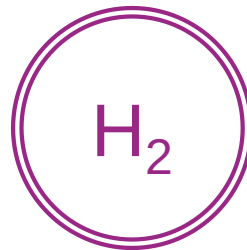
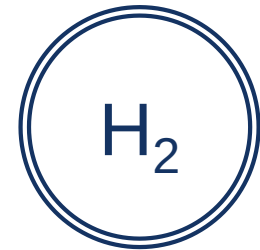


Vätgasens potential i östra Mellansverige



Katja Hagström
Utvecklingsledare
Energi och klimat





Vad har
gjorts

Bakgrund
om vätgas

Resultat och
rekomen-
dationer



En förstudie har genomförts

Undersöka utmaningar och förutsättningar för ökad produktion och användning av vätgas

Metod

- 60-tal intervjuer
- Litteraturstudie
- Analyser

- Finansierats av ERUF-medel och alla fem länen i ÖMS
- Genomförd av Ramboll efter upphandling



Brett fokus på utmaningar och potential

- Vägar framåt utifrån ett systemperspektiv
- Beredskap och försörjningstrygghet
- Betalningsvilja
- Klimatpåverkan
- Framtida arbete och projekt inom ERUF



Region Örebro län



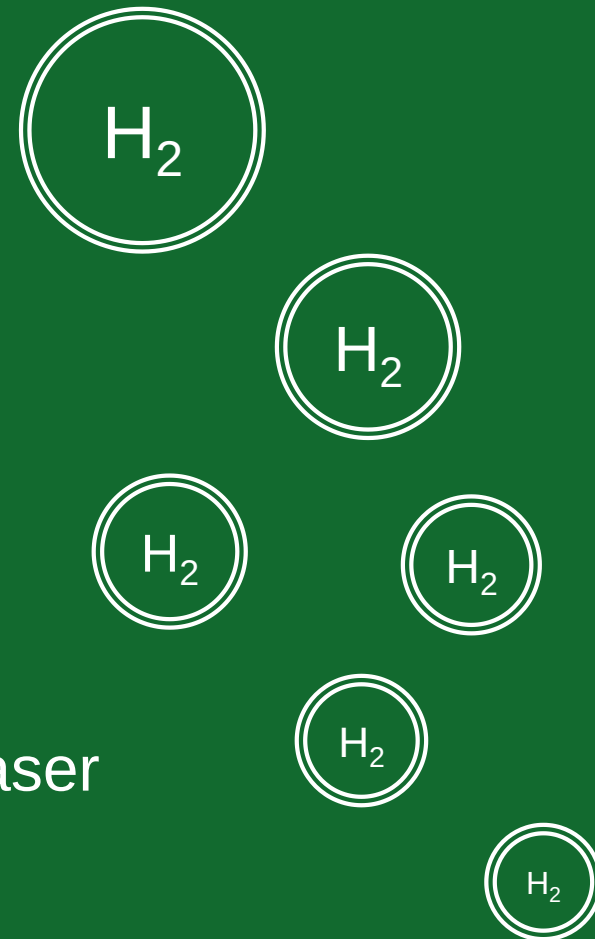
Medfinansieras av
Europeiska unionen

H_2
HYDROGEN



Vätgas är en energibärare

- Vår minsta gas
- Mycket energi men tar mycket plats
- Bäst där elektricitet fungerar sämre
- Används mest inom raffinaderier och kemiindustri
- 94 procent produceras från fossila källor idag
- Står för 6-8 procent av Sveriges utsläpp av klimatgaser



Majoriteten av den vätgas som används i Sverige (och världen) idag är fossil

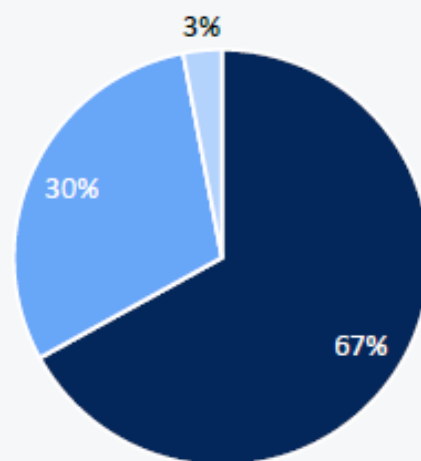
192 000 ton
(6,4 TWh/år)

Produktion och användning per
år i Sverige

180 000 ton

Fossil vätgas per år

Vätgasproduktion per år



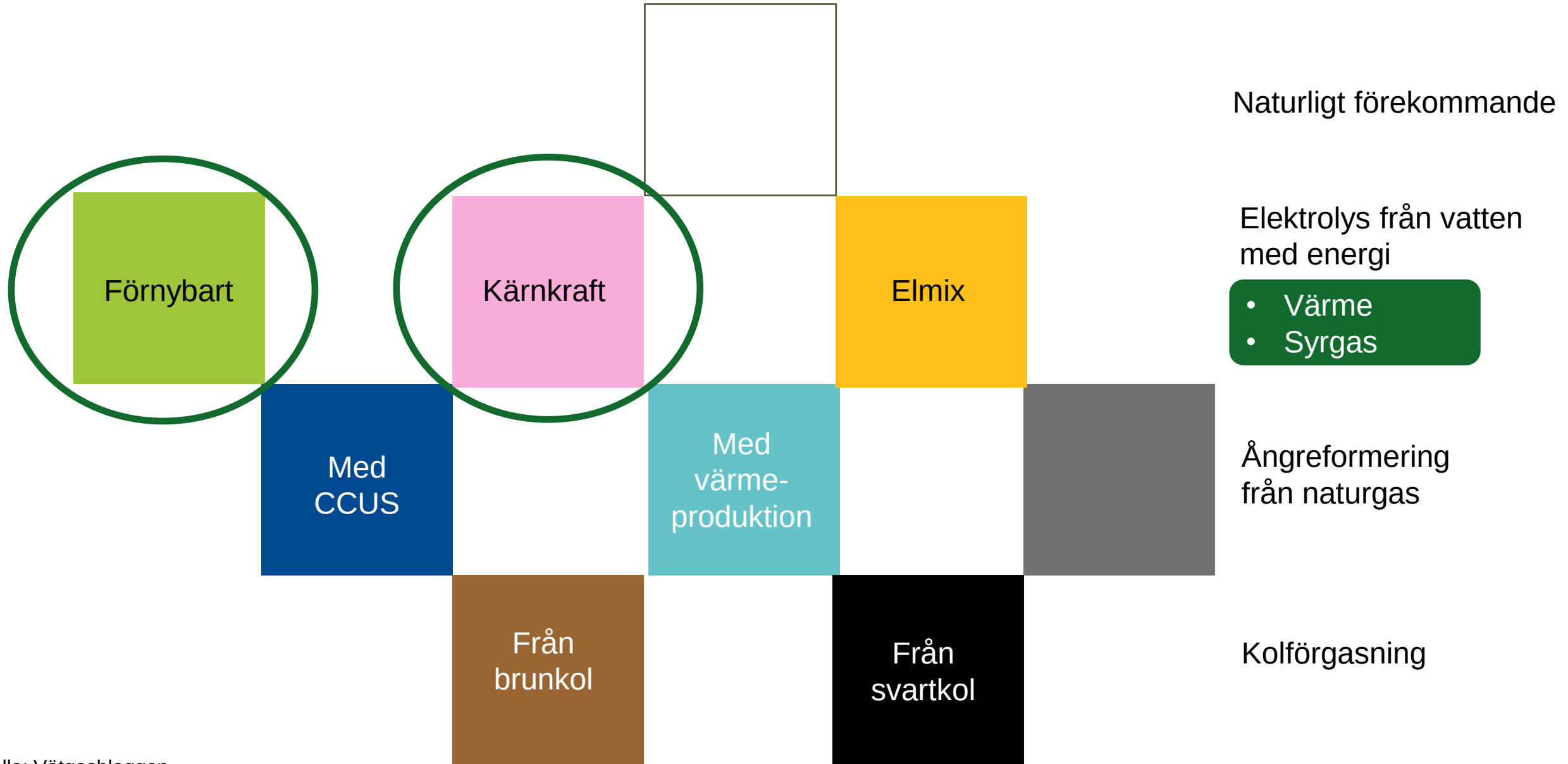
- Reformering av naturgas
- Industriella restströmmar
- Elektrolys

99,6%

Används inom industrin

Ca. 6-8%

Den fossila vätgasen står för ca. 6-8 % av
Sveriges totala CO₂-utsläpp, främst inom kemi-
och raffinaderiindustrin





E-bränslen och e-kemikalier



Vätgas



E-metan



E-metanol



SAF



Ammoniak



Insatsvara
i industrin



Energilagring



Fordon
(e-bränsle)



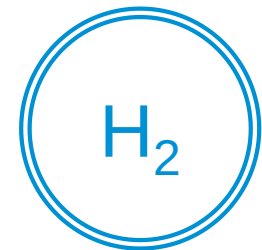
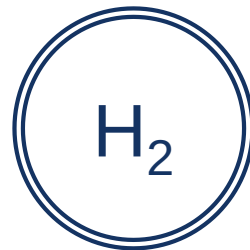
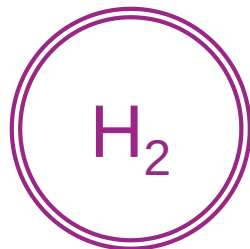
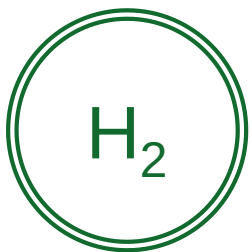
Tunga transporter
(e-bränsle)



Jordbruk
(konstgödsel och
självförsörjning)

Utvecklingen av fossilfri vätgas är på frammarsch

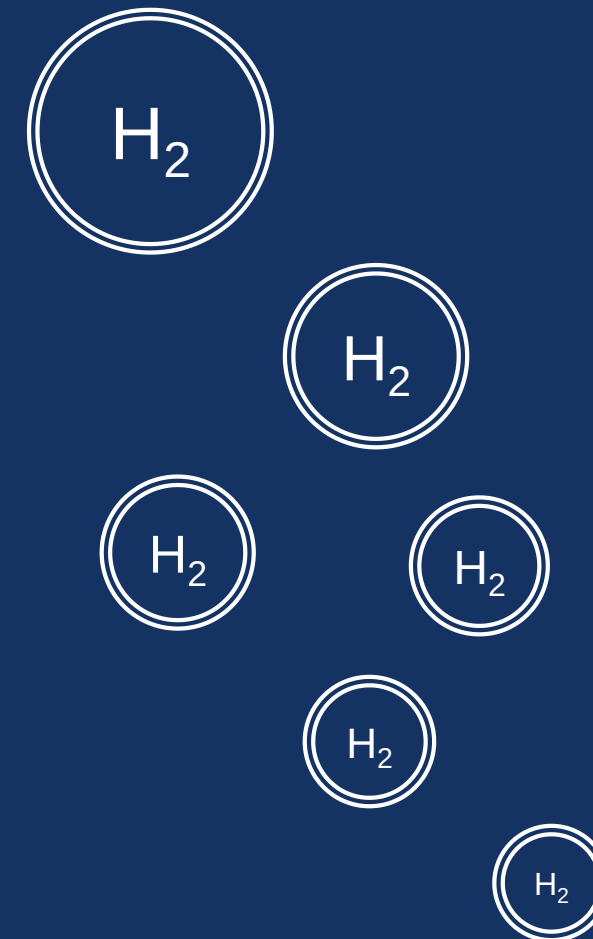
- EU driver på
- Ett sextital länder har en vätgasstrategi men Sverige saknar en
- I Sverige upplever många aktörer en avsaknad av tydlig riktning och styrmedel



Aktörskartläggningen

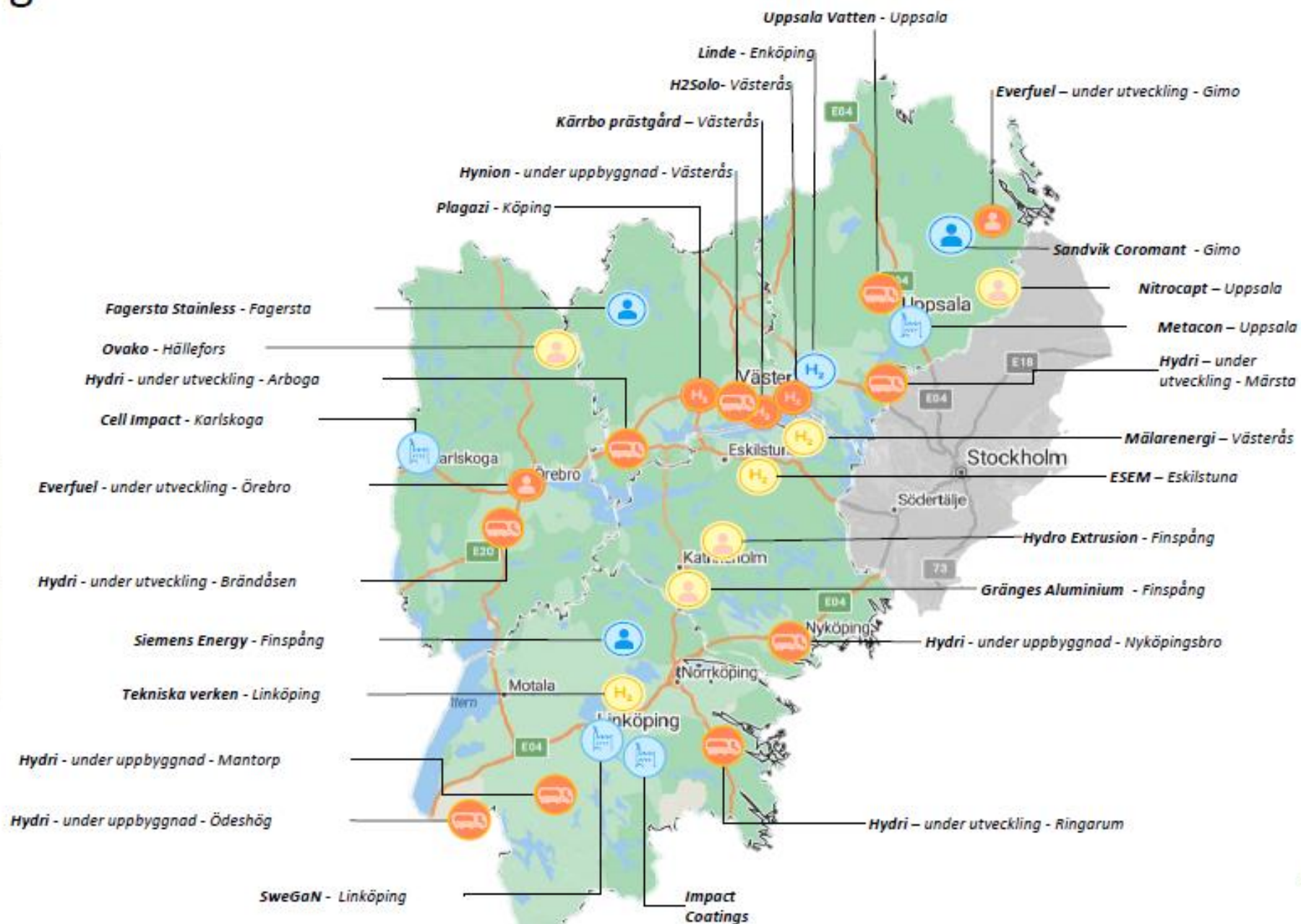
Endast ett fåtal vätgassatsningar i ÖMS

- Få industriföretag använder vätgas
- Några teknikleverantörer kopplat till elektrolysörer
- Ett fåtal planerade småskaliga satsningar
- Ett antal tankstationer på gång
- Finns potential för kluster kopplat till vätgas
- Finns företag som använder vätgas på andra platser
- Energibolagen kan producera vätgas vid efterfrågan



Vätgassatsningar i regionerna i ÖMS

	Symbol	Betydelse
Befintlig		Befintlig vätgasanvändare
		Befintlig vätgasproducent
		Befintlig teknikleverantör
Planerad		Planerad vätgasanvändare
		Planerad vätgasproducent
		Planerad vätgastankstation
Potentiell		Potentiell vätgasanvändare
		Potentiell vätgasproducent



Utmaningar och potential

Vätgasen har flera utmaningar

 H_2 H_2 H_2 H_2

Bristande tillgång till
förnybar energi

Bristande
elnätskapacitet

 H_2

Hög kostnad för att
framställa vätgas

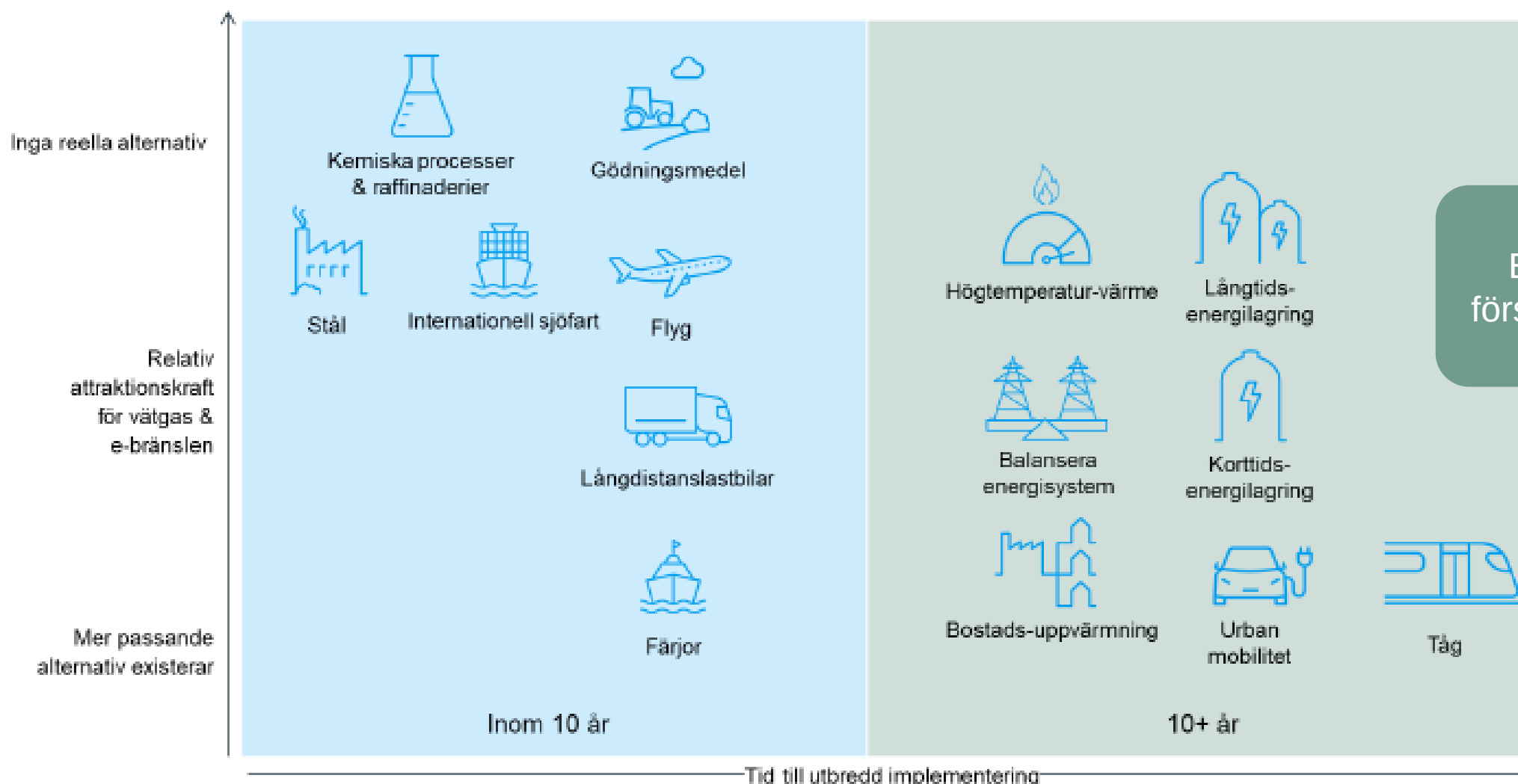
Låg kunskap i
Sverige

 H_2 H_2

Vätgasens utmaningar

- **Bristande tillgång till förnybar energi** - Införandet av vätgas i stor skala innebär i grunden en elektrifieringsutmaning. Produktion av fossilfri vätgas genom elektrolys kräver stora mängder fossilfri el. För närvarande är samtliga regioner i ÖMS nettoimportörer av el från andra delar av Sverige, vilket innebär att tillgången på förnybar energi är begränsad.
- **Bristande elnätskapacitet** – En betydande utmaning för många delar av Sverige, så även för regionerna i ÖMS. Alla anslutningar över 5 MW till regionnätet kräver nätutbyggnad – något som kan ta upp till 10 år. Eftersom nätinvesteringar endast görs för konkreta projekt, uppstår långa väntetider för elintensiva etableringar, vilket bromsar industriell utveckling och ny energiinfrastruktur.
- **Hög kostnad för att framställa vätgas** - Endast ca 3 % av vätgasen som producerades i Sverige 2024 var fossilfri. Höga elpriser står för upp till 80 % av produktionskostnaden (LCOH) och gör det svårt att konkurrera med fossila alternativ. Storskaliga elektrolysanläggningar är fortfarande ovanliga och dyra. Kostnaderna antas dock sjunka över tid i takt med ökad kommersialisering av tekniken.

Vätgasens potential - sektorspotential



Beredskap och försörjningstrygghet

Vätgasens potential

- Sverige är väl positionerat för att driva utvecklingen av fossilfri vätgas och produkter producerade av vätgas (e-bränslen m.m) med låga elpriser jämfört med Europa (även SE3) och tillgång till biogen koldioxid som behövs för t.ex. produktion av e-bränslen
- Vätgas har potential att spela en central roll i den gröna omställningen i ÖMS och bidra till samhällets avkarbonisering genom att nå sektorer som är svåra att ställa om genom elektrifiering:
 - Stålindustri
 - Kemiindustri
 - Raffinaderier
 - Transportsektorn - flyg, sjöfart och tung vägtrafik
 - Gödselmedel

Beredskap och försörjningstrygghet

Vad säger aktörerna?

- Vätgas som ett alternativt drivmedel kan bidra till försörjningstrygghet
- Kan vara ett sätt att avlasta elnätet
- Kan möjliggöra energilagring för reservkraft
- Kan tillgodose energibehov på svårtillgängliga platser, till exempel vid kommunikationsmaster eller i samband med ö-drift
- Vissa nischer är intressanta för vätgas exempelvis elproduktion i reservläge, produktion av gödselmedel, vissa delar av transportsektorn.

Rambolls bedömning

- Rambolls samlade bedömning är att vätgas inte förväntas bidra till ökad försörjningstrygghet i någon större utsträckning inom en nära framtid.
- Det finns dock specifika nischer där vätgas kan ha en kompletterande funktion, utan att för den skull ersätta etablerade system. Exempelvis vid energilagring, elproduktion i reservläge, produktion av gödselmedel, inom delar av transportsektorn samt i pilotprojekt för reservkraft.
- Det krävs redundans i relation till befintliga alternativ och för kontinuerlig drift
- Risk att argument om beredskap används för att motivera investeringar i vätgas utan att faktisk robusthet uppnås
- För att bidra till robusthet behöver vätgastekniken ha bred tillgänglighet som fullvärdigt alternativ till andra energibärare
- En lösning som fungerar för ett hushåll kan vara otillräcklig för ett större industriellt behov. Lokala lösningar som kan multipliceras har dock potential att spela roll.

Utsläppen av växthusgaser kan minska med 60 - 90 procent vid användningen



Bara hänsyn till
klimatpåverkan



Vätgasens potential

- Vätgas producerad via elektrolys medför väldigt liten klimatpåverkan och är särskilt fördelaktig i länder med låg klimatpåverkan från elproduktionen, som Sverige
- Ett skifte från fossila alternativ till fossilfri vätgas medför en stor positiv påverkan på klimatet med minskade CO2e-utsläpp med ca. 65 % - 90%, beroende på användningsområde.

Sektor	Användningsområde	Bedömd klimatpåverkan
Tung transport	Bränslecellsdrivna lastbilar	Minskning med ca. 90 %
Industri	Fossilfri ståltillverkning	Minskning med ca 90 %
Gödselmedel	Ammoniakproduktion	Minskning med ca 90 %
Flyg	E-bränslen (syntetiskt flygbränsle)	Minskning med ca 63 %
Sjöfart	E- bränslen	Minskning med ca. 75 % - 90 %



Region Örebro län



Medfinansieras av
Europeiska unionen

Vad kan göras för att främja utvecklingen



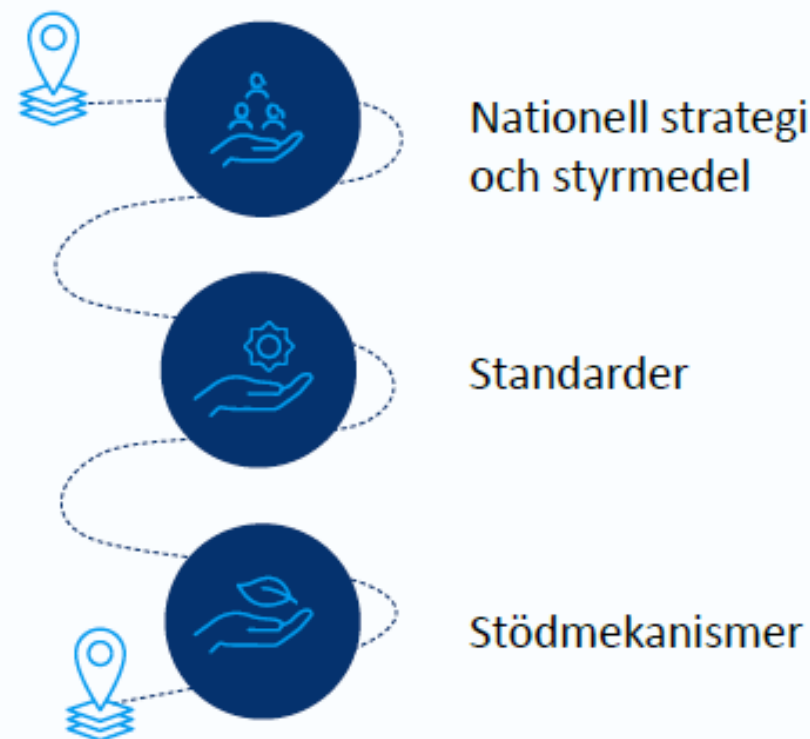
Vad kan regionen göra?

- Regionala planer som accelerera omställningen
- Kunskapshöjning om användningsområden, teknik, säkerhet och roll i energisystemet
- Stärka efterfrågan och visa vägen
- Skapa samverkan och minska risker



Vad kan staten göra för att främja utvecklingen?

- **Nationell strategi och vägkarta med långsiktiga mål** som klargör hur vätgas ska bidra till Sveriges klimat- och energipolitiska åtaganden och har ett systemperspektiv på styrmedel där ekonomiska incitament och regleringar samverkar för att gynna gröna alternativ.
- **Central samordningsplattform för kunskap, standarder och regelverk** med tydlighet kring tolkningar och tidplan, myndigheter, industri och forskningsaktörer deltar, staten bidrar till ökad kunskap och en mer förutsägbar regulatorisk miljö.
- **Riskdelning och efterfrågestimulans** med hjälp av olika stödmekanismer och gröna upphandlingskrav. Möjliggöra investeringar i produktion och infrastruktur, reducera risken för innovativa företag genom riktade stödinsatser som är stabila över tid och tillräckligt omfattande.



Vad kan regioner göra för att främja utvecklingen?

- **Regionala planer som accelererar den gröna omställningen** och som innefattar förnybar energi, elnätscapacitet och andra energibärare än el, såsom vätgas - utifrån regionernas positioner som regionala utvecklingsaktörer. Främja samverkan mellan olika aktörer i vätgasens värdekedja, hjälpa till att sänka riskerna för att våga satsa på vätgas, visa exempel på vad som fungerat.
- **Kunskapshöjning** hos aktörer om vätgasens användningsområden, teknik, säkerhet och roll i energisystemet. Genom att säkra tillgång till rätt kompetens stärks regionens attraktivitet som investeringsplats.
- **Identifiering av affärsekosystemet** kring nyckelaktörer och lämpliga platser för vätgas med tillgänglig elnätscapacitet eller stor lokal nytta. Stöd till industriella och urbana symbioser och hjälp med riskdelning och klusterbildning. Stärkt efterfrågan genom egna investeringar och upphandlingar t.ex egen fordonsflotta



Vad kan kommuner göra för att främja utvecklingen?

- **Fysisk planering** som integrerar vätgas som en del av framtidens energisystem och att den beaktar markbehov, elnätsanslutningar, transportlogistik och säkerhetsavstånd för potentiella anläggningar såsom elektrolysörer och tankstationer.
- **Aktivt möjliggörande:** tillhandahålla lämplig industrimark för vätgasrelaterade investeringar, underlätta bygglovs- och tillståndprocesser samt stödja etableringar så att de hamnar på rätt plats, exempelvis i närheten av annan energinfrastruktur eller potentiella användare av vätgas i industri, transport eller offentlig verksamhet. Stöd till samlokalisering, industriella och urbana symbioser och klusterbildning.
- **Stärk efterfrågan** på vätgas genom egna investeringar och upphandlingar, öka tryggheten genom rådgivning och samverkan, visa hur vätgas är en del av klimatomställningen, ta dialogen med nationella myndigheter och sprid goda exempel från andra delar av landet.





Rekommendationer om framtida projekt och arbete

Accelerationskontor för att
främja den gröna
omställningen



Tack för uppmärksamheten!

Katja Hagström
Utvecklingsledare
Energi och klimat
katja.hagstrom@regionorebrolan.se