



Vätgasens potential

En undersökning av förutsättningarna för vätgas i Sverige

RI
SE

Energiforsk

DNV·GL


SWECO



ivl
SVENSKA
MILJÖINSTITUTET



Praktisk information

- Tid 09:00-09:55
- Video & mikrofoner automatiskt avstängda
- Chatt avstängd → Frågor hanteras i Teams-funktionen *Frågor & Svar* och tas på slutet 
- Webbinariet spelas in, publiceras efteråt
- Presentationsmaterialet läggs upp på hemsidan efteråt
- Moderator Sara Hugestam

Utförare

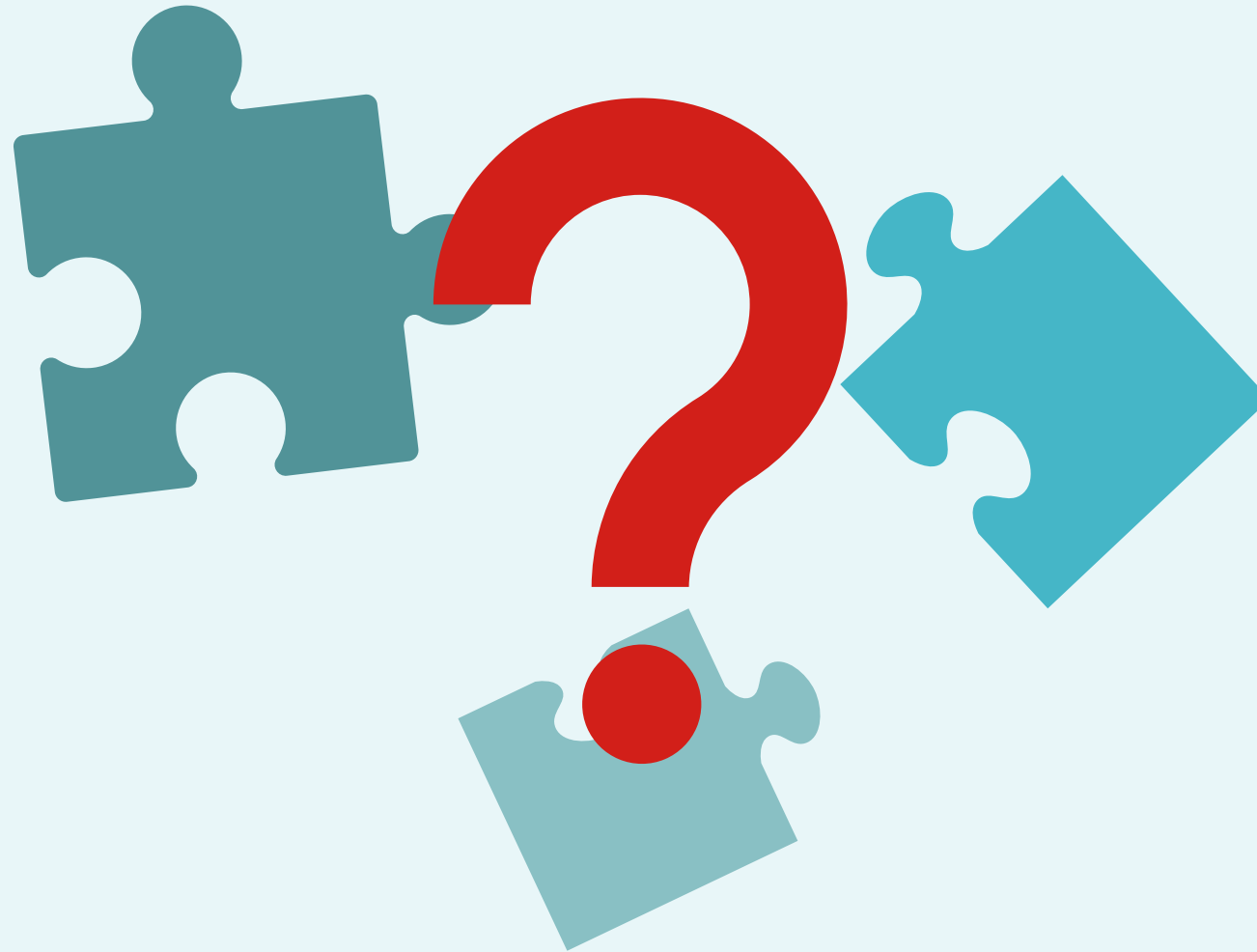
- Talare: Marika Olsson och Mirjam Särnbratt
Energigruppen, IVL Svenska miljöinstitutet
- Projektet samarbete mellan IVL, RISE, Sweco och DNV
 - Sweco: Elin Lindblad, Erik Östling och Bezawit Tsegai
 - DNV: Maja Frost
 - RISE: Annika Carlsson
 - IVL: Anton Fagerström, Julia Hansson, Benjamin Storm, Maria Hernández Leal, Olga Lysenko, Anders Hjort, Ali Hedayati, Rebecca Lindman, Per Harrie,

Vätgas – what's the hype?



Bildresultat från sökning "green hydrogen" på Google

Vätgasens potential



Slutsatser i korthet

- Det finns goda förutsättningar för att tillverka vätgas och elektrobränslen i Sverige, med låg klimatpåverkan
 - Men frågan är hur resurserna kan och bör prioriteras
- Vätgas en viktig del av omställningen i flera sektorer
 - Men exakt hur mycket och när är fortfarande svårt att säga
- På kort sikt kan potentiell efterfrågan vara större än planerad produktion
 - Men på lång sikt skulle Sverige ha möjlighet att bli nettoexportör av vätgas

Egenskaper hos vätgas och elektrobränslen

Vätgasens stora fördel är dess flexibilitet...

- Olika insatsvaror
 - El + vatten
 - Bioresurser
- Olika sidoströmmar
 - Restvärme
 - Syrgas
 - Biorestprodukter

- Flexibelt var och hur den kan användas
 - Förbränning
 - Bildandet av nya molekyler
 - Omvandla till elektricitet
 - Som reduktionsmedel



Created by Visual Glow
from Noun Project

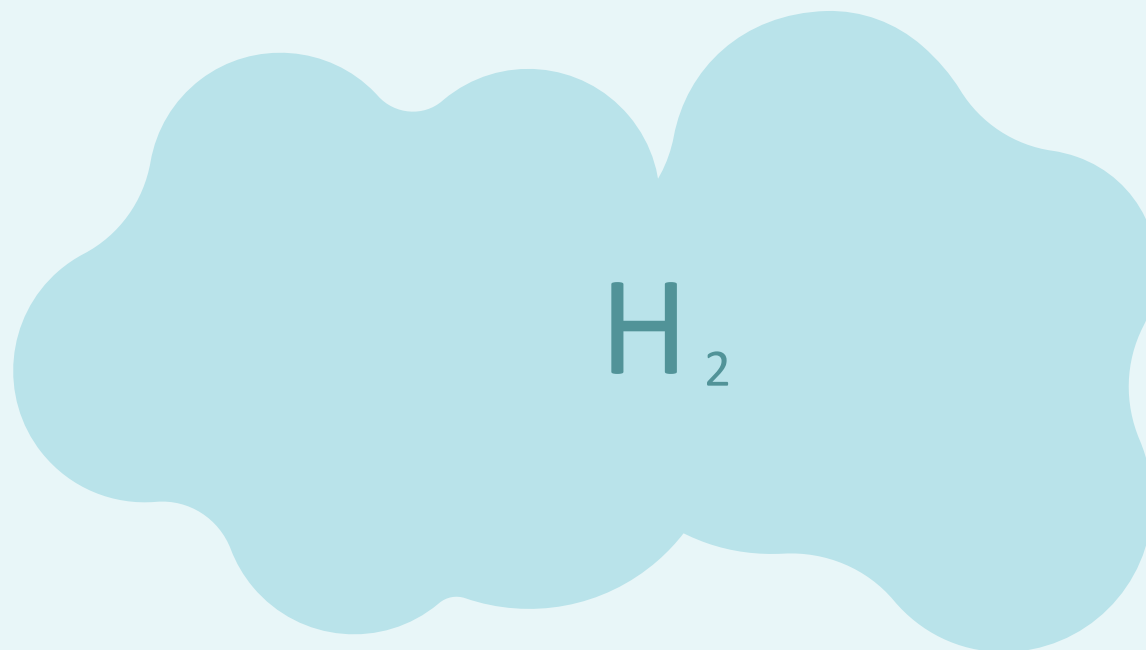
...men den kostar energi

Elektrolys: 30-40 % energiförlust



Hög energitäthet per massa, låg per volym

- ≡ utmaning att lagra vätgasen effektivt med avseende på energi, kostnad och plats



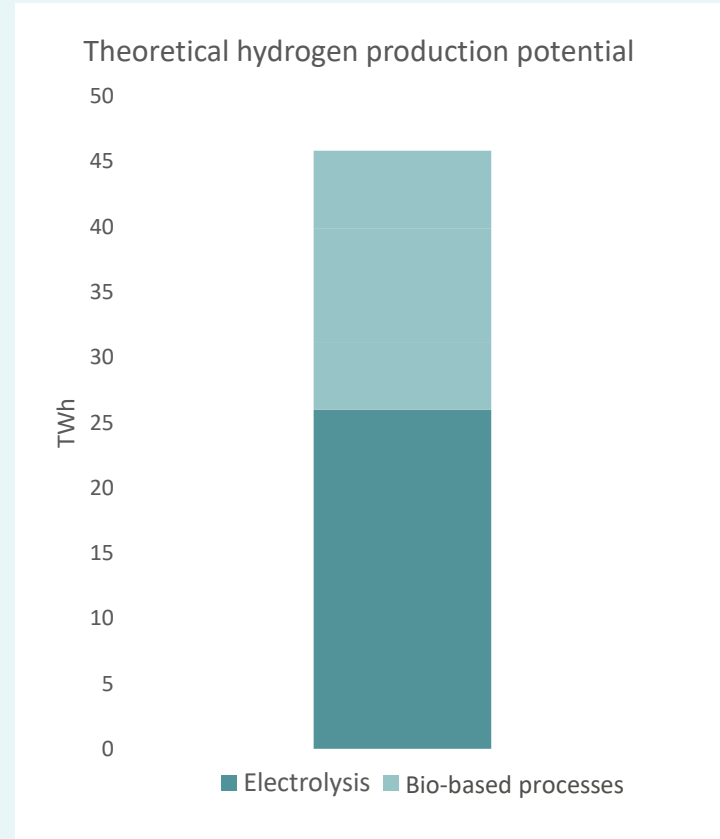
Elektrobränslen: som fossilt, fast förnybart

- Elektrobränslen $\left\{ \begin{array}{l} \text{CO}_2 + \text{H}_2 \\ \text{N}_2 + \text{H}_2 \end{array} \right. =$ T.ex. elektro-metanol och ammoniak
- Energiförluster i produktionen
- Deras fossila motsvarigheter används redan idag

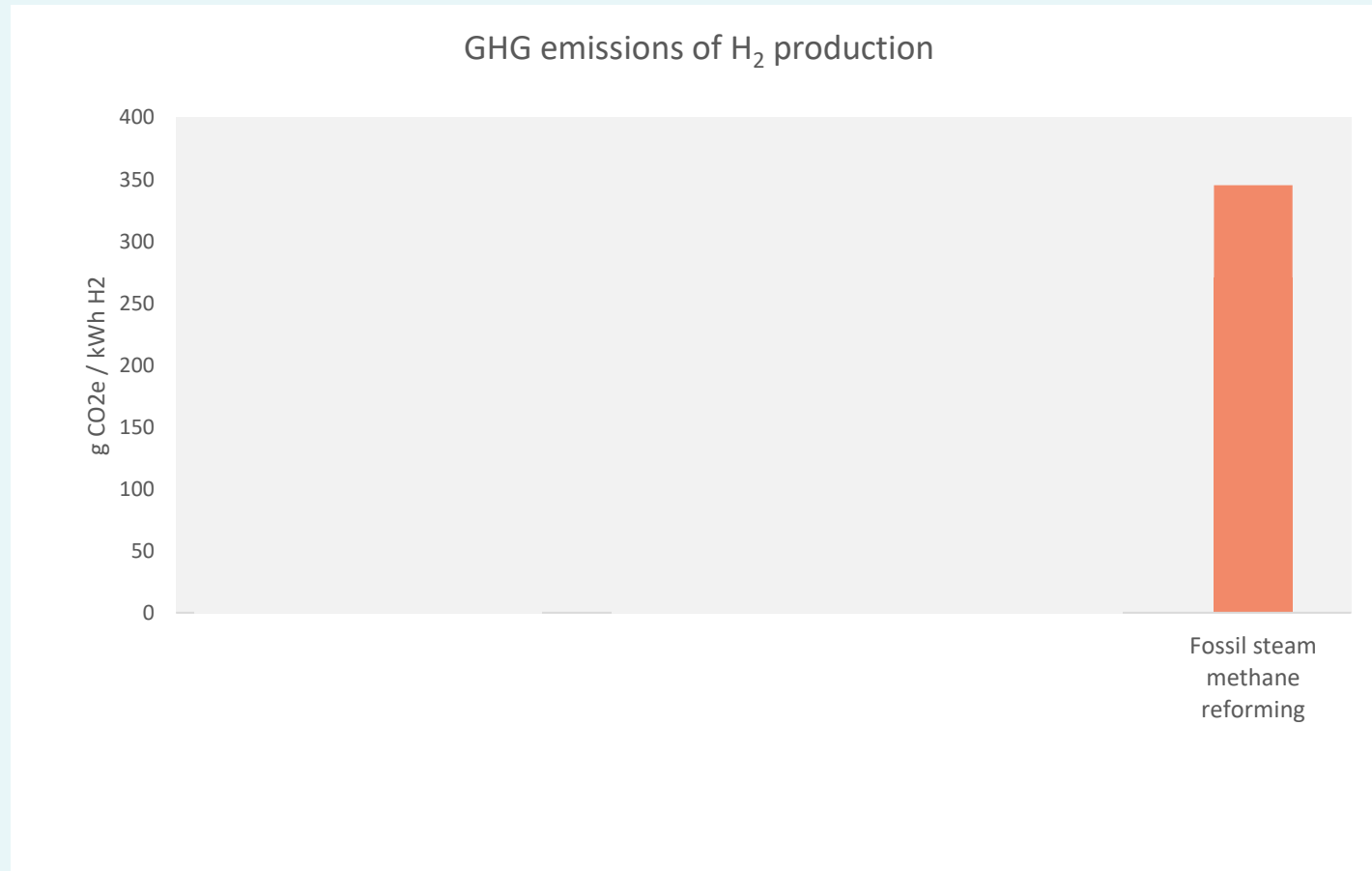
Potentialen för vätgas och elektrobränslen

Teoretisk produktionspotential

- Fossilfri och förnybar el
- Bioresurser
- Källor till koncentrerad CO₂



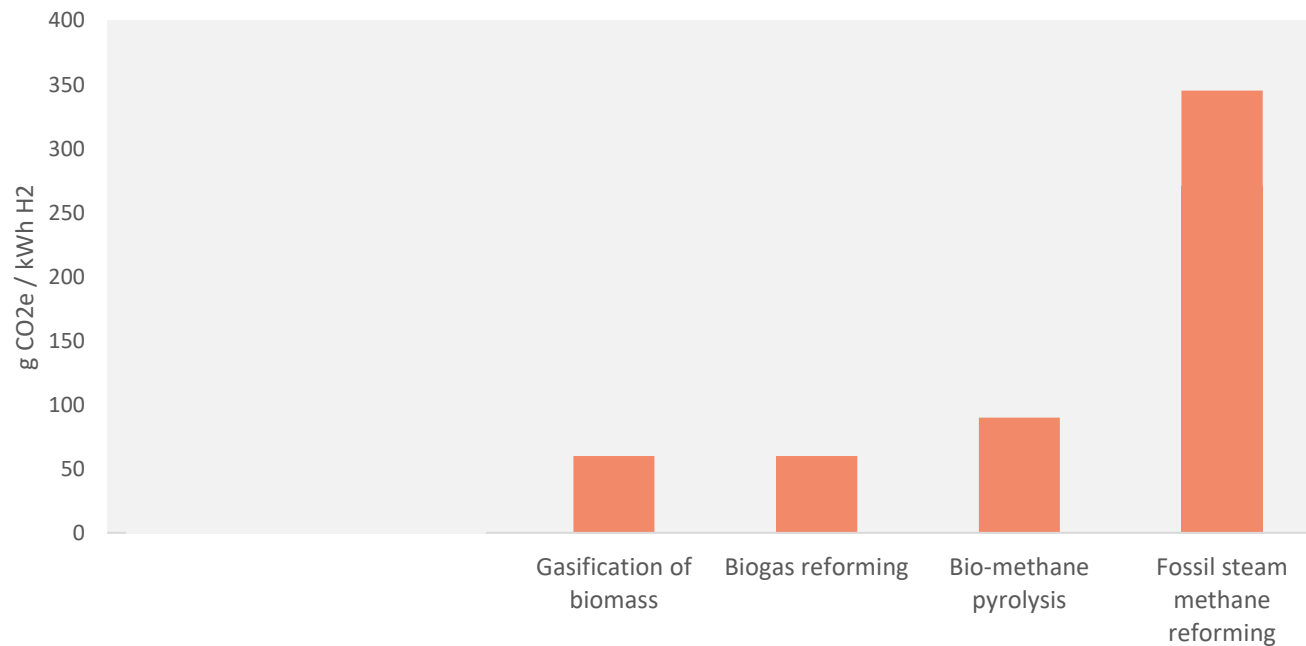
Klimatpåverkan för vätgas



- Beror på vad vi tillverkar den av

Klimatpåverkan för vätgas

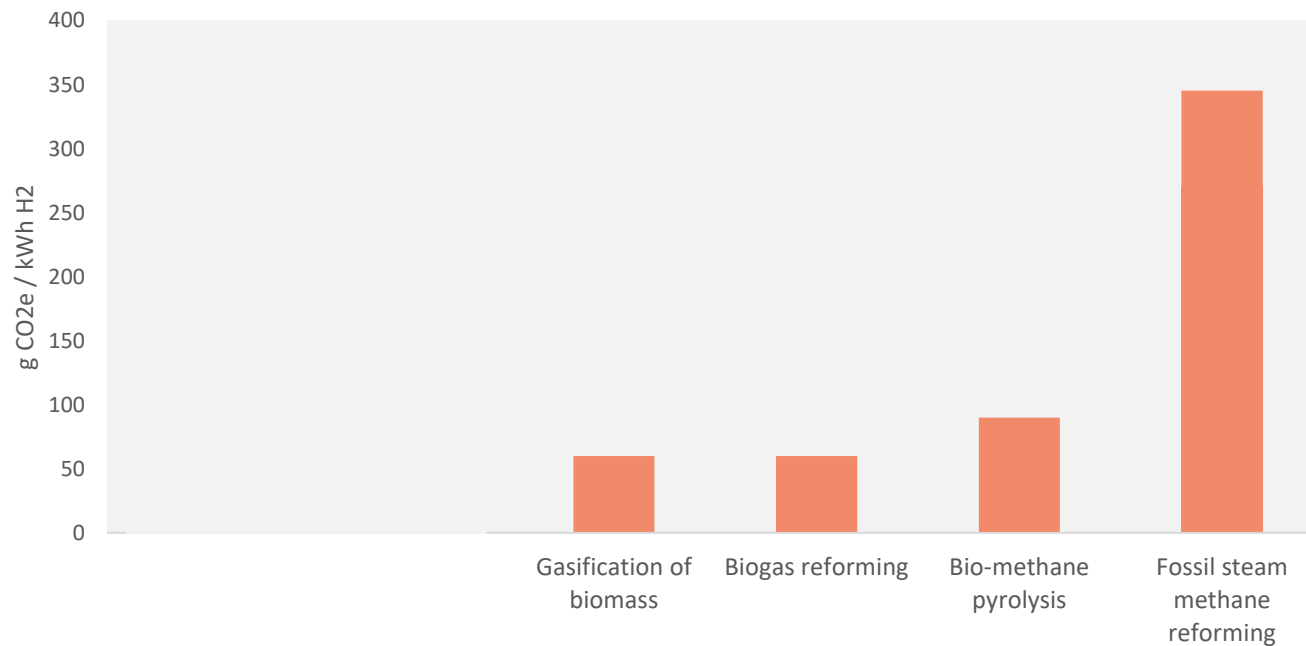
GHG emissions of H₂ production



- Beror på vad vi tillverkar den av
- En metodfråga där systemgränser och antaganden är viktiga,
 - Viktigt att inte bara titta på utsläpp "från avgasröret"

Klimatpåverkan för vätgas

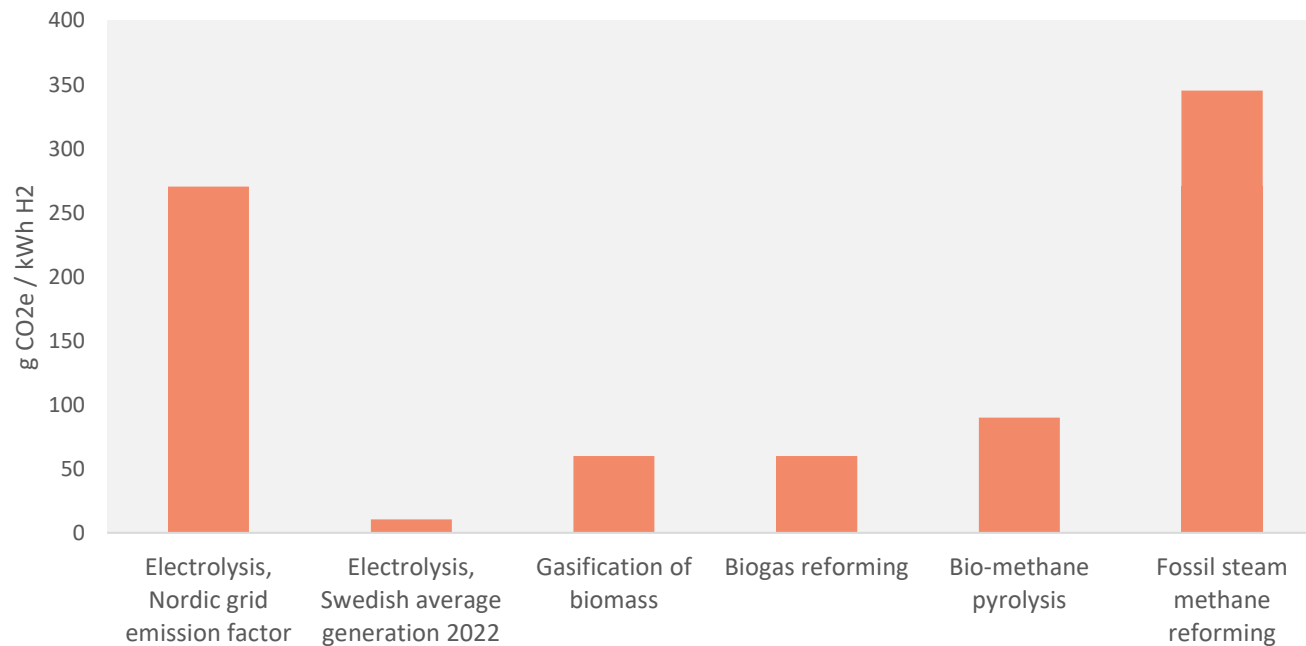
GHG emissions of H₂ production



- Beror på vad vi tillverkar den av
- En metodfråga där systemgränser och antaganden är viktiga,
 - Viktigt att inte bara titta på utsläpp "från avgasröret"

Klimatpåverkan för vätgas

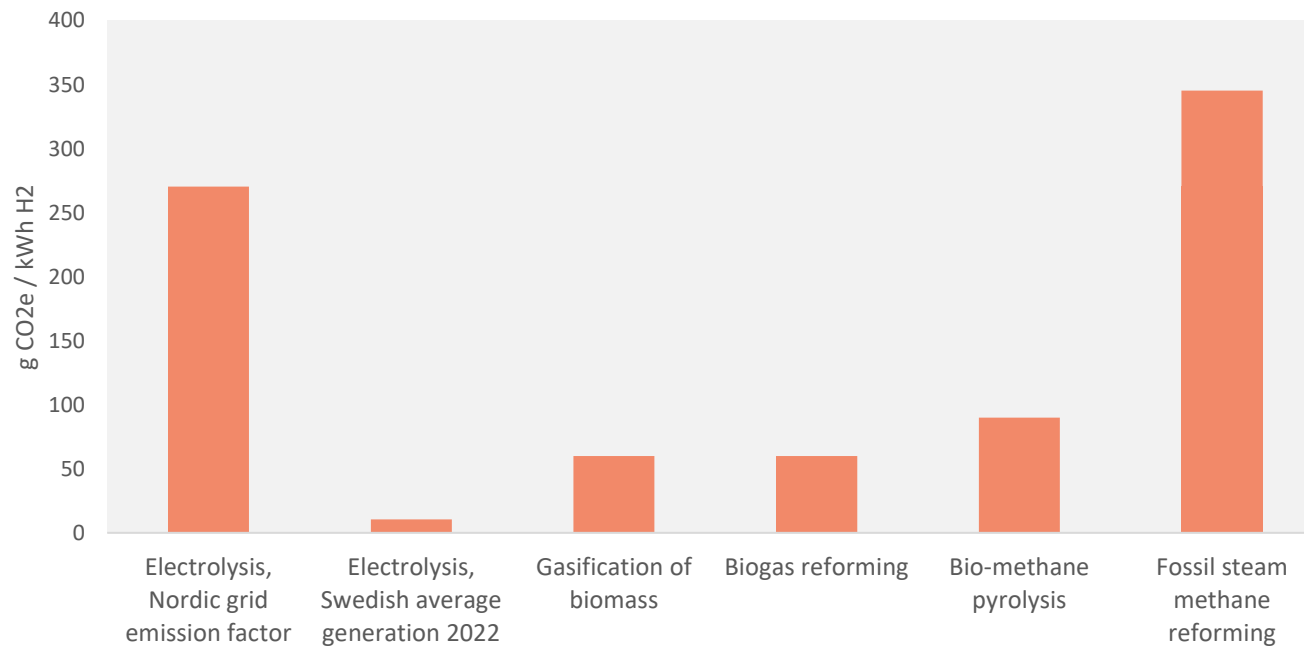
GHG emissions of H₂ production



- Beror på vad vi tillverkar den av
- En metodfråga där systemgränser och antaganden är viktiga,
 - Viktigt att inte bara titta på utsläpp "från avgasröret"

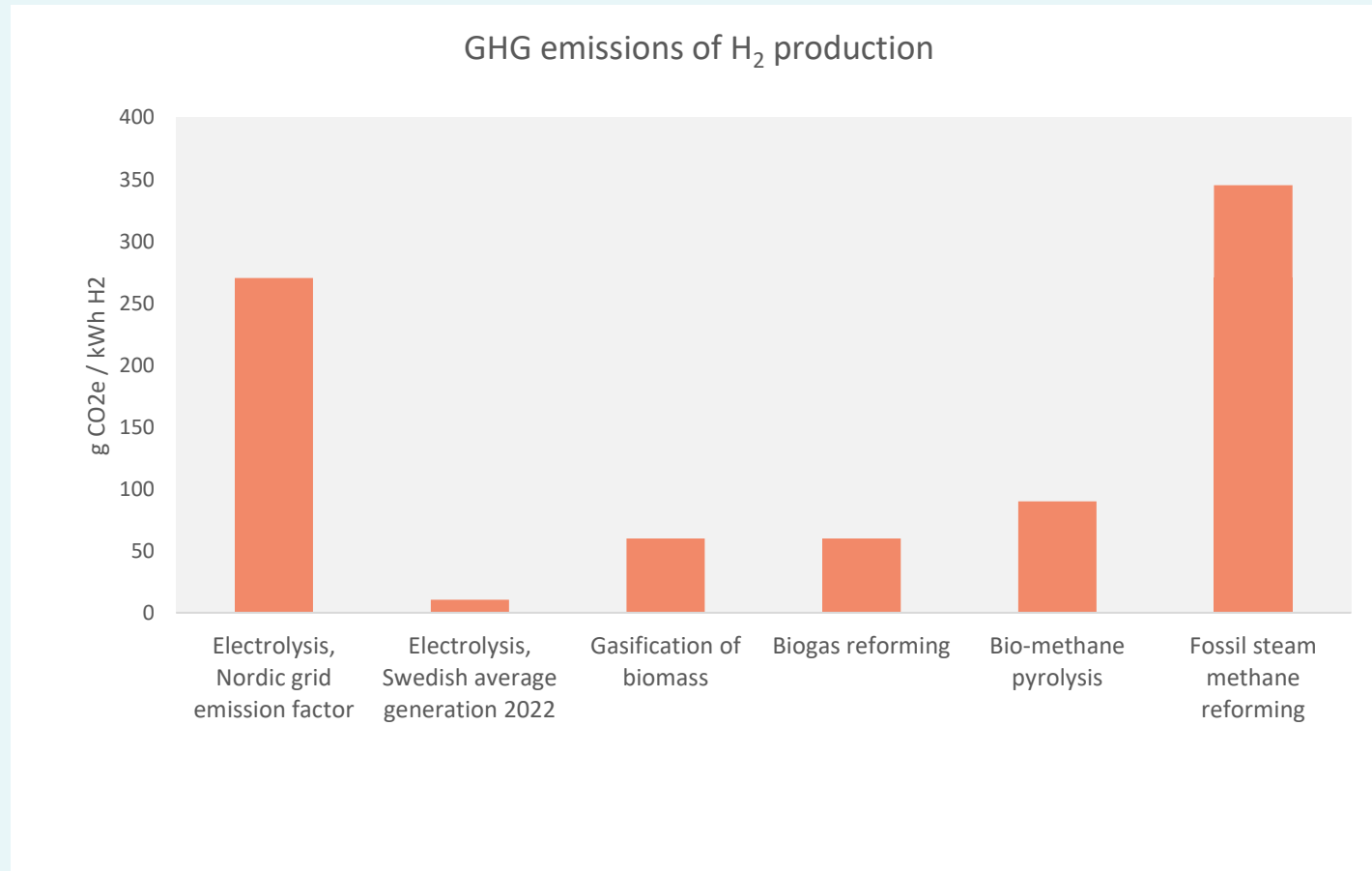
Klimatpåverkan för vätgas

GHG emissions of H₂ production



- Beror på vad vi tillverkar den av
- En metodfråga där systemgränser och antaganden är viktiga,
 - Viktigt att inte bara titta på utsläpp "från avgasröret"
- Svensk elmix: mycket förnybart och låga utsläpp – konkurrensfördel?

Klimatpåverkan för vätgas



- Beror på vad vi tillverkar den av
- En metodfråga där systemgränser och antaganden är viktiga,
 - Viktigt att inte bara titta på utsläpp "från avgasröret"
- Svensk elmix: mycket förnybart och låga utsläpp – konkurrensfördel?
- ! = Vätgasmolekylens klimatpåverkan

Användning av vätgas och elektrobränslen

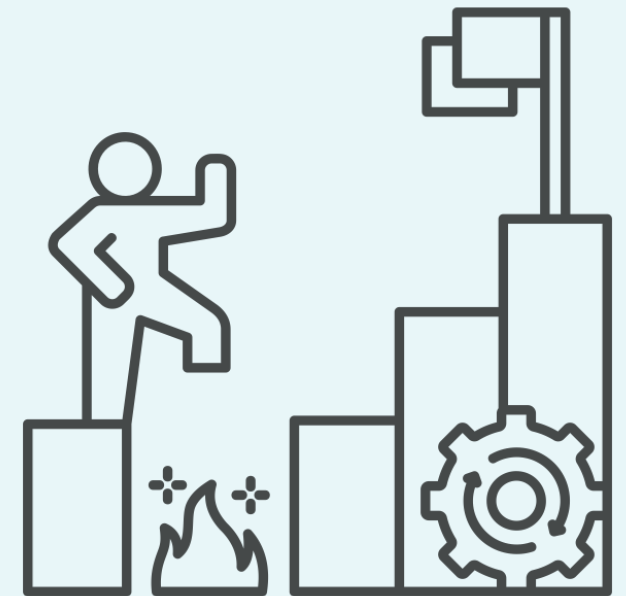
Det finns potential för att använda vätgas och elektrobränslen

- Efterfrågas (i färdplaner och andra planer) i flera viktiga svenska industrier, t.ex. stål
- Antalet planer \geq färdplanens förutspådda kapacitet



Men det finns hinder

- Intervjuade aktörer pekar på avsaknad av regelverk, standarder och styrmedel som ett hinder för vätgasens utveckling
- Saknar långsiktig politisk styrning
- Utmanande att vara pionjär



Created by Mas Kurin
from Noun Project

Framtidens produktion och användning

Scenarioanalys

Visar ett spann av potentiella utvecklingsvägar och nivåer av hur snabbt vätgasens marknad utvecklas mellan 2023–2045.

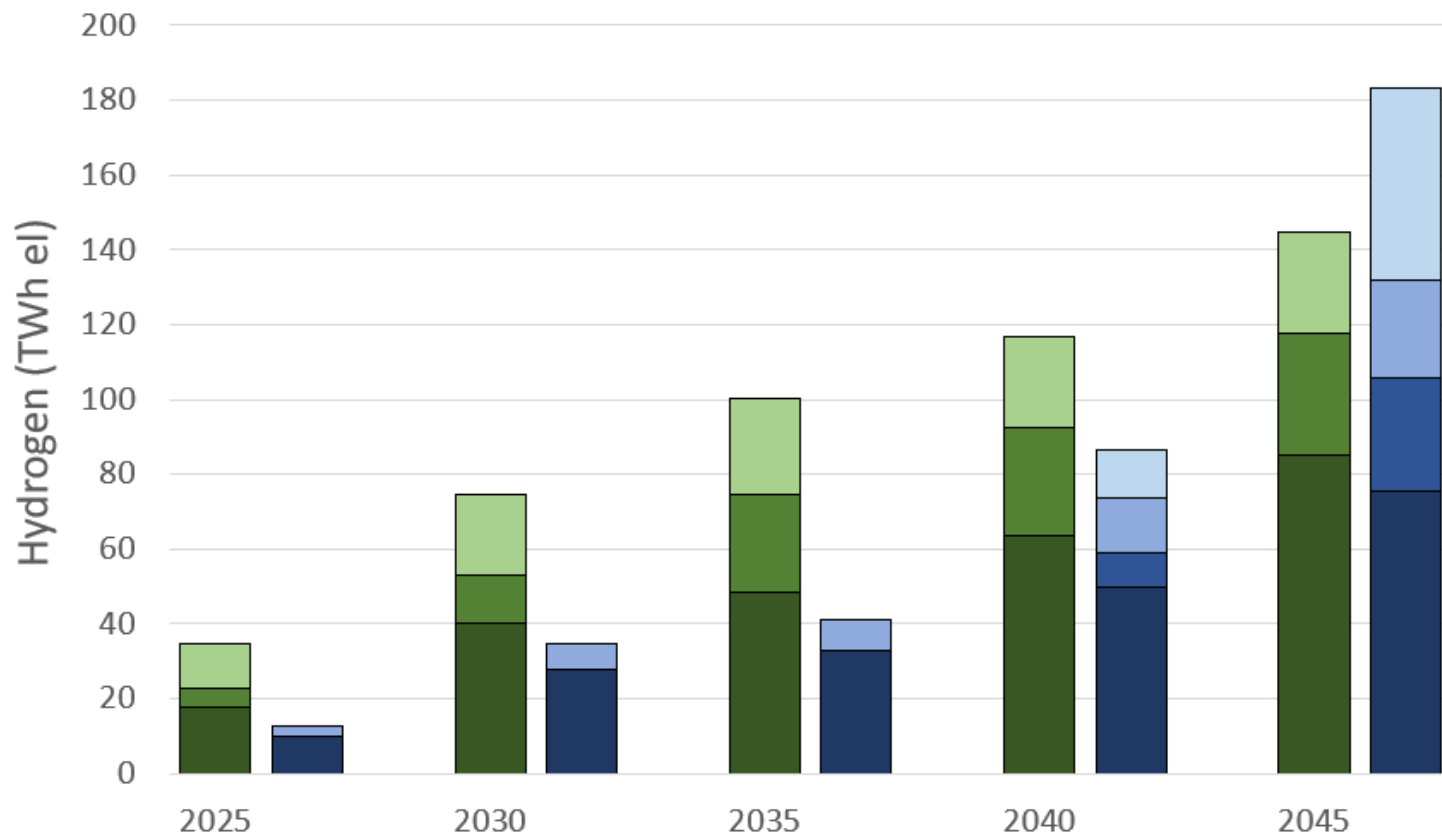
- Sektorer: transport, stål och kemi
- Framtida efterfrågan är byggd på existerande analyser
- Framtida produktion är byggd på produktionsplaner och ambitioner



Created by Alice Noir
from Noun Project

Sverige kan bli en nettoexportör av vätgas

Hydrogen production and demand scenarios



Grönt = scenarier för efterfrågan
Blått = scenarier för produktion

TWh el
 för att
 producera
 vätgas

...men kommer det bli verklighet?

Hur framtiden för vätgas i Sverige blir beror på:

- Utbyggnaden av elsystemet
- Infrastruktur vätgas och elektrobränslen
- Regelverk och policyer som styr produktion, lagring och distribution av vätgas
- Teknikutveckling
- Samhällets acceptans

Medskicket från idag

- Det finns goda förutsättningar för att tillverka vätgas och elektrobränslen i Sverige, med låg klimatpåverkan
 - Men frågan är hur resurserna kan och bör prioriteras – när är det motiverat?
- Vätgas en viktig del av omställningen i flera sektorer
 - Men exakt hur mycket och när är fortfarande svårt att säga
- På kort sikt kan potentiell efterfrågan vara större än planerad produktion
 - Men på lång sikt skulle Sverige ha möjlighet att bli nettoexportör av vätgas

Frågestund



VÄTGASENS ROLL I ENERGI- OCH KLIMATOMSTÄLLNINGEN

Energiforsks vätgasprogram i korta drag

- Öka och samla kunskapen samt stötta affärsutveckling
 - Ca 40 deltagande företag/organisationer
 - Nio projekt (fyra avslutade) med en bredd av forskningsämnen. Resultat som kommer:
 - Möjligheter för vindkraften
 - Tekniker för vätgaslagring
 - Pipelines vs. kraftledningar, samhällsekonomiskt perspektiv
 - Syntes och systemanalys
 - Två diskussionsforum – säkerhet samt policy & styrmedel
 - Från 2026 – ny programetapp med nya projekt!
- ← Save-the-date Vätgaskonferensen 11-12 december, Stockholm

Tack för att ni lyssnade!

Marika Olsson, marika.olsson@ivl.se

Mirjam Särnbratt, mirjam.sarnbratt@ivl.se

Sara Hugestam, sara.hugestam@energiforsk.se

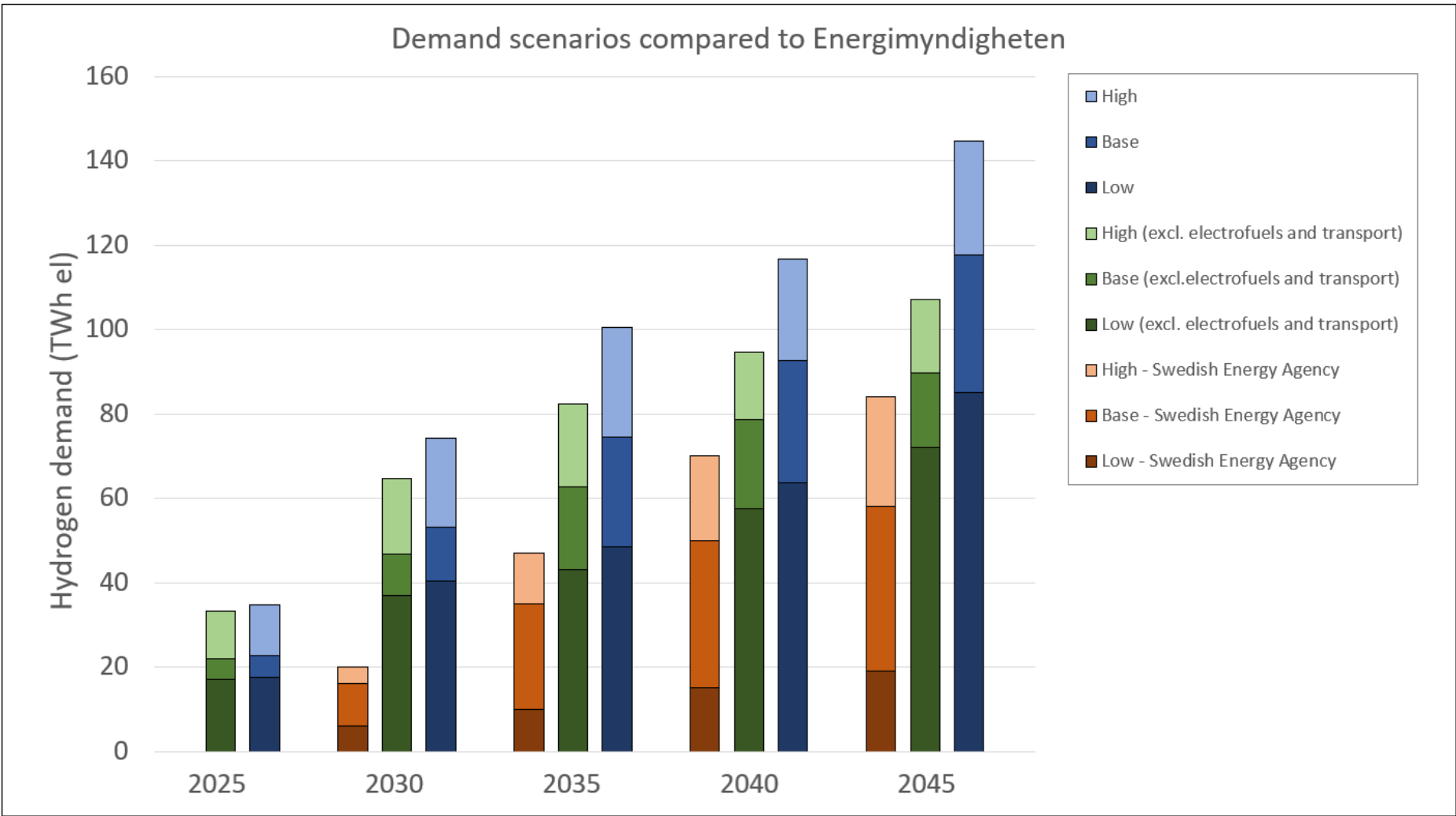
RI.
SE

 Energiforsk

DNV·GL

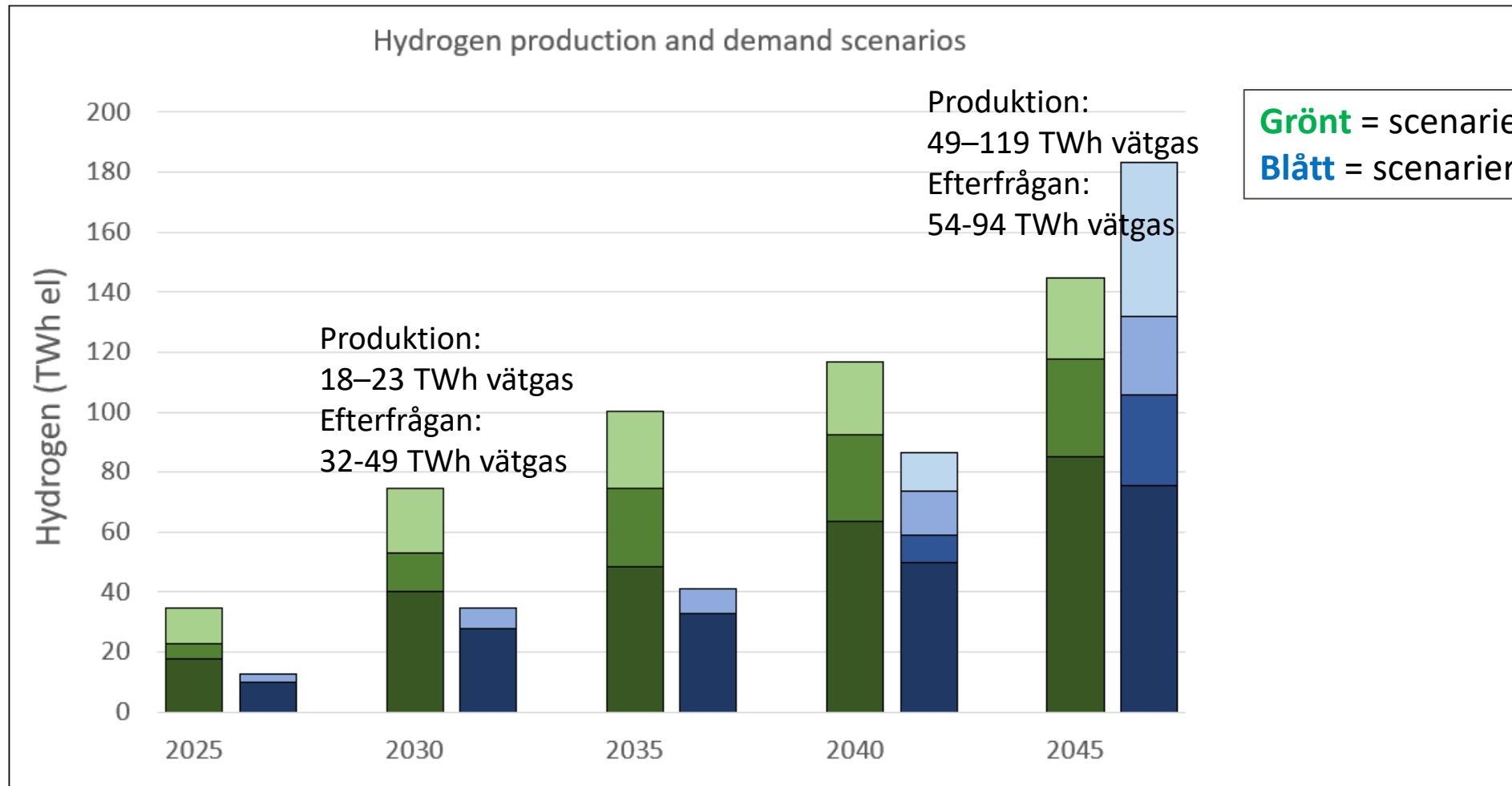
SWECO 

 ivl
SVENSKA
MILJÖINSTITUTET



Sverige kan bli en nettoexportör av vätgas

TWh el
för att
producera
vätgas



Grönt = scenarier för efterfrågan
Blått = scenarier för produktion