

Åtta år med HYBRIT

- Från anteckningsblocket till verkligheten

Mikael Nordlander, Vattenfall
11 december 2024

Vad är problemet?

Stål är avgörande för att bygga samhällen, men orsakar stora utsläpp idag



7% av globala
CO₂-utsläpp

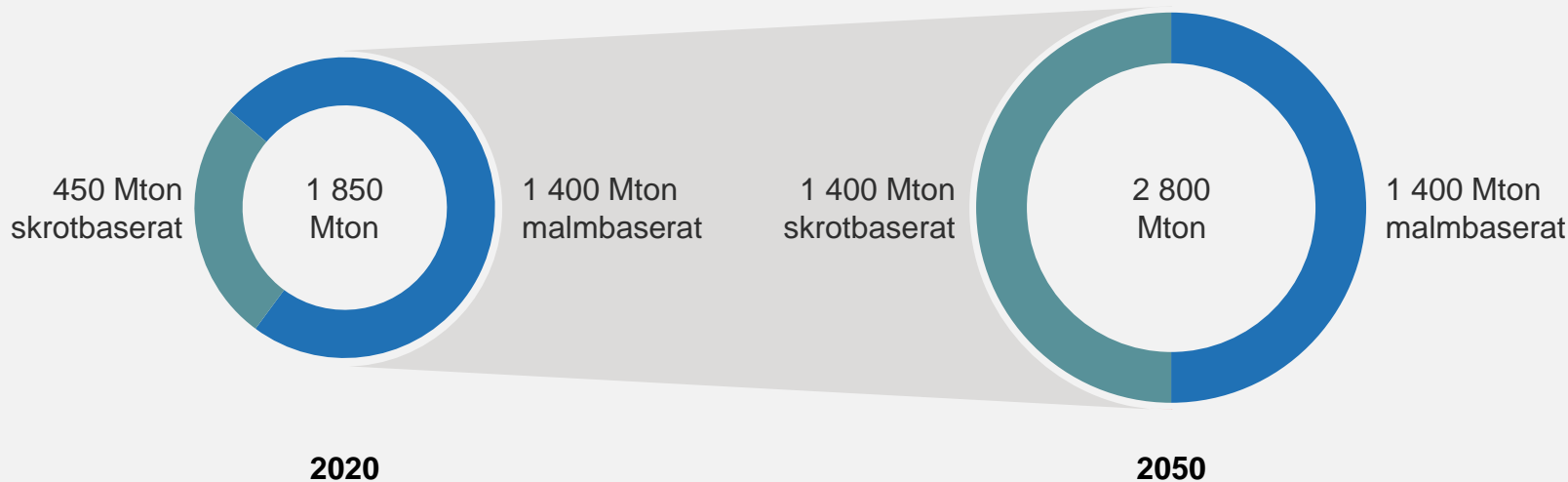


>10% av svenska
CO₂-utsläpp

Vad är problemet?

Stål är det mest återvunna materialet, men återvunnet skrot kommer inte räcka

Stål, efterfrågan – idag och prognos 2050



Tänk om man kunde...



Järnmalmspellets

+



Vätgas

=



Järnsvamp

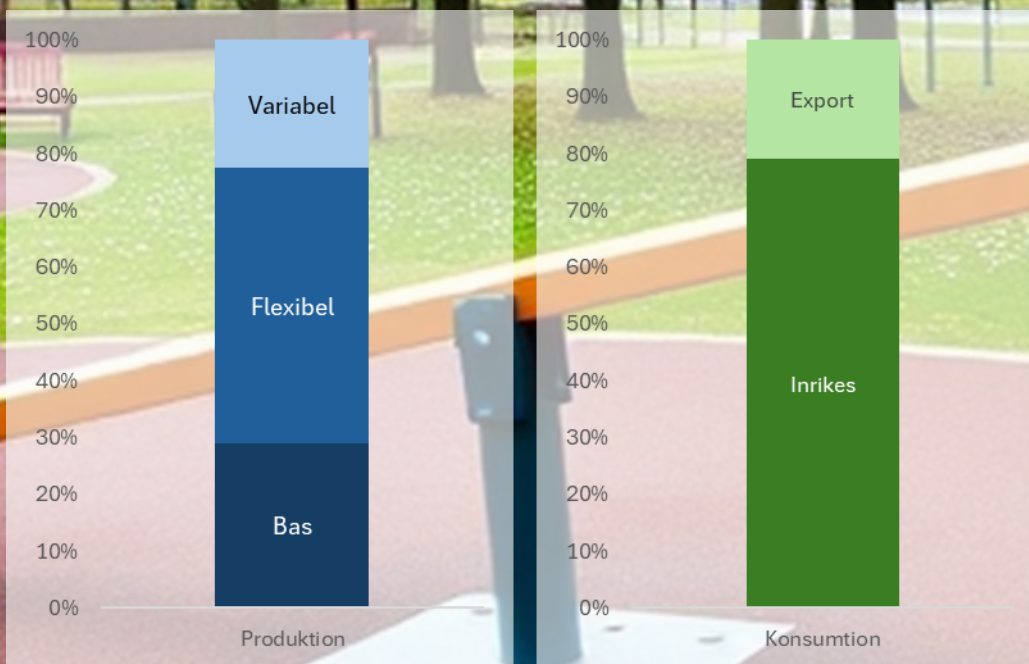
+



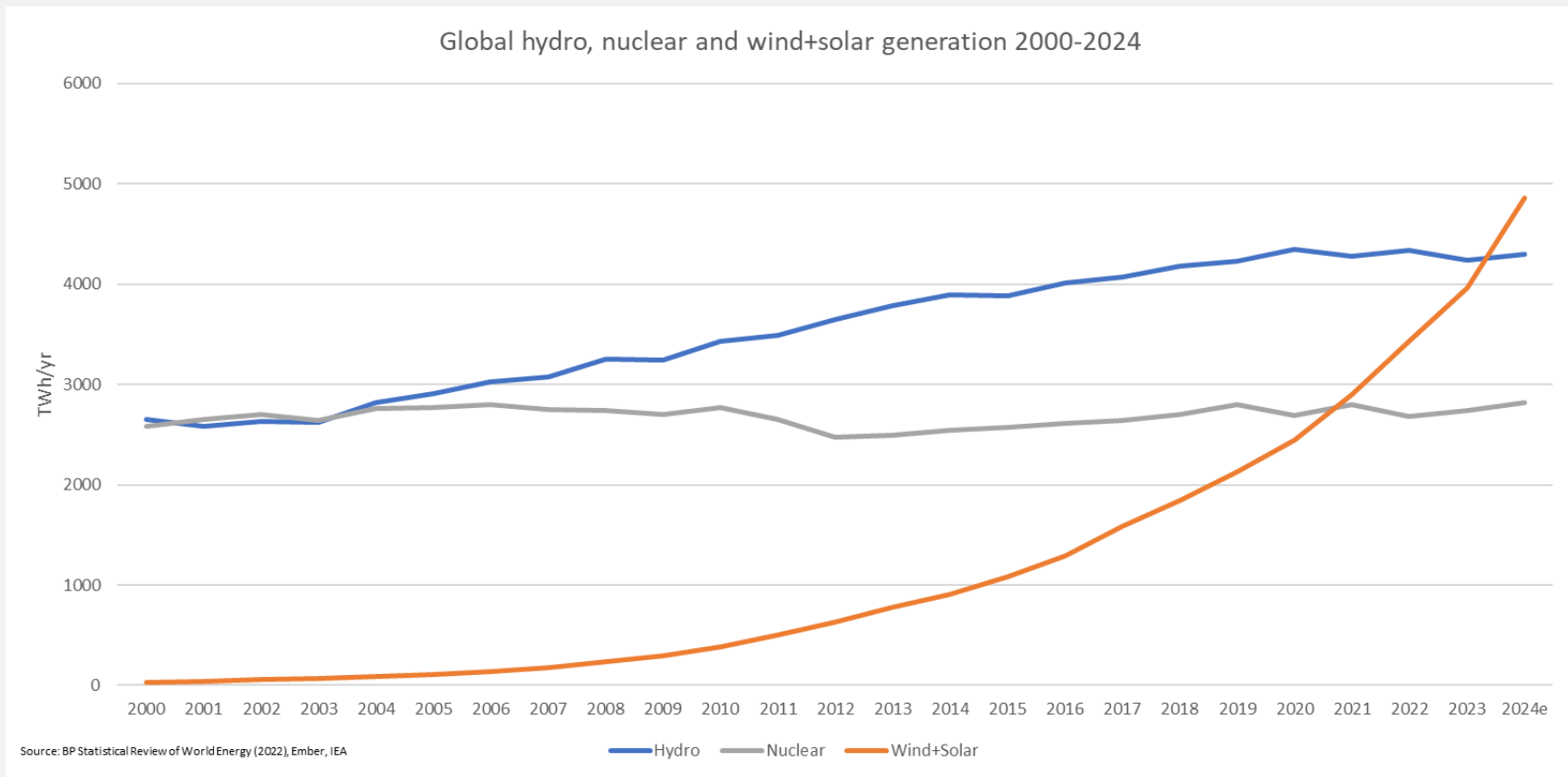
Vatten

Varför i Sverige

Utgångsläget för elektrifiering är fantastiskt...



...och överallt verkar fossilfri energi komma som el





**Elektrifiering är vår
bästa chans att nå
netto noll i tid**

HYBRIT

– en ny värdekedja
utvecklad på åtta år



2016
Samarbete
för fossilfritt
järn & stål



SSAB

LKAB

VATTENFALL 



€200 M
investerat
i utveckling



4 års
drift av
pilotanläggningarna



5000t
H2-DRI
producerat



2024
Processen verifierad,
uppskalning pågår



175
processpunkter
utforskade



Flertal
tester av fossilfritt stål
hos kunder



Enda H2-DRI
pilotanläggningen
i världen

Pilotfasen, anläggningarna

Hela värdekedjan (be)visad i industriell skala och -miljö

Järnmalmspelletts,
med bioolja



Malmberget
Industriell skala

Vätgasbaserad
järnsvamp



Luleå
Kapacitet 1 ton/h

Vätgas-
produktion



Luleå
Kapacitet 920 m³/h

Vätgaslager, inklätt
bergrum



Luleå
Volym 100 m³

Smältning, elektrisk
ljusbågsugn



Luleå
Batchvis, 10 ton

HYBRITs pilotanläggningar

Vätgaslagring



HYBRITs pilotanläggningar

Vätgaslagring



HYBRITs pilotanläggningar

Vätgaslagring



HYBRITs pilotanläggningar

Vätgaslagring



HYBRITs pilotanläggningar

Vätgaslagring



Pilotfasen 2018-2024

Huvudsakliga resultat

- **HYBRIT har utvecklat teknologi för effektiv, fossilfri järn- och stålproduktion**
- Teknikval och processparametrar har **validerats genom pilotförsök** för hela värdekedjan från malm till stål.
- Värdekedjan baseras på en ny typ av järnsvampsprodukt med **unika egenskaper**.
- **Inga nya tekniska hinder har identifierats.** Resultaten banar nu väg för ytterligare utveckling och implementation av HYBRIT-tekniken i industriell skala.
- Projektet har klarat sina mål inom utsatt tid och inom budget.

Och nu då?

En grön bubbla eller raksträcka mot framtiden?

NEJ!

(N)JA!

Det här är inte bara omställning.
Det är utveckling.



A gingerbread house is the central focus of the image. It is constructed from brown gingerbread blocks. On the left side, the word 'Tack' is written vertically in white icing. In the center, the word 'Tack' is written horizontally in a large, white, sans-serif font. Below this, the words 'Fossil-free steel' are written in green icing. Two red and white striped candy canes are stuck into the roof of the house. The background is a plain, light-colored wall.

Tack

Mikael Nordlander
Director Industry Decarbonisation
Vattenfall

