

# Systemanalys av vätgaslösningar

Sektorsövergripande systemanalys  
av värdekedjor för vätgas

Karl Hillman, Nikhilesh Dharmala, Peder Zandén Kjellén  
Forskarna på slottet, 2021-09-21

[www.hig.se/vatgas](http://www.hig.se/vatgas)

# Vilka arbetar i projektet?

- Karl Hillman (PhD, docent), projektledare
- Katja Tasala Gradin (PhD), bitr. projektledare
- Ola Eriksson (PhD, professor), aktiv ägare
- Shveta Soam (PhD), projektmedarbetare
- Daniele Silvestro (PhD), projektmedarbetare
- Zhao Wang (PhD), projektmedarbetare
- Peder Zandén Kjellén, doktorand
- Muhammad Arfan, doktorand
- Elvedin Kovac, doktorand
- Nikhilesh Dharmala, doktorand



Karl

Katja

Ola



Shveta

Daniele

Zhao



Nikhilesh

Arfan

Peder

Elvedin

# Vätgaslösningar i energisektorn, industrin och transportsystemet

## • Övergripande mål

- Systemintegration av vätgaslösningar
- Regional utveckling
- Bidra till en koldioxidsnål ekonomi

## • Projektets mål

- Systemanalys av värdekedjorna
- Överbrygga kunskapsklyftor och hitta synergier
- Bidra till en regional färdplan för vätgas

# Målgrupper

- **Målgrupp 1: Privata företag**
  - SMF, stora företag, investerare
- **Målgrupp 2: Offentlig sektor**
  - Politiker, tjänstepersoner, samhällsservice (ex. kommunala bolag)
- **Målgrupp 3: Civilsamhälle**
  - Företags-/innovationsstöd, intresseorganisationer, enskilda medborgare

# Förväntade resultat

- Kartläggning, fördjupning och syntes av samhällsnytta:
  - Minskade utsläpp
  - Ökad konkurrenskraft
  - Minskad sårbarhet
  - Tryggade arbetstillfällen
  - Etc.
- Ökad kunskap, insikt och medvetenhet om vätgasens möjligheter och begränsningar i regionen
- Fler projekt, aktiviteter och initiativ

*- Vad behövs för att vätgasfrågan ska utvecklas positivt i regionen?*

# På gång i projektet

- Från tidigare
  - Rapport från RATT-X-projektet: Vätgas och lastbilar i Gävleborg
  - Examensarbeten: TRL för arbetsmaskiner, m.m.
- Doktorandprojekt
  - Peder Kjellén: CBA, PEM-elektrolys
  - Nikhilesh Dharmala: Modellering, regional nivå
  - Muhammad Arfan: Bioenergi och vätgas
  - Elvedin Kovac: Industriell symbios, stålindustri
- Delmål 1: Beskrivning av innovationssystemet

# Vätgas på olika sätt

- Frågor och samtal med fokus på hur jobba vidare tillsammans med gemensamma frågor
  - **Vätgasens roll i energisystemet och samhället**
    - Samtalsledare: Johannes Nilsson, Region Gävleborg
    - Forskare: Karl Hillman, Nikhilesh Dharmala
  - **Vätgas i industri**
    - Samtalsledare: Joakim Helmbrant, HiG
    - Forskare: Katja Tasala Gradin, Daniele Silvestro, Elvedin Kovac
  - **Vätgas i transportsystemet**
    - Samtalsledare: Antti Vainio, Mellansvenska Handelskammaren
    - Forskare: Shveta Soam, Peder Zandén Kjellén, Muhammad Arfan

# Systemperspektiv på vätgas

FÖRNYBARA  
ENERGIKÄLLOR

TRANSPORT



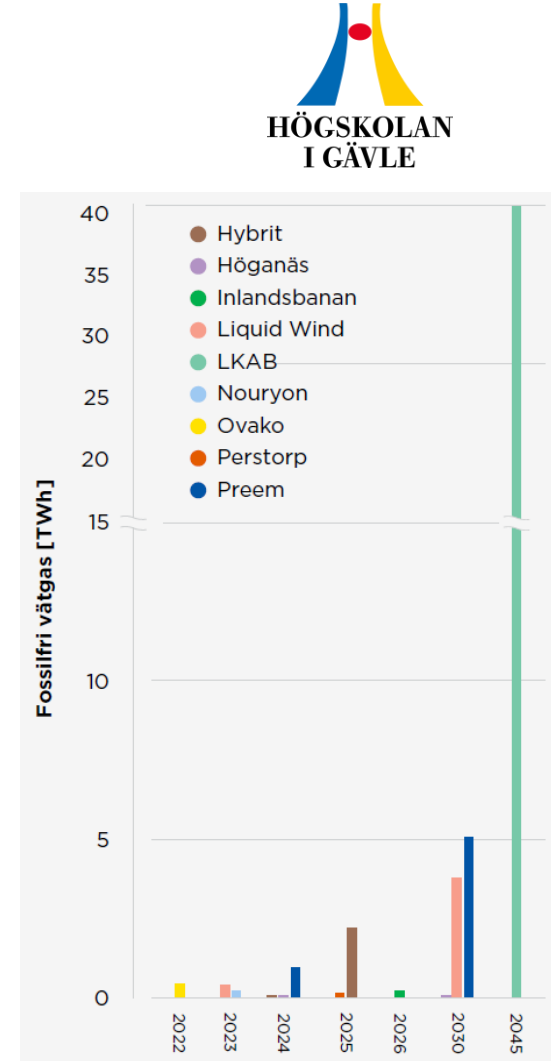
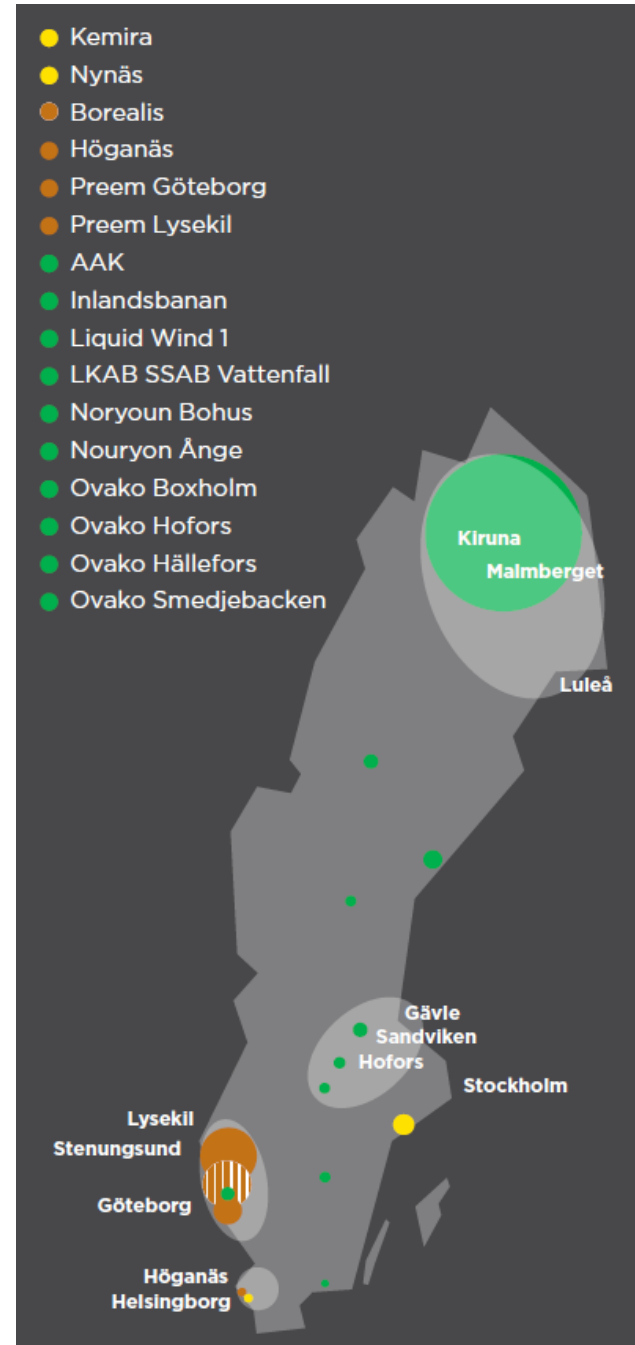


# Vätgasens roll i energisystemet och samhället

- Viktiga egenskaper
  - Energibärare utan kolatomer
  - Tillverkas från el eller olika bränslen
  - Ger inga eller mycket låga utsläpp vid användning
- Dagens användning
  - Handelsgödsel
  - Raffinaderier
  - Kemisk industri
- Ökad användning
  - Stålindustri
  - Bioraffinaderier
  - Transporter
  - Arbetsmaskiner
  - Energilager

# Framtida vätgasbehov och -produktion

- Behov av stor mängd fossilfri el
  - Ca 55 TWh el i de kända projekten som valt elektrolys som produktionssätt
- Samtidigt möjliggör vätgas mer intermittent elproduktion



Källa: Fossilfritt Sverige (2021)

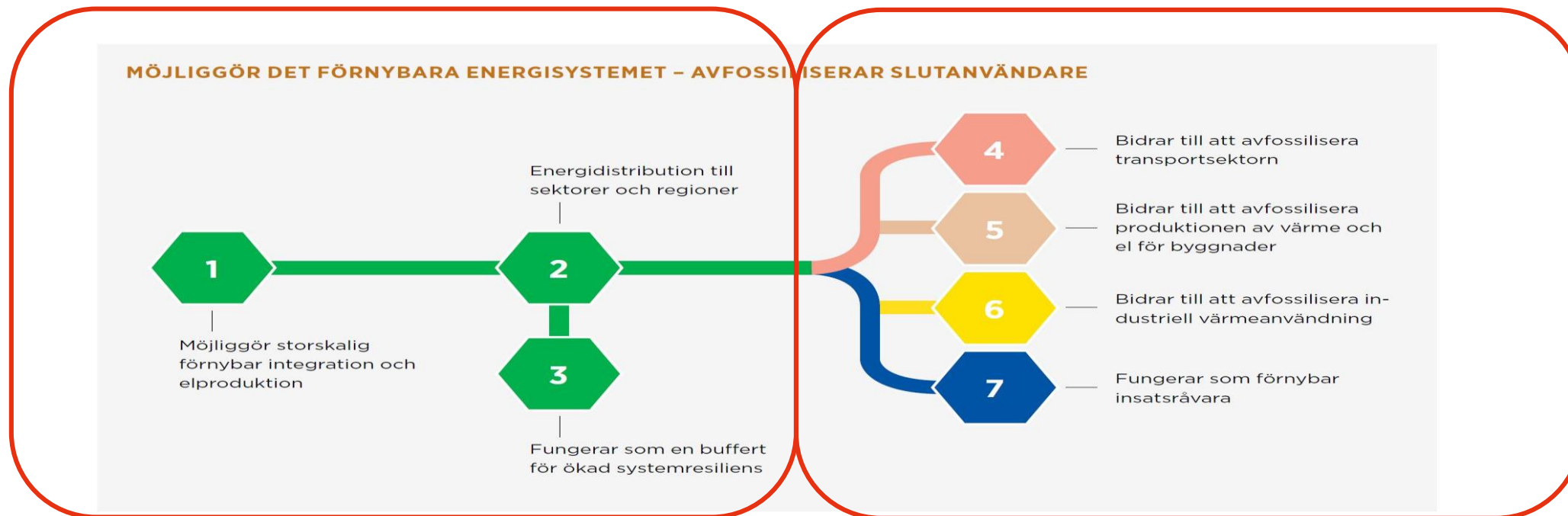
# Elektrolys anges som den viktigaste tekniken för grön vätgas men är inte konkurrenskraftig idag

- 98% av vätgasen globalt produceras från naturgas eller kol
- Globala utsläpp från dagens vätgas motsvarar 830 Mton, ca 2% av globala utsläpp totalt och ca 16 gånger mer än Sveriges totala territoriella utsläpp
- Priset på vätgas från elektrolys i Sverige uppskattas till ca 40 kr/kg i dag, till ca 25 kr/kg 2030 (källa: ICCT, 2020), att jämföra med dagens pris på fossilbaserad vätgas på ca 15 kr/kg

# Vätgas från elektrolys har fler fördelar än bara direkt minskning av utsläpp av växthusgaser

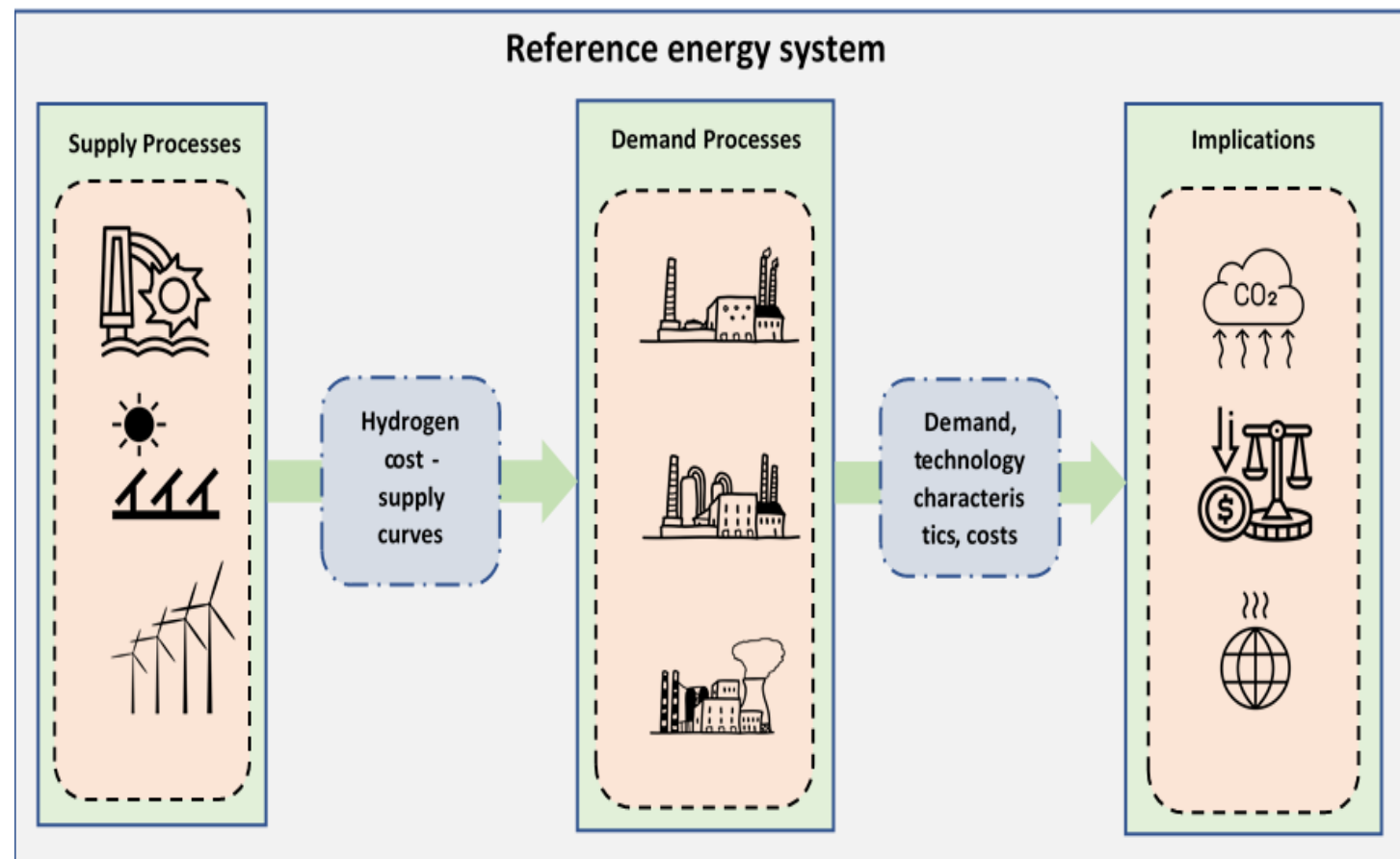
2) Elektrolysörer kan bidra till ett mer hållbart energisystem

1) Grön vätgas kan kraftigt minska utsläpp av växthusgaser



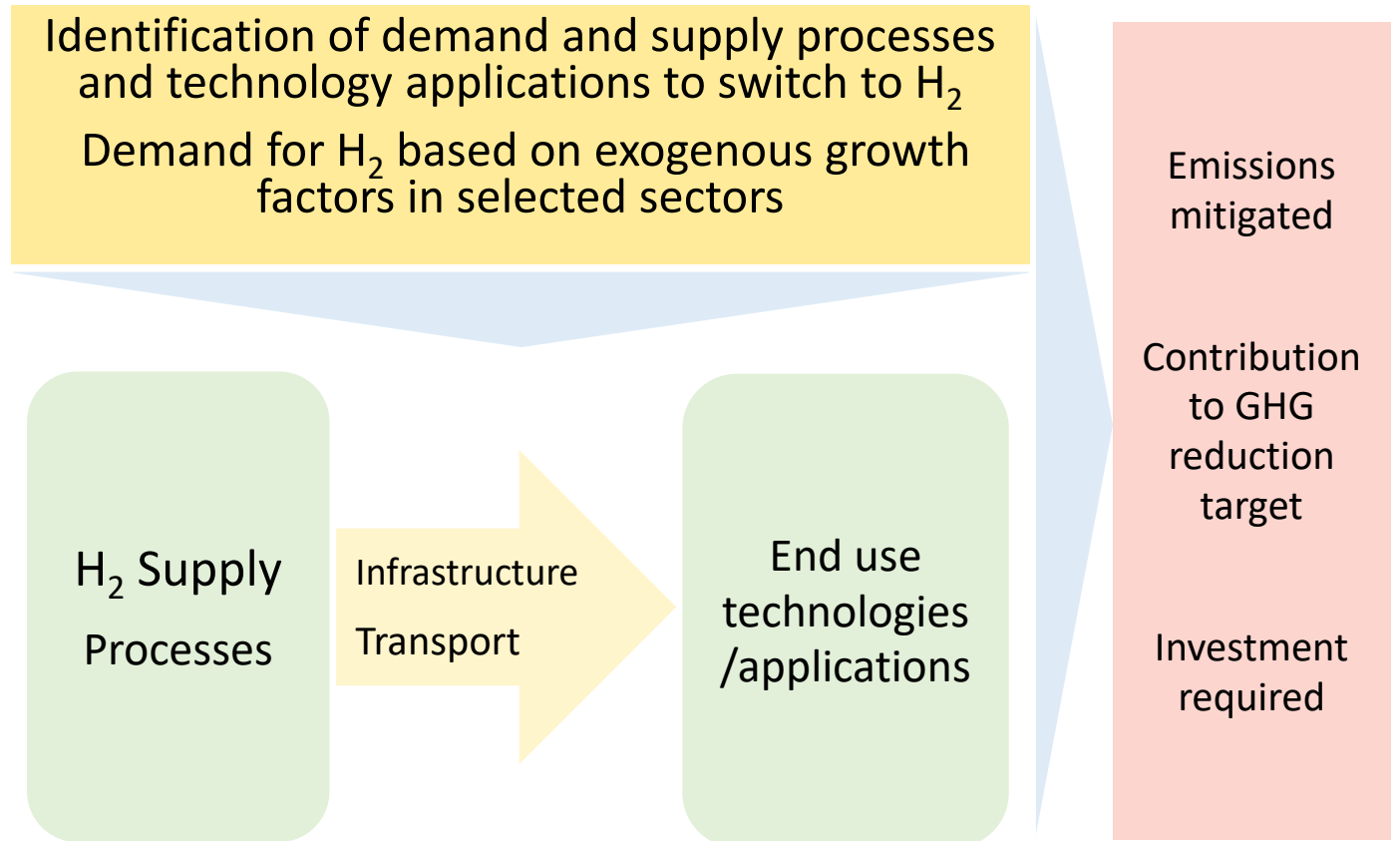
# A system model of demand and supply

- Contribute to the improved knowledge about the regional preconditions for hydrogen in Gävleborg
- Provide insights on demand and supply potential and bottlenecks in the hydrogen value chain
- Examine feasible technology pathways for hydrogen use in energy intensive sectors from an economic and environmental perspective



# A system model of demand and supply

- It is important to pin-point the areas for hydrogen transition within an industry/sector
- Gain a deeper understanding on the technology availability and requirements within the sectors
- Develop an understanding of policy environment and preparedness



# Diskussionsfrågor

1. Vilken är din syn på vätgasens roll?
2. Vilka möjligheter och utmaningar ser du med vätgas?
3. Vilken är din möjliga roll i arbetet med vätgas?
4. Hur och med vad skulle du vilja att Högskolan i Gävle bidrar?
5. Förslag på kontakter, rapporter, evenemang, etc.?



Tack!

[karl.hillman@hig.se](mailto:karl.hillman@hig.se)  
[www.hig.se/vatgas](http://www.hig.se/vatgas)