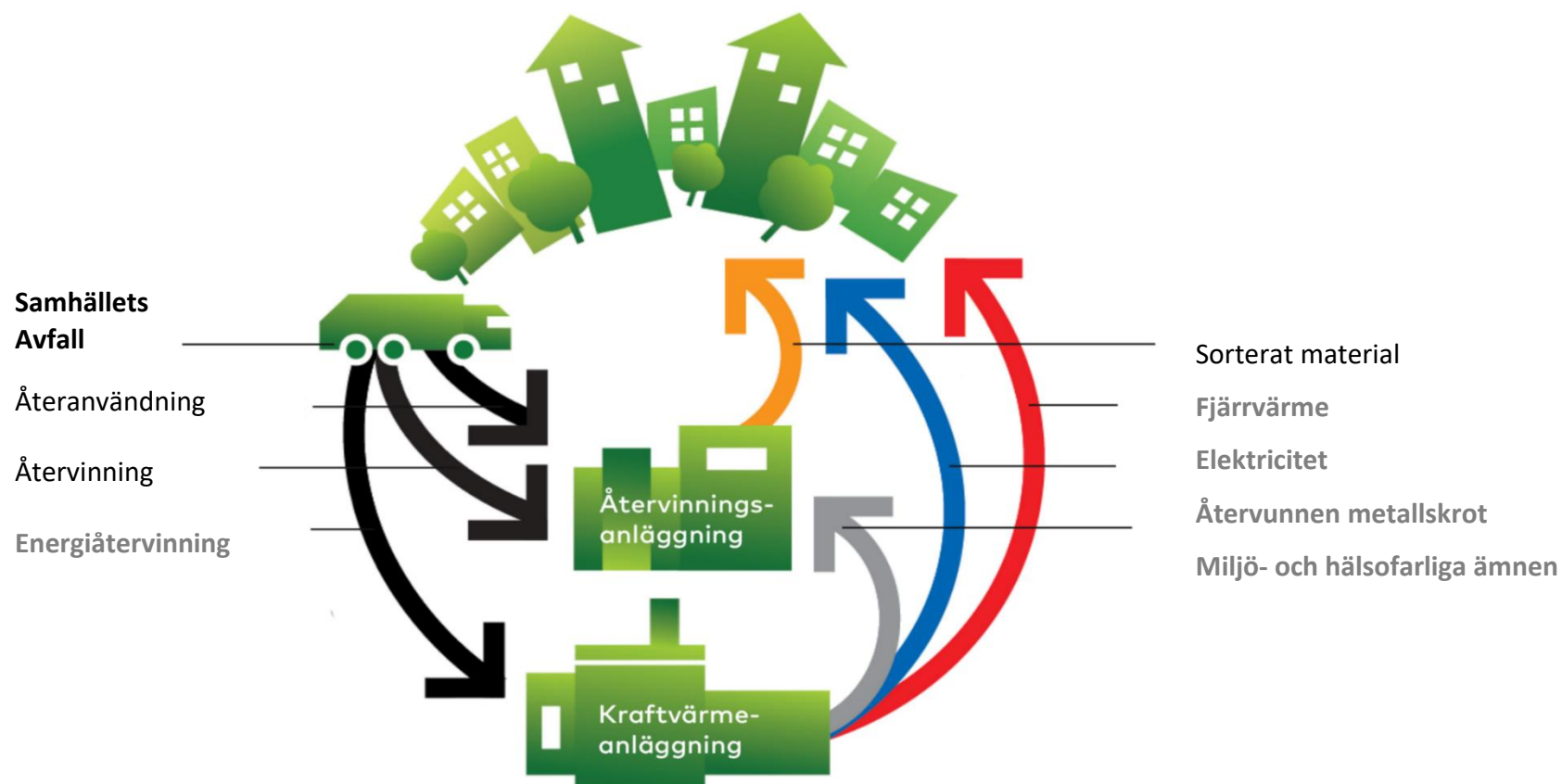

Konceptstudie Vätgas

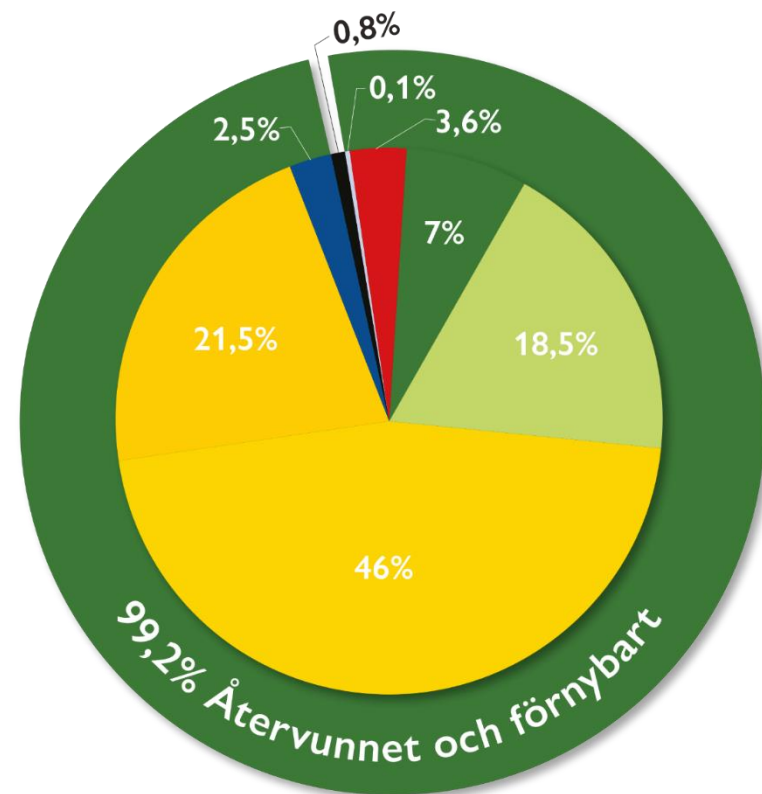
Söderenergis affärsidé

Vi skapar hållbara och innovativa lösningar tillsammans med kunder inom återvinning och energi i det cirkulära samhället.



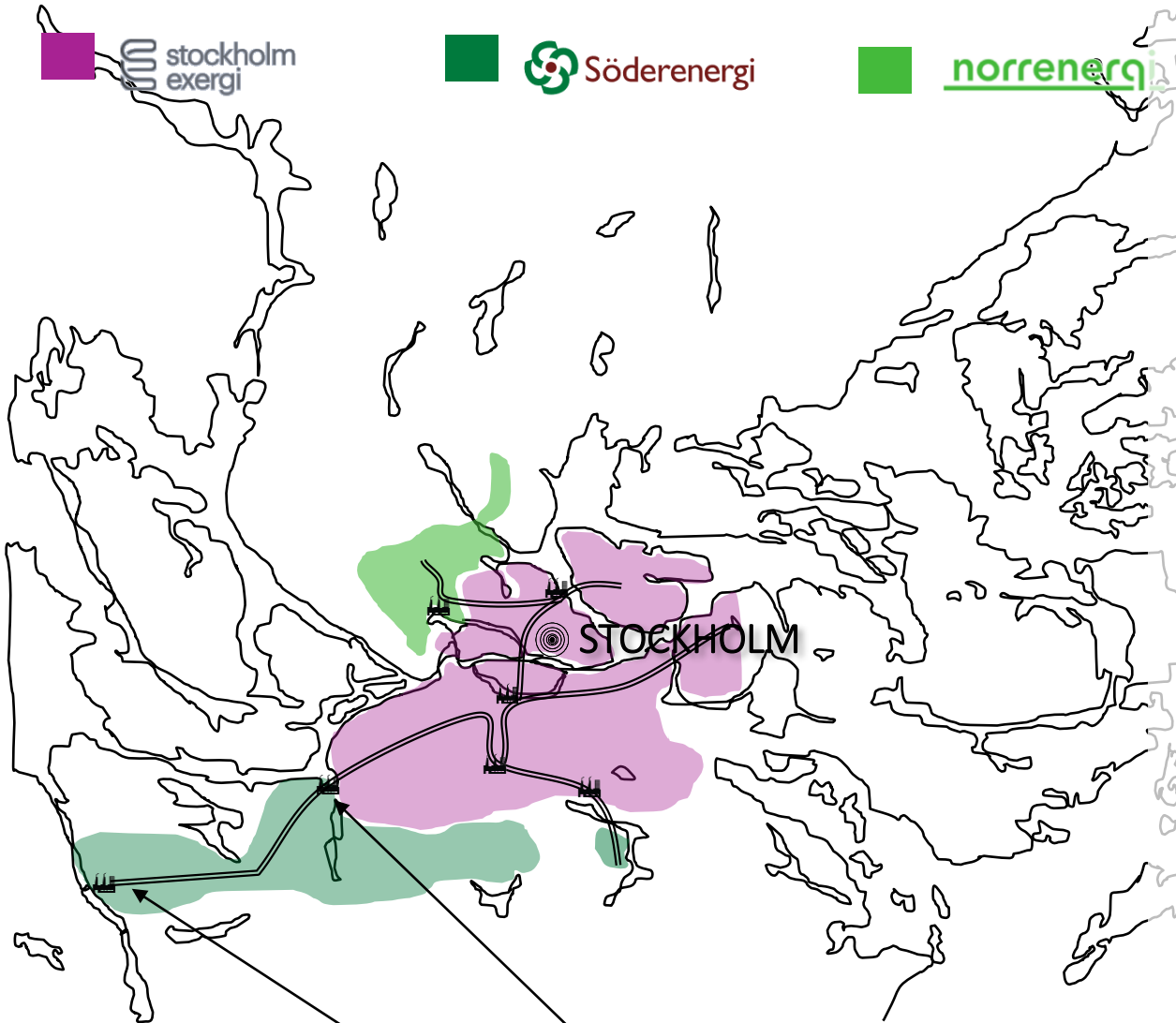
Bränslen på Söderenergi

Andelen förnybara och återvunna bränslen stod för **99,2 %** av den totala energiproduktionen under 2021.



- Träpellets
- Skogsbränsle
- Returträ
- Utsorterat avfall (SRF)
- Bioolja
- Eldningsolja
- Deponigas
- Köpt värme

Sammankopplade fjärrvärmesystemet



Värme: ~ 2,5 TWh

El: ~ 550 GWh

2/3 till SFAB och Telge nät.

1/3 till Stockholm Exergi och Norrenergi

Hela sammankopplade systemet:

~ 9 TWh – 20% av Sveriges fjärrvärmeproduktion.

Relativt platt **produktionspriskurva**

Anläggningar i: Södertälje & Fittja
samt spets-och Reserv *utspirt*

Examensarbeten 2021 och 2022

2021

Examensarbete KTH - *Optimization of a Combined Heat and Power Plant for the Future Electricity Market*

- Ta fram elprisscenarion genom lit.studie
- Modellera, simulera och analysera Igelsta kraftvärmeverks möjligheter

Slutsats: Antalet Hög-och lågpristimmar kommer öka - *Vad kan vi göra under lågpristimmar ?*

2022

Examensarbete KTH - *Green hydrogen production at Igelsta CHP plant*

- Teknoekonomisk analys av produktion av grön vätgas vid Igelsta kraftvärmeverk m.h.t. Marknad, affär, logistik och utsläppspåverkan

Slutsats: Produktion av vätgas är ofta lönsamt – *Rimligt?*

Konceptstudie – Vätgas

Mål: Tillräckligt med kunskap för att ta fram ett Business case

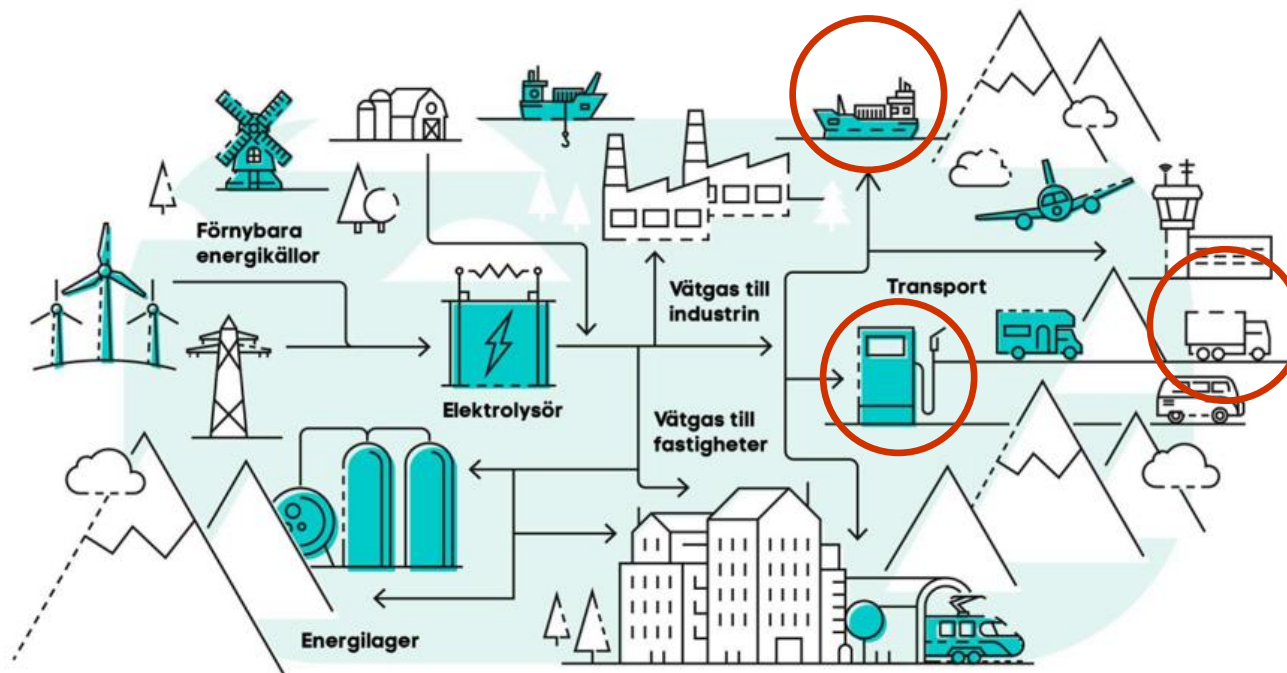
- Second opinion på examensarbetet
- Djupare kunskap framför allt i
 - Marknadsmognad
 - Risker
 - Lokalisering



Iterativ analysprocess - Många parallella frågeställningar som beror av varandra

Projektet pågår – Inga definitiva slutsatser ännu

Marknad: Övergripande



Energikontoret
STORSTHLM

Bild: ri.se

- Dålig lönsamhet i att Power-to-power
- Vätgasen gör störst nytta i samhället när den ersätter fossilberoenden. Power-to-gas
- I vår region saknas i dagsläget stora behov inom industrin t.ex. Hybrit
- **Slutsats:** Hetaste marknaden för oss är bränsle till *fordonsindustrin* T.ex.
 - Destination Gotland (färja)
 - Distributionshub/aggregator för vidare försäljning till slutkund

Marknad - Fordonsindustri

Marknaden kräver förflyttning av H2 från Site

→ Plats för logistikkedja & ökade kostnader

Vad kommer klassas som **Grön vätgas?**

Pris bör vara ~ **40-60 kr/kg** för att vara någorlunda konkurrenskraftigt

Produktionsvolym är viktig för att vara **affärsmässigt relevant**. Minst 5-15 MW (motsv. 5-15% av Destination Gotlands behov).

	Terminology	Technology	Feedstock/ Electricity source	GHG footprint*
PRODUCTION VIA ELECTRICITY	Green Hydrogen	Electrolysis	Wind Solar Hydro Geothermal Tidal	Minimal
	Purple/Pink Hydrogen		Nuclear	
	Yellow Hydrogen		Mixed-origin grid energy	Medium

Teknikval

Övergripande frågeställning - *Vad ska produktionen styra mot ?*

- Marknaden styr - måste vara en produkt med attraktivt pris.
- Elprisernas volatiliteten kommer öka även på dygn/veckor-frekvens
- Elpriset - en stor del av OPEX

Slutsats: Den tekniska lösningen bör vara anpassad för en **flexibelmärknad**, där man behöver kunna producera under lågpristimmar och undvika produktion vid högpristimmar

Teknikval

PEM eller Alkalisk? SuperSummering av slutsatser

	PEM	Alkalisk
FÖRDEL	Flexibel Mindre footprint	Lägre CAPEX Lättare att bygga stort (10/100-MW)
NACKDEL	Låg spillvärmemetemperatur Högre CAPEX	Oflexibel Större Footpring

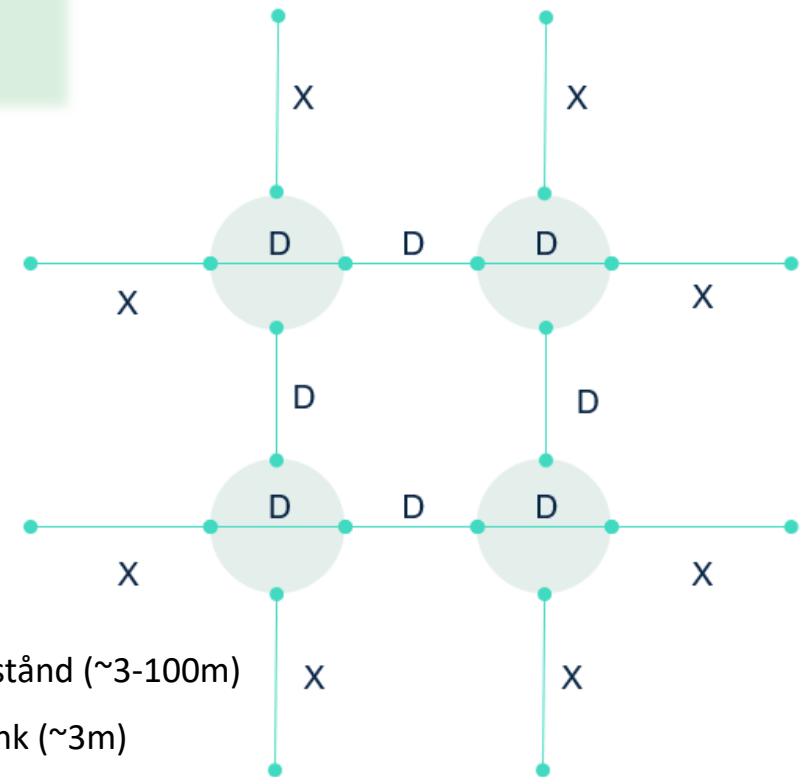
- CAPEX för framförallt PEM bedöms minska de närmsta åren
- Spillvärmens påverkan av OPEX är *"marginell"* p.g.a. platta produktionspriskurvan

Slutsats: PEM's fördelar är en förutsättning för att kunna agera flexibelt och dess nackdelar är hanterbara.

Risk/ATEX-klassning

- Hur vätgas bör hanteras idag kan man försöka tolka i t.ex. *Lagen om brandfarliga och explosiva varor (LBE)*, MSBFS 2013:3, SRVFS 2004:7
- MSB generella riktlinjer skulle komma hösten -22 men har ännu inte kommit.
- Väckigt svårt att hitta något konkret i nuläget

Slutsats: Väckigt osäkert och bedöms från fall till fall



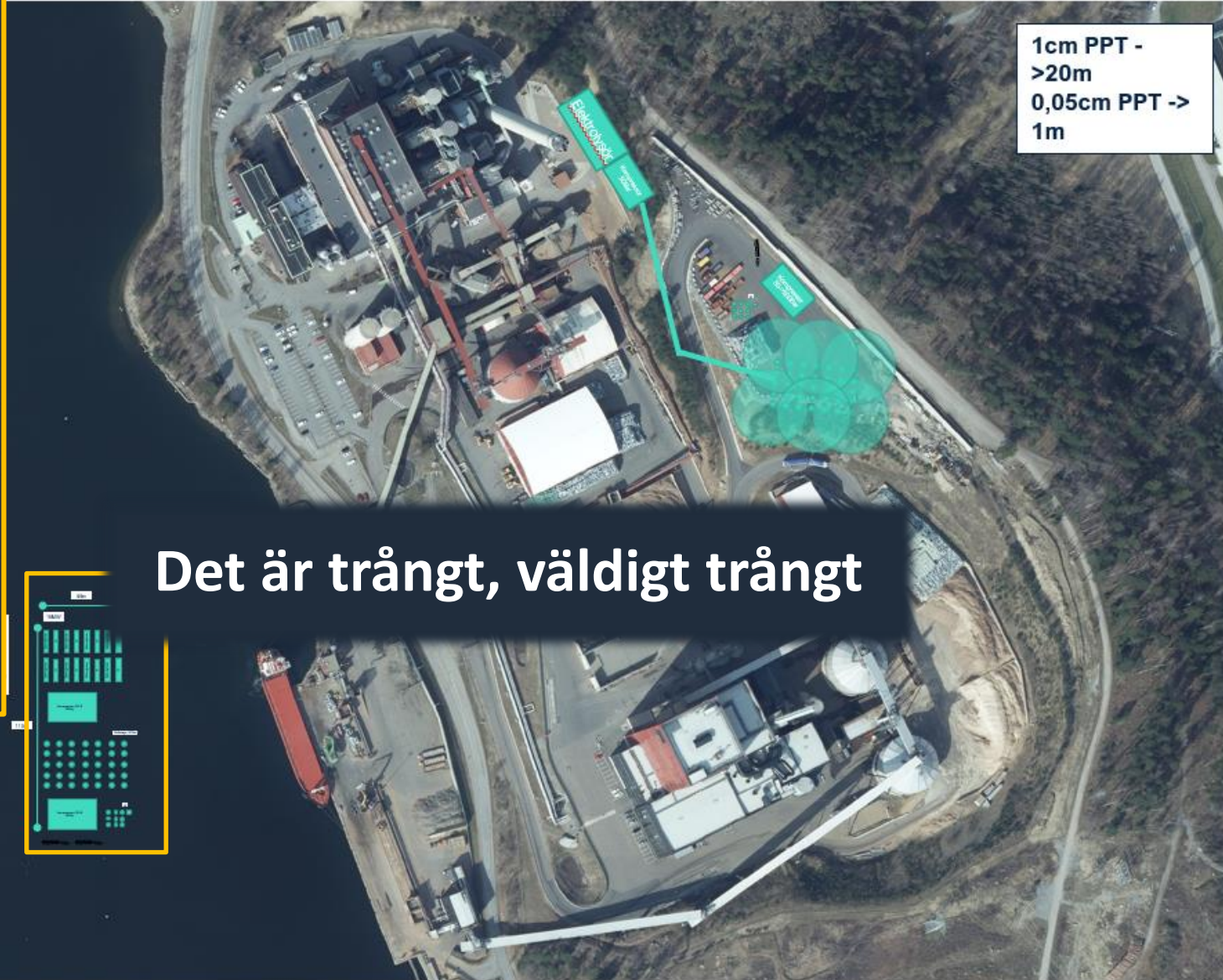
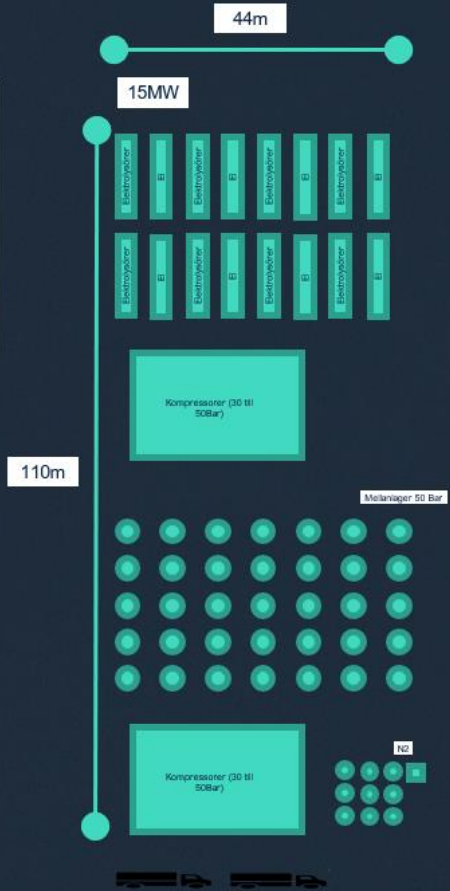
Lokalisering

Exempel – 15 MW

2357 Nm³/h H₂
(212kg/h)

Lastbil var ~10 timme.
(500Bar, 60m³)

Mellanlager 480m³ vid
50Bar(5 tankar) för en
lastbil. Räknar med ~3
dagar mellanlager, alltså
35 tankar.



Lokalisering

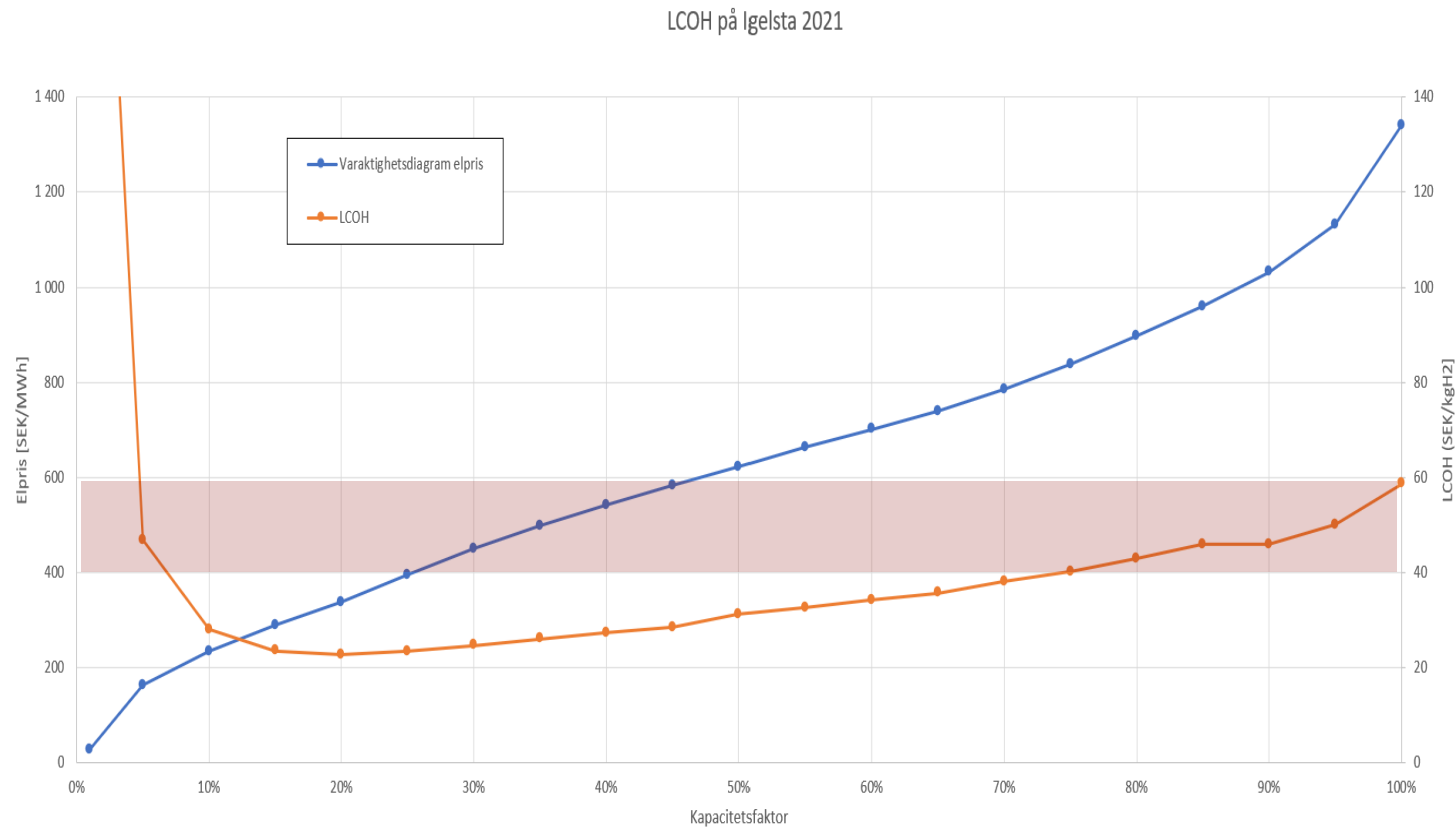
Exempel – 15 MW

För att minimera säkerhetsavstånd för mellanlagring kan ett alternativ vara container/standardiserad lastbilslösning.

- Enskilda "celler" avskilda med betongvägg
- Innebär 2-6 bilar / dygn beroende på tryck
- Svårt att uppskatta utrymmes reduktion
- Lösning får tas fram med kund baserad på deras krav



Hur flexibel behöver produktionen vara?



Antagen prisbild

- Initiala tanken att producera vätgas endast "lågpristimmar" räcker troligen inte
- Produktion minst 20-30% av tiden för att hantera CAPEX
- Mer drifttid beroende på elpris och ev. åtagandevolymer

Slutsats: komplicerad affärsmodell

Summering av slutsatser så här långt

- Hetaste marknaden för oss är bränsle till *fordonsindustrin*
 - Plats för logistikkedja & ökade kostnader
 - Minst 5-15 MW
- Den tekniska lösningen bör vara anpassad för en flexibelmarknad, där man behöver kunna producera under lågpristimmar och undvika produktion vid högpristimmar
 - PEM's fördelar är en förutsättning för att kunna agera flexibelt och dess nackdelar är hanterbara.
- Oklart vad som kommer klassas som *Grön vätgas*?
- Oklar prisbild, ~ 40-60 kr/kg för att vara någorlunda konkurrenskraftigt
- ATEX-klassning är väldigt osäkert och bedöms från fall till fall
- Produktionen tar ytor i anspråk som inte finns
- Utmanande affärsmodell och lönsamhetskalkyl