringar av elinköpsplan**.
- Störst potential i systemet ges om **merparten** av enheterna fokuserar på att vara **producerande enheter** och några för att **balansera elhandel**.
- Systemet för optimering av vätgas- och kloratproduktionen började användas **den 1 nov 2020** och **återbetalningstid för investeringen var mindre än ett år**.

Ren-Gas Nordic, Finland

Systemet:

- Flera planerade **P2X produktionsanläggningar** för **e-methane, vätgas och fjärrvärme** som ska vara klara senast 2030
- **2,5 TWh förnybara gasbränslen** för den tunga transportsektorn
- **1200 MW ny vindkraftskapacitet** för att driva **P2X-anläggningarna**
- **600 MW ny efterfrågeresponskapacitet**
- **2,5 TWh CO₂-fri fjärrvärme** från överskottsvärmen från våra P2X-anläggningar
- Grön vätgasproduktion och distributionsnätverk för transport- och industrisektorns framtida användning.



Ovissheter:

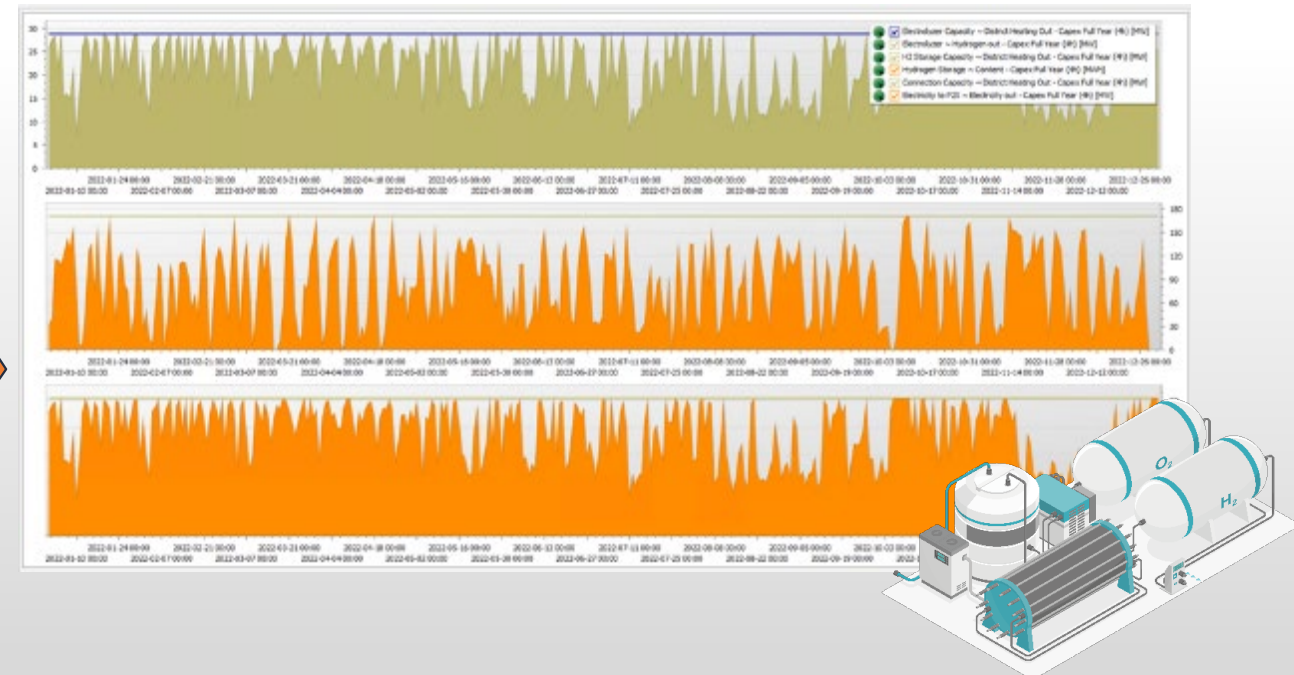
- Hur ska man **modellera egenskaperna** för PTX och CCU på bästa sätt?
- Hur ska **enheterna dimensioneras på bästa sätt**, för optimal vinning i systemet även på lång sikt?
- Hur finner man största möjliga potential för **optimering av e-bränslen i kombination med elhandelskontrakt och lagringsmöjligheter?**
- Hur ser affärsmodellerna ut och när kan man förvänta sig **Return of Investment för det specifika systemet?**

Dimensionering av nya enheter

Lönsamma framtida investeringar

- Optimeringarna gav förslag på funktionalitet och uppkoppling mot elnätet.
- Undvika *trial and error*.
- Teoretisk produktionsplan

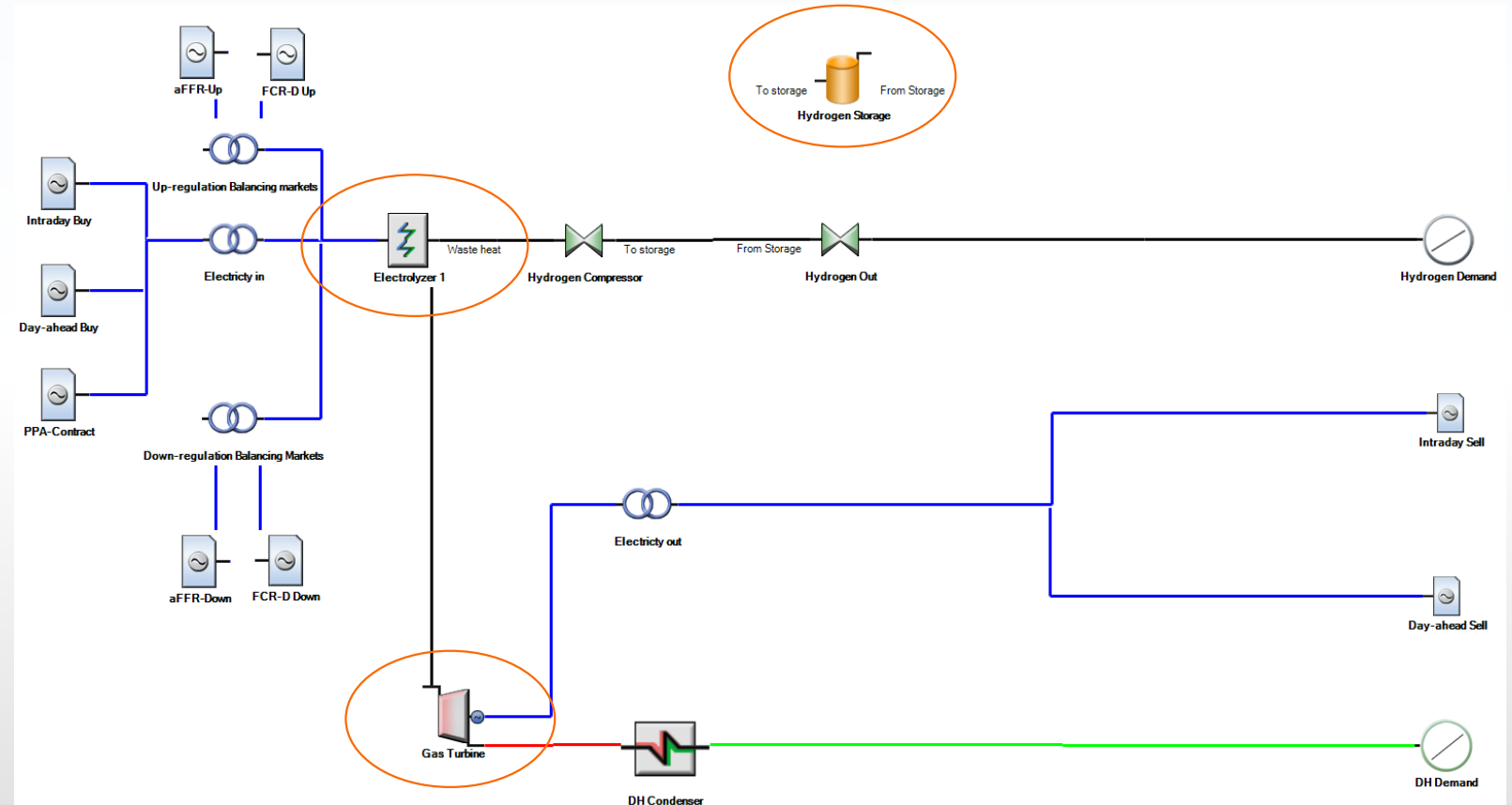
Analys för vätgasproduktionssystem med optimal storlek på elektrolysör, vätgaslagring och nätanslutningskapacitet



Vätgassystem med gasturbin

Lönsamhetsberäkningar för vätgassystem

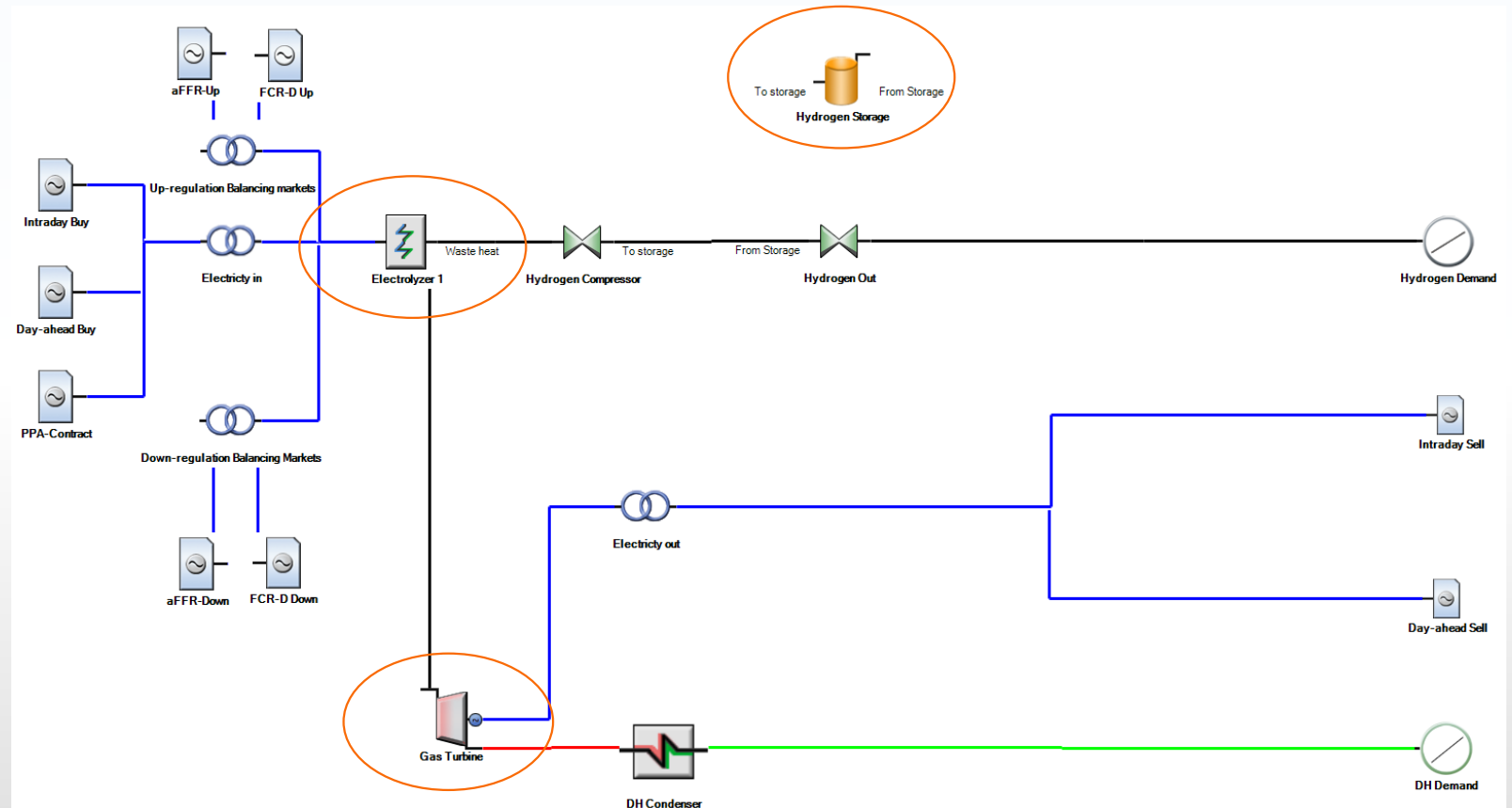
- Modellering av storlek på vätgaslager, elektrolysör och gasturbin
- Prognostiserade elpriser för dagenföre-, intradag- samt balansmarknaderna
- Årsoptimering



Resultat av förstudie

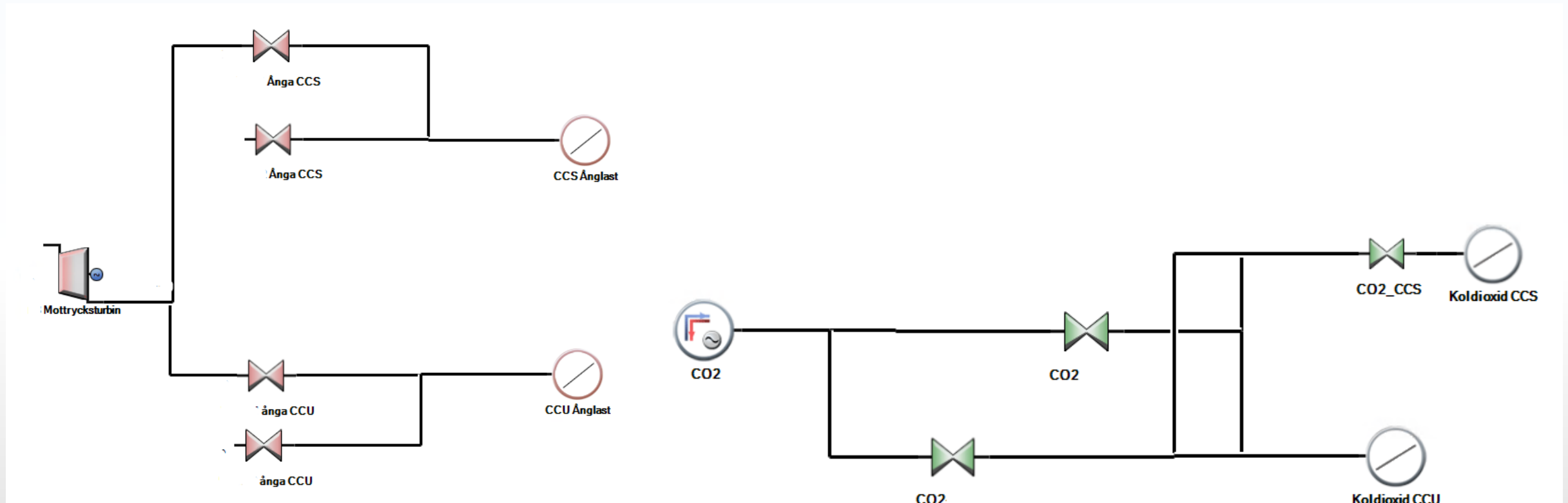
Lösamhetsberäkningar för vätgassystem

- Elektrolysör **50–55 MW**
- Gasturbin **20–24 MW**
- Vätgaslager **200–230 MWh**
- Intäkterna genereras framförallt ifrån **FCR-D upp** samt **försäljning av vätgas**



Leverans av ånga samt koldioxid till CCU

Lönsamhetsberäkningar för CCU



- Modellering från en förstudie för CCU för ett svenskt energibolag
- Väldigt energikrävande process, hur påverkar det övriga systemet?
- Vilket pris ska man ta för ånga? Vilket pris ska man ta för CO₂? → Business case

Summaring

- För **industrier** som **redan har vätgas i sin produktion** finns det stor vinning i att optimera sina elektrolysörer mot elmarknaden
- **Stödtjänstmarknader** är viktiga att delta i för att utnyttja den flexibilitet som elektrolysörer kan erbjuda vid lönsamma tidpunkter
- Det är viktigt att göra **långtids investeringsanalyser** och **dimensionera enheter korrekt** för att hitta optimal lönsamhet för det specifika vätgas/PTX/CCU-systemet, samt hitta nya affärsmodeller



Tack för er uppmärksamhet!

- Optimera produktion – Distribution – Efterfrågan
- Flexibla och integrerade energisystem

Pia Malmström Lawson

Marknadschef, delägare

pia.malmstrom@opticon.se

Herman Nedar

Energiingenjör, teknisk sales

herman.nedar@opticon.se

www.energyopticon.com

 **Energy Opticon**

