

DE NORRLÄNDSKA STÅLSATSNINGARNA – FRÄLSARE ELLER GÖKUNGE?

REDAKTÖR: MAGNUS HENREKSON

Samhällsförlaget
Gimlevägen 22b,
182 53 Danderyd
Tel: 070-774 33 74

© Författarna

Redaktör: Magnus Henrekson

Grafisk produktion: Fontart.se

Tryck: Tallinn Bookprinters 2024

Utgiven av Samhällsförlaget, Stockholm 2024

ISBN

Innehåll

Förord	
Magnus Henrekson.....	5
1 Utvärderingen av de norrländska stålsatsningarna – sammanfattning och slutsatser	
Magnus Henrekson.....	7
2 Kampen om svampen – utmaningarna för satsningarna på fossilfritt stål i Norrland och vägen framåt	
David Sundén och Magnus Henrekson.....	37
2E The Sponge-Iron Battle: The Challenges for Fossil-Free Steel Initiatives in Norrland and the Way Forward	
David Sundén and Magnus Henrekson.....	57
3 Varför måste det vara möjligt? Historisk ingång till LKAB och de stora industriprojekten i Norrland	
Johan Gärdebo.....	77
4 Stålintustrins upprepning av historien?	
Christian Sandström.....	115
5 Vätgas – en ny grön bubbla?	
Christian Sandström.....	149
6 Elförsörjning till de planerade industriprojekten i norra Sverige	
Jan Blomgren.....	187
7 Alternativ för ökad eltilförsel i Sverige – konsekvenser för funktion, kostnader och miljö	
Per Fahlén.....	213
8 Effekter av landbaserad vindkraft på renar och renskötsel	
Mirja Lindberget, Anna Skarin och Per Sandström.....	275
9 Vindkraft och hälsoproblem – forskningsläget gällande effekter på människor och djur av exponering för ljudföroreningar, kemikalier och partiklar från vindkraftverk	
Helen Karlsson.....	319

Förord

Aktiv industripolitik upplever i dag en global renässans – runt om i världen sker omfattande satsningar. Politiken drivs dels av den hållbarhetsagenda som pekar på behovet av omställning mot mer hållbara produktionsmetoder, dels av en många gånger uttalad önskan om att även stärka berörda regioners och nationers konkurrenskraft. I USA är Inflation Reduction Act ett exempel på en industripolitik som kommer att få konsekvenser långt utanför USA:s gränser. Likaså planerar och genomför EU och Sverige egna industripolitiska satsningar vars effekter är svåra att överblicka och därmed i behov av forskning och analys.

I Sverige utmärker sig särskilt de industripolitiska satsningarna i Norrland. För Sveriges vidkommande är dessa av en aldrig tidigare skådad omfattning. Omställningen av svensk stålindustri till fossilfria produktionsmetoder kommer under lång tid att få betydande konsekvenser för miljö, konkurrenskraft, ekonomi och samhället i stort. Konsekvenserna är dock högst osäkra och satsningarna är behäftade med ekonomiska, tekniska och sociala risker.

Inom ramen för projektet "Samhällsekonomiska effekter av att producera fossilfritt stål i norra Sverige" har Skandinaviska Policyinstitutet publicerat tre rapporter författade av ekonomie doktor David Sundén. Därutöver har sju studier genomförts. Tillsammans med ett kapitel (på både svenska och engelska) som sammanfattar de viktigaste resultaten från Sundéns rapporter publiceras dessa sju studier som separata kapitel i denna antologi. I kapitlet beskrivs stålprojektens osäkra konsekvenser och risker ur olika perspektiv. Till samtliga kapitel utom kapitel 2, som ju också föreligger i översättning, finns en sammanfattning både på svenska och engelska.

Projektet som helhet har finansierats via ett ramanslag från Marianne och Marcus Wallenbergs Stiftelse till Institutet för Näringslivsforskning, genom bidrag från Stiftelsen tekn. doktor Ernst Wehtjes fond och Axel och Margaret Ax:son Johnsons stiftelse för allmännyttiga ändamål samt en bred krets av privatpersoner såsom Rune Andersson, Mats Arnhög, Lars Backsell, Carl Bennet, Christer Gardell, Anders Lindström, Sven Salén och ytterligare fem entreprenörer och företagsledare som önskar förbli anonyma. I de fall där en viss studie finansierats av en specifik finansiär anges detta särskilt (gäller kapitel 4, 6, 7 och 9).

Kapitelförfattarna ansvarar själva för de analyser, metodval, slutsatser och rekommendationer som presenteras.

Stockholm i mars 2024

Magnus Henrekson,
Professor och projektledare

KAPITEL 1

Utvärderingen av de norrländska stålsatsningarna – sammanfattning och slutsatser*

MAGNUS HENREKSON

Om författaren

Se sid. 35 för en presentation.

* Citeras som: Henrekson, Magnus (2024), "Utvärderingen av de norrländska stålsatsningarna – sammanfattning och slutsatser". I Magnus Henrekson (red.), *De norrländska stålsatsningarna – frälsare eller gökunge?* (s. 7–35). Stockholm: Samhällsförlaget.
Jag tackar, Johan Eklund, Lars Pettersson och David Sundén för värdefulla synpunkter på tidigare utkast till detta kapitel.

Sammanfattning

Två enskilda högriskprojekt för att tillverka fossilfritt stål förväntas lägga beslag på drygt 60 procent av den förväntade fördubblingen av svensk elförbrukning fram till 2050. Till sammans med ett fåtal andra större investeringar för tillverkning av handelsgödsel, fordonsbatterier och vätgas handlar det om att två tredjedelar av en tänkt fördubbling går till några få projekt baserade på teknik som är oprövad i stor skala och där den tekniska utvecklingen är mycket snabb. Särskilt utmärker sig det helstatliga LKAB:s planer på att expandera nedströms i förädlingskedjan genom att tillverka järnsvamp med hjälp av vätgas framställd med fossilfri el.

Inklusive de investeringar som krävs i elproduktion, elnät och järnvägs- och hamnkapacitet, är det fråga om den i särklass största industrisatsningen i Sveriges moderna historia både i absoluta tal och i relation till ekonomins storlek. Trots satsningarnas unika omfattning har det saknats genomlysning och utvärdering både vad gäller företagsekonomiska bedömningar av risk och avkastning hos de involverade företagen och bedömningar av det samhällsekonomiska värdet av satsningarna.

Syftet med detta projekt är att avhjälpa denna brist. Projektet har involverat tio forskare och utredare och består av tio studier som täcker in ett brett spektrum av aspekter: företagsekonomiska, teknologiska och samhällsekonomiska risker, statens dominerande roll som ägare av involverade bolag och som finansär och borgenär, påverkan på elmarknaden, effekter på närmiljö och konkurrerande verksamheter av den omfattande utbyggnad av elproduktionen som krävs och riskerna för undanträngning av existerande företag och verksamheter.

Analysen visar att det i huvudsak handlar om mycket riskfyllda och kostnadskrävande investeringar byggda på oprövad teknik och förhoppningar om en stark framtida efterfrågan. Det är långt ifrån säkert att framtidens fossilfria stål kommer att tillverkas baserat på den teknik som de aktuella företagen satsar på.

Genomförandet försvåras av att det råder brist på arbetskraft, bostäder och offentlig service på de orter där satsningarna görs. Vidare krävs omfattande investeringar i elproduktion, elnät och transportinfrastruktur för att investeringarna ska kunna genomföras.

Projektens unikt stora omfattning gör att effekterna kommer att sprida sig till hela landet och via effekterna på elmarknaden kommer hela Norden att påverkas. Resultatet blir omfattande undanträngning av redan existerande verksamheter och de resurser som satsas i projekten skulle ha haft ett högre samhällsekonomiskt värde om de satsats i andra projekt.

Ett litet land bör avstå ifrån så här stora och riskfyllda satsningar baserade på oprövad teknik med så stora effekter på hushåll och övrigt näringsliv. Satsningarna förutsätter också en unikt stor utbyggnad av elproduktionen och elnäten. Det är svårt att se lönsamma alternativa användningsområden för denna el ifall de elkrävande projekten inte blir lönsamma.

Det statligt ägda gruvbolaget LKAB:s planer står i särklass vad gäller anspråk på resurser. Bolaget har tagit på sig de stora risker det innebär att förse SSAB med fossilfri järnsvamp. Detta kan svårligen motiveras ur vare sig ett ägar- eller företagsekonomiskt perspektiv. LKAB bör därför avveckla sitt ägande i SSAB och fullt ut fokusera på sin nuvarande kärnverksamhet. På längre sikt vore det värdefullt om bolaget börsnoterades för att den vägen gynnas av den disciplin och fortlöpande utvärdering som en börsnotering ger.

Om projekten misslyckas blir notan för svenska och europeiska skattebetalare hög. Kommuner, regioner, stat och andra företag kommer då att få betala ett högt pris i form av skuldsättning, undanträngning och snedvriden konkurrens.

Executive Summary

Two individual high-risk projects to produce fossil-free steel are expected to account for more than 60% of the expected doubling of Swedish electricity consumption by 2050. Along with three to four other major investments for the production of fertilizers, vehicle batteries and hydrogen, two-thirds of this doubling will be allotted to a handful of projects based on rapidly evolving technologies that are untested on a large industrial scale. The plans of the state-owned mining company LKAB to expand downstream in the value chain by producing sponge iron using hydrogen produced with fossil-free electricity are particularly noteworthy.

Including the investments required in electricity production, electricity networks, railway and port capacity, this is by far the largest industrial investment in Sweden's modern history, both in absolute terms and relative to the size of the economy. However, despite the unique scope of the investments, there is a lack of transparency and evaluation both in terms of business assessments of risk and return for the companies involved and assessments of the social return of the investments.

The aim of the present project is to address this shortcoming. The project has involved ten researchers and investigators and consists of a total of ten studies that cover a wide range of aspects. These include business, technological and socio-economic risks, the dominant role of the state as owner of the companies involved and as financier and guarantor, and the impact on the electricity market. It also discusses the effects on the local environment and the competing activities of the extensive expansion of electricity production required as well as displacement effects on existing businesses and industries.

The analysis shows that the lion's share of total investments involve exceedingly risky and costly projects based on commercially untested technologies and hopes for a strong future demand. It is far from certain that the fossil-free steel of the future will be produced based on the technology that the companies in question are relying on.

Implementation is complicated by a lack of labor, housing, and public services in the locations where the investments are made. Furthermore, extensive complementary investments in electricity production, electricity grids and transport infrastructure are required to implement the investments.

The uniquely large scale of the projects means that the effects will spread throughout the country and, via the effects on the electricity market, the entire Nordic region. The result will be extensive displacement of already existing activities; thus the resources invested in the projects would have had a higher socio-economic value if they had been invested in other projects.

It is unwise for a small country to make such extensive and risky investments based on commercially unproven technologies with such large effects on households and other businesses. It also presupposes a uniquely large expansion of electricity production and electricity networks that lack profitable alternative uses if the projected electricity-intensive projects prove unprofitable.

The state-owned mining company LKAB's plans are in a class of their own in terms of claims on resources. Despite an ownership share of a mere 10.5%, LKAB assumes the large risks involved in providing SSAB with fossil-free sponge iron. This cannot be justified from either an ownership or business perspective; LKAB would be in a better situation if it liquidated its ownership in SSAB and focused on its core business. In the longer term, it would be valuable for the company to be listed on the stock exchange in order to benefit from the discipline and continuous evaluation that a listing provides.

If the projects fail, the bill for Swedish and European taxpayers will be high. Municipalities, regions, the central government and other companies will then be forced to pay a high price in the form of debt, displacement and distorted competition.

1 Inledning

En central del av övergången till ett fossilfritt Sverige utgörs av en massiv ökning av elbehovet. I prognoser från regering och myndigheter förutspås en fördubbling av elbehovet fram till 2050. Det skulle innebära en ökning med 140 TWh från dagens nivå.

Anmärkningsvärt nog förväntas huvuddelen av det ökade behovet gå till två enskilda högriskprojekt. Särskilt utmärker sig det helstatliga LKAB:s planer på att inte bara göra den nuvarande verksamheten fossilfri utan även expandera nedströms i förädlingskedjan. De avser att själva omvandla de pellets de nu säljer på världsmarknaden till fossilfri järnsvamp med hjälp av vätgas som i sin tur har producerats med hjälp av fossilfri el. Fullt utbyggt kommer detta att kräva 70 terawattimmar (TWh) elektricitet.

Ett liknande projekt är H2 Green Steels (H2GS) satsning på att producera fossilfritt stål i Boden. De avser att själva omvandla importerad malm till järnsvamp med hjälp av vätgas och sedan producera stål från en blandning av järnsvamp och skrot i elektriska ljusbågsugnar. Den verksamheten ska vara fullt utbyggd 2030 och förväntas då kräva 13–17 TWh el. Hälften av den planerade fördubblingen av elkonsumtionen ska alltså gå till ett enda företag och drygt 60 procent ska gå till endast två företag. Om vi till detta lägger ett antal andra större investeringar i norr för tillverkning av handelsgödsel, fordonsbatterier och vätgas så handlar det om att två tredjedelar av en tänkt fördubbling går till några få projekt där den teknik som ska användas är oprövad i så stor skala som krävs och där den tekniska utvecklingen är mycket snabb.

Redan vid en första anblick förefaller detta anmärkningsvärt. Är det rimligt att ett helstatligt bolag som redan står inför stora utmaningar i den egna kärnverksamheten expanderar in i en ny bransch baserat på en i industriell skala oprövad teknik och för ett enda projekt som gör anspråk på hälften av den planerade fördubblingen av landets totala elbehov fram till 2050?

De olika företagens satsningar förutsätter också stora offentliga investeringar i bostäder, service och infrastruktur. Bara de offentliga – huvudsakligen kommunala – investeringar som krävs i tillägg till Northvolts batterifabrik i Skellefteå, H2GS satsning i Boden och SSAB:s stålverk i Luleå, hamninvesteringar och omfattande farledsmuddring för H2GS behov m.m. har beräknats till 62 miljarder kronor. Skellefteå kommun beräknar att de måste investera 27 miljarder kronor för att tillgodose Northvolts behov. Detta motsvarar 800 000 kr per invånare i centralorten.¹

¹ SKR (2023).

Utöver miljöargument – att Sverige måste göra detta för att uppfylla de åtaganden vi ålagts av EU – har särskilt två argument anförts: (i) det finns ett betydande överskott av fossilfri el i form av vattenkraft i norra Sverige och (ii) det är en unik chans till ”nyindustrialisering av Norrland” som kommer att skapa välbehövliga sysselsättningsmöjligheter. Båda argumenten är missvisande. Vattenkraften i Norrbottens län producerar inte mer än 14 TWh per år och används redan regionalt eller transporteras söderut. Den totala produktionen räcker nätt och jämnt till att täcka H2GS planerade behov. Bristen på arbetskraft är redan stor i regionen. Det gäller såväl yrkesarbetare till de nya industrierna som personer med rätt utbildning på välfärdsområdet (lärare, sjukvårdspersonal osv.). Det finns heller inga lediga bostäder eller offentliga serviceinrättningar som kan klara den tänkta befolkningsökningen.

Utmaningarna är således stora. Riskfyllda och kostnadskrävande investeringar baserade på oprövad teknik och förhoppningar om en stark framtida efterfrågan ska alltså genomföras i en landsända där det råder brist på arbetskraft, saknas bostäder och offentlig service för en tänkt expansion och där heller inte den el som behövs är tillgänglig.

Om man summerar de belopp som nämnts i sammanhanget, inklusive de investeringar som krävs i elproduktion, elnät, järnvägs- och hamnkapacitet, är det fråga om den största industrisatsningen i Sveriges moderna historia både i absoluta tal och satt i relation till ekonomins storlek. Det är inte bara satsningarnas omfattning som är unik utan också bristen på genomlysning och utvärdering. Så är fallet både vad gäller företagsekonomiska bedömningar av risk och avkastning hos de involverade företagen och bedömningar av det samhällsekonomiska värdet av satsningarna, inte minst i relation till andra eftersatta områden i den svenska samhällsekonomin. Att satsningarna inte blivit ordentligt genomlysta beror inte minst på att LKAB och H2GS inte är börsnoterade, vilket medför att den granskning av större noterade bolag som fortlöpande görs av ett stort antal aktieanalytiker inte genomförs. Bolagens pressmeddelanden, aviseringar och årsredovisningar blir därmed inte kritiskt granskade av oberoende och utomstående experter med *”skin in the game”*. Detta gäller i synnerhet det statligt ägda LKAB där man även kan misstänka att ägarens förmåga att kritiskt granska bolagets planer är relativt svag.

Då det finns uppenbara risker att de el- och kapitalintensiva projekten kommer att få långtgående negativa konsekvenser för svensk ekonomi och att projekten inte marknadsprövas på samma sätt som för börsnoterade företag finns det starka skäl att genomföra en oberoende analys av planerna och försöka uppskatta projektens risker, kostnader och samhällsekonomiska konsekvenser. Det är syftet med detta projekt. De huvudsakliga frågeställningarna som projektet försöker besvara är följande:

- Är investeringar i produktion av fossilfritt stål samhällsekonomiskt lönsamma? Hur lönsamma är investeringarna? Vilka är riskerna och hur stora är de?
- Vad är konsekvenserna för lönsamheten, företagsekonomiskt och samhällsekonomiskt, om utbygganden av elproduktionen halkar efter produktionen av fossilfritt stål?
- Hur drabbas hushållen och de elintensiva företagen specifikt om produktionen av fossilfritt stål medför höjningar av elpriset?
- Vilka alternativa investeringsmöjligheter av medlen finns? Och vad är deras lönsamhet?
- De fossilfria kraftslag som är aktuella för att producera de 90–100 TWh som erfordras är i princip två: vindkraft och kärnkraft. Vad kan kostnaden förväntas bli för el från respektive kraftslag och vad får valet av energislag för miljökonsekvenser?

För att besvara dessa frågor har ett antal forskare och kvalificerade utredare med relevant specialistkompetens involverats. De tre mest centrala och djuplodande utredningsrapporterna har författats av ekonomie doktor David Sundén. Han har bred och djup erfarenhet – som tidigare anställd i departement och centrala myndigheter och som fristående konsult – av att analysera marknader och göra bedömningar av de samhällsekonomiska och offentligfinansiella effekterna av marknadsregleringar och teknikomställningar. De tre rapporterna är följande:

- "Från brunt till grönt – bedömning av satsningarna på fossilfritt stål i Norrland utifrån ett teknik- och marknadsperspektiv" (Sundén 2023).
- "Lönsam eller kostsam? Lönsamhetsbedömning av de svenska satsningarna på fossilfritt stål i Norrland" (Sundén 2024a).
- "Till vilket elpris som helst? Bedömning av effekterna på den nordiska elmarknaden av satsningarna på fossilfritt stål i Norrland" (Sundén 2024b).

De centrala delarna av analysen och de viktigaste slutsatserna i de tre rapporterna redovisas i kapitel 2 i denna volym. Detta kapitel publiceras också översatt till engelska (med vissa anpassningar för att passa en internationell publik som inte kan förväntas ha samma förförståelse).

Därutöver har ytterligare sju rapporter beställts och presenterats vid olika tillfällen under vintern 2024.

Titel	Författare
Varför måste det vara möjligt? Historisk ingång till LKAB och de stora industriprojekten i Norrland	Docent Johan Gärdebo, Cambridge University och Uppsala universitet
Stålintustrins upprepning av historien?	Bitr. professor Christian Sandström, Internationella Handelshögskolan i Jönköping
Elförsörjning till de planerade industriprojekten i norra Sverige	Professor Jan Blomgren, Institute for Nuclear Business Excellence
Alternativ för ökad eltilförsel i Sverige – konsekvenser för funktion, kostnader och miljö	Professor emeritus Per Fahlén, Chalmers tekniska högskola
Vätgas – en ny grön bubbla?	Bitr. professor Christian Sandström, Internationella Handelshögskolan i Jönköping
Effekter av landbaserad vindkraft på renar och renskötsel	M.Sc. Mirja Lindberget, professor Anna Skarin, SLU Uppsala och docent Per Sandström, SLU Umeå
Vindkraft och hälsoproblem – forskningsläget gällande effekter på människor och djur av exponering för ljudföroreningar, kemikalier och partiklar från vindkraftverk	Adj. bitr. professor Helen Karlsson, Linköpings universitet

I regel har rapportförfattarna också publicerat en debattartikel i lämplig tidning i samband med lanseringen.

Jag kommer nu att kort redogöra för de olika bidragen uppdelat på tre avsnitt. I ett avslutande avsnitt sammanfattas de viktigaste slutsatserna.

2 De tre huvudrapporterna – en sammanfattning

I kapitel 2 – "Kampen om svampen: Utmaningarna för satsningarna på fossilfritt stål i Norrland och vägen framåt" – sammanfattar David Sundén och jag den förstnämndes tre omfattande rapporter rörande de fossilfria stålprojekten ur ett teknologiskt, företagsekonomiskt och samhällsekonomiskt perspektiv. Detta kapitel publiceras också på engelska som kapitel 2E med titeln "The Sponge-Iron Battle: The Challenges for Fossil-Free Steel Initiatives in Norrland and the Way Forward". Skälet till att detta kapitel även publiceras på engelska är de många önskemål vi fått om att tillgängliggöra de tre rapporterna på engelska (vilket vi gjort på begäran i form av icke-sakgranskade maskinöversättningar). Genom att kapitel 2 nu finns i en professionell översättning så tillgängliggörs de viktigaste resultaten i de tre rapporterna för en internationell läsekrets. Utöver en ren översättning har vi också lagt till en del förklaringar om sammanhang som är självklara för inhemska men inte för internationella läsare.

I detta inledningskapitel görs endast en kort rekapitulation av innehåll och slutsatser.

David Sundéns första rapport, "Från brunt till grönt – bedömning av satsningarna på fossilfritt stål i Norrland utifrån ett teknik- och marknadsperspektiv", lanserades vid ett seminarium anordnat av Skandinaviska Policyinstitutet den 8 november 2023.² Utöver rapportförfattaren medverkade Henrik Henriksson och Lina Håkansdotter, vd respektive hållbarhetschef på H2GS.

I rapporten sammanställer Sundén företagens planer och bedömer dem utifrån ett tekniskt och marknadsekonomiskt perspektiv. Han finner att planerna innebär affärsrisker som ännu inte redovisats eller diskuterats offentligt.

Teknikutvecklingen för att minska utsläppen inom stålindustrin är snabb och det är oklart vilka tekniker som är livskraftiga över tid. De stora globala stålföretagen investerar därför brett i många nya tekniker medan LKAB:s, SSAB:s och H2GS planer grundar sig på samma typ av äldre teknik – tillverkning av stål i ljusbågsugnar från järnsvamp och stålskrot. Nyutvecklade banbrytande tekniker kan visa sig kommersiellt gångbara och konkurrera ut både äldre och nyare tekniker. Bolagen saknar motmedel om så blir fallet.

LKAB:s planerade produktion av järnsvamp är inte per automatik lönsam. Premiumprodukten i värdekedjan från malm till fossilfritt stål är LKAB:s högkvalitativa järnmalm, inte

² Seminariet webbsändes också live. Samtliga webinarier som genomförts och som omnämns här finns tillgängliga på [Youtube](#).

järnsvamp. Eventuella premier på fossilfritt stål kan därför ändå förväntas tillfalla LKAB. Genom att investera i järnsvamp tar LKAB på sig nästan alla risker på de framtida stålmarknaderna och ur alla aspekter: tekniskt, ekonomiskt och marknadsmässigt. Det behöver de inte göra för att säkerställa hög lönsamhet. Satsningen förskjuter också fokus bort från LKAB:s högprioriterade satsningar, vilka kräver investeringar i malmbrytning på upp till 2 000 meters djup och exploatering av sällsynta jordartsmetaller i Per Geijer-fyndigheten.

Konkurrensen inom det fossilfria segmentet på stålmarknaden kommer att vara hård när alla bolag ställer om. Premien för fossilfritt stål kan därför inte förväntas bli särskilt hög. Konkurrensen är även hård vad gäller insatsvaror. I takt med att de europeiska stålbolagen ställer om till skrotkrävande ljusbågsugnar kan även efterfrågan på stålskrot förväntas öka. För att säkra tillgången till stålskrot har de stora globala stålproducenterna börjat köpa skrotföretag. Utbudet av handelsbart stålskrot är därför osäkert. Det leder till prisrisker för både SSAB och H2GS eftersom deras tillgång till skrot ligger utanför deras värdekedjor.

Även den fossilfria elen ligger utanför SSAB:s och H2GS värdekedjor och deras elkostnader riskerar att bli både höga och volatila. Här finns en betydande risk att om bolagen realiserar sitt stora elbehov så undergräver de samtidigt lönsamheten i sin egen affär genom att driva upp priset på el.

H2GS tvingas importera malm från Kanada och Brasilien, vilket medför extra prisrisker och risker för att H2GS anläggningar får köras med begränsad kapacitet. Orsaken är att utbudet av den kanadensiska och brasilianska högkvalitativa malmen är begränsad samtidigt som efterfrågan på sådan malm är hög globalt och kan förväntas öka.

Det stål H2GS marknadsför som fossilfritt är heller inte helt fossilfritt eftersom de ska använda naturgas i delar av produktionen. Till detta ska läggas att den importerade malmen inte är fossilfri och att transportererna medför utsläpp. Transporter till och från anläggningen i Boden försvåras av otillräcklig kapacitet på Malmbanan och att hamnen i Luleå måste byggas ut för att klara de stora volymerna malm, skrott och stål. I värsta fall kommer H2GS produktion att sammantaget ge betydande utsläpp av koldioxid och det är då oklart om det kommer att prissättas som fossilfritt.

Sundéns andra rapport, "Lönsam eller kostsam? Lönsamhetsbedömning av de svenska satsningarna på fossilfritt stål i Norrland", lanserades vid ett webinarium den 16 januari 2024. LKAB:s kommunikationsdirektör Niklas Johansson var kommentator.³

Utgångspunkten i rapporten är LKAB:s och H2GS planer att tillverka fossilfri järnsvamp i Norrbotten. Järnsvamp produceras främst i regioner med god tillgång till billig naturgas. Användningen av naturgas leder till stora utsläpp av koldioxid. I framtiden kommer dessa utsläpp att kosta då de omfattas av EU:s regler för utsläppshandel. LKAB och H2GS planerar därför att tillverka järnsvamp från vätgas, vilket begränsar utsläppen men kräver stora mängder el.

³ Samtidigt med seminariet publicerades också David Sundéns debattartikel "Svenskt fossilfritt stål blir dyrast i världen" (*Expressen*, 16 januari, 2024).

LKAB och H2GS menar att Norrbotten är det naturliga valet för att tillverka järnsvamp på grund av regionens tillgång både till billig el och järnmalm av rätt kvalitet. Analysen visar dock att företagens planer är förenade med stora lönsamhetsrisker.

För det första är det mycket dyrare att tillverka järnsvamp med vätgas jämfört med naturgas. Så är fallet även när kostnaderna för koldioxidutsläpp läggs på. Endast om priset på koldioxid är mycket högt och priset på el är mycket lågt kan vätgasbaserad järnsvamp bli konkurrenskraftig. Jämfört med regioner med tillgång till billig naturgas har Norrbotten därför inga avgörande konkurrensfördelar.

För det andra byggs och planeras ett stort antal nya järnsvampsfabriker i regioner med tillgång till billig naturgas. De byggs i vissa fall med avsikten att kunna använda vätgas i framtiden, om vätgasen blir tillräckligt billig, eller så planerar de för att kunna fånga in och lagra koldioxiden.

LKAB:s fossilfria järnsvamp bedöms därför bli den dyraste på marknaden. I sämsta fall går järnsvampen inte att sälja överhuvudtaget. I bästa fall är efterfrågan så pass hög att järnsvampen går att sälja. Den typ järnmalm som LKAB producerar är så eftertraktad att tillgången globalt förväntas nå sitt kapacitetstak år 2030. De eventuella vinster LKAB tror sig kunna göra på fossilfri järnsvamp kan de därför ändå tillgodogöra sig när efterfrågan och priset på deras malm stiger. De kan alltså fortsätta att göra det de redan gör och ändå tillgodogöra sig vinsterna av en ökad efterfrågan på fossilfri järnsvamp.

H2GS fossilfria stål blir det dyraste på marknaden. Klimatneutralt stål finns också redan till ett betydligt lägre pris i form av återvunnet stålskrot. H2GS möjligheter att bli konkurrenskraftigt på sikt när stålindustrin fullt ut måste betala för sina utsläpp försvåras också av att deras tillgång till högkvalitativ järnmalm inte är säkrad. Risken är stor att H2GS hamnar sist i kön och antingen blir utan malm eller tvingas betala ett mycket högt pris för den.

Analysen utmynnar i slutsatsen att LKAB inte bör lägga resurser på att utveckla järnsvampsproduktion i Norrbotten och H2GS kommer att få mycket svårt att nå lönsamhet både på kort och lång sikt.

David Sundéns tredje rapport, "Till vilket elpris som helst? Bedömning av effekterna på den nordiska elmarknaden av satsningarna på fossilfritt stål i Norrland", presenterades vid ett webinarium den 30 januari 2024. Rapporten kommenterades av Mikael Odenberger, Profu och Mikael Nordlander från Vattenfall.⁴

I rapporten analyseras det stora behovet av el som uppstår på grund av LKAB:s, SSAB:s, H2GS och handelsgödseltillverkaren Fertiberias planerade verksamheter i Norrbottens län. Sammantaget förväntas deras elbehov uppgå till 20 TWh redan 2026, vilket stiger till 40 TWh år 2030 och 90 TWh år 2050. Analysen visar att om inte elproduktionen ökar

⁴ Samtidigt med webinariet publicerades också David Sundéns debattartikel "Stålprojekt orsakar brant stigande elpris" (*Svenska Dagbladet*, 30 januari, 2024).

i motsvarande grad kommer elpriserna att stiga kraftigt i hela Norden. Sundén beräknar att om företagens planer till 2026 realiseras, utan motsvarande ökning av elproduktionen, kommer elpriserna att stiga kraftigt i samtliga elområden i Norden. Prisökningen blir som störst i nordligaste Sverige. Där beräkna priserna stiga med drygt 170 procent, medan priset i Norden som helhet beräknas öka med 77 procent. Sådana prisökningar är långt högre än företagen räknat med i sina kalkyler.

Vid webinariet presenterade Mikael Odenberger Profus och Nordeuropeiska energiperspektivs (Nepp) prognos över elmarknadspriserna. Deras prognos indikerar också en kraftig uppgång om än något lägre än vad Sundén kommer fram till.⁵

Efter 2030 kan ytterligare kapacitet i både elöverföring till SE1 och produktion utvecklas, men detta kräver omfattande investeringar.

En viktig slutsats i rapporten är att företagens nuvarande planer är överambitiösa och knappast möjliga att realisera under lönsamhet. Företagens stora sammantagna elbehov driver upp priset på el till så höga nivåer att investeringarna blir olönsamma.

När effekten på hushåll och andra företag av de högre elpriser som blir följden beaktas framgår att de elkrävande satsningarna omfördelar stora resurser från elkonsumenterna till elproducenterna, vilket talar för att större delen av satsningarna inte bör genomföras. I synnerhet gäller detta det i särklass mest elkrävande projektet, LKAB:s planerade produktion av järnsvamp. Denna slutsats får ytterligare stöd av analysen i de två första rapporterna, vilka visar att LKAB kommer att tillgodogöra sig eventuella premier på fossilfritt stål i vilket fall som helst eftersom efterfrågan på deras högkvalitativa malm kommer att öka kraftigt.

En viktig slutsats i kapitel 2 är att SSAB:s problem och omställning varken är LKAB:s eller skattebetalarnas ansvar. LKAB har egna stora utmaningar som de måste hantera i närtid medan SSAB själva bör ta ansvar för att ställa om sin värdekedja till att bli fossilfri. I konsekvensens namn bör LKAB därför överlämna planerna på järnsvamp till SSAB. För att i så hög grad som möjligt göra SSAB oberoende av LKAB och den svenska staten bör LKAB också sälja sin ägarandel i SSAB, vilket minskar risken att SSAB:s omställning drabbar de svenska skattebetalarna.

Den svenska staten behöver också se över sin ägarroll i förhållande till LKAB. Ett första steg vore att utse styrelsen utifrån kriterier som prioriterar nödvändiga erfarenheter och kunskaper för att driva ett modernt gruvbolag utsatt för en hård internationell konkurrens. För att ta tillvara marknadernas inneboende krafter att värdera LKAB:s framtida planer och resultat vore det värdefullt om bolaget i ett andra steg noterades och delar av aktieinnehavet erbjöds till försäljning och därmed marknadsprissattes.

⁵ Odenberger m.fl. (2024).

3 Hur blev det ens möjligt och vad kan vi lära av historien?

Vi har redan kunnat konstatera att planerna på att producera fossilfritt stål i Norrbotten är unika i sin omfattning i förhållande inte bara till den regionala ekonomin utan också till storleken på landets ekonomi. Det finns heller inga lediga resurser i form av arbetskraft, bostäder och i dag överdimensionerad infrastruktur som kan tas i anspråk. Det enda som finns att tillgå redan innan investeringarna genomförs är ett relativt lågt pris på fossilfri el och den högkvalitativa järnmalm som krävs. Det låga elpriset kommer dock av att Norrbotten i dagsläget producerar mer el än det förbrukar. När förbrukningen ökar i takt med att bolagens planer realiseras kan vi förvänta oss mycket stora prisökningar på el, vilket leder till undanträngning av redan existerande verksamheter och urholkad köpkraft för hushållen.

Mest slående är att den svenska staten genom sitt helägda bolag LKAB ställer sig bakom en plan som innebär att detta enda företag ska ta i anspråk hälften av en planerad fördubbling av svensk elförbrukning till 2050. Och att man gör detta trots de negativa effekter det kan förväntas få på samhällsekonomin i stort via högre elpriser för hushåll och företag och undanträngning av andra angelägna investeringar när mycket stora resurser måste läggas på offentlig infrastruktur och utbyggnad av elnätet för detta enda projekt.

Hur kan detta ställningstagande förstås? En viktig förklaring ges av docent Johan Gärdebo i kapitel 3 under rubriken "Varför måste det vara möjligt? Historisk ingång till LKAB och de stora industriprojekten i Norrland". Hans ingång är att försöka förklara hur LKAB:s vd Jan Moström på en fråga om varifrån den enorma mängden el som behövs ska komma, korthugget svarar att det "måste vara möjligt".⁶

Gärdebo börjar med att beskriva gruvnäringens roll i Norrbottens energi- och produktionssystem från sent 1800-tal fram till i dag, med särskilt fokus på LKAB:s regionala inflytande. Staten har varit och ser sig fortfarande som en central aktör för att bygga upp kapacitet till industrialisering, särskilt för de få industriella aktörer som dominerar näringarna i Norrbotten. LKAB har hela tiden varit statens viktigaste redskap för detta; bolaget har agerat som statens förlängda arm i Norrbotten och Kiruna.

⁶ Sveriges Radio (2022).

Genom sin ansamlade expertis och sina stora kapitaltillgångar finns i praktiken inga andra verksamheter som kan ersätta bolaget. Att LKAB anser att deras nya projekt måste vara möjligt är således inte primärt en bedömning av statens förmåga att göra det möjligt. I stället handlar det om hur staten historiskt har förhållit sig till och alltid prioriterat LKAB:s verksamhet i relation till andra näringar.

Benägenheten att använda LKAB:s verksamhet för att uppnå politiska mål förstärks av att bolagets planer förmodas kunna stärka Sveriges miljöprofil. Sedan 1970-talet har miljöprofilen fungerat som ett verktyg för svenska regeringar att positionera landet internationellt. Dagens satsning på järnsvamp och fossilfritt stål kan ses som en fortsättning på försök sedan sent 1900-tal att kombinera svensk industripolitik med miljö- och klimatmål. Att utnyttja LKAB för att nå politiska klimatmål underlättas också av att LKAB:s omställningsprojekt inte behöver finansieras över statsbudgeten; det kan i stället finansieras indirekt av skattepengar genom att bolaget inte åläggs att dela ut sin årliga vinst till ägaren utan kan behålla den för att finansiera nästa steg i förädlingskedjan.

Om satsningen skulle misslyckas är det en stor fördel både för företagsledningen och ansvariga politiker att ansvarsutkrävande kan undvikas genom att statens och bolagets roll sammanblandas. LKAB kan återropa en förmyndande och samhällsbärande funktion medan staten slipper att tillföra medel direkt. Staten kan i stället tillgängliggöra skattebetalarnas pengar till bolaget genom att avstå från att kräva att vinsten delas ut till ägaren.

H2GS satsning på egen tillverkning av järnsvamp och stål i Boden kan vid första anblick uppfattas som en rent privat satsning på marknadsmässiga villkor. Vid en närmare granskning är så knappast fallet. Förekomsten av stora stöd från EU, som regelmässigt förstärks med bidrag från nationella myndigheter, skapar starka incitament för skickliga entreprenörer att utforma industriella projekt som kan förväntas ha goda chanser till såväl överstatliga som nationella stöd i olika former.⁷ Inom ramen för EU:s Hydrogen Strategy satsar EU 430 miljarder euro på vätgasbaserade projekt fram till år 2030.⁸ H2GS (och givetvis även LKAB i viss mån) har genom sitt Bodenprojekt positionerat sig för att få del av dessa medel. I januari 2024 hade H2GS fått en kreditgaranti från Riksgälden för lån på 1,2 miljarder euro, exportkreditgarantier från tyska och svenska offentliga aktörer på 16 miljarder kronor och ett lån på åtta miljarder kronor från Europeiska investeringsbanken.⁹ Företaget har också sökt, men (ännu) inte fått beviljat, 3,8 miljarder kronor från Industriklivet (Energimyndigheten) och 1,65 miljarder från Klimatklivet (Naturvårdsverket) i direkt statligt stöd.¹⁰ Vidare har bolaget ansökt om och erhållit ett investeringsstöd från EU:s innovationsfond på tre miljarder kronor. Ansökan backades upp av två statsråd i regeringen genom att i ett brev till fonden förorda att bolaget borde beviljas medel.¹¹

⁷ Kärnä m.fl. (2020).

⁸ Vätgas Sverige (2020).

⁹ H2 Green Steel (2022) och Riksgälden (2023).

¹⁰ Alskog (2023) och Björkman (2023).

¹¹ Björkman (2023) och Rex (2024).

Vi har redan kunnat konstatera att sannolikheten att LKAB:s och H2GS järnsvamps- och stålprojekt blir ekonomiskt framgångsrika är låg. Investeringarna förefaller också att bli avsevärt dyrare och ta längre tid att genomföra än vad man ursprungligen sagt. H2GS påstod exempelvis i sina första aviseringar att den totala investeringskostnaden var 25 miljarder kronor och att man redan i början av 2024 skulle producera i en årstakt på 2,5 miljoner ton.¹² Våren 2023 uppgavs investeringskostnaden till 50 miljarder kronor. Detta ökade till 60 miljarder i november 2023.¹³ I januari 2024 angav H2GS att investeringskostnaderna och krav på arbetande kapital kommer uppgå till 100 miljarder kronor för att kunna producera fem miljoner ton stål. Samtidigt meddelade bolaget att tidplanen fördröjts ytterligare och att man inte kan nå en produktion på 2,5 miljoner ton förrän under 2027.

Det råder inget tvivel om att det utvecklats en hajp kring stålprojekten i norr och att stora förhoppningar knyts till att dessa inte bara ska bli lönsamma för de involverade företagen och regionen utan att de också ska ge ett substantiellt bidrag till att minska utsläppen av koldioxid och därmed minska den globala uppvärmningen. Är denna hajp unik eller har vi sett liknande mönster tidigare? Om så är fallet, vad har dessa lett till och vilka lärdomar kan vi dra som har bäring på de nu aktuella järnsvamps- och stålprojekten?

I kapitel 4, "Stålintustrins upprepning av historien?", beskriver docent Christian Sandström stålintustrins tekniska och ekonomiska utveckling under 1900-talet. Med hjälp av historiebegrivningen identifieras ett antal lärdomar och mönster.

Sandström konstaterar att det i dag pågår en subventionskapplöpning inom stålintustrin liknande den som ägde rum decennierna efter andra världskriget då de västeuropeiska länderna tävlade om att bygga allt större stålverk. Resultatet blev kraftig överetablering och kroniska lönsamhetsproblem.

Stålverk 80 var det svenska bidraget till denna subventionskapplöpning, men projektet kvävdes i sin linda. Sandström identifierar åtta likheter och två skillnader mellan dagens politiska satsningar på vad som marknadsförs som fossilfritt stål och Stålverk 80. Till att börja med legitimerades de båda projekten med snarlika argument: 1) sysselsättning, 2) vidareförädling och 3) regionalpolitiska effekter. I båda fallen 4) baserades projekten på bristfälliga underlag, 5) bagatelliserades energiåtgången och 6) incitamenten att agera ansvarsfullt var begränsade. Beträffande den allmänna opinionen rådde 7) överoptimism och en frånvaro av kritisk diskussion och i båda fallen 8) avfärdades kritik med hänvisning till sekretess.

Det finns samtidigt två betydande skillnader mellan Stålverk 80 och dagens vätgasbase-
rade stålprojekt: miljöargumentet ges nu stor tyngd och EU har en central roll.

¹² Törnwall och Augustsson (2021).

¹³ Sundén (2024) bedömde att investeringarna enbart i anläggningar som absolut minimum kommer att uppgå till 79 miljarder kronor. Den summan inkluderar inte krav på arbetande kapital för lager och säkerheter.

Sandström påvisar även tendenser till ökande protektionism i stålindustrin såväl i EU som globalt. Även i detta hänseende har stålindustrin hamnat i något av ett 70-talsscenario. Bakom retoriken om grönt stål döljer sig således en subventionskapplöpning med därtill kopplad protektionism. Parallellerna till 1970-talets misslyckade industripolitik är tydliga, vilket borde stämna till eftertanke.

Hajpen kring det fossilfria stålet kan också ses som ytterligare ett i raden av upphausade projekt där stora miljö- och klimatvinster utlovas och omfattande offentliga stöd ställs till förfogande. Sandström och Alm (2022) pekar i närtid på två sådana projekt: tillverkning av biogas från skogsavfall och bioetanol från cellulosa. I båda fallen skapades en investeringsbubbla som när den sprack ledde till förluster och nedskrivningar i mångmiljardklassen. En viktig skillnad mellan dessa projekt och dagens järnsvamps- och stålprojekt är att de senare är av en helt annan storleksordning än de tidigare projekten.¹⁴

Johan Gärdebos och Christian Sandströms studier som här alltså publiceras som kapitel 3 och 4 lanserades vid ett gemensamt webinarium den 9 februari 2024 med Jan Jörnmark, docent i ekonomisk historia från Göteborgs universitet och universitetslektor Roine Viklund vid Luleå tekniska universitet som kommentatorer.¹⁵

¹⁴ Se även Henrekson och Sandström (2023).

¹⁵ Inför webinariet publicerades också Johan Gärdebos och Christian Sandströms gemensamma debattartikel "Staten och stålet kan slösa bort kapitalet – igen" (*Dagens Nyheter*, 7 februari, 2024); <https://www.dn.se/debatt/staten-och-stalet-kan-slosa-bort-ka-pitalet-igen/>.

4 Är vätgas en viktig del av lösningen?

Frågan om vätgas är en viktig del av lösningen på klimatproblemen handlar bara delvis om huruvida det är en bra idé att övergå till fossilfri produktion av stål. Frågan handlar även om hur detta bör göras. LKAB och H2GS har valt att göra detta genom att använda vätgas producerad med fossilfri el för att uppnå fossilfrihet i den del av värdekedjan där koldioxidutsläppen är som störst: avskiljningen av syret från järnmalm. En viktig förklaring till att just vätgas ses som lösningen är sannolikt att EU:s Green Deal där dess *Hydrogen Strategy* är en dominerande del, innebär möjligheter till stora offentliga stöd vid val av den tekniken.

Men erbjuder vätgasspåret verkligen den bästa vägen framåt? För att få ett underlag till att besvara den frågan fick docent Christian Sandström i uppdrag att utvärdera vätgasens potential att bidra till att målet om fossilfrihet i stålproduktionen uppnås. Resultatet redovisas som kapitel 5 med titeln "Vätgas – en ny grön bubbla?". Studien lanserades vid ett webinarium den XX mars 2024 med YYYYYYYYYYYY och ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ som kommentatorer.¹⁶

I kapitlet beskrivs ekonomin och tekniken bakom vätgas och ställer detta i relation till dagens vätgasbaserade satsningar. Sandström finner att vätgasens fysikaliska egenskaper har inneboende nackdelar som försvårar dess användning i olika typer av produktion utan storskalig användning av naturgas eller elektricitet. Drygt 60 procent av all elektricitet som används i världen är fossilbaserad. Även när fossilfri elektricitet används medför detta ofta att användningen av fossilt genererad elektricitet ökar någon annanstans i ekonomin. Genomgången av tekniken, naturvetenskapen och ekonomin rörande vätgas visar att det finns betydande begränsningar i dagsläget gällande teknikens potential.

Dessa begränsningar ställs mot de satsningar som planeras och de påståenden som gjorts rörande vätgasens potential. Ledande politiker inom EU och i Sverige har pekat ut vätgas som en central del av den gröna omställningen och erbjuder nu omfattande stöd i form av direkta bidrag, subventionerade lån och kreditgarantier till företag som investerar i produktion där vätgas är en central komponent. Sandström menar att diskrepansen mellan

¹⁶ Inför webinariet publicerades också Christian Sandströms och Magnus Henreksons gemensamma debattartikel "XX" (*Svenska Dagbladet*, YY mars, 2024; länk).

politiskt allokerade stöd och tillhörande retorik och teknikens inneboende begränsningar ökar risken att en grön bubbla skapas.

Vätgas används i dag i stor omfattning vid produktionen av konstgödsel och för att rena fartygsbränsle från svavel. Vätgas kan framställas antingen ur fossila bränslen eller genom elektrolys av vatten. 96 procent av all vätgas framställs ur fossila bränslen, vilket förorsakar koldioxidutsläpp motsvarande 18 gånger Sveriges totala utsläpp. Förklaringen till att vätgas framställs med hjälp av fossila bränslen i stället för genom elektrolys av vatten är att elektrolys kräver mycket stora mängder elektricitet. Att tillverka all vätgas som i dag används med hjälp av el skulle kräva 4 700 TWh per år, vilket är 33 gånger Sveriges totala elförbrukning och motsvarar 16 procent av världens totala elförbrukning (40 procent av världens fossilfria el).

Slutsatsen är att det vare sig på kort eller medellång sikt är rimligt att genomföra en sådan utbyggnad av elbehovet med planerbar och fossilfri elektricitet så att det blir en positiv nettoeffekt avseende koldioxidutsläppen.

Detta är dock bara en av flera kostnadskomponenter. Det tillkommer kostnader på systemnivå och här pekar de på att skillnaderna mellan kraftslagen är mycket stora. Dessa kostnader utgörs av kostnader för anslutning till stamnätet, överföringskostnader och kostnader för balanskraft (de kraftkällor alternativt de energilagrar, t.ex. batterier, som måste nyttjas när flödande energikällor såsom vindkraft inte genererar el). Den senare kostnaden inkluderar kostnaden för att balanskraftens kapacitetsutnyttjande blir lägre än optimalt. När vindkraftsandelens överstiger 20 procent ökar systemkostnaden snabbt och redan vid den nivån kan systemkostnaden vara lika stor som kraftverkskostnaden.

Om produktionen av el från vindkraft skulle öka med uppåt 100 TWh skulle det innebära en dramatisk ökning av vindkraftens produktionsandel. Både Blomgren och Fahlén tvivlar på att det då skulle vara möjligt att säkerställa att elsystemet är i balans hela året. Särskilt besvärligt riskerar det att bli på vintern då Sverige regelmässigt har perioder på en vecka eller mer när det är i stort sett vindstilla i hela landet.

En ytterligare kostnad som sällan beaktas är hur arealkrävande vindkraft är jämfört med kärnkraft. För att producera en given mängd el med landbaserad vindkraft krävs ett kraftverksområde som är 400–1 000 gånger större än vad som krävs med kärnkraft. Om man till detta adderar ytbehov för ledningsgator till de utspridda vindkraftverken och ytbehoven för balanskraft, då blir skillnaden ännu större.

Slutsatsen av de båda studierna är att kostnaden för vindkraftsel till de planerade projekten kommer att överstiga en krona per kWh och i den mån det blir aktuellt med havsbaserad vindkraft så kommer det att bli betydligt dyrare än så. Billigast skulle kärnkraftsel vara, vilken skulle kunna produceras till en kostnad runt 70 öre per kWh. I det fallet är även kostnaden för balanskraft försumbar. Behovet av stora vätgaslager bortfaller och elektrolysörerna kan köras kontinuerligt, vilket sänker investeringskostnaden för att tillverka vätgas.

6 Effekter på den lokala livsmiljön av en omfattande vindkraftsutbyggnad

Fram till vintern 2023 när regeringen fattade beslut om att ändra målet för energipolitiken från 100 procent förnybart till 100 procent fossilfritt fanns i praktiken inget alternativ till en massiv vindkraftsutbyggnad för att möta det stora framtida elbehovet i norr. Även om det talas en del om kärnkraft för att möta behovet av el för att få fram den vätgas som krävs för fossilfri tillverkning av järnsvamp och handelsgödsel, så förefaller huvudspåret fortfarande vara en omfattande vindkraftsutbyggnad.

Ju närmare vindkraftsparkerna ligger användarna, desto kostnadseffektivare blir det på grund av att behovet av nätinvesteringar blir mindre. Samtidigt har vindkraftverk stor påverkan på den lokala miljön i form av vägar och anläggningsytor till varje verk, buller, ljusföroreningar, störande skuggor vid solsken osv.

Visserligen bor det få människor i de nordligaste fjällen, men en i sammanhanget besvärande omständighet är att Sveriges norra hälft också är samernas renbetesland. Samernas renskötselrätt skyddas genom egendomsskyddet och ger samerna rätt att använda mark och vatten till sig och sina renar. Rennäringen räknas som ett riksintresse och enligt 3 kap. 5 § i miljöbalken ska mark- och vattenområden som har betydelse för rennäringen så långt möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra näringens bedrivande.

I kapitel 8, "Effekter av landbaserad vindkraft på renar och renskötsel", sammanfattar Mirja Lindberget, Anna Skarin och Per Sandström forskningen rörande hur landbaserad vindkraft påverkar renar och renskötsel.²⁰

Renar betar selektivt och söker sig till de mest näringsrika växterna för varje säsong, vilket innebär att de är i ständig rörelse. Om flyttleder blockeras eller renarna störs när de betar förlorar de betestid och därmed möjligheten att bygga upp och underhålla sina energiförråd för god överlevnad och reproduktion.

²⁰ Forskningsöversikten som här publiceras som kapitel 8 lanserades i form av en debattartikel i *Dagens Nyheter* den XX mars 2024 med titeln "XXX och YY och lite andra saker som nämns" och med Anna Skarin, Per Sandström och Mirja Lindberget som undertecknare.

Forskningen visar att renarna undviker vindkraftsområden och att deras betesro försämras i närheten av vindkraftsanläggningar, vilket gör att de tvingas använda områden som är sämre och/eller att de trängs ihop på resterande bra betesområden.

Författarna konstaterar att riksdagens miljömål om en hundraprocentigt fossilfri energiproduktion år 2040 tyder på ett fortsatt högt exploateringsstryck från såväl vindkraft som gruvindustri och skogsbruk. Konflikten med samernas rättigheter riskerar då att förstärkas genom att betesarealerna minskar, svårigheterna att säsongsflytta renarna ökar, behovet av utfodring ökar och fler renar blir påkörda.

Vindkraftsexploateringen inkräktar inte bara på samernas renskötselrätt. Vi har redan noterat potentiellt negativa effekter i form av buller och ljusföroreningar och stora arealbehov. På senare tid har man uppmärksammat att verkens vingar, vilka består av kompositmaterial, under sin livstid tappar en betydande del av sin vikt. Det gör att nanopartiklar sprids i närområdet.

En viktig fråga är om dessa olägenheter har negativa effekter på livskvalitet och hälsa för människor och djur som bor i närheten av vindkraftverken. I kapitel 9, "Vindkraft och hälsoproblem – forskningsläget gällande effekter på människor och djur av exponering för ljudföroreningar, kemikalier och partiklar från vindkraftverk", bidrar Helen Karlsson med en forskningsöversikt kring möjliga effekter på människor och djur till följd av exponering för ljudföroreningar, kemikalier och partiklar från vindkraftverk.²¹

Hon noterar att kunskapen om vindkraftens effekter på miljö och hälsa visserligen ännu är för begränsad för att ligga till grund för definitiva slutsatser. Dock finns indikationer på att vindkraften riskerar att utsätta både människor och djur för negativ påverkan på hälsan.

Ett antal studier visar på problem med erosionen från rotorbladen. Likaså finns flera studier gällande vindkraftsbuller i relation till människor och djur. De visar på förekomsten av irritation och stressreaktioner hos både djur och människor och vissa djur uppvisar ett flyktbeteende. Drabbade människor upplever en rad symptom som ännu inte till fullo kan bekräftas genom de metoder som används då sambandet mellan ohälsa och trafik- och flygbuller undersöks.

Särskilt det lågfrekventa hörbara ljudet, vilket också innehåller mer energi och sprids långa sträckor, finns det skäl att vara uppmärksam på. De gränsvärden som finns och de bullerkontroller som görs beaktar dock inte lågfrekvent ljud, trots att det ofta upplevs som så störande att drabbade väljer att inte bo kvar. När det gäller trafik- och flygbuller finns det evidens för stressreaktioner med hjärt- och kärlproblematik som följd.

²¹ Helen Karlsson rapport, som här alltså publiceras som kapitel 9, lanserades i form av en debattartikel i *Göteborgs-Posten* den 16 februari 2024 med titeln "Tillämpa försiktighetsprincipen även för vindkraft" (<https://www.gp.se/debatt/tillampa-forsiktighetsprincipen-aven-for-vindkraft.dbd7676d-2510-4895-863c-84c90d6eb2f6>). Utöver Helen Karlsson var arbets- och miljömedicinaren med. dr Bengt Ståhlbom och Magnus Henrekson undertecknare.

En ytterligare oroande faktor är att stora mängder bisfenol A används vid tillverkningen av majoriteten av rotorblad. Det är fortfarande oklart hur mycket av detta hormonstörande ämne som eroderar med partiklar eller urlakas från rotorbladen, eller om bisfenol A når människor och djur på detta sätt. Bisfenol A anses dock så pass giftigt att Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet, EFSA, nyligen sänkt det tolerabla dagliga intaget till en tjugotusendel av det tidigare gränsvärdet.²²

En viktig fråga att ställa sig är om det är rimligt att ge klartecken till en så omfattande satsning som vi vet innehåller giftiga kemikalier och som avger betydande buller innan vi vet mer om effekterna på miljö, djur eller människor. Miljöbalkens försiktighetsprincip reglerar just sådana situationer. Det är svårt att undgå att fråga sig varför myndigheterna tar så lätt på försiktighetsprincipen på just detta område med tanke på hur nitiskt den tillämpas på så många andra områden.

²² EFSA (2023).

7 Slutord

Som en del i att göra Sverige klimatneutralt – uppnå netto nollutsläpp av växthusgaser – senast 2045 planeras mycket omfattande och exceptionellt elkrävande industriinvesteringar i norra Norrland. I första hand handlar det om att producera järnsvamp och fossilfritt stål med hjälp av vätgas, men det handlar också om stora satsningar på produktion av handelsgödsel, batterier och vätgas för andra ändamål. Närmare två tredjedelar av en förväntad fördubbling av Sveriges elförbrukning till 2050 förväntas gå till dessa projekt.

I huvudsak handlar det om mycket riskfyllda och kostnadskrävande investeringar byggda på oprövad teknik och förhoppningar om en stark framtida efterfrågan. Investeringarna ska också genomföras i en landsända som redan i dag lider av brist på arbetskraft, bostäder och offentlig service. Den el, de elnät och den transportinfrastruktur som behövs finns heller inte, vilket kräver ytterligare investeringar på flera hundra miljarder kronor för att industriinvesteringarna ska kunna genomföras. Sammantaget handlar det om den största industrisatsningen i Sveriges moderna historia i relation till ekonomins storlek. Den skepsis till de planerade stålprojekten som här uttrycks handlar inte om motstånd mot tanken på att producera stål utan nettoutsläpp av koldioxid utan om att det är i högsta grad osäkert om detta kommer att göras på det sätt som LKAB och H2GS investerar i sig i. Världens stålföretag arbetar för fullt med att pröva olika vägar att minska utsläppen med allt från att ändra sammansättningen i insatsvarorna såsom att ha en större andel stålskrot eller använda biokol i stället för koks i masugnarna till att utveckla tekniker för att samla in utsläppen för återvinning, lagring eller användning i andra processer.²³

Trots satsningarnas unika omfattning har det saknats en grundlig genomlysning och utvärdering av projekten såväl ur ett företagsekonomiskt risk- och avkastningsperspektiv som ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Syftet med det projekt som slutredovisas i denna samlingsvolym är att bidra till att åtgärda detta förbiseende.

Projektets omfattning är så stor att de inte bara har stor påverkan på företag, hushåll och livsmiljö i berörda kommuner eller i regionen. Effekterna kommer att sprida sig till hela landet och via effekterna på elmarknaden kommer hela Norden att påverkas. Resultatet

²³ Se Jafri m.fl. (2022) för en forskningsöversikt över olika tekniker att minska koldioxidutsläppen inom järn- och stålindustrin. Vogl m.fl. (2023) identifierar 89 olika projekt världen över för att minska utsläppen från stålindustrin. En metod som redan används i betydande omfattning är att ersätta stenkol med biokol från eukalyptus i masugnarna (Rostås m.fl. 2022). Bara i Sverige utvecklas två andra tekniker för att uppnå fossilfrihet: FerroSilva, som använder rester från skogsbruk för att tillverka syntesgas som i sin tur används för att producera fossilfri järnsvamp, och GreenIron H2, som bygger på en vätgasbaserad process de menar är betydligt mer energi- och kostnadseffektiv än den LKAB utvecklar.

blir omfattande undanträngning av redan existerande verksamheter och de resurser som satsas i projekten skulle ha haft ett högre samhällsekonomiskt värde om de i stället satsas i andra projekt.²⁴

Det är klart olämpligt att ett litet land gör så här stora och riskfyllda satsningar baserade på oprövad teknik med så stora effekter på hushåll och övrigt näringsliv. Den slutsatsen förstärks av det faktum att satsningarna också förutsätter en unikt stor utbyggnad av elproduktionen och elnäten i en landsända där det knappast finns lönsamma alternativa användningsområden för denna el ifall en stor del av de elkrävande projekten visar sig bli olönsamma eller inte bli av.

Den aktör som står i särklass vad gäller att göra anspråk på resurser är det statligt helägda gruvbolaget LKAB. Bolaget har dessutom, trots en ägarandel på blott 10,5 procent, enligt nuvarande planer tagit på sig de stora risker det innebär att förse SSAB med fossilfri järnsvamp. Detta kan svårligen motiveras ur vare sig ett ägar- eller företagsekonomiskt perspektiv. LKAB bör därför avveckla sitt ägande i SSAB. Bolaget skulle också må bra av att få en styrelse med kompetenser och erfarenhet i linje med andra gruvbolags. På längre sikt behöver staten se över sin ägarroll i LKAB. Det vore därvidlag värdefullt om bolaget börsnoterades. Även om bara en mindre del av aktierna blir tillgängliga för en bredare krets så skulle bolaget gynnas av den disciplin och fortlöpande utvärdering som en börsnotering ger.

Om projekten misslyckas blir notan för svenska och europeiska skattebetalare hög. Kommuner, regioner, stat och andra företag kommer då att få betala ett högt pris i form av skuldsättning, undanträngning och snedvriden konkurrens. I denna antologi slutredovisas en första stor utvärdering av de omfattande planerna. Med tanke på planernas omfattning och deras genomgripande effekter på hela samhället behövs ytterligare utredningar, inte minst bör staten själv skyndsamt genomföra de djuplodande utredningar som egentligen borde ha genomförts parallellt med att de involverade bolagen drog upp sina egna planer.

²⁴ Se Johansson och Kriström (2022) för en samhällsekonomisk utvärdering av H2GS satsning i Boden. I en debattartikel baserad på studien (Johansson m.fl. 2023) drar de slutsatsen att "[d]en samlade samhällsekonomiska förlusten, uttryckt som ett så kallat nuvärde då räntan är 3 procent, mycket väl kan hamna i storleksordningen 200–250 miljarder kronor."

Referenser

- Alskog, J. (2023). "Statliga miljarder till ståltillverkning i Boden ska prövas". *Altinget*, 2 november. <https://www.altinget.se/miljo/artikel/statliga-miljarder-till-staaltillverkning-i-boden-ska-provas>.
- Björkman, F. (2023). "Söker nya pengar med hjälp av brev från regeringen". *Dagens industri*, 14 april. <https://www.di.se/nyheter/soker-nya-pengar-med-hjalp-av-brev-fran-regeringen/>.
- EFSA (2023). "Bisphenol A in Food is a Health Risk". Parma: European Food Safety Authority. <https://www.efsa.europa.eu/en/news/bisphenol-food-health-risk>.
- H2 Green Steel (2022). "Ledande finansiella institutioner backar H2 Green Steels skuldfinansiering om 38 miljarder kronor", 24 oktober. <https://news.cision.com/se/h2-green-steel/r/ledande-finansiella-institutioner-backar-h2-green-steels-skuldfinansiering-om-38-miljarder-kronor,c3653604>.
- Henrekson, M. och C. Sandström (2023). "Det 'gröna' stålet i Norrland – ett nytt Stålvärk 80?". *Ekonomisk Debatt*, vol. 51, nr 1, s. 56–60.
- Henrekson, M., C. Sandström och M. Stenkula (2024). "Learning from Overrated Mission-Oriented Innovation Policies: Seven Takeaways". I. M. Henrekson, C. Sandström och M. Stenkula (red.), *Moonshots and the New Industrial Policy: Questioning the Mission Economy* (s. 235–255). Cham: Springer.
- Holmberg, P. och T. Tangerås (2023). "Vänta med statligt stöd till ny kärnkraft". *Svenska Dagbladet*, 14 december.
- Iwarson, T. (2023). "Brasilien – störst på träkol och först med fossilfritt stål". *ATL*, 26 maj. <https://www.atl.nu/brasilien-har-redan-fossilfritt-stal>.
- Jafri, Y., J. M. Ahlström, E. Furusjö, S. Harvey, K. Pettersson, E. Svensson och E. Wetterlund (2022). "Double Yields and Negative Emissions? Resource, Climate and Cost Efficiencies in Biofuels with Carbon Capture, Storage and Utilization". *Frontiers in Energy Research*, vol. 10. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.797529>.
- Johansson, M., P.-O. Johansson och B. Kriström (2022). "Sverige rusar i full fart mot vår generations stålkris". *Dagens Nyheter*, 4 juli.
- Johansson, P.-O. och B. Kriström (2022). "Paying a Premium for 'Green Steel': Paying for an Illusion?". *Journal of Benefit-Cost Analysis*, vol 13, nr 3, s. 383–393.

- Kärnä, A., P. Gustavsson Tingvall och D. Halvarsson (2020). "Subsidy Entrepreneurs: An Inquiry into Firms Seeking Public Grants". *Journal of Industry, Competition and Trade*, vol. 20, nr 3, s. 439–478.
- Naturvårdsverket (2023). "Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk". <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/sveriges-klimatarbete/sveriges-klimatmal-och-klimatpolitiska-ramverk/>.
- Odenberger, M., T. Unger, A. Kofoed-Wiuff, F. Gaballo och M. Wråke (2024). "Modellanalyser av den svenska elprisutvecklingen till följd av en omfattande elektrifiering". Nord-europeiska energiperspektiv, Nepp och Profu. <https://energiforsk.se/media/33096/nepp-elprisutveckling-till-foljd-av-omfattande-elektrifiering-2024-01-30.pdf>.
- Rex, M. (2024). "Efter jättefinansieringen: H2GS räknar med att nå full produktion snabbare". *Dagens industri*, 22 januari.
- Riksgälden (2023). "Grön kreditgaranti för lån till H2 Green Steel", 22 december. <https://www.riksdagen.se/sv/press-och-publicerat/pressmeddelanden-och-nyheter/nyheter/2023/gron-kreditgaranti-for-lan-till-h2-green-steel/>.
- Rostás, R. (2022). "Brazil at Steel Decarbonization Crossroads; Charcoal, Gas Short-Term Options". *Fastmarkets*, 21 mars. <https://www.fastmarkets.com/insights/brazil-at-steel-decarbonization-crossroads-charcoal-gas-short-term-options/>.
- Sandström, C. och C. Alm (2022). "Directionality in Innovation Policy and the Ongoing Failure of Green Deals: Evidence from Biogas, Bioethanol, and Fossil-Free Steel". I K. Wennberg och C. Sandström (red.), *Questioning the Entrepreneurial State Status-quo, Pitfalls, and the Need for Credible Innovation Policy* (s. 251–269). Cham: Springer.
- SKR (2023). *Vem ska stå för risken? Om omvandlingen till grön industri i Sverige*. Stockholm: Sveriges Kommuner och Regioner.
- Sundén, D. (2023). "Från brunt till grönt – bedömning av satsningarna på fossilfritt stål i Norrland utifrån ett teknik- och marknadsperspektiv". Malmö: Skandinaviska Policyinstitutet.
- Sundén, D. (2024a). "Lönsam eller kostsam? Lönsamhetsbedömning av de svenska satsningarna på fossilfritt stål i Norrland". Malmö: Skandinaviska Policyinstitutet.
- Sundén, D. (2024b). "Till vilket elpris som helst? Bedömning av effekterna på den nordiska elmarknaden av satsningarna på fossilfritt stål i Norrland". Malmö: Skandinaviska Policyinstitutet.
- Svensk Vindenergi (2023). "Investeringar i vindkraften fortsätter". <https://svenskvindenergi.org/pressmeddelanden/investeringar-i-vindkraften-fortsatter>.

- Sveriges Radio (2022). "LKAB:s vd: Ska vi ha en grön omställning?". Ekots lördagsintervju, 26 november. <https://sverigesradio.se/avsnitt/lkabs-vd-ska-vi-ha-en-gron-omstallning>.
- Törnwall, M. och T. Augustsson (2021). "Kända investerare satsar stort i fossilfritt stål". *Svenska Dagbladet*, 23 februari.
- Vätgas Sverige (2020). "EU-kommissionen satsar 430 miljarder euro på vätgas". <https://www.vatgas.se/2020/07/08/eu-kommissionen-satsar-430-miljarder-euro-pa-vatgas/>.

Om författaren

Magnus Henrekson är professor och verksam vid Institutet för Näringslivsforskning.

Han har bl.a. varit professor i nationalekonomi på Handelshögskolan i Stockholm 2001–2009 och var IFN:s vd 2005–2020.

Magnus Henrekson är en av Sveriges mest citerade nationalekonomer.

Han har publicerat ett trettiotal böcker och närmare hundra artiklar i internationella vetenskapliga tidskrifter. Sedan millennieskiftet rör hans forskning främst entreprenörskapets ekonomi och företagsklimatets bestämningsfaktorer.

Han är f.n. också aktuell som regeringens ensamutredare med uppdrag att föreslå ett nytt betygssystem för den svenska skolan.

Professor Magnus Henrekson · Institutet för Näringslivsforskning (IFN) · Box 55665 ·
102 15 Stockholm · Epost: magnus.henrekson@ifn.se · Tel: +46-70 222 97 00 ·
Personlig webb: <https://www.ifn.se/mh>

