

Jernkontorets forskning

Rapport D 897

Samforsk klimat

Samordnad forskning för stålindustrins klimatfärdplan

Nicklas Tarantino, Sustainable Steel Region och Helena Malmqvist,
Jernkontoret

Nyckelord:

Samforsk klimat, Stålindustrins klimatfärdplan, forskning, energi, klimat, järn- och stålindustri, hållbar omställning

Syntesrapport 2024-01-29
(ISSN 0280-249X)

Besöksadress
Kungsträdgårdsgatan 10

Telefon
+46 (0)8 679 17 00

E-post
office@jernkontoret.se

Organisationsnr
802001-6237

Postadress
Box 1721, 111 87 Stockholm

Webbplats
www.jernkontoret.se

Samforsk klimat

Samordnad forskning för stålindustrins klimatfärdplan

Syntesrapport



JERNKONTORET & SUSTAINABLE STEEL REGION

Version 1.0

den 29 januari 2024

Nicklas Tarantino och Helena Malmqvist

Samforsk klimat

Syntesrapport

Förord

Projektets grundidé uppstod i dialog mellan Jernkontoret, Sustainable Steel Region och Swerim, där de önskade en bättre helhetsbild utifrån alla enskilda forskningsprojekt, som på något sätt kunde kopplas till stålindustrins klimatfärdplan. De ville också se om en ökad spridning om klimatfärdplanen och dess prioriteringar kunde vägleda och bidra till stålindustrins omställning. Med Vinnovas stöd kunde aktörerna genomföra sin idé tillsammans med omgivande företag och forskningsaktörer.

Projektet vill rikta ett stort tack till alla deltagare, företag, forskningsaktörer, projektägare med flera, som har delat med sig av information, engagemang och kunskap för att bidra till projektets mål och skapa en bättre helhetsbild kring klimatfärdplanens behov och forskningsaktiviteter. Ett stort tack riktas också till Vinnova som möjliggjorde projektet, både som finansär och stort stöd i genomförandet.

Uppdrag

Projektet Samforsk klimat genomfördes under perioden 2021 - 2023, med uppdrag att initiera och etablera samordning av forskning kopplat till stålindustrins klimatfärdplan för fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige 2045. I klimatfärdplanen pekar stålindustrin ut behov och prioriterade forskningsområden. Utmaningarna är många, men genom samordnande forskningsinsatser kan stålindustrin effektivisera sitt arbete, fokusera på rätt åtgärder och därmed begränsa kostnaden för omställning.

Projektet genomfördes i samverkan mellan järn- och stålindustrins branschorganisation Jernkontoret och den regionala innovationsmiljön Sustainable Steel Region, för att operativt identifiera pågående forskning och utveckling, kartlägga ytterligare behov, initiera aktiviteter, stödja projekt samt följa upp och redovisa utfall.

Jernkontorets ordinarie syfte och uppdrag är att tillvarata järn- och stålindustrins intressen genom att verka för bästa möjliga förutsättningar för medlemsföretagens verksamhet i Sverige. Sustainable Steel Regions syfte och uppdrag är att stödja och utveckla systemlösningar, innovation och företag runt stålindustrin, utifrån behovet av koldioxidsnål och cirkulär ekonomi.

Genom att samordna och koppla samman Jernkontorets företagsgemensamma forskning och kompetens gällande stålindustrins behov och processer, med Sustainable Steel Regions nätverk inom innovation, teknik, leverantörskedjor och sektorsövergripande forskning, kan fler aktörer involveras, bidra och gynnas i stålindustrins klimatfärdplansarbete. Eftersom Samforsk klimat ligger sker i nära samverkan och utanför organisationernas ordinarie verksamhet, med separat finansiering, kan initiativet utgöra en neutral och opartisk arena där samtliga aktörers intressen och idéer respekteras, beaktas och tillvaratas.

Syntesrapporten ska åskådliggöra uppnådda resultat, inklusive nytta, utmaningar, möjligheter och behov av projektet och samordningsfunktionen. Rapporten ska också ge rekommendationer till fortsatt arbete.

Ledning och styrning

Projektet leddes av Nicklas Tarantino, projektledare från Sustainable Steel Region, och Helena Malmqvist, forskningschef vid Jernkontoret, med stöd av Jernkontorets övriga forskningschefer och kommunikationsavdelning. Styrgruppen utgjordes av Jernkontorets Gert Nilsson, Teknisk Direktör, Helen Axelsson, Energi- och miljödirektör och Maja Boström, Kommunikationsdirektör, samt Pontus Sjöberg, VD, Swerim.

Sammanfattning

År 2018 tog svensk stålindustri fram en färdplan för fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige, för att nå fossilfri produktion och bidra till ett fossilfritt samhälle år 2045. Klimatfärdplanen påvisade vilka källor som bidrog till klimatutsläpp, men också vilken teknikutveckling som stålindustrin behövde fokusera på. I den inledande fasen av omställningsarbetet hade många aktörer sina egna uppfattningar av stålindustrins klimatfärdplan och vilka åtgärder som var lämpliga. Den samlade bilden blev ibland något fragmenterad och saknade helhetsperspektiv. Syftet med Samforsk klimat är att bidra till en mer lättförståelig och övergripande bild av klimatfärdplanens forskningsbehov, prioriteringar, aktiviteter och aktörer. Målgruppen utgör både forskningens behovsägare samt finansiärer och möjliggörare av forskning, utveckling och innovation.

Samforsk klimat har bidragit till att intresset för klimatfärdplanen och dess forskningsaktiviteter har ökat. Projektet har identifierat, paketerat och spridit forskningsbehov baserat på branschens strategier, samt synliggjort och ökat förståelsen för klimatfärdplanens behov och prioriteringar genom en uppdaterad forskningsbehovsmatris, där både stora och små utsläppskällor lyfts upp. Det har skapats en strukturerad överblick över pågående och avslutade forskningsaktiviteter. Genom ett agilt arbetssätt har initiativet öppnat upp nya sammanhang och möjligheter för kompetens- och branschöverskridande samarbeten.

Projektet har visat att ett samordningsarbete stödjer när stålindustrins forskningsbehov förändras över tid, för att erhålla överblick och påverka omgivande aktörer i rätt riktning. Det bidrar även till att öppna upp dörrar för aktörer som står längre ifrån stålindustrin och stötta forskningsaktörer att utveckla sina projekt. Det finns således även framgent ett behov av samordning av aktuella forskningsbehov och pågående forskningsaktiviteter.

Rekommendationerna är att:

- fortsätta utveckla varumärket Samforsk klimat
- förstärka kommunikation för att skapa ännu mer intresse och engagemang för stålindustrins behov och forskning
- fortsätta att kartlägga och synliggöra relevanta forsknings- och utvecklingsprojekt
- fortsätta göra forskningsbehov och resultat tillgängliga för forskningsaktörer och omgivande aktörer, vilket skapar en attraktiv bild av stålindustrin, ökar intresset för branschen och förstärker bilden av att stålindustrin ambition och målmedvetet för att uppnå klimatfärdplanen
- utgöra ett kompetent stöd för olika aktörer, för att kunna möta och tillgodose deras behov. Oavsett om det gäller att erhålla stålindustrins uppmärksamhet, lyfta och sprida information om pågående projekt eller initiera och stödja nya aktiviteter
- driva Samforsk klimat vidare som ett enskilt projekt eller som en del i en större forskningsinitiativ, exempelvis inom ramen för Impact Innovation.

Samforsk klimat skulle med fördel kunna utgöra ett stöd och samlad informationskälla för framtida utlysningar och i större utsträckning utgöra en kanal till tillgängliga finansieringsvägar. Det krävs också en ännu tydligare bild över forskning som fortfarande saknas. Det skulle också gå att bredda den internationella omvärldsbevakningen, för att identifiera och bevaka forskningsfronter inom olika teknikområden och teknikval runt om i världen. Ur ett bredare perspektiv skulle arbetssättet även kunna nyttjas för att identifiera forskning, innovation och samverkan inom andra området, exempelvis materialutveckling, digitalisering, kompetens, med mera.

Innehållsförteckning

FÖRORD	1
UPPDRAK	1
LEDNING OCH STYRNING	1
SAMMANFATTNING	2
1 BAKGRUND	4
2 SYFTE	4
3 MÅLGRUPP	4
4 METODIK	6
5 MÅL	6
6 SVENSK STÅLINDUSTRI OCH KLIMATFÄRDPLANEN	8
6.1 SVENSKA STÅLINDUSTRINS FÖRUTSÄTTNINGAR OCH DESS KOLDIOXIDUTSLÄPP	8
6.2 SVENSKA STÅLINDUSTRINS KLIMATFÄRDPLAN	9
6.3 STÅLINDUSTRINS FÖRUTSÄTTNINGAR OCH BEHOV NÄR KLIMATFÄRDPLANEN PRESENTERADES 20189	
6.4 STÅLINDUSTRINS AKTIVITETER FÖR ATT UPPNÅ FOSSILFRI PRODUKTION	11
6.4.1 UPPFÖLJNING AV KLIMATFÄRDPLANEN 2020	11
6.4.2 STÅLFÖRETAGENS PLANER OCH INVESTERINGAR	12
6.5 INTERNATIONELL UTBLICK	14
7 FORSKNING FÖR ATT MÖTA DEN SVENSKA STÅLINDUSTRINS KLIMATFÄRDPLAN	18
7.1 FORSKNINGENS ROLL FÖR KLIMATFÄRDPLANEN	18
7.2 FINANSIERING AV FORSKNING OCH INNOVATION	18
7.3 NATIONELL FINANSIERING	18
7.4 EUROPISK FINANSIERING	20
7.5 ANDRA EUROPISKA PROGRAM	20
7.6 REGIONAL EU-FINANSIERING	21
7.7 AKTÖRER SOM BEDRIVER FORSKNING I SAMARBETE MED STÅLINDUSTRIEN	22
8 RESULTAT OCH MÅLUPPFYLLELSE	23
8.1 ÖVERBLICK OCH GEMENSAMT VARUMÄRKE	23
8.2 UPPDATERING AV FORSKNINGSBEHOVSMATRISEN	23
8.3 SAMORDNING OCH PÅVERKAN	24
8.4 STÖD FÖR UPPFÖLJNING OCH SEKTORSÖVERGRIPANDE DIALOG	25
8.5 SPRIDNING AV FORSKNINGSRISULTAT	25
8.6 GODA EXEMPEL	26
9 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	29

1 Bakgrund

År 2018 tog svensk stålindustri fram en färdplan för fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige för att nå fossilfri produktion och bidra till ett fossilfritt samhälle år 2045. Klimatfärdplanen påvisade vilka källor som bidrog till klimatutsläpp, men också vilken teknikutveckling som stålindustrin behövde fokusera på. Ganska omgående började företagen, både enskilt och i olika samarbeten, agera för att möta behovet. Branschen upplevde en betydande ökning av forskning och utvecklingsaktiviteter kopplat till färdplanen, både av industrin själva och av omgivande aktörer. Det visade sig snart att förutsättningar och prioriteringar förändrades i takt med ökad kunskap om alternativa lösningar. När riktningen hade lagts för att hantera de stora utsläppskällorna, uppstod också ett behov av att lyfta de små källorna. Därmed behövdes också forskningen breddas. Branschen såg ett behov av att samla in information, styra inriktning, fånga perifera aktörer som kunde stödja teknikutveckling och stödja nya initiativ inom forskning och utveckling. Bransch- och samarbetsorganisationen Jernkontoret såg nyttan av ett paraplyprojekt som samlade företag, forskning, aktiviteter, och som sedermera skulle utgöra initiativet Samforsk klimat.

2 Syfte

I den inledande fasen av omställningsarbetet hade många externa aktörer sina egna uppfattningar av stålindustrins klimatfärdplan och vilka åtgärder som var lämpliga. Den samlade bilden blev ibland något fragmenterad och saknade helhetsperspektiv. Syftet med Samforsk klimat är att bidra till en mer lättförståelig och övergripande bild av klimatfärdplanens forskningsbehov, prioriteringar, aktiviteter och aktörer. Dessutom ska det utgöra en kommunikationsväg för aktörer som vill och kan bidra med lösningar i stålindustrins klimatomställning. Genom att koppla nya idéer, möjligheter och innovation till stålindustrins behovsägare kan branschen uppnå strategisk processutveckling, prioriterade åtgärder och forskningsförankrade beslut, som i sin tur påskyndar omställningen till fossilfri produktion och bidrar till svenska stålindustrins fortsatta internationella konkurrenskraft och ett fossilfritt samhälle år 2045.

3 Målgrupp

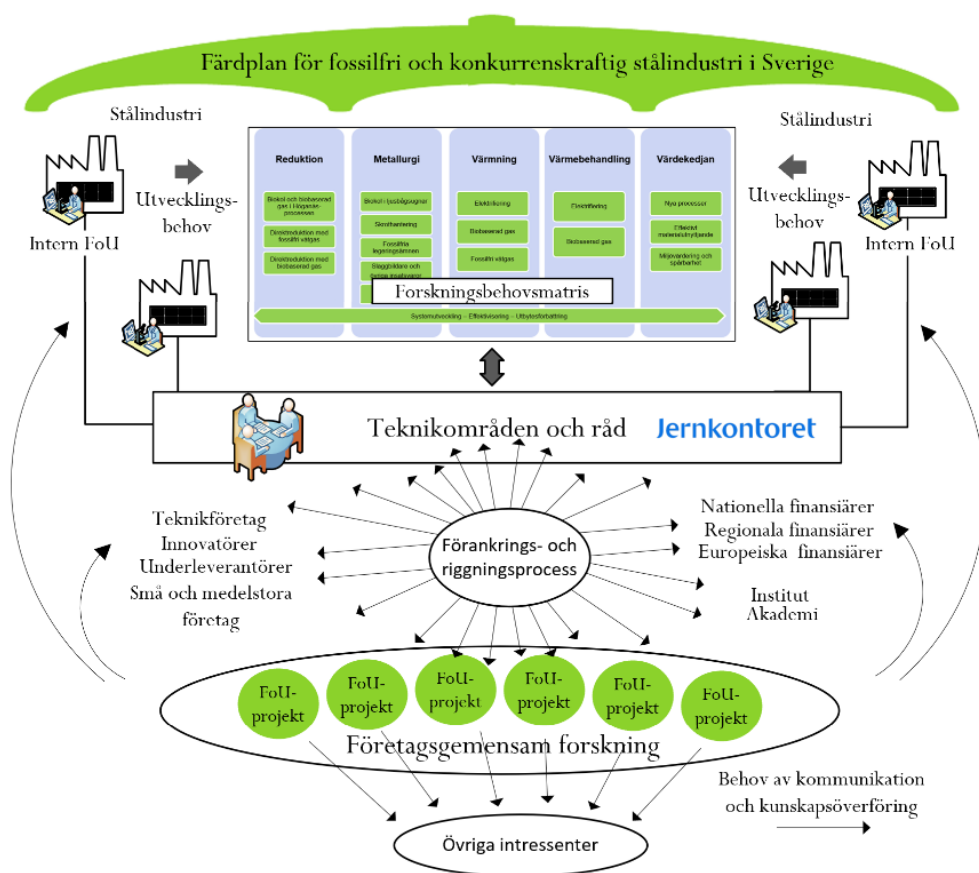
Samforsk klimats målgrupp utgör både forskningens behovsägare samt finansiärer och möjliggörare av forskning, utveckling och innovation. I Figur 1 illustreras behovsägare och möjliggörare i relation till färdplanen. Samforsk klimats roll är att förtydliga behoven samt bidra till ökad kunskap, förbättrad kommunikation och ökad mängd aktiviteter i samverkan mellan de olika målgrupperna.

Behovsägarna utgörs primärt av stålföretag, som behöver ställa om sina processer och verksamheter. Deras strategier och vägval formar forskningen och dess behovsmatris. Inom Jernkontoret finns idag ett tjugotal grupperingar där företagen samarbetar och samverkar för att förbättra stålindustrins förutsättningar och möta utmaningar som behovsägare. Samarbetet sker framför allt genom Energirådet, Produktetekologirådet, Miljörådet och Forsknings- och Utbildningsrådet, samt Teknikområden (TO).

Dessa grupper utgjorde ett stort stöd i framtagningen av klimatfärdplanen, men de har också ett stort ansvar att förverkliga klimatfärdplanen samt prioritera forskning och aktiviteter. Det är inom råden och teknikområden som industrigemensamma projekt diskuteras och initieras. Som forsknings- och innovationsstöd är vissa av grupperna även öppna för externa aktörer, vilket innebär såväl leverantörs- och kundföretag som akademi och institut.

Utanför direkta samarbeten finns även ett spektrum av potentiella forskningsaktörer, som på olika sätt kan stödja klimatfärdplanen. Det kan exempelvis handla om forskning inom digitalisering, spårbarhet och energi. Dessutom finns runt stålindustrin en mängd aktörer som både kan beröras av klimatfärdplanen och bidra till omställning, exempelvis företag som arbetar med service och underhåll, teknikleverantörer, leverantörer av råvaror och förnödenheter, logistikföretag samt företag som använder stålföretagens produkter för att nå konkurrensfördelar på marknaden. Många av dessa företag är flexibla och innovativa, och kan ge viktiga bidrag till omställningen om de involveras i arbetet på ett bra sätt. Men det finns också aktörer som står lite längre från stålindustrins

verksamheter, men som har specifik kompetens och förmåga att bidra till stålindustrins omställning, exempelvis mindre lärosäten, små innovativa teknikföretag och innovatörer som normalt inte samarbetar med stålindustri.



FIGUR 1. SAMFORSK KLIMATS MÅLGRUPPER OCH DERAS ROLLER I KLIMATFÄRDPLANSARBETET

En viktig målgrupp är också finansiärerna som kan möjliggöra forskningen. Deras vägval och strategier har stor betydelse för stålindustrins möjlighet att genomföra sin forskningsagenda.

De olika målgrupperna har varierade behov, där en samordningsfunktion kan utgöra värdefullt stöd:

- De enskilda stålföretagen behöver förtydliga och delge sina behov kopplat till den gemensamma forskningsmatrisen, men de behöver också finna samarbetspartners och finansiering som kan stödja deras fossilfria strategi.
- Jernkontoret och svensk stålindustri behöver få en bättre bild över vilken forskning som görs och inte görs, och utifrån detta prioritera och förmedla vad som är viktigast och vad forskningen bör fokusera på framgent.
 - Teknikområden behöver beakta forskningsmatrisen i alla typer av FoU-insatser och involvera omgivande aktörer i företagsgemensamma forskningsprojekt.
 - Råden behöver beakta forskningsprioriteringar i olika typer av strategiska frågeställningar, ställningstaganden och val, exempelvis energi-, miljö- och klimatpolitiska frågor.
- Teknikföretag och innovatörer behöver fånga stålindustrins FoU-behov, erhålla en kanal/arena för att presentera sina lösningar för en hållbar stålindustri och fånga stålindustrins intresse för test och utveckling.

- Underleverantörer och omgivande företag, inklusive små och medelstora företag, behöver förhålla sig till stålindustrins forskningsstrategi. Ofta påverkas de indirekt genom exempelvis ökad kravställning eller förändrade förutsättningar. De kan vara en del av utmaningen, med också en del av lösningen.
- Akademien och forskningsinstitut behöver fånga stålindustrins behov, förfinna sina forskningsidéer och förankra med stålföretag och omgivande aktörer.
- Finansiärerna behöver en tydlig och nyanserad bild över stålindustrins behov för att styra och prioritera forskningsmedel och forskningsprojekt.
- Övriga omgivande intressenter behöver också öka sina kunskaper om stålindustrins forskningsstrategier samt tekniska framsteg och vägval. Det kan exempelvis handla om kunder som behöver anpassa sig, myndigheter som behöver utveckla regelverk, regioner och kommuner som behöver stödja näringsliv, möta geopolitiska utmaningar och vidta omgivande åtgärder, eller andra branscher och potentiella råvaruleverantörer som ser stålindustrins som en möjlighet till industriell symbios.

4 Metodik

Samforsk klimat har haft ett agilt arbetssätt, med både ett top-down och bottom-up perspektiv. Det har såväl handlat om att föra fram stålindustrins behov till forskningsaktörerna, som att fånga forskningsaktörernas projektidéer. Initiativet har utgjort en kommunikationsväg till både behovsägare och möjliggörare. Aktiviteterna har innehållit både uppsökande verksamhet, extern kommunikation och bilaterala möten.

Det har också handlat om att förmedla helhetsperspektiv och uppmärksamma finansiärer på stålindustrins behov genom dialog och stödbrev. Inom de prioriterade forskningsområden där insatser saknas har Samforsk klimat samlat aktörer för att initiera aktiviteter och identifiera lämplig finansiering.

Samforsk klimat har medverkat i Jernkontorets olika råd och teknikområden, för att identifiera behov, kartlägga och följa relevanta forsknings-, innovations- och utvecklingsprojekt. Störst fokus har lagts på de grupper som utvecklar processer och har störst påverkan på stålindustrins direkta utsläpp. Det är framför allt teknikområdena TO23 Metallurgi och TO51 Energi och ugnsteknik. Dessutom har initiativet följt arbetet i TO55 Restprodukter, TO60 Digitalisering, TO24 Gjutning och stelning och TO80 Pulvermetallurgi där det finns stora möjligheter att bidra till klimatfärdplanen. I andra fall har behov identifierats i direkta möten med företag, för att sedan lyftas och förankras i TO-grupperna. Information har utifrån sammanvägd helhetsbild förmedlats genom seminarier och möten med akademi, institut och branschnära företag, för att säkerställa att alla relevanta aktörer vet status och aktuellt behov.

5 Mål

Samforsk klimats mål har varit att samla och etablera långsiktig samordning av forsknings- och utvecklingsinsatser inom ramen för stålindustrins klimatfärdplan för fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige. Mer specifikt skulle pågående forskningsprojekt struktureras utifrån klimatfärdplanens behovsmatris. Forskningsbehov skulle identifieras och spridas baserat på branschens strategier. Initiativet skulle även föra en dialog med forskning, finansiärer och andra branscher för att utröna relevanta finansieringsmöjligheter för nya satsningar och initiera kompetens- och sektorsövergripande samarbeten. Nya forskningsprojekt som stödjer klimatfärdplanen skulle initieras. Forskningsresultat skulle spridas i olika forum, bland annat i samband med SIP Metalliska Materials programkonferens.

Initiativet och dess varumärke ska vara grunden för ett mer långsiktigt arbete för att följa och stödja klimatfärdplanens forskning. Genom att upplysa finansiärer och forskningsaktörer, ska det bidra till rätt forskningsprioritering och ännu bättre resultat. Det kan göra forskningen både mer resurs- och kostnadseffektiv.

Initiativet skulle:

- skapa syntes och överblick över aktiviteter, utfall och behov för att möta klimatfärdplanen
- påverka och bidra till rätt prioritering av projekt och aktiviteter, så att de ligger i linje med färdplanen

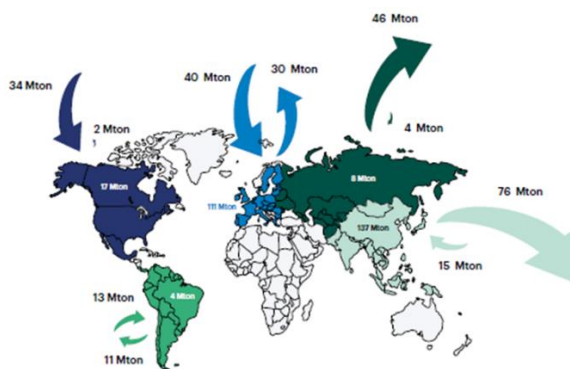
- föreslå och initiera relevanta projekt i samarbete med teknikföretag, innovativa SMF, akademi och institut
- bidra till ökad finansiering till projekt i linje med färdplanen
- mobilisera aktörer som har resurser och kompetens att genomföra projekten
- föra en objektiv dialog och samordna företag i hela värdekedjan
- kommunicera aktiviteter och resultat för ökad motivation, erfarenhetsutbyte, kompetensutveckling, påverkan, etcetera.
- erbjuda projektstöd och verka för att bra projektresultat tillvaratas, sprids och implementeras
- främja implementering av framåtsträvande teknik och systemintegration som kan stödja klimatfärdplanen, som exempelvis sensorer, sakernas internet, additiv tillverkning, automation, robotisering, avancerad datahantering, artificiell intelligens och cirkulär ekonomi
- identifiera och påtala kompetensbehov samt initiera insatser utifrån företagens teknikval och lösningar
- leda samverkan, samordning och kommunikation för att effektivisera processer, optimera kretslopp och utveckla cirkulära affärsmodeller i samarbete med aktörer utanför stålindustrin.

6 Svensk stålindustri och klimatfärdplanen

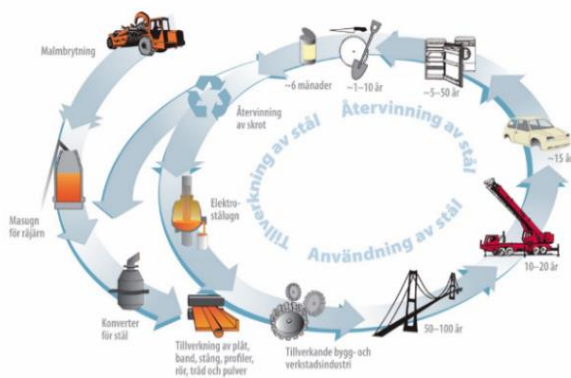
6.1 Svenska stålindustrins förutsättningar och dess koldioxidutsläpp

Svensk stålindustri tillverkar cirka 4,5 miljoner ton råstål per år, varav cirka 1,5 miljoner ton är skrotbaserat och 3 miljoner ton malmbaserat. Den internationella handelsbalansen år 2018 kan ses i Figur 2. I detta perspektiv är svensk handelsstål en mindre andel, men de svensktillverkade stålen är däremot högt specialiserade för att förbättra kundernas användning. Stålprodukterna gör således klimatnytta när de används i olika produkter. Ett starkare stål gör att man kan använda mindre mängd stål i lyftkranen som ändå kan lyfta lika tungt, vilket spar resurser för den som bygger kranen.

Vindkraftverk kan byggas större med starkare kullager. Vi kan lasta mer om lastbilssläpet är lättare och motorn blir energieffektivare med stål som tål högre förbränningstryck. Verktyget för att tillverka glasögonen har längre livslängd med ett bättre stål och kan göra fler glasögon. Ditt kylskåp drar mindre energi när den lilla reglerventilen i kompressorn görs i starkare stål. Alla dessa material och produkter sprids över hela världen eftersom svensk stålindustri exporterar det mesta av sin produktion.



FIGUR 2. STÅLETS INTERNATIONELLA HANDELSBALANS 2018



FIGUR 3. STÅLKRETSLOPPET

Man kan notera att stålprodukter har olika lång livslängd. Om vi ser på stålets kretslopp så finns det produkter som används i hundra år, andra kanske ett 10-tal år och vissa kortare än ett år. När produkten är uttjänt går stålet tillbaka, smälts om och blir nytt stål eftersom stål är helt återvinningsbart. Men med de långa livstiderna så tar det ju tid innan stålet kommer tillbaka som skrot och en bedömning är att 75% av allt stål som någonsin tillverkats fortfarande är i bruk. Det betyder att vi behöver tillförsel av malm till kretsloppet för att kunna fylla på med nytt stål. Stålets livscykel kan följas i Figur 3, stålkretsloppet.

År 2016 uppgick energianvändningen för stål- och metallproduktion i Sverige till 21,7 TWh, varav fossila

bränslen och råvaror utgjorde 14 TWh. Övrig energi utgjordes i huvudsak av elkraft och en mindre andel biobränslen. Stålindustrin genererade cirka 10 % av Sveriges direkta koldioxidutsläpp, där några få stora utsläppskällor kopplade till SSAB:s masugnprocess dominerade.

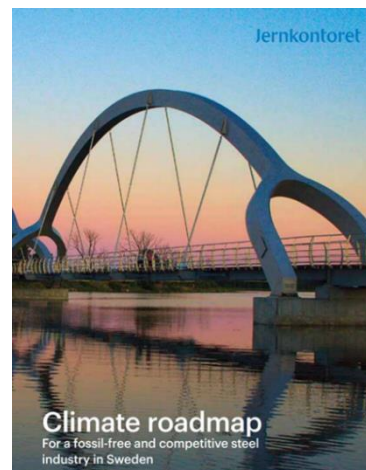
Övriga koldioxidutsläpp i stålindustrin fördelas mellan en mängd olika företag och källor. Det handlar framför allt om:

- råvaror och tillsatsvaror i ljusbågsugnar och skänkar
- förvärmning med fossila bränslen i skänkar, kokiller och gjutlådor samt skärning
- energitillförsel med fossila bränslen i ljusbågsugnar och skänkar
- fossilbränsleeldade värmningsugnar
- fossilbränsleeldade värmebehandlingsugnar
- dieseldrivna arbetsmaskiner.

6.2 Svenska stålindustrins klimatfärdplan

2018 antog svensk stålindustri en färdplan för en fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige för att nå fossilfri produktion och bidra till ett fossilfritt samhälle år 2045, Figur 4. Klimatfärdplanen är en del av stålindustrins vision år 2050. Svensk stålindustri har under årtionden gjort en positiv skillnad för det globala klimatet, när stålföretagens produkter hjälpt kunder att maximera klimatnyttan. Med färdplanen vill branschen driva på utvecklingen av tillverkningsprocesser mot lägre utsläpp, parallellt med ökad produktivitet och ständigt förbättrade produkter. Därmed kan svensk stålindustri på ett betydande sätt bidra till Sveriges, EU:s och FN:s klimatomål.

Färdplanens syfte är att delge hur svensk stålindustri påverkar klimatet med direkta utsläpp från produktionsanläggningar, men även via de produkter som företagen tillverkar. Stålindustrin ville också visa sitt möjliga bidrag till minskade utsläpp och hur det kan ske i samverkan med samhället. Ett budskap var också att det krävs åtaganden från både enskilda företag, politiken och andra samhällsaktörer för att uppfylla färdplanen, men insatserna kan underlättas genom samverkan och samordning. Klimatfärdplanen togs fram i samverkan med Fossilfritt Sverige.



FIGUR 4. STÅLINDUSTRINS KLIMATFÄRDPLAN 2018

6.3 Stålindustrins förutsättningar och behov när klimatfärdplanen presenterades 2018

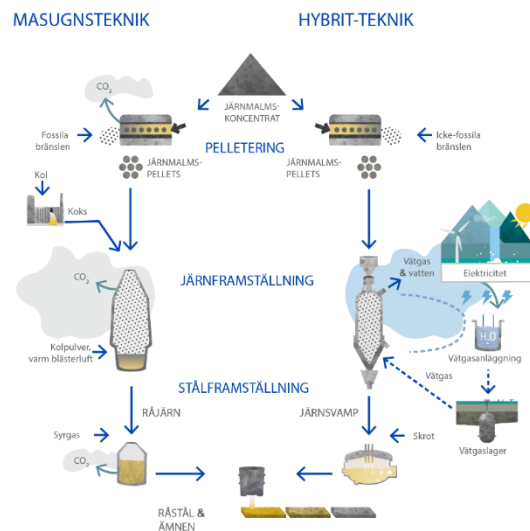
Redan då klimatfärdplanen antogs 2018, hade SSAB, LKAB och Vattenfall undersökt möjligheten att tillverka stål utan koldioxidutsläpp, se Figur 5. 2016 hade projektet HYBRIT¹ initierats, där man avsåg att direktreducera järnmalm med fossilfri vätgas för att erhålla DRI², så kallad järnsvamp. 2018 tog initiativet fart, då de erhöll finansiering från Energimyndigheten via Industriklivet för att bygga en pilotanläggning³. HYBRIT blev därför redan från början en viktig åtgärd och möjliggörare i den svenska klimatfärdplanen.

I det branschgemensamma förarbetet identifierades ytterligare behov vilket åskådliggjordes enligt matris i Figur 6. Matrisen gav en översikt över viktiga teknikområden, möjliga lösningar för minskade utsläpp, forskningsbehov och vad branschen prioriterar allra mest. Grönt visade de mest prioriterade områdena och gult de något mindre prioriterade.

¹ Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology

² Direct reduced iron

³ www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2018/storsatsning-pa-varldsunik-anlaggning-for-fossilfritt-stal/



FIGUR 5. HYBRIT-PROCESSEN I JÄMFÖRELSE MED TRADITIONELL MASUGNSPROCESS. BILDKÄLLA: HYBRIT DEVELOPMENT AB

Omställningen innebär stora utmaningar för stålindustrin där konkurrenskraften måste säkras på både kort och lång sikt. Det handlar om stora investeringar, omställningskostnader och stora risker, så teknikval och strategier måste bli rätt redan initialt. Implementering av åtgärder kommer att ta tid. Om stålindustrin ska vara fossilfri 2045 så bör alternativen vara fastställda i snar framtid. Det kräver både eftertanke, målmedvetenhet och beslutsamhet, i kombination med forskning, kompetens, infrastruktursatsningar och samverkan.

Reduktion	Metallurgi	Värmning	Värme-behandling	Interna transporter	Samtliga processer	Värdekedjan
Biokol/-gas i Högåns-processen	Biokol i Ljusbågs-ugnen	Elektrifiering	Elektrifiering	Biobränsle för arbets-maskiner	Effektivi-sering	Additiv tillverkning
Hybrit	Bättre skrot-hantering	Biogas	Biogas	Elmotorer för arbets-maskiner	Utbytes-förändringar	Klimat-smarta produkter
	Effektiv användning av slaggbildare	Vätgas				Användning restprodukter
						Påvisa klimatnytta (verktyg m.m.)

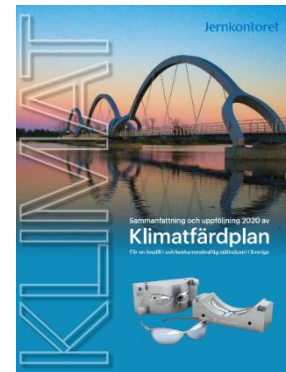
FIGUR 6. STÅLINDUSTRINS FORSKNINGS-, INNOVATIONS- OCH UTVECKLINGSBEHOV ENLIGT KLIMATFÄRDPLANEN 2018

6.4 Stålindustrins aktiviteter för att uppnå fossilfri produktion

6.4.1 Uppföljning av klimatfärdplanen 2020

Under 2020 gjorde järn- och stålindustrin en uppföljning av klimatfärdplanen vilket publicerades en rapport under våren 2021⁴, Figur 7. I rapporten redovisas huvudpunkterna i klimatfärdplanen och utvecklingen under den tid som gått sedan den lanserades, både politiskt och praktiskt.

Ur ett forsknings- och utvecklingsbehov lyfts reduktion av järnmalm med vätgas som ett fortsatt viktigt område. Tekniksprånget innehåller flera utmaningar, men vid lyckat resultat kan de svenska masugnarna ersättas. Därmed skulle också en stor andel av den svenska stålindustrins koldioxidutsläpp kunna elimineras. I uppföljningen lyftes pilotanläggningen i HYBRIT, som under fyra år ska testa och utveckla en fossilfri process för att ge förutsättningar för att bygga en större demonstrationsanläggning till 2025.



FIGUR 7. UPPFÖLJNING AV KLIMATFÄRDPLANEN 2020

Parallellt sker förberedelser för att ersätta masugnen hos SSAB i Oxelösund med en ljusbågsugn för att smälta vätgasreducerat järn och skrot. LKAB planerar för övrigt att övergå från dagens traditionella produktion av järnmalmspellet till en framtida produktion av koldioxidfri järnsvamp med vätgasbaserad teknik. Det kommer även att minska utsläpp i andra länder där järnet användas för stålproduktion.

Biokol kan ersätta fossilt kol i skrotsmältningsprocesserna och vid reduktion av järnmalm i pulvertillverkning. Detta kräver biokol som är anpassat för processerna avseende hållfasthet och reaktivitet. Processer för tillverkning av biokol behöver utvecklas och det kräver tillgång till biomassa för tillverkning av biokol till en kostnad som är jämförbar med fossilt kol. Höganäs AB har testat biokol framställt genom pyrolys av biomassa. Biokolet har visat sig fungera bra vid användning i skrotsmältningsprocessen som legeringsämne och processreagens.

Fossilt bränsle för värmning och värmebehandling kan i viss mån ersättas genom elektrifiering. Möjligheten är störst i värmebehandlingsprocesser vid temperaturer upp till 1000°C. Under senare år har det skett en elektrifiering av både värmnings- och värmebehandlingsugnar på flera stålföretag, exempelvis hos Ovako.

Biobaserad gas eller vätgas kan ersätta fossila bränslen i processer som inte kan elektrifieras. Detta förutsätter tillräcklig tillgång, hög kvalitet och konkurrenskraftiga priser i relation till internationella energipriser. Inom projektet Probiostål har Cortus AB byggt en pilotanläggning på Höganäs AB:s industriområde för pyrolys och förgasning av biomassa till syntetisk naturgas. Gasen ska ersätta naturgas vid reduktion av järnmalm i Höganäsprocessen för framställning av rent järnpulver.

I projektet Flexvärmestål genomfördes en kartläggning av möjligheter och tekniska utmaningar för nyutveckling av värmningsugnar inom stålindustrin. Studien visar att det finns flera tekniska lösningar och möjliga spår för industrin att ställa om till fossilfria värmningsugnar. Elektrifiering och vätgas är alternativ med stor potential. Forskning bör inriktas mot att utveckla värmningsmetoder som använder vätgas eller el, separat eller i kombination med andra traditionella uppvärmningsmetoder. Biogas är enligt projektet intressant, men dess konkurrenskraft beror på lokal och nationell tillgång till bioråvara och framför allt på konkurrens från andra sektorer om den begränsade mängden biogas.

Under 2020 testade Ovako vätgas som bränsle i värmningsugnar med syrgasbrännare. Försöken visar att vätgas fungerar bra som alternativ till gasol och att det går att alternera snabbt mellan de olika bränslena. Uddeholms AB

⁴ <https://www.jernkontoret.se/globalassets/publicerat/stal-stalind/klimatfardplan---sammanfattning-och-uppfoljning-2020.pdf>

genomförde under 2019/20 en studie för att undersöka om anläggningen kan anpassas till biobaserad syntesgas, med positivt resultat.

Bland de åtgärder för energieffektivisering och minskade utsläpp av växthusgaser som företagen genomförde 2017–2019 framstår de interna transporterna som en gemensam och i viss utsträckning ny trend. Drivkrafterna har varit både arbetsmiljö, effektivisering och ett led i att minska verksamhetens koldioxidutsläpp. Det som företagen framför allt har gjort, är att elektrifiera och i högre grad gå över till biobränslen. Dessa utsläpp är dock små i förhållande till stålproduktionen. För att komma längre i arbetet med att minska de negativa effekterna av transporter är tillgång till såväl biobränslen, ny teknik för tyngre fordon och möjlighet till snabbbladdning av elfordon helt avgörande.

De indirekta utsläppen i värdekedjan kan påverkas genom val av råvaror baserat på underlag i till exempel livscykelanalyser eller tack vare kunskap om olika produktionsteknikers utsläpp. Vid inköp av legeringsmetaller kan val av leverantör göra stor skillnad. Vid val av nickel från sulfidmalm och nickelverk med lämplig teknik kan skillnaden i koldioxidutsläpp vara minst 10 gånger mindre jämfört med så kallad nickel pig iron från Sydostasien. Det ger stor effekt på livscykelutsläppen för höglegerade stål.

De prioriterade forskningsbehoven som presenterades i klimatfärdplanen har konstaterats vara fortsatt aktuella. Vätgas anses dock än mer intressant för värmningsändamål än tidigare. Utöver dessa specifika behov så behövs en fortsatt kontinuerlig utveckling av processtyrning och optimering av råvaror och energi.

6.4.2 Stålföretagens planer och investeringar

De svenska stålföretagen har under klimatfördplanens första fem år gjort stora framsteg i forskning och utveckling. Samhället är ofta otåligt, och förväntar sig omedelbara utsläppsminskningar. Det får dock beaktas att det ofta handlar om långa ledtider från forskningsresultatet till utfallet av minskade utsläpp. Det handlar ofta om stora omställningar, tekniksprång och investeringar, där stålföretagen är beroende av politik, myndigheter, omgivande företag samt forskning och innovation.

De svenska stålföretagen och investerare såg tidigt de nordiska ländernas fördelar för tillverkning av stål med låga utsläpp och liten klimatpåverkan, genom exempelvis goda förutsättningar för fossilfri elproduktion, närhet till järnmalm och legeringsämnen, god infrastruktur, etableringsbar mark, hög kompetensnivå för ståltillverkning och högt utvecklade stålmaterial. Detta har sammantaget inneburit stora investeringsplaner i både Sverige och Finland för både befintliga och nya stålföretag.

Framstegen har ökat kundernas förväntningar, vilket har inneburit större efterfrågan på svenskt stål med låga utsläpp. Efterfrågan kommer bland annat från fordons- och byggindustrin. Detta har i sin tur pressat tidplanerna för omställningstakten där investeringarna tidigareläggs och en stor andel av befintliga utsläpp förväntas vara eliminerade redan år 2035. Media har i olika sammanhang lyft upp stålindustrins ambitiösa målsättning. Nedan syns några av de senaste årens rubriker⁵

SSAB tidigarelägger omställningen med 15 år

SSAB har beslutat att öka takten i den hållbara omställning som bolaget g

Snabbare takt och högre mål i LKAB:s omställning mot en hållbar framtid

Debatt

Industrin bromsar inte omställningen – det gör politiken

HYBRIT: SSAB, LKAB och Vattenfall först i världen med vätgasreducerad järnsvamp

⁵ www.realtid.se, www.di.se, www.jernkontoret.se, www.altinget.se, www.news.cision.com

Svensk miljardsatsning på fossilfri vätgas för stål och fordon presenteras

Stålbolaget Ovako bygger Sveriges största anläggning för fossilfri vätgas och börjar samarbeta med bland annat Volvokoncernen och H2 Green Steel. Överskottet ska gå till tillämpningar utanför stålsektorn.

H2 Green Steels miljöansökan ska prövas i juni – Di

H2 Green Steel kommer få sin miljöansökan prövad redan i juni och vid ett positivt besked kan bolaget börja bygga sin planerade anläggning i Boden redan i sommar. Det skriver Dagens Industri.

Utifrån företagets planer och beslutade investeringar kommer svensk stålproduktion sannolikt att fördubblas t.o.m. 2035. Finska stålindustri, som är tätt sammankopplad med svenska stålindustri, kommer också att vara föremål för investeringar och ökade produktionsnivåer.

Hur väl företagen lyckas hålla sina tidplaner hänger på många faktorer, dels forskningsresultaten, dels tillståndprocesser och tillgång till fossilfri elkraft, fossilfria bränslen, råvaror och tekniklösningar.

Några betydande händelser, beslut och investeringar kopplat till fossilfri stålproduktion i Norden:

- År 2018 beslutar sig SSAB, LKAB och Vattenfall att bygga en pilotanläggning för fossilfritt stål genom initiativet HYBRIT⁶.
- År 2018 inviger Höganäs AB och Cortus Energy världens första anläggning för förnybar energigas och biokoks⁷.
- År 2020 startar HYBRIT pilotanläggning i Luleå⁸.
- År 2020 genomförde Ovako AB världens första industriella storskaliga försök att värma stål med vätgas⁹.
- År 2021 deklarerar H2 Green Steel AB en jättesatsning på fossilfri produktion utanför Boden år 2024, med målsättningen att producera 5 miljoner ton stål per år före 2030¹⁰.
- År 2022 presenterar SSAB ett nytt planerat nordiskt produktionssystem med två nya så kallade "mini mills" i Luleå och finska Raahen. SSAB deklarerar en omställning till 2030, om utmaningar som elsystem och tillstånd kan undanröjas i samverkan med samhället¹¹.
- År 2022 indikerar LKAB en snabbare takt och högre mål för omställning. Den framtida produktionen av järnsvamp framställd med vätgas, utvidgas till 24,2 miljoner ton per år 2050. HYBRIT-tekniken ska industrialiseras med start i Malmbergen, för att senare fortsätta i Kiruna. Ett första steg, är att tillgodose SSABs behov på ca 5,4 miljoner ton järnsvamp per år. Vätgasproduktionen kräver stora mängder elkraft¹².
- År 2023 inviger Ovako AB Sveriges dittills största elektrolysör för produktion av fossilfri vätgas och världens första fossilfria vätgasanläggning för uppvärmning av stål inför valsning. Planen är att använda lokal vätgasproduktion i alla Ovakos enheter där stål valsas senast 2030, under förutsättning att det finns en god tillgång på fossilfri el¹³.

⁶ <https://group.vattenfall.com/se/nyheter-och-press/nyheter/2018/hybrit-pilotanlaggning-for-fossilfritt-stal-far-en-halv-miljard-i-stod-fran-energimyndigheten>

⁷ <https://www.hoganas.com/sv/sustainability/renewable-energy-gas-and-bio-coke/>

⁸ <https://www.jernkontoret.se/sv/publicerat/nytt-fran-jernkontoret/nyheter/2020/hybrit-startar-pilotanlaggning-for-fossilfritt-stal/>

⁹ <https://www.ovako.com/en/newsevents/stories/first-in-the-world-to-heat-steel-using-hydrogen/>

¹⁰ <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrboten/storskalig-anlaggning-for-fossilfri-staltilverkning-utlovas-till-lulea-boden>

¹¹ <https://www.ssab.com/en/news/2022/01/ssab-plans-a-new-nordic-production-system-and-to-bring-forward-the-green-transition>

¹² <https://lkab.com/press/snabbare-takt-och-hogre-mal-i-lkabs-omstallning-mot-en-hallbar-framtid/>

¹³ <https://www.ovako.com/sv/om-ovako/Var-vatgasanlaggning/>

- År 2023 påbörjar norska företaget Blastr Green Steel planeringen av ståltillverkning i finska Ingå¹⁴, med en kapacitet på 2,5 miljoner ton stål per år. De avser också att investera i ett verk för pelletisering av 6 miljoner ton järnmalm per år av DR-kvalitet, som förläggs till Norge eller Storbritannien. Produktion påbörjas enligt plan 2026, för att vara i full skala 2031.

6.5 Internationell utblick

Genom klimatfärdplanen tog svensk stålindustri ledartröjan för att utveckla teknik och processer för fossilfri stålproduktion. Med Sveriges unika förutsättningar såg svensk stålindustri fördelarna och påbörjade resan tidigt. Runt om i världen möttes aktiviteterna i viss mån med skepsis. Framför allt med hänsyn till de ökade kostnaderna som fossilfri stålproduktion skulle medföra. I takt med att kunder ställer sig i kö för att köpa stål med låga utsläpp, forskning bidrar till praktiska och effektivare lösningar och klimatkrav skärps genom policyutveckling, inser aktörer runt om i världen värdet och behovet att följa efter. Dock har respektive företag, region, land och världsdel olika förutsättningar och krav, vilket skapar olika strategier och tidsplaner. Dessa strategier kommer också att styra forskningsbehovet runt om i världen.

De nordiska stålföretagen bestämde sig tidigt vilket teknikval som var mest lämpligt utifrån deras förutsättningar. Deras strategier och ambitioner innebär en fullständig avveckling av masugnar, i största möjliga mån utfasning av fossila kolkällor, implementering av vätgasreduktion och järnsvamp, elektrifiering av processer genom direktel och vätgas, implementering av biokol och fortsatt hög andel skrotbaserad ståltillverkning. Företagen anger att koldioxidinfångning endast bör användas i avsaknad på andra lösningar eller om det är möjligt att skapa ett hållbart mervärde, exempelvis negativa utsläpp, biprodukter eller elektrobränslen. Denna strategi passar det nordiska systemet med närhet till råvara, konkurrenskraftiga elpriser och god infrastruktur, men så är inte fallet på många andra ställen i världen.

Det finns trots allt några utmaningar för den internationella stålindustrin, som för vissa företag, länder och regioner kan utgöra en möjlighet:

- Stora investeringskostnader, som är och svåra att uppbära för branschen utan stöd och vilja från samhälle och konsumenter.
- Kvalitet på järnmalm, där exempelvis vätgasreducerad järnframställning ställer högre krav på råvaran.
- Tillgång och konkurrens om återvunnet järnskrot, som blir mer attraktiv i fossilfritt produktionssystem.
- Tillgång och pris för förnybar elkraft, där länder och regioner med goda förutsättningar för sol-, vind- och vattenkraftkraft har fördelar.
- Produktion och distribution av vätgas, som i hög grad hänger ihop med tillgången av förnybar elkraft.

Europeisk stålindustri har i hög grad antagit klimatutmaningen under stark influens av "Fit for 55" och tillhörande revisioner av energi- och klimatrelaterad lagstiftning. Man anpassar sig till omställningstrycket på olika sätt och har förutsättningar att nå märkbara, till betydande, utsläppsminskningar fram till 2030. Utmaningarna är stora, framför allt för de industrier som etablerats i stenkolsdistrikt och som ser en geografisk fördel vändas till en nackdel om den inte kan kompenseras genom exempelvis god tillgång till förnybar energi.

Den nuvarande produktionsstrukturen på den europeiska kontinenten domineras av masugn-konverter-rutten samt skrotbaserad ståltillverkning via ljusbågsugnar. De malmbaserade verken är ofta integrerade med koks- och sinterverk. Det finns i nuläget bara ett stålverk (Hamburg) som opererar en naturgasbaserad direktreduktion av järnmalmsspellets som sedan smälts i en ljusbågsugn.

¹⁴ <https://news.cision.com/se/business-finland/r/en-planerad-investering-pa-fyra-miljarder-euro-till-gront-stalverk-i-inkoo--finland,c3692423>

Utvecklingen av malmbaserade processer för att minska klimatavtrycket kan lite grovt delas upp i två olika spår¹⁵:

- Smart Carbon Usage (SCU), vilket innebär att processer baserade på fossila reduktionsmedel utvecklas och görs effektivare, eventuellt också i kombination med koldioxidinfångning.
- Carbon Direct Avoidance (CDA), vilket innebär att elektricitet och/eller vätgas mer eller mindre ersätter kol som reduktionsmedel.

Exempel på pågående utvecklingsprojekt inom kategorin SCU:

- Injektion av H₂-rika gaser i masugnen görs för närvarande vid AG der Dillinger Hüttenwerke, ArcelorMittal Bremen och Eisenhüttenstadt samt på Hüttenwerke Krupp Mannesmann i Duisburg.
- thyssenkrupp Steel Europe har injicerat vätgas i enstaka former i en av sina masugnar.
- SMS-gruppen utvecklar processerna "Blue Blast Furnace" och "EasyMelt Blast Furnace" för råjärnsframställning med avsevärt minskade CO₂-utsläpp¹⁶.
- thyssenkrupp Steel Europe startade Carbon2Chem-projektet¹⁷ i laboratorieskala under 2020. I slutet av juli 2023 startade en pilotanläggning för att med hjälp av processgaser från det integrerade verket i Duisburg producera 75 liter metanol per dag. Testfasen är planerad att pågå till slutet av maj 2024.
- ArcelorMittal har byggt en Steelanol¹⁸ demonstrationsanläggning i Gent, Belgien, för produktion av 80 000 kubikmeter etanol/år; anläggningen togs i drift i slutet av 2022, och uppnådde full produktion i maj 2023.

Inom Carbon Direct Avoidance kan följande planerade och pågående projekt nämnas:

- SHS – Saar-Holding-Stahl meddelade¹⁹ i december 2022 att inom projektet "Pure Steel +" planeras investeringar i en ljusbågsugn i Völklingen, följt av en DR-anläggning kombinerad med en ljusbågsugn i Dillingen till år 2027. Detta möjliggör produktion av 3,5 miljoner ton stålprodukter med lågt CO₂-avtryck från 2027 och framåt.
- ArcelorMittal bygger en demonstrationsanläggning för vätgasbaserad direktreduktion i storleken 100 000 årston i Hamburg²⁰. Planen är att ställa om den existerande direktreduktionsanläggningen från naturgas till vätgas omkring 2025.
- ArcelorMittal har även ett omfattande framtida investeringsprogram²¹ som omfattar järnsvampsproduktion kombinerat med ljusbågsugnar i Gijon (Spanien), Bremen och Eisenhüttenstadt (Tyskland), Dunkerque och Fos-sur-Mer (Frankrike), Ghent (Belgien), Dabrowa Gornica (Polen), samt i Dofasco (Kanada).
- Salzgitter Flachstahls SALCOS-projekt²² påminner mycket om SSAB/HYBRIT i det att man ersätter masugnar med vätgas-direktreduktion utan något planerat mellansteg där naturgas nyttjas för reduktionen. Den första masugnen ställs av i slutet av 2025, den andra i slutet av 2030, och omställningen är helt genomförd till 2033. Totalt består det nya produktionssystemet av två direktreduktionsanläggningar, tre ljusbågsugnar, samt elektrolysörer och förnybar elproduktion.
- tkH2Steel-projektet²³ vid thyssenkrupp syftar till att etappvis ersätta masugnarna med stora direktreduktionsanläggningar (2,5 Mt) kombinerade med elektriska smältugnar från SMS som

¹⁵ <https://www.eurofer.eu/assets/Uploads/EUROFER-Low-Carbon-Roadmap-Pathways-to-a-CO2-neutral-European-Steel-Industry.pdf>

¹⁶ <https://www.sms-group.com/plants/blast-furnace>

¹⁷ <https://www.thyssenkrupp-steel.com/en/company/sustainability/carbon2chem/carbon2chem.html>

¹⁸ <http://www.steelanol.eu/en>

¹⁹ <https://www.saarstahl.com/sag/en/group/media/press/historic-investment-for-greater-climate-protection-supervisory-boards-approve-investment-of-eur-3-5-billion-for-green-steel-from-saarland-105082.shtml>

²⁰ ArcelorMittal (H2H)

²¹ <https://corporate.arcelormittal.com/climate-action/decarbonisation-investment-plans>

²² <https://salcos.salzgitter-ag.com/en/salcos.html>

²³ <https://www.thyssenkrupp-steel.com/en/company/sustainability/climate-strategy/climate-strategy.html>

producerar ett "råjärn" för vidare förädling i existerande konverterstålverk. Den första anläggningen färdigställs 2026, och masugnarna fasas sedan ut helt framåt 2045.

- Tata Steel Ijmuiden planerar en liknande omställning, med direktreduktionen kopplas till befintligt konverterstålverk via ett elektriskt smältsteg. Ett första steg tas före 2030 och totalt tre direktreduktionsverk och fyra elektriska smältugnar planeras till 2045. En del av det befintliga sinterverkets kapacitet behålls för att kunna åstadkomma en fungerande materialåtervinning av fallande produkter²⁴.
- voestalpine i Österrike studerade tidigt vätgasreduktion av järnmalmspellets men tycks nu ha övergått till att fokusera på reduktion av en finare fraktion, järnmalmsfines²⁵. En pilotanläggning är i drift sedan 2021. Man avser att ta nya ljusbågsugnar i drift i Linz och Donawitz under 2027. Exakt vilken kapacitet som väljs för framtida järnsvampsproduktion är oklart, men det handlar mest troligt om en finesbaserad process.
- POSCO i Sydkorea utvecklar också en finesbaserad reduktionsprocess där reduktionen sker med vätgas i en fyrstegs fluidprocess följt av en tät elektrisk smältugn²⁶. Processen benämns HyREX men förreduktionsstegen bygger helt på den sedan tidigare kända FINEX-teknologin.

Utvecklingen i Kina kommer sannolikt att följa i liknande spår allteftersom nya tekniker industrialiseras.

I samband med konferensen METEC & 6th ESTAD²⁷ i Düsseldorf presenterade AIST²⁸ några potentiella och förväntade strategier och trender för stålindustrin:

- CCUS, d.v.s. infångning och användning av koldioxid - Inledningsvis handlar det om ökad effektivisering genom recirkulering av topp-gas och infångning av koldioxid i masugnar. Omkring 2025 ökar användningen av system för att fånga och utnyttja koldioxid, och i vissa fall även i kombination med naturgasframställd DRI. 2035 kommer man i högre grad att utveckla kemikalier och bränslen av koldioxid, koldioxid och vätgas. För att nå målet 2050 används membran och separation, men också genereringen av negativa utsläpp genom att fånga och nyttja biologiska utsläppskällor.
- Fossilfria bränslen - Fram till 2025 kommer det ske en ökad användning av biobaserade bränslen och förnybar/fossilfri vätgas för att generera processvärme. Mellan 2025 och 2030 kommer användningen av vätgasreducerad DRI i ljusbågsugnar att öka betydligt, men även vätgasinbladning i masugnar. Efter 2030 kommer uppskalning med vätgas, för att helt ersätta kol och naturgas senast år 2050.
- Elektrifiering - Till en början handlar det om att elektrifiera värmningsprocesser i hela kedjan. Mellan 2025 och 2030 kommer en uppskalning av induktionsugnar och tillämningen av direktreduktion av järnmalm genom elektrolys (MOE)²⁹. Efter 2040 har teknikutvecklingen möjliggjort fullskalig metallutvinning genom vattenbaserad elektrolys och urlakning³⁰, för att maximera nyttjandet av förnybar/fossilfri elkraft fram till 2050.
- Energi och resurseffektivitet - Till 2025 kommer det att implementeras olika tekniker för energiåtervinning och kraftgenerering, exempelvis TRT³¹, som används i masugnar för att fånga de heta gasernas energiinnehåll, CDQ³², som fångar koksens energiinnehåll efter koksugnarna, samt CHP³³ och WHP³⁴, som inkluderar olika tekniker för att generera värme och elkraft. Det blir också ett ökat fokus på

²⁴ Source: Bol, L.; Klumper, J.; Denys, M.; van der Meulen, B.: Clean, green and circular at Tata Steel Ijmuiden; Proceedings METEC & 6th ESTAD 2023, 12 to 16 June 2023, Düsseldorf, Germany

²⁵ Source: stahl und eisen, no. 2, February 2023, p. 20; voestalpine nimmst Milliarde in die Hand; Die Presse, 23.03.22

²⁶ <https://www.posco.co.kr/homepage/docs/eng7/jsp/hyrex/>

²⁷ <https://metec-estad2023.com/>

²⁸ <https://www.aist.org/home.aspx>

²⁹ Molten oxide electrolysis

³⁰ Electrowinning

³¹ Top-pressure turbines

³² Coke dry quenching

³³ Combined heat and power

³⁴ Waste heat to power

produktkvalitet och materialinnehåll genom olika analysmetoder, exempelvis med effektivare och anpassade svepelektrodmikroskop (SEM)³⁵. Succesivt implementeras smart industri, inklusive sakernas internet (IOT)³⁶, sensorer och inbyggda mätsystem, där artificiell intelligens (AI) får en allt större betydelse. 2030 har det uppnåtts en hög grad av resurseffektivisering, inklusive glödskaåtervinning, materialeffektivisering, samt material- och energiåtervinning från slagg. 2040 kommer tillverkningen att vara mer modulär och flexibel, för att närmare år 2050 i princip ha eliminerat alla rester.

Utifrån utmaningar och internationell jämförelse av olika strategier och aktiviteter, så kan det konstateras att den svenska stålindustrin väljer en ambitiös väg och har redan kommit en bra bit på väg. De har valt sina strategier utifrån Sveriges goda förutsättningar avseende råvaruförsörjning, fossilfri elproduktion, stabil infrastruktur, etcetera. De svenska strategierna och teknikvalen har sina utmaningar, vilket bland annat kräver effektivare tillstandsprocesser och kraftigt utbyggt elproduktion och el-infrastruktur. Möjligheterna att lyckas i Sverige är goda, men det förutsätter goda ekonomiska förutsättningar och politisk vilja att genomföra reformer som stödjer utvecklingen.

Svensk stålindustri har historiskt legat i framkant när det gäller teknikutveckling, processeffektivisering och utveckling av avancerade material, vilket skapat dess konkurrenskraft på den internationella marknaden. För att fortsätta vara en föregångare och behålla sitt försprång, behöver svensk stålindustri ha fortsatt tekniskt driv och utveckla potentiella lösningar, vilket kräver ett nära samspel mellan industri, forskning och finansärer. Det krävs också mod och uthållighet av både stålindustri och dess omgivning, då omställningsarbetet tar tid och kommer att möta många utmaningar på vägen.

7 Forskning för att möta den svenska stålindustrins klimatfärdplan

7.1 Forskningens roll för klimatfärdplanen

Forskningen har en stor betydelse för stålindustrins utveckling. Forskningen har bidragit till att forma dagens svenska stålindustri, med avancerade material, högt förädlade produkter och en diversifierad produktflora. Den har varit en förutsättning för svensk stålindustris konkurrenskraft och hållbarhet. Lika stor betydelse har den för att möta klimatfärdplanens utmaningar.

7.2 Finansiering av forskning och innovation

I Sverige finns inget branschspecifikt program för att möta forskning i stålindustrins klimatfärdplan. När det gäller nationell finansiering av klimatfärdplansprojekt tillhandahålls stålindustri och deras forskningsaktörer mer generella utlysningar, riktat mot hela industrin.

Branschen har visserligen möjlighet att använda medel för att stödja klimatfärdplanen i det strategiska innovationsprogrammet Metalliska material, som finansieras av Vinnova, Energimyndigheten och Formas, men även där finns konkurrens om medlen från andra branscher och behovsområden, exempelvis materialutveckling. Vi kan dock konstatera att i takt med företagets behov av klimatomställning, har också antalet klimatfärdplansprojekt ökat i Metalliska material. Utöver detta har stålföretag också erhållit finansiering till klimatfärdplansprojekt i andra strategiska innovationsprogram, exempelvis PiiA, Processindustriell IT och Automation.

I Finland, med en metallindustri som är tätt sammankopplad med den svenska metallindustrin genom svenska-finska företagen SSAB, Outokumpu, Ovako, Boliden, Valmet, Nordkalk m.fl., valdes en annan väg. De etablerade specifika program för metallindustrin för att bidra till det nationella målet, ett klimatneutralt Finland 2035. Det handlar i dagsläget om TOCANEM – Toward Carbon Neutral Metals (2020-2023) och FFS – Towards Fossil-free Steel (2021-2025).

Svensk och finsk stålindustri står i sina färdplaner inför samma typ av utmaningar och behov. Trots att företagen är starkt sammankopplade över nationsgränsen, finns en komplexitet och utmaning mellan de nationella finansieringssystemen för att stödja nationsöverskridande samverkansprojekt.

7.3 Nationell finansiering

Efter Parisavtalet har den nationella finansieringen i allt högre grad inriktats mot klimatomställning. När det gäller finansiering till stålindustrins processutveckling, erbjuds framför allt breda utlysningar riktat mot hela processindustrin.

Energimyndigheten³⁷ erbjuder finansiellt stöd till projekt som har god potential att bidra till en resurseffektiv och klimatneutral industri. Energimyndighetens satsningar ska bidra till att svensk industri är långsiktigt konkurrenskraftig och levererar resurseffektiva och klimatneutrala produkter, processer och tjänster till den globala marknaden. Deras strategiområden är nettonollutsläpp från industrins processer, energi- och resurseffektiva produktionsprocesser, energi- och klimatsmarta material och produkter samt hållbart företagande och marknad. Några relevanta program för industrins omställning är:

- Industriklivet³⁸ ger bidrag till förstudier, forsknings-, pilot- och demonstrationsprojekt och investeringar inom de tre områdena processindustrins utsläpp av växthusgaser, negativa utsläpp och strategiskt viktiga insatser inom industrin.

³⁷ <https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/industri/>

³⁸ <https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/industri/indusriklivet/>

- Industrins energi- och klimatomställning³⁹, med tre fokusområden:
 - nettonollutsläpp från industrins processer
 - energi- och resurseffektiva produktionsprocesser
 - hållbart företagande inom industrin.

Vinnovas⁴⁰ direkta utlysningar är generellt bredare. Forskning inom industri sker framför allt inom området Hållbar industri⁴¹. Utlysningarna fokusera på nya tekniker, strukturer och affärsmodeller inom fyra områden, Klimatneutral och cirkulär produktion, Resurseffektiva och resilienta värdekedjor, Global konkurrenskraft och En socialt hållbar industri. Genom samverkan inom dessa områden vill de möjliggöra ökad global konkurrenskraft, där svensk innovation både blir en exportvara och skapar global hållbarhet. Satsningarna inkluderar Impact innovation, Strategiska innovationsprogram, Strategiska projekt, Kompetenscentrum och Innovation i regioner.

En viktig kanal till finansiering är även de strategiska innovationsprogrammen (SIP)⁴², som syftar till att skapa samverkan mellan industri och akademi inom strategiskt viktiga områden. Programmen finansieras gemensamt av Vinnova, Energimyndigheten och Formas. Sju av de 17 programmen ingår inom området Hållbar industri. För stålindustrins forskning är SIP Metalliska material den absolut viktigaste. Den samlar Sveriges metallindustrier och har utgjort ett viktigt stöd för metallindustrins utveckling. Av de övriga sju programmen har bland annat SIP LIGHTer och SIO Grafen utgjort en finansieringsväg för stålindustrins forskning. En annan viktig finansieringsväg för stålindustrin är PiiA, Processindustriell automation, med syfte att driva omställningen mot en digitaliserad industri. Succesivt kommer de strategiska innovationsprogrammen avslutas och nya program etableras inom Impact Innovation.

Några andra möjliga finansieringsvägar är Formas⁴³, som finansierar forskning för en ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbar samhällsutveckling och som kan bidra till att uppfylla de globala hållbarhetsmålen., KK-stiftelsen⁴⁴, som finansierar forskning och kompetensutveckling vid Sveriges högskolor och nyare universitet, Stiftelsen för strategisk forskning (SSF)⁴⁵, som vill främja utvecklingen av starka forskningsmiljöer av högsta internationella klass med betydelse för utvecklingen av Sveriges framtida konkurrenskraft samt Wallenberg Initiative Materials Science for Sustainability (WISE)⁴⁶, som vill skapa förutsättningar för ett hållbart samhälle genom nya och förbättrade material och tillverkningsprocesser, för att möjliggöra bättre teknologi för framtidens energisystem och bekämpning av föroreningar och giftiga utsläpp.

För att implementera forskning och innovation inom fossilfri framtidsteknik och grön omställning, tillhandahåller Naturvårdsverket stöd för investeringar genom Klimatklivet⁴⁷. Klimatklivet är ett stöd till fysiska investeringar som minskar utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser. De åtgärder som ger störst utsläppsminskning per investerad krona prioriteras. Stålindustrin, som normalt berörs av den europeiska handeln med utsläppsrätter (EU ETS), kan endast under vissa omständigheter erhålla stöd. Stödet bedöms från fall till fall men kan exempelvis handla om infrastrukturinvesteringar i vätgas- och biogas. Det kan också handla om infrastruktur för energiutbyte med omgivningen, exempelvis restvärme som distribueras till närliggande samhälle.

³⁹ <https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/industri/industrins-energi-och-klimatomställning/>

⁴⁰ <https://www.vinnova.se/>

⁴¹ <https://www.vinnova.se/m/hallbar-industri/>

⁴² <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>

⁴³ <https://formas.se/>

⁴⁴ <https://www.kks.se/>

⁴⁵ <https://strategiska.se/>

⁴⁶ <https://wise-materials.org/>

⁴⁷ <https://www.naturvardsverket.se/klimatklivet>

7.4 Europisk finansiering

Svensk stålindustri når i hög grad europisk finansiering för en koldioxidsnål ekonomi via organisationerna EUROFER⁴⁸, The European confederation of iron and steel industries och ESTEP⁴⁹, European Steel Technology Platform. EUROFER samlar den Europiska stålindustrin i olika kommittéer, där ESTEP utgör en forskningsorienterad systerorganisation, som en av Europakommissionens tekniska plattformar.

ESTEP arbetar med färdplaner, ordnar seminarier, driver industriella samarbetsprojekt och söker gemensamma projekt. Dessutom tar ESTEP initiativ till övergripande aktiviteter för informationsspridning och projektgenerering. De har även väglett förberedelser för Clean Steel Partnership, CSP.

En kanal till finansiering är programmet RFCS⁵⁰, Research Fund for Coal and Steel. RFCS är en efterföljare till europeiska kol- och stålgemenskapen, ECSC, European Coal and Steel Community, som avslutades 2002. RFCS har historiskt finansierat många olika typer av projekt, men har på senare år ökat fokuset mot koldioxidsnål och cirkulär ekonomi bland annat genom avsatta medel till Clean Steel Partnership.

EUs ramprogram har under lång tid utgjort en finansieringsväg för europeisk stålindustri. Det första ramprogrammet startade 1984 och sedan dess följts av ett antal 3–7 åriga program. 2020 startades Horizon med 77 miljarder euro under 2014–2020, som nu efterföljs av och nuvarande Horizon Europe med 95,5 miljarder euro under 2021–2027.

Clean Steel Partnership⁵¹ är en europeisk satsning inom stålområdet. Idéen kom snabbt att betecknas som "Big Ticket Initiative" och ESTEP erhöll ledningsansvaret. Det är ett av 49 partnerskap inom Horizon Europe⁵² och den enda som riktar sig till en enda sektor. Detta möjliggjordes genom att hälften av budgeten erhöles från fonderade RFCS medel. Fokus ligger på Carbon Direct Avoidance, Smart Carbon Usage och Circular Economy. Utlysningarna inom Horizon Europe siktar på att ta projekt upp till TRL 5-7 medan Big Ticket utlysningarna siktar på TRL 7-8 och möjliggör större anslag, upp till 25 miljoner euro för pilot och demonstrationsprojekt.

7.5 Andra europeiska program

Utöver de mer stålindustriinriktade programmen finns mer generella program där stålindustrin har möjlighet att söka finansiering för forskning och innovation, exempelvis:

A.SPIRE – Processes4Planet⁵³, som ligger inom Horizon Europe med fokus på hållbar processindustri (Sustainable process industry through resource and energy efficiency),

European Partnership Made in Europe⁵⁴, som ska stärka den globala positionen för Europas tillverkningsindustri när det gäller konkurrenskraft, produktivitet och tekniskt ledarskap. I Sverige sker arbetet framför allt mot strategiska innovationsprogrammet Produktion.

European Institute of Innovation and Technology (EIT)⁵⁵ är en oberoende europeisk organisation, varav EIT-Raw Materials delvis riktar sig mot stålets värdekedja. Svenska företag, institut och högskolor medverkar i två av de sju regionala klustren (North i Luleå och Baltic Sea i Esbo).

⁴⁸ <https://www.eurofer.eu/>

⁴⁹ <https://www.estep.eu/>

⁵⁰ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/research-fund-coal-and-steel-rfcs_en

⁵¹ <https://www.estep.eu/clean-steel-partnership/>

⁵² https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

⁵³ <https://www.aspire2050.eu/p4planet/about-p4planet>

⁵⁴ <https://www.effa.eu/made-in-europe-state-play>

⁵⁵ <https://eit.europa.eu/>

Innovationsfonden⁵⁶ utgör intäkter från utsläppsrätter (ETS, EU Emissions Trading System). Fonden finansierar kommersiella demonstratorer av innovativa lösningar för att minska koldioxidutsläpp och främja övergången till klimatneutralitet. Sju projekt godkändes 2021 i den första utlysningen för storskaliga projekt, varav svenska HYBRIT beviljades 143 miljoner euro för att demonstrera vätebaserad direktreduktion. I den tredje utlysningen för storskaliga projekt under 2023 har H2 Green Steels projekt i Boden bjödits in till kontraktsförhandling, men i skrivande stund är inte det erbjudna beloppet känt⁵⁷.

Eureka ITEA⁵⁸ stärker den europeiska industrins konkurrenskraft genom samarbeten mellan företag och forskare i Europa. ITEA är ett EUREKA-kluster inriktat på internationellt samarbete inom forskning, innovation och utveckling av programvaruintensiva system och tjänster.

ECH2A European Clean Hydrogen Alliance⁵⁹. ECH2A bildades i juli 2020 som en del av den nya industriella strategin för Europa. Målsättningen är en omfattande användning av vätebaserade teknologier till 2030 för att bidra till en klimatneutral Europa. Några medlemmar är SSAB, Alleima, Ovako och Outokumpu.

Important Projects of Common European Interest, IPCEI⁶⁰, gör det möjligt för medlemsländerna att stödja gränsöverskridande FoU på en högre nivå än vad statsstödsreglerna tillåter. Några godkända initiativ handlar om värdekedjor för batteritillverkning, koldioxidsnål industri, vätegas och industriell "internet of things".

7.6 Regional EU-finansiering

Det finns även stöd till forskning och innovation som slussas direkt från EU till europeiska regioner, med möjlighet att stödja innovation för klimatomställning i stålrelaterad industri. De fokuserar i högre grad på tillämpad forskning och innovation. Normalt behöver medlen matchas med nationell eller regional medfinansiering.

I europeiska regionala utvecklingsfonden⁶¹ (ERUF) kan olika aktörer bland annat driva projekt för miljö, klimat, företagande, kompetens och forskning. Projekten kan vara mycket olika men målet är detsamma: Hållbar utveckling och sysselsättning i alla Europas regioner. Regionalfonden investerar 863 miljoner Euro i olika temaområden.

I Just Transition Fund⁶² ger kommissionen bidrag via Fonden för rättvis omställning (FRO) till industrier och regioner med mycket höga koldioxidutsläpp. Finansieringen ska hjälpa till att minska utsläppen och tackla utmaningarna som följer med omställningen. I Sverige är metallindustri i Norr- och Västerbotten utpekade industrier och regioner, men även mineralindustri på Gotland. Fonden för en rättvis omställning startade 2021 och pågår fram till 2030.

Vanguard-initiativet⁶³ är en allians som samlar 39 av de mest avancerade industriregionerna i Europa, med fokus på att stimulera industriell innovation och bygga europeiska värdekedjor baserat på sammankoppling av regionala strategier för smart specialisering. Genom att koppla samman innovationsekosystem och dela kunskap och faciliteter mellan medlemsregionerna underlättar Vanguard-initiativet interregionalt samarbete, stimulerar

⁵⁶ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund_en

⁵⁷ https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/calls-proposals/large-scale-calls/projects-selected-grant-preparation_en

⁵⁸ <https://www.eurekanetwork.org/open-calls/clusters-ITEA-2023-nov>

⁵⁹ https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-clean-hydrogen-alliance_en

⁶⁰ https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei_en

⁶¹ <https://tillvaxtverket.se/eu-program/mal-och-inriktning/mal-och-inriktning-for-regionalfonden.html>

⁶² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_en

⁶³ <https://www.s3vanguardinitiative.eu/>

interregionala innovationsinvesteringar, stärker öppen innovation och påskyndar introduktionen och marknadsspridningen av nya produkter och innovationer i Europa.

7.7 Aktörer som bedriver forskning i samarbete med stålindustrin

Swerim⁶⁴ är ett forskningsinstitut som bedriver industrinära forskning och utveckling kring metaller och deras väg från råmaterial till färdig produkt. Swerims utrustningar och anläggningar för test och demo är viktiga verktyg och innebär att projekt kan gå från steget efter grundforskning till industriell skala och implementering. Swerim är därmed en viktig aktör i utveckling av nya material och processer samt optimering för cirkulär ekonomi och resurshushållning. De är med sin specifika spetskompetens en av de viktigaste forskningsaktörerna för stålindustrins process- och materialutveckling, där de också utmärker sig som den största aktören i det strategiska innovationsprogrammet Metalliska materials forskningsarbete. Swerim deltar i flera partnerskap, bl.a. Clean Steel och Processes4planet och bidrar därmed till strategiska forskningsagendor och färdplaner för europeiskt forskningssamarbete.

Research Institutes of Sweden, RISE⁶⁵, är ett statligt forskningsinstitut med ett betydligt bredare arbetsfält än Swerim, med ca 3000 medarbetare. De är mycket aktiva inom det strategiska innovationsprogrammet Metalliska materials forskningsarbete, bland annat inom materialutveckling och gjutning där de är en av de större aktörerna. RISE deltar även i Horizon 2020-projekt och inom enstaka RFCS-projekt med anknytning till metall- eller tillverkningsindustri.

Några andra institut som stålindustrin samarbetar med är SEI – Stockholm Environment Institute⁶⁶, där bland annat en Hållbarhetskompas tagits fram (Agenda 2030 Compass) och IVL Svenska Miljöinstitutet AB⁶⁷, som bland annat har tagit fram en handbok för ekosystemtjänster. IVL driver också utvecklingen av miljövarudeklarationer, som är viktiga för att redovisa stålprodukternas utsläpp på ett korrekt sätt.

Genom Jernkontorets teknikområden samarbetar stålföretagen med flertalet av Sveriges högskolor och universitet, men några högskolor är mer förekommande. De har traditionellt haft forskningsprogram som stödjer stålindustrins processutveckling. Det handlar framför allt om Kungliga tekniska högskolan, Luleå tekniska universitet och Chalmers tekniska högskola.

För övrigt finns även Tekniska högskolan i Jönköping, Högskolan väst, Högskolan i Gävle, Högskolan i Skövde, Lunds universitet, Högskolan Dalarna, Örebro universitet, Linköpings universitet, Uppsala universitet, Mittuniversitetet och Aalto universitet inom ramen för Metalliska materials och stålindustrins gemensamma forskning.

Omgivande företag är givetvis också en viktig del i stålindustrins forskning. Det kan handla om teknikföretag, leverantörer eller andra företag som har ett intresse att utveckla nya innovationer i stålindustri. Dessa företag har möjlighet att bidra med spetskompetens i forskningsprojekten, för att i nästa skede skala upp idéerna till kommersiella produkter och tjänster.

⁶⁴ <https://www.swerim.se/>

⁶⁵ <https://www.ri.se/sv>

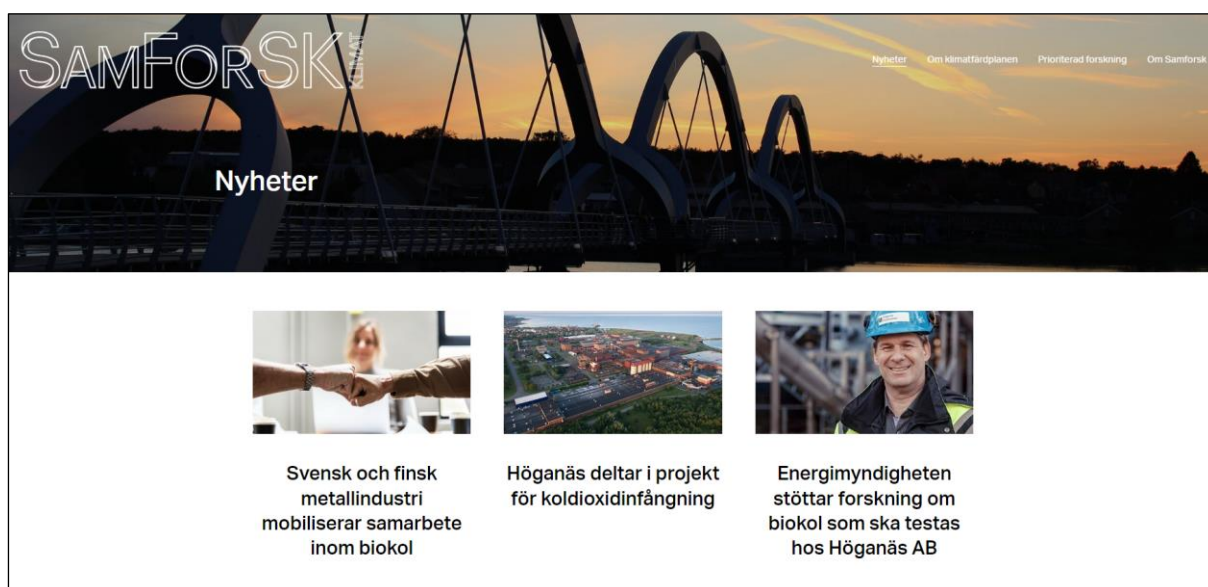
⁶⁶ <https://www.sei.org/>

⁶⁷ <https://www.ivl.se/>

8 Resultat och måluppfyllelse

8.1 Överblick och gemensamt varumärke

Genom att samla enskilda forskningsprojekt i en gemensam databas och sprida information har Samforsk klimat skapat en bättre överblick över svenska stålindustrins forskningsaktiviteter, forskningsresultat och forskningsbehov kopplat till klimatfärdplanen. Med varumärket Samforsk klimat har mer eller mindre oberoende klimatfärdplansprojekt fått ett gemensamt sammanhang och en form av kvalitetsstämpel som bekräftar att projektet ligger i linje med den svenska stålindustrins strategi. Webbssidan⁶⁸ har etablerats för att samla in, systematisera och sprida information om relevanta forskningsprojekt, via projektdatabas och nyheter, Figur 8. Informationen presenteras på ett strukturerat sätt, vilket ger branschen och dess omgivande aktörer en mer lättillgänglig, sammanhållande och övergripande bild. För att nå ut till initiativets intressenter har också en LinkedIn-konto⁶⁹ skapats för att sprida nyheter.



FIGUR 8. UTDRAG FRÅN SAMFORSK KLIMATS WEBBSIDA

8.2 Uppdatering av forskningsbehovsmatrisen

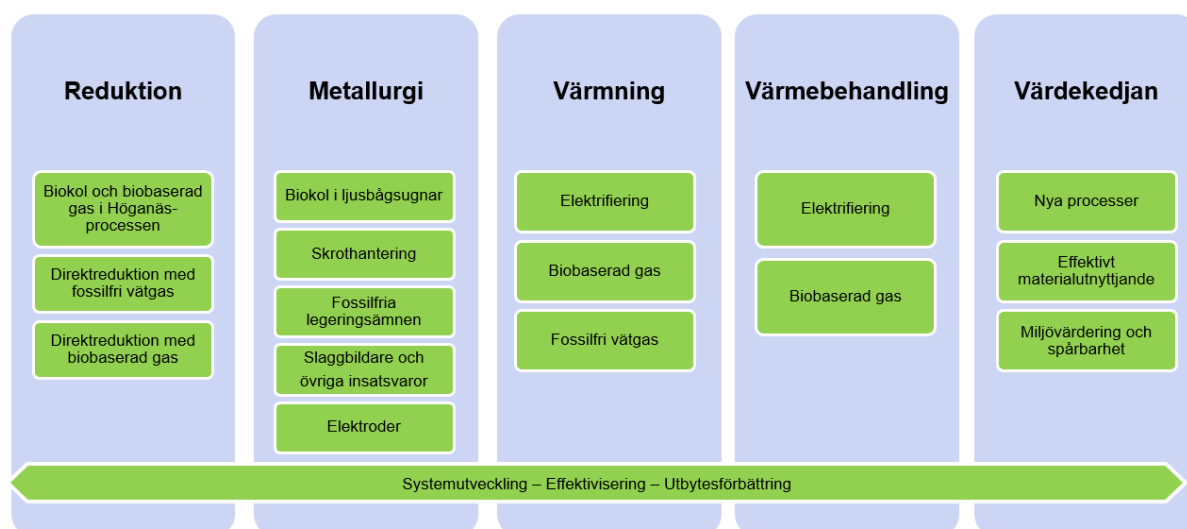
Det har succesivt framgått att behov och prioriteringar förändras och varierar över tid. Det är även svårt att avgöra om något forskningsområde är viktigare än något annat, dels för att företagens strategier varierar som följd av strategiska val och beslutade åtgärder, dels för att ingen utsläppskälla kan bortprioriteras för att göra stålindustrin helt fossilfri. Detta föranledde en översyn och en justering av den forskningsbehovsmatris som togs fram 2018.

I den nya matrisen förtydligades behoven i stålindustrins huvudprocesser, reduktion, metallurgi, värmning och värmebehandling, se Figur 9. Inom metallurgin lyftes även de något mindre, men mer utmanande forskningsbehoven fram, exempelvis legeringsämnen och elektroder. Däremot togs interna transporter bort från matrisen, då behov och forskning inte är specifikt stålrelaterat. Forskningen bedrivs framför allt av fordonsindustri och bränsleleverantörer, som så småningom kommer ge stålindustrin olika kommersiella lösningar. Stålindustri kan dock med fördel utgöra testarena för fossilfria alternativ.

⁶⁸ <https://www.samforskklimat.se/>

⁶⁹ <https://www.linkedin.com/company/samforsk-klimat/>

Samtliga processer, som inkluderar effektiviseringar, utbytesförbättringar och systemutveckling förtydligades genom att läggas som ett horisontellt forskningsområde. I den nya matrisen fick alla forskningsområden samma prioritet.



FIGUR 9. STÅLINDUSTRINS FORSKNINGS-, INNOVATIONS- OCH UTVECKLINGSBEHOV 2023

Några exempel på viktiga och potentiella FoU-projekt som kan relateras till respektive forskningsområde visas i Tabell 1 nedan. Mer information och fler viktiga projekt finns på webbsidan www.samforsk.klimat.se.

TABELL 1. VIKTIGA OCH POTENTIELLA FoU-PROJEKT SOM KAN RELATERAS TILL KLIMATFÄRDPLANEN

Reduktion	Metallurgi	Värmning och värmebehandling	Värmning och värmebehandling	Värdekedjan
Probiostål	BioChargeEAF	ELROS	Elektrisk ämnesvärmning	FEMOST
Koldioxidneutral biokol i Högånsprocessen	Tillämpad Skrotprecision	HyTecHeat	FlexVärmeStål	FuRAM
Hållbar produktion av metallpulver	OptiScrap	HyInHeat	Anpassning för kompatibilitet mot biobaserad syntesgas	FastOx
Hybrit	OSMet	DME – Demonstration av miljövänlig energigas	Elektrifieringsdemo av kontinuerlig glödningslinje	Järnsvamp som miljövänlig energibärare
GreenIron	FreeCast	OXELHY	PLATIS	Nya tekniker för den spårbara stålprocessen
Ferrosilva	Fossilfri grafit	Grön vätgas och syrgas för värmning av stål	DissHEAT	MacAM

8.3 Samordning och påverkan

Samforsk klimat har möjliggjort en samordning av forsknings- och utvecklingsinsatser, men har också påverkat och bidragit till prioritering av projekt och aktiviteter så att de harmoniserar med färdplanen. Det gjordes genom att dels kommunicera behovsmatrisen, dels stödjade forskningsutövare i utformning och förankring av projekt. En aktivitet handlade om att stödjade forskare, innovatörer och teknikföretag att förbereda och utveckla projektiden till en nivå som kunde mottas av stål företagen på ett relevant och adekvat sätt, exempelvis vilka nyttor skapar lösningen, hur ska lösningen tillämpas i praktiken, vilka effekter kan idén ge, hur ska projektet genomföras och hur ska samarbetet se ut? Genom att initiativet har skapat rutiner och förankringsprocesser med stålindustrin, har förankrings- och riggningsarbetet har kunnat ske på ett effektivt och transparent sätt. I vissa situationer har det också handlat om att avbryta förankringsarbetet, när drivkraften framför allt kommer från forskningsaktörerna

eller innovatörerna i stället för behovsägarna. Detta bidrar till att inte ödsla tid och resurser på en projektidé som stålindustrin inte anser prioriterad.

Samforsk klimat har också utgjort ett stöd för att koordinera stålföretagen kring specifika forskningsfrågor. För att åstadkomma företagsgemensam forskning, i motsats till företagsspecifik forskning, krävs att två eller flera företag prioriterar samma område eller projekt. I en tid då behoven är många, och resurserna begränsade, så är det betydelsefullt att hitta alla goda skäl och minsta gemensamma nämnare för att åstadkomma aktiviteter. Ibland innebär tidpunkten också ett begränsat fönster för forskningsaktörer, då de kan vara beroende av en specifik utlysning. Ett konkret exempel utgjorde Lunds tekniska högskola som under flera år bedrivit framgångsrik forskning inom förbränningsteknik, men där stålföretagens engagemang hade varit litet. I dialog med Samforsk klimat fick fler stålföretag upp intresset, vilket ledde till både engagemang och aktuella projektansökningar. Samarbetet har också medfört att Lunds tekniska högskola numera är adjungerande medlem i ett av stålindustrin teknikområden (TO).

Samforsk klimat har agerat som en neutral part, där behoven har kunnat kommunicerats och diskuterats på ett tidigt stadium. Initiativet har fört en objektiv dialog och samordnat företag i hela värdekedjan. I viss mån har initiativet även erbjudit projektstöd. Möten har genomförts med finansiärer, exempelvis Vinnova, Energimyndigheten, KK-stiftelsen, Tillväxtverket och SIP PiiA, för att kanalisera stålindustrins behov och få större förståelse för olika finansieringsvägar.

Genom att på ett operativt sätt öppna upp fönstret för aktörer som står längre ifrån stålindustrins teknikområden, har avståndet minskat mellan stålindustrins behov och perifera forskningsaktörer. Det innebär att stålindustrin får bättre kunskap och tillgång till forskning och innovation som normalt inte når stålindustrin, exempelvis forskning relaterat till andra branscher och kompetensområden.

8.4 Stöd för uppföljning och sektorsövergripande dialog

Samforsk klimats kartläggning utgjorde ett stöd i uppföljningen av klimatfärdplanen 2020. Men initiativet har även förmedlat information via dialog och databas till andra typer av utvärderingar och framtidsplaner, bland annat Siemens AB som gjorde en kartläggning av Sveriges framtida utveckling⁷⁰. För att spela in stålindustrins förutsättningar har dialog också förts med RISE initiativ Energiklivet, som genom samordning av aktörer och informationsspridning avser omsätta mål och visioner till handling för ökad elektrifiering. Initiativet samlar myndigheter, energibolag, batterifabrikanter, forskningsaktörer och kommuner.

Samforsk klimat har fört dialog med närliggande branscher om deras klimatfärdplaner. Det har framför allt handlat om skogsindustrin där stålindustrins behov och intresse för biobaserade råvaror varit drivande. Inom detta område genomfördes bland annat ett biokolseminarium i samarbete med den finska industrin, som står inför liknande utmaningar. Där presenterades projekt och samordningsaktiviteter i Sverige och Finland, bland annat Samforsk klimat respektive Tocanem⁷¹. Det fördes också en diskussion om EU:s syn på bioråvara, behovet av konkreta projekt och möjlig samordning mellan ländernas forskning. Rent kompetensmässigt skulle gemensam forskning gynna företag och utveckling, men det har varit svårt att åstadkomma rent praktiskt utifrån länderna befintliga finansieringssystem och regelverk.

Samforsk klimat har fångat och spridit intressanta resultat från olika tvärvetenskapliga och framåtsträvande forskningsmiljöer, bland annat Svenskt förgasningscentrum, Energiforsk, CECOST, RISE ETC och flera andra kompetenscentrum i akademien.

8.5 Spridning av forskningsresultat

⁷⁰ <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:3731ed91-6429-4cfb-bd02-b51cb9791ed7/siemens-brochure-picture-of-transformation.pdf>

⁷¹ <https://www.oulu.fi/en/projects/towards-carbon-neutral-metals>

Samforsk klimat har spridit forskningsresultat och kunskap om stålindustrins prioriteringar genom olika seminarier och webinarier. Två större seminarier genomfördes i samband med programkonferensen SIP Metalliska material, då en stor andel av stålindustrins intressenter redan var samlade för att ta del av branschens forskning. Det första seminariet, *Fossilfritt stål 2045*, fokuserade på vad som görs och vad som krävs för att möta klimatfärdplanen. Det andra seminariet, *Fem år med stålindustrins klimatfärdplan*, fokuserade på forskningens roll och betydelse för att nå klimatfärdplanen. Utöver detta har flertalet seminarier och webinarier genomförts som presenterat forskning och tillämpningar inom exempelvis vätgas, koldioxidinfångning och elektrisk värmning.

Information har också spridits i Jernkontorets råd och teknikområden, där Samforsk klimat har varit en naturlig del av nätverkanter och informationsutbytet. Råden och teknikområdena har också utgjort expertstöd. Det är också i dessa grupper som projektidéerna har förankrats.

8.6 Goda exempel

Några goda exempel att lyfta fram från initiativet:

- Varumärket Samforsk klimat och dess logotype har etablerats och kommunicerats i en mängd olika sammanhang, vilket gett klimatfärdplanens och dess forskningsaktiviteter en identitet och sammanhang.
- Högsolor, innovatörer, teknikföretag och start-ups har uppskattat en neutral och öppen kommunikationskanal in i stålindustrin, där de kan dela med sig av sina projektidéer och lösningar.
- Stålföretagen har uppskattat initiativet, där Samforsk klimat har kunnat utgöra en neutral part, både i dialog mellan stålföretag och i dialog med externa samarbetspartners, för att få större spridning av behov och fånga in möjliga forsknings- och utvecklingsidéer.
- Den uppdaterade behovsmatrisen har spridits i olika forum, vilket har skapat en bättre bild för omgivande forskningsaktörer. Olika möjligheter och behov för fossilfri stålproduktion har uppmärksammats i olika typer av webinarier och seminarier. Det har handlat om både inspel och presentationer för stålföretag, akademi, forskningsinstitut och möjliggörande företag.
- Initiativet har bidragit till att lyfta generella behov, exempelvis behovet av biobaserade råvaror i stålindustri. Dialog har förts med olika aktörer i bioråvarans värdekedja, för att initiera och ”knuffa” i rätt riktning. I andra fall har det handlat om mer konkreta behov för att påskynda utveckling och praktiska tillämpning av biokol, biobaserade elektroder, fossilfria legeringsämnen eller fossilfri kalk.
- Det har spridits information om specifika projekt som stödjer stålindustrins klimatfärdplan. Exempelvis genom de seminarier som anordnats i samband med

”Samarbete är en av många viktiga parametrar för framtidens företagande. Som start-up och scale-up är vi beroende av starka partnerskap och samarbeten, där Samforsk klimats spelat en stor roll genom sättet att skapa kontakter, dela vårt viktiga budskap och se till att vi kan sprida erbjudande och information till industri och andra intressenter”

Edward Murray , VD, GreenIron

”Efter ett snabbt möte med bra output vill vi verkligen tacka för det jobb ni gör i att i att koordinera och stötta den verksamhet som vi försöker initiera med stålindustrin. Vi har lång erfarenhet av att samarbeta med industripartners och vet hur viktigt det är med bra personer på rätt plats”

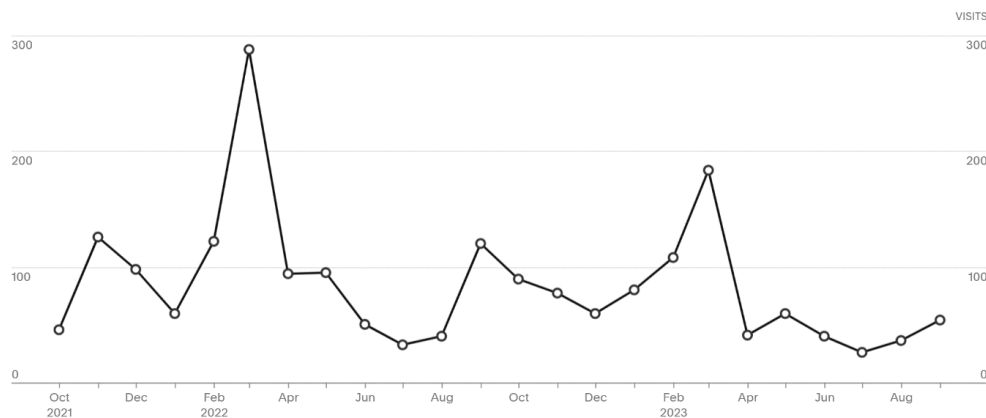
Andreas Ehn, Universitetslektor, Lunds tekniska högskola

” Vi ser att Samforsk klimats roll är betydande för branschen redan nu, men som antagligen blir än viktigare framöver är konkretisering av stålbranschens behov för att möta klimatfärdplanerna och förmedla detta till exempel forskningsutförare och teknikföretag”

Jonas Engdahl, Senior specialist, SSAB

den årliga programkonferensen SIP Metalliska material. Tillgänglighet i efterhand via webbsida och Youtube har inneburit att seminariet nått över 300 tittare och deltagare per tillfälle.

- Websidan har gett en tydligare bild om vad som genomförs, vilket bland annat speglas i projektdatabasen som upprättats. Websidan har de två senaste åren relativt frekvent haft 80–100 besökare per månad, där topparna infaller i samband med genomförda seminarier, Figur 10.



FIGUR 10. ANTAL BESÖK PÅ WWW.SAMFORSKKLIMAT.SE UNDER TVÅ ÅR

- Stödbrev har lämnats till forskningsaktörer i samband med ansökningar om forskningsfinansiering, för att understödja och påtala järn- och stålindustrins behov. Det har mottagits väl av de sökande, för bekräftelsen att de fokuserar på rätt område. Dock har inte eftersträvad effekt uppnåtts, eftersom ansökningar hittills avslagits av olika skäl.

Ofta leder ett initialt samtal eller en kontakt via Samforsk klimat till nya möten, som i sin tur leder till andra möten och aktiviteter utanför Samforsk klimats insyn, som slutligen mynnar ut i en förstudie eller ett forsknings- och utvecklingsprojekt. I vissa fall försvinner Samforsk klimats bidrag i historieber beskrivningen, och i andra fall är Samforsk klimats bidrag tydligare.

I några fall där Samforsk klimat har haft en mer eller mindre betydande roll är följande:

- Förstudier har initierats i samarbete mellan stålindustrin och akademien, där Samforsk klimat har bistått med riggning, kommunikation och kunskapsspridning. Några akademier som deltagit är Högskolan i Gävle och Kungliga tekniska högskolan.
- Formering och kraftsamling olika kompetensområden och potentiella kompetenscentrum, exempelvis förbränningsteknik vid Lunds tekniska högskola, och termisk plasma som värmningsteknik i processindustrin genom att sammanföra Luleå tekniska högskolan, Kungliga tekniska högskolan, Chalmers tekniska högskola, Lunds tekniska högskola, RISE ETC och Swerim. Idag genomförs flera projekt inom området med flera av aktörerna involverade.
- Initiativet har bidragit till utvecklingsprojekt. Ett känt exempel initierades genom Samforsk klimats deltagande i en PiiA-konferens. En kontakt med ett internationellt innovativt företag ledde till ett möte och dialog om resurs- och klimateffektiv tillverkning av stålindustrins reservdelar. Ett stort antal aktörer, inklusive svenska och utländska företag, regioner, akademi och innovationsaktörer kraftsamlade och erhöll finansiering för en genomförbarhetsstudie via Vinnova. Genomförbarhetsstudien ledde i sin tur till ett projekt för att etablera en systemdemonstrator i Norra Mellansverige. Med missionen "On demand - lokal och hållbar tillverkning av kritiska reservdelar och komponenter 2033" ska initiativet samla relevanta aktörer för test och demonstration i verklig miljö. Projektet finansieras av Vinnova, regioner och industri i Norra Mellansverige. Aktiviteterna har dessutom bidragit till en företagsetablering i Sverige.

- Samforsk klimat har utgjort ett fönster för aktörer i skogsindustri och utvecklingen av biobaserade råvaror till stålindustrin, såsom biokol och biobaserad gas. Samforsk klimat har lyft behov, kanaliserat kompetens, kopplat samman aktörer och identifierat potential. Dialog har förts med behovsägare i stålindustri, teknikleverantörer, råvaruleverantörer och möjliga anläggningsägare. Idag pågår flera projekt för att utveckla biokol och biobaserad gas till stålindustrin.
- Utgjort en nationell kontakt och stöd till US-Sweden Green Transition Initiative (GTI), som är ett samverkansprojekt mellan Vinnova, Business Sweden, Sveriges Ambassad i Washington och Energimyndigheten, för att driva hållbar utveckling mellan länderna. Ett möjligt demonstrationsfall med en fossilfri värdekedja har identifierats och utvecklingsarbete pågår.
- Utgjort ett fönster för alternativa och innovativa teknikleverantörer och möjliggörare till fossilfri stålproduktion, genom att bjuda stålindustrins experter in till webinarier och seminarier med bl.a. SaltX AB (fossilfri kalk), GreenIron AB (fossilfria metaller), Flogas AB (förnybar biogas), Climeon AB (energiåtervinning), ScanArc Plasma Technologies AB (processvärme för fossilfria metaller, fossilfri kalk och värmning), Nel ASA (vätgas) och Kanthal AB (elektrisk värmning). I vissa fall har också Samforsk klimat utgjort en kunskapsförmedlare och stöd i idégenerering och etablering av pilotförsök. Det har också förts dialog med andra för stålindustrin intressanta utvecklings- och teknikföretag, exempelvis Harads Artic Heat AB, Bioshare AB, Envigas AB, Ferromax/Nordic Elements AB och norska VOW ASA om biokol och biobaserad gas samt Plagazi AB och Linde Gas AB om vätgas. Idag har flera företag FoU-projekt med stålindustrin och vissa etablerar försöksverksamhet i anslutning till stålindustri.
- Uppmärksammat och ökat kompetensen i industrin om alternativa vägval, genom att bjuda in Stockholm Exergi för att påvisa möjligheterna med Bio-Energy Carbon Capture and Storage (BECCS)
- Samforsk klimat har tillfört referensgruppspersoner i forskningsprojekt som berör stålindustri indirekt, men där stålindustrins inspel som möjlig behovsägare eller intressent är viktiga. Ett forskningsprojekt vid Luleå tekniska högskola handlar om nyckelfaktorer för att möjliggöra investeringar i storskaliga bioraffinaderier, där stålindustrin behov av biokol och biobaserad gas är en betydande faktor.

Sammanfattningsvis bedöms Samforsk klimat ha uppfyllt målen. Intresset för klimatfärdplanen och dess forskningsaktiviteter har ökat. Samforsk klimat har identifierat, paketerat och spridit forskningsbehov baserat på branschens strategier, samt synliggjort och ökat förståelsen för klimatfärdplanens behov och prioriteringar genom en uppdaterad forskningsbehovsmatris, där både stora och små utsläppskällor lyfts upp. Det har skapats en strukturerad överblick över pågående och avslutade forskningsaktiviteter.

"Som finansär av forsknings- och innovationsprojekt ser vi positivt på de underlag som Samforsk klimat bidrar med, då de inspirerar oss i utvecklingen av Vinnovas insatser. Vi ser därför fram emot att fortsatt få ta del av nya värdefulla resultat och underlag som Samforsk klimat genererar"

*Ida Langborg, Områdesledare Hållbar industri,
Industriell utveckling hos Vinnova.*

Samforsk klimat har breddat nätverket och ökat dialogen med aktörer som normalt står längre ifrån stålindustrin. Genom ett agilt arbetssätt har initiativet öppnat upp nya sammanhang och möjligheter för kompetens- och branschöverskridande samarbeten. Något som inte riktigt framgår av initiativet enligt önskemål, är gapet mellan behov och pågående aktiviteter inom respektive forskningsområde, då det har varit utmanande att hitta en bra metod.

9 Slutsatser och rekommendationer

Klimatfärdplanen har bara funnits i fem år och omställningsresan har bara börjat mot fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige 2045. Det kan konstateras att stålindustrins forskningsbehov förändras över tid. I sinom tid gör forskningen genombrott inom specifika områden och behovet minskar. I andra fall förflyttas prioritet, eftersom utmaningarna kanske är större än vad man förutsåg eller att behovet ökar för att hantera mindre men mer svåråtkomliga utsläppskällor. Prioriteten i vissa forskningsfrågor kan också minska då man möter motstånd och hinder i policy, politik eller tillgång på råvaror och energi. Klimatfärdplanen tydliggör branschens ambition och strategi över tid, men för att hantera planens komplexitet och föra fram vad som är viktigt vid varje enskilt tillfälle krävs en kontinuerlig uppföljning och analys.

Forskning bedrivs ofta av enskilda företag eller mindre kluster av företag. Forskningsaktörer utgår ofta inom sina specifika kompetensområden. En ökad samordning och samverkan skapar bättre överblick och förståelse för stålindustrins behov, samt möjliggör breddning via kompetens- och sektorsövergripande forskning.

Jakten på lösningar och uppkomna behov i klimatfärdplanen kan skapa konkurrens och målkonflikter mellan olika aktörer i stålets värdekedja. Det kan handla om exempelvis skrotråvara, bioråvara eller fossilfri elkraft. Företag kan bli mindre benägna att prata om sina specifika behov externt. Ett initiativ som Samforsk klimat kan mer generellt kommunicera forskningsbehov, för att påverka omgivande aktörer i rätt riktning.

Normalt sett har institut och större akademier redan upparbetade kontaktvägar till stålindustrins forskningsbehovsägare, bland annat genom Jernkontorets teknikområden. För mindre etablerade aktörer har initiativet en större betydelse. Arbetssättet öppnar upp dörrar för aktörer som står längre ifrån stålindustrin. Samforsk klimat kan såldes utgöra ett kontaktnät för dessa aktörer. Det finns även ett behov att stötta forskningsaktörer att utveckla projekten. Ibland är idéerna dåligt förberedda, exempelvis där det inte framgår värden, effekter, förutsättningar, med mera. Det finns också ett behov av så kallade gränsgångare i systemet, d.v.s. resurser som utgör en opartisk aktör mellan industri och omgivande forskningsaktörer, för att öppna dörrar till nya aktiviteter, sprida information och bygga relationer.

Samforsk klimats arbetsmetodik gör att man på branschnivå kan möta stora utmaningar och samla relevanta aktörer. Samforsk klimat har på ett konkret sätt visat metodikens potential, där man med förhållandevis lite resurser kunnat föra en bred dialog med många aktörer. Det räcker dock inte att endast samla goda exempel i en databas, utan kräver kompetens och diplomati för att samla aktörer kring gemensamma utmaningar. Arbetssättet skulle kunna nyttjas för att identifiera forskning, innovation och samverkan inom andra området, exempelvis materialutveckling, digitalisering, kompetens etcetera.

I vissa fall upplevs svårighet att gå från forskningsresultat till tillämpning. Det finns också möjlighet att fånga upp forskning för att kommersialisera lösningar på en nationell och internationell marknad. Här kan samordningsinsatser och extern kommunikation via Samforsk klimat öka intresset hos omgivande aktörer, som kan ta forskningen till nästa nivå.

Finansieringssystemet är komplext, med både regionala, nationella och europeiska utlysningar från en mängd finansiärer. Nationell finansiering är ofta hanterbar och ofta lättåtkomlig, men när det gäller direkt EU-finansiering och regionalt styrd EU-finansiering finns det större potential att fånga finansiering till den svenska stålindustrins och dess omgivning. En samordning skulle i ännu högre grad kunna utgöra ett stöd och fönster till finansiering, genom information om utlysningar och möjliga finansieringsvägar.

Det finns således även framgent, ett behov av samordning av aktuella forskningsbehov och pågående forskningsaktiviteter. Det finns ett behov att både kommunicera internt i branschen och externt mot möjliga forskningsutövare, teknikföretag och finansiärer för att uppmärksamma stålindustrins behov vid varje enskilt tillfälle. Genom initiativet har varumärke och kommunikationskanaler byggts upp, så det finns en bra plattform att bygga vidare på. En samordningsfunktion gynnar inte enbart svensk stålindustri, utan även omgivande aktörer,

exempelvis teknikföretag, forskare, innovatörer med flera, vilket även kan leda till betydande effekter utanför svensk stålindustri.

Det är rekommenderat att samordningsinsatserna fortsätter inom ramen för initiativet Samforsk klimat, men med förstärkt kommunikation och proaktivt arbete för att skapa ännu mer intresse och engagemang för stålindustrins behov och forskning. Det ger omvärlden en fortsatt överblick och ett sammanhang på forskningen. Genom ett agilt och gränsöverskridande arbetssätt kan stålindustrin göras tillgänglig för forskningsaktörer, öka intresset för branschen, kanalisera och visa upp klimataktivitet. Svensk stålindustri skulle också gynnas av en större internationell omvärldsbevakning, för att identifiera och bevaka forskningsfronter inom olika teknikområden och teknikval runt om i världen. Detta skulle bredda bilden och ge värdefulla inspel om potentiella och alternativa lösningar.

Med en relativt begränsad finansiering kan Samforsk klimat drivas vidare med tydligt syfte och mål, för att identifiera och systematisera projekt, samt sprida kunskap om stålindustrins aktiviteter och behov. Om man önskar stärka forskningssamarbetet ytterligare och identifiera möjliga alternativ krävs utökade resurser.

Rekommendationerna är att:

- fortsätta utveckla varumärket Samforsk klimat
- förstärka kommunikation för att skapa ännu mer intresse och engagemang för stålindustrins behov och forskning
- fortsätta att kartlägga och synliggöra relevanta forsknings- och utvecklingsprojekt
- fortsätta göra forskningsbehov och resultat tillgängliga för forskningsaktörer och omgivande aktörer, vilket skapar en attraktiv bild av stålindustrin, ökar intresset för branschen och förstärker bilden av att stålindustrin ambition och målmedvetet för att uppnå klimafärdplanen
- utgöra ett kompetent stöd för olika aktörer, för att kunna möta och tillgodose deras behov. Oavsett om det gäller att erhålla stålindustrins uppmärksamhet, lyfta och sprida information om pågående projekt eller initiera och stödja nya aktiviteter.
- driva Samforsk klimat vidare som ett enskilt projekt eller som en del i en större forskningsinitiativ, exempelvis inom ramen för Impact Innovation.

Några förbättrings- och utvecklingsområden:

- Samforsk klimat kan
 - med fördel utgöra ett stöd och samlad informationskälla för framtida utlysningar
 - i större utsträckning utgöra en kanal till tillgängliga finansieringsvägar
 - på ett tydligare sätt och i sin kommunikation beskriva vad som saknas i forskningen.
- Bredda den internationella omvärldsbevakningen, för att identifiera och bevaka forskningsfronter inom olika teknikområden och teknikval runt om i världen.

Arbetssättet skulle även kunna tillämpas för att identifiera forskning, innovation och samverkan inom andra området, exempelvis materialutveckling, digitalisering, kompetens, med mera.

Den svenska järn- och stålindustrins branschorganisation

Jernkontoret grundades 1747 och ägs sedan dess av de svenska järn- och stålföretagen. Jernkontoret företräder järn- och stålindustrin i frågor som berör handelspolitik, forskning och utbildning, standardisering, energi, miljö, hållbarhet samt transportfrågor. Jernkontoret leder den gemensamma nordiska stålforskningen. Dessutom utarbetar Jernkontoret branschstatistik och bedriver bergshistorisk forskning.