

# Lagring, sektorskoppling, infrastruktur

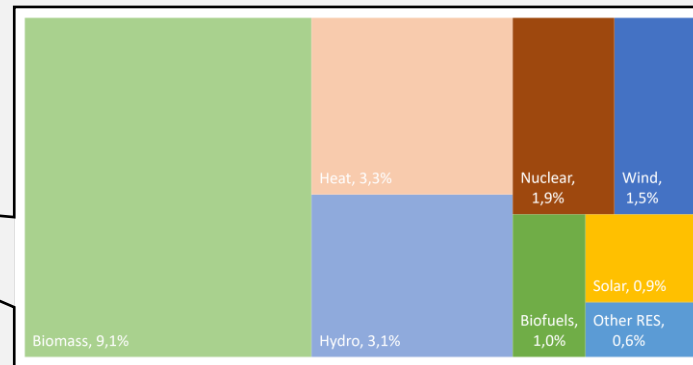
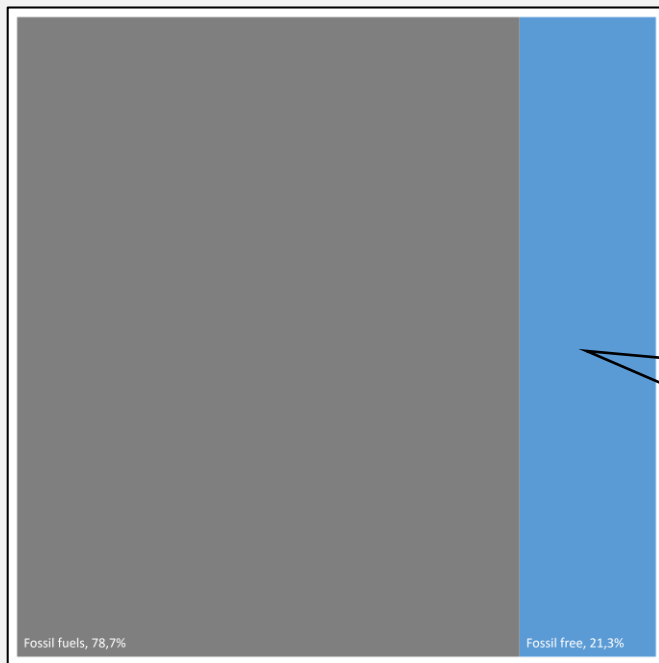
- en överblick

Mikael Nordlander  
Director, Industry Decarbonisation

# Globalt perspektiv

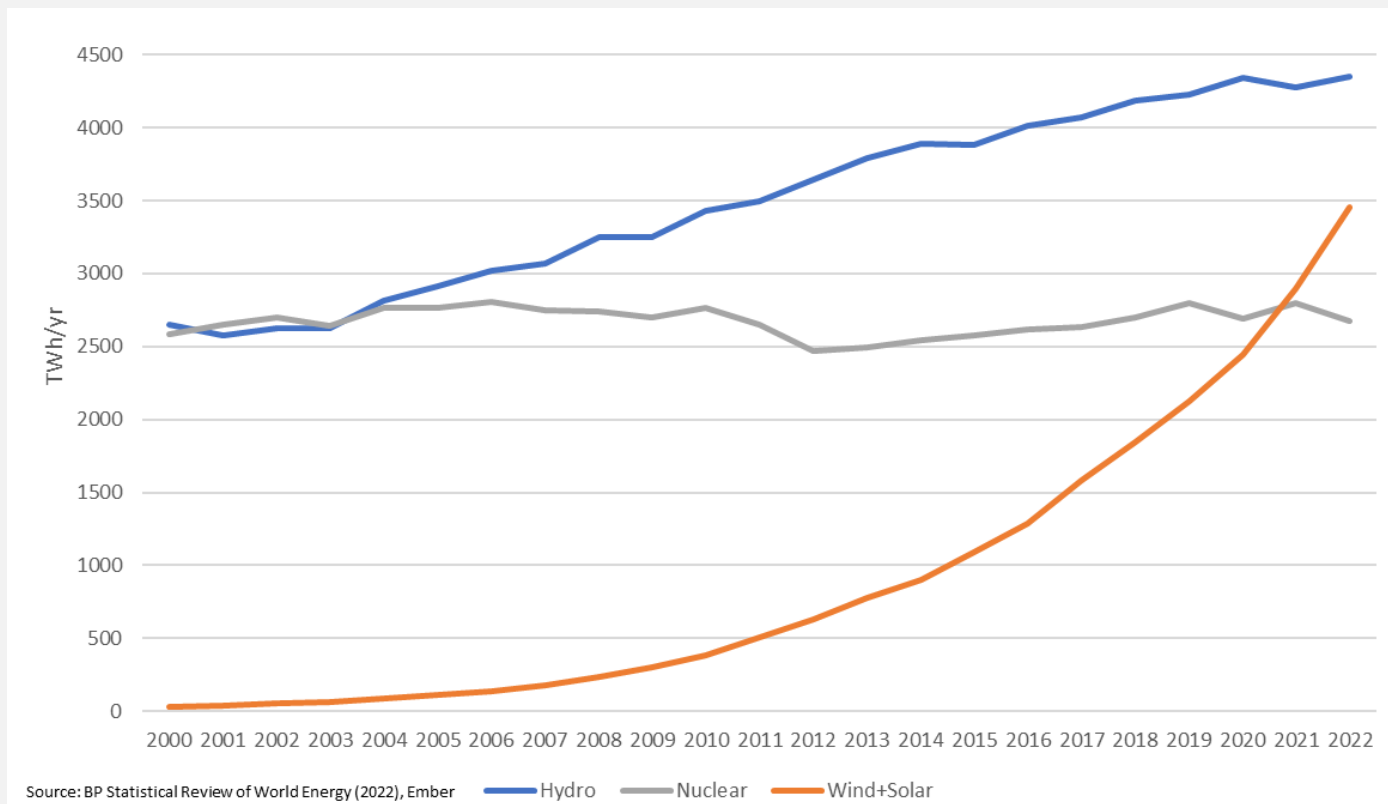
Världen är inte på rätt spår med utsläppen...

# Vi behöver fasa ut 95 000 TWh fossilbränslen



Source: IEA, World Energy Outlook 2023

# Fossilfri energi ökar men det behöver gå snabbare



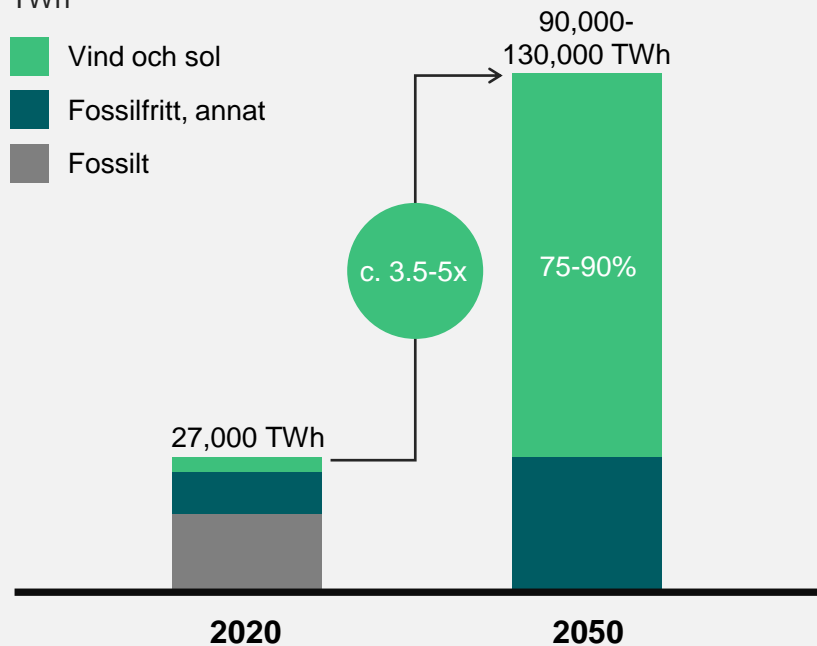
Baklängesräkna från 2050 och anta att vi lyckas – vad krävs?

# Fossilfri el och vätgas – vår bästa möjlighet

## Global elproduktion

TWh

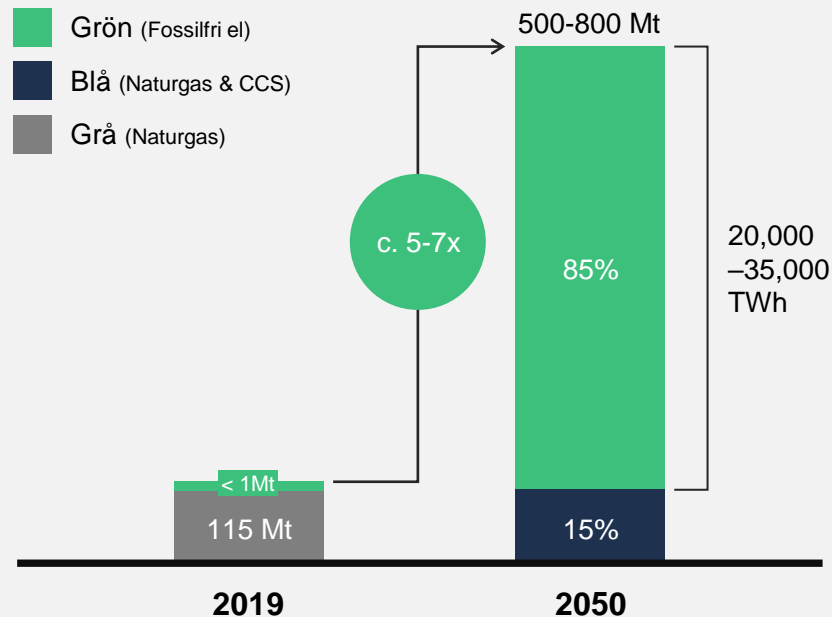
- Vind och sol
- Fossilfritt, annat
- Fossilt



## Global vätgasproduktion

Mt / year

- Grön (Fossilfri el)
- Blå (Naturgas & CCS)
- Grå (Naturgas)



Source: Energy Transitions Commission

Energiintensiva industrier är en viktig del av problemet – och lösningen

# Material orsakar stora CO<sub>2</sub>-utsläpp när de framställs

Stål	2.3 miljarder ton/år
Cement	2.2 miljarder ton/år
Plast	1.5 miljarder ton/år

≈ 20% av världens CO<sub>2</sub>-utsläpp

Plast  
Stål  
Cement

**Vätgas behövs till...**

**Höga temperaturer**



**Kemisk reduktion**



**Råvara till ammoniak**



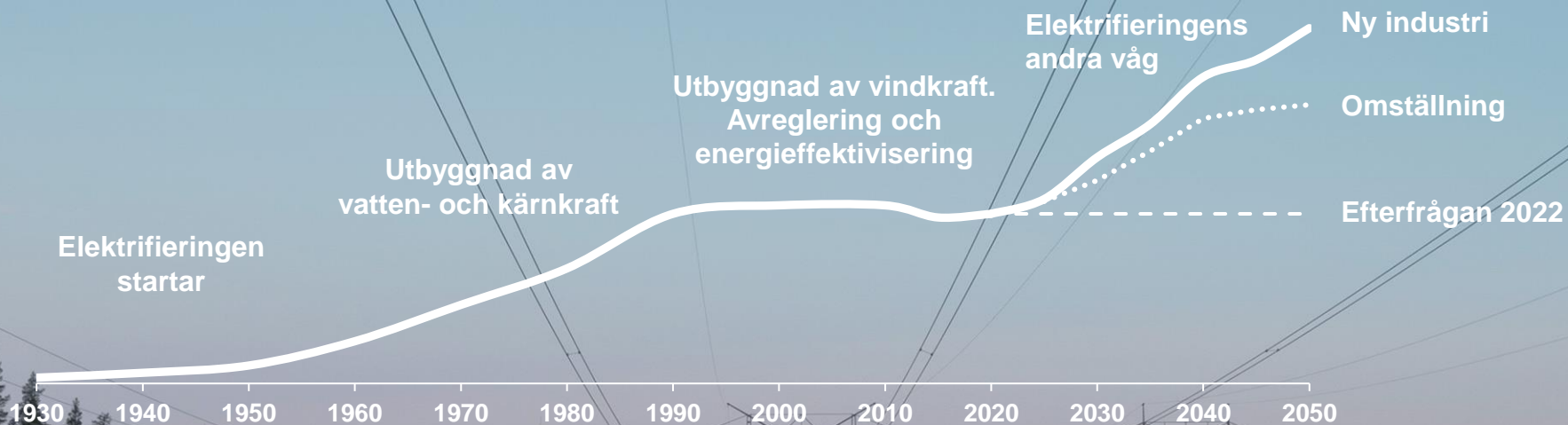
**Råvara till kolväten**

# Svenskt perspektiv



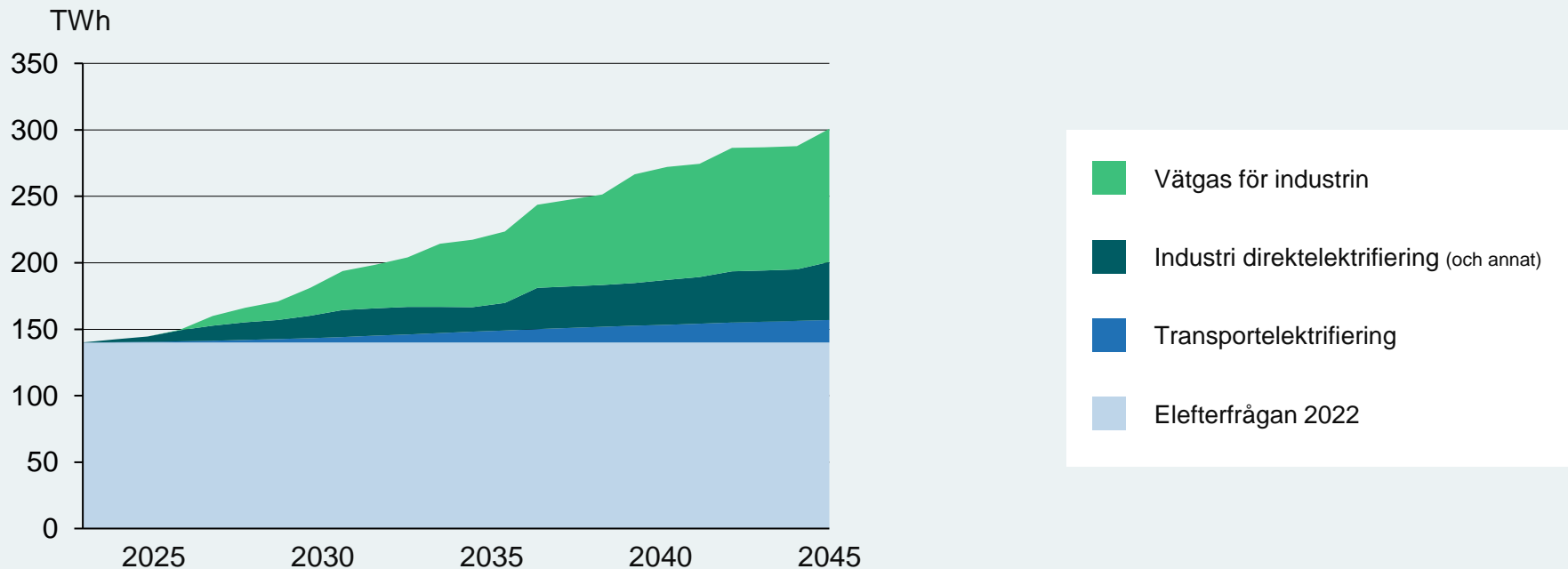
Vägen till nyindustrialisering för Sverige

# Sveriges elbehov – historiskt och prognostiserat



Vägen till nyindustrialisering för Sverige

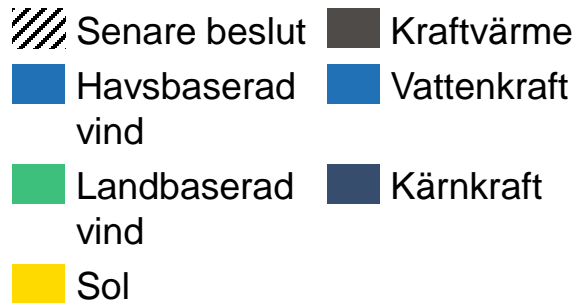
# Industrins och transportsektorns beräknade efterfrågan



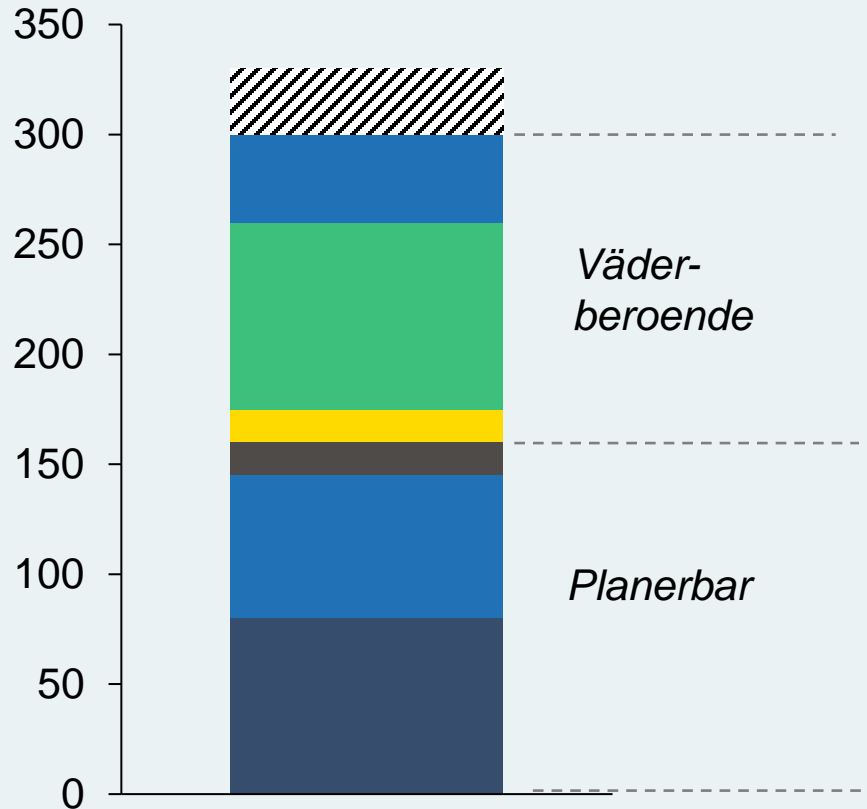
Källa: Vattenfalls analys, baserad på industridialoger samt "Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering" Dec 2022

## Elproduktion

# Möjlig kraftmix 2045 inklusive existerande produktion



TWh



# Industrins omställning

# Fossilfritt stål i samarbete med SSAB/LKAB



+



=



+



Iron ore pellets

Hydrogen

Sponge iron

Water



HYBRIT

FOSSIL-FREE STEEL

May 2021



August 2021



October 2021



June 2022

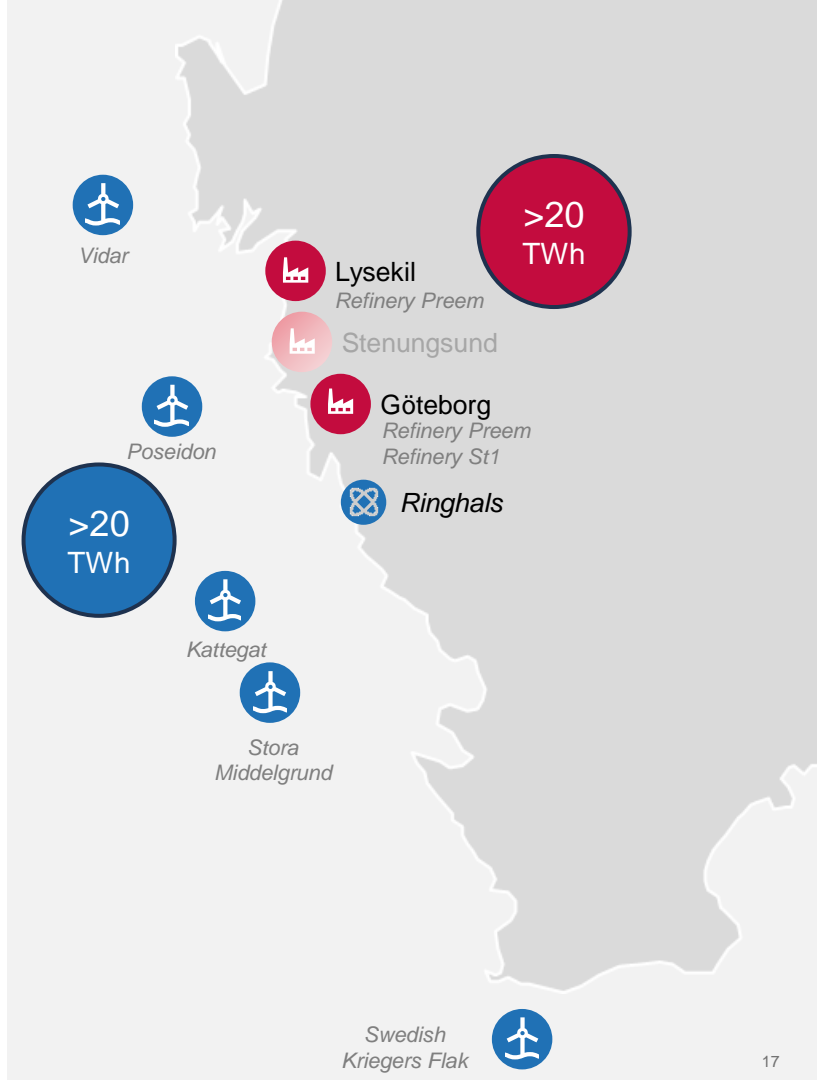






# Västkusten – det nya Norrland?

- ➔ Ca 3 miljoner ton CO<sub>2</sub> per år från industrin – 6% av Sveriges utsläpp
- ➔ Stark vilja att ställa om från raffinaderi- och petrokemins sida
- ➔ Fossilfri el och vätgas – stor potential med havsbaserad vindkraft, vätgaslager mm
- ➔ Gemensamma försök att bygga smarta värdekedjor för storskalig, disruptiv omställning



# Effekttillräcklighet

# Kapacitetsutmaningen behöver mötas genom tre olika sorters flexibilitet

10-15 GW  
Behov till 2035



Behov av hög effekt under några timmar

3-5 GW



Energibalans över dagar & veckor

7-8 GW



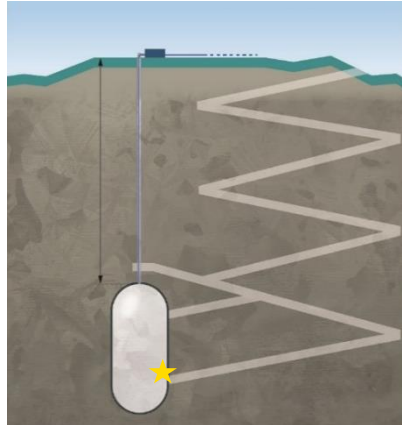
Reservkraft för situationer som uppstår sällan

1-2 GW

Beprövad teknik får nytt liv

# Vätgaslager – Lined Rock Cavern (LRC)

- Beprövad för naturgas – testas för vätgas i HYBRIT
- Kan sänka kostnaden för vätgasproduktion
- Förbättrar elsystembalansen i viktig tidskala
- Upp till 250 bar och 120 000 m<sup>3</sup> per gaslager
- Motsvarar ca 1 000 000 elbilar per gaslager





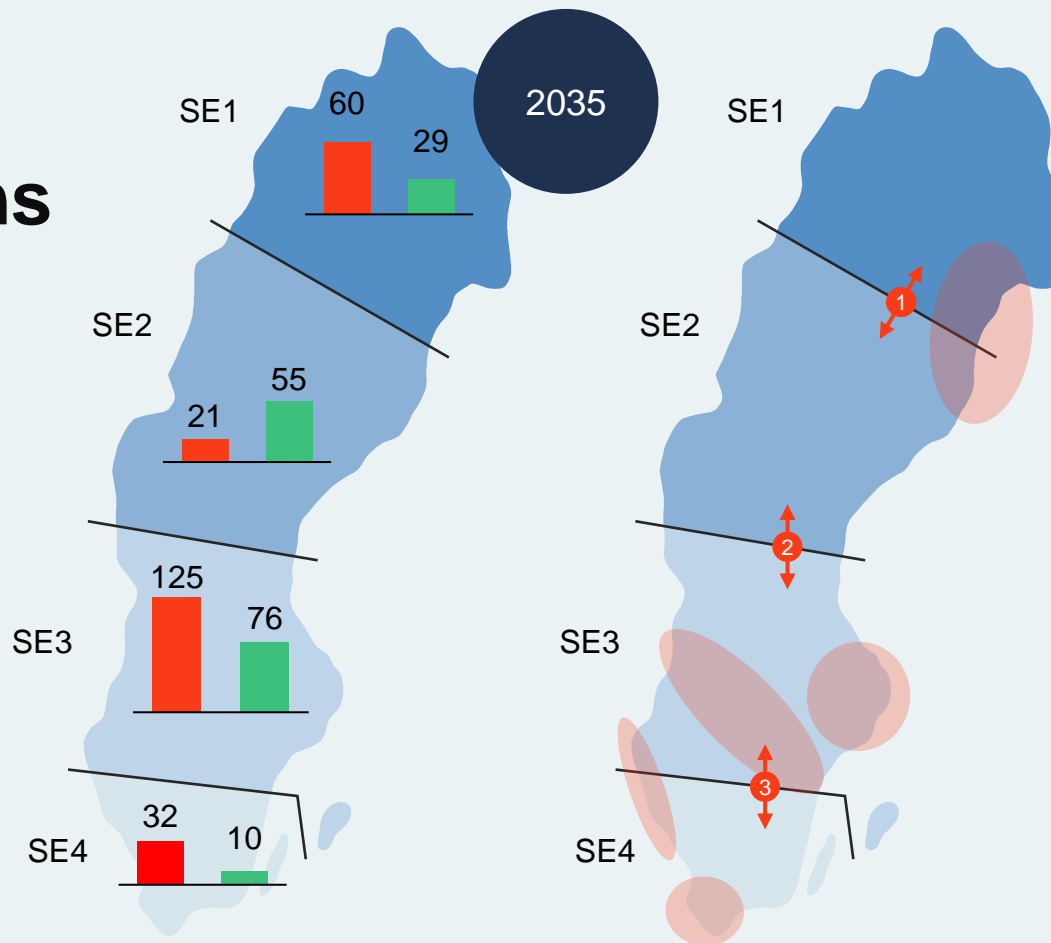
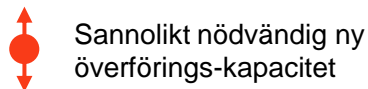
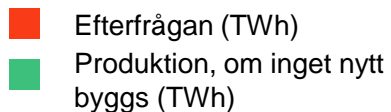
# HYBRIT: Vätgaslager sänker kostnaden med upp till 40 procent

HYBRIT:s vätgaslager har nu testats kommersiellt på elmarknaden och de mycket positiva resultaten är viktiga för industrins omställning. Fossilfri vätgas är en förutsättning för att kunna producera fossilfritt stål och genom att lägga till lagring kan den rörliga kostnaden för vätgasproduktion sänkas rejält, med mellan 25 till 40 procent. HYBRIT är ett samarbete mellan SSAB, LKAB och Vattenfall sedan 2016.



# Infrastruktur

## Energiöverföring

# Kritiska områden och flaskhalsar finns redan och måste adresseras



# Vätgasledningar kan avlasta elnätet och minska både investeringskostnader och intressekonflikter

-  **H<sub>2</sub>-ledningar**  
(inom vätgasklustren, innan 2035)
-  **Potentiella senare H<sub>2</sub>-ledningar**





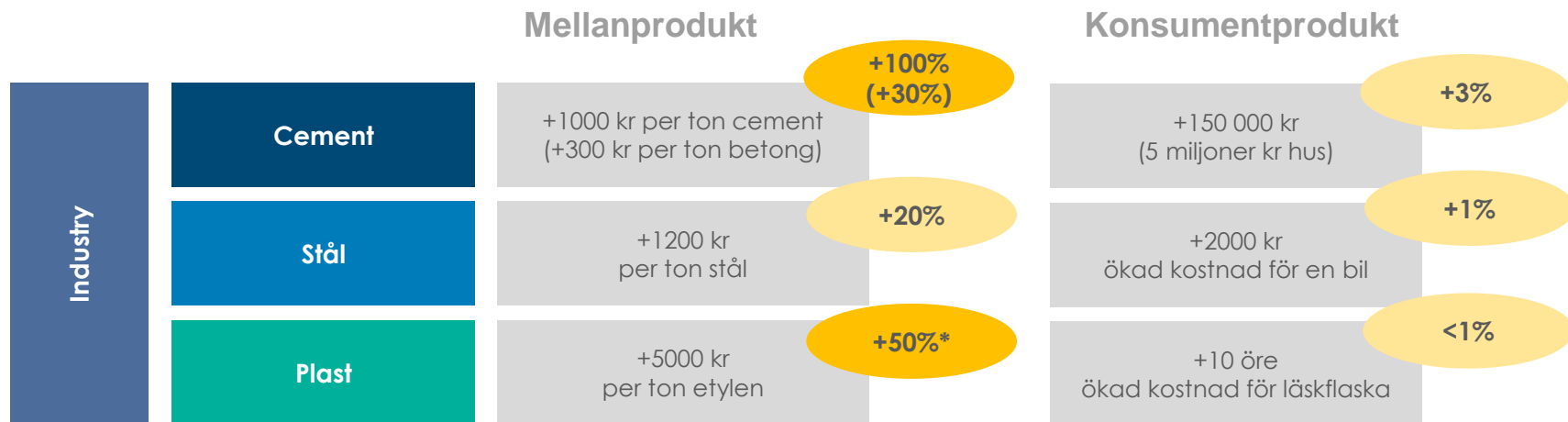
**Men blir det lönsamt?**

# Efterfrågan finns redan och är hög

## - kommer vara en premiummarknad i början

### Omställningens påverkan på produktkostnader

SEK / % prisökning



Det egentliga affärscaset

# Kostnaden för omställningen

# 2%

av global BNP

Källa: The Energy Transition Commission

# Kostnaden för att inte göra något

# 20%

av global BNP



# Tack!

**Mikael Nordlander**  
Director  
Industry Decarbonisation