

Industrins klimatomställning

Underlagsrapport till
regeringsuppdraget om
Näringslivets klimatomställning

Naturvårdsverket

Statens Energimyndighet

RAPPORT 7045 | APRIL 2022



Industrins klimatomställning

Underlagsrapport till regeringsuppdraget om
Näringslivets klimatomställning

Naturvårdsverket
Statens Energimyndighet

NATURVÅRDSVERKET

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

E-post: natur@cm.se

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/publikationer

Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-7045-8

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2022

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2022

Omslag: Unsplash

Förord

Denna rapport har tagits fram av Naturvårdsverket i samarbete med Energimyndigheten. Rapporten utgör underlagsrapport till regeringsuppdraget Näringslivets klimatomställning som Tillväxtanalys har fått av regeringen och som kommer att vara en del av underlaget till regeringens klimatpolitiska handlingsplan.

2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk som består av en klimatlag, klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Sveriges långsiktiga klimatmål är att nettoutsläppen ska vara noll senast år 2045. Industrin står för ungefär en tredjedel av Sveriges territoriella växthusgasutsläpp. De största utsläppen kommer från järn- och stålindustrin, mineralindustrin samt raffinaderier.

I denna rapport presenteras nio olika förslag som innefattar nya styrmedel, ändringar i befintliga styrmedel samt förslag på uppdrag och analyser som vi anser viktiga för att åstadkomma en effektiv och ändamålsenlig omställning. Utöver förslagen myndigheterna lämnar bedömer vi att den utveckling som sker på EU-nivå inom Fit for 55 och arbetet med möjliggörande åtgärder för industrins omställning, som exempelvis elektrifieringen och tillståndsprocesser, är avgörande för att industrins omställning ska bli verklighet.

Myndigheterna presenterar även en kartläggning av industrisektorerna samt en hindersanalys för respektive sektors omställning.

Stefan Nyström
Avdelningschef Klimatavdelningen
Naturvårdsverket

Innehåll

FÖRORD	3
1. SAMMANFATTNING	7
2. SUMMARY	11
3. INLEDNING	15
3.1 Utsläpp från industrin	15
3.2 Industrins omställningsalternativ	18
3.3 Synergier och målkonflikter med andra miljöaspekter	20
4. DE VIKTIGASTE HINDREN FÖR INDUSTRINS KLIMATOMSTÄLLNING	24
4.1 Hinder som motiverar statlig styrning eller andra statliga åtgärder	24
4.2 Hinder som eventuellt kan motivera statlig styrning eller andra statliga åtgärder	27
5. BEFINTLIGA STYRMEDEL INOM INDUSTRIEN	32
5.1 Mål och klimatpolitiska ramverk	32
5.2 Ekonomiska styrmedel	33
5.3 Administrativa styrmedel	37
5.4 Informationsbaserade styrmedel	42
5.5 Innovationsrelaterade styrmedel och stöd för marknadsintroduktion	43
5.6 Systemövergripande styrmedel och åtgärder	47
5.7 Identifierade brister i nuvarande styrning	47
5.7.1 Avsaknad av långsiktig tydlighet	47
5.7.2 Fri tilldelning av utsläppsrätter kan leda till snedvriden konkurrens	48
5.7.3 Det saknas marknadsdrivande styrmedel för innovativa tekniker	48
5.7.4 Höga transaktionskostnader för företag att söka EU-stöd	50
5.7.5 Reduktionsplikten stimulerar inte nya tekniker	50
5.7.6 Potentiella brister i styrmedel för en effektiv energianvändning	51
5.7.7 Svag styrning för materialeffektivitet	53
5.7.8 Långa ledtider kopplat till tillståndprocesser för elkraftsutbyggnad	54
6. HUR KAN INDUSTRIENS OMSTÄLLNING REALISERAS?	56
6.1 Den långsiktiga utvecklingen behöver bli tydligare	56
6.1.1 EU bör fastställa långsiktiga mål inom EU ETS	57
6.1.2 CCU:s roll i klimatomställningen behöver förtydligas	57
6.2 Styrmedel som kan minska osäkerheten kring framtida priser inom EU ETS	60

6.2.1	Nationellt prisgolv	60
6.2.2	Carbon Contracts for Difference	62
6.3	Det saknas marknadsdrivande styrmedel i innovationskedjan	62
6.3.1	Carbon Contracts for Difference	62
6.3.2	Upphandlingskrav kan stötta nya tekniker i marknadsintroduktionsfasen	65
6.3.3	Product carbon requirements (PCR:er)	67
6.4	Risken för koldioxidläckage behöver hanteras med bibehållet omställningstryck	68
6.4.1	Gränsjusteringsmekanism (CBAM)	68
6.4.2	Slopad eller utfasad fri tilldelning	70
6.4.3	Konsumtionsavgifter	76
6.4.4	Klimatcertifikat	77
6.4.5	Styrmedel för en mer effektiv energianvändning	78
6.4.6	Incitamenten för resurs- och materialeffektivisering bör öka	81
6.4.7	Systemövergripande styrmedel och åtgärder behövs för att möjliggöra industrins omställning	83
7.	FÖRSLAG PÅ STYRMEDEL OCH ÅTGÄRDER FÖR INDUSTRINS KLIMATOMSTÄLLNING	84
7.1	Förslag kring långsiktig tydlighet för industrin	84
7.1.1	Långsiktiga mål för EU ETS efter 2030	84
7.1.2	Ökad tydlighet och samsyn kring klimatnyttan av CCU behövs	87
7.2	Förslag på styrmedel som gynnar marknadsintroduktion av ny teknik	89
7.2.1	Ett europeiskt samarbete om Carbon Contracts for Difference (CCfD) bör inrättas	89
7.2.2	Myndighetsledd HUBB för upphandling av cement och betong	93
7.3	Förbättrat stöd till svenska små och medelstora företag att söka EU-finansiering	96
7.4	Förslag för ett mer effektivt EU ETS	98
7.4.1	Slopad fri tilldelning av utsläppsrätter och justeringar av nuvarande tilldelningsregler	98
7.4.2	Justeringar av nuvarande tilldelningsregler	101
7.5	Förslag om effektiv användning av resurser	103
7.5.1	Utred behov av ytterligare åtgärder för en effektiv energianvändning	103
7.5.2	Utred potentialen som material- och resurseffektivisering har vad gäller industrins omställning och vilka styrmedel som kan vara lämpliga	105
	APPENDIX 1– GUIDE OCH BEGREPPSAPPARAT HINDERS-ANALYS	106
	APPENDIX 2 – KARTLÄGGNING OCH HINDERSBESKRIVNING AV INDUSTRISEKTORER	113
	MINERALINDUSTRI	113
	JÄRN- OCH STÅLINDUSTRI	119

RAFFINADERIINDUSTRI	125
KEMIINDUSTRI	131
MASSA- OCH PAPPERSINDUSTRI	137
METALLINDUSTRI (EXKL. JÄRN- OCH STÅL)	142
GRUVNÄRING	145
RESTERANDE INDUSTRI	148
BYGG- OCH ANLÄGGNINGSSEKTORN	150
APPENDIX 3 – BESKRIVNING AV TEKNISK MOGNADSGRAD	153

1. Sammanfattning

I denna rapport har Energimyndigheten och Naturvårdsverket gemensamt analyserat hinder för industrins klimatomställning och tagit fram förslag på nya eller ändrade styrmedel som kan bidra till att klimatmålen nås på ett effektivt sätt. Rapporten utgör underlag till regeringsuppdraget *Näringslivets omställning* där myndigheten för Tillväxtanalys har fått i uppdrag att sammanställa underlag för näringslivets klimatomställning inför den kommande klimatpolitiska handlingsplanen. Med näringsliv avses jordbruks-, skogsbruks-, industri-, bygg-, fastighets-, avfalls- och energisektorn.

Industrin står idag för en tredjedel av Sveriges territoriella växthusgasutsläpp. Utsläppen från sektorn är i hög utsträckning knutna till ett fåtal större industrianläggningar inom järn- och stålindustri, mineralindustri, kemi- och raffinaderiindustri, gruvor och övrig metallindustri. Klimatomställningen har kommit olika långt inom olika sektorer och sektorerna står delvis inför olika hinder. Myndigheterna har därmed gjort en genomgång av respektive sektors förutsättningar och hinder för att belysa just dessa olikheter.

För de flesta industrisektorer finns det ett antal gemensamma hinder. Dessa hinder behöver övervinnas med olika typer av styrmedel. Det är därför inte ett enskilt styrmedel utan en framgångsrik mix av styrmedel som bör vara målet för att styra mot industrins omställning. En nyckelfaktor för att industrin ska ställa om till klimatneutrala produktionsmetoder är dock fortfarande att kostnaden för att tillverka produkter som medför utsläpp av koldioxid behöver vara högre än kostnaden för att tillverka klimatneutrala produkter, dvs. det behöver löna sig att ställa om.

Industrin har långa investeringscykler och höga investeringskostnader. Styrmedel som beslutas och införs på kort sikt kan komma att ha effekt först på lång sikt. Det är därför viktigt med en långsiktig politisk styrning som tar hänsyn till det långa tidsperspektivet som industrin behöver ha vid investeringar i ny teknik.

Mycket av grundläggande styrmedel som behövs för att ställa om industrin finns redan på plats. EU ETS täcker 90 % av industrins växthusgasutsläpp och de svenska industrier som inte ingår i EU ETS betalar koldioxidskatt. EU kommissionen har dessutom föreslagit stora skärpningar av EU ETS som skulle innebära att utsläppstaket stramas åt rejält. Det finns också en rad innovationsstöd för forskning, utveckling och demonstration att söka både på EU-nivå och på nationell nivå och EU kommissionen har föreslagit ambitionshöjningar för en rad andra styrmedel som påverkar industrin (energieffektiviseringsdirektivet, förnybartdirektivet, energiskattedirektivet etc). Om EU kommissionens förslag inom Fit for 55 går igenom skärps styrningen av industrin rejält.

De planerade industrisatsningarna i Sverige innebär dock ett kraftigt ökat elbehov. Elnätet behöver byggas ut och överföringskapaciteter behöver ökas. Tillstånd för utbyggnad av elnätet tar idag lång tid och för att industrin ska lyckas ställa om behövs kortare ledtider för elnätsutbyggnad. Hinder som står i vägen för en ökad

elektrifiering behandlas inte i denna rapport utan i rapporten *Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning* men vi konstaterar att staten har en mycket viktig roll att fylla i det arbetet och att det är en viktig förutsättning för industrins omställning. Ytterligare resurser kan även behöva ges till berörda instanser för miljöprövning och tillsynsvägledning för att effektivisera tillståndsprocesserna. Med hänsyn till att flertalet utredningar analyserar frågan om tillståndsprocesser har myndigheterna inte lämnat något konkret förslag på det området.

Myndigheternas förslag på åtgärder och styrmedel som förbättrar förutsättningarna för industrins klimatomställning

Myndigheterna föreslår att Sverige bör verka för att EU senast 2025 fattar beslut om utsläppsmål fram till 2040 och att EU bör besluta om en utsläppsbana för EU ETS för hela perioden fram till 2050.

Inom ramen för Fit for 55 har EU kommissionen föreslagit flera förändringar av EU ETS som innebär att prissignalen stärks. Dessa revideringar tar sikte på målet till 2030. För industrin är dock målen efter 2030 sannolikt minst lika viktiga eftersom investeringscyklerna är långa och det är främst efter 2030 som merparten av den nya tekniken kommer att införas. Så snart dessa förhandlingar är avslutade är det centralt att EU inleder arbetet med att sätta långsiktiga mål för perioden efter 2030. Klimatlagen artikel 4 innehåller också krav på att besluta om mål för 2040 och att kommissionen ska föreslå ett sådant mål. EU bör senast 2025 besluta om ett sådant mål, inklusive en utsläppsbana för EU ETS som sträcker sig fram till 2050.

Myndigheterna föreslår att Sverige verkar för att en gränsjusteringsmekanism (CBAM) ersätter fri tilldelning av utsläppsrätter. Så länge fri tilldelning finns kvar bör metoderna för tilldelning utformas för att undvika snedvriden konkurrens.

En gränsjusteringsmekanism är en bättre metod för att skydda mot koldioxidläckage än fri tilldelning av utsläppsrätter. Den skapar incitament för länder utanför EU att minska utsläppen. En gränsjusteringsmekanism skapar även möjlighet att ersätta den fria tilldelningen med auktionering. Auktionering är ett mer effektivt sätt att fördela utsläppsrätter och minskar risken för snedvridning av konkurrens mellan anläggningar som investerar i lågutsläppsteknik och de som behåller äldre tekniker. Så länge den fria tilldelningen finns kvar, oavsett om det är i kombination med en gränsjusteringsmekanism eller inte, är det dock viktigt att metoderna för tilldelningen i möjligaste mån utformas för att undvika en snedvriden konkurrenssituation. I rapporten diskuteras därför ett antal förslag för att justera reglerna för fri tilldelning av utsläppsrätter. Bland förslagen finns att anläggningar utan koldioxidutsläpp ska ha samma rätt till fri tilldelning som anläggningar med koldioxidutsläpp om de producerar en jämförbar produkt. Andra förslag som diskuteras är reviderade riktmärkesdefinitioner för att skapa mer teknikneutralitet samt en differentierad koldioxidläckagelista för att bättre rikta tilldelningen mot de sektorer som löper stor risk för koldioxidläckage.

Myndigheterna föreslår att Sverige bör verka för en ökad samsyn avseende klimatnyttan med CCU-teknik.

CCS är en vedertagen teknik som ger klimatnytta genom att koldioxid från stora punktutsläpp fångas in och lagras permanent på land eller till havs. Klimatnyttan från CCU, som innebär att koldioxiden istället används som en råvara i olika processer, är svårare att fastställa. Den är inte självklar och beror på ett antal olika faktorer, exempelvis hur lång tid kolet är bundet i den nya produkten. En ökad tydlighet och samsyn kring hur klimatnyttan hos CCU ska bedömas skulle minska osäkerheten för industrin vid vägval och minska risken för att industrin gör felinvesteringar. Ett arbete på EU-nivå pågår för att ta fram ett förslag på regelverk för certifiering och bokföring av kolsänkor, där även industriella lösningar som CCS och CCU ska omfattas. Naturvårdsverket ämnar följa detta arbete och analysera vad detta innebär för Sverige och svensk industri. Energimyndigheten kommer fortsatt att aktivt följa pågående arbete på EU-nivå kopplat till förnybartdirektivet och framtagande av metodik för att bedöma klimatnyttan av elektrobränslen och elektrokemikalier. Energimyndigheten anser även att det finns skäl att utreda CCU-frågan ur ett bredare perspektiv i ett särskilt uppdrag.

Myndigheterna bedömer att det saknas styrmedel i marknadsintroduktionsfasen av ny teknik och föreslår att förbättrade upphandlingskrav och Carbon Contracts for Difference (CCfD) skulle kunna stärka styrningen ytterligare.

Det finns en rad innovationsstöd att söka i de initiala faserna av innovationskedjan (både på nationell nivå och på EU-nivå). Däremot finns det inte lika många stöd eller styrmedel i själva marknadsintroduktionsfasen. Det är naturligt att det finns mer styrning initialt då riskerna oftast är högre. Samtidigt kan det vara kostsamt att gå först och kostnaderna för att använda ny teknik är ofta höga men sjunker i takt med att tekniken sprids, dels på grund av skaleffekter av produktionen, dels på grund av att kunskap kring användandet av tekniken ökar, s.k. läreffekter.

Myndigheterna föreslår att Sverige, i väntan på att ett system införs på EU-nivå, utformar ett mindre pilotprojekt för så kallade Carbon Contracts for Difference. Det innebär att staten garanterar privata företag ett fast koldioxidpris över en viss tidsperiod. Mellanskillnaden mellan det fasta koldioxidpriset och koldioxidpriset på marknaden betalas av staten genom en subvention. Det är dock viktigt att ett sådant program utformas på ett ändamålsenligt sätt för att garantera kostnadseffektivitet.

Myndigheterna föreslår även att Upphandlingsmyndigheten, Trafikverket eller Naturvårdsverket får i uppdrag att leda en hubb/ett beställarnätverk för upphandling av cement och betong. Myndigheterna bedömer att staten genom att verka som en samordnande aktör med uppgift att förenkla för offentliga och privata aktörer att gemensamt ställa upphandlingskrav som främjar innovation kan bidra till att skapa marknader för klimatneutrala produkter.

Myndigheterna föreslår förbättrat stöd till små och medelstora företag att söka EU-finansiering

På EU-nivå finns allt fler möjligheter för svenska aktörer att söka finansieringsstöd för innovativa tekniker som kan bidra till att accelerera industrins klimatomställning. För små och medelstora företag (SMF/SME) innebär det dock stora transaktionskostnaderna att identifiera relevanta utlysningar och att hantera de administrativa kraven som medföljer. Om inte fler insatser görs finns det risk för förlorade möjligheter för svenska aktörer att ta del av tillgängliga medel på EU-nivå. Myndigheterna föreslår därför att den befintliga stödtjänsten EU SME ges ett vidgat uppdrag att skapa bättre förutsättningar för SMF att söka EU-finansiering med ett fokus på innovativa tekniker för klimatomställningen.

Myndigheterna anser att en effektiv energianvändning har en viktig roll för industrins omställning och för Sveriges förutsättningar att nå klimatmålen och föreslår därför att behov av ytterligare styrmedel för en effektiv energianvändning bör utredas vidare.

En mer effektiv energianvändning har identifierats som en viktig faktor för att säkerställa energiförsörjningen i omställningen och för att nå klimatmålen, både nationellt och på EU-nivå. Efterfrågan på biomassa och elektricitet förväntas att stiga allteftersom fossila energikällor fasas ut och industrin har identifierat tillgången på dessa energibärare som knäckfrågor för att kunna ställa om. Det pågår för närvarande ett antal processer på nationell och EU-nivå som gör att det i dagsläget är svårt att säga huruvida befintliga styrmedel är tillräckliga för att uppnå de nivåer av hushållning med elektricitet och biomassa som krävs för att nå klimatmålen. Givet frågans centrala roll för omställningen så anser myndigheterna att behov av ytterligare styrmedel bör utredas vidare av Energimyndigheten inom pågående och kommande uppdrag.

Myndigheterna bedömer att potentialen för ökad material- och resurseffektivisering inom svensk industri bör utredas.

Industrin spelar en viktig roll i den cirkulära ekonomin, både vad gäller att skapa materialeffektiva produktionsprocesser och genom att designa produkter som håller länge och kan cirkulera i en cykel. Det saknas idag kunskap om vilka möjligheter för en ökad material- och resursåtervinning som finns kvar för svensk industri att implementera och myndigheterna anser därför att denna fråga bör utredas vidare.

Myndigheterna bedömer att ovan föreslagna åtgärder och styrmedel i kombination med mer ambitiösa regelverk på EU-nivå kommer att undanröja många av de största hindren för industrin i omställningen mot klimatmålen. Utöver det behöver också möjliggörande åtgärder genomföras, som att trygga elförsörjningen. Det kan även finnas andra hinder där staten kan ha en möjliggörande roll där tonvikten ligger på att tillhandahålla infrastruktur, att underlätta samordning mellan intressenter, samt att stimulera strategi- och visionsutveckling. Här behövs forum för dialog och lyhördhet mot industrins behov. Initiativet Fossilfritt Sverige ses som ett lyckat exempel på detta.

2. Summary

The Swedish Energy Agency and the Swedish Environmental Protection Agency have jointly analyzed barriers for industry's climate transition and suggests a number of new or changed policy instruments that can contribute to achieving Sweden's climate targets in an effective manner.

The industrial sector currently accounts for a third of Sweden's territorial greenhouse gas emissions. Emissions from the sector are to a large extent linked to a few major industrial plants in the iron and steel industry, the mineral industry, the chemical and refinery industry, mines, and other metal industries. Development of actions and investments towards climate change mitigation is a great focus in some industry sectors. Some industry sectors have a longer way to go towards climate neutrality. Different industry sectors are somewhat facing different challenges; hence each sector is analyzed separately to highlight these differences.

There are also several joint barriers within the industry sector. Different types of policies are needed to overcome the barriers. It is therefore not an individual policy but a successful mix of policies that is necessary to accelerate the transition and achieve the climate targets. A basic condition is that industry needs some form of assurance that an investment in a mitigation measure will repay itself—that is, that producing a product using high carbon methods will come to be more expensive or that there will be a market for climate-neutral materials. Investments cycles within industry are long and investment costs in new technology are high. It is therefore important that the long-term perspective is considered when introducing policy instruments or other measures.

Much of the basic policies needed to achieve industry's transition is already in place. About 90% of Swedish industrial emissions are capped by the EU Emissions Trading System (EU ETS) and the Swedish industries that are not part of the EU ETS pay carbon taxes. Carbon pricing is also complemented by support for research and innovation (R&I). Investment support to the industry is available both at a national and at EU level.

The Fit for 55-package, proposed by the EU Commission in July 2021, consists of a set of proposals where existing climate and energy legislation is made more ambitious, including EU ETS. The package includes new requirements for industry to decarbonize production processes, but also support mechanisms for the uptake of new technologies. If the policy suggestions are realized the incentives for an industrial transition will be strengthened significantly.

The planned industrial investments in Sweden, however, will require a sharply increased electricity demand. The electricity grid needs to be expanded and transmission capacities need to be increased. It is also essential that the lead times when applying for permits for the expansion of the electricity grid are reduced since this is considered a bottleneck. Barriers for an increased electrification are only briefly discussed in this report but is further analyzed in the report that focuses on the transition of the energy sector, produced within the same project. However,

it is important to emphasize that the public has an important role to play in facilitating the transition to electrification. Another barrier that has been emphasized by industry is the processes regarding permits for environmental assessments. This is only briefly discussed in the report since this issue is being analyzed within the framework of a state investigation.

Proposals of measures and policy instruments for industry transition

The authorities propose that Sweden should actively advocate that the EU by 2025 decides on climate targets for 2040 and that the EU should decide on an emission trajectory for the EU ETS for the entire period until 2050.

Within the framework of Fit for 55, the EU Commission has proposed several revisions of the EU ETS, which entails an increased ambition level. These revisions are aimed at the climate target by 2030. The investment cycles within the industry sector are however long, and most investments in new technology will take place after 2030. Hence, the development after 2030 will be of importance. We therefore propose that as soon as the negotiations on the proposals in Fit for 55 are completed, it is crucial that the EU provide increased clarity by setting long-term targets for the period after 2030. Article 4 of the Climate Act also contains requirements for deciding on targets for 2040 and for the Commission to propose such a goal. The EU should decide on such a target by 2025, including an emission trajectory for the EU ETS that extends until 2050.

The authorities propose that Sweden actively advocate that a Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) replaces free allocation of emissions allowances. If free allocation remains, allocation methods need to be designed to avoid distorted competition.

A CBAM is a more effective method of protecting against carbon leakage than free allocation of emissions allowances. A CBAM creates incentives for countries outside the EU to reduce emissions. A CBAM also makes it possible to replace free allocation with auctioning of allowances. Auctioning is a more efficient way of allocating emission allowances since it reduces the risk of distortion of competition between facilities that invest in low-emission technology and those that retain older technologies. However, if free allocation remains, whether in combination with a CBAM or not, it is important that the allocation methods are designed to avoid distorted competition. The report discusses several proposals for adjusting the rules for free allocation. For instance, we discuss a proposal where plants without emissions should have the same right to free allocation as plants with emissions when producing the same kind of product. Other proposals that are being discussed are revised benchmarks to create more technology neutrality and a differentiated carbon leakage list to better direct the allocation towards the sectors that are at high risk of carbon leakage.

The authorities propose that Sweden should actively advocate an increased consensus regarding the climate benefits of CCU technology.

Carbon capture and storage (CCS) is an accepted technology that creates climate benefits by capturing and storing carbon emissions to prevent it from being

released to the atmosphere. Carbon capture and use (CCU), refers to technologies and procedures, which instead use carbon atoms as a feedstock in processes, e.g. by converting it into value-added products such as polymers, building materials, chemicals, and synthetic fuels. The climate benefits from CCU are more difficult to determine since they depend on several factors. Increased clarity and consensus on how to evaluate climate benefits from using CCU would reduce the existing uncertainty for the industry when making investment decisions and should therefore be assessed.

There is ongoing work at EU level within the Sustainable Carbon Cycles initiative which the Swedish Environmental Protection Agency intends to analyze. The Swedish Energy Agency will continue to actively participate in the ongoing process connected to the Renewable Energy Directive, within which methods for assessing climate benefits of synthetic fuels and chemicals are being determined. The Swedish Energy Agency also sees that a broader assessment of the role of CCU in the climate transition in a specific assignment would be beneficial.

There is a lack of policy instrument in the market introduction phase of new technology. The authorities propose that improved procurement requirements and Carbon Contracts for Difference (CCfD) could promote innovation effects.

There is a range of R&I support for industrial investments in new technology (both at national and at EU level). However, there is a lack of policy instruments in the market introduction phase. It can be costly to be a first mover since costs of using new technology are often high but decreasing as the technology matures and is distributed to other actors. The authorities propose that Sweden, while waiting for a system being introduced at EU level, design a pilot project for Carbon Contracts for Difference. This means that the state guarantees private companies a fixed carbon price over a certain period of time. The difference between the fixed price and the actual carbon price is paid by the state through a subsidy. However, it is important that such a program is designed in an appropriate manner to guarantee cost-effectiveness.

The authorities also propose that the Procurement Authority, the Swedish Transport Administration, or the Swedish Environmental Protection Agency should be commissioned to lead a hub /a client network for procurement of cement and concrete. Increased collaboration between public and private actors could help improve the use of procurement requirements that promote innovation and contribute to creating markets for climate-neutral products.

The authorities propose improved support for small and medium-sized enterprises to apply for EU funding.

There are several opportunities to receive support through funding programs at EU-level to adopt innovative technologies, which could contribute to accelerating the industry's transition. However, for small and medium-sized enterprises (SMEs), it involves large transaction costs to identify relevant program calls, and to manage associated administrative requirements. The authorities therefore propose that the existing EU SME support is given an expanded mandate to further facilitate for

industrial SMEs to apply for EU funding with a focus on adoption of innovative technologies that promote the climate transition.

An efficient energy use will play an important role in achieving Sweden's climate targets through a better optimization of energy consumption. The authorities therefore propose that the need for additional policy instruments to reach climate targets should be further investigated.

A more efficient energy use will play an important role in achieving Sweden's climate targets, both at a national and at EU-level. As fossil fuels are phased out, demand for electricity and biomass is expected to sharply increase. There are several ongoing processes at both national and EU-level connected to policies and targets for an efficient energy use, making it difficult to determine whether existing policy instruments are sufficient to secure the levels and effect of electricity and biomass required for the industry's climate transition. The Swedish Energy Agency will, within the scope of existing and future assignments, investigate the need for additional policies as results from ongoing processes further unfold.

The authorities propose that the potential for increased material and resource efficiency in Swedish industry should be investigated.

Industry plays an important role in the circular economy, both in terms of creating material-efficient production processes and by designing products that last and can be re-cycled. There is currently a lack of knowledge about the opportunities for increased material and resource recycling in Swedish industry. We therefore propose that the potential for increased material and resource efficiency in Swedish industry should be further investigated.

The authorities believe that the measures and policy instruments that have been proposed in this report, together with measures at EU level, have the possibility to alleviate many of the barriers that the industrial transition is facing. However, the public also have an important role to play in providing infrastructure, securing electricity supply, facilitating coordination between stakeholders, and stimulating strategy and vision development. This requires a forum for dialogue and collaboration between different stakeholders. The Fossil-Free Sweden initiative is seen as a successful example of this.

3. Inledning

Regeringen gav i april 2021 Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser att, med stöd av bland annat Naturvårdsverket och Statens energimyndighet, ta fram underlag om näringslivets klimatomställning inför den kommande klimatpolitiska handlingsplanen.

I uppdraget ingår att:

- göra en hinderanalys för uppfyllandet av de nationella och globala klimatmålen med tonvikt på jordbruks- skogsbruks-, industri-, bygg-, fastighets- avfalls- och energisektorn,
- lämna förslag på nya eller förändrade styrmedel, åtgärder och eventuella kompensationsåtgärder för att på ett mer effektivt sätt bidra till att utsläppen minskar i linje med de nationella och globala klimatmålen samtidigt som näringslivet ställer om till netto-nollutsläpp med bibehållen och stärkt konkurrenskraft.

Förslagen ska bidra till att de nationella och globala klimatmålen nås på ett långsiktigt, hållbart och kostnadseffektivt sätt. Beaktande av de globala målen för hållbar utveckling inom Agenda 2030 ska även ingå. Utgångspunkten för uppdraget är att bidra till att minska utsläppen av växthusgaser nationellt. Redovisningen ska omfatta åtgärder som bör genomföras under perioden 2023–2026.

I denna rapport redovisas Naturvårdsverkets och Energimyndighetens gemensamma underlag till Tillväxtanalys som omfattar industrisektorn, inklusive relevanta delar av bygg- och anläggningssektorn.

I Naturvårdsverkets arbetsgrupp har Sara Almqvist, Sven Bomark, Anna Brunlöf, Daniel Engström Stensson, Roman Hackl, Eva Jernbäcker, Matthis Kaby, Susana Municio, Maria Ullerstam, Åsa Weinholt, Katarina Wärmark och Olof Åkesson ingått. I Energimyndighetens arbetsgrupp har Emilia Hygstedt och Ida Muz ingått.

3.1 Utsläpp från industrin

Koldioxid och andra växthusgaser som vi människor släpper ut i atmosfären från olika verksamheter gör att jorden blir varmare. Temperaturökningen orsakar förändringar i klimatet med successivt allvarigare och mer svåröverblickbara konsekvenser för ekosystem och biologisk mångfald runt om i världen, liksom för människors samhällen och försörjningsmöjligheter.

Industrin står för ungefär en tredjedel av Sveriges territoriella växthusgasutsläpp. 2020 släppte industrin ut 14,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter¹. De största utsläppen kommer från järn- och stålindustrin, mineralindustrin samt raffinaderier.²

Utsläppen av växthusgaser från industrin kan delas in i en handlande och en icke-handlande del. Den handlande sektorn innefattar de utsläpp som ingår i EU:s utsläppshandel (EU ETS). Över 90 procent av de totala växthusgasutsläppen från industrin ingår i den handlande sektorn, men det skiljer sig mellan branscherna hur stor andel av utsläppen som ingår.

Från järn- och stålindustrin, mineralindustrin och raffinaderierna ingår i princip alla utsläpp av växthusgaser i den handlande sektorn. För metallindustrin och kemiindustrin ingår ungefär 90 procent av utsläppen. Ungefär 75% av massa- och pappersindustrins växthusgasutsläpp ingår i den handlande sektorn. För övrig industri och livsmedelsindustrin är andelen som ingår lägre, lite över hälften av växthusgasutsläppen ingår.

Industrins utsläpp av växthusgaser har minskat med totalt 31 procent sedan 1990, se Figur 1. De sektorer vars utsläpp av växthusgaser har minskat mest är massa- och pappersindustrin och livsmedelsindustrin. Massa- och pappersindustrins utsläpp av växthusgaser har minskat med 66 procent sedan 1990, på grund av en övergång från fossila bränslen till biobränslen och el samt en mer effektiv produktion med lägre utsläpp per producerat enhet³. Livsmedelsindustrins utsläpp har minskat med 71 procent, vilket beror på minskad användning av fossila bränslen, framför allt oljeprodukter, men även kol och koks.

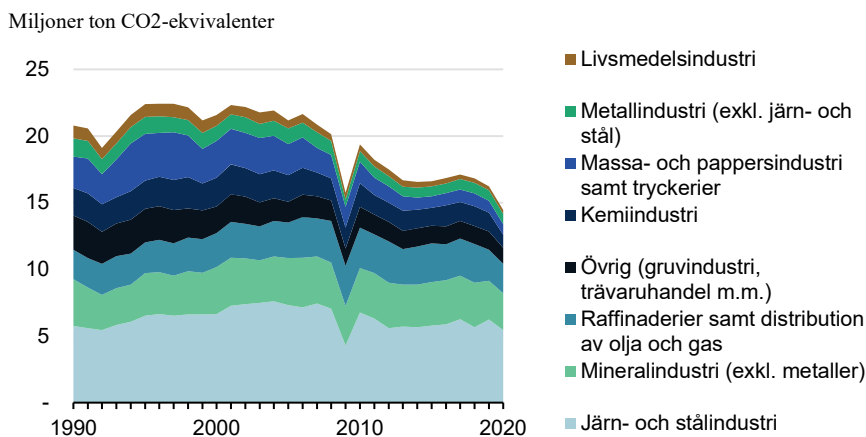
De största källorna för utsläpp av växthusgaser är:

- förbränning av industriella restgaser från koksverk och järn- och stålproduktionsprocesser,
- användning av koks som reduktionsmedel i masugnar i järn- och stålindustrin,
- kalcinering av kalksten och dolomit vid cementproduktion i mineralindustri, och
- förbränning av industriella restgaser i raffinaderier samt vätgasproduktionen vid raffinaderier.

¹ Utsläppen från industrin under 2020 påverkades i stor utsträckning av covid-19-pandemin. 2019 släppte industrin ut 16,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

² Naturvårdsverket, 2021. Industri, utsläpp av växthusgaser. <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-industrin/> (2022-03-22)

³ SCB, 2022. Utsläpp till luft redovisat efter näringsgren SNI 2007 och ämne, år 2008–2019. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/miljoekonomi-och-hallbar-utveckling/miljorakenskaper/pong/tabell-och-diagram/utslapp-till-luft/utslapp-och-intensiteter-per-ar/>



Figur 1: Växthusgasutsläpp inom industrin 1990–2020. Källa: Naturvårdsverket, 2021a

Växthusgasutsläpp från industrin kan grovt klassas i tre kategorier: utsläpp vid förbränning av fossila bränslen (cirka två tredjedelar av industrins utsläpp), processutsläpp från industrins tillverkning (cirka en tredjedel), exempelvis när kalksten avger koldioxid under kalcinering, samt diffusa utsläpp (enstaka procent). De diffusa utsläppen av växthusgaser består bland annat av läckage från lagring och transport av gaser, fackling av gaser, men även utsläpp i samband med vätgasproduktion ingår i denna kategori.

Processutsläppen har under hela tidsserien minskat i mindre utsträckning än utsläppen kopplade till förbränning av bränslen. Detta beror på att traditionella åtgärder för att minska växthusgasutsläpp, såsom bränslebyten (kol mot naturgas, fossilt mot biobränslen och el) och energieffektiviseringsåtgärder, inte påverkar dessa utsläpp i särskilt stor utsträckning. Mer genomgående processförändringar, såsom process- eller produktbyten kommer att krävas för att minska processutsläppen. Ungefär hälften av förbränningsutsläppen från industrin är starkt kopplade till processutsläppen⁴. Det kan t ex vara restgaser från produktionsprocesserna som används. Dessa är kopplade till råvaran och processen och kan därför också vara utmanande att minska utan att anpassa hela processen. Detta gäller t ex för stora delar av utsläppen från raffinaderi och kemiindustri.

Livsmedelsindustrin, massa- och pappersindustrin och övrig industri är exempel på sektorer med en lägre andel processutsläpp. Massa och pappersindustrin är den sektor av dessa tre med högst andel processutsläpp, vilka uppgår till ungefär 15% av sektorns totala utsläpp.

Industrin ger även upphov till utsläpp av luftföroreningar. Nästan en fjärdedel av de nationella utsläppen av kväveoxider (NO_x) och partiklar (PM_{2,5}) kommer från industrin. Ungefär hälften av NO_x-utsläppen kommer från förbränning för energiändamål inom industrin och den andra hälften från industriella processer. För

⁴ Processrelaterade utsläpp är ett begrepp som används för att beskriva utsläpp från processer och de förbränningsutsläpp som är nära relaterade med processerna.

partiklar ser fördelningen något annorlunda ut där ca 10 procent kommer från förbränning och 83 procent från processer, resten är diffusa utsläpp.

Massa- och pappersindustrin står för den största andelen av industrins utsläpp av luftföroreningar⁵. Ungefär en femtedel av industrins förbränningsutsläpp av kväveoxider och nästan 90 procent av processutsläppen kommer från denna delsektor. När det gäller utsläpp av partiklar (PM_{2,5}) står samma delsektor för 64 procent av industrins förbränningsutsläpp och 53 procent av processutsläppen.⁶

3.2 Industrins omställningsalternativ

Det finns fyra huvudsakliga teknikspår för att minska fossila växthusgasutsläpp som, utöver material- och energieffektivisering och bränslebyten, i högre eller lägre grad är gemensamma för de industrier som är tätt sammankopplade med fossil energi och fossila råvaror. Dessa är

- biomassa,
- vätgas,
- elektrifiering, och
- avskiljning, transport och lagring av koldioxid (CCS) och/eller avskiljning och användning av koldioxid (CCU).

Biomassa kan användas både för att ersätta fossil råvara och fossila bränslen. Användning av biomassa som bränsle får i de flesta tillämpningar inom industrin betraktas som en mogen teknik där eventuella begränsningar snarare handlar om ekonomiska eller logistiska överväganden. Undantag är vissa tillämpningar som kräver mycket höga temperaturer, såsom stålindustrins värmningsugnar. Processer med mycket höga temperaturer ställer höga krav på bränslets energitäthet och kvalitet, vilket kan kräva teknisk utveckling. När det gäller användning av biomassa som råvara för att minska processrelaterade utsläpp är dock behovet av utveckling stort. En förutsättning för att biomassa ska kunna användas i existerande processer är att den har liknande egenskaper som den fossila råvara som den ska ersätta. Biomassa behöver därför ofta mycket förbehandling, vilket kan innefatta flera bearbetningssteg. Komplexiteten i dessa steg beror ofta på vilken råvara som används samt vilken produkt som ska framställas. Vid övergång till biobaserade bränslen är det även viktigt att beakta påverkan på utsläppen av luftföroreningar (mer om det i avsnitt 3.3).

El är inte en råvara utan en energibärare, vilket innebär att elens främsta roll i industrins omställning är att ersätta fossila energibärare och de förbränningsutsläpp de ger upphov till. Sverige har goda förutsättningar i form av att energimixen består av en hög andel fossilfri el. Här har också svensk industri, mycket tack vare de internationellt sett låga elpriserna, redan kommit långt och använder i många

⁵ 55 procent kväveoxider och 51 procent partiklar (PM_{2,5}). Data avser utsläppsår 2020.

⁶ SCB, 2022. Utsläpp av luftföroreningar. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/utslapp/utslapp-av-luftfororeningar/>. Data avser utsläppsår 2020.

tillämpningar el framför bränslen för omvandling till mekaniskt arbete och/eller värme. Med teknisk utveckling skulle el dock kunna användas i fler processer som kräver mycket höga temperaturer och som i dag förlitar sig på fossila bränslen som värmekälla. Industrins processrelaterade utsläpp handlar däremot om utsläpp som kommer från omvandlingen av råvaror i produktionsprocesser och därför är det råvarorna och processerna snarare än energibärarna som är av intresse. Däremot kan fossilfri el som energibärare möjliggöra nya processer och råvaror som i sin tur minskar de processrelaterade utsläppen. Exempel på detta är framställning av elektrobränslen och elektrokemikalier, där el gör det möjligt att utgå från annat än fossila kolväten vid framställningen.

Vätgas är sedan länge en viktig råvara inom delar av tillverkningsindustrin, framför allt inom kemisk industri och raffinaderier. Vätgas kan emellertid också användas inom helt nya områden för att direkt eller indirekt ersätta fossil råvara. Till exempel inom järn- och stålindustrin är direktreduktion med vätgas en teknik som utvecklas som ett alternativ till reduktion med kol. Vätgas kan också komma att få en ny roll i kemi- och raffinaderiindustrin genom att kombineras med koldioxid och/eller kväve för att tillverka bränslen och kemikalier som ammoniak. För att vätgas ska bli ett relevant omställningsalternativ förutsätts dock att den tillverkas fossilfritt. De aktuella tillverkningssätten för storskalig vätgasproduktion i Sverige är antingen vätgas tillverkad genom elektrolys eller fossilbaserad framställning kompletterad med CCS.

CCS (carbon capture and storage) innebär att koldioxid fångas in från stora punktutsläpp för att sedan transporteras till permanent lagring i geologiska formationer på land eller ute till havs. CCS kan användas för att fånga in koldioxid från förbränning av biobränslen såväl som fossila bränslen. Används den för att fånga in biogena utsläpp (bio-CCS) så kan s.k. negativa utsläpp skapas. Ett alternativ till att lagra den infångade koldioxiden är att använda den som råvara i olika processer, vilket kallas **CCU** (Carbon Capture and Utilisation). Infångad koldioxid kan ersätta fossilt kol i en mängd tillämpningar, t ex i kemi- och raffinaderiindustrin som idag utgår från fossilbaserad kol i sina produkter. Bränslen och kemikalier så som bensin, metanol och eten kan framställs med infångad koldioxid och tillsammans med vätgas bilda så kallade elektrobränslen och elektrokemikalier.

Klimatnyttan av CCU beror på om det är biogena eller fossila kolatomer som används, eventuella utsläpp som uppstår från själva avskiljningen, vad den infångade koldioxiden används till och vilka råvaror den infångade kolen ersätter, se mer om detta i avsnitt 6.1.2.

För att göra omställningen så kostnadseffektiv som möjligt är det viktigt att inte ta mer resurser i anspråk än vad som är nödvändigt. En del i detta handlar om att hushålla med den fossilfria energi som produceras. En mer **effektiv energianvändning** kan minska behovet av en utökad energiproduktion (och de kostnader och externa effekter som är associerade med en utbyggnad) och har potential att frigöra resurser till andra sektorer för att bidra till omställningen i samhället i stort. Det är viktigt att företag energieffektiviserar inom sina

anläggningar och att de vid nyinvestering/reinvesteringar tar hänsyn till behovet av att energieffektivisera för att inte låsa in sig i ineffektiva produktionsmetoder. För omställningen så handlar det dock också om att vidga systemgränserna för att hitta nya lösningar och samarbeten som är mer effektiva ur ett samhällsperspektiv.

Övergången till en mer **cirkulär ekonomi**, minskar samhällets resursanvändning och den miljö- och klimatpåverkan som följer av den i samhället i stort. Naturvårdsverket har jämfört olika framtidsscenarier⁷ som visar att bland annat över 60 procent av utsläppen från järn- och stålindustrin-, kemiindustrin samt cementindustrin i EU skulle kunna elimineras med hjälp av ett fokus på ökad **materialeffektivitet**⁸ och **cirkulära affärsmodeller**. Jämförelsen visar också att cirkulära affärsmodeller och ökad materialeffektivitet är viktigt för omställningen oavsett teknikval. Jämförelsen indikerar också att omställningen kan ske till lägre kostnad om den görs med fokus på ökad materialeffektivitet och cirkulära affärsmodeller. Hur stor potential materialeffektivitet och cirkulära affärsmodeller har för omställningen av industrin i Sverige har inte kunnat uppskattas (scenarierna nämnda ovan gäller hela EU). Vissa åtgärder för ökad materialeffektivitet har redan vidtagits, såsom att cirka en tredjedel av råmaterialet i svensk stålproduktion är stålskrot⁹ och andra åtgärder för omhändertagande av restflöden, t ex utvinning av zink från reststoff från ståltillverkningen.

3.3 Synergier och målkonflikter med andra miljöaspekter

För att klara våra klimatmål står vi inför en omfattande omställning som även kan komma att påverka andra miljö- och hållbarhetsmål, både positivt och negativt. Att beskriva klimatpolitikens alla sådana konsekvenser inom samtliga områden och bedöma hur miljön påverkas är svårt. Det finns dock vissa kända målkonflikter kopplade till industrins omställningsalternativ som lyfts i det här avsnittet. Dessa är viktiga att beakta och försöka mildra när styrmedel och åtgärder föreslås. Det kan även finnas synergieffekter mellan olika miljöaspekter som är viktiga att beakta för att samhällsnyttan från styrmedel eller åtgärder ska kunna bli så stor som möjligt. (Mer utförliga konsekvensanalyser presenteras i kapitel 7 i samband med våra styrmedelsförslag).

⁷ Naturvårdsverket, 2019. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen – Industrin i fokus. Rapport 6911

⁸ Materialeffektivisering är ett brett begrepp som täcker in mer än bara materialeffektiva produktionsprocesser (genom t ex att recirkulera material och minska materialåtgången), så som återställning, uppgradering, återanvändning och återvinning av produkter. Det innehåller också bland annat intensivare användning (färre produkter för att tillhandahålla samma tjänst), ökad livslängd genom produktdesign, klimatsmart design och materialval samt återanvändning av komponenter i både tillverkningen och själva produkten.

⁹ Jernkontoret, Tillverkning, användning och återvinningsprocesser - Processer <https://www.jernkontoret.se/sv/stalindustrin/tillverkning-anvandning-atervinning/processer/> (2021-09-27)

Övergången från fossila bränslen till biomassa får en direkt påverkan på utsläppen till luft. Generellt sett genererar förbränning av biobränslen mer utsläpp av luftföroreningar än vad fossila bränslen gör. Utan ytterligare styrning riskerar Sverige att överskrida sina åtaganden för NO_x till 2030¹⁰. Därför är det särskilt viktigt att beakta påverkan på luftkvaliteten när fossila bränslen byts ut mot biobränslen. Det finns tillgängliga reningstekniker som kan minska utsläppen, men dessa innebär extra kostnader som man behöver ta hänsyn till. För att minimera negativa hälsoeffekter av luftföroreningar behöver både fossila och biogena utsläpp minska främst i tätbebyggda områden där människor vistas.

För biobränslen finns också en begränsning i hur stort uttag som är hållbart och det finns starka kopplingar till den biologiska mångfalden. Många arter påverkas dock mycket negativt av klimatförändringarna, så övergång från fossila bränslen till biobränslen har även positiva effekter på biologiska mångfalden, men det gäller att se till att uttaget av biomassa är hållbart.

En övergång från ändliga resurser till förnybara kan innebära en mer hållbar konsumtion och produktion, även om det är viktigt att vi inte överkonsumerar de förnybara råvarorna heller. Redan idag förbrukar Sverige resurser motsvarande ca 4 planeter om resten av världen levde som vi¹¹. En omfördelning av resurser är av vikt för att vi ska nå de globala hållbarhetsmålen, och höginkomstländer som Sverige behöver minska sin förbrukning för att den ska kunna hållas inom planetens gränser.

Ökad utbyggnad av elproduktionen, eldrivna bilar, batterier och annan ny teknik som möjliggör klimatomställningen ökar behovet av innovationskritiska mineral och metaller. Gruvdrift innebär stor påverkan på ett stort antal miljöaspekter, t ex biologisk mångfald, vattenkvalitet och buller, vibrationer och damm som stör närboende. Verksamheten tar också mark i anspråk, förändrar landskapsbilden och kan innebära konflikter med andra intressen, som rennäringen.

För att minimera de negativa effekterna är det viktigt att återvinna så mycket som möjligt av metallerna, samt att använda dessa på ett resurseffektivt sätt. Även med en maximerad återvinningsgrad kommer efterfrågan på primärmetaller fortsatt vara hög 2050, då efterfrågan förväntas öka mer än vad som är möjligt att täcka med återvunna metaller¹². Idag importerar vi stora delar av sällsynta jordartsmetaller och nästan hela efterfrågan av grafit, mangan, litium och kobolt täcks av import. Dessa metaller är kritiska för bland annat elbilar, batterier och vindkraftverk.¹³ Flera mineraler och metaller som vi använder i vanlig teknik, elektroniska produkter och mobiltelefoner, har klassats som konfliktmineraler då del av

¹⁰ Åtaganden om minskade utsläpp till 2030 enligt EU:s takdirektiv. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2016/2284 om minskning av nationella utsläpp av vissa luftföroreningar.

¹¹ WWF, 2022. Ekologiska fotavtryck. <https://www.wwf.se/klimat/ekologiska-fotavtryck/> (2022-03-23)

¹² Enligt Swemin kommer efterfrågan av primärmetaller till år 2050 bara minska med cirka 15–26% även om återvinningsgraden maximeras. Då har man endast räknat på metaller som används för klimatteknologier.

¹³ Swemin, 2021. Klimatambitioner och metallbehov - möjligheter för Sverige och svensk gruvnäring. https://www.sveminese.cdn.triggerfish.cloud/uploads/2021/09/klimatambitioner-uppslag_final.pdf

utvinningen sker i konflikttrabbade områden¹⁴. Arbetsmiljöfrågor och frågor om mänskliga rättigheter är viktiga aspekter att beakta kopplat till gruvdrift.

Elektrifieringen har också positiva synergieffekter. En övergång från fossila bränslen till fossilfri el innebär t ex positiva effekter både för klimatet och luftkvaliteten. Den totala energianvändningen kan också minska genom en övergång till eldrift då verkningsgraden ofta är högre.

Vätgastekniken är elintensiv och en omställning mot ökad vätgasanvändning är därför tätt sammankopplat till behovet av en ökad elektrifiering. Vätgas kan dock skapa förutsättningar för en mer effektiv energianvändning genom möjligheten till lagring av energi. Verksamheter som väljer att bygga ett vätgaslager kan med andra ord anpassa vätgasproduktionen efter tillgången på el i elnätet, och därmed även efter låga elpriset. Detta tillgängliggör även el för andra aktörer och sektorer vid tidpunkter då efterfrågan är hög.

Teknikerna CCS och Bio-CCS¹⁵ leder precis som vätgastekniken till en ökad energianvändning. Dessutom påverkar teknikerna även utvecklingen av olika luftföroreningar. Det är fortfarande inte helt klart i vilken riktning utsläppen av luftföroreningar kommer påverkas men en första genomgång av kunskapsläget har genomförts av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket¹⁶. Prestandan för processen med att skilja av koldioxid påverkas negativt av mängden luftföroreningar (såsom NO_x, SO_x och partiklar) vilket gör att man behöver begränsa innehållet av dessa, vilket i sin tur ger lägre utsläpp. En motverkande faktor är dock att teknikerna alltid innebär energiförluster vilket i sin tur innebär att det går åt mer bränsle för att leverera samma mängd produkt. Störst ökning av energiåtgången har avskiljning efter förbränning (så kallad post-combustion teknik) och minst ökning har avskiljning före förbränning. Utan kompenseringstekniker kan detta driva upp utsläppen av olika luftföroreningar. När det gäller Bio-CCS finns det väldigt lite tillgänglig information om hur utsläppen av luftföroreningar kan påverkas. Då biobränslen ofta genererar högre utsläpp av NO_x kan prestandakraven på avskiljningsprocessen resultera i ökade krav på reningsgrad av rökgaserna jämfört med vad som används idag, vilket kan ha positiv betydelse för utsläppen.

Den teknik som kan medföra ökade utsläpp av luftföroreningar är avskiljning efter förbränning, vilket är den teknik som ligger närmast i tid för introduktion. Oxyfuel-tekniken, som har lägre teknisk mognadsgrad än de andra teknikerna, bedöms ha störst potential för att minska utsläppen av luftföroreningar.

Det finns även möjliga synergier vad gäller klimatomställningens påverkan på andra hållbarhetsaspekter. Ett tydligt exempel är synergieffekter som uppstår då produktion bibehålls med en lägre energi- och resursåtgång¹⁷. Effektivisering av

¹⁴ SGU, 2019. Konfliktmineral. <https://www.sgu.se/mineralnaring/konfliktmineral/> (2022-03-23)

¹⁵ Även kallad BECCS

¹⁶ IVL, 2022. Kunskapssammanställning CCS och luftföroreningar.

¹⁷ Naturvårdsverket, 2020. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen 2020 - Klimat och luft i fokus. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/6900/fordjupad-analys-av-den-svenska-klimatomstallningen-2020/>

energi och resurser är viktigt för att minska utsläppen av både växthusgaser och luftföroreningar, samt för att frigöra hållbar energi och resurser till sektorer som behöver det för sin omställning. Det bidrar till en hållbar konsumtion och produktion. Vid effektiviseringsåtgärder finns det risker för rekyleffekter och suboptimering om påverkan på hela livscykeln inte beaktas.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att även om riskerna med att inte ställa om till klimatneutralitet är omfattande så är det av yttersta vikt att även beakta andra typer av miljökonsekvenser i samhällsomställningen.

4. De viktigaste hindren för industrins klimatomställning

Klimatomställningen inom industrin står inför ett antal hinder, vissa större än andra. Ofta är hindren gemensamma för flera sektorer, men det finns även skillnader mellan olika industrisektorer. Se den sektorsspecifika hinderskartläggningen i Appendix 2 – Kartläggning och hindersbeskrivning av industrisektorer för att läsa mer om vilka hinder som är aktuella för respektive industrisektor.

Hinder för industrins omställning beskrivs i detta kapitel för industrin som helhet. Vi börjar med att identifiera de hinder som är kopplade till marknadsmisslyckanden som behöver korrigeras. Därefter följer en beskrivning av hinder som ligger i gränslandet mellan att utgöra marknadsmisslyckanden och inte, där det är mer osäkert om statlig intervention behövs. Hinder av det slaget kan inte alltid regleras bort men för särskilt viktiga åtgärder kan det vara motiverat att undanröja denna typ av hinder. I andra fall är det viktigt att ha förståelse för dem för att bättre kunna utforma andra styrmedel (se även appendix 1 – Guide och begreppsapparatur hindersanalys)

4.1 Hinder som motiverar statlig styrning eller andra statliga åtgärder

Flera stora industriverksamheter gör idag stora investeringar i nya tekniker och produktionsmetoder. För merparten av industrin är det dock fortfarande **inte lönsamt att producera och sälja klimatneutrala¹⁸ produkter**. Det beror på att det för närvarande är dyrare att använda klimatneutrala produktionsmetoder än traditionella metoder. Företagen har ofta svårt att ta betalt för den extra kostnaden då en produkt som har framställts med klimatneutrala metoder ofta har samma egenskaper som en produkt som har framställts med utsläppsintensiva metoder. Stora delar av industrin befinner sig dessutom på en konkurrensutsatt marknad vilket gör att slutkonsumenten kan välja att köpa sin produkt från någon annan aktör om priserna stiger. För att industrin ska ställa om till klimatneutrala produktionsmetoder behöver kostnaden för att tillverka produkter som medför utsläpp av koldioxid bli högre än kostnaden för att tillverka klimatneutrala produkter. Kostnaden för utsläpp av koldioxid måste med andra ord internaliseras.

¹⁸ Det finns ingen entydig definition av klimatneutrala produkter, men det vi menar i rapporten med klimatneutrala eller fossilfria produkter/tekniker är att de medför inga växthusgasutsläpp eller mycket nära noll.

Nästan alla utsläpp från industrin ingår i EU:s utsläppshandelsystem (EU ETS) som syftar till att göra just det.

Det är inte koldioxidpriset *idag* som avgör om en industri investerar i ny teknik. Investeringar i nya produktionsmetoder innebär **stora investeringskostnader med hög risk**. Industrin har ofta har **långa investeringscykler** och man vill helst investera i ny teknik i samband med att befintlig teknik börjar nå sin tekniska livslängd. När investeringsbesluten inom industrin tas görs detta baserat på ett förväntat framtida pris och en förväntad framtida marknad. **Det behöver därför finnas en tro på ett högre framtida EU ETS-pris** för att industrier ska vara villiga att göra stora investeringar, eller så behöver fossilfri produktion bli lönsam på andra sätt, till exempel genom att det finns en efterfrågan på klimatneutrala produkter. Klimatmål som skapar långsiktig tydlighet och förutsägbarhet är i detta sammanhang viktigt för att visa riktning och skapa tydliga spelregler.

Ett annat centralt hinder är kopplat till innovation. Kunskapsutveckling är i regel förknippad med positiva externaliteter så som spridning av kunskap och innovation till många olika aktörer. Utifrån ett övergripande samhällsekonomiskt perspektiv tenderar marknadsaktörerna generellt investera för lite i forskning och utveckling än vad som är önskvärt utifrån ett samhällsperspektiv då vinsten för samhället är större än vinsten för det enskilda företaget.¹⁹ **Innovationsstöd är därför en viktig komponent i styrmedelsmixen och det är viktigt att det finns långsiktighet och stabilitet i innovationspolitiken**. Stöd behövs ofta genom hela innovationskedjan, från grundläggande forskning till pilot- och demoanläggningar och investeringar i de första anläggningarna av sitt slag (s.k. FOAK). Men stora forskningsinsatser är inte någon garanti för att ny användbar teknik utvecklas eller kommer ut på marknaden. Johansson et al. har delat in risker med teknisk utveckling i tre olika typer; risk för att dyra försök inte lyckas, att den nya tekniken inte kan skalas upp i en tillräckligt stor skala samt att stödjande infrastruktur, styrmedel eller andra teknologier utanför producentens kontroll inte kommer på plats²⁰. Satsningarna bör inte heller endast omfatta utveckling av teknik, utan avse alla tillämpliga delar av ett sociotekniskt innovationssystem, vars hela struktur är grundläggande för möjligheten att åstadkomma omställning^{21,22,23}.

¹⁹ Se till exempel Söderholm, 2012. Ett mål flera medel? Styrmedelskombinationer i klimatpolitiken. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1617548&dswid=-7953>

²⁰ Johansson, M et al. 2021. A risk framework for optimizing policies for deep decarbonization technologies. *Energy Research & Social Science* 82 102297

²¹ Geels, F W. 2005. Process and patterns in transition and system innovation: Refining the co-evolutionary multi-level perspective. *Technological Forecasting & Social Change* 72(6) 881-696.

²² Bergel A, Jacobsson S, Carlsson B, Lindmark S och Rickne A.2008. Analyzing the functional dynamics of technological innovation system: A scheme of analysis. *Research Policy* 37(3): 407–429. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.003>

²³ Jacobsson S och Sandén B. 2020. Teknikskiften och klimatomställning i Europa: Om politikens roll och ekonomiska tanketraditioner på kollisionkurs. I Bakardjieva Engelbrekt A, Michalski A och Oxelheim L (red.) *EU och teknologiskiftet: Europaperspektiv 2020*. Santérus förlag, Stockholm, s 63-88.

Den tekniska utvecklingen har inom vissa sektorer kommit relativt långt (till exempel CCS) och flera tekniker finns färdiga att använda medan vissa tekniker fortfarande är nya och omogna. Inom flera branscher är det **svårt för fossilfria lösningar att konkurrera på marknaden**. Kostnaderna för att investera i och använda ny teknik är ofta höga men sjunker i takt med att tekniken sprids, dels på grund av skaleffekter av produktionen, dels på grund av att kunskap kring användandet av tekniken ökar, s.k. läreffekter. Förutom att prissättningen av koldioxid är central för att göra sådan teknik lönsam genom att korrigera för den underliggande utsläppsexternaliteten och innovationstöd för att reducera riskerna med innovation, kan det därmed behövas ytterligare styrmedel för att stötta den nya tekniken genom t ex upphandlingskrav eller att staten bidrar till att skapa nischmarknader.

Det är också viktigt att komma ihåg att den kostnad som ett teknikskifte innebär inte enbart består av kostnaden som uppstår vid själva bytet av tekniken och eventuella högre produktionskostnader. Ett teknikskifte är ofta förknippat med flera transaktionskostnader och kräver i regel flera förändringar som kan vara förknippade med risker. Det kan till exempel kräva utveckling och anpassning av processer i andra delar av värdekedjan och ny stöttande infrastruktur, kompetensutveckling hos arbetskraften eller helt nya kompetenser.²⁴

Institutionell osäkerhet i form av politiska målkonflikter och svängningar kan utgöra en risk för företag i deras omställning. Som nämnts ovan tas investeringsbeslut baserat på faktorer som förväntade framtida pris och framtida marknader. Större politiska svängningar inom den nationella eller europeiska klimatpolitiken som förändrar den långsiktiga tydlighet som finns för dagens klimatmål kan utgöra en risk för företagen. Tydliga och långsiktiga klimatmål och styrning är viktigt för att minska denna osäkerhet. Ett annat exempel är den delvis polariserade synen på biobränslen. Framtida målkonflikter rörande biologisk mångfald, luftkvalitetsmål, hälsoperspektiv och klimatomställning kan innebära en risk för omställningsalternativ som bygger på biobaserade alternativ. Institutionell risk utgörs också av den osäkerhet och tvetydighet som kan uppstå från bristande koordinering från myndigheter eller industripolitik som inte är långsiktig eller brett förankrad.²⁵

²⁴ Löfgren, Å och Rootzen, J. 2021. Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 40(1): 189–202.
<https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.07.002>

²⁵ Tillväxtanalys, 2018. Statens roll vid grön omställning genom aktiv industripolitik.
https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.62dd45451715a00666f21184/1586366215582/pm_2018_10_Statens%20roll%20vid%20gr%C3%B6n%20omst%C3%A4llning%20genom%20aktiv%20industripolitik.pdf

4.2 Hinder som eventuellt kan motivera statlig styrning eller andra statliga åtgärder

Hinder för energieffektiviseringsåtgärder som identifierats som nödvändiga för omställningen

En mer effektiv energianvändning har identifierats som en viktig faktor för att nå klimatmålen, både nationellt och på EU-nivå. En effektivare energianvändning är i målscenarier på EU-nivå²⁶ en avgörande pusselbit för att nå de striktare klimatmålen som har beslutats inom ramen för *den gröna given*. Tillgången på el och biomassa har av den svenska industrin lyfts fram som två knäckfrågor för att ställa om till fossilfria processer²⁷. Nationella analyser visar att en hög energieffektivisering inom Sverige frigör resurser och minskar investeringsbehov i hela energisystemet²⁸. Det innebär att även effektiviseringsåtgärder riktade mot användningen av fossilfri el kan leda till utsläppsminskningar utanför Sverige. En mer effektiv energi- och resursanvändning är även ett prioriterat område i regeringens elektrifieringsstrategi²⁹.

Det finns dock ett antal hinder för att nå en högre nivå av energieffektiviseringsåtgärder. Ur ett samhällsekonomiskt teoretiskt perspektiv kan dessa hinder förklaras med ett antal olika marknadsmisslyckanden så som asymmetrisk information och innovationsmisslyckanden, men även med andra typer av hinder. **I olika studier av den svenska industrin har t ex risker med ny teknik, transaktionskostnader, organisatoriska hinder, beteenderelaterade hinder och kunskapsbrist som kan leda till asymmetrisk information identifierats som hinder för att företag inte vidtar åtgärder för en högre grad av energieffektivisering³⁰.** För energieffektiviseringsåtgärder inom industrin har det dock visat sig svårt att uppskatta den samhällsekonomiskt effektiva

²⁶ Se t ex EU Kommissionen, 2020. Climate target plan. s 11

²⁷ Se t ex Fossilfritt Sveriges branschspecifika färdplaner. Fossilfritt Sverige, Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft. <https://fossilfritt Sverige.se/fardplaner/>

²⁸ NEPP, 2020. Insikter och vägval i energiomställningen. https://www.nepp.se/pdf/Insikter_och_vagval.pdf

²⁹ Regeringen, 2022. Nationell strategi för elektrifiering – en trygg, konkurrenskraftig och hållbar elförsörjning för en historisk klimatomställning. <https://www.regeringen.se/491c71/contentassets/8761973413204121b91d01089fbd1e91/nationell-strategi-for-elektrifiering---en-trygg-konkurrenskraftig-och-hallbar-elforsorjning-for-en-historisk-klimatomstallning.pdf>

³⁰ Se t ex Sweco (2014) Kvantitativ utvärdering av marknadsmisslyckanden och hinder. En rapport till Näringsdepartementet (Projektnummer: 5469970), Rhodin P, Thollander P och Solding P (2007) Barriers to and drivers for energy efficiency in the Swedish foundry industry. *Energy Policy* vol 35, s 672-677 och IVA (2013) Energieffektivisering av Sveriges industri. Hinder och möjligheter att nå en halverad energianvändning till 2050. ISBN: 978-91-7082-865-2.

potentialen³¹, vilken ofta är mindre än potentialen av de åtgärder som är tekniskt möjliga³². Ett av de åtgärdsförslag som lagts fram i regeringens elektrifieringsstrategi som presenterades i februari 2022 är att analysera den samhällsekonomiskt effektiva potentialen för energieffektivisering i samtliga sektorer och verksamheter i ett 2045-perspektiv.

Insatser så som en mer effektiv energi- och resursanvändning krävs enligt regeringens elektrifieringsstrategi för att möta det kraftigt ökade elbehovet t o m 2045, vilket är en förutsättning för försörjningstryggheten och för att nå klimatmålen. I långsiktiga scenarier så förutspås även en ökad efterfrågan på bioenergi, delvis till följd av ökade nivåer i reduktionsplikten för bensin och diesel³³. En mer effektiv energianvändning är central för att minimera negativa externa effekter av bioenergianvändning, som t ex utsläpp av NOx. Huruvida prissignalerna i kombination med planerade och befintliga styrmedel kommer att vara tillräckliga för att uppnå de nivåer av hushållning med el och biomassa som krävs för att nå klimatmålen är oklart. Det finns skäl att hålla nere priserna för att främja omställningen, vilket dock motverkar incitament för energieffektivisering. Samtidigt kan en bättre hushållning med energi leda till lägre priser. **I dagsläget finns en betydande nedsättning av energiskatten på el för industrin (se nedan under brister i styrningen) som förhindrar att energieffektiviseringsåtgärder sätts in där de är mest samhällsekonomiskt lönsamma.** Det finns därför anledning att utreda om fler insatser är motiverade för att korrigera för brister i incitamentsstrukturen, och för att nå klimatmålen.

För att ställa om samhället till en cirkulär ekonomi med en högre grad av **materialeffektivisering** krävs styrmedel på både efterfrågesidan (konsumenterna) och utbudssidan (industrin och övriga näringslivet). **Cirkulära affärsmodeller måste implementeras och vara lönsamma, och återvunnet material och biprodukter måste ha samma förutsättningar som jungfruligt material.** I dagsläget föreligger en skev prissättning där produktionen av jungfruligt material sällan bär sina negativa miljökostnader³⁴. Detta marknadsmisslyckande innebär att jungfruligt material produceras i för stor utsträckning jämfört med användningen av återvunnet material. Tillverkande bolag saknar i dag också incitament att beakta de negativa effekter som materialval eller produktdesign har på materialvärdet vid återvinning. Samtidigt kan innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden finnas som gör att satsningar på tekniker för en ökad materialeffektivitet och cirkulära affärsmodeller inte genomförs.

³¹ I SOU 2008:110 uppskattades den samhällsekonomiska potentialen att ligga runt 22 TWh i primär energianvändning för åren 2005 till 2016. Sedan dess har ingen uppdaterad potential för industrin gått att hitta.

³² I SOU 2008:110 uppskattades den tekniska potentialen vara så stor som 50 TWh för vissa företag, dvs. mer än dubbelt så stor som den samhällsekonomiska (se fotnot ovan).

³³ Energimyndigheten, 2021. Scenarier över Sveriges elsystem 2020 (ER 2021:6)

³⁴ Material Economics, RE:SOURCE och Återvinningsindustrierna (2018) Ett värdebeständigt svenskt materialsystem. En rapport om materialanvändning ur ett värdeperspektiv.
<https://materialeconomics.com/new-publications/ett-vardebestandigt-svenskt-materialsystem>

Trots att åtgärder för en cirkulär ekonomi ofta lyfts fram som lönsamma går utvecklingen mycket långsamt. Grafström och Aasma³⁵ kallar det ett mysterium hur det kan finnas en miljardkronors sedel på gatan som ingen plockar upp. De har identifierat hinder för cirkulär ekonomi som de kategoriserar i fyra olika kategorier; tekniska, marknadsmässiga, institutionella och kulturella. Forskarna illustrerar sedan dessa barriärer och deras inbördes beroende och hur de kan hindra den cirkulära ekonomins framväxt. De konstaterar att framväxten av en mer cirkulär ekonomi är väldigt känslig, och kan motverkas även av små hinder då hindren ofta påverkar varandra.

För att en omställning ska åstadkommas behöver fokus även riktas mot hela den sociotekniska utvecklingen (interaktionen mellan sociala, tekniska och institutionella faktorer). Det har lyfts fram att svagheter i framväxande sociotekniska system inte bara inkluderar marknadsmisslyckanden som kopplar till framtagandet av ny teknik, utan att det också finns strukturella och transformerande systemfel. Det kan t ex innefatta olika institutionella begränsningar, frånvaro av mångfald bland aktörerna, kunskapsluckor, samt bristande samarbete mellan nyckelaktörer³⁶. **Det krävs därför också systemövergripande styrmedel där tonvikten ligger på att tillhandahålla infrastruktur, att underlätta samordning mellan intressenter, samt att stimulera strategi- och visionsutveckling.**

Löfgren och Rootzén³⁷ refererar till ovanstående hinder som **koordineringshinder**. De menar att dessa hinder är viktiga att hantera för att få till stånd en effektiv styrning av basindustrins omställning. Framgångsrik distribution av produktionsprocesser med låga koldioxidutsläpp kommer i de flesta fall att kräva parallell planering av omkringliggande förutsättningar så som t ex en koldioxidfri elförsörjning, utbyggnad av elnät, lagring av vätgas samt infrastruktur för CCS. Detta förutsätter samarbete mellan olika aktörer längs hela värdekedjan och det kan finnas behov av att ta fram avtal kring riskdelning och långsiktig ansvarsfördelning. Industriell symbios och sektorsövergripande samarbeten är också exempel på detta.

De begränsningar vi talar om här kan vara av vitt skild karaktär och kan även vara specifika för respektive industri. Vi har dock identifierat några gemensamma koordineringshinder i kartläggningen i appendix II. Två tydliga exempel där staten har en roll att fylla är i frågan om elektrifieringen och överföringskapacitet, men staten har även en roll kopplad till frågan om de långa tillståndsprocesserna.

³⁵ Grafström, J. och Aasma, S. 2021. Breaking circular economy barriers. *Journal of Cleaner production* 292(1) <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126002>

³⁶ Söderholm, P., Hellsmark, H., Frishammar, J., Hansson, J., Mossberg, J. et al (2019) Technological development for sustainability: The role of network management in the innovation policy mix. *Technological Forecasting & Social Change* Vol 138, s 309-323. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.010>

³⁷ Löfgren, Å och Rootzen, J. 2021. Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 40(1): 189–202. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.07.002>

Hindren för industrins omställning handlar dock också om kompetensfrågor och om vilka samhällsfunktioner som behövs för att arbetskraft ska vilja förflytta sig till nya industrietableringar. Statlig styrning eller statliga åtgärder är inte nödvändigtvis lösningen på alla dessa koordineringshinder. Det är industrin själva som har bäst koll på vilka behov som föreligger. De stora utsläpparna inom industrin är dessutom stora aktörer som ofta har goda möjligheter att undanröja dessa koordineringshinder³⁸. Staten kan dock ha en faciliterande roll att fylla när det t ex kommer till att skapa förutsättningar för sektorsövergripande samarbeten. Exempel på sådana samarbeten är Fossilfritt Sverige som t ex har tagit fram en strategi för bioenergi och bioråvara³⁹ i industrins omställning samt även en vätgasstrategi.⁴⁰

Tung industri behöver ofta flera olika typer av tillstånd för sin drift, det handlar om exempelvis miljöbalktillstånd, elnätkoncessioner, Seveso-tillstånd och ändringar i detaljplaner. **Tillståndsprocesser lyfts fram av industrin som ett hinder.** Tillstånd kopplade till utbyggnad av elnät tar mycket lång tid, och där finns det en risk för att processerna blir ett hinder för omställningen. Vad gäller andra typer av tillstånd så kan det vara en viktig faktor för ett enskilt projekt, men då industrin har mycket långa investeringscykler och kräver långsiktig planering bör det finnas goda möjligheter att planera för tillståndsprövning. Mindre verksamheter och mindre förändringar hos stora verksamheter kan ofta hanteras enkelt och snabbt.

Statlig styrning eller åtgärder kan motiveras om det är så att processerna kopplat till tillståndsprövning är ineffektiva. Men tillståndsprövning har en viktig roll att fylla för att hantera även andra typer av miljömål. Studier som har utvärderat tillståndsprocesser pekar på att det främst är mindre justeringar som kan implementeras inom befintliga ramverk, snarare än att reformera lagstiftningen⁴¹. Just nu pågår flertalet statliga utredningar som adresserar vissa identifierade hinder kopplat till tillståndsprocesser (se avsnitt 5.2).

Tillgång på insatsvaror/energibärare för omställning lyfts även fram som ett hinder. Flera sektorer lyfter även fram behovet av biomassa för sin omställning då det finns ett begränsat hållbart uttag av bioråvara. Hur biomassan fördelas och hur mycket som finns tillgängligt för den egna sektorn på kort och lång sikt kan leda till osäkerhet. Flera sektorer lyfter även fram tillgång på el och osäkerhet kring

³⁸ LKAB har t ex ett dotterbolag LKAB Fastigheter som bygger bostäder i Gällivare och Kiruna, både för att ersätta bostäder i omvandlingarna men också attrahera nya invånare. LKAB, 2022. LKAB ska bygga bostadsrätter i Malmfälten. <https://news.cision.com/se/lkab/r/lkab-ska-bygga-bostadsratter-i-malmfalten,c3508034>

³⁹ Fossilfritt Sverige, 2021. Strategi för fossilfri konkurrenskraft – Bioenergi och bioråvara i industrins omställning. <https://fossilfritt Sverige.se/strategier/biostrategi/>

⁴⁰ Fossilfritt Sverige (2021). Vätgasstrategi för fossilfri konkurrenskraft. <https://fossilfritt Sverige.se/strategier/vatgas/>

⁴¹ SEI, 2021. Industrial decarbonization done right – Identifying success factors for well-functioning permitting processes. Tillväxtanalys, 2021. Miljölagstiftningens betydelse för stora kunskapsintensiva investeringar. En del av ramprojektet Vilken roll har den offentliga sektorn för stora kunskapsintensiva investeringar?

framtida elpriser som ett hinder. Utmaningar kopplade till elektrifieringen adresseras i regeringens Elektrifieringsstrategi⁴² och analyseras närmare i rapporten Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning⁴³. Osäkerhet kring framtida elpriser eller tillgång till bioråvara⁴⁴ är dock osäkerheter som alltid kommer att finnas och som staten varken kan eller bör styra. Att se till att elpriset inte drivs upp på grund av begränsningar i transmissionsnätet för el är dock en fråga för staten givet det naturliga monopolet av elnätet, även detta behandlas i underlaget för energisektorn. Som tidigare nämnts kan staten vara med och skapa förutsättningar för samarbeten. Staten har också en viktig roll i att peka ut riktning och mål som tydliggör marknadens spelregler.

⁴² Regeringskansliet, 2022. (Ny version) Nationell strategi för elektrifiering - en trygg, konkurrenskraftig och hållbar elförsörjning för en historisk klimatomställning.
<https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2022/02/nationell-strategi-for-elektrifiering--en-trygg-konkurrenskraftig-och-hallbar-elforsorjning-for-en-historisk-klimatomstallning/> (2022-03-23)

⁴³ Energimyndigheten. 2022 Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning.
Diarienummer: 2021-015709

⁴⁴ Dock har staten en roll att se till att uttaget av biomassa inte är ohållbart

5. Befintliga styrmedel inom industrin

För att industrin ska kunna minska sina utsläpp behövs styrmedel som skapar incitament för industrins aktörer att ställa om. I den här delen av kartläggningen redogör vi för befintliga styrmedel och diskuterar också eventuella brister i befintliga styrmedel.

5.1 Mål och klimatpolitiska ramverk

Klimatpolitiska ramverket

2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk som består av en klimatlag, klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Sveriges långsiktiga klimatmål är att nettoutsläppen ska vara noll senast år 2045. Det innebär att utsläppen inom Sveriges gränser ska vara minst 85 procent lägre år 2045 än 1990 samt att resterande utsläpp ska kompenseras genom kompletterande åtgärder. Klimatlagen fastställer att regeringen har ett ansvar att föra en politik som utgår från klimatmålen. Även om mål per definition inte alltid klassas som ett styrmedel så har detta en styrande funktion i och med att det klimatpolitiska ramverket skapar tydlighet kring den långsiktiga klimatpolitiken och skapar tyngd genom att klimatlagen är juridisk bindande.

EU:s klimatlag och Fit for 55

I december 2020 beslutades att EU ökar sin ambition under Parisavtalet genom EU:s klimatlag. EU har i klimatlagen slagit fast att EU ska vara klimatneutralt 2050. För att nå målet om klimatneutralitet 2050 har EU ökat ambitionen om utsläppsminskning till 2030 från en utsläppsminskning på 40 procent till en nettominuskning med 55 procent mellan 1990 och 2030.⁴⁵

Den 14 juli 2021 la EU-kommissionen fram sitt förslag på ett uppdaterat lagstiftningspaket (Fit for 55) för att EU och medlemsländerna ska nå sitt åtagande om att minska nettoutsläppen med 55 procent till 2030. I lagstiftningspaketet har flera ändringar föreslagits som kommer att påverka utsläppen från industrin.⁴⁶

Bland annat har kommissionen föreslagit flera skärpningar av EU ETS, ändringar i regler för fri tilldelning, ett förslag om gränsjusteringsmekanism för vissa industrisektorer, ändringar i förnybartdirektivet, skärpningar i energieffektivitetsdirektivet, ändrade minimivärden som baseras på energiinnehåll istället för volym i energiskattedirektivet, vätgas- och industristrategier, ökat stöd

⁴⁵ Nettominuskningen innebär att sänkan (LULUCF-sektorn) räknas in i åtagandet.

⁴⁶ Europeiska kommissionen, 2022. Delivering the European Green Deal. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en#documents

för investeringar genom bland annat innovationsfonden och så kallade Carbon Contracts for Difference (CCfD) som syftar till att påskynda omställningen av EU:s industri.

En omställning av industrin är en förutsättning för att EU 2050 ska vara klimatneutralt, vilket Europeiska rådet ställt sig bakom och som finns inskrivet i EU:s klimatlag. Enligt scenarierna i kommissionens långsiktiga klimatstrategi *En ren jord åt alla* behöver industrin fram till 2050 minska sina utsläpp med 90–95% för att EU ska kunna nå målet⁴⁷.

5.2 Ekonomiska styrmedel

EU:s utsläppshandel (EU ETS)

Ett av de viktigaste styrmedlen för industrins omställning är EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS). Över 90 procent av den svenska industrins koldioxidutsläpp ingår i utsläppshandelssystemet EU ETS. Utsläppshandeln sätter ett tak för utsläppen och genom att det sker en handel med utsläppsrätter prissätts koldioxidutsläppen. EU ETS innehåller flera sektorer som har olika omställningskostnader och utsläppen kommer därmed att minska först där det kostar minst att ställa om, vilket gör att det är ett kostnadseffektivt styrmedel. Systemet omfattar ca 750 svenska anläggningar inom industri och energiproduktion. Totalt berörs cirka 13 000 anläggningar i hela EU, vilket motsvarar motsvarande cirka 45 procent av de totala utsläppen av växthusgaser inom unionen.

EU ETS har sedan det infördes 2005 reviderats vid ett flertal tillfällen. Dels i samband med att nya handelsperioder har införts 2008, 2013 och 2021, dels när beslutsfattare önskat reglera det höga överskott av utsläppsrätter som skapades under 2010-talet. Ett exempel på en sådan revidering är den så kallade back-loading som innebar att utsläppsrätter hölls in från auktion för att göras tillgängliga vid ett senare tillfälle. Denna back-loading utvecklades till en marknadsstabilitetsreserv som senare även kom att innefatta en annullering av delar av överskottet. Tillsammans med det minskade antalet utsläppsrätter som följer av den linjära reduktionsfaktorn och skärpta klimatmål har priserna på utsläppsrätter under slutet av 2010-talet och inledningen av 2020-talet ökat från runt fem euro till runt 80 euro per ton CO₂.

Fit for 55 innehåller förslag om skärpningar av EU ETS som medför att utsläppen från sektorn ska minska med 61% fram till 2030 jämfört med 2005 års nivåer. Den föreslagna årliga minskningstakten om 4,2% skulle om den fortsätter även efter 2030 leda till att den sista utsläppsrätten delas ut runt 2040, vilket i praktiken skulle innebära ett förbud mot att släppa ut koldioxid. Huruvida den årliga minskningstakten består även efter 2030 är svårt att spekulera om, inte minst givet

⁴⁷ Europeiska Kommissionen, En ren jord åt alla COM (2018) 773 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=EN>

att kommissionen indikerat att större förändringar av EU:s klimatomställning kan föreslås för perioden efter 2030.

Energiskattedirektivet (ETD)

Energiskattedirektivet reglerar medlemsstaternas beskattning av el och bränslen. Energiskattedirektivets styrande effekt har dock sedan det antogs 2003 urholkats över tid. En anledning är att minimiskattenivåerna inte har indexerats i tillräcklig utsträckning, vilket har lett till låga miniminivåer. Ytterligare en anledning till att energiskattedirektivet inte har haft någon betydande effekt är den omfattande användningen av frivilliga skattebefrielser i medlemsstaterna. Skatten har även tagits ut som skatteuttag per volym vilket har missgynnat vissa förnybara energislag.

I revideringen av direktivet⁴⁸ inom Fit for 55-paketet så finns ett antal förslag på förändring som innebär att minimiskattenivåerna höjs och differentieras baserat på bränslets miljöprestanda och energiinnehåll, varav det senare skulle vara gynnsamt för biobränslen som ofta har en lägre energitäthet. Det nya systemet ämnar säkerställa att de mest förorenande bränslena beskattas mest och bidra till mer lika villkor på den inre marknaden. Vissa möjligheter för medlemsstater att själva ge skattelättnader eller undantag stramas upp men viss möjlighet för särreglering av energikällor kvarstår. Det undantag som medger att förbrukning av energibärare och el som används i mineralogiska processer inte täcks av direktivet föreslås slopas, vilket skulle påverka t ex cement-, kalk- och glastillverkningsindustrin då mineralogiska processer i dagsläget är helt undantagna från den svenska energiskatten. Eftersom skattenivåerna i nuläget inte är fastslagna är det dock svårt att bedöma hur stor påverkan kommer att bli för de berörda industriella verksamheterna.

Liknande undantag för energibärare och el som används i kemisk reduktion och metallurgiska- och elektrolytiska processer behålls däremot i revideringen, där energin används "dubbelt", dvs. både för uppvärmning och för annat ändamål än uppvärmning eller för motorbränsle. Även energiprodukter som används för att producera energi får fortsatt undantas beskattning. Möjligheten till skattenedsättning till miniminivå för energiintensiv industri behålls också i förslaget.

Dock tas möjligheten att differentiera skatter mellan yrkesmässiga och icke-yrkesmässiga verksamheter bort, vilket enligt vissa aktörer⁴⁹ tolkas som att den nedsättning av energiskatten på el som ges till svensk industri i dagsläget inte skulle vara tillåten. Valet skulle i så fall stå emellan en skattehöjning för industrin

⁴⁸ Europeiska Kommissionen, *Förslag till Rådets direktiv om en omstrukturering av unionsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet*, COM (2021) 562 final.
https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1b01af2a-e558-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF

⁴⁹ Se t ex. Jernkontorets remissvar *Förslag till Energiskattedirektiv - Jernkontoret* och Svenskt Näringslivs remissvar *The+Confederation+of+Swedish+Enterprise+on+the+EU+Energy+Taxation+Directive+(ETD)+.pdf* (svensknaringsliv.se)

och/eller en skattesänkning för resten av samhället (hushållen). Det skulle inte heller längre vara tillåtet enligt förslaget att ge skattelättnader på grund av risk för minskad internationell konkurrens.

Det bör nämnas att det krävs enhällighet mellan samtliga medlemsstater för samtliga beslut kopplade till skattelagstiftning inom EU.⁵⁰ Det innebär att förslaget med stor sannolikhet kommer att modifieras i förhandlingarna.⁵¹

Koldioxidskatt och energiskatt

Energibeskattningen i Sverige består av en kombination av en koldioxidskatt samt en energiskatt på bränslen respektive el. Koldioxid- och energiskatten utgör stommen i den svenska rapporteringen till EU-kommissionen kopplat till energieffektiviseringsdirektivet och energiskattedirektivet.

Den delen av energiskatt på bränsle som träffar industrin rör energi för annat ändamål än drift av motorfordon och energi för uppvärmning. Skatten tas i dagsläget ut baserat på volym. Fram tills 2021 så fanns skattenedsättningar och skatteåterbärningar på 70% av skatten för tillverkningsindustrin.⁵² Riksdagen röstade i maj 2021⁵³ igenom att slopa dessa nedsättningar. Det innebär att energiskatten för bränsle sen 1 januari 2022 är 100 procent för tillverkningsindustrin och att det inte längre sker någon återbetalning av energiskatten. Däremot är bränslen som används i metallurgiska och mineralogiska processer samt bränslen för framställning av energiprodukter fortsatt fullständigt undantagna från energiskatten - tillämpningar som räknas som s.k. ”dubbel användning”⁵⁴ i Energiskattedirektivet. Detta innebär att förändringen i bränsleskatten har en begränsad påverkan på företag inom ståltillverknings-, cement-, glas- och raffinaderiindustrin.⁵⁵ Gruv-, kemi-, och livsmedeltillverkningsindustrin, samt andra delar av tillverkningsindustrin (utanför EU ETS) berörs å andra sidan. Ändringen syftar till att incitamenten för effektivare energianvändning ska öka och att användningen av fossila bränslen ska minska.

Koldioxidskatten baseras på det fossila innehållet i bränslet och omfattar endast industrier som inte ingår i EU ETS, se avsnitt 3.1 för mer information om vilka utsläpp som ligger utanför EU ETS. Tidigare hade även den icke-handlande

⁵⁰ Europeiska Kommissionen. Taxation and Qualified Majority Voting. https://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation-and-qualified-majority-voting_en (2022-03-23)

⁵¹ Ett av förslagen i revideringen är dock att ändra regeln om enhällighet för ETD till majoritetsröstning.

⁵² Skatteverket, 2022. Energiskatter. <https://skatteverket.se/foretag/skatterochavdrag/punktskatter/energiskatter.4.18e1b10334e8bc8000843.html>

⁵³ Sveriges riksdags hemsida 2021 Beslut om slopad nedsättning av energiskatt på bränslen i vissa sektorer https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/slopad-nedsattning-av-energiskatt-pa-branslen-i_H801SkU24 (2023-03-23)

⁵⁴ Dubbel användning betyder att energin används till uppvärmning men också till något som inte är uppvärmning eller motorbränsle

⁵⁵ Proposition 2020/21:97. Slopad nedsättning av energiskatt på bränslen i vissa sektorer. <https://www.regeringen.se/4944fd/contentassets/7b0fdd3bbaa546bf9947e1b94758a593/slopad-nedsattning-av-energiskatt-pa-branslen-i-vissa-sektorer-prop.-20202197.pdf>

industrin betydande nedsättningar av koldioxidskatten men dessa togs helt bort 2018, vilket innebär att full koldioxidskatt tillämpas⁵⁶. Utsläppen har under tiden för de borttagna nedsättningarna minskat i högre utsträckning jämfört med den handlande delen av industrin⁵⁷, tack vare konverteringar från fossila bränslen till förnybar energi och värmepumpar och energieffektiviseringsåtgärder. Sedan 2015 har även investeringsstöd funnits att tillgå.

Energiskatt tas ut på elektrisk kraft baserat på volym och låg under 2021 på 35,6 öre/kWh. Dock har industrin en nedsättning av skatten som gör att de i praktiken betalar 0,6 öre/kWh⁵⁸, dvs. mindre än 2% av skattesatsen år 2021. Även el som används för att driva datorhallar har samma nedsättning (det behandlas i rapporten *Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning*). Det finns även specifika undantag för el som används i elektrolytiska och kemiska processer och el som används i metallurgiska och mineralogiska processer som i dagsläget är helt undantagna från skatten på el.

För biogas och biogasol som förbrukas som bränsle så finns en skattenedsättning på 100% på både energiskatten på bränsle och koldioxidskatten⁵⁹.

Statliga kreditgarantier till gröna investeringar i Sverige

Regeringen har gett Riksgälden i uppdrag att ställa ut kreditgarantier för gröna investeringar. En statlig kreditgaranti innebär att staten upp till ett visst belopp går i borgen för någon annans betalningsåtagande. Syftet är att öka långgivarens vilja att bevilja låntagaren en kredit genom att staten bär delar av risken för lånet. Att staten via Riksgälden tar delar av risken kan ge industrin tillgång till långsiktig finansiering samt bidra till att industrins finansieringskostnader minskar något. Därmed kan omfattningen av den verksamhet som stöds genom kreditgaranti öka. För att ta del av en garanti måste lånet uppgå till minst 500 miljoner kronor. Ansökningar för lånegarantier sträcker sig i nuläget fram till 2025. Det är kreditgivaren/-rna som ansöker om garantierna (Riksgälden, 2021). I budgetpropositionen föreslås kreditgarantier uppgå till högst 10 miljarder kronor under 2021, för 2022 till 15 miljarder kronor och för 2023 till 25 miljarder kronor.

Exportkreditnämnden har även startat en ny lånegaranti till exporterande företag som ska främja investeringar i klimatsmart teknik. Även detta minskar bankernas risk när de ger lån till företag⁶⁰.

⁵⁶ Regeringen, 2020. Sveriges integrerade nationella energi- och klimatplan.

⁵⁷ Mellan 2010–2019 har utsläppen inom den icke-handlande industrin minskat med ca 50 procent. Utsläppen inom den handlande sektorn har under samma period minskat med 11 procent.

⁵⁸ Skatteverket, 2022. Energiskatter
<https://skatteverket.se/foretag/skatterochavdrag/punktskatter/energiskatter.4.18e1b10334e8bc8000843.html>

⁵⁹ Skatteverket, 2022. Biobränslen för uppvärmning eller motordrift.
<https://www4.skatteverket.se/rattsligvagledning/edition/2022.1/385099.html>

⁶⁰ Exportkreditnämnden, 2021. Nya gröna garantier ska främja klimatinvesteringar i Sverige.
<https://www.ekn.se/om-ekn/nyhetsrum/arkiv/2021/pressmeddelanden/grona-garantier/> (2022-03-23)

5.3 Administrativa styrmedel

Energieffektiviseringsdirektivet (EED)

Syftet med direktivet är att fastställa en gemensam ram för att främja energieffektivisering inom EU. Direktivet innehåller bestämmelser som syftar till att undanröja hinder och övervinna några av de marknadsmisslyckanden som hindrar effektivitet i tillförsel och användning av energi. Den består även av åtgärder inom samtliga delar av energisystemet - från energiomvandling via transmission och distribution till slutlig användning. Direktivet kräver t ex att stora företag ska göra en energikartläggning.

Energieffektiviseringsdirektivet ses över inom Fit for 55 där det liggande förslaget⁶¹ bland annat sätter principerna för hur energieffektivisering ska bidra till EU:s övergripande mål, som innebär en minskning av energianvändningen med 9 procent till 2030 jämfört med ett referensscenario från 2020⁶², vilket också uttrycks som ett tak på tillförd och slutanvänd energi på EU-nivå. Här ligger prognoserna från de nationella energi- och klimatplanerna (NECPs) som grund för beräkningarna och hur stor ökningen kommer att bli för Sveriges räkning. Sannolikt kommer det dock krävas mer åtgärder i samtliga sektorer för att kunna möta ett striktare mål. Sett till elektrifieringen av många processer så kommer även sektorsvisa olikheter att behöva lyftas fram och prövas (sett både till slutanvändning och primärenergi). En annan viktig förändring som påverkar alla sektorer är förslaget att öka medlemsstaternas enskilda energisparbeting från 0,8 procent till 1,5 procent från 2024 fram till 2050.

Förslaget innehåller också en ny artikel om att energieffektivitet ska vara första principen och tas in på alla nivåer av beslut, vilket kommer att genomsyra inställningen till hur investeringsbeslut ska tas och säkerställa att energieffektivitet beaktas. I det nya förslaget finns även förändrade krav på energiledningssystem och energikartläggningar som baseras på energianvändning istället för företagsstorlek och därmed omfattar fler företag i Sverige (se mer nedan under EKL). Implementering av åtgärder identifierade i energikartläggningar föreslås av kommissionen att användas som ett nytt villkor för att anläggningar ska tilldelas fri tilldelning av utsläppsrätter inom ETS. Förslaget skulle innebära att den fria tilldelningen kan minskas med 25% om åtgärder som presenteras i energikartläggningen inte genomförs, eller om aktören inte kan uppvisa hur motsvarande utsläppsminskningar skulle genomföras.

⁶¹ Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om energieffektivitet (omarbetning) COM (2021) 558 final

https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a214c850-e574-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF

⁶² EU Reference Scenario 2020. För den intresserade se: <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/96c2ca82-e85e-11eb-93a8-01aa75ed71a1/language-sv>

Förnybartdirektivet (REDII/REDIII)

Förnybartdirektivet (RED II) är ett juridiskt bindande åtagande för EU:s medlemsländer där det formuleras mål, delmål och tidsplan för andelen förnybar energi i energimixen. Om energi från biodrivmedel (inkl. gas i transport) och flytande bibränslen, samt fasta och gasformiga bibränslen till el, värme och kyla ska räknas med i nationella mål, kvoter eller ges finansiellt stöd samt betraktas som av biogent ursprung, måste de hållbarhetskriterier som fastställs i direktivet vara uppfyllda.

Inom ramen för Fit for 55 innebär ändringsförslaget⁶³ (REDIII) en ökad detaljreglering och ett flertal nya delmål för olika sektorer. Det övergripande målet om andel förnybart i energimixen till 2030 höjs från 32 till 40 procent. I beräkningen av måluppfyllelsen föreslås att förnybara flytande och gasformiga bränslen av icke-biogent ursprung (RFNBO), dvs. vätgas och elektrobränslen, ska räknas in i målet i den medlemsstat där de används, och inte som nu där den förnybara elen för vätgasen produceras. Dessutom breddas definitionen av RFNBO till att inte längre bara avse användning i transportsektorn utan nu omfatta samtliga sektorer. Redan i REDII fanns två delegerade akter om RFNBO, dels en för att bestämma metodiken för LCA-beräkningen⁶⁴ av växthusgasutsläppsreduktionen från RFNBO och dels en som ska reglera villkoren för när elen som används för att producera RFNBO:s ska kunna anses vara helt förnybar (inklusive additionalitetskrav för elen). Båda delegerade akter är försenade och finns därför även med i förändringsförslaget. Den delegerade akt som reglerar villkor och krav på elen som används för att producera RFNBO:s har dock läckt i ett antal versioner och visat sig bland annat innehålla krav på direktledning utan koppling till nätet eller krav på energiköpsavtal (s.k. Power Purchase Agreements) och elproduktion som matchar användningen i realtid.

Förslagen i Fit for 55 innehåller också för första gången en egen industriartikel med två industrispecifika mål samt definitioner av ”industri” och ”icke-energiändamål”. Det finns ett indikativt mål som innebär att medlemsländer ska ha en årligen ökande andel förnybar energi i industrisektorn om 1,1 procentenheter fram till 2030. Det andra målet är bindande och kräver att minst 50% av medlemsstaters andel av total vätgas i industrin till år 2030 utgörs av RFNBO. I båda industrimålen inkluderas energikällor för både energi och icke-energiändamål. Det föreligger fortfarande stora oklarheter vad som ingår i de två

⁶³ Europeiska Kommissionen 2020, Förslag till Europaparlamentet och Rådets direktiv om om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001, Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1999 och Europaparlamentets och rådets direktiv 98/70/EG vad gäller främjande av energi från förnybara energikällor och om upphävande av rådets direktiv (EU) 2015/652. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb7eb9c-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF och https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb7eb9c-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF

⁶⁴ I artikeln som ger KOM mandat att ta fram en delegerad akt om metodiken att beräkna växthusgasutsläppsreduktion för RFNBO tydliggörs att den ska försäkra att tillgodogörande av undvikta utsläpp inte ges till infångad koldioxid som redan har tillgodogjorts under andra lagbestämmelser.

nya definitionerna samt vad som ingår i det övergripande förnybartmålet. REDIII innehåller ytterligare ett förslag som innebär att industri som marknadsför en produkt med argument om förnybar energi ska redovisa andel förnybar energi för produktens hela livscykel baserat på en av två angivna metoder.

Några ytterligare ändringar innebär att el får en märkbart större roll och främjas starkt, hållbarhetskriterierna för skoglig biomassa stramas upp och en kategorisering av biobränslen i reglerad kaskadprincip införs.

Industriutsläppdirektivet (IED)

Direktivets huvudsakliga syfte är att minska industrins påverkan på människors hälsa och miljön. Direktivet adresserar i dagsläget flera olika typer av miljöproblem, dock inte klimatförändringar. IED fungerar genom att ställa utsläppskrav/prestandakrav på industriella anläggningar över en viss storlek, med olika krav för befintliga och nya anläggningar. Kraven är nedtecknade i tekniska referensdokument (BAT-BREF).⁶⁵

IED ses över inom ramen för EU:s gröna giv och ett förslag på hur direktivet kan uppdateras förväntas komma under 2022. En fråga som diskuteras i samband med översynen är hur IED kan utvecklas för att minska industriella verksamheters klimatpåverkan genom att t ex ta bort artikel 9.1 som reglerar att IED inte ska omfatta gränsvärden för direkta utsläpp av de växthusgaser och verksamheter som ingår i EU ETS.⁶⁶

Kommissionen har genom sitt förslag till lagstiftningspaket föreslagit flera ändringar som kommer att påverka utsläppen från industrin. Naturvårdsverket bedömer, förutsatt att dessa förslag verkligen blir lagstiftning med bibehållen ambition som också håller över tid, att ytterligare styrning via IED skulle få relativt liten effekt. Naturvårdsverket ser samtidigt att IED skulle kunna utgöra ett skyddsnet om övrig styrning inte lyckas styra industrin tillräckligt och anser därför IED bör revideras i en riktning så att det ges större möjlighet att ställa krav på minskning av fossila råvaror och utsläpp av växthusgaser.

Ekodesigndirektivet

Ekodesigndirektivet sätter minimikrav på energiprestanda hos produkter och förbjuder de mest energi- och resurskrävande produkterna på EU-marknaden. Direktivet ska förbättra produkters miljöprestanda under hela livscykeln. Kraven fungerar som ett golv för att förbjuda och ta bort de allra sämsta produkterna på

⁶⁵ För järn- och stålindustrin och 'Electric Arc Furnace' gäller t ex att den reningsteknik som används måste rena bort minst 98 procent av partikelutsläppen till luft, att restvatten inte får innehålla mer än 2 mg/l zink, att avfallsgenerering ska undvikas genom en av fem möjliga tekniker, att energianvändning ska minimeras genom "near net shape strip casting", och att buller ska minskas genom en av fem tekniker. Enskilda länder kan ansöka och få tillstånd för att sänka kraven efter motivering.

⁶⁶ Naturvårdsverket har redovisat en sammanställning av utvecklingsbehov av IED som ett underlag inför kommande revidering (Skrivelse - Industriutsläppdirektivet NV-00054-20) Naturvårdsverket har även gjort en analys av relationen mellan EU ETS och IED i styrning av industrins växthusgasutsläpp (Skrivelse *Analys av relationen mellan EU ETS och IED* NV-00052-20).

marknaden, sett ur ett energiperspektiv. Livscykelanalys används för att ta fram kraven.

Tidigare har framför allt produktens energianvändning i användarfasen varit den största anledningen till att en produkt fått krav inom ekodesigndirektivet. Numer blir det allt vanligare att man även tar hänsyn till produktens hela livscykel och sätter krav på teknisk livslängd, återvinning, reparerbarhet, vattenanvändning, utsläpp till miljön, och informationskrav kring farliga ämnen. Kraven är mest omfattande för batterier, så omfattande att det har fått en egen förordning (som är på förslag), batteriförordningen⁶⁷. Där kommer krav finnas genom hela värdekedjan, och på batteriernas hela livscykel. De föreslagna reglerna handlar bland annat om ökad återvinning av batterier och användning av återvunnen råvara, att minska klimatpåverkan samt aktsamhet i globala leverantörskedjor för utvinning av de råvaror som behövs för batteritillverkning.

Ekodesigndirektivet sätter krav på produkter, och inte på processerna för att producera dem och hur energi- och utsläppsintensiva dessa processer är. Direktivet påverkar däremot processindustrin på det sättet att det ställer produktkrav på sådana produkter som industrin använder sig av, såsom elmotorer, vattenpumpar, fläktar och transformatorer. Däremot har industrin långa investeringscyklar, vilket innebär att det kan ta lång tid innan de nya produkterna får genomslag inom sektorn.

Ekodesigndirektivet är ett ramdirektiv, vilket innebär att direktivet sätter ramar för hur krav ska tas fram och vad som kan regleras. Specifika krav för olika produkter sätts sedan i produktförordningar. Där regleras också när kraven börjar gälla och hur mätningar och kontroll ska gå till.

En revidering av direktivet pågår och inom ramen för denna har en arbetsplan för ekodesign och energimärkning för 2020–2024 presenterats. Revideringen för ekodesigndirektivet sker främst genom det nya initiativet *Sustainable Products Initiative*, vilket i sin tur är en del av EU-kommissionens handlingsplan för en cirkulär ekonomi, under den gröna given. Det övergripande syftet med revideringen är att göra direktivet applicerbart på en större bredd av produkter, öka cirkuläriteten samt öka fokus på materialeffektivitet och produkters ekologiska profil.⁶⁸ Kommissionen förväntas anta initiativet under första kvartalet 2022 och därefter följer förhandlingar.

Miljöbalken

I miljöbalken, vars övergripande mål är att främja hållbar utveckling, finns den övergripande lagstiftningen på miljöområdet samlad. Vid tillämpning av miljöbalken ska Sveriges miljö kvalitetsmål, inklusive *Begränsad klimatpåverkan*,

⁶⁷ Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020 COM(2020)798

⁶⁸ Anthesis Enveco och IVL, 2022. Analys av hur EU-kommissionens Fit-for-55-förslag påverkar klimatomställningen av svensk industri

vara vägledande. Miljöbalken innehåller bland annat allmänna hänsynsregler som ska iakttas vid alla verksamheter och åtgärder samt krav på att använda bästa möjliga teknik (BMT). Större miljöfarliga verksamheter omfattas av tillståndsplikt. Det finns även krav på att verksamhetsutövare ska hushålla med energi och i första hand använda förnybara energikällor.

Den 31 mars 2021 publicerade klimaträttsutredningen ett delbetänkande - *En klimatanpassad miljöbalk för samtiden och framtiden*. Syftet med utredningen är att se över det nuvarande systemet för miljöprövning och utifrån det komma med förslag på åtgärder som kan underlätta omställningen med hjälp av miljö- och klimatförbättrande investeringar och snabbare och enklare tillståndsprocesser.

Utredningen konstaterar i sitt delbetänkande att miljöbalken är central för att nå klimatmålen och konstaterar att det finns utrymme för Sverige att ställa andra typer av villkor som påverkar utsläpp av växthusgaser eller sätta gränsvärden, utöver det som styrs av EU ETS. Utredningen föreslår till exempel att de delar i miljöbalken (16 kap 2 § och 26 kap. 9 §) som anger att det inte är tillåtet att begränsa mängd koldioxidutsläpp för verksamheter i EU ETS ändras. Utredningen bedömer att det borde finnas relativt stort utrymme för medlemsländerna att tillämpa kompletterande styrmedel för verksamheter inom EU ETS för att uppnå en mer ambitiös klimatpolitik.⁶⁹ I ett tilläggsdirektiv har utredningen även fått i uppdrag att *utreda möjligheten att väga klimatnytta mot negativ påverkan på människors hälsa och miljön*. Uppdraget ska slutredovisas senast 15 maj 2022.⁷⁰

Miljöprövningsutredningen undersöker bland annat förutsättningarna för en modern och effektiv miljöprövning. Utredningen fick den 22 juli 2021 ett tilläggsdirektiv och utredningstiden har förlängts till den 31 maj 2022.⁷¹

Reduktionsplikten

Reduktionsplikten⁷² ålägger alla leverantörer av bensin och diesel att blanda in biodrivmedel så att växthusgasutsläppen per liter minskar med en viss procentsats, jämfört med om drivmedlet hade varit helt fossilt. Eftersom utsläppen beräknas ur ett livscykelperspektiv, utifrån den metodik som slås fast i förnybartdirektivet, gynnas biodrivmedel med hög klimatprestanda, dvs. låga växthusgasutsläpp över livscykeln. Sedan 1 augusti 2021 är reduktionsnivåerna 6 procent för bensin och 26 procent för diesel. Nivåerna ökar sedan successivt till 2030 då de är 28 procent för bensin och 66 procent för diesel. Nivåerna kan dock komma att ändras i kommande kontrollstationer som ska genomföras vart tredje år.

Sedan 1 juli 2021 omfattas även leverantörer av flygfotogen av reduktionsplikt. Reduktionsnivån är inledningsvis 0,8 procent 2021 för att successivt öka till 27 procent 2030. Från 2022 ska reduktionsplikten inte få uppfyllas med biodrivmedel från råvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning enligt kriterierna

⁶⁹ SOU 2021:21, En klimatanpassad miljöbalk för samtiden och framtiden

⁷⁰ Tilläggsdirektiv till Klimaträttsutredningen (M 2019:05) Dir. 2021:50, 2021.

⁷¹ Tilläggsdirektiv till Miljöprövningsutredningen (M 2020:06)

⁷² Lag (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp från vissa fossila drivmedel.

i kommissionens delegerade förordning⁷³, dvs. i dagsläget palmolja och palmoljeprodukter.

Svenska raffinaderier planerar att markant öka sin produktion av flytande biodrivmedel för att möta efterfrågan från reduktionsplikten, vilket både inkluderar ombyggnad av befintliga anläggningar (för att de ska kunna hantera biooljor) och nya anläggningar.⁷⁴

Offentlig upphandling

Möjligheterna att ta miljö- och klimathänsyn vid upphandling har förtydligats i den nya upphandlingslagstiftningen, bland annat i lagen (2016:1145) om offentlig upphandling. Det handlar till exempel om upphandling av byggande av byggnader och infrastruktur, el, bränslen, hyrda lokaler, energikrävande utrustning med mera. Upphandlingsmyndigheten erbjuder stöd i form av kriterier för upphandling.

I oktober 2021 skickade regeringen ut ett nytt lagförslag på remiss, där det föreslås att *en upphandlande myndighet eller enhet alltid ska beakta klimatet vid offentlig upphandling*.⁷⁵ Enligt lagförslaget ska offentlig sektor alltså ställa skall-krav på klimatåtgärder vid offentlig upphandling. Förslaget väntas träda i kraft i juli 2022 och kan därigenom påverka efterfrågan på produkter som framställts med ny teknik med lägre utsläpp och bidra till klimatomställningen⁷⁶.

5.4 Informationsbaserade styrmedel

Lagen om Energikartläggning i stora företag (EKL)

Lagens huvudsakliga syfte är att förbättra energieffektiviteten i stora företag och är en del av att uppfylla de krav som finns i Energieffektiviseringsdirektivet (EED). EKL ställer krav på stora företag att vart fjärde år göra kvalitetssäkrade energikartläggningar som rapporteras till Energimyndigheten. Styrmedlet fungerar som ett sätt för företaget att identifiera genomförbara kostnadseffektiva åtgärder.

Under de revideringar som görs inom ramen för Fit for 55-paketet så innebär föreslagna förändringar av EED att definitionen av vilka företag som ska göra EKL ska baseras på energianvändning i stället för storlek. Om förslaget går igenom skulle fler företag än tidigare påverkas av kraven på att genomföra en energikartläggning. Företag med hög energianvändning skulle behöva införa ett energiledningssystem och rapportera utfall i företagets årsredovisningar och ett

⁷³ Se avsnitt 2.2.2 i förordningen

⁷⁴ Energimyndigheten (2021) Styrmedel för nya biodrivmedel – Behov och utformning av styrmedel för att främja produktion av biodrivmedel med nya tekniker

⁷⁵ Regeringskansliet, Ds 2021:31. En skyldighet att beakta vissa samhällsintressen vid offentlig upphandling.

⁷⁶ Regeringskansliet 2021 Regeringskansliet (2021). Nya skärpta regler vid offentlig upphandling ska bidra till ett hållbart samhälle. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/10/nya-skarpta-regler-vid-offentlig-upphandling-ska-bidra-till-ett-hallbart-samhalle/> (2021-12-10)

stort antal företag med låg energianvändning skulle behöva genomföra kartläggningar och rapportera till Energimyndigheten.

5.5 Innovationsrelaterade styrmedel och stöd för marknadsintroduktion

Nationella styrmedel för forskning och innovation

Det viktigaste innovationsfrämjande styrmedlet på nationell nivå för klimatomställningen inom industrin är **Industriklivet** som startade 2018 och ger stöd till forskningsprojekt, förstudier och pilot- och demoprojekt och till investeringar i de första anläggningarna av sitt slag (s.k. FOAK-anläggningar). Industriklivet syftade initialt till att stödja insatser för att minska processrelaterade växthusgasutsläpp⁷⁷ inom den utsläppsintensiva industrin⁷⁸ men har sedan utvidgats till att inkludera åtgärder som bidrar till negativa utsläpp⁷⁹ och vissa förbränningsutsläpp och inkluderar sedan 2021 även åtgärder som klassas som strategiskt viktiga insatser. Det innebär att innovativa lösningar inom industrin som bidrar till klimatomställningen i andra delar av samhället nu kan få stöd. Stöd kan till exempel även ges inom områdena biodrivmedel, plastreturraffinaderier, vätgasproduktion, återvinningsanläggningar och batteriproduktion.

Budgeten för Industriklivet har ökat varje år och uppgick 2022 till 909 miljoner kronor. Även den så kallade bemyndiganderamen har höjts till 3 miljarder kronor vilket nu gör det möjligt för myndigheten att stödja mer omfattande projekt som löper över flera år.

Det finns ett flertal forskning- och innovationsprogram på Energimyndigheten inom ramen för energiforskningsanslaget som ska bidra till industrins klimatomställning. Programmen riktar sig mot olika målgrupper och utvecklingsfaser inom innovationssystemet. Stöden inkluderar även icke-tekniska lösningar som t.ex. affärsutvecklingsinsatser och lösningar för hållbart företagande.

Några av de områden som det går att söka stöd för i dagsläget inkluderar:

- Nettonollutsläpp från industrins processer
- Energi- och resurseffektiva produktionsprocesser
- Hållbart företagande inom industrin
- Energiinnovationer och konceptutveckling
- Biobaserade lösningar

⁷⁷ Omfattar ungefär två tredjedelar av industrins utsläpp, se avsnitt 3.1.

⁷⁸ Anslaget för åtgärder som bidrar till att minska industrins utsläpp av växthusgaser inom Industriklivet riktar sig mot den utsläppstunga delen av industrin (främst järn- och stål, kemi- och mineral- och cementindustrin). Dessa utsläpp står för 98% av de processrelaterade utsläppen.

⁷⁹ Regeringen avser även genomföra en ytterligare satsning på negativa utsläpp genom att inrätta ett system med omvända auktioner för avskiljning, infångning, och lagring av koldioxid från förnybara källor (bio-CCS).

Förutom de stödprogram som Energimyndigheten ansvarar för, har t ex Vinnova och Formas utlysningar av forskning- och innovationsstöd som bidrar till industrins omställningsarbete⁸⁰.

Satsningar på EU-nivå

EU:s innovationsfond är EU:s största satsning som är riktad mot industrin. Finansieringen kommer från EU:s utsläppshandelssystem och storleken på den totala budgeten beror således på hur mycket som samlas in genom handelssystemet. Det är också samma sektorer som ingår i utsläppshandelssystemet som är de som kan söka finansiering. Utlysningar sker årligen under 2020–2030 och budgeten uppgår till cirka 10 miljarder euro.⁸¹ EU:s innovationsfond fokuserar på innovativa koldioxidsnåla tekniker och processer i energiintensiva industrier, infångning och användning av koldioxid, byggnation och drift av infångning och lagring av koldioxid, innovativ produktion av förnybar energi, energilagring. 122 miljoner euro har tilldelats till 32 stycken mindre projekt, varav 4 projekt är i Sverige. Bland annat Northvolt och Essity (massa- och pappersindustrin) har fått stöd för åtgärder inom denna utlysning.⁸² Stöd för större projekt har också delats ut till en summa större än en miljard euro. Av totalt sju projekt så är två svenska. Stockholm Exergi får stöd för satsningen på bio-CCS i sitt kraftvärmeverk, och HYBRIT-projektet har beviljats stöd för sin fossilfria ståltillverkning.⁸³

EU:s kol och stålforskningsfond (RFCS) är ett program inom EU som riktar sig till aktörer inom forskning och innovation i kol- och stålindustrin. Stödet sträcker sig från grundforskning till pilot- och demonstrationsprojekt. I 43 av de 150 projekten deltar minst en svensk aktör men alla projekt är gränsöverskridande och flertalet medlemsländer deltar i samtliga. Under perioden 2021–2027 finns en allokerad budget om 111 miljoner euro årligen för att bland annat bidra till målet om en nästan fossilfri ståltillverkning till 2030 och till rättvis omställning av stängda kolgruvor, eller sådana som håller på att stängas ned⁸⁴.

Horisont Europa är EU:s ramprogram för forskning och innovation och stöd till forskning, utveckling, innovation och demonstration, så väl som till mer marknadsnära åtgärder som projekt inom policyutveckling, kapacitetsuppbyggnad, beteendeförändring och tillgång till olika typer av finansiella instrument.

⁸⁰ Se aktuella utlysningar på <https://www.vinnova.se/sok-finansiering/hitta-finansiering/> och <https://formas.se/arkiv/alla-utlysningar.html>

⁸¹ WSP, 2019. Kartläggning av stöd till industrin för att minska växthusgasutsläpp.

⁸² Europeiska kommissionen, 2021. EU invests €122 million in innovative projects to decarbonise the economy https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_3842

⁸³ Europeiska kommissionen, 2021. First call for large-scale projects – list of proposals pre-selected for a grant. https://ec.europa.eu/clima/system/files/2021-11/policy_funding_innovation-fund_large-scale_successful_projects_en.pdf (2022-03-23)

⁸⁴ Europeiska kommissionen, 2022. Research Fund for Coal and Steel (RFCS). https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/research-fund-coal-and-steel-rfcs_en (2022-03-23)

Programmet har en budget på 95,5 miljarder euro.⁸⁵ Under 2021 lanserades “European partnership for clean steel” som är ett initiativ för att öka sitt arbete med att tackla klimatomställningen i linje med EU:s gröna giv. Initiativet har en budget på 700 miljoner euro där hälften kommer från Horisont Europa och hälften från tillgångar från stålforskningsfonden. Det finns ytterligare partnerskap under Horisont Europa med fokus på industrin, t ex Process4planet⁸⁶ som arbetar mot en cirkulär och fossilfri tillverkningsindustri.

Projekt för gemensamt europeiskt intresse (**Important Project for Common European Interest - IPCEI**) ger möjlighet för medlemsstater att inom ramen för EU:s statsstödsregelverk täcka en högre andel av projektkostnader än vad som normalt är tillåtet. Att ett projekt godkänns som ett IPCEI innebär inte att man får någon särskild finansiering från EU. Projekten ska vara av gemensamt europeiskt intresse och syfta till att främja tekniker som möjliggör fossilfria lösningar. Utöver forskning och utveckling kan även så kallad ”första industriella tillämpning” stödjas. Områden för gemensamt intresse har bland annat varit batterier, mikroelektronik och vätgas.

Regeringen har beslutat satsa på svenskt deltagande i IPCEI-projekt som uppgår till 300 miljoner kronor 2022 och 70 miljoner årligen 2023–2027. De industriella ekosystem som hittills pekats ut och kan komma att bli aktuella för gemensamma projekt är vätgas, koldioxidneutral industri, råmaterial samt rena, uppkopplade och autonoma fordon.⁸⁷

Breakthrough Energy Catalyst är ett partnerskap som är på uppstart mellan EU-kommissionen och Bill Gates med syfte att investera i en portfölj med EU-baserade projekt med stort genomslag. Det övergripande målet är att skala upp viktig klimatsmart teknik och påskynda övergången till hållbara industrier i EU med fokus på fyra sektorer som har stor potential att bidra till att uppnå ambitionerna i *den gröna given*. Det gäller förnybar vätgas, hållbara flygbränslen, direktavskiljning av koldioxid från luft och långtidslagring av energi. Utlysningar sker inom ramen för EU:s InvestEU-satsning och europeiska investeringsbankens verksamhet.

Styrmedel och stöd för marknadsintroduktion och teknikspridning

Klimatklivet är ett investeringsstöd till lokala och regionala åtgärder som minskar de klimatpåverkande utsläppen. Budgeten för år 2022 är 2,8 miljarder kr. Omkring 75 procent av stödet går till företag, varav en stor del tillhör industrin. Klimatklivet har möjlighet att bevilja stöd till verksamheter som ingår i EU:s utsläppshandel under vissa förutsättningar. Dock finns begränsningar i att stödja omställningen av

⁸⁵ Europeiska kommissionen, 2022. Horizon Europe. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en (2022-03-23)

⁸⁶ Processes4Planet, 2020. Draft proposal for a European Partnership under Horizon Europe https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_he-partnerships-industry-for-sustainable-society.pdf

⁸⁷ Regeringen, 2021. Budgetpropositionen för 2022. Prop. 2021/22:1. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2021/09/prop.-2021221/>

den egentliga huvudverksamheten i industrins handlande sektor. Den del av industrin som ingår i den icke-handlande sektorn, har dock inga begränsningar i möjligheten att ansöka om stöd från Klimatklivet. Stödet har därmed mindre påverkan på utsläppen från befintlig industri som omfattas av utsläppshandeln, vilket är över 90 procent av industrins utsläpp. Däremot kan stöd ges till nya verksamheter som senare kan komma att omfattas av utsläppshandeln.

Stödet är också viktigt för industrin då det möjliggör satsningar som kan underlätta industrins omställning genom att exempelvis påverka tillgången till olika råvaror eller omställning av processer. Det handlar bland annat om stöd till vätgasproduktion, biogasproduktion, återvinning av råvaror och omställning av produktionslinjer.

I dagsläget så är systemfrågorna kopplade till CCS och bio-CCS en större barriär för spridning än själva tekniken. Det gäller t ex fungerande affärsmodeller, att överkomma juridiska och acceptansmässiga hinder och hur ekonomiska incitament för tekniken kan skapas.

Energimyndigheten har på uppdrag av regeringen tagit fram ett förslag på ett **driftstöd för bio-CCS** i form av omvända auktioner som ska bidra till att uppfylla klimatmålen genom s.k. kompletterande åtgärder⁸⁸. Systemet går ut på att aktörer med stora biogena utsläpp, dvs främst kraftvärmeverk och aktörer inom pappers- och massaindustrin, lägger bud på hur mycket koldioxid de kan avskilja och lagra och till vilken kostnad. Den aktör som lägger lägst bud vinner auktionen. Den föreslagna kontraktslängden är på 15 år och uppgår till maximalt två miljoner ton avskild och lagrad koldioxid per år fram till 2030. Kostnaden för staten förväntas landa någonstans mellan 36 och 66 miljarder SEK enligt de kostnadsuppskattningar som tagits fram i förslaget som utgår ifrån tre auktionstillfällen (med utlysning år 2022/2023, år 2026 och år 2029). Regeringen tog i december 2021 beslut om att införa det föreslagna systemet och gav Energimyndigheten ansvar för stödet. Energimyndigheten fick i december 2020 även i uppdrag att agera som **nationellt centrum för CCS-frågor** genom att planera och driva samordning och främjande av CCS i Sverige, i dialog med andra aktörer.

I uppdraget ingår att följa den tekniska, ekonomiska och politiska utvecklingen på CCS-området nationellt och internationellt samt identifiera, analysera och vid behov lämna förslag på åtgärder avseende tekniska, ekonomiska och juridiska hinder för att svenska aktörer ska kunna tillämpa CCS. Det ingår även i uppdraget att utreda frågor som rör bokföring och rapportering av koldioxidutsläpp gentemot bl.a. FN:s klimatkonvention (IPCC), de nationella målen och EU ETS samt hur hela CCS-kedjan kan göras så klimat- och energieffektiv som möjligt.

En fråga som fortfarande behöver lösas för att få till hela CCS-kedjan gäller lagring av den infångade koldioxiden. Energimyndigheten har inom ramen för det nationella centrumet fått i uppdrag att möjliggöra export av avskild koldioxid från svenska verksamheter till lagringsplatser i andra länder. Detta förhindras för

⁸⁸ Se rapport ER 2021:31 *Första, andra, tredje... - Förslag på utformning av ett stödssystem för bio-CCS* för mer detaljer kring förslag av utformning av driftstöd.

närvarande av ett förbud i Londonprotokollet som innebär att dess parter inte får transportera koldioxid till andra länder för lagring under havsbotten. Det finns dock undantag som möjliggör transport och lagring av koldioxid givet att vissa åtgärder vidtas som säkerställer att det sker på ett säkert och ansvarsfullt sätt. Energimyndigheten ska ta fram förslag på mellanstatliga lagringsavtal (med bland annat Norge) som uppfyller dessa krav.

5.6 Systemövergripande styrmedel och åtgärder

Riksdagen har i budgeten för 2022 beslutat om att ta fram och genomföra en elektrifieringsstrategi, tillföra särskilda myndighetsresurser till tillstånds- och tillsynsvägledning kopplat till ellagen och miljöbalken, särskilda samhällsplaneringsinsatser i kommuner där det sker större nyetableringar och reinvesteringar i industriverksamheter samt utbildningsresurser för att möta behovet av specialistkompetens på arbetsmarknaden. Alla dessa insatser är exempel på stödjande strukturella åtgärder från det offentliga (systemövergripande styrmedel) som kan underlätta och snabba på den omställning som nu håller på att genomföras i såväl elsystemet, övriga delar av energitillförselsystemet samt i industriföretag som med olika större investeringar planerar för att fasa ut sin användning av fossil energi och fossila insatsvaror. Insatserna är dessutom av karaktären att de generellt sett förbättrar förutsättningarna för investeringar i lågutsläppsteknik även i de industrier som ännu inte kommit lika långt i utvecklingen och investeringar i ny industri i Sverige.

5.7 Identifierade brister i nuvarande styrning

5.7.1 Avsaknad av långsiktig tydlighet

Det finns en otydlighet om den långsiktiga utvecklingen inom EU ETS och om när utsläppen för industrin ska nå noll. För 2030 är det fastställt att utsläppsreduktionerna måste vara på den nivå att ett upptag på 225 miljoner ton räcker för att nå målet om 55 procents lägre nettoutsläpp jämfört med 1990. Däremot är det i dagsläget inte fastställt hur stort upptag som 2050 krävs för att nå målet om klimatneutralitet. Därmed är det inte heller fastställt hur stora utsläpp som då är tillåtligt, varken totalt eller för de sektorer som nu omfattas av EU ETS. Det saknas även tydlighet om mål inom EU ETS för perioden efter 2030, även om den föreslagna linjära reduktionsfaktorn om 4,2% inom ETS efter beslut gäller fram till det att annat har beslutats.

Denna otydlighet skapar osäkerhet om både framtida tillåtna utsläppsnivåer och om den framtida prisutvecklingen. Det skapar i sin tur osäkerhet om möjligheten att en investering i nollutsläppsteknik kommer att betala sig efter 2030. Det långsiktiga

målet om ett koldioxidneutralt EU utgör en riktning men riskerar att vara för vagt avseende den direkta effekten på industrin. Tydligare långsiktiga mål gör att investerare i tekniker med lång teknisk livslängd i lägre utsträckning behöver bry sig om det dagsaktuella utsläppsrättspriset och kan känna tilltro till att antalet utsläppsrätter kommer att gå ner och priset öka på lång sikt. Inom ramen för Fit for 55 har kommissionen föreslagit ett antal revideringar av EU ETS. Dessa revideringar tar dock sikte på målet till 2030. För industrin är emellertid målen efter 2030 sannolikt minst lika viktiga eftersom investeringscyklerna är långa och det främst är efter 2030 som merparten av den nya tekniken kommer att införas.

5.7.2 Fri tilldelning av utsläppsrätter kan leda till snedvriden konkurrens

Syftet med den fria tilldelningen av utsläppsrätter i EU ETS är att motverka koldioxidläckage till länder utanför handelssystemet. Den fria tilldelningen baseras på utsläppsintensitet för sektorn samt hur handeln med varorna ser ut.

Fri tilldelning har dock effekten att den snedvrider konkurrensen mellan olika industrier. Om delar av industrin som fortsätter med utsläppsintensiv produktion inte betalar för sina utsläppsrätter skapas det en konkurrensfördel gentemot industrier som använder utsläppsnåla produktion. För utsläppsnåla industrier utsatta för konkurrens begränsas möjligheten att föra över kostnader för investeringar i utsläppsfri teknik i användarledet. **Nuvarande produktmärken för fri tilldelning kan ytterligare bidra till denna snedvridning av konkurrens, till fördel för befintlig och koldioxidintensiv produktion. Även reglerna om att endast anläggningar med koldioxidutsläpp ska vara del av EU ETS kan snedvrider konkurrensen** mellan de med ny utsläppsfri teknik och de med äldre utsläppsintensiv teknik. Anläggningar utan utsläpp får därmed inte tillgång till fri tilldelning av utsläppsrätter som vid vidareförsäljning skulle innebära intäkter. Detta skapar istället incitament att behålla en del av utsläppen, och på så sätt hålla sig inom systemet för att erhålla fri tilldelning.

Om det inte fanns någon risk för koldioxidläckage skulle auktionering av utsläppsrätter vara den mest fördelaktiga och rättvisa metoden för tilldelning av utsläppsrätter. Då skulle industrin kunna föra över kostnader i användarledet vilket skulle minska efterfrågan på utsläppsintensiva produkter till förmån för motsvarande produkter som tillverkas med utsläppsfri teknik. Eftersom det bedöms finnas en risk för koldioxidläckage behöver dock den risken fortsatt hanteras. Det diskuteras ytterligare i kapitel 6.

5.7.3 Det saknas marknadsdrivande styrmedel för innovativa tekniker

För att främja grön innovationsteknik i en miljö som kännetecknas av globala koldioxidutsläpp, behov av teknisk innovation, en kamp mot klockan och ett flertal målkonflikter **krävs både teknikdrivande styrmedel (s.k. ”push” styrmedel)**

och marknadsdrivande styrmedel (s.k. ”pull” styrmedel)⁸⁹. När det gäller teknikdrivande styrmedel så finns det flera stödprogram på nationell och EU-nivå som riktar sig mot industrin (se avsnitt 5.5 ovan) och företag kan i viss utsträckning också söka parallella stöd, såsom från både Industriklivet och EU:s Innovationsfond. Framöver kommer investeringar i FoI storleksmässigt att behöva öka allteftersom de olika branschernas gröna tekniker når högre mognadsgrader och mer omfattande investeringar i pilot-, demo- och FOAK-anläggningar blir aktuella, samtidigt som det förväntas finnas ett fortsatt intresse för innovationer som befinner sig på lägre teknisk mognadsgrad.

På grund av ett för lågt EU ETS-pris i kombination med att innovativ grön teknik är dyrare än etablerad teknik⁹⁰ så saknas det i många fall naturliga marknader där företagen genom ett högre produktpris kan hämta hem en investering. I dessa fall räcker det inte med stora stödinsatser för att främja innovation. Ett högre EU ETS pris kan bidra till att korrigera för den underliggande utsläppsexternaliteten men i väntan på ett sådant kan styrningen behöva kompletteras med andra marknadsdrivande styrmedel för att stötta ny teknik och hjälpa den mogna genom att t ex skapa nischmarknader.

Det privata kapitalet är en annan viktig pusselbit för att främja innovation. I dagsläget finns likviditet på marknaden och ett starkt intresse för gröna investeringar. Det finns dock ett antal faktorer som kan påverka möjligheterna att locka till sig privat kapital (t ex hur kapitalstark aktören som tar fram innovationen är och om det rör sig om en ny industri eller förbättring av existerande tekniker). Under 2022 kommer Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen att utreda förutsättningarna för hur befintliga och kommande styrmedel på finansmarknadsområdet bidrar till klimat- och miljömålen⁹¹.

Sammanfattningsvis anser myndigheterna att det i dagsläget finns god styrning när det gäller teknikdrivande styrmedel och att det kontinuerliga arbete som bedrivs för att utvärdera behov kopplade till befintliga stöd fungerar bra. Med andra ord finns det goda förutsättningar att snabbt fånga upp signaler från aktörerna om efterfrågan på stöd storleksmässigt skulle öka i samband med de allt fler större investeringar som förväntas framöver. När det gäller marknadsdrivande styrmedel så ser myndigheterna däremot möjligheter till en förbättrad styrning genom att skapa marknader för klimatneutrala produkter som skulle kunna bidra till att driva på omställningen inom industrin.

⁸⁹ Jaffe m.fl., 2005. A tale of two market failures: Technology and environmental policy. *Ecological Economics* Volume 54, Issues 2–3, 1 August 2005, Pages 164-174.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.12.027>

⁹⁰ Som dessutom kan ha dragit fördel av att ha introducerats och spridits på marknaden under andra förutsättningar som t ex svagare miljölagstiftning.

⁹¹ Miljödepartementet, 2021. Regleringsbrev för budgetåret 2022 avseende Naturvårdsverket
<https://www.esv.se/statsliggaren/regleringsbrev/?RBID=22200>

5.7.4 Höga transaktionskostnader för företag att söka EU-stöd

På EU-nivå finns stora finansieringsmöjligheter för FoI som kan bidra till att accelerera industrins klimatomställning. Det finns indikationer på att **transaktionskostnaderna för att söka dessa stöd är höga**⁹², speciellt för små och medelstora företag (SMF/SME). Det krävs en god förmåga att leda komplexa projekt och dessutom innebär EU-stöd en hög administrationsbörda, både för ansökningar och rapportering. Det kan också vara svårt för företag att hålla sig informerade om vilka relevanta stöd som finns och när de utlyses. Sedan en tid tillbaka finns en stödtjänst för att söka EU-stöd för SMF:s som heter **EU SME Support**⁹³ och som drivs på uppdrag av Vinnova, Tillväxtverket och Energimyndigheten.

För stöd till FoI-projekt inom områdena vätgas, elektrobränslen och ammoniak har Energimyndigheten föreslagit ytterligare information, stöd och vägledning för att fler svenska aktörer ska kunna ta del av forsknings- och investeringsmedel på EU-nivå.⁹⁴

5.7.5 Reduktionsplikten stimulerar inte nya tekniker

De svenska styrmedlen för att främja flytande biodrivmedel har hittills främst riktats mot användarsidan. Framför allt reduktionsplikten väntas driva fram en kraftigt ökad biodrivmedelsanvändning till 2030, i syfte att nå etappmålet satt för inrikes transporter⁹⁵. För biodrivmedelsmarknaden är det positivt med den här typen av styrmedel, eftersom det skapar en viss långsiktighet. Samtidigt som reduktionsplikten har en viktig del i en verkningsfull och kostnadseffektiv styrning för att uppfylla Sveriges klimatmål, driver den just nu fram en biodrivmedelsefterfrågan som inte är samhällsekonomiskt effektiv. Syftet med 2030 målet är att minska utsläppen, inte öka biodrivmedelsproduktionen. En alltför ensidig satsning på biodrivmedel och en stor andel av den globala användningen av biodrivmedel kan riskera att stjälpa bilden av Sverige som ett föregångsland. Det leder sannolikt också till att vägtrafikens beting för att nå Sveriges utsläppstak för NOx till år 2030, ålagda genom EU:s takt direktiv, inte kommer att uppnås.

De befintliga, i huvudsak fossilbaserade raffinaderierna planerar att möta reduktionsplikten genom att i motsvarande grad öka sin förmåga att producera biodrivmedel. Dessa biodrivmedel väntas framför allt utgöras av konventionell

⁹² WSP, 2019. Kartläggning av stöd till industrin för att minska växthusgasutsläpp.

⁹³ EU SME, 2022. Kostnadsfri expert-rådgivning för små och medelstora företag (SME)
<https://eusme.se/>

⁹⁴ ER 2021:34, Förslag till Sveriges nationella strategi för vätgas, elektrobränslen och ammoniak.

⁹⁵ Etappmålet säger att utsläppen från inrikes transporter (exklusive koldioxidutsläpp från inrikes flyg) ska minska med minst 70 procent till år 2030 jämfört med år 2010. År 2020 hade utsläppen minskat med 27 procent jämfört med 2010, där en stor del av utsläppsminskningarna skett senaste året till följd av restriktionerna från covid-19-pandemin.

HVO från t ex animaliska fetter och använda fritryoljor, i huvudsak importerade råvaror.

Det finns emellertid också svenska råvaror som i högre grad skulle kunna utnyttjas. Uttaget av biomassa i Sverige bedöms kunna öka med runt 50 TWh till 2030 inom hållbara ramar, vilket motsvarar runt 30 TWh om allt skulle omvandlas till biodrivmedel. Denna biomassa består dock i huvudsak av restprodukter från jord- och skogsbruk som grenar och toppar, bark, sågspån, lignin och halm, vilka i motsats till konventionella råvaror för biodrivmedelsproduktion bygger på lignocellulosa snarare än socker, stärkelse, oljor och fetter. För att omvandla dessa råvaror till biodrivmedel krävs nya tekniker som ännu inte används kommersiellt.

En anledning till att nya tekniker inte utvecklas, även om de skulle kunna vara lönsamma på sikt, är att det finns innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden som bromsar. Tillsammans med förekomsten av negativa externa effekter hos de råvaror som idag dominerar biodrivmedelsproduktionen utgör dessa marknadsmisslyckanden samhällsekonomiska motiv för styrmedel som riktas mot nya tekniker som möjliggör en breddad råvarubas.

Energimyndigheten har i ett regeringsuppdrag⁹⁶ utrett behovet av ytterligare styrmedel för biodrivmedelsproduktion med nya tekniker och menar att för att samhällsekonomiskt effektiva investeringar i nya biodrivmedelstekniker ska komma till stånd krävs sannolikt något typ av styrmedel som minskar investeringens risker och merkostnader. Energimyndigheten kom fram till att en kombination av investeringsstöd (genom Industrilivet) och en riktad kvot i reduktionsplikten för vissa råvaror som är mest framkomligt givet styrmedlens långsiktighet, effekter samt kompatibilitet med EU:s statsstödsregler och de svenska budgetreglerna. Det finns förslag om differentierade drivmedelsskatter i energiskattedirektivet inom Fit for 55-paketet. De föreslagna differentierade drivmedelsskatterna kan också driva på en utveckling som premierar produktion av lignocellulosa-baserade drivmedel. Om EU Kommissionens förslag går igenom anser Naturvårdsverket att detta skulle kunna minska styreffekten av en riktad kvot. Några förslag för transportsektorn behandlas dock inte vidare här utan kommer att tas vidare inom ramen för underlaget om transportsektorns klimatomställning.

5.7.6 Potentiella brister i styrmedel för en effektiv energianvändning

På EU-nivå sätter Energiskattedirektivet (ETD) och Energieffektiviseringsdirektivet (EED) ramarna för den nationella styrningen för energieffektivisering. För fossila bränslen så påverkas incitamenten för en mer effektiv energianvändning av EU ETS priserna. Samtliga av dessa direktiv revideras i Fit for 55-paketet och förväntas stramas upp om föreslagna ändringar

⁹⁶ Energimyndigheten, 2021. Styrmedel för nya biodrivmedel – Behov och utformning av styrmedel för att främja produktion av biodrivmedel med nya tekniker

går igenom förhandlingarna. Hur dessa förändringar kan komma att påverka industrin nämns kort ovan i avsnitt 5.2 och 5.3.

Det finns ett par nationella styrmedel som är relevanta ur en effektiv energianvändningssyn. De huvudsakliga styrmedlen är energi- och koldioxidskatterna och lagen om energikartläggning i stora företag (EKL) men det finns även regler i miljöbalken som ställer krav på aktörer att hushålla med energi. Koldioxidskatten har sedan 2018 tillämpats fullt ut och sedan 2010 då skatten började fasas ut har utsläppen inom den icke-handlande sektorn minskat med ca 50% medan utsläppen för den handlande sektorn som är undantagna endast har minskat med 11% under samma period⁹⁷. Troligt är att utfasningen av nedsättningar har haft en positiv effekt på energieffektiviseringsåtgärder inom den icke-handlande sektorn. När det gäller energiskatten så har det funnits betydande svårigheter att bestämma dess effekt på industrin p.g.a. de olika nedsättningar och skatteåterbärningar som existerat över åren och som delvis fortfarande finns kvar. Ur energieffektivitetssynpunkt är det positivt att majoriteten av nedsättningarna av energiskatten på bränsle har slopats, då det borde skapa starkare incitament att vidta åtgärder för att effektivisera energianvändningen när det gäller fossila bränslen och biobränslen. Det är dock i dagsläget svårt att uttala sig om vilka långsiktiga effekter de senaste slopningarna av nedsättningar av energiskatten på bränsle får, eftersom skattereglerna implementerades fullt ut i januari 2022. Parallellt förväntas ett högre utsläppspris inom EU ETS bidra till att skapa incitament för energieffektivisering av fossila bränslen för den handlande sektorn. I och med att ett högre koldioxidpris främjar bränslebyten kan en ökad användning av el och biobränslen förväntas.

När det gäller energiskatt på el finns en kraftig nedsättning för tillverkningsindustrin, vilket har en positiv effekt på konkurrenskraften. Att slopa nedsättning innebär risk för koldioxidläckage om det leder till att det blir mer lönsamt att flytta produktionen till länder där fossila energialternativ är jämförelsevis billigare. Däremot innebär en bibehållen nedsättning svagare incitament för eleffektivisering hos företagen samtidigt som hushållning med el lyfts fram som en central del i samhällets omställningsarbete. En annan aspekt av en mer effektiv energianvändning handlar om vilka systemgränser som sätts för att utvärdera potentialer och åtgärder. Samarbeten mellan aktörer skapar möjlighet att realisera en ytterligare potential av resurseffektivisering (dvs. energi men kan även inbegripa värme och ånga) genom att användningen av energi kan optimeras i fler processer, t ex genom att företagen använder varandras restströmmar. De kan gälla industriaktörer sinsemellan, s.k. industriell symbios, eller aktörer från olika sektorer, s.k. sektorsintegration, där energi- och industriföretag kan ingå energisamarbeten. För att samarbeten av dessa typer ska komma på plats så krävs koordinering mellan aktörer och att åtgärder och effekter analyseras i ett större systemperspektiv. Från statens sida blir dessa frågor relevanta när de kopplar till infrastruktur och eltillförsel. Det kan även finnas en roll för staten att underlätta för

⁹⁷ Avser perioden 2010–2019.

aktörerna genom att skapa plattformar för kunskapsutbyte och för att identifiera potentiella samarbetspartners.

5.7.7 Svag styrning för materialeffektivitet

Styrningen för en ökad materialeffektivitet kan bedömas som svag. Industrin spelar en viktig roll i den cirkulära ekonomin, både vad gäller att skapa materialeffektiva produktionsprocesser och genom att designa produkter som håller länge och kan cirkulera i en cykel som inkluderar uppgradering/förlängning, återanvändning, renovering/att göra om och där sista ”instansen” är materialåtervinning. Här behövs också mer incitament för konsumenter att efterfråga produkter där möjligheten finns att uppgradera/förlänga, återanvända, och renovera/göra om. Cirkulära affärsmodeller måste utvecklas, implementeras och vara lönsamma.

Samarbete mellan näringslivets aktörer är centralt för att den cirkulära ekonomin ska bli verklighet så att restströmmar och biprodukter (som annars skulle bli avfall) från en industri kan användas som material i en annan. Här kan det finnas koordineringshinder som måste överbryggas för att möjliggöra att sådana samarbeten kommer till stånd.

Det är svårt att säga vilka möjligheter för en ökad materialåtervinning som finns kvar för industrin att implementera, men troligtvis finns det en ganska stor outnyttjad potential inom flera sektorer och värdekedjor. Återvinningsindustrierna och Material Economics har tidigare drivit forskningsprojektet “Ett värdebeständigt materielsystem”, som syftade till att synliggöra de ekonomiska förlusterna som uppstår i dagens materialhantering. Forskningsprojektet uppskattade förlusterna från dagens materialhantering i Sverige till 42 miljarder kronor per år, beräknat som värdet av råmaterial som går in i den svenska industrin och hur mycket värde som återstår efter en användningscykel. Endast en fjärdedel av materialets värde bevarades efter användning, och beräknades för stål och cement i byggnader som rivs, plast från kastade förpackningar eller färdiganvända produkter, aluminium i fordon som skrotas, papper som förbrukas med mera. Värdeförlusterna skapas då material förloras och vid nedgradering av kvalitén genom t ex sammanblandning och kontaminering. Slutsatsen av projektet var bland annat att den svenska ekonomin är fortsatt tydligt linjär.⁹⁸

Åtgärder för ökad materialeffektivitet har dock vidtagits inom flera områden. Detta har gett effekter såsom att cirka en tredjedel av råmaterialet i svensk stålproduktion är stålskrot samt att omhändertagande av restflöden till viss del sker, till exempel utvinning av zink från reststoff från ståltillverkningen. I många fall kan det krävas teknisk utveckling för att en ökad återvinning och användning av restflöden ska komma till stånd, något som Industriklivet numera ger stöd för (och som i fallet med till exempel kemisk återvinning av plast). I andra fall kan det vara hinder i form av utformning av lagstiftning eller standarder.

⁹⁸ Material Economics, *Ett värdebeständigt svenskt materielsystem – En rapport om materialanvändning ur ett värdeperspektiv*

5.7.8 Långa ledtider kopplat till tillståndsprocesser för elkraftsutbyggnad

Elektrifieringen av transportsektorn och de planerade industrisatsningarna i Sverige innebär ett kraftigt ökat elbehov. Elnätet behöver byggas ut och överföringskapaciteter behöver ökas⁹⁹. Tillstånd för utbyggnad av elnätet tar idag lång tid och för att industrin och transportsektorn ska lyckas ställa om behövs kortare ledtider för elnätsutbyggnad¹⁰⁰. Ökningen som infrastrukturdepartementet räknar med är ungefär en dubbling av elanvändningen och man siktar på att halvera tillståndstiden för utbyggnaden av elledningar¹⁰¹.

Förslag till åtgärder för att främja elektrifieringen har lämnats i regeringens elektrifieringsstrategi¹⁰² som publicerades i februari 2022. Elektrifieringsstrategin innehåller tolv punkter som lägger grunden för arbetet med att genomföra de 67 listade åtgärdsförslagen som regeringen planerar utföra under 2022–2024 för att möjliggöra en omfattande elektrifiering som ska bidra till att nå klimatmålen. I punkterna lyfts bland annat behovet av utvecklad planering fram som tar höjd för en möjlig fördubblad elanvändning till 2045 och en målsättning att halvera ledtider för nya elnät senast 2025.

Svenska kraftnät och Energimarknadsinspektionen har tillsammans drivit ett strategiskt utvecklingsarbete och initierat ett tre-punktsprogram i syfte att klara utmaningen med halvering av ledtiderna, där en av punkterna är ökad samverkan med länsstyrelserna¹⁰³. Energimarknadsinspektionen har även fått i uppdrag att tillsammans med länsstyrelserna utveckla och testa nya arbetsätt för att effektivisera processen¹⁰⁴. Frågan om kortare ledtider för tillståndsprocesser för elnät har även behandlats i den statliga offentliga utredningen Moderna tillståndsprocesser för elnät (SOU 2019:30).

⁹⁹ Regeringskansliet, 2021. Milstolpe för arbetet med elektrifieringsstrategin <https://www.regeringen.se/artiklar/2021/03/milstolpe-for-arbetet-med-elektrifieringsstrategin/> (2022-03-23)

¹⁰⁰ Regeringskansliet, 2021. Uppdrag att utveckla arbetsätt och parallella processer för kortare ledtider för elnätsutbyggnad. <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2021/09/uppdrag-att-utveckla-arbetsatt-och-parallella-processer-for-kortare-ledtider-for-elnatsutbyggnad/> (2022-03-23)

¹⁰¹ Regeringskansliet, 2021. Förslag för kortade byggtider av elledningar <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/04/forslag-for-kortade-byggtider-av-elledning/> (2022-03-23)

¹⁰² Regeringskansliet, 2022. Nationell strategi för elektrifiering [nationell-strategi-for-elektrifiering---en-trygghet-konkurrenskraftig-och-hallbar-elforsorjning-for-en-historisk-klimatomstallning.pdf](https://www.regeringen.se/trygghet-konkurrenskraftig-och-hallbar-elforsorjning-for-en-historisk-klimatomstallning.pdf) (regeringen.se) (2022-03-24)

¹⁰³ Dagens Industri, 2021. Nu kortar vi ledtiderna. <https://www.di.se/debatt/debatt-nu-kortar-vi-ledtiderna/> (2022-03-23)

¹⁰⁴ Regeringskansliet, 2021. Uppdrag att utveckla arbetsätt och parallella processer för kortare ledtider för elnätsutbyggnad. (2022-03-23)

Hinder som står i vägen för en ökad elektrifiering behandlas vidare i Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning.¹⁰⁵

¹⁰⁵ Energimyndigheten, 2022. Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning. Diarienummer: 2021-015709

6. Hur kan industrins omställning realiseras?

Stora delar av den svenska industrin agerar på en global marknad och de investeringar i processutrustning som krävs för att ställa om till fossilfri produktion har ofta lång livslängd. Därför spelar de globala styrsignalerna som Parisavtalet och de globala hållbarhetsmålen en viktig roll för industrins omställning. Likaså skickar EU:s långsiktiga mål och Sveriges klimatpolitiska ramverk tydliga signaler. Dessa mål utgör grunden för styrningen mot industrins omställning, och har även resulterat i de färdplaner som olika delar av industrin tagit fram inom ramen för Fossilfritt Sverige.

Över 90 procent av utsläppen från industrin regleras genom EU:s utsläppshandel EU ETS. Med förslagen inom Fit for 55 förstärks denna styrning avsevärt. Utöver EU ETS finns även en rad andra styrmedel (se kapitel 5), både på nationell nivå och på EU-nivå, som i olika utsträckning påverkar industrins utsläpp. Det finns en rad stöd till forskning, utveckling och demonstration inom industrin. Industriklivet är ett viktigt sådant stöd, och i regeringens budgetproposition för 2022 utökas Industriklivet ytterligare. Utöver dessa medel har EU även inrättat en innovationsfond, där flera svenska projekt har beviljats stöd, som även den utökas och breddas enligt förslag i Fit for 55.

Sammanfattningsvis finns mycket av de grundläggande styrmedlen på plats, och industrin har påbörjat en klimatomställning även om det finns skillnader mellan branscherna hur långt fram de befinner sig i processen. Det är därför viktigt att de styrmedel eller åtgärder som föreslås fyller de luckor vi har identifierat i hindersanalysen och i nuvarande styrmedel och att vi undviker dubbelstyrning då det riskerar att fördyra omställningen.

Nedan redogör vi för möjliga kompletterande styrmedel och åtgärder som ytterligare kan bidra till industrins omställning. Vi redogör även för styrmedel och åtgärder som vi har valt att *inte* gå vidare med. I kapitel 7 presenteras de förslag till styrmedel, styrmedelsändringar och eventuella åtgärder som vi anser mest lämpliga.

6.1 Den långsiktiga utvecklingen behöver bli tydligare

I avsnitt 5.7 beskriver vi att det saknas tydlighet kring hur utvecklingen inom EU ETS kommer att se ut *efter* 2030. Då industrin gör investeringar som har långa tidsperspektiv behöver mål och spelregler vara tydliga så att risker och osäkerheter minimeras. Sverige har inte rådighet över utformningen av EU ETS, och kan därför inte ge industrin denna tydlighet på egen hand, men bör verka för att EU så snart som möjligt redogör för planerad styrning efter 2030.

6.1.1 EU bör fastställa långsiktiga mål inom EU ETS

EU har beslutat att unionen ska vara klimatneutral 2050 och att nettoutsläppen till 2030 ska minska med 55 procent jämfört med 1990. För EU ETS som styr utsläpp och utsläppspris för merparten av industrin saknas idag tydligare besked om i vilken takt utsläppen från industrin ska minska efter 2030 och hur stora utsläpp från industrin som kommer vara tillåtliga under slutet av 2040-talet. Kommissionen presenterade i sin långsiktiga klimatstrategi ”En ren jord åt alla” scenarier som visade att industrin behöver minska sina utsläpp med 90–95 procent fram till 2050 för att målet om klimatneutralitet ska vara möjligt att uppnå. Detta kan utgöra en indikation men är knappast en tydlig styrsignal.

Kommissionen har i sitt meddelande kopplat till det så kallade Fit for 55-paketet indikerat att man förbereder för betydande förändringar av EU:s klimatomställning för perioden efter 2030. Exempelvis föreslås en sammanslagen sektor för jordbruk och skog och mark, en AFOLU-sektor. Kommissionen öppnar även för att den föreslagna utsläppshandeln för byggnader och vägtransporter efter 2030 slås samman med EU ETS. Hur ramverket utformas kan bidra till ytterligare osäkerheter, om exempelvis EU ETS utökas till att innefatta fler sektorer kan det bli svårare för industrin att bedöma vilket utsläppsutrymme som finns.

EU ska enligt klimatlagen artikel 4 fastställa utsläppsmål även för 2040.

Kommissionen ska senast sex månader efter den första globala översynen inom Parisavtalet (i praktiken innebär det första halvåret 2024) lämna förslag på mål för 2040. **I samband med detta bör kommissionen också föreslå mål för EU ETS fram till 2040 och även för perioden fram till 2050. EU bör sedan senast 2025 besluta om sådana mål.**

6.1.2 CCU:s roll i klimatomställningen behöver förtydligas

I den sektorsspecifika hindersanalysen (se Appendix 2 – Kartläggning och hindersbeskrivning av industrisektorer) lyfts oklarheter kring vilken roll teknik som möjliggör användning av infångad koldioxid, CCU, bör ha i klimatomställningen. Detta är särskilt relevant för exempelvis kemisektorn som ser CCU som en viktig del i sin omställning¹⁰⁶. CCU kan användas både på fossila och biogena strömmar, och om produkten som kommer ut från processen är fossil, biogen eller en mix beror alltså på vilket/vilka flöde/flöden man applicerar tekniken på.

Att CCS är en viktig pusselbit i klimatomställningen för att kunna hantera de utsläpp där det idag saknas alternativ teknik för att eliminera utsläppen, till exempel koldioxidutsläpp från kalcinering vid cementproduktion, är idag inget som ifrågasätts i särskilt stor utsträckning. IPCC har i sina scenarier mot 1,5-gradersmålet visat att vi har ett behov av lagring av koldioxid¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Material Economics, 2021. Vägar till klimatneutral produktion för kemi- och innovationsindustrierna. <https://www.ikem.se/globalassets/vagar-till-klimatneutral-produktion.pdf> (2022-03-23)

¹⁰⁷ IPCC, 2018. Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development

Många av de produkter som vi använder är idag byggda på kolatomer eller kolbindningar. Biomassan kommer troligtvis inte kunna täcka alla behov och därmed kan CCU vara ett sätt att tillverka vissa av produkterna med återvunna kolatomer. Är dessa återvunna kolatomer av hållbart biogent ursprung ökar användningen utav dem inte halten koldioxid i atmosfären¹⁰⁸.

När termen CCS används innebär det att lagringen är tänkt att vara permanent. Det finns ingen strikt definition av permanent lagring i IPCC:s riktlinjer för klimatrapportering. I IPCC:s specialrapport om 1,5 graders-målet¹⁰⁹ refererar man till en ”klimatrelevant tidshorizont”. En tidshorizont som man lagt fram som förslag inom livscykelberäkningar är att materialet ska vara stabilt i 100 år eller mer under produktens användningsfas och avfallshantering.¹¹⁰

När begreppet CCU¹¹¹ används finns vanligtvis ingen information om hur långvarig lagringen kommer att vara. Koldioxiden kan användas för en mängd olika applikationer; att kolsyra drycker inom livsmedelsindustrin, produktion av bränslen till transporter och för att tillverka produkter som plast och kemikalier. Klimatnyttan varierar dock med hur länge koldioxiden är avskild från atmosfären. Störst nytta gör CCU då koldioxiden avskiljs och används i produkter där koldioxiden binds under en lång tid. De flesta produkter har dock en livslängd på under 100 år, och kan därmed inte anses innebära långvarig lagring av koldioxid. Om användningen av CCU enbart leder till att utsläppen senareläggs något ger CCU ingen klimatnytta. Hur stor klimatnytta som CCU-projekt leder till kommer att behöva bedömas från fall till fall.

Eftersom CCU-tekniken precis som CCS är elintensiv, påverkas klimatnyttan av produkterna som framställs av elens klimatavtryck¹¹². En aspekt på systemnivå som också är viktig att ta i beaktande för bedömning av klimatnyttan från CCU är hur produktionen påverkar annan produktion. I vissa fall kan det leda till en ändrad efterfrågan på produkter som är tillverkade med annan teknik, men det kan också leda till ett tillskott av produkter på marknaden. Det är resurseffektivt att ersätta produkter som tillverkas av jungfrulig fossil olja och gas med återvunna kolatomer men inte nödvändigtvis att tränga undan produkter tillverkade med biogena kolatomer.

Branschen lyfter ibland att vi kommer nå ett framtida system där CCU är vanligt förekommande. Kolatomer kommer att kunna återvändas och cirkuleras i all oändlighet och därmed är CCU en viktig strategi mot klimatneutralitet. Det är dock

¹⁰⁸ Sett utifrån ett perspektiv på 100 år, dvs. vad här har antagits vara ”climate-relevant horizons”

¹⁰⁹ IPCC, 2018. Global Warming of 1.5 °C. <https://www.ipcc.ch/sr15/>

¹¹⁰ Anledningen till att man valt 100 år baseras på koldioxidens GWP-faktor (global warming potential), vilket är den tidshorizont man räknar på för koldioxid inom UNFCCC.

¹¹¹ Här beskriver vi endast CCU som sker från ett utsläpp av koldioxid. Infångning och användning av koldioxid från atmosfären (DAC, Direct Air-Carbon Capture) hanteras inte i denna rapport.

¹¹² Detta innefattar elens ursprung (fossil, fossilfri och/eller förnybar) samt alternativa användningsområden, t ex om den el som används är överskottsenergi eller energi som skulle användas för att substituera fossila energibärare i andra processer

inte troligt, eller nödvändigtvis effektivt, att vi kommer att ha infångning av koldioxid på alla anläggningar inom en snar framtid, och dessutom är effektiviteten på avskiljningen aldrig 100 procent, även om den kan ligga på en hög nivå. Med andra ord kommer det alltid att finnas ett visst läckage till atmosfären. I takt med att samhället ställer om kommer också de produkter som CCU-tekniken är tänkt att ersätta att ha en lägre klimatpåverkan, vilket också minskar klimatnyttan av produkter som är uppbyggda av återanvända kolatomer.

Innan EU-gemensamma krav kommit på plats för att bedöma klimatnyttan av produkter tillverkade genom CCU finns det risk både för att investeringar som skulle kunna bidra till klimatomställningen inte kommer på plats och att investeringar sker i tekniker som inte är långsiktigt hållbara. Ökad tydlighet kring hur klimatnyttan av CCU-projekt ska bedömas och utvärderas kan minska denna risk. Sammanfattningsvis ser myndigheterna att följande aspekter är viktiga för att bedöma klimatnyttan hos CCU:

- **Ursprung för kolatomer** som fångas in och används (biogent/fossilt).
- **Klimatpåverkan från övriga insatsfaktorer, som t ex el som används i processen**, vilket också inkluderar deras alternativa användningsområden.
- **Tid** som kolatomerna kommer att vara lagrade i produkten.
- Om produkterna kommer att **tränga undan och/eller substituera andra produkter** och i så fall, vilken/vilka typ/-er av kolatomer är sådana produkter uppbyggda av. Rekyleffekter är även viktigt att beakta här.
- Konsekvenser av att **i stället lagra kolatomerna** (negativa utsläpp eller undvikta utsläpp).
- Konsekvenser av att **inte fånga in kolatomerna**.

Aspekterna är i linje med de olika karaktäristiska dragen hos CCU som forskarna Kleijne et al. lyfter i artikeln *Limits to Paris compatibility of CO2 capture and utilization*¹¹³.

En produktkategori som antagligen kommer att utgöra en stor andel av de produkter som framställs genom CCU är RFNBO¹¹⁴. På EU-nivå pågår arbete med att ta fram specifika krav på metodik för att beräkna växthusgasutsläppsminskningar av RFNBO (se ovan under kap 5 om förnybartdirektivet). Bestämmelserna kommer att bidra till en bättre samsyn på EU-nivå kring bedömningar av klimatnyttan av elektrobränslen och elektrokemikalier, vilket även skulle kunna bli vägledande för bedömningen av klimatnyttan av andra produkter tillverkade genom CCU. På EU-nivå pågår även arbete med att ta fram ett förslag på regelverk för certifiering och bokföring av

¹¹³ Kiane de Kleijne, Steef V. Hanssen, Lester van Dinteren, Mark A.J. Huijbregts, Rosalie van Zelm, Heleen de Coninck, Limits to Paris compatibility of CO2 capture and utilization, One Earth, Volume 5, Issue 2, 2022, Pages 168-185, ISSN 2590-3322, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.01.006>.

¹¹⁴ Som är den engelska förkortningen av bränslen som klassas som "förnybara flytande och gasformiga bränslen" där vätgas, elektrobränslen och elektrokemikalier ingår.

kolsänkor¹¹⁵ där även industriella lösningar ingår. Det är dock oklart till vilken utsträckning som arbetet kommer att behandla olika användningsområden för CCU och särskilt när det gäller CCU där fossila kolatomer fångas in och används. En målsättning med arbetet är dock att senast 2028 ska varje ton som är infångat, transporterat, använt och lagrat av industrier rapporteras utifrån dess fossila, biogena eller atmosfäriska ursprung. Förslaget ska presenteras i slutet på 2022. **Myndigheterna anser att frågan är viktig och bör följas, se avsnitt 7.1.2.**

6.2 Styrmedel som kan minska osäkerheten kring framtida priser inom EU ETS

Hur stor osäkerheten är kring den framtida prisutvecklingen inom EU ETS beror till stor del på hur förslagen som har presenterats i Fit for 55 kommer att landa. Vi bedömer det som troligt att prissignalen kommer att stärkas om förslagen i Fit for 55 genomförs och att osäkerheten kring prisutvecklingen därmed kommer att minska.

Några styrmedel som diskuteras och som har införts i andra länder för att minska osäkerheter kring framtida prissättning på koldioxid är:

- Nationellt prisgolv
- Carbon Contracts for Difference

Carbon contracts for Difference beskrivs under avsnitt 6.3 då det även har en koppling till att stötta marknadsintroduktion av ny teknik.

6.2.1 Nationellt prisgolv

Då myndigheterna bedömer att prissignalen i EU ETS skärps med förslagen i Fit for 55 bedöms det inte finnas något stort behov av ett prisgolv i det läge där vi befinner oss nu.

För att minska osäkerheten om ett för lågt koldioxidpris inom ett handelssystem har flera av nuvarande handelssystem infört olika former av prisgolv. I vissa system handlar det om ett reservationspris för auktioner¹¹⁶ dvs. att en del av utsläppsrätterna inte säljs under ett visst pris (Emissions Containment Reserve, ECR) eller ett prisgolv som gäller alla utsläppsrätter.¹¹⁷

¹¹⁵ Europeiska kommissionen, 2022. Sustainable Carbon Cycles. https://ec.europa.eu/clima/eu-action/forests-and-agriculture/sustainable-carbon-cycles_sv (2022-03-23)

¹¹⁶ Auction reserve price (soft price floor). Ett minimumpris sätts vid auktioner av utsläppsrätter, och bud under denna nivå accepteras inte. Detta kan resultera i att vissa eller alla av utsläppsrätterna som offereras under en auktion inte säljs. På sikt bör denna minskning i utbud av utsläppsrätter driva upp priserna ovanför reservationspriset.

¹¹⁷ ECR kan kombineras med ett reservationspris för auktioner, där priset för ECR sätts högre än reservationspriset för auktioner. På så sätt sker en minskning av tillgängliga utsläppsrätter i flera steg,

Skillnaden mellan ett reservationspris för auktioner och ett prisgolv som gäller alla utsläppsrätter är att reservationspriset endast gäller auktionerna, men utsläppsrätterna kan fortfarande säljas för ett lägre pris på andrahandsmarknaden. När ett prisgolv som gäller alla utsläppsrätter används måste priserna på hela marknaden ligga ovanför golvet. Detta kan till exempel verkställas genom att staten åtar sig att köpa tillbaka utsläppsrätter som behövs för att hålla priset på golvnivån. Detta ger en mer säker prissignal men skulle kunna innebära stora kostnader för staten då priset hamnar för lågt.¹¹⁸

Reservationspris för auktioner är den vanligaste formen av prisgolv och har implementerats i handelssystem i Nordamerika¹¹⁹, Storbritannien¹²⁰, Sydkorea och i vissa kinesiska piloter. Ett prisgolv som gäller alla utsläppsrätter finns inte implementerat där golvet måste hållas. I det koreanska systemet och i vissa kinesiska piloter så finns det möjlighet för staten att köpa tillbaka utsläppsrätter om det bedöms som nödvändigt, men det måste inte göras. ECR implementerades i handelssystemet RGGI¹²¹, som omfattar flera amerikanska delstater, under 2021. Oftast ökar samtliga varianter av prisgolv med en bestämd årlig faktor.¹²²

Handelssystemen som har infört prisgolv har lite olika omfattning, där RGGI omfattar energisektorn och WCI energisektorn och förbränningsutsläpp från industrin. Storbritanniens handelssystem har kvar omfattningen från EU ETS¹²³ medan handelssystemet i Korea är än mer omfattande¹²⁴. Prisgolvet inom UK ETS omfattar dock endast elsektorn¹²⁵.

Det finns i svårigheter med att kombinera ett prisgolv med den fria tilldelningen. Prisgolv har hittills använts framförallt för energisektorn som inte har haft någon

där det första steget endast omfattar en del av utsläppsrätterna. En annan skillnad mellan ECR och reservationspriset är att de utsläppsrätter som tas bort vid prisnivån för ECR inte är tänkta att återföras till systemet, medan utsläppsrätterna som inte säljs vid ett pris under reservationspriset kan säljas vid ett senare tillfälle när priset stiger.

¹¹⁸ ICAP, 2020. Market Stability Mechanisms in ETSs.

https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=669

¹¹⁹ Avser Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Rhode Island, Vermont, Virginia, Kalifornien, Ontario, Quebec och Nova Scotia. Dessa ingår i två olika handelssystem som förkortas RGGI (Regional Greenhouse Gas Initiative) och WCI (The Western Climate Initiative). I WCI ingår Kalifornien, Ontario, Quebec och Nova Scotia. Resterande ovan nämnda stater ingår i RGGI.

¹²⁰ Brittiska regeringens hemsida, 2022. Participating in the UK ETS. [Participating in the UK ETS - GOV.UK \(www.gov.uk\)](https://www.gov.uk/government/news/participating-in-the-uk-ets) Systemet med reservationspris vid auktioner infördes 2013 i Storbritannien.

¹²¹ Regional Greenhouse Gas Initiative

¹²² ICAP, 2020. Market Stability Mechanisms in ETSs.

https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=669

¹²³ Brittiska regeringens hemsida, 2022. Participating in the UK ETS. [Participating in the UK ETS - GOV.UK \(www.gov.uk\)](https://www.gov.uk/government/news/participating-in-the-uk-ets)

¹²⁴ ICAP, 2021. ETS Detailed Information - Korea Emissions Trading Scheme.

https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=47

¹²⁵ Storbritanniens regering, 2022. Finance Act 2011, 19 juli 2011.

fri tilldelning. Det finns dock exempel i USA från handelssystem för svaveldioxid samt Kaliforniens CO₂-system¹²⁶.

6.2.2 Carbon Contracts for Difference

Då Carbon Contracts for Difference, förutom att minska osäkerheten kring ett framtida koldioxidpris, ger stöd för utveckling och marknadsintroduktion av innovativ teknik beskrivs detta styrmedel samlat i avsnitt 6.2.2.

6.3 Det saknas marknadsdrivande styrmedel i innovationskedjan

Som vi har nämnt under avsnitt 5.7.3 finns det en rad innovationsstöd att söka i de initiala faserna av innovationskedjan (både på nationell nivå och på EU-nivå). Däremot finns det inte lika många stöd eller styrmedel i de senare faserna av innovationskedjan, dvs i själva marknadsintroduktionsfasen. Det är naturligt att det finns mer styrning i de initiala faserna då riskerna oftast är högre då. Samtidigt kan det vara kostsamt att gå först och kostnaderna för att använda ny teknik är ofta höga men sjunker i takt med att tekniken sprids, dels på grund av skaleffekter av produktionen, dels på grund av att kunskap kring användandet av tekniken ökar, s.k. läreffekter.

Några styrmedel som diskuteras eller har införts i andra länder som stöd för marknadsintroduktion för nya tekniker är:

- Carbon Contracts for Difference (CCfD)
- Upphandlingskrav
- Product carbon requirements (PCRs)

En skillnad mellan CCfD och upphandling, som båda har potential att stötta marknadsintroduktion är att CCfD är mer riktat mot transformativa omställningar och kan skapa trygghet under en längre tid, medan upphandlingar är begränsade till ett särskilt behov och är beroende av att tekniken redan finns. Upphandling kan dock ge stöd för marknadsintroduktion för en bredare marknad, där CCfD snarare är inriktad på ett fåtal aktörer. Upphandling kan därför vara ett bra komplement till CCfD i en senare del av kedjan.

6.3.1 Carbon Contracts for Difference

Vår bedömning är att målet på sikt bör vara att införa ett system för CCfD på EU-nivå men att ett nationellt pilotsystem skulle kunna bidra med viktiga erfarenheter.

¹²⁶ Fischer, Carolyn, Leonie Reins, Dallas Burtraw, David Langlet, Asa Lofgren, Michael Mehling, Stefan Weishaar, Lars Zetterberg, Harro van Asselt, and Kati Kulovesi. 2020. The Legal and Economic Case for an Auction Reserve Price in the EU Emissions Trading System. *Columbia Journal of European Law* 26 (1) (Spring): 1–35.

Carbon Contracts for Difference (CCfD) är ett projektbaserat finansiellt instrument med syfte att överkomma hinder kopplade till osäkerhet kopplat till koldioxidpriset samt att underlätta för uppskalning och marknadsintroduktion av ny teknik. Detta genom att staten garanterar privata företag ett fast koldioxidpris över en viss tidsperiod. Mellanskillnaden mellan det fasta koldioxidpriset och koldioxidpriset på marknaden betalas av staten genom en subvention. Detta reducerar risken associerad med koldioxidpriset i stora klimatinvesteringar, och möjliggör en längre finansiell planeringshorisont för företag som vill investera i klimatneutral teknologi.¹²⁷ Styrmedlet adresserar den positiva externalitet som investeringar i ny teknik innebär i termer av t ex kunskapsläckage och ska framförallt ses som ett innovationsrelaterat styrmedel som stöttar nya tekniker inför marknadsintroduktion.

CCfD bygger till stor del på de Contracts for Difference (CfD) som används sedan tidigare inom andra sektorer. På energimarknaden i Storbritannien används CfDs för att stimulera utbyggnaden av förnybar energi. Där utgör CfD ett kontrakt mellan en elproducent och det statligt ägda bolaget Low Carbon Contracts Company (LCCC). Kontraktet innebär att elproducenten får betalt för mellanskillnaden mellan ett avtalat elpris, som motsvarar kostnaden för en specifik förnybar teknologi, och det genomsnittliga elpriset på den brittiska marknaden.¹²⁸ Det som nu diskuteras på flera håll inom EU är alltså att använda instrumentet CfD för att stimulera investeringar i koldioxidreducerande tekniker, därav *Carbon Contracts for Difference*.

I Tyskland, Nederländerna och Portugal finns redan långt gångna diskussioner om att införa CCfD på nationell nivå. Även Frankrike och Storbritannien har visat intresse för CCfD som ett lovande policyinstrument i klimatomställningen¹²⁹.

Det avtalade koldioxidpriset sätts antingen genom auktioner/en anbudsprocess, eller genom förhandling mellan staten och den aktör som vill genomföra en investering i teknik som minskar utsläppen. Det baseras på en viss mängd produkt med avsevärt lägre klimatavtryck som projektet bedöms kunna leverera och det kontrakterade priset ska spegla det koldioxidpris som hade behövts för att göra projektet ekonomiskt genomförbart, det s.k. ”break-even” priset. Detta koldioxidpris garanteras sedan företaget under exempelvis en 10-, 20-, eller 30-årsperiod och mellanskillnaden mellan det faktiska EU ETS-priset och det kontrakterade priset betalas ut när projektet kan leverera produkterna. När koldioxidpriset på marknaden är lägre än det kontrakterade CCfD-priset, betalar staten mellanskillnaden till företaget. Om istället koldioxidpriset överstiger det

¹²⁷ Vogl, V., Åhman, M. & Nilsson, L.J. (2020). The making of green steel in the EU: a policy evaluation for the early commercialization phase. *Climate Policy*, <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1803040>

¹²⁸ Brittiska regeringens hemsida, 2017, [Electricity Market Reform: Contracts for Difference - GOV.UK \(www.gov.uk\)](https://www.gov.uk)

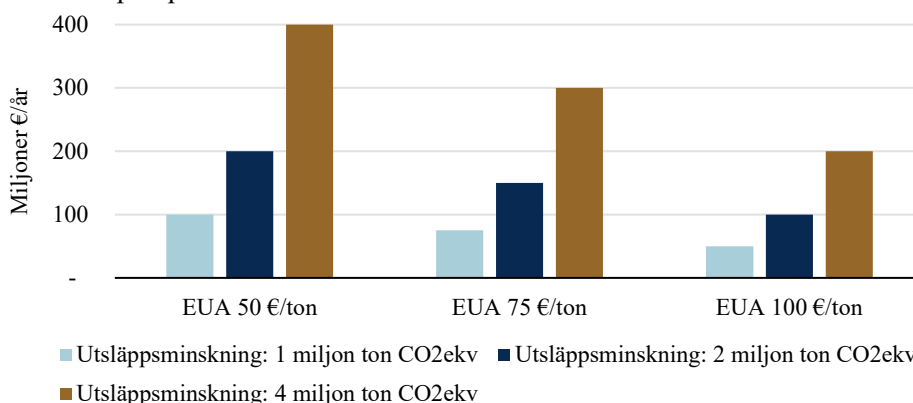
¹²⁹ Carbon Pulse, 2021. EU nations eye carbon price-based support for green hydrogen, with Portugal pioneering first auction <https://carbon-pulse.com/124134/> och UK climate ministry favours carbon price-linked support to fund CCUS <https://carbon-pulse.com/106875/>

kontrakterade priset finns det olika utformningsalternativ. Antingen behöver företaget betala tillbaka mellanskillnaden mellan det kontrakterade priset och EU ETS-priset till staten eller så upphör stödet från staten.

Genom att införa ett återbetalningskrav i det fall EU ETS-priset överstiger det kontrakterade priset kan den politiska acceptansen för systemet öka, då totalkostnaderna för staten borde bli lägre. Dock kan återbetalningskravet innebära att företagen i praktiken sätter ett högre pris för att hantera den ökade risken för återbetalning. Vid god konkurrens och en väl fungerande prissättning kan detta möjligtvis hanteras, men då syftet med styrmedlet ändå är att stödja industrin att investera i innovativa tekniker anser myndigheterna att ett återbetalningskrav inte bör inkluderas. Det kan dessutom bli en nackdel för ”first movers” om de har en stor kostnad för återbetalning vid ett framtida högt EU ETS-priset medan deras konkurrenter istället står inför en lönsam omställning.

De statsfinansiella kostnaderna vid införande av CCfD är osäker, då de beror på hur det framtida EU ETS-priset utvecklas och vilka priser som avtalas i kontrakten. Man kan dock räkna på vad kostnaden skulle bli utifrån ett antal olika scenarion där vi gör olika antaganden om prisutvecklingen inom EU ETS och kontrakterade priser.

Kostnad för CCfD vid ett kontraktpris på 150 €/ton CO₂ekv



Figur 2 Kostnaden av ett CCfD-program vid olika nivåer på utsläppsminskningar och EUA priser

Industrins växthusgasutsläpp i Sverige ligger på ca 14 miljoner ton CO₂-ekv/år, varav de 10 största punktkällorna står för 10 miljoner ton CO₂-ekv/år och har utsläpp på mellan 300 000 ton CO₂-ekv/år och 3 miljoner ton CO₂-ekv/år. Figur 2 visar den årliga kostnaden för ett CCfD-program av olika storlek (utsläppsminskning 1 miljon ton/år, 2 miljoner ton/år, 4 miljoner ton/år) och vid olika priser på utsläppsrätter (50, 75, 100 €/ton). Ett fast, relativt högt¹³⁰, kontrakterat pris på 150 €/ton antas.

¹³⁰ Studier om kostnader för CCS/bio-CCS för de 28 största anläggningarna har visat på kostnader motsvarande 80–130 euro/ton CO₂, vilket inkluderar kostnader för transport och lagring. Studier om kostnader för produktion av utsläppsfria tekniker för järn- och stålproduktion visar på lönsamhet med

Lägst blir kostnaden för styrmedlet (50 miljoner €/år) vid ett relativt högt EUA-pris på 100 €/ton och en utsläppsminskning på 1 miljon ton CO₂ekv/år. Högst är kostnaden vid ett relativt lågt EUA-pris på 50 €/ton och en hög nivå av utsläppsminskning via CCfD på 4 miljoner ton CO₂ekv/år. Om CCfD finansieras via intäkter från utsläppshandeln kan dessa kostnader jämföras med intäkterna från auktioneringen av EUA som för Sverige 2020 låg på ca 130 miljoner € och 2021 på ca 220 miljoner¹³¹.

Så länge fri tilldelning utgör en konkurrensnackdel för nya processer skulle CCfD kunna vara ett sätt att främja implementeringen av dessa nya tekniker. Detta genom att via det kontrakterade priset även kompensera för konkurrensnackdelen som utgörs av en högre fri tilldelning till nuvarande processer jämfört med utsläppsnåla processer. Att motverka konkurrensnackdelar från den fria tilldelningen med hjälp av CCfD kan dock få stora statsfinansiella konsekvenser, då staten å ena sidan undgår intäkter från auktioneringen och samtidigt behöver kompensera för fri tilldelning till utsläppintensiv teknik genom att ytterligare subventionera nollutsläppstekniker. Att reformera regelverket till den fria tilldelningen så att den inte ger konkurrensnackdelar till nollutsläppstekniker är därför att föredra. Detaljerna i förslaget presenteras i kapitel 7.

6.3.2 Upphandlingskrav kan stötta nya tekniker i marknadsintroduktionsfasen

Myndigheterna bedömer att staten skulle kunna verka som en samordnande aktör med uppgift att förenkla för offentliga och privata aktörer att gemensamt ställa upphandlingskrav som främjar innovation. Myndigheterna föreslår en myndighetsledd hubb för cement och betong.

I Sverige har den svenska offentliga sektorn möjligheten att ställa klimatkrav vid upphandling av t ex järn-, stål- och cement, som ett sätt att öka efterfrågan på klimatneutrala lösningar¹³². I oktober 2021 skickade regeringen även ut ett nytt lagförslag på remiss, där det föreslås att *en upphandlande myndighet eller enhet alltid ska beakta klimatet vid offentlig upphandling*.¹³³ Förslaget väntas träda i kraft i juli 2022 och kan därigenom påverka efterfrågan på produkter som framställts

ett EU ETS-pris runt 60 euro per ton CO₂ och för cementindustri ligger nivån runt 100 euro per ton CO₂. Johnsson, F., et al., 2020, Marginal abatement cost curve of industrial CO₂ capture and storage – a Swedish case study samt Rootzén, J., Johnsson, F. 2016. Paying the full price of steel – Perspectives on the cost of reducing carbon dioxide emissions from the steel industry och Rootzén, J., Johnsson, F. (2016) "Managing the costs of CO₂ abatement in the cement industry". Climate Policy pp. Page 1-20.

¹³¹ Källa Riskgälden: <https://www.riksgalden.se/sv/om-riksgalden/om-var-verksamhet/vart-miljoarbete/auktioner-av-utslappsrafter/#>. Ökade intäkter 2021 jämfört med 2020 pga. Högre EUA priser.

¹³² RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin

¹³³ Regeringskansliet, Ds 2021:31. En skyldighet att beakta vissa samhällsintressen vid offentlig upphandling

med klimatneutral teknik och bidra till klimatomställningen.¹³⁴ Regeringen har även gett Upphandlingsmyndigheten, Vinnova och Patent- och registreringsverket i uppdrag att inrätta en innovationsupphandlingsarena hos Upphandlingsmyndigheten.

På klimatområdet har upphandling störst potential att bidra om det används för att främja innovation och teknikutveckling. Upphandlingskrav har dock inte använts i särskilt stor utsträckning för att styra mot innovation, nya transformativa tekniker och skiften inom industrin. Kraven har snarare bidragit till utsläppsminskningar genom åtgärder som bygger på tillgänglig teknik. Studier visar även att det finns svårigheter relaterade till att ställa rätt krav i rätt tid, vilket särskilt är en utmaning när det kommer till transformativ teknik. Kravnivåerna behöver utvecklas i en takt som gör att leverantörer kan uppfylla kraven. Samtidigt riskerar för lågt ställda krav enbart att leda till att man skapar incitament för att plocka de mest lågt hängande frukterna.¹³⁵

Det finns vissa erfarenheter av beställarnätverk/hubbar på nationell nivå. Det har dock funnits svårigheter med att få till långsiktig finansiering för att organisera ett beställarnätverk, vilket är något som känns igen från andra beställarnätverk. Naturvårdsverket deltagit i eller drivit. Myndighetshubbar har t ex verkat inom avfallssektorn där Naturvårdsverket och Kemikalieinspektionen ger ut vägledning om ökad och säker materialåtervinning. Andra hubbar har skapats för Producentansvaret för förpackningar, konstgräs samt för däck. Det finns även ett Vinnova-projekt för hållbar infrastruktur där Naturvårdsverket, Trafikverket och flera kommuner ingår. Inom projektet har man försökt starta upp ett beställarnätverk för anläggningssektorn, där man identifierat ett behov för cement/betong. Vad gäller övrig industri har svenska myndigheter begränsad rådighet att kunna påverka det som produceras i Sverige, då en stor mängd av produkterna inom andra industrier går på export. Förslaget om en myndighetsledd hubb för cement och betong analyseras och diskuteras ytterligare i kapitel 7.

Fossilfritt Sverige har föreslagit att Trafikverket bör få i uppdrag att se till så att alla statliga vägar och järnvägar byggs med klimatneutrala byggmaterial redan 2030¹³⁶. I studien Klimatneutral betong genom kravställning¹³⁷ undersöktes potentialen att genom kravställning möjliggöra transformativ omställning genom att skapa en marknad för klimatneutral betong. Slutsatserna från projektet var bland annat att enskilda projekt har svårt att skapa ett tillräckligt stort marknadsunderlag

¹³⁴ Regeringskansliet (2021). Nya skärpta regler vid offentlig upphandling ska bidra till ett hållbart samhälle. Hämtad den 10 december 2021 från: [Nya skärpta regler vid offentlig upphandling ska bidra till ett hållbart samhälle - Regeringen.se](https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/12/ny-skarp-regler-vid-offentlig-upphandling-ska-bidra-till-ett-hallbart-samhalle/)

¹³⁵ Se t ex Nilsson, S., Balian, D., Gustafsson, S., Pädam, S., Uppenberg, S., (2019). Kontrollstation 2018: Utvärdering av Trafikverkets klimatkrav för infrastruktur samt Boverket (2021). Klimatdeklaration av byggnader.

¹³⁶ Fossilfritt Sverige, 2021. Tio förslag för fossilfri återhämtning. <https://fossilfritt Sverige.se/2021/05/06/tio-forslag-for-fossilfri-aterhamtning/>

¹³⁷ Pädam, S. Balian, D., Uppenberg, S., Wadström, E. 2021. Klimatneutral betong genom kravställning – hinder och möjligheter. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/6900/klimatneutral-betong-genom-kravstallning/>

för att göra investeringar ny teknik lönsam. Även om Trafikverket, som är den största offentliga beställaren av cement och som indirekt står för cirka en tredjedel av all betong som beställs i Sverige, skulle åta sig att endast köpa klimatneutral cement skulle det inte ge tillräckligt stort marknadsunderlag för cementindustrin att investera i en CCS-lösning. Samordning av beställarkrav från flera aktörer, som Trafikverket och de största kommunerna, skulle behövas för att en tillräckligt stor efterfrågan skulle skapas. Detta skulle kunna ske via en hubb.

Inom regeringsuppdraget har vi utrett möjligheten att ställa ett explicit krav om att all offentlig upphandling av cement till 2030 ska vara klimatneutral. Vi väljer dock inte att gå vidare med det förslaget. Eftersom cementindustrin ingår i EU ETS skulle förslaget inte ha en additionell klimateffekt. Ett sådant krav skulle dock kunna motiveras utifrån att implementering av ny teknik kan spridas och bli billigare genom läreffekter. Det finns däremot svårigheter i att utforma tvingande upphandlingskrav för stora mängder cement eftersom Cementa i princip har en monopolställning på den svenska marknaden. Av ovan nämnda anledningar har myndigheterna valt att inte gå vidare med förslaget. Däremot skulle cementindustrin kunna delta i en auktion för Carbon Contracts for Difference, vilket myndigheterna bedömer som ett mer kostnadseffektivt sätt att uppnå läreffekter än specifikt riktade upphandlingskrav.

6.3.3 Product carbon requirements (PCR:er)

Product carbon requirements (PCR:er) är ett styrmedel som skulle kunna skapa incitament för innovation och underlätta för kommersialisering av produkter med låga koldioxidavtryck. Detta styrmedel har inte studerats i detalj men bygger på märkning av industriprodukter baserat på deras koldioxidavtryck enligt en standard. Standarden skulle till en början kunna vara frivillig, för att sedan bli obligatorisk. Obligatoriska standarder är främst aktuellt i ett senare skede av industrins omställning, där det finns tillräcklig kapacitet för att producera klimatneutrala material. Endast produkter som har lägre koldioxidutsläpp än den gräns som har satts i standarden skulle tillåtas inom gränserna, ex EU. Standarder skulle öka informationen om produkters koldioxidinnehåll. Standarder skulle även skapa incitament för innovation och underlätta för kommersialisering av produkter med lågt koldioxidavtryck.¹³⁸

Informationsbrist avseende produkters koldioxidavtryck har inte identifierats som något stort hinder för basindustrins omställning. Däremot skulle det kunna vara intressant när omställningen har kommit längre att på EU-nivå diskutera standarder som ett sätt att gynna vissa typer av produkter som har framställts med nya tekniker.

¹³⁸ ICAP, 2021. Carbon leakage and deep decarbonization

6.4 Risken för koldioxidläckage behöver hanteras med bibehållet omställningstryck

Idag erhåller industrin fri tilldelning för att motverka risken för koldioxidläckage. Att minska risken för koldioxidläckage är avgörande för att de globala utsläppen ska minska. Det är emellertid centralt att verktygen för att begränsa risken för koldioxidläckage inte hämmar omställningen eller snedvrider konkurrensen mellan de som ställer om och de som fortsatt släpper ut.

Några alternativa förslag på styrmedel som har diskuterats för att hantera risken för koldioxidläckage och som kompletterar eller kan ersätta den fria tilldelningen av utsläppsrätter är:

- Gränsjusteringsmekanism (CBAM)
- Konsumtionsavgifter
- Klimatstandarder

6.4.1 Gränsjusteringsmekanism (CBAM)

EU-kommissionen har inom ramen för Fit for 55 föreslagit införandet av en gränsjusteringsmekanism (Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM). CBAM innebär att vissa importerade industrivaror åläggs en koldioxidavgift baserat på dess koldioxidinnehåll. Syftet med CBAM är att hantera risken för koldioxidläckage som kan uppstå när EU sätter upp högre klimatmål jämfört med tredje land. Kostnaderna för utsläpp till följd av produktion inom EU ETS är idag generellt sett högre jämfört med tredjeland. Tanken med CBAM är att jämna ut den skillnaden så att koldioxidpriset för importerade varor ska spegla priset på utsläppsrätterna i EU ETS. På så sätt kan den fria tilldelningen fasas ut utan att påverka läckagerisken. Priset förväntas ha liten påverkan på konsumentpriserna, då förslaget riktar sig mot produkter som är i ett tidigt led av värdekedjan.

De växthusgasutsläpp som ska ingå föreslås motsvara de som omfattas av EU ETS. I ett första steg inkluderas enbart de mest utsläppsintensiva sektorerna och endast direkt utsläpp. I ett senare skede kan det bli aktuellt att inkludera fler sektorer, produkter och även indirekta utsläpp. Specifikt föreslås CBAM av kommissionen gälla för:

- Järn och stål
- Cement
- Aluminium
- Gödningsmedel
- Elektricitet¹³⁹

¹³⁹ Gällande elproduktion ska det särskiljas från materiella produkter eftersom elsektorns karaktär ser annorlunda ut i och med olika transportmetoder och begränsade monoplnät samt den mängd olika tekniker som används för att producera el. CBAM för elektricitet kommer att tillämpas genom att fastställa ett referensvärde för inbäddade utsläpp från el, baserat på den genomsnittliga

Gränsjusteringen sker genom ett CBAM-certifikat som speglar föregående veckas genomsnittliga pris på utsläppsrätter och certifikatet köps av importörer. Importörer får även ansvar för att direkta inbäddade utsläpp mäts, rapporteras, verifieras. Utsläppen för produkter ska i första hand mätas vid anläggning, med möjlighet till schablonvärden.

Sektorer och produkter som ej föreslås inkluderas i CBAM består av:

- Organiska kemikalier, eftersom det finns tekniska begränsningar som gör det svårt att definiera inbäddade utsläpp för importerade varor.
- Raffinaderiprodukter, eftersom det också finns tekniska begränsningar som gör att det inte är möjligt att otvetydigt hänföra växthusgasutsläppen till enskilda produkter.
- Produkter vars tillverkning inte medför betydande utsläpp, t ex järnskrot

CBAM föreslås enligt kommissionen tillämpas under en övergångsperiod 2023–2025 där det ställs krav på mätning och rapportering av utsläpp men inte på att köpa CBAM-certifikat, vilket enligt förslaget krävs från 2026. Enligt förslaget ska fri tilldelning inom EU ETS fasas ut i takt med att CBAM fasas in under 2026–2035. Övergångsperioden för CBAM är till för att företag och andra aktörer ska ges tid att anpassa sig efter den nya mekanismen, men också för att importörerna i dagsläget inte har all data om faktiska utsläpp som skulle krävas för att använda CBAM. Det anses därför att CBAM kommer behöva kompletteras för att ge möjligheten att basera beräkningar på ett flertal normalvärden som kan användas när utsläppsdata inte finns tillgängligt. När tilldelningen av gratis utsläppsrätter fasas ut under åren 2026–2035 ges CBAM en allt större roll och övergången till CBAM föreslås att påskyndas.

Import från länder med CO₂-prissättning föreslås kompenseras för mellanskillnaden mellan CBAM-certifikat och CO₂-priset de betalat i produktionslandet. CBAM kan på så sätt skapa incitament för länder utanför EU att införa koldioxidprissättning.

Det bör beaktas att CBAM enligt kommissionens förslag inte jämnar ut prisförhållanden för produktion i EU som exporteras till marknader utanför EU där konkurrenterna inte har jämförbar prissättning i sitt produktionsland.

Innan övergångsperioden är slut kommer det, om det bedöms som lämpligt, att läggas fram förslag av EU-kommissionen om att utvidga CBAM till andra produkter. Det finns även en möjlighet att nuvarande CBAM-förslag kan utvidgas genom att inkludera fler utsläpp från produkternas livscykel.

emissionsfaktorn för koldioxid för EU:s elmix, där importörer även har möjligheten att bevisa lägre utsläpp.

6.4.2 Slopad eller utfasad fri tilldelning

Myndigheterna bedömer att den fria tilldelningen kan fasas ut för de sektorer som omfattas av CBAM och att kommissionens föreslagna utfasningstakt för perioden 2026–2035 i stort är rimlig. Utfasningsperioden kan dock variera mellan olika sektorer och för exempelvis sektorer med ett relativt lågt handelsutbyte med tredje land och därmed lägre risk för koldioxidläckage bör fri tilldelning kunna upphöra 2030.

En gränsjusteringsmekanism CBAM är en bättre metod för att skydda mot koldioxidläckage jämfört med fri tilldelning. Det skapar incitament för länder utanför EU att minska utsläppen. En gränsjusteringsmekanism skapar även möjlighet att ersätta den fria tilldelningen med auktionering som har flera fördelar jämfört med fri tilldelning. Auktionering är ett mer effektivt sätt att fördela utsläppsrätter och minskar risken för snedvridning av konkurrens mellan anläggningar som investerar i lågutsläppsteknik och de som behåller äldre tekniker.

En gränsjusteringsmekanism syftar primärt till att ge skydd mot koldioxidläckage, men kan även tjäna som incitament för producenter med export till EU att minska sina utsläpp. En gränsjusteringsmekanism öppnar för att ta bort den fria tilldelningen. Kommissionen har föreslagit att den fria tilldelningen för CBAM sektorer ska fasas ut till 2035. EU-parlamentets rapportör för CBAM, Mohammed Chamin, har föreslagit en ännu snabbare utfasning, till 2028.¹⁴⁰

Det finns svårigheter att beräkna utsläppseffekterna från en gränsjusteringsmekanism som kombineras med fri tilldelning respektive auktionering. Inte minst kopplat till osäkerheterna om teknikutveckling i exempelvis järn- och stålindustrin fram till 2030. Naturvårdsverket bedömer det som sannolikt att auktionering istället för fri tilldelning över tid kan bidra till minskade utsläpp, genom att skynda på utveckling och spridning av ny teknik inom och utanför EU, eller genom att bidra till överskott av utsläppsrätter inom EU ETS som antingen leder till annullering av utsläppsrätter eller underlättar vid framtida förhandlingar om taksänkningar i EU ETS.

En del av problemen med den fria tilldelningen kan åtgärdas, åtminstone till viss del, genom att förbättra hur den fria tilldelningen utformas. Att ersätta den fria tilldelningen med auktionering skulle dock sannolikt helt lösa flera av dessa problem. Många av problemen kan förklaras med svårigheten att hitta en rättvis metod för att fördela utsläppsrätterna

Bland annat Kommerskollegium lyfter att gratis tilldelning kan skapa incitament att hålla en högre produktionsvolym än vad som annars hade varit optimalt. *”Detta driver ner priset på produkterna och undergräver ytterligare internalisering av koldioxidpriset. Alla dessa faktorer gör att incitamenten att investera i mindre*

¹⁴⁰ Europeiska Parlamentet, 2022. DRAFT REPORT on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism (COM(2021)0564 – C9-0328/2021 – 2021/0214(COD)) https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/ENVI-PR-697670_EN.pdf

*fossilintensiv teknik och processer är låga och en utbredd efterfrågan på produkter med mindre klimatpåverkan motverkas”.*¹⁴¹

Vid fri tilldelning är det troligt att prissignalen till slutkonsument minskar jämfört med auktionering då koldioxidinnehållet i produkten inte fullt ut syns i slutpriset. Konkurrerande produkter med lägre koldioxidinnehåll gynnas då inte av sina lägre utsläpp, vilket även kan gälla alternativa material som kan ersätta den koldioxidintensiva produkten. Likaså gynnas vid fri tilldelning produktion framför återvinning. Sammantaget påverkar den fria tilldelningen vilka varor som efterfrågas i en riktning som kan utgöra ett hinder för en tillräckligt snabb utveckling och implementering av nya produktionstekniker givet att efterfrågan på koldioxidsnåla produkter är en av de osäkerheter som utgör ett hinder för industrins omställning.

Resonemangen i ovanstående två stycken bygger på det antagande som är grunden för fri tilldelning – att anläggningar i de sektorer som återfinns på koldioxidläckagelistan åtminstone inte fullt ut kan föra över kostnader på konsument utan att förlora marknadsandelar. Å andra sidan finns tecken på att även industrier på koldioxidläckagelistan har kunnat föra över delar av koldioxidkostnader på konsument, samtidigt som de fått fri tilldelning av utsläppsrätter, vilket skapat så kallade windfall profits. CE Delft menar exempelvis att stålindustrin har haft möjligheten att föra över koldioxidkostnader på konsumenter, till ett värde av €12–16 miljarder under perioden 2009–2018.¹⁴² Även Löfgren med flera menar att fri tilldelning kan leda till överkompensation till företag.¹⁴³ Windfall profits riskerar att urholka förtroendet för EU ETS. Det sätter också frågetecken kring om alla företag och branscher som idag finns på koldioxidläckagelistan löper lika stor risk för koldioxidläckage, eftersom det antas att företag på koldioxidläckagelistan inte kan föra över kostnader på slutkonsument.

Punkterna ovan bidrar till en bild där den fria tilldelningen gör EU ETS mindre effektivt och därmed bidrar till en mindre effektiv omställning. En ineffektiv fördelning av utsläppsrätterna leder inte per automatik till ökade utsläpp men gör omställningen ineffektiv och dyrare än vad den hade behövt vara. Vi redovisar i kapitel 7 förslag på hur detta kan justeras, men konstaterar att det sannolikt är svårt att få till ett system för fördelning av utsläppsrätter som är lika effektivt och rättvist som auktionering.

¹⁴¹ Kommerskollegium, 2019. Gränsjusteringsåtgärder för koldioxidutsläpp - En analys av de handelsrelaterade aspekterna och vägen framåt.
<https://www.kommerskollegium.se/globalassets/publikationer/rapporter/2019/publ-gransjusteringsatgarder-for-koldioxidutslapp.pdf>

¹⁴² CE Delft, 2021. Additional profits of sectors and firms from the EU ETS
https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2021/06/CE_Delft_Additional_Profits_ETS.pdf

¹⁴³ Löfgren et al (2018) Distribution of Emissions Allowances and the Use of Auction Revenues in the European Union Emissions Trading System Review of Environmental Economics and Policy, volume 12, issue 2, Summer 2018, pp. 284–303
doi: 10.1093/reep/rey012

Givet ett tillräckligt skydd mot (eller låg risk för) läckage kan en minskad eller utfasad fri tilldelning inte bara förbättra effektiviteten i systemet utan kan även bidra till globala utsläppsminskningar både innan och efter 2030. Därtill ger ökad auktionering av utsläppsrätter och CBAM-certifikat intäkter som kan användas för att ytterligare stödja utsläppsminskningar och nödvändig tillhörande infrastruktur eller möjliggöra att minska andra intäktskällor.

Justeringar av nuvarande tilldelningsregler

Så länge den fria tilldelningen finns kvar, oavsett om det är i kombination med CBAM eller inte, är det viktigt att metoderna för tilldelning i möjligaste mån utformas för att undvika en snedvriden konkurrenssituation mellan anläggningar som har investerat i ny teknik för låga utsläpp respektive de som har äldre teknik med höga utsläpp.

Med nuvarande regler för fri tilldelning kommer det under perioden fram till 2030 inte finnas tillräckliga volymer för att fortsätta ge fri tilldelning i den utsträckning som reglerna idag tillåter. Med den förbestämda auktionsandelen på 57 procent av utsläppstaket beräknas den fria tilldelningen mellan 2021–2025 i genomsnitt kunna uppgå till 586 miljoner per år, från 643 miljoner utsläppsrätter år 2021 till 510 miljoner utsläppsrätter år 2025, med nuvarande lagstiftning. Det kan jämföras med den faktiska fria tilldelningen 2016–2020 som i genomsnitt uppgick till 682 miljoner (borträknat UK), en minskning med 14 procent således. Det innebär att den sektorsövergripande korrektionsfaktorn (CSCF) skar ner tilldelningen med i genomsnitt 18,7 procent under perioden 2016–2020, en minskning med dryga 150 miljoner utsläppsrätter jämfört med de 839 miljoner utsläppsrätter som enligt tilldelningsreglerna hade delats ut utan korrektionsfaktorn.

De industrisektorer som fick mest fri tilldelning 2020 var:

- Järn och stål – ca 145 miljoner
- Cement – ca 112 miljoner
- Baskemikalier – ca 51 miljoner
- Raffinaderi – ca 84 miljoner

Utifrån kommissionens förslag för reviderat ETS-direktiv med taksänkning, fler utsläppsrätter som föreslås gå till Innovationssfonden etc. kommer den tillgängliga volymen för fri tilldelning att sjunka till omkring 325 miljoner år 2030 och 179 miljoner 2035. Enligt kommissionens beräkningar i konsekvensanalysen används fram till 2029 hela den extra volym på 3 procent av utsläppstaket (369 miljoner utsläppsrätter) till fri tilldelning för att undvika CSCF. Därefter kommer CSCF behöva tillämpas för att inte överskrida den tillgängliga volymen för fri tilldelning med 12 procent som ett genomsnitt för hela perioden 2026–2030.

Åren 2017–2019 är de enda åren hittills sedan 2008 som utsläppen inom industrin totalt sett varit lägre än antalet utsläppsrätter som delats ut genom fri tilldelning. År 2021 finns det ett överskott ute på marknaden på 1,6 miljarder utsläppsrätter. Därutöver ligger 1,9 miljarder utsläppsrätter i marknadsstabilitetsreserven MSR.

Därför behöver den fria tilldelningen i högre grad inriktas så att den ger maximal nytta och minimerar, helst undviker, att den sektorsövergripande korrektionsfaktorn (CSCF) aktiveras. Den fria tilldelningen behöver även justeras för att inte skapa mer ineffektivitet än vad som krävs för att förhindra koldioxidläckage.

Det är av stor vikt att spelplanen mellan olika tekniker som producerar likvärdiga produkter blir så jämn som möjligt. Så länge den fria tilldelningen existerar, bör nya lågutsläppande tekniker få fri tilldelning enligt samma villkor som existerande teknik. Att använda gamla tekniker ska inte ge högre tilldelning än att byta till mindre utsläppsintensiva alternativ. Vikten av att innovativa nya lågutsläppsintensiva tekniker får fri tilldelning på samma villkor som befintliga tekniker har Naturvårdsverket beskrivit i detalj i ett tidigare PM.¹⁴⁴

Ur ett svenskt perspektiv finns risk att följande typer av anläggningar missgynnas av det förslag som kommissionen lämnat:

- Anläggningar som minskar sina utsläpp till noll, till exempel vid övergång från traditionell primärståltillverkning till direktreduktion med vätgas.
- Anläggningar som ändrar sin produktion så att den inte längre täcks av en verksamhetsbeskrivning (minskar förbränningskapacitet under 20 MW eller använder en annan process som inte nämns i Bilaga 1 i EU ETS direktivet¹⁴⁵).
- Anläggningar vars utsläpp från förbränning till mer än 95% härstammar från biomassa.
- Anläggningar vars produktion täcks av annat riktmärke än traditionella produktionsprocesser, trots att produkterna är likvärdiga. Till exempel fall-back-riktmärke istället för produktriktmärke vid övergång från masugnsbaserad ståltillverkning till produktion med direktreducerat järn i elektrisk ljusbågsugn.
- Anläggningar som övergår till elbaserade processer.

En effektivare fördelning av utsläppsrätter skapar bättre incitament för innovation och teknikskiften. Det finns ett antal möjligheter att förändra reglerna för tilldelning av utsläppsrätter fram till det att den fria tilldelningen upphör.

Revidera riktmärkesdefinitioner så att de blir mer teknikneutrala

När riktmärkesdefinitionerna togs fram gjordes det med utgångspunkt i etablerade produktionssätt. När nya tekniker introduceras, vilket är nödvändigt för omställningen, passar de inte in i den etablerade strukturen.

¹⁴⁴ Naturvårdsverket, 2021. Möjlig ändring av produktriktmärken i EU ETS för att inte motverka nollutsläppstekniker inom industrin. Delredovisning den 14 juni 2021. <https://www.naturvardsverket.se/contentassets/f1821fc959934673bbc1f2578f9f2325/riktmarken-tillrk.pdf>

¹⁴⁵ Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen och om ändring av rådets direktiv 96/61/EG. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX%3A32003L0087>

För att säkerställa att nollutsläppsanläggningar som producerar likvärdiga produkter som befintliga anläggningar i EU ETS får tillgång till fri tilldelning på samma villkor, är det nödvändigt att se över riktmärkesdefinitionerna.

Kommissionen har också föreslagit att systemgränser och definitioner av framtagna riktmärken ska ses över för att säkerställa samma behandling av anläggningar oavsett vilken produktionsteknik som används, inklusive lågutsläppstekniker eller koldioxidfria tekniker. Exempel på riktmärken som behöver ses över är riktmärken för råjärn, sinter, stål från elektrisk ljusbågsugn, klinker och cement samt utbytbarhet mellan el och bränsle.

Gör det möjligt att frivilligt delta i EU ETS för nollutsläppare och anläggningar som trillar ur systemet på grund av effektiviseringar

Det är viktigt att nollutsläppsanläggningar har möjlighet att delta i EU ETS för att säkerställa likvärdiga villkor i förhållande till den fria tilldelningen, men det bör vara frivilligt för sådana anläggningar att delta. Om anläggningar som går över till nollutsläppstekniker lämnar ETS förlorar de en stor del av vinsten av att gå över till nollutsläpp, så länge konkurrenterna får tillgång till fri tilldelning. Hade fri tilldelning ersatts av auktionering hade denna vinst uppstått automatiskt vid en övergång. Så länge den fria tilldelningen består är det viktigt att nollutsläppare tilldelas gratis utsläppsrätter på samma villkor som de som har högre utsläpp för att inte snedvrider konkurrensen. Det är inte ändamålsenligt att *tvinga* in nollutsläppsanläggningar som idag inte omfattas i systemet när syftet med en sådan åtgärd uppenbart inte handlar om att reglera dessa nya anläggningars utsläpp utan endast att skapa likvärdiga förutsättningar i fråga om fri tilldelning av utsläppsrätter. Att delta i EU ETS är associerat med administrativa kostnader och det går inte att förutsätta att alla nollutsläppsanläggningar skulle gynnas av att vara inkluderade i systemet, särskilt inte över tid i takt med att den fria tilldelningen minskar.

Skärp riktmärkesvärdena i större utsträckning

Enligt nuvarande regler i ETS finns en mekanism för att kontinuerligt skärpa riktmärkesvärdena, men det finns begränsningar i hur stora justeringarna kan bli. Inom många riktmärken har utsläppen minskat betydligt snabbare än vad som hittills återspeglats i de uppdaterade riktmärkesvärdena, på grund av en lågt satt maxgräns för justeringar av riktmärken. En höjning av maxgränsen skulle göra att riktmärkena bättre kan avspegla den faktiska utsläppsutvecklingen i respektive bransch, men ger fortsatt incitament att på kort sikt prestera bättre än riktmärkena. En höjd maxgräns innebär att den fria tilldelningen fokuseras till branscher där utsläppen minskar långsammare och risken för att behöva använda den tvärsektoriella korrektionsfaktorn minskar.

Inför differentierad koldioxidläckagelista

Eftersom det finns en begränsad och minskande volym utsläppsrätter för fri tilldelning är det viktigt att i högre grad den inriktas på de sektorer som löper störst risk för koldioxidläckage. Som koldioxidläckagelistan nu är utformad innebär det att alla anläggningar på listan bedöms ha lika stor risk att drabbas av koldioxidläckage.

De indikatorer som används för att i första hand bestämma om en sektor löper risk för koldioxidläckage är utsläppsintensitet och handelsintensitet.

Utsläppsintensiteten beräknas utifrån direkta och indirekta utsläpp och mäts i kg CO₂/bruttoförädlingsvärde medan handelsintensiteten med tredje länder beräknas som förhållandet mellan det totala värdet av exporten till tredjeländer plus värdet av importen från tredjeländer och europeiska ekonomiska samarbetsområdets totala marknadsstorlek (årlig omsättning plus total import från tredjeländer). Genom att multiplicera de två indikatorerna med varandra får varje sektor ett värde som sedan avgör om man löper risk för koldioxidläckage. Enligt nuvarande regelverk är gränsen satt till 0,2 (exempelvis en utsläppsintensitet på 2 kg CO₂/bruttoförädlingsvärde och en handelsintensitet på 10 procent) för att anses löpa risk för koldioxidläckage. Eftersom de båda parametrarna multipliceras med varandra kan det räcka med en låg handelsintensitet om utsläppsintensitet är hög och vice versa för att kvalificera sig för att löpa risk för koldioxidläckage och få 100 procent av riktmärket.

Redan vid förra revideringen av ETS tittade kommissionen i konsekvensanalysen från 2015 på alternativet att differentiera koldioxidläckagelistan¹⁴⁶ och har även tittat på det alternativet i konsekvensanalysen till nuvarande ändringsförslag. Syftet har varit att bättre rikta tilldelningen mot de sektorer som löper stor risk för koldioxidläckage. Grunden är som påpekas i kapitel 2 att sektorer och delsektorer på koldioxidläckagelistan kan överföra åtminstone en del av koldioxidpriset på kund i varierande grad, även om det är svårt att kvantifiera hur stor denna del är per sektor eller produkt. Det kan därmed räcka med att bli kompenserad med gratis utsläppsrätter till viss del för att förhindra koldioxidläckage.

Genom att införa en differentierad koldioxidläckagelista kan fri tilldelning ges i tillräcklig omfattning för att förhindra koldioxidläckage och samtidigt undvika tillämpningen av den sektorsövergripande korrektionsfaktorn CSCF som minskar tilldelningen lika mycket för alla sektorer, oavsett möjlighet att föra kostnader eller risk för koldioxidläckage. Med en differentierad koldioxidläckagelista får inte alla sektorer 100 % upp till riktmärket utan tilldelningen kan variera med exempelvis 100-, 80- eller 60 % av riktmärkesvärdet beroende på risken för koldioxidläckage.

Differentierar man koldioxidläckagelistan införs flera gränser så att de sektorer som får ett högre värde anses löpa större risk för läckage och får också en högre tilldelning. På så vis kan den fria tilldelningen bättre riktas så att koldioxidläckage undviks samtidigt som också CSCF kan minimeras. I figuren nedan visas hur en differentierad koldioxidläckagelista konceptuellt kan konstrueras med olika gränser, i detta fall 0,2, 1,0 och 2,0. Utsläppsintensitet och handelsintensitet för de olika sektorerna kommer från den uppdatering av KL-listan som gjordes 2019 utifrån data 2013–2015. Med nyare uppgifter för utsläppsintensitet och handelsintensitet inte minst för beräkning av indirekta utsläpp från elproduktion

¹⁴⁶ European Commission, 2015. Impact Assessment accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments.

kan värdena för sektorerna ha ändrats betydligt. Man kan också tänka sig andra modifieringar med exempelvis separata gränsvärden för de olika parametrarna för att hamna på olika nivåer.

6.4.3 Konsumtionsavgifter

Naturvårdsverket bedömer inte att det är aktuellt att införa klimatrelaterade konsumtionsavgifter för de produkter som föreslås omfattas av CBAM. På sikt bör målet vara att även inkorporera kemi- och raffinaderisektorerna i CBAM.

Ett annat kompletterande styrmedel som har diskuterats och som stärker prissignalen i användarledet samtidigt som risken för koldioxidläckage minskar är konsumtionsavgifter på koldioxidintensiva produkter.¹⁴⁷

En konsumtionsavgift innebär att koldioxidintensiva produkter åläggs med en avgift så att prissignalen stärks i slutanvändarledet. Prissignalen skapar därmed också effekter på efterfrågan; antingen genom att produkten används i lägre utsträckning, används smartare i produkter genom mer slimmad design eller att en koldioxidintensiv produkt ersätts med en mindre koldioxidintensiv produkt. Konsumtionsavgifter behöver även läggas på importerade varor för att minska risken för koldioxidläckage.¹⁴⁸ Konsumtionsavgifter sägs stimulera återvinning, återanvändning och resurseffektivitet.¹⁴⁹ En konsumtionsavgift skulle också kunna generera inkomster som skulle kunna användas för satsningar på stöd för industrins klimatomställning¹⁵⁰ eller som skulle kunna återbetalas till invånare på något sätt för att minska negativa fördelningseffekter.

En nackdel med konsumtionsavgifter är att de bygger på fortsatt fri tilldelning av utsläppsrätter. Idag har EU kommissionen dessutom valt att gå fram med ett förslag om CBAM på import av koldioxidintensiva varor (se avsnitt 6.4.1 ovan).

Ett alternativ skulle kunna vara att lägga en konsumtionsavgift på produkter från t ex kemi- eller raffinaderisektorn. En nationell konsumtionsavgift skulle dock enbart påverka den inhemska efterfrågan och kemiindustrin kännetecknas av en hög exportandel. Vi bedömer därmed att en konsumtionsavgift på kemiindustrins produkter skulle få relativt liten effekt om den infördes på nationell nivå.

För raffinaderiindustri är exporten lägre och en konsumtionsavgift skulle kunna ha större effekt på efterfrågan. Vår bedömning är dock att konsumtionsavgifter inte möter de hinder som är aktuella för raffinaderiindustrin på ett ändamålsenligt sätt. Raffinaderiernas inhemska marknad är snarare beroende av utvecklingen inom

¹⁴⁷ Pollitt, Neuhoff och Lin m. flera (2020) The impact of implementing a consumption charge on carbon-intensive materials in Europe. *Climate Policy* Volume 20, 2020

¹⁴⁸ ICAP, 2021. Carbon leakage and deep decarbonization

¹⁴⁹ Pollitt, Neuhoff och Lin m. flera (2020) The impact of implementing a consumption charge on carbon-intensive materials in Europe. *Climate Policy* Volume 20, 2020

¹⁵⁰ Neuhoff och Chiappinelli m flera, 2019. Building blocks for a climate-neutral European industrial sector. Climate friendly materials platform

transportsektorn där det redan finns koldioxidprissättning och andra styrmedel som påverkar efterfrågan på fossila bränslen.

6.4.4 Klimatcertifikat

Med förslagen i Fit for 55 tror vi att prissignalen från EU ETS kommer stärkas och myndigheterna ser därmed ingen anledning att gå vidare med ett förslag om klimatcertifikat i dagsläget.

Flexible Performance Standards, här kallat klimatcertifikat, har föreslagits av Löfgren et al. som ett sätt för ambitiösa medlemsländer inom EU att stärka prissättningen på koldioxid¹⁵¹. Ett klimatcertifikat sätter ett krav på utsläppsintensiteten hos en produkt, dvs. hur mycket utsläpp som en produkt ger upphov till per ton eller liknande. Inom EU ETS finns så kallade ”produktmärken”; utsläppsintensiteten för 54 olika produktkategorier, vilket baseras på de 10% bäst presterande aktörerna inom systemet.

Klimatcertifikatet är en given utsläppsintensitet som industriaktörerna ska uppnå. Det kan jämföras med elcertifikatsystemet eller kvotplikt. Möjlighet till handel mellan aktörer, som för elcertifikatsystemet rekommenderas för att styrmedlet ska vara kostnadseffektivt men det kan också tänkas att man inför klimatcertifikatet utan handel inledningsvis.

Klimatcertifikatet skulle skapa en förstärkt prissignal på koldioxid precis som ett utsläppstak, men eftersom standarden är baserad på utsläppsintensitet så finns det inget som begränsar den totala produktionen, vilket ett utsläppstak gör. Styrmedlet syftar till att behålla eller förstärka flertalet av de effekter som prissättning av koldioxid har och undvika utmaningar med koldioxidläckage. I studien har man tittat på hur certifikaten skulle samverka med EU ETS och hur det skulle kunna implementeras inom ett eller flera medlemsstater.¹⁵²

Ett införande av en standard för klimatprestanda skulle skapa incitament för utsläppsminskningar inom svensk industri även om utsläppspriset inom EU ETS är lågt och skapa en tydlig marginalkostnad för utsläppsminskningar även inom den industri som erhåller gratis tilldelning som överstiger de faktiska utsläppen. Systemet skulle också kunna inkludera CCS-tekniker och på så sätt även ge incitament för negativa utsläpp då aktörer skulle kunna få betalt för dessa negativa utsläpp inom systemet. Systemet hanterar dock inte koldioxidläckage. Att använda resurser effektivt och på rätt plats kan göra omställningen billigare

¹⁵¹ Löfgren, Å., Burtraw, D. och Keyes, A., 2020. Decarbonizing the Industrial Sector - The Potential for Ambitious EU Member States to Use Flexible Performance Standards to Strengthen Carbon Price Signals. https://media.rff.org/documents/Report_20-03.pdf

¹⁵² Löfgren, Å., Burtraw, D. och Keyes, A., 2020. Decarbonizing the Industrial Sector - The Potential for Ambitious EU Member States to Use Flexible Performance Standards to Strengthen Carbon Price Signals. https://media.rff.org/documents/Report_20-03.pdf

6.4.5 Styrmedel för en mer effektiv energianvändning

Myndigheterna anser att en effektiv energianvändning har en viktig roll för industrins omställning och för Sveriges förutsättningar att nå klimatmålen och föreslår därför att behov av ytterligare styrmedel för en effektiv energianvändning bör utredas vidare.

De skärpningar av regler som sker på EU-nivå inom Fit for 55-paketet kommer att påverka kraven på energieffektiviseringsåtgärder för medlemsstaterna. Det föreligger ännu osäkerheter kring vad dessa förändringar kommer att innebära för Sverige, och för svensk industri. Om till exempel fler företag kommer att omfattas av EKL och om och hur principen om ”energieffektivitet först” som ska genomsyra beslut på alla nivåer kommer att kunna påverka investeringsbeslut inom industrin. Regeringen har i sin elektrifieringsstrategi föreslagit att principen ska vägleda utvecklingen av elsystemet och att förslag på hur detta kan ske ska tas fram¹⁵³.

Nedan presenteras kort de styrmedel, eller styrmedelsändringar, som är eller har varit aktuella för svensk industri. Det är inte en fullständig lista över tänkbara styrmedel och på grund av de många pågående processer på EU-nivå och svensk nivå (se även nedan angående vita certifikat) så avvaktar myndigheterna med att dra slutsatser om vilka styrmedel som bör utredas vidare.

Styrmedel under utredning: Kvotplikt/Vita certifikat

I EED så föreslås att medlemsländerna ska införa ett kvotpliktssystem för energieffektivisering för att uppnå sina årliga energibesparingsmål som regleras i samma direktiv. Ett typ av kvotpliktssystem som är föremål för intresse i Sverige är s.k. vita certifikat. Ett sådant styrmedel ålägger energileverantörer en årlig ökande energieffektiviseringskvot vilket innebär att de måste se till att åtgärder för att uppnå kvoten vidtas hos sina kunder, t ex genom att själva genomföra åtgärder hos kunderna vars kostnad sedan täcks in genom att de slås ut på elpriset. Vita certifikat är för närvarande föremål för en statlig offentlig utredning¹⁵⁴ som förväntas vara klar 2023 och har tidigare utretts i en SOU¹⁵⁵ och av Energimyndigheten¹⁵⁶ i två omgångar. Styrmedlet har tidigare varit svårt att motivera ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv. Även om vita certifikat införs så kan det finnas behov av kompletterande styrmedel då det är troligt att de kommer att ha begränsad påverkan på stora företag med specifika processer.

”First best” alternativ: slopad nedsättning av energiskatten för industrin

¹⁵³ Regeringen, 2022. Nationell strategi för elektrifiering – en trygg, konkurrenskraftig och hållbar elförsörjning för en historisk klimatomställning s.33, <https://www.regeringen.se/491c71/contentassets/8761973413204121b91d01089fbd1e91/nationell-strategi-for-elektrifiering--en-trygg-konkurrenskraftig-och-hallbar-elforsorjning-for-en-historisk-klimatomställning.pdf>

¹⁵⁴ I2021:01, Utredningen om vita certifikat

¹⁵⁵ SOU 2018:76. Mindre aktörer i energilandskapet – förslag med effekt

¹⁵⁶ ER 2010:34 och ER 2015:11

Ett antal nedsättningar av energiskatten på bränsle slopades nyligen och effekterna på incitamenten för energieffektivisering av fossila och biobränslen är fortfarande inte klarlagda. Det kvarstår i dagsläget en nedsättning av energiskatten för industrin på el som innebär målkonflikter med energibesparingsmålet som sätts på EU-nivå och som föreslås stramas upp i och med Fit for 55 – revideringen. Det finns även en nedsättning av energiskatten på el för datorhallar av motsvarande storlek, denna behandlas dock i *Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning*¹⁵⁷.

Elektrifieringen har, som tidigare nämnts, lyfts som en knäckfråga för industrins omställning, t ex i flera av Fossilfritt Sveriges branschfärdplaner¹⁵⁸. Ett lågt elpris bidrar till att stärka svensk industris konkurrenskraft och, i viss mån, möjligheterna för att ställa om till fossilfria processer, som t ex (fossilfri) vätgasbaserad direktreduktion för stålframställning. Det finns även risk för att utfasningen av användandet av fossila bränslen senareläggs om relativpriset på el kontra dess fossila alternativ går upp. Ett högre utsläppspris skulle dock kunna motverka den effekten.

Det föreligger även osäkerheter kring framtidens elpriser som förväntas bli mer volatila¹⁵⁹. Hur en slopad nedsättning av skatten skulle slå mot industrins omställningsarbete vid högre och mer volatila priser är oklart. Att hushålla med energin i tid och rum skulle dock kunna ha en positiv effekt på elpriset.

Att ta bort nedsättningen av energiskatten på el skulle också kunna leda till koldioxidläckage om priserna på fossilbaserade bränslealternativ är lägre i andra länder. Den föreslagna gränsjusteringsmekanismen på EU-nivå har dock potential att motverka en sådan effekt. Styrmedlet är i dagsläget under utformning, och det är ännu inte beslutat om och när det kommer att implementeras.

Sammanfattningsvis så innebär nedsättningen en målkonflikt, då incitamenten för en mer effektiv användning av el och att byta till mer energieffektiv teknik skulle stärkas om nedsättningen slopades vilket är positivt för klimatomställningen, samtidigt som det uppstår negativa konsekvenser för konkurrenskraften och för elektrifieringen i och med att industrin då möter ett högre elpris, vilket skulle kunna fördröja klimatomställningen. Slutsatsen är därmed att det krävs en noggrann analys av effekterna av ett sådant förslag för att kunna avgöra om det bidrar till, eller förhindrar, klimatomställningen samt om det finns branschspecifika skillnader

Villkorad nedsättning av energiskatten på el

Ett alternativ till att slopa nedsättningen av energiskatten på el är att utkräva någon form av kompensation för att företag ska få behålla hela, eller delar av

¹⁵⁷ Energimyndigheten. 2022. Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning. Diarienummer: 2021-015709

¹⁵⁸ Fossilfritt Sverige, 2022. Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft - Omställning och utveckling av svensk industri. <https://fossilfritt sverige.se/fardplaner/>

¹⁵⁹ ER 2021:28, Hållbar elektrifiering

nedsättningen. Ett liknande program – Program för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE) – pågick mellan 2005–2017 där företag som använde el i sina tillverkningsprocesser fick skattenedsättning på 0,5 öre/kWh i utbyte mot att de genomförde en fördjupad energikartläggning, införde ett certifierat energiledningssystem och gjorde ett åtagande att effektivisera energianvändningen baserat på det systematiska arbetet. Resultatet var en årlig eleffektivisering på runt 3 TWh (motsvarade 10% av deltagarnas elanvändning), varav 1 TWh bedömdes vara åtgärder som skulle ha genomförts även utan programmet. Genom att delta i programmet tog företagen på sig transaktionskostnaderna för det organisatoriska förändringsarbetet och kunde därigenom genomföra åtgärder där majoriteten var företagsekonomiskt lönsamma.

Fortsättning av Energisteget

Energisteget var ett stödprogram som löpte mellan åren 2018–2020 och som stöttade stora företag att göra fördjupade projekteringar och investeringar av åtgärder som identifierats genom kraven i EKL men som företagen inte ansåg vara företagsekonomiskt lönsamma. Stödnivån låg på 30% för investeringar och 50% för projekteringar. Under de tre år som Energisteget löpte avslutades lite mindre än 100 projekt där åtgärderna resulterade i en energieffektivisering på runt 0,15 TWh årligen¹⁶⁰. Den fulla potentialen av Energisteget som kan uppnås bedöms vara 7,3 TWh fram till 2030, vilket dock förutsätter ett högre och mer långsiktigt stöd¹⁶¹. En fortsättning på Energisteget skulle vara relativt lätt att införa i och med att det redan finns tidigare erfarenhet samt dokumenterade åtgärder och potentialer genom kraven i EKL.

Breddning av Energisteget: stöd till förprojektering inför stora investeringar och nätverk

Det finns förslag på att bredda Energisteget till att täcka in stöd för förprojektering inför större reinvesteringar eller nyetableringar, vilket är tänkt att minimera risken för företag att investera i energieffektiva lösningar. Ett sådant stöd skulle ge företag möjlighet att utreda komplexa åtgärder, att minimera risker och att utreda fler åtgärdsalternativ. Innan en investering i processer/nyetablering kommit på plats finns möjlighet att analysera och utvärdera olika systemlösningar, vilket skulle kunna bidra till mer optimala lösningar med en större potential för realiserad energieffektivisering, ett bättre kunskapsläge samt en reducerad risk för implementeringen av innovativa åtgärder. Att utforma stödet så att både industriföretag och energiföretag som omfattas av EKL inkluderas kan främja energisamarbeten och systemintegration.

En annan del av den föreslagna breddningen innebär inrättandet av nätverk där aktörer möts och delar kunskap och erfarenheter, vilket i andra sammanhang har

¹⁶⁰ ER 2021:20, Tre år med Energisteget

¹⁶¹ Potentialen är dessutom dynamisk (bland annat p.g.a. utveckling av ny teknik och andra nya åtgärder) och eftersom energikartläggningar görs var fjärde år uppdateras storleken på potentialen kontinuerligt.

visat sig kunna bidra till att påskynda utvecklingen av företags energiarbeten och att möjliggöra ett mer strukturerat arbetssätt för energieffektivisering hos företagen¹⁶². Nätverken kan även främja kunskapsspridning och minimera riskerna med att investera i ny teknik genom att inkludera stöd till förstudier av åtgärder som är av gemensamt intresse. Nätverk för både industri- och energiföretag som är lokalt förankrade skulle kunna bidra till att identifiera och främja energisamarbeten både mellan industriföretag, s.k. industriell symbios, och mellan energi- och industriföretag, s.k. sektorsintegration.

6.4.6 Incitamenten för resurs- och materialeffektivisering bör öka

Ett helhetsgrepp om vilka styrmedel eller åtgärder som kan vara lämpliga för att öka resurs- och materialeffektiviseringen inom industrin har inte gjorts inom ramen för detta regeringsuppdrag. Därför lämnas inga förslag på styrmedel eller åtgärder för ökad incitament till resurs- och materialeffektivisering. Dock anser både Naturvårdsverket och Energimyndigheten att det behövs ökad styrning för ett mer effektivt material- och resursnyttjande och att frågan bör utredas vidare.

Styrmedel mot ett mer effektivt resurs- och materialutnyttjande kan utformas på en rad olika sätt och i många fall kan det även handla om att identifiera styrmedel som motverkar ett effektivt nyttjande av resurser. Styrmedel för ökad resurs- och materialeffektivitet kan t ex inrikta sig på att göra jungfruliga material dyrare och återvunnet/återanvänt material billigare genom prisjusteringar i form av skatter, stöd eller avgifter. Man kan också tänka sig olika former av märkning, certifieringar eller till och med förbud mot vissa produkter, som engångsförpackningar eller onödiga förpackningar. Åtgärder som behövs för minskad resursåtgång, materialval med låg klimatpåverkan, design för lång livslängd¹⁶³, återanvändning eller ökad materialåtervinning kan handla om nya tekniska lösningar, riktlinjer kring avfallshantering, ekonomiska incitament som pantsystem eller krav som kvotplikter eller krav i offentlig upphandling.

Kvotplikt är ett styrmedel som har fått ganska mycket uppmärksamhet på senare i tid i samband med diskussioner om cirkulär ekonomi. Naturvårdsverket fick under 2021 i uppdrag att analysera och lämna förslag på produktgrupper eller materialflöden där kvotplikt för användning av återvunnen råvara skulle vara lämpligt att genomföra. Detta presenterades i december 2021 i regeringsuppdraget Avfall som resurs¹⁶⁴. Resultatet från uppdraget var ett analytiskt ramverk för att

¹⁶² Sweco 2014, Kvatitativ utvärdering av marknadsmisslyckande och hinder, en rapport till Näringsdepartementet, 19 december 2014

¹⁶³ EU:s produktpolicypaket förväntas presenteras i slutet av mars 2022 och omfatta regleringar och krav för produktrelaterade aspekter kring minskad resursåtgång, materialval med låg klimatpåverkan och design för lång livslängd

¹⁶⁴ Naturvårdsverket, 2021. Avfall som resurs. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/slutredovisade-regeringsuppdrag/avfall-som-resurs/>

bedöma om kvotplikt för användning av återvunnen råvara är lämpligt eller inte. Man kom fram till följande:

- Kvotplikt för användning av återvunnen råvara kan vara lämplig om måluppfyllelse är viktig och andra styrmedelsalternativ inte är genomförbara
- Heterogeniteten hos återvunnen råvara gör bedömningen av en kvotplikt för användning av återvunnen råvara omfattande och svår
- Förekomsten av särskilt farliga ämnen måste beaktas vid utformningen av en kvotplikt för användning av återvunnen råvara
- Ett tydligt syfte med en kvotplikt för användning av återvunnen råvara behöver formuleras.
- En kvotplikt för återvunnen råvara behöver jämföras med alternativa lösningar
- Utformningen av en kvotplikt för användning av återvunnen råvara påverkar lämplighet.

Frågan om kvotplikt har med anledning av nämnda uppdrag inte analyserats ytterligare inom ramen för detta regeringsuppdrag.

En mängd styrmedel som skapar incitament för material- och resurseffektivisering finns redan, men studier pekar på att det finns större potential och att omställningen även kan göras till en billigare kostnad vid ett fokus på åtgärder som också styr mot en mer effektiv användning av resurser¹⁶⁵. Särskilt saknas styrmedel med fokus på avfallsförebyggande, design för lång livslängd och processer som minskar uppkomst av avfall. Man behöver ta ett helhetsgrepp om värdekedjan eller systemet i fråga för att avgöra vilken styrning som kan vara lämplig för att öka resurs- och materialeffektiviseringen och även identifiera hinder som motverkar just detta. Ofta behövs samverkan mellan olika aktörer och för att identifiera effektiv resursanvändning på systemnivån behöver informationsflöden mellan olika aktörer troligtvis förbättras.

En intressant idé kring hur denna information skulle kunna tillgängliggöras är att utöka kraven om energikartläggning till att även kartlägga material- och resurser samt möjligheter till effektiviseringsåtgärder. Resource har funderat på att testa detta koncept och utvärdera vilken effekt ett sådant systematiskt arbetssätt skulle kunna ha för att öka material- och resurseffektiviseringen¹⁶⁶. Styrmedel som kan stimulera en mer hållbar konsumtion föreslås även i en rapport från forskningsprogrammen Mistra Sustainable Consumption och Mistra REES. Fokus för de styrmedlen som nämns i rapporten är att främja reparationer och öka produkters livslängd samt att införa förbud mot kassering av oanvända produkter

¹⁶⁵ Material Economics, 2018. Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry samt Valentin Vogl, Max Åhman & Lars J. Nilsson (2021) The making of green steel in the EU: a policy evaluation for the early commercialization phase, Climate Policy, 21:1, 78-92, DOI: [10.1080/14693062.2020.1803040](https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1803040)

¹⁶⁶ Resource, 2021. Personlig kommunikation.

och planerat åldrande.¹⁶⁷ Myndigheterna anser att frågan om behovet av styrmedel för att öka resurs- och materialeffektiviseringen inom industrin bör utredas vidare, se avsnitt 7.5.2.

6.4.7 Systemövergripande styrmedel och åtgärder behövs för att möjliggöra industrins omställning

Som vi har beskrivit i avsnitt 4 om de viktigaste hindren för industrins omställning innebär den samhällsomvandling som ska ske på kort tid att det finns fler begränsningar än rena marknadsmisslyckanden som hindrar industrin från att ställa om.

För att Sverige ska nå sina klimatomställningsmål finns dock från statens håll ett starkt intresse att hjälpa till att undanröja industrins hinder. Ett första steg är då att veta vilka hindren är och vilka som är de största hindren. Där har staten genom initiativet Fossilfritt Sverige redan inrättat en plattform för att industrin ska kunna lyfta dessa frågor. Flertalet hinder för industrins omställning har identifierats, och strategier och färdplaner har tagits fram för hur man kan överbrygga dessa.

Ett område där vi ser att det fortfarande behövs mer insatser är elektrifieringen. En elektrifieringsstrategi har tagits fram, vilket är ett bra steg på vägen, men då detta är den största begränsningen för industrins omställning idag är det möjligt att ännu mer samordning behövs. Politisk oenighet kan bli ett hinder för de insatser som behövs för att dubblera den energitillförsel som bedöms behövas för klimatomställningen. En gemensam politisk energistrategi vore gynnsam för att industrins omställning ska kunna realiseras.

Det är även viktigt att titta på frågorna utifrån ett mer heltäckande perspektiv. Idag finns en strategi för vätgas, en för biomassa, och en för kommande strategi för energieffektivisering. Dessa frågor hör dock ihop och är beroende av varandra. Det är utmanande, om inte omöjligt, att ha alla delar i åtanke samtidigt, men det är viktigt att vi verkar för att de framtagna strategierna analyseras i ett helhetsperspektiv för att undvika stuprör genom framtagande av strategier inom flera olika områden.

¹⁶⁷ Dalhammar, C., Hartman, C., Larsson, J., Jarelin, J., Milios, L., & Mont, O. (2022). Avveckla köp-och-slängsamhället. Fem politiska styrmedel för ökad livslängd hos konsumentprodukter. Mistra Sustainable Consumption, Rapport 1:12. Göteborg: Chalmers tekniska högskola https://research.chalmers.se/publication/528208/file/528208_Fulltext.pdf

7. Förslag på styrmedel och åtgärder för industrins klimatomställning

I kapitel 7 beskrivs de förslag som myndigheterna väljer att lägga fram. Om både Naturvårdsverket och Energimyndigheten står bakom förslaget så används ”myndigheterna” och i annat fall noteras det vilken myndighet som står bakom förslaget.

Som beskrivet i kapitel 6 så finns det både alternativa styrmedel och utformningar av dessa förslag och för att få en helhetsbild kring dessa möjligheter hänvisar vi till kap 6.

7.1 Förslag kring långsiktig tydlighet för industrin

7.1.1 Långsiktiga mål för EU ETS efter 2030

Myndigheternas bedömning och förslag på insats framåt:

Avsaknaden av mål för perioden efter 2030a skapar osäkerhet kring vilka utsläppsnivåer som kommer vara tillåtliga under 2030 och 2040-talet. Det gör det också svårare att förutspå nivån på utsläppsriktpriser. De pågående förhandlingarna om Fit for 55-paketet fokuserar främst på perioden fram till 2030. Så snart dessa förhandlingar är avslutade är det centralt att EU inleder arbetet med att sätta långsiktiga mål för perioden efter 2030. Klimatlagen artikel 4 innehåller också krav på att besluta om mål för 2040 och att kommissionen ska föreslå ett sådant mål. EU bör senast 2025 besluta om ett sådant mål, inklusive en utsläppsbana för EU ETS som sträcker sig fram till 2050.

Motivering

Tydligare mål för perioden efter 2030 bidrar till att minska två typer av risker för företag och investerare: den institutionella risken och risken kopplat till höga investeringskostnader under en lång investeringscykel.

Både Sverige och EU har långsiktiga mål till 2045 respektive 2050 inskrivna i klimatlagar. Detta utgör en ram som skapar säkerhet om riktningen mot att endast tekniker med noll eller låga utsläpp är förenliga med den långsiktiga politiska inriktningen. Dock ger målens utformning i kombination med att det saknas mål för perioden 2031–2045 respektive 2031–2050 upphov till viss osäkerhet.

För att begränsa osäkerheten bör kommissionen i samband med att de föreslår nya mål för 2040 (vilket kommissionen enligt klimatlagen artikel 4 ska göra under första halvåret 2024) även föreslå mål för EU ETS för hela perioden fram till 2050. EU bör sedan fatta beslut om sådana mål senast 2025. Det ger företag och investerare ytterligare vägledning om i vilken takt antalet utsläppsrätter ska minska och därmed i vilken utsträckningar investeringar blir lönsamma.

I nuläget finns exempelvis en föreslagen linjär reduktionsfaktor (4,2% fram till 2030) för taket i EU ETS som skulle innebära att den sista utsläppsrätten delas ut runt 2040. Det bedöms sannolikt att denna linjära reduktionsfaktor kommer att ändras för perioden efter 2030, men eftersom det inte finns något annat att förhålla sig till, ställs företag och investerare inför en stor osäkerhet.

Osäkerheten gäller även den framtida arkitekturen för EU ETS. Kommissionen har indikerat sin intention att efter 2030 skapa ett handelssystem som täcker även stora delar av de utsläpp som idag omfattas av ansvarsfördelningsförordningen ESR. Ett utvidgat handelssystem med fler sektorer skulle påverka prisbilden för utsläppsrätter bland annat. Även i denna fråga skulle förutsättningarna för en omställning av industrin, den bransch med längst investeringscykler och som därför också är i störst behov av långsiktiga spelregler.

Det kommer ofrånkomligen vara så att delar i styrmedelsmixen och kanske även målsättningen justeras efterhand. Men det bör så snart som möjligt tydliggöras hur utsläppsbanan fram mot 2050 ser ut, samt vilka sektorer som omfattas av utsläppshandeln

Konsekvensanalys

Bidrag till kostnadseffektivitet: Tydligare långsiktiga mål för EU ETS förväntas bidra till att öka sannolikheten för måluppfyllelse på ett kostnadseffektivt sätt. Det skapar förutsättningar för företag och investerare att fatta beslut baserat på tydligare information jämfört med nuläget. Beroende på hur EU ETS utformas efter 2030 kan kostnadseffektiviteten påverkas olika. Inom ramen för denna analys har vi inte analyserat för- och nackdelar med att utvidga EU ETS till att innefatta fler sektorer. En generell utgångspunkt är dock att fler sektorer inom en utsläppshandel bidrar till ökad kostnadseffektivitet. Däremot kan det finnas en ökad risk för koldioxidläckage om sektorer utan risk för koldioxidläckage med hög

betalningsvilja för utsläpp ryms i samma system som sektorer där höga priser riskerar leda till koldioxidläckage.

Administrativa kostnader: Tydliga långsiktiga mål kräver förhandlingar inom EU. Detta pågår redan och utöver detta identifieras inte några ytterligare administrativa kostnader till följd av förslaget.

Finansiella konsekvenser: Förslaget kommer att få konsekvenser på intäkter från auktionering av utsläppsrätter. Effekten kommer dock främst på lång sikt, under perioden 2031–2050 och förväntas inte avvika från eventuella tidigare prognoser. Snarare skapas ökad tydlighet.

7.1.2 Ökad tydlighet och samsyn kring klimatnyttan av CCU behövs

Myndigheternas bedömning och förslag på insats framåt är att:

Sverige bör vara proaktiva i utformning av gemensamma metoder för utvärderingar av klimatnyttan av CCU-projekt. Eftersom styrningen för industrin till stor del är EU-gemensam behöves en samsyn på EU-nivå vilket gör att Sveriges rådighet i frågan är begränsad. Inom ramen för Sustainable Carbon Cycles pågår ett arbete med att ta fram ett förslag på regelverk för certifiering och bokföring av kolsänkor, där även industriella lösningar som CCU ingår.

En ökad tydlighet och samsyn skulle minska osäkerheten för industrin vid vägval och därmed minska risken för att investeringar och beslut som är positiva för klimatomställningen inte tas.

Naturvårdsverket ämnar följa arbetet kring CCU på EU-nivå, samt att analysera vilken påverkan EU-arbetet har för Sverige och svensk industri och göra relevanta inspel till arbetet där så är möjligt.

Energimyndigheten kommer fortsatt att aktivt följa och stödja Regeringskansliet i det arbete som pågår på EU-nivå kopplat till förnybartdirektivet och de delegerade akter som tar fram metodik för att bedöma klimatnyttan av elektrobränslen och elektrokemikalier. Energimyndigheten anser att frågan om CCU:s roll i omställningen bör behandlas brett, med koppling till såväl klimatnytta som försörjningstrygghet och konkurrenskraft. Den behöver därför hanteras i ett särskilt uppdrag. Därutöver kommer Energimyndigheten, i den mån det är möjligt, att följa Naturvårdsverkets arbete och göra relevanta inspel.

Motivering

Investeringar i tekniker som CCU är kostsamma och anläggningarna har lång teknisk livslängd. Den institutionella osäkerhet som råder kring synen på CCU kan minska genom tydlighet och samsyn. Här ser myndigheterna att det finns en möjlighet att underlätta för industrin att ta investeringsbeslut i klimatomställningen som går i linje med den önskade långsiktiga utvecklingen.

Konsekvensanalys

Effekterna från att myndigheterna avser följa detta arbete och verka för en ökad tydlighet och samsyn på CCU-tekniken är indirekta, och beror på utfallet av insatserna. Vi bedömer att förslaget har **relativt låg effekt vad gäller**

måluppfyllelse, men att insatsen kan vara väldigt viktig för kemiindustrin specifikt. Kostnaden för genomförande av insatsen bedöms som låg.

En förväntad effekt från ett EU-gemensamt arbete för att skapa tydlighet och samsyn kring klimatnyttan av CCU är några slags krav på redovisning av relevanta aspekter från verksamheter som ämnar nyttja CCU för att möjliggöra transparens. Detta innebär troligtvis ökade administrativa kostnader för företagen. Dock finns det redan idag informella krav som ställs vid t ex ansökan om investeringsstöd. En samsyn kring vilka kriterier som är relevanta skulle kunna bidra till en minskad administrativ kostnad då verksamheten vet vilka krav som de förväntas uppfylla. Den administrativa kostnaden för företagen är något som bör beaktas i det fortsatta arbetet.

Acceptansen från näringslivet kan vara varierande. Tydlighet och samsyn bör näringslivet vara positiva till, men det finns risk för att vissa verksamheter tycker att fel kriterier ställs upp. Samverkan med branschen under arbetet är därför viktigt.

7.2 Förslag på styrmedel som gynnar marknadsintroduktion av ny teknik

7.2.1 Ett europeiskt samarbete om Carbon Contracts for Difference (CCfD) bör inrättas

Myndigheternas bedömning och förslag på insats framåt är att:

Ett europeiskt samarbete om Carbon Contracts for Difference skulle underlätta industrins omställning genom implementering och kostnadsminskningar av transformativa tekniker i basindustrin. I väntan på ett europeiskt system bör Sverige implementera ett pilotsystem.

Viktiga punkter att beakta i den detaljerade utformningen av ett sådant system är:

- reglerna för vilka projekt som kan få finansiering via ett CCfD program,
- utformningen av lämpliga mekanismer för att identifiera lämpliga kontraktspriser och
- kontraktlängd och finansiering.

Myndigheterna föreslår att i ett första skede implementera ett nationellt system där lämpliga kontraktspriser identifieras genom koppling mot andra länders CCfD system. Finansiering föreslås via intäkter från utsläppshandeln. Ökad förutsägbarhet i finansieringen kan skapas genom att specificera en högsta bidragsnivå i CCfD.

Motivering

Klimatnytta/Måluppfyllelse: Carbon Contracts for Difference skulle framför allt stödja innovativa tekniker och bidra till att sänka kostnader för utsläppsminskningar genom att läreffekter uppnås. Att teknik blir tillgänglig och billigare behövs för att industrin ska kunna minska sina utsläpp i takt med det snabbt sjunkande utsläppstaket i ETS. Det är alltså främst mot möjligheten att bidra till spridning och minskade kostnader för innovativ teknik som styrmedlets måluppfyllelse bör bedömas. En positiv effekt som också behöver beaktas är att teknik blir tillgänglig för export till regioner som inte täcks av EU ETS, något som en gränsjusteringsmekanism (CBAM) skulle ge incitament till. Vi bedömer att styrmedlet har en **hög måluppfyllelse**.

Eftersom industrins utsläpp till stora delar täcks av EU ETS blir klimateffekten framför allt att utsläppsminskningarna tidigareläggs, dvs. det får ingen additionell klimateffekt. Dessutom innebär vattensängseffekten att om ett land, eller en industri, inför en extra åtgärd som minskar utsläppen nationellt eller lokalt så kan utsläppen öka någon annanstans i EU, eftersom utsläppstaket redan är

förutbestämt¹⁶⁸. En konkret åtgärd mot en ev. vattensängseffekt skulle kunna vara att utsläppsrätter motsvarande utsläppsminskningen som uppnås genom CCfD annulleras likt nuvarande artikel 12.4 i EU ETS direktivet, där medlemsstater kan annullera utsläppsrätter motsvarande stängning av elproduktionsanläggningar som orsakades av additionella styrmedel.

Detaljerad utformning

Geografisk omfattning: Antalet aktörer som lämpar sig för att delta i ett CCfD program på nationell nivå är relativt få. Därför föreslår myndigheterna att Sverige i första hand verkar för samarbeten med de länder som är på väg att införa CCfD, t ex Tyskland. Ett gemensamt system för CCfD på europeisk nivå vore att föredra. I väntan på ett sådant system bör Sverige implementera ett pilotsystem.

Vid ett nationellt införande är dock en central fråga hur en auktionering/prissättning av kontrakten kan genomföras på ett sätt som minskar risken för allt för höga statsfinansiella kostnader. För att öka konkurrensen och därmed underlätta prisbildningen föreslår vi att det i första hand genomförs gemensamma auktioner i ett gemensamt europeiskt system. Om ett fullt gemensamt system inte är möjligt bör Sverige införa ett nationellt pilotsystem men verka för att auktionerna ändå genomförs gemensamt¹⁶⁹. Om detta inte är möjligt föreslår vi att ett svenskt pilotsystem bör nyttja information om prisnivåer från andra länders auktioner för att hitta en rimlig prisnivå.

Omfattning av verksamheter: Vi rekommenderar breda utlysningar då det ger möjlighet till fler ansökningar per kontraktsutlysning vilket ökar möjligheten att identifiera kostnadseffektiva projekt.

Eftersom det troligtvis är aktörer med tekniker som redan har kommit längst som kan erbjuda ett lågt kontraktspris bör kriterier tas fram för att främja de tekniker där det verkligen finns läreffekter som kan minska kostnaderna. Möjliga kriterier skulle kunna vara utsläppsminskning jämfört med referensprodukt/riktmärket, innovationsgrad, teknisk mognadsgrad enligt klassificeringen Technology Readiness Level (TRL¹⁷⁰), skalbarhet eller om det finns effekter som går att överföra till andra sektorer.

Geografisk öronmärkning av en viss del av budgeten till ett CCfD-program är en möjlighet och kan behövas i system där flera länder deltar för acceptans.

Kontraktstid: Vi rekommenderar en lång tidshorisont för att främja långsiktiga investeringar, då osäkerheterna kring utsläppspriserna är än mer betydande på längre sikt. **Tidshorisonten för CCfD rekommenderas vara 10–20 år.** Vi förväntar oss att det tar några år att införa CCfD. Att ingå kontrakt som sträcker sig

¹⁶⁸ I närtid kan det dock antas att marknadsstabilitetsreserven som har införts för att hantera överskott av utsläppsrätter inom EU ETS skulle kunna begränsa vattensängseffekten något.

¹⁶⁹ Finansiering av projekten skulle dock kunna vara nationell

¹⁷⁰ Se appendix 3 för en mer detaljerad beskrivning av TRL-nivåer.

längre än till 2045 anses inte rimligt med tanke på att Sverige har ett mål om att nå netto-noll utsläpp 2045. Det finns en stor sannolikhet att teknikerna är lönsamma även innan dess. Om auktioneringen utformas väl innebär designen av styrmedlet att kostnaden för staten också upphör i takt med att teknikerna blir lönsamma i förhållande till EU ETS-priset.

Finansiering: På EU-nivå skulle CCfD kunna finansieras genom intäkter från auktionering av utsläppsrätter. Idag går en viss andel av auktionsintäkterna från EU ETS till innovations- och moderniseringsfonden. Med etableringen av dessa fonder har det visat sig vara politiskt genomförbart att öronmärka intäkter från auktioneringen av utsläppsrätter för att stödja klimatåtgärder. Genom en integration av ett CCfD-program med innovationsfonden skulle projekt som redan stöds av innovationsfonden kunna drivas vidare från utveckling till implementering via CCfD. Detta är även EU kommissionens förslag till finansiering av CCfD.

Ett nationellt CCfD-program skulle finansieras via statsbudgeten, där bland annat intäkterna från auktioneringen av utsläppsrätter i EU ETS ingår. En del av dessa skulle kunna öronmärkas till CCfD. Vid utformning av programmet kan även möjligheten till integration av CCfD med andra stöd övervägas som ett sätt att minimera administrativa kostnader. Förutsättningarna för att kunna utnyttja sådana synergier beror dock på hur reglerna för CCfD utformas.

Att knyta CCfD mot intäkter från utsläppshandeln innebär risker för finansieringen eftersom intäkter från utsläppshandeln minskar vid sjunkande utsläppsrättspriser samtidigt som kostnaderna för CCfD då ökar. På kostnadssidan för CCfD skulle denna risk delvis kunna hanteras **genom att t ex bestämma en högsta nivå på bidrag genom att införa en lägsta nivå på utsläppsrättspriset som bidraget baseras på i CCfD regelverket.** Detta skulle göra kostnader för ett sådant program mer förutsägbara men samtidigt leda till ett något högre risk för företag som får bidrag från CCfD som högst ner till detta ”golv-pris”.

Kostnader för ett CCfD program under antaganden om ett kontrakterat pris på 150 €/ton, ett utsläppsrättspris på 75 €/ton och en utsläppsminskning på 1 miljon ton/år uppgår till 75 miljoner €/år. Detta kan jämföras med de svenska intäkterna från utsläppshandeln på ca. 220 miljoner € under 2021.

Konsekvensanalys

Administration: Hur programmets budget ska fördelas och hur kontraktspriser ska bestämmas kommer att bero på om programmet implementeras på EU-nivå, på nationell nivå eller mellan enskilda medlemsstater.

Med tanke på den relativt långa kontraktstiden, osäkerheten i det kontrakterade priset och risker kopplat till finansiering är det rimligt att **börja med ett mindre omfattande program** för att dra lärdomar innan man skalar upp programmet.

Kostnadseffektivitet inkl. modell för ersättning: Vi föreslår att CCfD utformas utan krav på återbetalning när EU ETS-priset överskrider kontraktspriset.

Ett system med krav på återbetalning skulle kunna leda till högre kontraktspriser och skapa ytterligare osäkerhet för industrin.

Vi bedömer att kostnadseffektiviteten är medel/hög. Betydande utsläppsminskningar genom innovativ teknik kan finansieras till relativt små medel. Genom att sätta kriterier kring läreffekter och innovationshöjd garanteras effekten om ökad kunskap kring innovativa tekniker. Modellen för prissättning blir också central för kostnadseffektiviteten. Förslaget kommer dock att få effekt på statsbudgeten i form av ökade kostnader.

Sidoeffekter och fördelningseffekter av styrmedlet har inte kunnat bedömas då detta beror på vilka tekniker som kommer att erhålla kontrakt. Om särskilda sido- eller fördelningseffekter bedöms som viktiga skulle det vara möjligt att utforma kriterier som tar hänsyn till det när projektansökningarna för CCfD bedöms. Samtidigt är det viktigt att komma ihåg att programmets kostnadseffektivitet kommer att vara beroende av att det finns god konkurrens, vilket kan begränsas om för många kriterier tas fram.

Det rättsliga förutsättningarna har inte analyserats i detalj men är troligtvis goda då styrmedlet diskuteras på EU-nivå och är på väg att införas i flera EU-länder.

Acceptansen för styrmedlet från näringslivet bedöms också vara god då styrmedlet är ett stöd för omställningen och genom sin utformning även har möjlighet att gynna ”first movers” och nya industriaktörer såväl som etablerade aktörer.

7.2.2 Myndighetsledd HUBB för upphandling av cement och betong

Myndigheternas förslag på insats framåt är att:

Upphandlingsmyndigheten, Trafikverket alternativt Naturvårdsverket får i uppdrag att leda en hubb/beställargrupp för upphandling av cement och betong. En hubb refererar här till ett nätverk för delning av erfarenheter och lösningar mellan aktörer inom värdekedjan med syftet att bidra till upphandling som gynnar innovation och lärande.

I hubben bör det finnas ett tydligt fokus på innovation och man bör även inom hubben undersöka hur man på lång sikt kan skapa efterfrågan på klimatneutrala produkter genom att sätta mål eller liknande kring upphandling av klimatneutrala produkter.

Motivering

Det finns goda möjligheter att påverka den svenska marknaden för cement och betongprodukter då den till stora delar är nationell. Ungefär 35–40 procent av den svenska cementproduktionen går dessutom till offentlig bygg- och anläggningsprojekt med Trafikverket, kommuner och regioner som viktiga slutkunder av stora mängder cement och betong.

Det är dokumenterat att det krävs kunskapsuppbyggnad både inom myndigheter, regioner och kommuner samt hos privata aktörer för att kunna ställa upphandlingskrav gällande klimatprestanda. En statlig hubb för vägledning och samling av offentliga och privata aktörer kan stötta kunskapsuppbyggande och agera rådgivande. En sådan hubb kan möjliggöra att fler börjar använda sig av upphandlingskrav för innovation som kan minska klimatpåverkan från cement och betong jämfört med idag.

Genom att garantera långsiktig finansiering av ett beställarnätverk/en hubb skapas det också förutsättningar för marknads aktörer att ta fram och samordna beställarkrav vilket ökar sannolikheten för effekt och innovationshöjd.

Hubben skulle också kunna vara ett sätt att på sikt skapa en efterfrågan på klimatneutrala produkter. Inom First Movers Coalition har man t ex satt ett mål om att minst 10% av upphandlingen av stål ska vara klimatneutral till 2030 och även

tagit fram en definition av klimatneutral¹⁷¹. En hubb för upphandling av cement har goda förutsättningar för att gynna marknadsintroduktion av nya tekniker och säkra efterfrågan på cement med lägre klimatpåverkan då marknaden till stor del är nationell. Det kan även bidra till att gynna helt nya produkter och nya affärsmodeller.

Konsekvensanalys

Styrmedlets klimateffekt/måluppfyllelse: En hubb/ett beställarnätverk bör framförallt motiveras av att det kan stödja innovativa tekniker och bidra till att sänka kostnader för utsläppsminskningar genom att kunskap om de innovativa teknikerna ökar och läreffekter uppnås. Transaktionskostnader, som hindrar införande av ny teknik i bygg- och anläggningsprojekt, kan genom spridning av kunskap inom en hubb/ett beställarnätverk minska. **Det är alltså främst mot möjligheten att bidra till marknadsintroduktion, spridning och minskade kostnader för innovativ teknik och produkter som styrmedlets måluppfyllelse bör bedömas.** En hubb/ett beställarnätverk bedöms framförallt kunna bidra till inkrementella utsläppsminskningar. Den bedöms inte vara avgörande för att skapa en transformativ omställning inom cementindustrin, genom t.ex. implementering av CCS-teknik. Det går dock att minska utsläppen från cement och betong på andra sätt. Det kan till exempel handla om åtgärder som inblandning av alternativa bindemedel, designkrav och optimerade konstruktioner. Med ett beställarnätverk och genom samverkan inom värdekedjan kan utvecklingen succesivt gå mot marknadsintroduktion av nya tekniker och produkter.

Eftersom industrins utsläpp till stora delar täcks av EU ETS blir klimateffekten framför allt att utsläppsminskningarna tidigareläggs, dvs. det får ingen additionell klimateffekt. Dessutom innebär vattensängseffekten att om ett land, eller en industri, inför en extra åtgärd som minskar utsläppen nationellt eller lokalt så kan utsläppen öka någon annanstans i EU, eftersom utsläppstaket redan är förutbestämt.

Då sluteffekten av nätverk är indirekt bedöms dock måluppfyllelsen av en myndighetshubb som låg till medel.

Genomförbarhet: Att myndigheter verkar som hubb för beställarnätverk bedöms som genomförbart då det finns erfarenheter från tidigare exempel på hubbar/beställarnätverk. Dessutom, borde det finnas hög acceptans för förslaget i och med att regeringen har föreslagit att det ska införas en innovationsupphandlingsarena hos Upphandlingsmyndigheten, som kommer vända sig till både offentlig och privat sektor, där en hubb för upphandling av cement och betong passar väl in. Det borde därmed finnas goda förutsättningar för att förslaget om en myndighetsledd hubb att kunna bidra till konstruktiva samarbeten mellan det privata näringslivet och myndigheter.

¹⁷¹ Inom First movers coalition kallas det "near-zero emissions". <https://www.weforum.org/first-movers-coalition/sectors>

Kostnadseffektivitet: Om en myndighetsledd hubb för upphandling av cement och betong utvärderas mot faktiska klimateffekter kommer kostnadseffektiviteten att vara låg då utsläppen redan regleras av EU ETS. Det innebär att ökad upphandling har låg additionell effekt på utsläppen.

Om det däremot utvärderas mot huruvida en hubb har möjlighet att ge incitament till innovation så kommer istället kostnadseffektiviteten att vara något högre då en hubb har möjlighet att bidra till kunskapsuppbyggnad och samverkan kopplat till innovationsupphandling.

Ett alternativ som har analyserats (se avsnitt 6.) är att ställa explicita upphandlingskrav på att en viss mängd cement/betong ska vara klimatneutral ett visst år. Ett sådant krav skulle dock kunna leda till mycket höga kostnader för enskilda aktörer.

Upphandlingskrav är ett komplext styrmedel som är svårt att anpassa i praktiken och det råder som sagt ännu stor okunskap kring beställarkompetens inom klimatkrav och samverkan mellan offentliga aktörer. Dessutom är klimatkrav en del av ett komplext innovationssystem med långa ledtider och utvecklingsfaser vilket gör att det är svårt att bedöma den slutliga effekten.

Vi bedömer dock att det finns potential för en hubb att leda till lärande och spridning av kunskap kring nya tekniker till en relativt låg kostnad och att kostnadseffektiviteten är låg till medel.

Sidoeffekter: Vi bedömer inte att en hubb som främjar innovationsupphandling av cement och betong skulle få några stora negativa effekter för andra typer av miljömål.

Fördelningseffekter och andra samhällsekonomiska effekter: Förslagets effekter på statsbudgeten bedöms vara relativt små och bestå av administrativa kostnader för att t.ex. upprätthålla samverkan, dialog, och ta fram kunskapsunderlag. Arbetet skulle kunna inkorporeras eller dra nytta av redan befintligt uppdrag till Upphandlingsmyndigheten och på så sätt skulle synergier kunna uppstå som minskar de administrativa kostnaderna.

Vi bedömer inte att förslaget har några stora effekter kopplat till fördelning, jämställdhet, sysselsättning eller regional utveckling men lämnar åt Tillväxtanalys att analysera den frågan vidare.

Rättsliga förutsättningar: De rättsliga förutsättningarna bedöms som goda och vi bedömer inte att det krävs några förändringar i befintliga lagrum för att införa en myndighetsledd hubb.

7.3 Förbättrat stöd till svenska små och medelstora företag att söka EU-finansiering

Myndigheternas bedömning och förslag på insats framåt är att:

Ge EU SME ett vidgat uppdrag att skapa bättre förutsättningar för små och medelstora företag (SMF) att söka EU-finansiering med ett fokus på innovativa tekniker för klimatomställningen.

Motivering

Det finns stora möjligheter till stöd i form av bidrag eller lån från EU för svenska aktörer att söka. När det gäller stöd som främjar klimatomställningen så ökar utlysningarna både i hastighet och i storlek på stöden och förväntas fortsätta att göra det framöver. T ex aviserades det i EU:s vätgasstrategi att det utöver redan befintliga stödmöjligheter kommer att avsättas ytterligare mellan 180–470 miljarder euro för vätgas och vätgasinfrastruktur fram till 2050. För små och medelstora företag (SMF) innebär det dock stora transaktionskostnader att identifiera relevanta utlysningar på EU-nivå och att hantera de administrativa krav som medföljer. Det kan med andra ord finnas förlorade möjligheter för svensk industri att ta del av tillgängliga medel på EU-nivå som skulle kunna bidra till innovation och en snabbare spridning av innovativ teknik som främjar omställningen.

Hur uppdraget ska utvidgas för att på ett kostnadseffektivt sätt röja hinder som leder till att fler industriella SMF söker EU-stöd för innovativ teknik bör analyseras i mer detalj i kontexten av befintlig och aviserad utökning av EU SME:s uppdrag.

Inom ramen för klimathandlingsplansuppdraget så läggs ett förslag fram om *förbättrat informationsstöd för svenska företag att söka EU-stöd* i den rapport som hanterar transportsektorn. Det kan finnas anledning att hantera dessa förslag parallellt.

Konsekvensanalys

Klimat effekt/måluppfyllelse: Klimat effekten av ett utvidgat stöd för SMF att söka EU-stöd är indirekta men kan förväntas vara av betydande storlek då det syftar till att främja en snabbare spridning av fossilfri teknik.

Genomförbarhet: Ett utökat uppdrag till EU SME anses högst genomförbart med tanke på att det gäller en utvidgning av en redan etablerad verksamhet.

Kostnadseffektivitet: Kostnaderna kan förväntas vara små eftersom det innebär en breddning av ett befintligt uppdrag och främst utgörs av administrativa kostnader. En mer djupgående analys av kostnadseffektiviteten kan behöva göras när utformningen av det utökade uppdrag bestämts mer i detalj.

Sidoeffekter: Myndigheterna har inte kunnat urskilja några negativa sidoeffekter av förslaget.

Fördelningseffekter och andra samhällsekonomiska effekter: Förslagets effekt på statsbudgeten bedöms vara små och utgöras av administrativa kostnader där möjligheter till synergier med redan befintlig verksamhet finns. Att klimatomställningen stöds till en större utsträckning av EU-medel kan ha positiva effekter på nationella utgifter för den svenska omställningen och eventuellt frigöra nationella resurser för omställningen i andra sektorer eller inom andra områden.

Myndigheterna bedömer inte att förslaget har några stora effekter kopplat till fördelning, jämställdhet, sysselsättning eller regional utveckling men lämnar åt Tillväxtanalys att analysera frågan vidare.

7.4 Förslag för ett mer effektivt EU ETS

7.4.1 Slopad fri tilldelning av utsläppsrätter och justeringar av nuvarande tilldelningsregler

Myndigheternas bedömning och förslag på insats framåt är att:

En gränsjusteringsmekanism CBAM är en bättre metod för att skydda mot koldioxidläckage jämfört med fri tilldelning. För de sektorer som omfattas av CBAM kan den fria tilldelningen fasas ut och vi bedömer att kommissionens föreslagna utfasningstakt för perioden 2026–2035 i stort är rimlig. Utfasningsperioden kan dock variera mellan olika sektorer och för exempelvis sektorer med ett relativt lågt handelsutbyte med tredje land och därmed lägre risk för koldioxidläckage bör fri tilldelning kunna upphöra 2030.

Motivering

Gränsjusteringsmekanism i kombination med auktionering ökar effektiviteten jämfört med fri tilldelning och kan bidra till globala utsläppsminskningar.

En fördel med en gränsjusteringsmekanism jämfört med fri tilldelning som skydd mot koldioxidläckage är att flera oönskade effekter som den fria tilldelningen för med sig försvinner. Kommissionen skriver i sin konsekvensanalys till förslaget om gränsjusteringsmekanism att fri tilldelning leder till osäkra prisincitament för koldioxidfri produktion och menar att fri tilldelning kan minska effektiviteten i EU ETS och försvåra för EU att nå sina klimatmål.¹⁷² En del av problemen med den fria tilldelningen kan åtgärdas, åtminstone till en viss del, genom att förbättra hur den fria tilldelningen utformas. Att ersätta den fria tilldelningen med auktionering skulle dock sannolikt helt lösa flera av dessa problem.

Många av problemen kan förklaras med svårigheten att hitta en rättvis metod för att fördela utsläppsrätterna. Bland annat en studie från OECD och en studie från De Vivo och Marin visar att tilldelningsreglerna som har gällt fram till 2020 har utgjort ett hinder för omställningen och försvagat incitamenten till omställning jämfört med om företagen hade behövt köpa sina utsläppsrätter på auktion.¹⁷³

¹⁷² EU Kommissionen, 2021. Accompanying the document Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism. Commissions Staff Working document SWD (2021) 643 Final, Sid 9. [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2021\)643&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2021)643&lang=en)

¹⁷³ Flues, F. and K. van Dender (2017), "Permit allocation rules and investment incentives in emissions trading systems", *OECD Taxation Working Papers*, No. 33, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c3acf05e-en>

Det finns således flera skäl till att en gränsjusteringsmekanism är en bättre metod för att skydda mot koldioxidläckage än fri tilldelning. Kommissionens förslag om en gradvis utfasning till 2035 ger berörda industrier tid att anpassa sig till de nya reglerna, i tillägg till den anpassningstid som 15 år inom utsläppshandeln och EU:s tydligt kommunicerade långsiktiga målsättningar om betydande utsläppsminskningar inklusive målet att vara klimatneutralt 2050 inneburit. Det finns också indikationer på att flera aktörer inom dessa branscher avser ha genomfört eller kommit långt i sin omställning under 2030-talets första hälft. Exempelvis har stora aktörer inom järn- och stålsektorn under vintern 2021/2022 annonserat ambitioner att ha minskat stora delar av sina utsläpp under perioden för den fria tilldelningens föreslagna utfasning.¹⁷⁴ Därför är ett alternativ att låta utfasningsperioden variera mellan olika sektorer. För sektorer med ett relativt lågt handelsutbyte med tredje land bör exempelvis fri tilldelning kunna upphöra 2030.

Konsekvensanalys

Effekter på utsläppen: Kommissionen presenterar i sin konsekvensanalys av förslaget om CBAM modellresultat av hur utsläppen och läckaget i de sektorer som föreslås omfattas av gränsjusteringsmekanismen beräknas utvecklas i olika scenarier.¹⁷⁵ Ett scenario innebär att en gränsjusteringsmekanism kombineras med att den fria tilldelningen fasas ut i CBAM-sektorerna i enlighet med kommissionens förslag (50% av fria tilldelningen finns kvar 2030), ett annat scenario innebär att CBAM kombineras med att alla utsläppsrätter auktioneras. Modellresultaten visar att båda alternativen skyddar bättre mot koldioxidläckage än ett scenario utan gränsjustering och 100% fri tilldelning. Modellresultaten, med utgångspunkt i ett referensscenario för utsläppen fram till 2030, pekar mot små skillnader i de totala globala utsläppen år 2030 beroende på om CBAM kombineras med att den fria tilldelningen fasas ut enligt kommissionens förslag eller med att fri tilldelning helt ersätts med auktionering. De globala utsläppen i berörda sektorer beräknas vara runt 4,7 miljarder år 2030, och skillnaden mellan de två scenarierna är under 5 miljoner ton.¹⁷⁶ Resultaten från kommissionens modellering indikerar att

och De Vivo, N., & Marin, G. (2018). How neutral is the choice of the allocation mechanism in cap-and-trade schemes? Evidence from the EU-ETS. *Argomenti*, (9), 21–44. <https://doi.org/10.14276/1971-8357.1062>

¹⁷⁴ Se Ex SSAB [SSAB plans a new Nordic production system and to bring forward the green transition - SSAB](#) och [Salzgitter presents new "Salzgitter AG 2030" strategy | Salzgitter AG \(salzgitter-ag.com\)](#)

¹⁷⁵ EU Kommissionen, 2021. Accompanying the document Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism. Commissions Staff Working document SWD (2021) 643 Final, Part 1/2. [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2021\)643&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2021)643&lang=en)

¹⁷⁶ Uppskattning utifrån figur 8 i kommissionens konsekvensanalys för CBAM, sidan 47. EU Kommissionen, 2021. Accompanying the document Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism. Commissions Staff Working document SWD (2021) 643 Final. [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2021\)643&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2021)643&lang=en)

en gränsjusteringsmekanism jämfört med endast fri tilldelning bidrar till minskade utsläpp både inom och utanför EU.

Man bör inte dra alltför stora växlar på resultaten då modelleringar av det slaget alltid innehåller osäkerhet, inte minst gällande uppskattningar av framtida utsläpp. Exempelvis är det svårt att fånga in den just nu pågående utvecklingen inom järn- och stålindustrin där företag investerar i att fasa ut masugnar och ersätta med direktreducerat järn. En utveckling som sker både inom EU och i övriga världen och där kommande års investeringsbeslut kommer ha stor betydelse för utsläppsutvecklingen i sektorn både innan och efter 2030. Både inom EU och globalt bedöms att drygt 70 procent av alla masugnar har en livslängd fram till 2030 och därför är i behov av investeringar under 2020-talet.¹⁷⁷

De små skillnaderna mellan alternativen och den stora osäkerheten kring framtida utveckling indikerar att en bedömning av de olika alternativen behöver innehålla fler aspekter kopplade till effektivitet och omställningen av berörda sektorer än endast utsläppseffekter.

Bidrag till kostnadseffektivitet: Den fria tilldelningen gör som beskrivet i 6.4.2 EU ETS mindre effektivt och bidrar därmed till en mindre effektiv omställning. En ineffektiv fördelning av utsläppsrätterna leder inte per automatik till ökade utsläpp men gör omställningen ineffektiv och dyrare än vad den hade behövt vara. Kommissionen skriver i sin konsekvensanalys till förslaget om gränsjusteringsmekanism att fri tilldelning leder till osäkra prisincitament för koldioxidfri produktion och menar att fri tilldelning kan minska effektiviteten i EU ETS och försvåra för EU att nå sina klimatmål.¹⁷⁸ En del av problemen med den fria tilldelningen kan åtgärdas, åtminstone till en viss del, genom att förbättra hur den fria tilldelningen utformas. Att ersätta den fria tilldelningen med auktionering skulle däremot sannolikt helt lösa flera av dessa problem.

Administrativa kostnader: Den fria tilldelningen kräver administrativa resurser både hos myndigheter och företag, exempelvis ansökan om fri tilldelning. Administrationen vid auktionering av utsläppsrätter bedöms vara mindre.

Finansiella konsekvenser: Förslaget kommer att leda till ökade intäkter för staten då intäkter från auktionering såväl som från CBAM-certifikat kommer att öka när auktionering ersätter fri tilldelning.

¹⁷⁷ Se bl.a. Agora Energiwende Global Steel Transformation Tracker <https://www.agora-energiwende.de/en/service/global-steel-transformation-tracker/> och LEAD IT Green Steel Tracker <https://www.industrytransition.org/green-steel-tracker/>

¹⁷⁸ EU Kommissionen, 2021. Accompanying the document Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism. Commissions Staff Working document SWD (2021) 643 Final. Sid 9. [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2021\)643&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2021)643&lang=en)

7.4.2 Justeringar av nuvarande tilldelningsregler

Myndigheternas bedömning och förslag på insats framåt är att:

Så länge den fria tilldelningen finns kvar, oavsett om det är i kombination med en gränsjusteringsmekanism eller inte, är det viktigt att metoderna för tilldelningen i möjligaste mån utformas för att undvika en snedvriden konkurrenssituation mellan anläggningar som har investerat i ny teknik för låga utsläpp respektive de som har äldre teknik med höga utsläpp för att på så sätt få till en så effektiv utsläppshandel som möjligt. Därför bör reglerna för tilldelning av utsläppsrätter justeras.

Alternativen kan genomföras separat eller i kombination. Vi har inte utvärderat effekten av att genomföra dem alla eller samtidigt, men bedömer att de vart och ett bidrar till att förbättra effektiviteten i den fria tilldelningen och därmed utsläppshandeln under den period fri tilldelning baserat på riktmärken används som tilldelningsmetod. Vi ser dock att alternativ 1 och 2 kompletterar varandra och bör genomföras tillsammans. Punkt 3 och 4 syftar delvis till att lösa samma problem – att tilldelningen inte tillräckligt avspeglar faktiskt teknikutveckling och risk för koldioxidläckage.

1. Revidera riktmärkesdefinitionerna så att de blir teknikneutrala för att, tillsammans med punkt 2, skapa en jämn spelplan mellan olika produktionssätt.
2. Skapa en möjlighet för nollutsläppare att delta frivilligt i EU ETS och få tillgång till fri tilldelning på samma villkor som anläggningar som redan ingår i EU ETS och som producerar likvärdiga produkter. Det bör även gälla för anläggningar som ingår i EU ETS och som genom effektiviseringar eller genom användning av ny teknik når nollutsläpp, eller de som ökar biomassaandelen av förbränningsutsläppen till över 95%.
3. Hög maxgränsen för hur mycket riktmärkesvärdena kan minskas med och överväg även att höja den lägsta gränsen för uppdatering av riktmärken.
4. Inför en differentierad koldioxidläckagelista.

Motivering¹⁷⁹

En väl fungerande CBAM är ett mera ändamålsenligt sätt att skydda mot koldioxidläckage än fri tilldelning av utsläppsrätter då det ger incitament även för

¹⁷⁹ Förslagen är mer utförligt beskrivna, analyserade och motiverade i Naturvårdsverkets PM (2022) En ändamålsenlig fördelning av utsläppsrätter i EU ETS
https://www.naturvardsverket.se/contentassets/f1821fc959934673bbc1f2578f9f2325/pm-ets-fri-tilldelning_tillrk.pdf

producenter utanför EU att minska utsläppen, samtidigt som auktioneringen medför mindre snedvriden konkurrens mellan aktörer med låga och höga utsläpp inom EU. Auktionering är det mest effektiva och rättvisa sättet att fördela utsläppsrätter och intäkter från auktionering kan fylla en viktig funktion för att fördela medel till fonder, för att användas till klimatåtgärder, och till medlemsstater. Så länge den fria tilldelningen används som tilldelningsmetod finns det emellertid behov av att göra förändringar i tilldelningsreglerna.

Det finns en rad svenska anläggningar vars utsläpp är på väg att minska kraftigt eller försvinna helt som av bland annat skälen ovan riskerar att missgynnas av kommissionen förslag vad gäller för fri tilldelning:

- Producenter av primärstål som genom en övergång från traditionell primärståltillverkning till direktreduktion med hjälp av vätgas minskar sina utsläpp till noll.
- Anläggningar som ändrar sin produktion så att den inte täcks av en verksamhetsbeskrivning (minskar förbränningskapacitet under 20 MW eller använder en annan process som inte nämns i bilaga 1 ETS-direktivet).
- Anläggningar vars utsläpp från förbränning till mer än 95% härstammar från biomassa.
- Anläggningar som använder sig av en process eller ändrar sin process/produkt så att det täcks av ett annat riktmärke än traditionella produktionsprocesser, till exempel fall-back-riktmärken istället för produktriktmärke vid övergång från masugnsmasugnbaserad till DRI.
- Anläggningar som övergår till elbaserade processer.

Konsekvensanalys

Effekter på utsläppen: Förslagen bidrar till en mer effektiv omställning. En ineffektiv fördelning av utsläppsrätterna leder inte per automatik till ökade utsläpp men gör omställningen ineffektiv och dyrare än vad den hade behövt vara.

Bidrag till kostnadseffektivitet: Förslagen bedöms bidra till en mer effektiv omställning. En ineffektiv fördelning av utsläppsrätterna leder inte per automatik till ökade utsläpp men gör omställningen ineffektiv och dyrare än vad den hade behövt vara.

Finansiella konsekvenser: De finansiella konsekvenserna för staten av förändringarna av reglerna för fri tilldelning bedöms begränsade då förslagen framför allt leder till en omfördelning av utsläppsrätter mellan aktörer i EU ETS.

Administrativa kostnader: Förslagen bedöms inte ge några betydande ändringar i administrativa kostnader för stat eller företag.

7.5 Förslag om effektiv användning av resurser

7.5.1 Utred behov av ytterligare åtgärder för en effektiv energianvändning

Myndigheternas förslag på insats framåt är att:

Energimyndigheten inom nuvarande och kommande uppdrag utreder behov av ytterligare åtgärder för en effektivare energianvändning för att säkerställa energiförsörjningen i omställningen och för att nå klimatmålen. Det gäller inom befintliga uppdrag som kopplar till pågående processer på EU-nivå, som t ex revideringen av energieffektiviseringsdirektivet, samt inom kommande uppdrag som myndigheten förväntas få till följd av föreslagna åtgärder i Elektrifieringsstrategin. Inom ramen för energiforskningsanslaget så stöds även forskningsinriktade insatser för en effektiv energianvändning som är viktiga för att främja nya tekniker och lösningar på området.

Motivering

För närvarande pågår många parallella processer som kopplar till en mer effektiv användning av energi, både nationellt och på EU-nivå. Givet frågans centrala roll för omställningen så anser myndigheterna att behov av ytterligare styrmedel för att säkerställa energiförsörjningen i omställningen och för att nå klimatmålen bör utredas vidare av Energimyndigheten inom befintliga och kommande uppdrag. Det gäller främjande av anläggningsspecifika energieffektiviseringsåtgärder men även nya typer av lösningar så som sektorsövergripande energisamarbeten som möjliggör att energi och värme används mer effektivt i ett större systemperspektiv, samt att främja ett mer flexibelt användande av energi.

Konsekvensanalys

Klimat effekterna av att utreda behov av styrmedel är indirekta och måluppfyllelsen beror på utfallet. Om utfallet innebär införsel av styrmedel som främjar en mer effektiv energianvändning så bedöms klimat effekterna vara mestadels indirekta. Åtgärder som översätts till energibesparingar kan innebära direkta utsläppsminskningar även om eventuella rekyleffekter måste beaktas. Dock bedöms de indirekta effekterna av en mer effektiv energianvändning vara de som främst motiverar fler styrmedel. Det gäller t ex att kunna lösgöra resurser i form av eleffekt och biomassa för omställning i andra delar av samhället, vilket kan innebära utsläppsminskning i andra sektorer när samhället ställer om till fossilfritt.

Kostnader för staten av att vidare utreda behov av styrmedel bedöms som låg, medan kostnader och nyttor av en införsel av eventuella styrmedel måste analyseras separat i ett senare skede.

En införsel av styrmedel till följd av att frågan utretts vidare bedöms kunna bidra till försörjningstrygghet av fossilfri energi i klimatomställningen.

7.5.2 Utred potentialen som material- och resurseffektivisering har vad gäller industrins omställning och vilka styrmedel som kan vara lämpliga

Myndigheternas bedömning och förslag på insats framåt är att:

Potentialen som material- och resurseffektivisering har vad gäller att underlätta för industrins omställning och vilka styrmedel som kan vara lämpliga för en sådan utveckling bör utredas. Ett separat regeringsuppdrag i frågan bör ges till Naturvårdsverket, Energimyndigheten och Tillväxtanalys och andra relevanta myndigheter.

Studien föreslås innehålla en analys av hur material- och resurseffektivisering kan minska industrins utsläpp och bidra i klimatomställningen genom att undersöka hur olika industriprodukter kan användas mer effektivt och mer cirkulärt. Studien bör t ex omfatta avfallsförebyggande åtgärder, såsom designaspekter och information om innehåll, återbruk, återvinning och hur industriell symbios och cirkulära affärsmodeller kan främjas. Även frågor kring efterfrågan på produkter och hur mer effektivt nyttjande av resurser kan minska konsumtionen och behovet föreslås ingå.

Motivering

Myndigheterna ser att det behövs ett helhetsgrepp kring frågan, som inte har varit möjligt att ta inom ramen för framtagandet av denna rapport. Någon form av avgränsning behövs dock för att göra frågan hanterbar och där ser myndigheterna att ett urval av ett antal industriprodukter skulle kunna innebära en bra avgränsning. Man bör dock inte avgränsa till att bara titta på material- och resurseffektivisering inom den enskilda industrin utan även titta på hur insatser i andra delar av värdekedjan och hur nyttjande av resurser mellan olika verksamheter kan bidra till att nå klimatmålen.

Konsekvensanalys

Effekterna från en utredning blir indirekta. Måluppfyllelsen beror på utfallet men är gissningsvis relativt låg. De statsfinansiella kostnaderna för utredningen är också låga, men den indirekta kostnaden beror på ett eventuellt genomförande av åtgärder som föreslås. Förslaget har inte konsekvensanalyserats vidare.

Appendix 1– Guide och begreppsapparat hindersanalys

Guide för hindersanalysen

Analysen bör inkludera följande komponenter (ej nödvändigtvis i denna struktur)

- Sammanfattning av de mest centrala hindren för den specifika sektorn.
- Bakgrundsbeskrivning av (del)sektorn: var uppstår utsläppen/kan upptag ske, hur ser värdekedjorna ut, vilka aktörer finns och behöver påverkas, vilka möjliga åtgärder för utsläppsminskningar/upptag och strukturomvandlingar för klimatomställningen finns och hur ser existerande styrning ut. Om relevant, även kortfattad beskrivning av pågående tendenser till förändring i sektorn inklusive liggande förslag och pågående utredningar.
- Huvudanalys. En heltäckande beskrivning av de betydande hindren för att nå klimatmålen som kvarstår i sektorn givet befintliga styrmedel. Gör en tydlig åtskillnad mellan *Utmaningar att beakta i styrningen* och *Hinder för marknadens aktörer*. Använd analysramen nedan. Var tydlig med att särskilja olika typer av marknadsmisslyckanden. Överväg att dela upp analysen på olika åtgärdsområden/delsektorer. Hinderskategorisering och -beskrivning. Texten nedan kan användas som utgångspunkt för analysen och bifogas lämpligen som en bilaga.

Hinderskategorisering och -beskrivning

Nedan följer beskrivningar av olika typer av hinder för utsläppsminskningar och ökat upptag av växthusgaser. Hinderskategoriseringen är tänkt att bidra till en hindersanalys vars syfte är att identifiera var det behövs statlig styrning.

Naturvårdsverket har valt att skilja på utmaningar att beakta i styrningen och hinder för marknadens aktörer för att genomföra utsläppsminskande/upptagsökande åtgärder. Vi beskriver inledningsvis några exempel på utmaningar att beakta i styrningen. Detta följs av en mer fyllig beskrivning av olika hinder som marknadens aktörer kan möta. Det är hindren för marknadens aktörer som definierar styrmedelsbehovet och därmed utgör kärnan i

en hindersanalys. Genom att ringa in vilket marknadsmisslyckande som hindrar utsläppsminskningar så kan vi dra slutsatser kring lämpliga styrmedel.

Utmaningar att beakta i styrningen

Nedan redogör vi för några exempel på utmaningar att beakta i styrningen men det finns många fler.

Målkonflikter

Vad som utgör önskvärda åtgärder kan ibland påverkas av att det finns målkonflikter. Mellan luft och klimat finns det till exempel en målkonflikt vid användning av biodrivmedel eftersom de minskar klimatpåverkan, men inte luftföroreningarna. Målkonflikter finns även för andra mål än luft- och klimatmål. Exempel är Ett rikt växt och djurliv eller mål om livsmedelsproduktion i Livsmedelsstrategin. De olika målen kan spegla reella målkonflikter för vissa åtgärder vilka, givet att målen är väl motiverade, inte ska ändras. Målkonflikter behöver dock identifieras då de utgör viktiga parametrar när styrmedelsförslag ska konsekvensanalyseras. Om det handlar om att regelverk är dåligt utformade och skapar målkonflikter, kan de skapa onödiga hinder och bör ses över (se Brister i nuvarande styrning nedan).

Brist på rådighet

Brist på rådighet är en central utmaning att beakta i styrningen. Exempelvis påverkar regler om statsstöd på EU-nivå möjligheten att differentiera skattesatser mellan biobränslen och fossila bränslen.

Fördelningseffekter

Politiken kan ha svårt att få igenom åtgärder och styrmedel om det exempelvis resulterar i betydande fördelningseffekter, alltså omfördelning av välfärd mellan olika grupper. Det finns ibland en konflikt mellan att undvika fördelningseffekter och principen om att förorenaren betalar. Här kan man behöva analysera varför ett styrmedel inte accepteras av vissa grupper och se över möjligheterna att införa kompensande åtgärder. Att hantera fördelningseffekter bör dock vara en politisk fråga.

Svårigheter att bedöma utsläpp och upptag

Inom vissa sektorer, som jordbruk, skogsbruk och flyg (höghöjdseffekten), kan det vara svårt att mäta vilka effekter en åtgärd får på t.ex. utsläpp eller upptag av växthusgaser. Detta begränsar t.ex. möjligheten att prissätta utsläppen och kontrollera efterlevnad av administrativa styrmedel. Det finns olika sätt att hantera denna typ av svårigheter, t.ex. genom att använda schabloner eller rikta in styrningen mot insatsvaror. Det kan även handla om en genuin osäkerhet kring olika åtgärders klimateffekt, då kan det behövas ytterligare forskning.

Utsläppsläckage

Utsläppsläckage sker när skärpt reglering av utsläpp inom ett område leder till ökade utsläpp i andra områden. Att beakta utsläppsläckage är viktigt för att säkerställa den övergripande effektiviteten i klimatpolitiken.

Långa investeringscykler och tekniska inläsningar

Många tekniker med stor betydelse för vår klimatpåverkan har långa livslängder. Det gör att styrmedel inte alltid får den effekt de är tänkta att få vid en given tidpunkt då styrmedel som beslutas och införs på kort sikt kan komma att ha effekt först på lång sikt. Det är viktigt med en långsiktigt politisk styrning som tar sådana effekter i beaktning.

Brist på konkurrens

Konkurrens är viktigt för ekonomiska styrmedels genomslag. Vid användning av styrmedel såsom auktionering för att minska utsläpp eller öka upptag av växthusgaser, är det t.ex. viktigt att det finns tillräckligt med intresserade aktörer och anbud för att styrmedlet ska bli kostnadseffektivt genom tillräcklig konkurrens. Om det är få aktörer på en marknad (monopol) kan också till exempel en miljöskattehöjning istället för att skapa incitament till utsläppsreduktion hos en producent, direkt överföras till kundens pris.

Hinder för marknadens aktörer att genomföra utsläppsminskande/upptagsökande åtgärder

Hinder som marknadens aktörer möter kan bero på rena marknadsmisslyckanden som bör mötas med styrmedel. Men det kan även finnas hinder som ligger i gränlandet mellan att utgöra marknadsmisslyckanden och inte, där det är mer osäkert om statlig intervention behövs. Exempel på sådana gråzoner är transaktionskostnader och beteenderelaterade faktorer. Utöver det kan det finnas hinder som inte bör hanteras genom statlig styrning men som ändå kan ha påverkan på vilka åtgärder som genomförs.

Orsaker till marknadsmisslyckande som bör hanteras med styrmedel

Negativa externaliteter

Negativa externaliteter är en negativ påverkan på en aktör som själv inte är del av en transaktion. Icke (eller otillräckligt) prissatta växthusgasutsläpp är exempel på en negativ externalitet. Så länge den som släpper ut inte betalar för den samhällsekonomiska kostnad som uppstår när de använder t.ex. fossila bränslen betalar de inte heller det verkliga priset för sin produktion. Inte heller den som konsumerar de utsläppsgenererande varorna betalar det fulla priset för sin konsumtion. Därmed minskar också incitamenten att byta bränslen, effektivisera och anpassa konsumtionen. Skatter och avgifter som motsvarar skadekostnaden hanterar lämpligast detta marknadsmisslyckande.

Positiva externaliteter

Det finns även åtgärder som har positiva externaliteter. Det innebär att den samhällsekonomiska nyttan av att genomföra åtgärden är större än nyttan hos den enskilda marknadsaktören. Ett exempel är kolsänkor i träd och mark. Dessa kolsänkor har ett värde för samhället i stort men markägare saknar generellt sett incitament att satsa på åtgärder som ökar kolsänkan då det är mer lönsamt att avverka skogen. Ett annat exempel på positiva

externaliteter är kunskapsutveckling (se nedan). Ekonomisk ersättning från staten som motsvarar samhällsnyttan hanterar lämpligast detta marknadsmisslyckande.

Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden

Klimatomställningen är beroende av kunskapsutveckling. Kunskapsutveckling är i regel förknippad med positiva externaliteter så som spridning av kunskap och innovation till många olika aktörer. Kunskap när den väl är känd eller används är svår att skydda från att andra använder den. Det kan leda till att företag investerar för lite i forskning och utveckling än vad som är önskvärt utifrån ett samhällsperspektiv då vinsten för samhället är större än vinsten för det enskilda företaget. På samma sätt kan ny kunskap ofta ha en lång inlärningsperiod innan den kan användas och ge önskad nytta för samhället. Kostnaderna är högst för de aktörer som först använder och sprider kunskapen. Individer och företag har därför låga incitament att börja tillämpa och sprida ny kunskap, trots att det skulle ge samhället höga vinster.

Statlig styrning kan behövas i alla led i innovationskedjan, för att stödja forskning och utveckling (FoU), vidareutveckling och demonstration av teknik eller marknadsintroduktionen av en ny teknik. Viss ekonomisk ersättning från staten hanterar lämpligast detta marknadsmisslyckande.

För tekniskiften som bedöms ha avgörande betydelse för klimatomställningen kan det vara motiverat med en mer fördjupad analys av hindren än vad som vanligtvis ryms inom begreppet innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden. En lämplig ansats kan vara att analysera det tekniska innovationssystemet och dess olika funktioner. En sådan analys kan ligga till grund för en mer träffsäker innovationsstyrning.

Nätverksexternaliteter

En annan form av teknikrelaterat marknadsmisslyckande, som också kan innebära att samhällsekonomiskt effektiva tekniker inte slår an på marknaden, är så kallade nätverksexternaliteter. Här avses att en konsument gynnas av att andra konsumenter använder samma typ av teknik, samt att samma konsument inte tar hänsyn till nyttan för andra konsumenter i sitt val av teknik. Ett exempel på detta är laddbara fordon som är beroende av ny laddinfrastruktur. Viss ekonomisk ersättning från staten hanterar lämpligast detta marknadsmisslyckande.

Asymmetrisk information

När informationen är asymmetriskt fördelad innebär det att informationen är ojämnt fördelad mellan aktörer. En aktör har då ett informationsövertag gentemot en annan. Det kan handla om att producenten av en produkt har mer information om produktens miljöpåverkan än konsumenten.

Även om det finns en betalningsvilja för mindre miljöpåverkande produkter kan det t.ex. finnas osäkerheter kring om produkten är producerad på ett sätt som innebär mindre miljöpåverkan. Det saknas kanske märkning eller liknande. Informationstillgången kan även skilja sig mellan stat och företag, exempelvis att staten inte tillräckligt tydliggör vilka som är de politiska målen (staten har

informationsövertag), eller att staten inte förstår vilka tekniker som är lämpade att minska utsläppen (företag har informationsövertag). Informationsstyrmedel, till exempel en obligatorisk märkning, hanterar lämpligast detta marknadsmisslyckande.

Politiskt skapade marknadsmisslyckanden

Ibland kan politiska beslut skapa ett marknadsmisslyckande. Många former av miljöskadliga subventioner utgör politiskt skapade marknadsmisslyckanden. Ett exempel är skatteavdraget för resor till och från jobbet. Genom att undersöka om syftet med subventionen (t.ex. att kompensera en viss grupp ekonomiskt) kan uppnås utan att specifikt uppmuntra miljöskadligt beteende kan man bedöma om det handlar om ett politiskt skapat marknadsmisslyckande och om det därför bör åtgärdas med en justering av styrmedlet, eller om uppmuntrandet av det miljöskadliga beteendet helt enkelt reflekterar en målkonflikt och inte bör åtgärdas med justerade styrmedel.

Institutionell osäkerhet

Osäkerhet och ryckighet i politiken kan vara ett hinder då det kan påverka olika aktörers investeringsvilja. Politisk osäkerhet kan t.ex. innebära en hög risk för den som ska investera i ny teknik. Om det saknas förutsägbarhet kan det vara svårt för styrmedel att fullt ut åtgärda det marknadsmisslyckande som behöver hanteras. Tydliga beslut från politikerna och långsiktiga regelverk hanterar lämpligast detta marknadsmisslyckande.

Brister i nuvarande styrning

För några av de hinder som marknadens aktörer möter finns redan styrmedel på plats. Långt ifrån alla styrmedel är dock perfekta. Det kan finnas styrmedel som inte har utformats på rätt sätt och som därmed inte lyckas korrigera marknadsmisslyckanden. Det kan till och med finnas styrmedel som motverkar det som ska uppnås för att de är fel utformade. Det kan vara lika viktigt att identifiera brister i nuvarande styrning som att identifiera marknadsmisslyckanden som saknar styrning.

Hinder som eventuellt bör hanteras med styrmedel

Hinder som beror på informationsbrist, tidsinsats och krångel för att genomföra åtgärder är hinder som är aktuella för en stor del av alla marknadsinteraktioner. Dessa hinder utgör inte marknadsmisslyckanden. Hinder av det slaget kan inte alltid regleras bort men för särskilt viktiga åtgärder kan det vara motiverat att undanröja denna typ av hinder. I andra fall är det viktigt att ha förståelse för dem för att bättre kunna utforma andra styrmedel. Till exempel kan miljöskatter ha begränsad effekt om aktörer inte är medvetna om kostnaden på de beskattade varorna.

Transaktionskostnader (som marknadens aktörer möter)

Transaktionskostnader är kostnader som uppkommer vid ett ekonomiskt utbyte mellan aktörer. Exempelvis behöver en aktör som ska köpa en viss tjänst eller produkt lägga ner en viss tid och ett visst arbete innan affären genomförs.

Förhandling och genomförande av nya kontrakts- och samarbetsformer är tydliga exempel på transaktionskostnader.

Ibland kan politiken skapa transaktionskostnader. Exempel på detta är ineffektiva tillståndsprocesser eller krångliga förfaranden för att söka bidrag.

Informationsmisslyckanden

Informationsbrist kan ses som resultatet av en specifik form av transaktionskostnad, nämligen kostnaden för att söka information. I vissa fall, när information kan nyttjas av många, utgör information en kollektiv nytthet (det är exempelvis fallet med grundforskning). Det är en form av marknadsmisslyckande som motiverar att staten bidrar till att förse marknadens aktörer med information. Information som en kollektiv nytthet ingår i de innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden men kan även gälla annat än innovation. Det finns ingen skarp gräns mellan informationsbrist till följd av transaktionskostnader för att söka information och information som en kollektiv nytthet.

Beteenderelaterade faktorer

Att utsläppsminskande åtgärder inte genomförs kan även bero på beteenderelaterade faktorer. Beteenderelaterade faktorer kan göra att hushåll och företag inte är fullt ut ekonomiskt rationella i sitt beslutsfattande. Forskning visar bland annat att individer hellre minimerar risker än maximerar vinster, att individer kan ha svårt att hantera den mängd information som kan krävas för att ta ett ekonomiskt rationellt beslut och att individer tenderar att välja det de tidigare har valt trots att det kan vara ekonomiskt motiverat att välja ett annat alternativ. Ett sätt att minimera risker kan t.ex. vara att hålla sig till den nuvarande uppvärmningsformen och inte chansa genom att investera i alternativ teknologi trots att det vore ekonomiskt motiverat. Beslut kan även påverkas av känslor, värderingar och sociala normer.

Beteenderelaterade faktorer kan påverka hur stor effekt olika styrmedel får och kan behöva beaktas när styrmedel utformas. Ett sätt att styra beteenden kan vara via t.ex. nudging som innebär att hushåll eller företag ”knuffas” i rätt riktning genom att t.ex. göra klimatsmarta alternativ till standardval. En stringent klimatpolitik med höga koldioxidpriser innebär dock i regel att påverkan från beteenderelaterade faktorer blir mer begränsad.

Delade incitament

Det finns fall där olika aktörer som på något sätt har ingått ett avtal med varandra saknar incitament att genomföra åtgärder trots att de är samhällsekonomiskt, och ibland även privatekonomiskt, motiverat. Det är t.ex. vanligt förekommande när det kommer till att genomföra energieffektiviserande åtgärder där det ofta finns en rollfördelning mellan den som har ansvar för själva energieffektiviseringsåtgärderna och den som betalar energiräkningen. Det kan även uppstå inom jordbrukssektorn där det är vanligt att arrendera mark. Problemet kan även existera inom ett företag.

Hinder som inte bör hanteras med styrmedel

En del kostnader utgör reella kostnader som reflekterar resursanvändning, till exempel plastduk för att täcka gödselbrunnar. Dessa kostnader utgör inte marknadsmisslyckanden och bör inte undanröjas med styrmedel.

Fluktuationer i råvarupriser och osäkerheter på tillgång till råvara, till exempel grenar och toppar för bioenergiproduktion, kan också beskrivas som hinder för marknadens aktörer. Även dessa reflekterar emellertid faktorer som behöver beaktas i alla marknadstransaktioner och som därför inte bör undanröjas med riktade styrmedel så till vida det inte rör sig om t.ex. osäkerheter på grund av att tekniken för framställning av bioenergi är omogen.

Appendix 2 – Kartläggning och hindersbeskrivning av industrisektorer

Mineralindustri

Cementindustrin står för majoriteten av växthusgasutsläppen inom mineralindustrin. Sektorn innehåller även ett antal kalkproducenter samt producenter av glas m m.

Cement- och kalktillverkning ger upphov till stora växthusgasutsläpp, bland annat för att de är väldigt energiintensiva och för att de till största delen fortfarande använder fossila bränslen. Största delen av koldioxiden kommer från själva kalcineringsprocessen (när kalkstenen bränns).¹⁸⁰ Utsläppen från cementproduktion består till lite mer än hälften av processutsläpp¹⁸¹ och resten kommer från förbränning.¹⁸²

Vid kalk- och cementtillverkning uppstår stora mängder processutsläpp, men från övriga aktörer (glasproduktion, gips samt övrig icke-metallisk mineralindustri) handlar det främst om förbränningsutsläpp. Kalkproducenterna bedöms ha för små koldioxidutsläpp för att vara aktuella för CCS inom närtid.¹⁸³

Branschbeskrivning

I Sverige sker idag klinker- och cementproduktion av en aktör, Cementa AB, genom bolagets två fabriker lokaliserade i Slite (Gotland) och Skövde. Produktionen av cement i Degerhamn är nerlagd sedan 2019.¹⁸⁴ Produktion av bränd och släkt kalk sker antingen i anslutning till de större kalkstensbrotten eller i direkt anslutning till större kunder.¹⁸⁵

Hur ser aktörsstrukturen ut? Cementa producerar genom sina två fabriker merparten av den cement som säljs i Sverige, även om CEMEX, som är en stor

¹⁸⁰ Naturvårdsverket 2020. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen.

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6945-2.pdf?pid=27859>

¹⁸¹ Utsläpp från industrin kan grovt klassas i tre kategorier: utsläpp vid förbränning av fossila bränslen, processutsläpp från industrins tillverkning (exempelvis när kalksten avger koldioxid under kalcinerings), samt diffusa utsläpp (endast cirka 4 procent av industrins totala utsläpp). Processutsläppen har historiskt minskat i mindre utsträckning än utsläppen kopplade till förbränning av bränslen. Detta beror på att traditionella åtgärder för att minska växthusgasutsläpp, såsom bränslebyten (kol mot naturgas, fossilt mot biobränslen och el) och energieffektiviseringsåtgärder, inte påverkar dessa utsläpp i stor utsträckning. Mer genomgående processförändringar, såsom process- eller produktbyten krävs för att minska dessa utsläpp.

¹⁸² Naturvårdsverket, 2021. Officiell statistik för utsläpp av växthusgaser

¹⁸³ Naturvårdsverket, 2021. Officiell statistik för utsläpp av växthusgaser

¹⁸⁴ Cementa, 2021. <https://www.cementa.se/sv/produktion>

¹⁸⁵ Svenska kalkföreningen, 2022. Produktionsplatser.

<https://kalkforeningen.se/produkter/produktionsplatser/>

global aktör, har slagit sig in och lyckats få ca 15% av den svenska marknaden.¹⁸⁶ Slitefabriken är en av de större cementproducenterna i Norra Europa.

Hur ser marknaden ut? Marknaden för cement är framför allt nationell. Med klimatkrav från bygg- och anläggningssektorn¹⁸⁷ har det blivit viktigare att differentiera med avseende på klimatprestanda och EPD:er (miljövarudeklarationer) används för att kunna verifiera klimatprestandan på ett trovärdigt sätt.

Finns sammanlänkning med andra branscher? Cement produceras av bruten kalksten och lera. Cementen säljs sedan vidare till bygg- och anläggningssektorn. Det är dock mycket få aktörer inblandade och materialströmmarna är enkla. Det finns vissa kopplingar till förbränningsanläggningar och stålindustrin genom att branschen har börjat blanda in flygaska och slagg för att minska klimatavtrycket vid betongproduktion¹⁸⁸. Cementa levererar även cement till LKAB, som använder cement för att förstärka berggrunden när man bryter malm¹⁸⁹.

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? För cementindustrin är sektorns utsläppsintensitet grunden till att sektorn finns på koldioxidläckagelistan, marknaden för cementindustrin är dock i stort sett nationell och risken för koldioxidläckage borde därmed vara liten. Cementindustrin fick under 2020 ca 80% av utsläppen täckta av gratis tilldelning¹⁹⁰.

Vad är den teknisk mognaden och kostnaden för nu känd teknisk lösning? Det finns idag huvudsakligen tre spår för att minska utsläppen från cementproduktion; förnybara bränslen, CCS och inblandning av slagg och aska i betongproduktionen (minskat behov av cement).¹⁹¹

CCS beskrivs av branschen som ett någorlunda moget omställningsalternativ. Det finns ett antal olika tekniker och den teknik som idag har högst teknisk mognadsgrad (Technology Readiness Level, TRL) är post-combustion med aminoskrubning.¹⁹² Denna teknik ska implementeras på Heidelberg Cements anläggning i Norge som planeras vara i drift 2024¹⁹³. Global CCS Institute har bedömt att tekniken i dagsläget befinner sig TRL 9¹⁹⁴, där många andra CCS-

¹⁸⁶ Byggvärlden, 2018. Utmanar den svenska marknaden. <https://www.byggvarlden.se/utmanar-den-svenska-marknaden-127065/nyhet.html>

¹⁸⁷ Trafikverket ställer krav på leverantörer i investerings- och underhållsprojekt att minska infrastrukturens klimatpåverkan. Kraven gäller klimatpåverkan vid byggnation, de material som används och framtida underhåll. Inom byggsektorn varierar det mer om klimatkrav ställs vid produktion. Från och med jan 2022 införs krav på klimatdeklarationer.

¹⁸⁸ WSP, 2020. Klimatneutral betong genom kravställning. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6967-4.pdf?pid=28150>

¹⁸⁹ Dagens industri, 2021. Cementa-nedstängning på Gotland potentiell katastrof för LKAB <https://www.di.se/nyheter/cementa-nedstangning-pa-gotland-potentiell-katastrof-for-lkab-far-inte-ske/>

¹⁹⁰ Naturvårdsverket, 2021. Statistik och uppföljning. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallat/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning/>

¹⁹¹ WSP, 2020. Klimatneutral betong genom kravställning. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6967-4.pdf?pid=28150>

¹⁹² CemZero, 2018. A feasibility study evaluating ways to reach sustainable cement production via the use of electricity

¹⁹³ Heidelberg Cement, 2021: <https://www.heidelbergcement.com/en/pr-15-12-2020>

¹⁹⁴ Se appendix 3 för en mer detaljerad beskrivning av TRL-nivåer

tekniker har lägre TRL¹⁹⁵. Cementa i Sverige kommer också använda en post-combustion teknik och undersöker även i forskningsprojekt om kombinerad elektrifiering (plasma)¹⁹⁶.

Produktionskostnaden för cement är idag ungefär 400 kronor per ton och utsläppen 1,25 ton koldioxid per producerad ton cement. Produktionskostnaden för 1 ton cement för olika CCS-tekniker uppskattas variera mellan 82-127 euro¹⁹⁷. CCS kan alltså betyda en markant kostnadsökning för cementindustrin. Hos slutkonsumenten blir kostnadspåverkan inte lika stor då materialkostnader är en liten andel av ett bygg- eller anläggningsprojekts totalkostnad. Totalkostnaden och prisökningen för slutkonsumenter (om inte en premie betalas för hållbarhetsmeriterna) väntas bara öka någon procent¹⁹⁸.

I indelningen av tekniska hinder i Rootzén och Löfgrens tre kategorier så handlar de tekniska hindren för mineralindustrin och CCS-tekniken framför allt om risk för att stödjande infrastruktur, styrmedel eller andra teknologier utanför producentens kontroll, inte kommer på plats samt risk för att uppskalning av dyra försök inte är möjliga vad gäller plasma-tekniken.

För att minska klimatpåverkan kan man även vid blandning av betong till viss del ersätta cement med mindre utsläppintensiva bindemedel. I Sverige har man inte haft någon stark tradition av att använda alternativa bindemedel och nivåerna på inblandning har legat lågt. Utveckling har dock skett de senaste åren och idag finns standardcement med inblandning av slagg och aska på 20-30%¹⁹⁹. För att öka användningen av alternativa bindemedel ytterligare kan det krävas nya standarder, men i Sverige kan det även krävas ytterligare gruvtäkter. Detta är emellertid en fråga för byggbranschen lika mycket som cementbranschen.²⁰⁰ Cementa har börjat testa om kalcinerade leror kan vara ett alternativt bindemedel som skulle fundera i deras produkter²⁰¹.

Hindersanalys

Det är fortfarande inte lönsamt att producera cement med klimatneutrala produkter

¹⁹⁵ Global CCS Institute. Technology readiness and costs of CCS. <https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2021/03/Technology-Readiness-and-Costs-for-CCS-2021-1.pdf>

¹⁹⁶ Cementa, 2021. CemZero. <https://www.cementa.se/sv/cemzero>

¹⁹⁷ Mistra Carbon Exit, 2020, Technical roadmap Cement industry. https://static1.squarespace.com/static/59497bb66b8f5bd183c75745/t/5ecb9fa55060ad27ee20de31/1590402994302/MistraCarbonExit_Roadmap_Cement_v4.pdf

¹⁹⁸ Rootzén and Johnsson, 2015, DN Debatt. Plan saknas för att minska basindustrins klimatpåverkan, se <http://www.dn.se/debatt/plan-saknas-for-att-minska-basindustrisklimatpaverkan/>

¹⁹⁹ WSP, 2021. Klimatneutral betong genom kravställning - Hinder och möjligheter. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6967-4.pdf?pid=28150>

²⁰⁰ Det pågår även projekt hos RISE, *ClayBind*, *Clay-Cem* och *Bet-Crete 2.0* där möjligheterna att blanda in svenska leror som tillsatsmaterial i cementframställning undersöks, se t.ex. [Användning av kalcinerade leror i cementbaserade materialer | RISE och Betcrete 2.0 – för en klimatneutral cement- och betongindustri | RISE](#)

²⁰¹ Cementa, 2021. Kalcinerad lera utvärderas som ersättningsmaterial i cement <https://www.cementa.se/sv/kalcinerad-lera-utvarderas-som-ersattningsmaterial-i-cement>

De växthusgasutsläpp som mineralindustrin ger upphov till, påverkar tredje part. Konsekvenserna yttrar sig i negativa externa effekter, även kallat negativ **utsläppsexternalitet**. Hur väl prissatta dessa externaliteter är påverkar omfattningen av skadan mot tredje part och aktörernas incitament att ställa om.

Mineralindustrin skulle kunna ställa om genom att använda förnybara bränslen eller genom CCS. För att industrin ska investera i klimatneutrala alternativ krävs dock att de kan få någon typ av garanti för att det kommer att betala sig, dvs. **användandet av utsläppsintensiva metoder behöver blir dyrare** eller så behöver det finnas **en marknad för klimatneutrala produkter**²⁰². Även om priserna inom EU ETS har stigit relativt mycket de senaste åren behöver det finnas en tro på ett högre framtida EU ETS-pris för att industrier ska vara villiga att göra stora investeringar.

CCS/bio-CCS som produktionsmetod är fortfarande dyrare att använda än utsläppsintensiva (konventionella) utsläppsmetoder. CCS innebär **hög risk och höga investeringskostnader** i flera led. Avskiljning vid anläggningen är en stor kostnad, men även transporter och lagringen medför kostnader som behöver betalas av utsläpparen. Det är inte säkert att kostnaden för tekniken kommer minska särskilt mycket på sikt, vilket generellt är fallet för nya tekniker, då skalfördelar och läreffekter inte är lika starka för CCS. Detta beror på att tekniken delvis måste anpassas till varje anläggnings specifika förutsättningar. Produkter från cementindustrin där koldioxiden avskilts, transporterats och sedan lagras kommer vara dyrare att framställa än produkter som inte framställts med CCS ansluten eftersom industrin inte fullt ut betalar för sina utsläpp.²⁰³ Studier visar dock att den ökade kostnaden för slutkonsumenten, dvs för en byggnad eller anläggning byggd med klimatneutral betong, skulle bli relativt liten²⁰⁴ och därför torde det kunna finnas en efterfrågan.

Trafikverket ställer krav på utsläppsminskningar vid upphandling, men ännu finns inga krav som inte kan uppnås med andra, billigare, medel än CCS. Tekniken innebär också en fullständig omställning, och inte en gradvis. Det kommer praktiskt vara så att CCS antingen sker på all cement på en produktionslina/skorsten eller på ingen cement. Trafikverket är en stor aktör men inte tillräckligt stor för att enskilt få Cementa att ställa om hela sin produktion till klimatneutral cement, utan bedömningen är att det skulle behövas att flera större aktörer går ihop och ställer gemensamma krav²⁰⁵.

²⁰² Löfgren, Å och Rootzen, J (2021) Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol 40, s 189-202.

²⁰³ Stockholm Sustainable Finance Centre, 2020. Financing the decarbonisation of heavy industry sectors in Sweden <https://www.stockholmsustainablefinance.com/financing-the-decarbonisation-of-heavy-industry-sectors-in-sweden/>

²⁰⁴ Rootzén and Johnsson, 2015, DN Debatt. Plan saknas för att minska basindustrins klimatpåverkan, se <http://www.dn.se/debatt/plan-saknas-for-att-minska-basindustrinsklimatpaverkan/>

²⁰⁵ WSP, 2021. Klimatneutral betong genom kravställning. <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6900/978-91-620-6967-4/>

Det behövs teknisk utveckling inom (vissa) omställningstekniker

Innovationsrelaterat marknadsmisslyckande: Det finns olika tekniker med olika hög teknisk mognadsgrad, och för tekniker med låg TRL²⁰⁶, som till exempel plasma-tekniken som undersöks inom CemZero, finns därför ett större kunskapsläckage än för mogna tekniker (kallas ofta aminobaserade).

Genom Industrilivet har Cementa fått 12,7 miljoner i stöd för att utreda förutsättningarna för en koldioxidneutral cementfabrik till 2030²⁰⁷. Även Fonden för rättvis omställning (JTF) och Innovationsfonden kan komma att bidra till sådan finansiering. Gröna obligationer och statliga kreditgarantier är andra tänkbara verktyg för att finansiera en sådan investering.

Koordineringshinder

Då alla beslut kring tekniken för CCS som är tänkt att implementeras på Cementa i Sverige inte är klara är el- och effektt behovet oklart, men behovet kommer att öka. Används post-combustion förväntas elbehovet främst öka på grund av CCS-tekniken. Vid en elektrifiering av ugnarna med plasmateknik blir den totala energianvändningen lägre, men elbehovet blir större²⁰⁸.

Elnät är ett naturligt monopol där Cementa inte på egen hand kan börja dra kablar från fastlandet, men elektrifiering av cementproduktion på Gotland kräver ytterligare överföringskapacitet från fastlandet till Gotland. Det blir därmed en koordineringsfråga för staten. Svenska Kraftnät har initierat en utredning för frågan under 2021²⁰⁹.

Osäkerheten om huruvida företaget kommer få den effekt de efterfrågar när de efterfrågar den är en faktor som kan skapa osäkerhet för investeringar i CCS-teknik, liksom framtida elpriser. Elpriset kommer vara det som påverkar kostnaden för CCS mest.²¹⁰

Det finns flera hinder och osäkerheter som har koppling till elsektorn. Dessa hinder beskrivs i *Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning*.²¹¹

Institutionell osäkerhet kopplat till tillstånd och reglering ökar risken vid investeringar. För elektrifiering av cementbranschen kommer koncession för kabel för ytterligare överföringskapacitet till Gotland att behövas.

²⁰⁶ Technology Readiness Level

²⁰⁷ Cementa, 2021: <https://www.cementa.se/sv/energimyndigheten-stodjer-cementas-forstudie-infor-ccs-satsning-pa-gotland>

²⁰⁸ Förstudie CemZero, 2018.

https://www.cementa.se/sites/default/files/assets/document/65/de/final_cemzero_2018_public_version_2.0.pdf.pdf

²⁰⁹ Svenska kraftnät, 2021. Svenska kraftnät initierar nätutredning om elförsörjningen till Gotland: <https://www.svk.se/press-och-nyheter/press/svenska-kraftnat-initierar-natutredning-om-elforsorjningen-till-gotland--3293530/>

²¹⁰ Cementa, 2021. CCS avgörande för framtidens cement. <https://www.cementa.se/sv/se-vart-webbinarium-ccs-avgorande-for-framtidens-cement>

²¹¹ Energimyndigheten 2022. Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning. Diarienummer: 2021-015709

Mark- och miljööverdomstolen avvisade Cementas ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet vid Slite i juli 2021. Regeringen beslutade den 18 november att ge Cementa ett tidsbegränsat tillstånd för fortsatt täktverksamhet vid Slite. Det tidsbegränsade tillståndet omfattar den volym kalk som vid tidpunkten för ansökan omfattades av ett gällande tillstånd, men vars brytning inte kunnat slutföras på grund av tidsbegränsningen i det tillståndet.²¹² Att regeringen kunde besluta om en sådan förlängning av ett tidsbegränsat miljöbalkstillstånd möjliggjordes av en tillfällig lagändring i miljöbalken.²¹³ Cementa saknar i dagsläget tillstånd för kalkbrytning efter den sista december 2022.²¹⁴ Det är oklart vad som sker efter att den tillståndsgivna volymen kalk har brutits, alternativt att tiden för förlängningen av det befintliga tillståndet löpt ut, vilket av dem som kommer först. Detta skapar osäkerheter kring fortsatta investeringar i anläggningen.

Transaktionskostnader: Vana utgör ett hinder för omställning vad gäller bränslebyte, energieffektivisering och inblandning av alternativa bindemedel. För cementindustrin handlar detta främst om själva bränslebytet och inblandning av alternativa bindemedel, t ex kopplat till kostnad och tid för testning om vad som fungerar i anläggningen eller produkterna. Se även hindersbeskrivning i bygg- och anläggningssektorn.

Utmaningar att beakta i styrningen

Att befintliga kalkbrott kontrolleras av ett fåtal aktörer skapar indirekt en form av monopolmarknad och skalfördelar i produktionen gör att det är svårt för nya aktörer att etablera sig på marknaden, det minskar konkurrensen och kan ha en hämmande effekt på produktutveckling. Befintliga kalkbaserade aktörer är sannolikt inte lika intresserade av att utveckla alternativa bindemedel då dessa kanske inte passar in i deras mer eller mindre vertikalt integrerade verksamheter. Samtidigt som det kan vara svårt för uppstickare med nya tekniker att slå sig in på marknaden, vilket skapar en inlåsning i utvecklingen av sektorn.

Möjligheter att beakta i styrningen

Jämfört med många andra produkter handlas cement relativt lite internationellt. Således bör risken för koldioxidläckage vara relativt liten, vilket kan underlätta för styrning på nationell nivå.

I ljuset av turerna kring Cementas tillstånd för kalkbrytning har intresset för alternativa material och produktionstekniker ökat.

²¹² Regeringskansliet, 2021. [Regeringen ger Cementa AB ett tidsbegränsat tillstånd till fortsatt täktverksamhet i Slite på Gotland](https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/11/regeringen-ger-cementa-ab-ett-tidsbegransat-tillstand-till-fortsatt-taktverksamhet-i-slite-pa-gotland/) <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/11/regeringen-ger-cementa-ab-ett-tidsbegransat-tillstand-till-fortsatt-taktverksamhet-i-slite-pa-gotland/>

²¹³ Regeringskansliet, 2021. Regeringen beslutar om propositionen Regeringsprövning av kalkstenstakter i undantagsfall <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/09/regeringen-beslutar-om-propositionen-regeringsprovning-av-kalkstenstakter-i-undantagsfall/>

²¹⁴ Regeringskansliet, 2021. Regeringens arbete med cementförsörjning <https://www.regeringen.se/sveriges-regering/naringsdepartementet/regeringens-arbete-med-cementforsorjning/>

Järn- och stålindustri

Utsläpp uppstår vid användning av fossila bränslen samt vid reduktion av järn med kol.²¹⁵

Branschbeskrivning

Hur ser aktörsstrukturen ut? Idag finns i Sverige tre anläggningar (SSAB har två, Höganäs en) för malmbaserad stål- och järnproduktion. SSAB står för över 80% av den svenska stålindustrins utsläpp av växthusgaser och Höganäs för 2%. Hos SSAB sker reduktionen i masugn. Höganäs producerar järnpulver från järnmalm. Utöver det finns 10 skrotbaserade verk och omkring 15 anläggningar för bearbetning av stål.²¹⁶

Hur ser marknaden ut? Svenskt stål exporteras i hög grad och internationella stålmarknader är prispressade (och eventuellt prisdumpade). Knappt hälften exporteras utanför EU:s inre marknad.²¹⁷ SSAB satsar dock mer på hemmamarknaden nu och ser Norden som den viktigaste marknaden inom närtid. Marknader utanför Norden kommer främst vara nischprodukter och automotive.²¹⁸

Stålet som produceras i Sverige är i hög utsträckning specialstål, vilket skiljer ut Sveriges produktion från den globalt dominerande produktionen av standardstål²¹⁹. Detta är dock på väg att ändras med ny aktör (H2GS) som avser producera standardstål. Svenska företag importerar i stor utsträckning standardstål²²⁰.

Stålet levereras från Sverige till globala komplexa värdekedjor, där kunderna påverkar stålbolagen och stålbolagen påverkar kunderna. Det kan finnas en viss tröghet i att acceptera nya kvaliteter.²²¹

Finns sammanlänkning med andra branscher? Stål producerat från skrot köps på en global marknad medan energin främst kommer från el men en icke obetydlig del även från fossila bränslen. Stål från malm köps främst in från svenska gruvor, reduktionsmedel och fossila bränslen levereras från internationella marknader.

²¹⁵ Naturvårdsverket, 2020. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen.

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6945-2.pdf?pid=27859>

²¹⁶ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

https://www.ri.se/sites/default/files/2019-09/Statens%20roll%20f%C3%B6r%20klimatomst%C3%A4llning%20i%20processindustrin_RISE%20rapport%202019_15.pdf

²¹⁷ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²¹⁸ SSAB Webinarium, Stålmarknaden 2021. 2021-09-16.

²¹⁹ Jernkontoret, 2021. Stålmarknaden: <https://www.jernkontoret.se/sv/stalindustrin/stalmarknaden/>

²²⁰ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

https://www.ri.se/sites/default/files/2019-09/Statens%20roll%20f%C3%B6r%20klimatomst%C3%A4llning%20i%20processindustrin_RISE%20rapport%202019_15.pdf

²²¹ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

https://www.ri.se/sites/default/files/2019-09/Statens%20roll%20f%C3%B6r%20klimatomst%C3%A4llning%20i%20processindustrin_RISE%20rapport%202019_15.pdf

Flera svenska bolag har specialstål som efterfrågas i hela världen varför nedströms värdekedjor har hög komplexitet²²².

Spillvärme säljs idag i flera fall till närliggande samhällen för värme och restprodukter (slagg) till bygg och anläggning. En omställning kommer att innebära mindre (och lågvärdigare) restenergier till närliggande samhällen i något fall men mer spillvärme hos andra producenter. Restprodukterna kan förväntas minska per producerad mängd stål men sannolikt har de nya restprodukterna ett högre värde för bygg och anläggning²²³.

När nya tekniker blir vanligare inom branschen så kan möjligheter till sammanlänkning med andra branscher att komma att förändras. Fossilfri vätgas kan t ex innebära möjligheter till sammanlänkning med energisektorn (lager, flexibilitet och balansering av energitillförseln) och även till transportsektorn.

Flera aktörer inom verkstadsindustri som gör specialprodukter importerar vanligt stål vilket sedan förädlas i flera steg. För slutkonsumenten kan stål ha en mycket lång och invecklad värdekedja, men för malmbaserat stål (som står för 85% av industrins utsläpp) är den förhållandevis enkel.

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? För järn- och stålindustrin är risken för koldioxidläckage, då sektorn till stor del handlas internationellt, grunden till att sektorn finns på koldioxidläckagelistan. Järn- och stålindustrin fick under 2020 ca 99% av utsläppen täckta av gratis tilldelning. Utsläppen från sektorn var dock särskilt låga under 2020. Under 2019 täcktes 88% av utsläppen av den fria tilldelningen.²²⁴

Vad är den teknisk mognaden och kostnaden för nu känd teknisk lösning? För att minska koldioxidutsläppen vid produktion av primärstål behöver kolet som används för reduktion bytas ut. Det finns flera olika vägar där den tekniska mognaden är hög, runt TRL 8-9²²⁵ för exempelvis biokol istället för stenkolk och biogas istället för naturgas. SSAB satsar på fossilfri produktion genom vätgasreduktion. Beroende på hur processen är tänkt att se ut ligger TRL runt 4–7²²⁶. SSAB:s produktionsteknik har testats i en pilotanläggning och en provleverans har skett till Volvo²²⁷.

I indelning av tekniska hinder i Rootzén och Löfgrens tre kategorier så handlar de tekniska hindren för järn- och stålindustrins teknik för vätgasreduktion framför allt

²²² RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin. https://www.ri.se/sites/default/files/2019-09/Statens%20roll%20i%20C3%B6r%20klimatomst%C3%A4llning%20i%20processindustrin_RISE%20rapport%202019_15.pdf

²²³ WSP, 2021. Klimatneutral betong genom kravställning. <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6900/978-91-620-6967-4/>

²²⁴ Naturvårdsverket, 2021. Statistik och uppföljning. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning/>

²²⁵ Se appendix 3 för en mer detaljerad beskrivning av TRL-nivåer

²²⁶ World Steel Association, 2021. Hydrogen (H₂)-based ironmaking https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:2f02dccb-9ae8-46e1-ae05-a9797b03d6bd/Hydrogen_vf.pdf

²²⁷ SSAB, 2021. Världens första fossilfria stål färdigt för leverans <https://www.ssab.se/nyheter/2021/08/vrldens-frsta-fossilfria-stl-frdigt-fr-leverans>

om risk för att stödjande infrastruktur, styrmedel eller andra teknologier utanför producentens kontroll, inte kommer på plats.

Probiostål är Höganäs projekt där man undersöker om man kan ersätta de fossila bränslena med förgasning av biomassa²²⁸. Höganäs har under 2021 fått en provleverans av energigasen som visat på lovande resultat²²⁹.

Idag finns inte tillförlitlig teknik för att nå tillräckliga temperaturer över 1000 grader med elvärme. Därför är förväntningen att ugnar för temperaturer upp till 1000 grader konverteras till eldrift medan övriga värms med vätgas eller gaser som produceras från bioråvara.²³⁰

Även vid produktion av skrotbaserat stål sker en utveckling där exempelvis Ovako testat användandet av vätgas vid uppvärmning av stål före valsning med goda resultat²³¹. Beslut har tagits under 2021 för övergång och processen för ansökan om tillstånd är påbörjad²³².

Hindersanalys

De växthusgasutsläpp som stålindustrin ger upphov till, påverkar tredje part. Konsekvenserna yttrar sig i negativa externa effekter, även kallat negativ **utsläppsexternalitet**. Hur väl prissatta dessa externaliteter är påverkar omfattningen av skadan mot tredje part och aktörernas incitament att ställa om.

Att skala upp befintlig teknik innebär dock höga investeringskostnader och är förknippat med höga risker. Industrin behöver någon typ av garanti för att det kommer att betala sig, dvs. **användandet av utsläppsintensiva metoder behöver bli dyrare** eller så behöver det finnas **en marknad för klimatneutrala produkter**.²³³ Det behöver även finnas en tro på ett högre framtida EU ETS-pris.

Det finns flera omställningsalternativ för stålindustrin. Den tekniska mognaden för dessa är relativt hög och pilotanläggningar finns på plats. T.ex. så är byggstart för HYBRIT:s demonstrationsanläggning planerad till 2022. SSAB har även meddelat att de redan 2025 kommer att börja producera fossilfritt stål.²³⁴ Det indikerar att ovanstående hinder inte är lika stora för järn- och stålindustrin som för andra industrier och att det börja löna sig att producera fossilfritt stål.

²²⁸ Höganäs, 2019. Banbrytande energi för stålproduktion

<https://www.hoganas.com/sv/insikt/nyheter/2019/banbrytande-energi-for-stalproduktion/>

²²⁹ Höganäs, 2021. Höganäs har proveldat grön energigas från Cortus Energy för första gången

<https://www.hoganas.com/sv/news-and-events/news/2021/hoganas-har-proveldat-gron-energigas-fran-cortus-energy-for-forsta-gangen/>

²³⁰ WSP, 2021. Klimatneutral betong genom kravställning. <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6900/978-91-620-6967-4/>

²³¹ Jernkontoret, 2020. Ovako först i världen att värma stål med vätgas

<https://www.jernkontoret.se/sv/publicerat/nytt-fran-jernkontoret/nyheter/2020/ovako-forst-i-varlden-att-varma-stal-med-vatgas/>

²³² Ovako, 2022. Aktuella tillståndprocesser. <https://www.ovako.com/sv/hallbarhet/miljo/aktuella-tillstandsprocesser/>

²³³ Löfgren, Å och Rootzen, J (2021) Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol 40, s 189-202.

²³⁴ Salzgitter, 2022. Salzgitter presents new "Salzgitter AG 2030" strategy <https://www.salzgitter-ag.com/en/newsroom/press-releases/details/translate-to-englisch-salzgitter-konzern-stellt-neue-strategie-salzgitter-ag-2030-vor-19181.html>

Däremot har branschen indikerat att nuvarande regler för fri tilldelning missgynnar de som ställer om och snedvrider konkurrensen mellan de som producerar med klimatneutrala metoder och de som använder konventionella utsläppsintensiva metoder.

Utveckling av storskalig vätgasproduktion (säsongslagring):

Informationsmisslyckanden för utveckling av vätgastekniken

Det är oklart hur stort kunskapsläckaget är för utveckling av storskalig vätgasproduktion. Att investera i transformativa tekniker är riskfyllt och kostsamt samtidigt som belöningen finns långt fram i tiden. Det är kostsamt att gå först och nyttan kan i många fall vara större för samhället än för det enskilda företaget. I dagsläget är dock inte dessa risker tillräckligt stora för att förhindra att företag som SSAB, LKAB och H2SG gör stora investeringar i vätgastekniken.

Det föreligger hinder i form av innovationsmisslyckanden kopplat till priserna för ny teknik. Dagens höga pris för fossilfri vätgas förväntas sjunka i takt med att tekniken produceras i större skala pga. skalfördelar i tillverkningen, utveckling av en mer effektiv teknik och kunskapsuppbyggande kring användning av tekniken (s.k. läreffekter). För att påskynda att tekniken blir lönsam (och därmed investeras i) så kan det enligt Energimyndighetens vätgasstrategi, utöver högre priser på fossila utsläpp och stöd till FoI, även krävas styrmedel i kommersialiseringsfasen för att förverkliga kostnadssänkingspotentialen.

Koordineringshinder kopplat till elnätutbyggnad

För direktreducerad malm krävs vätgas som kommer kräva stor mängd el när den ska tillverkas genom elektrolysörer. Vätgasen kan dock lagras och produktionen kan varieras utefter tillgång och priset på el. Storskalig lagring är en utmaning då vätgas har en låg volymdensitet vilket gör att det ställs höga krav på lagringstanken (t ex på storlek och säkerhet). Vidare så kan en komprimering av gasen innebära stora förluster.

Framställning av stål genom direktreduktion ställer krav på en ökad elproduktion såväl som effekt. För ljusbågsugnar som används för att smälta direktreducerad malm krävs robusta elnät med hög kortslutningseffekt. Ett elnät med lägre svängmassa kan därför bli ett problem. **Elnätet är ett naturligt monopol** vilket gör att en enskild aktör inte själv kan överkomma de hinder som finns kopplade till en ökad elektrifiering. Det blir därmed en koordineringsfråga mellan de berörda aktörerna som staten behöver hantera. Förslag till åtgärder för att främja elektrifieringen har lämnats i regeringens elektrifieringsstrategi²³⁵. I maj 2022 kommer även miljöprövningsutredningen att lämna sitt slutbetänkande beträffande horisontella förbättringar i tillståndprocesserna i syfte att halvera ledtiderna.

²³⁵ Regeringens elektrifieringsstrategi, 2022. Nationell strategi för elektrifiering – en trygg, konkurrenskraftig och hållbar elförsörjning för en historisk klimatomställning. Bilaga till beslut II 4 vid regeringssammanträde den 3 februari 2022, I 2022/00299 m.fl.
<https://www.regeringen.se/491c71/contentassets/8761973413204121b91d01089fbd1e91/nationell-strategi-for-elektrifiering---en-trygg-konkurrenskraftig-och-hallbar-elforsorjning-for-en-historisk-klimatomställning.pdf>

Hindren som står i vägen för en ökad elektrifiering behandlas vidare i *Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning*²³⁶

Osäkerheter kring framtida el- och koldioxidpriser kan hindra investeringar

Osäkerheter kring framtida elpriser lyfts ofta av aktörer som ett hinder för investering i vätgas men är inte i sig ett marknadsmisslyckande utan en beståndsdel på den fria marknaden. Att se till att elpriset inte drivs upp på grund av brist i tillförsel, effekt och kapacitet av el är dock en fråga för staten givet det naturliga monopolet av elnätet, även detta behandlas i *Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning*. Priset på koldioxid är en alternativkostnad till att använda vätgas, och därmed till elpriset. Eftersom priset på koldioxid är suboptimalt lågt till följd av den befintliga utsläppsexternaliteten så motiveras politisk tydlighet i ambitionen att prisutvecklingen på fossila utsläpp på ETS-marknaden kommer att ligga i linje med klimatmålet för att främja investering i fossilfria tekniker så som vätgas. Här kan det behövas stöttande styrmedel (t ex carbon contracts for difference och/eller ett nationellt prisgolv) om prissignalerna inte blir tillräckligt starka och långsiktiga när revideringen av EU ETS (som en del av fit for 55-paketet) förhandlats klart.

Osäkerheter kring regler och ramverk längst hela värdekedjan för vätgas är ett institutionellt hinder

Nuvarande regler, tillståndsprocesser och standarder behöver utvecklas för att tydliggöra hur produktion, lagring, distribution och användning kan ske på säkert och hållbart sätt. Det gäller både regler och ramverk på EU-nivå som på nationell nivå. T ex skulle ursprungsmärkning av vätgas kunna bidra till att främja fossilfri vätgasproduktion och branschstandarder gällande säkerhet och certifikat för vätgashantering skulle kunna minska transaktionskostnader och osäkerheter kring kostnader för vätgasproduktion och hantering.

Nuvarande lagstiftning är inte tillämplig för vätgasledning och det finns en osäkerhet kring hur man ska tillståndspröva en vätgasledning. En tänkbar lösning är att den koncessionsprövas på samma sätt som en elnätsutbyggnad. Aktörerna har lyft detta som en osäkerhet och Energimyndigheten som ett hinder för storskalig vätgasutbyggnad.

Svårighet att klassificera och sortera sekundärt stål

Informationsbrist: Skrotbaserat stål har i de flesta fall lägre koldioxidavtryck än produktion av primärstål eftersom den nuvarande koldioxidintensiva tekniken för reduktionen av järnmalm inte behövs. Ökad användning av skrotbaserat stål på bekostnad av primärstål skulle innebära en mer resurseffektiv användning av resurser. Ett hinder för användning av skrotbaserat stål är svårigheten att

²³⁶ Energimyndigheten 2022. Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning. Diarienummer: 2021-015709

klassificera och sortera stålet. Med bättre information och klassificering av stål blir det enklare att sortera.

Begränsad tillgång till biobaserad råvara

Även med en ökad elektrifiering och övergång till vätgas behövs en god tillgång till bioråvara. Flytande eller gasformiga bränslen kommer krävas till behandlingsprocesser. Biokol behövs för legering hos flera producenter och är en potentiell råvara för reduktion hos Höganäs (Probiostål).

Utmaningar att beakta i styrningen

Då merparten av stålet som tillverkas i Sverige exporteras finns det begränsade möjligheter för svenska staten att påverka efterfrågesidan av stål. SSAB satsar dock mer på hemma-marknaden nu och ser Norden som den viktigaste marknaden inom närtid. Marknader utanför Norden kommer främst vara nischprodukter och fordonssektorn.²³⁷ Det stål som används i Sverige importeras till stor del idag.

Möjligheter att beakta i styrningen

Utvecklingen tyder på att det börjar bli lönsamt att producera järn- och stål med klimatneutrala metoder. Nya projekt som H2 Green Steel (H2GS) visar att det finns en vilja att investera i tekniken, vilket tyder på att järn- och stålindustrin befinner sig längre fram i innovationskedjan än många andra industrisektorer. I senare delar av innovationskedjan blir styrmedel för marknadsintroduktion i kommersialiseringsfasen för att förverkliga kostnadssänkingspotentialen viktigare än bidrag för teknikutveckling. Detta är t ex möjligt genom upphandlingskrav.

Stålet som produceras i Sverige är i hög utsträckning specialstål, vilket skiljer Sveriges produktion från den globalt dominerande produktionen av standardstål²³⁸. Med specialprodukter finns en större möjlighet till differentiering, vilket innebär att producenterna har lättare att föra över kostnader i värdekedjan. SSAB och H2GS säger själva att efterfrågan och intresset för deras kommande produkter är högt.

²³⁷ SSAB Webinarium, Stålmarknaden 2021. 2021-09-16.

²³⁸ Jernkontoret, 2021. Stålmarknaden: <https://www.jernkontoret.se/sv/stalindustrin/stalmarknaden/>

Raffinaderiindustri

De direkta utsläppen av växthusgaser från raffinaderierna motsvarar 5% av Sveriges territoriella utsläpp och av dessa kommer ungefär 75% från bränslen som används till processenergi och resterande ca 25% från produktion av vätgas som används i hydrering.²³⁹

Raffinaderiernas huvudsakliga insatsvara är råolja som via destillering bland annat kan skapa bensen, flygbränsle och diesel. Sektorns utsläpp av växthusgaser är tätt knutna till transportsektorn. Cirka 15 % av växthusgasutsläppen kommer från själva produktionen medan cirka 85 % kommer från förbränning av raffinaderiernas produkter i användarledet.²⁴⁰ Raffinaderiernas processer och användning av de produkter de framställer står därmed för ungefär 50 procent av Sveriges territoriella utsläpp. Raffinaderierna har därmed en stor roll att spela och kan även spela en stor roll i minskningen av transportsektorns utsläpp av växthusgaser.

Branschbeskrivning

Hur ser aktörsstrukturen ut? Det finns fem raffinaderier i Sverige, varav tre producerar drivmedel och eldningsolja. Preem och St1 driver de största bränsleraffinaderierna. Det finns således viss konkurrens men antalet bolag är få.

Nynas AB är också en stor aktör men de producerar i stället bitumenbaserade produkter som till exempel används som bindemedel vid asfaltering.

Hur ser marknaden ut? Raffinaderiernas produkter är handelsvaror med hög utbytbarhet som säljs på internationella prispressade marknader²⁴¹. 60% av varor producerade i Sverige går på export. Närmare 50 procent av allt drivmedel som används i Sverige kommer dock från Preem²⁴².

Finns sammanlänkning med andra branscher? Raffinaderiernas värdekedja utgår från råolja. Den raffinerar för att producera ett flertal bränslen samt insatsvaror till kemiindustri och tyngre oljeprodukter (bitumenfraktioner) som vidareförädlas i asfaltsaffinaderier. Den används också till stor del för att driva interna processer. Viss energi importeras i form av el och naturgas.

Det tryck som finns på omställning inom transportsektorn innebär en möjlighet till minskning för raffinaderiernas direkta utsläpp, eftersom en ökad mängd bioråvara även påverkar de bränslen som driver raffinaderiernas processer.

Sektorn har även flera riskdelningsinitiativ med skogsindustrin, och industrin satsar bl.a. på en värdekedja där bioolja kan framställas av skogsråvara och levereras till konventionell raffinaderiinfrastruktur för förädling till bränsle.²⁴³ För att detta ska vara möjligt krävs dock teknisk utveckling genom hela produktionskedjan, d.v.s.

²³⁹ Naturvårdsverket, 2021. Officiell statistik över utsläpp av växthusgaser.

<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-industrin/>

²⁴⁰ PREEM, 2021. Hållbarhetsredovisning 2020. https://www.preem.se/globalassets/om-preem/hallbarhet/preem_hallbarhetsredovisning_2020_sve.pdf

²⁴¹ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁴² PREEM, 2021. Hållbarhetsredovisning 2020: https://www.preem.se/globalassets/om-preem/hallbarhet/preem_hallbarhetsredovisning_2020_sve.pdf

²⁴³ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin

såväl i omvandlingen från fast biomassa till mellanprodukt (bioolja) som den fortsatta behandlingen av mellanprodukten för att den ska kunna hanteras i raffinaderiet.²⁴⁴

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? Då stora delar av raffinaderiernas produktion går på export är de utsatta för internationell konkurrens och det finns risk för koldioxidläckage.

Raffinaderiindustrin fick under 2020 ett överskott av utsläppsrätter, motsvarande 113% av utsläppen²⁴⁵. Utsläppen från raffinaderier under 2020 var dock särskilt låga. 2018 täcktes ca 90% av utsläppen med gratis utsläppsrätter.

Vad är den teknisk mognaden och kostnaden för nu känd teknisk lösning?

De omställningsalternativ som är mest aktuella för att minska utsläpp av koldioxid från svenska raffinaderier är:

- byte av insatsvara från fossil olja till bioolja,
- nya sätt att framställa vätgas för användning i raffinaderi och
- avskiljning, infångning och lagring av koldioxid (CCS) eller användning av koldioxiden (CCU)

De processer som idag drivs med fossila bränslen skulle kunna drivas med biobränslen. Insatsvaran kommer dock från andra aktörer och på så sätt kan nya nätverk behöva skapas.²⁴⁶

Framställning av vätgas via elektrolys av vatten är en relativt mogen teknik, där det finns tekniker med en TRL på 9²⁴⁷ (ex alkaline). Flera tekniker är under utveckling, ex protonmembran och högtemperatur som har en TRL på 6-8 respektive 5.²⁴⁸ Sannolikt är det lämpligt att fortsätta stötta teknisk utveckling av tekniker med lågt TRL då det bör finnas stor potential för hög energieffektivitet. Preem och Vattenfall håller på att utreda förutsättningarna för en elektrolysanläggning i storleksordningen 50 MW vid raffinaderiet i Lysekil.

Bytet från naturgas till biogas i vätgasproduktionen kräver inga större förändringar i raffinaderiet – värdekedjan som levererar biogas finns idag men behöver skalas upp²⁴⁹.

Teknik för CCS har relativt hög mognadsgrad. Kärnan i raffinaderiindustrins värdekedja skulle inte påverkas men en ny värdekedja för hantering, transport och lagring inklusive övervakning behövs om industrin ska kunna tillgodoräkna sig utsläppsminskningarna. För närvarande är system och processer för transport och

²⁴⁴ Energimyndigheten, 2021, Styrmedel för nya biodrivmedel – Behov och utformning av styrmedel för att främja produktion av biodrivmedel med nya tekniker

²⁴⁵ Naturvårdsverket, 2021. Statistik och uppföljning. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning/>

²⁴⁶ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin

²⁴⁷ Se appendix 3 för en mer detaljerad beskrivning av TRL-nivåer

²⁴⁸ Pinsky, et. Al. 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014919702030069X>

²⁴⁹ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin

lagring under demonstration med Preems raffinaderi i Lysekil och lagringsplatser i Norge är under planering. Preem har även planer på att installera CCS på befintlig och tillkommande vätgasanläggning vid raffinaderiet i Göteborg. En samrådsprocess inför ansökan om ändringstillstånd enligt miljöbalken påbörjades i oktober 2021.

I indelningen av tekniska hinder i Rootzén och Löfgrens tre kategorier så handlar de tekniska hindren för raffinaderiindustrin framför allt om risk för att tekniken inte kan skalas upp vad gäller bioråvara, samt risk för att stödjande infrastruktur, styrmedel eller andra teknologier utanför producentens kontroll, inte kommer på plats vad gäller vätgas via elektrolys samt CCS.

Hindersanalys

Det är inte lönsamt att använda klimatneutrala produktionsmetoder

De växthusgasutsläpp som raffinaderiindustrin ger upphov till, påverkar tredje part. Konsekvenserna yttrar sig i negativa externa effekter, även kallat negativ **utsläppsexternalitet**. Hur väl prissatta dessa externaliteter är påverkar omfattningen av skadan mot tredje part och aktörernas incitament att ställa om.

Raffinaderiindustrin skulle kunna ställa om genom att använda förnybara bränslen och råvaror eller genom CCS. För att industrin ska investera i klimatneutrala alternativ krävs dock att de kan få någon typ av garanti för att det kommer att betala sig, dvs. **användandet av utsläppsintensiva metoder behöver bli dyrare** eller så behöver det finnas **en marknad för klimatneutrala produkter**²⁵⁰. Även om priserna inom EU ETS har stigit relativt mycket de senaste åren behöver det finnas en tro på ett högre framtida EU ETS-pris för att industrier ska vara villiga att göra stora investeringar.

Reduktionsplikten skapar en stark efterfrågan på förnybara bränslen fram till 2030, men det är en relativt liten andel av raffinaderiernas totala produktion. Preem har t.ex. en ambition att producera 5 miljoner m³ förnybara flytande drivmedel 2030. Detta kan jämföras med de ca 17 miljoner m³ fossila bränslen som Preem producerar idag²⁵¹. Det finns dessutom en osäkerhet i vilka sektorer som kommer efterfråga biobaserade produkter och som kommer ha störst betalningsvilja när vägtransporter efter 2030 allt mer ställer om mot elektrifiering.

CCS/bio-CCS som produktionsmetod är fortfarande dyrare att använda än utsläppsintensiva (konventionella) utsläppsmetoder. CCS innebär **hög risk och höga investeringskostnader** i flera led. Avskiljning vid anläggningen är en stor kostnad, men även transporter och lagringen medför kostnader som behöver betalas av utsläpparen. Produkter från raffinaderier där koldioxiden avskilts, transporterats och sedan lagras kommer vara dyrare att framställa än produkter som

²⁵⁰ Löfgren, Å och Rootzen, J (2021) Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol 40, s 189-202.

²⁵¹ PREEM, 2021. Hållbarhetsredovisning 2020. https://www.preem.se/globalassets/om-preem/hallbarhet/preem_hallbarhetsredovisning_2020_sve.pdf

inte framställts med CCS ansluten eftersom industrin inte fullt ut betalar för sina utsläpp.²⁵²

Produktion av biobränslen kan kräva vissa investeringar i anläggningen.

Förnybara råvaror har en lite annorlunda sammansättning än de fossila, t ex är många förnybara råvaror korrosiva och ställer andra typer av krav på själva anläggningen. Investeringar i nya anläggningar eller ombyggnationer av befintliga för att dessa ska kunna hantera förnybara råvaror kommer därför att behövas.²⁵³ Anläggningarna har en lång teknisk livslängd och investeringarna blir därför dyra. För att kunna räkna hem investeringen behöver det finnas långsiktig tydlighet kring spelregler. Biobränslen genererar generellt sett även högre utsläpp av luftföroreningar än fossila bränslen vilket kan medföra behov av ytterligare reningsteknik.

Institutionell osäkerhet kring biomassans framtid

Branschen upplever idag att det finns en osäkerhet kopplat till huruvida biobränslen kommer anses vara ett hållbart alternativ till fossila bränslen i framtiden, och vilka råvaror som kommer att anses som hållbara i framtiden. Branschen upplever till exempel inte att nuvarande styrning är teknikneutral utan att t.ex. bonus-malus och EU:s genomsnittliga utsläppsnivåer för fordonstillverkare favoriserar eldrift. Det gör att det uppstår en osäkerhet kring huruvida investeringar i produktion av biobränslen är lönsamma att genomföra.

Informationsbrist - hinder för differentiering av produkter

Kunskapen om produkternas miljöpåverkan är i regel högre hos producenterna än hos konsumenterna. Även om det finns en betalningsvilja för biobränslen kan det finnas osäkerheter kring att produkten verkligen är hållbart producerad. Det hanteras för bränslen via förnybarhetsdirektivet artikel 29 men det saknas krav för färdiga produkter så som t.ex. för biobaserad plast.

Begränsad tillgång på bioråvara – utgör hinder för investering

För raffinaderierna finns möjligheten att övergå till att producera biobaserade råvaror. Det råder dock osäkerhet om huruvida det kommer att finnas tillräckligt med insatsråvara och hur prisbilden kommer se ut. Eftersom konkurrensen om bioråvaran är hög kan även andra produkter med högre förädlingsvärde driva upp priser på råvaran. Här tillkommer också en osäkerhet om vilka råvaror som kommer att godkännas som hållbara.

Koordineringshinder samt osäkerhet om framtida elpriser skapar hinder för investeringar

Vätgasproduktion genom elektrolys kräver god elförsörjning, vilket är särskilt osäkert för Preems raffinaderi i Göteborg. Detta skapar en osäkerhet i om man kan

²⁵² Stockholm Sustainable Finance Centre, 2020. Financing the decarbonisation of heavy industry sectors in Sweden <https://www.stockholmsustainablefinance.com/financing-the-decarbonisation-of-heavy-industry-sectors-in-sweden/>

²⁵³PREEM, 2021. Startskott för storskalig omställning av Preemraff Lysekil: <https://www.preem.se/om-preem/hallbarhet/synsat-projektet/>

övergå till vätgasproduktion via elektrolys. **Elnät är ett naturligt monopol.** Det blir därmed en koordineringsfråga för staten.

Vätagaslager måste anpassas efter fluktuationer i elnät och elpris för att säkerställa kontinuerlig drift. Det råder osäkerhet kring huruvida tillgången på effekt finns när den efterfrågans samt framtida pris på el vilket i sin tur kan skapa osäkerhet kring investeringar i CCS-teknik (både CCS och bio-CCS). Vilka hinder som står i vägen för ökade elektrifiering behandlas i *Underlag till klimathandlingsplan - Energisektorns omställning*.

Utmaningar att beakta i styrningen

Det finns viss konkurrens inom sektorn men antalet bolag är få vilket kan hämma innovation och teknisk utveckling. Det är en marknad där det är svårt för nya aktörer att etablera sig, då anläggningarna kräver omfattande investeringar, tillstånd och tidsperspektiven är långa.

Raffinaderierna producerar ofta bulkprodukter för en massmarknad med låga marginaler och begränsade möjligheter till differentiering enligt prestanda eller varumärke. Försäljning av biodrivmedel erbjuder dock större möjligheter till differentiering.

En stor del av produktionen går på export och biobränslen efterfrågas inte i särskilt stor utsträckning globalt. Fortsätter raffinering av fossil olja att vara lönsam för export framöver kommer andra åtgärder att behövas för att eliminera raffinaderisektorns direkta utsläpp.²⁵⁴

BAT-slutsatser för raffinaderier gäller endast för raffinering av mineralolja (fossil olja) och naturgas. Inget av de svenska raffinaderierna raffinerar naturgas. Det begränsade tillämpningsområdet medför att alla BAT-slutsatser är framtagna utifrån raffinaderier som använder fossila råvaror. Det finns t.ex. inga BAT-slutsatser rörande krav på övergång från att använda fossil olja till att använda biooljor eller andra bioråvaror.

Möjligheter att beakta i styrningen

Reduktionsplikten i Sverige och förnybarhetsdirektivet i EU skapar en marknad för biobaserade produkter. Det bidrar också till att minska raffinaderiernas direkta utsläpp av växthusgaser. Försäljning av biodrivmedel erbjuder större möjligheter till differentiering då miljömedvetna konsumenter kan värdera faktorer som inblandningsgrad och råvarans ursprung med mera.²⁵⁵

Det finns indikationer på att raffinaderiindustrin till stora delar har kunnat föra över kostnader för utsläppshandeln och därmed tjänat pengar på övertilldelningen²⁵⁶.

²⁵⁴ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin

²⁵⁵ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁵⁶ CE Delft, 2021. Additional profits of sectors and firms from the EU ETS.

https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2021/06/CE_Delft_Additional_Profits_ETS.pdf

Eftersom bitumenprodukter inte förbränns skulle CCS, och givet vissa förutsättningar även CCU, kunna hantera de utsläpp som uppstår vid produktionen och de behöver i teorin inte vara fossilfria för att vara klimatneutrala.

Kemiindustri

Kemiindustrin står för 3% av Sveriges samlade utsläpp, eller ungefär 1,5 miljoner ton koldioxidkvivalenter. Av dessa kommer 64% av utsläppen från baskemi lokaliserad i Stenungsund. Den största punktkällan inom kemisektorn är en krackeranläggning i Stenungsund som drivs av Borealis AB som står för cirka 40% av växthusgasutsläppen.²⁵⁷

Branschbeskrivning

Hur ser aktörsstrukturen ut? Borealis driver förutom krackeranläggningen även en anläggning för produktion av polyeten som är en viktig punktkälla. Tillsammans med Perstorp Oxo AB, Nouryon Functional Chemicals AB och INOVYN utgör de baskemiklustret som står för merparten av Sveriges utsläpp inom kemi.²⁵⁸

Hur ser marknaden ut? Kemiklustret är starkt beroende av en utländsk marknad dominerad av fossila produkter där det är svårt för mer hållbara, dyrare alternativ att utvecklas. Det finns starka inlåsnings effekter i kemiindustrin och i synnerhet inom baskemin. Baskemin präglas av identiska produkter, handelsvaror, som säljs på internationella konkurrensutsatta marknader. Det finns därför litet utrymme för differentiering genom kvalitet, hållbarhet eller varumärke.²⁵⁹

På grund av den starka internationella konkurrensen har svensk och europeisk kemiindustri historiskt varit relativt bra på energieffektivisering och industriell symbios, även om ytterligare potential givetvis finns²⁶⁰.

Hur ser sammanlänknings med andra branscher ut? Kemiindustrin präglas av komplexa relationer där flera producenter och konkurrenter har ett gemensamt beroende och varuflöden som kan gå åt flera håll (t ex eten från kracker till kund som sedan levererar vätgas tillbaka till krackern). Täta kopplingar till raffinaderierna har styrt kunskapsförsörjningen.²⁶¹

En mycket stor del av produkter producerade i Stenungsundsklustret utgår från Borealis kracker, om den ska elektrifieras krävs en god förståelse för hur det kan påverka produktionen. Den tekniska utvecklingen måste synkroniseras med de långa investeringscyklerna, vilket innebär att elektrifieringen först kan genomföras på sikt, och måste vara tekniskt mogen när de nio fossila krackerugnarna skall ersättas om 10–15 år.²⁶²

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? Det finns risk för koldioxidläckage i baskemin på grund av hård konkurrens på marknaden. Det finns dock indikationer på att petrokemiindustrin till stora delar har kunnat föra över kostnader för utsläppshandeln och därmed tjänat pengar på övertilldelningen²⁶³.

²⁵⁷ Naturvårdsverket, 2021. Officiell statistik över utsläpp av växthusgaser.

²⁵⁸ Naturvårdsverket, 2020. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen.

²⁵⁹ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁶⁰ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁶¹ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁶² RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁶³ CE Delft, 2021. Additional profits of sectors and firms from the EU ETS.

https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2021/06/CE_Delft_Additional_Profits_ETS.pdf

Kemiindustrin fick under 2020 ett överskott av utsläppsrätter, motsvarande nästan 150% av utsläppen. Utsläppen från kemiindustrin under 2020 var dock särskilt låga. 2018 fick industrin dock också ett överskott, men motsvarande 110% av utsläppen.²⁶⁴

Hur ser den tekniska mognaden ut och hur stora är kostnaderna för kända omställningsalternativ:

De omställningsalternativ som är mest aktuella för att minska utsläpp av koldioxid från svensk kemiindustri är:

- Elektrifiering av kracker
- Ökad återvinning av material
- Byte av råvaror från fossila till biobaserade och
- Koldioxidavskiljning (CCS och CCU)

Den största punktkällan, Borealis kracker, skulle i teorin kunna elektrifieras. Idag finns dock enbart elektrifierade krackers på labbskala. De fossila ugnarna ska ersättas om 10-15 år när de når sin tekniska livslängd. Elektrifiering av Borealis kracker med förnybar el skulle i stort sett kunna eliminera krackeranläggningens nuvarande utsläpp, som utgör ca 70% av klustrets processutsläpp.²⁶⁵

Kemisk återvinning kan vara ett sätt att få in återvunnen råvara i krackern. I Sverige finns en pyrolysanläggning för kemisk återvinning av däck och det pågår utveckling för en anläggning i Stenugnsundklustret²⁶⁶.

Viss inblandning av bioråvara är möjlig redan idag. Borealis kracker planerar för en testkörning med inblandning av en lägre mängd biodiesel i den nafta som används som råvara. Det kan dock kräva investeringar i anläggningen att fullt övergå till bioråvara.

CCU är en teknik som är relativt mogen, det finns pilotanläggningar och cirka 20 kommersiella anläggningar globalt. Om koldioxiden från kemiindustrin avskiljs och sedan binds i produkter, som plast eller metanol skulle kemiindustrins direkta växthusgasutsläpp kunna minska till nära noll. För att avgöra klimatnyttan behöver man dock se till vad som händer på systemnivån, och det är inte självklart att CCU alltid ger en långsiktig utsläppsminskning. Se mer om detta i avsnitt 6.2. CCU är även beroende av en god elförsörjning.

Elektrobränslen (samlingsnamn för olika syntetiska bränslen) kan framställas med infångad koldioxid från CCU genom att vätgas (producerat genom elektrolys av vatten) får reagera med koldioxid, (eller kväve), för att bilda exempelvis metanol, bensin, ammoniak och eten. Dessa kan sedan i sin tur användas i önskad produkt. För att producera elektrobränslen behövs både tillgång till förnybar el och en

²⁶⁴ Naturvårdsverket, 2021. Statistik och uppföljning. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhall/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning>

²⁶⁵ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁶⁶ Naturvårdsverket, 2021. Kemisk återvinning av plast. <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6900/978-91-620-6990-2/>

lämplig koldioxidkälla. Flera demonstrationsanläggningar och några kommersiella anläggningar för elektrobränslen har utvecklats i Europa mellan 2010 och 2020.²⁶⁷

Perstorp Oxo AB i Stenungsund har planer på att använda CCU för att tillverka metanol. En samrådsprocess inför ansökan om ändringstillstånd enligt miljöbalken påbörjades i januari 2022.

CCS står för merparten av utsläppsminskningen av växthusgaser i Cefics scenario till 2050²⁶⁸. Branschen i stort är dock mer intresserad av CCU. Argumentet för CCU är att användningen av koldioxid som råvara förväntas öka då tillgången på bioråvaror är begränsad. Internationella scenarier visar att kemiindustrin kommer bli nettoimportör av koldioxid, vilket gör att CCS inte är av samma intresse.²⁶⁹

För fossilfri plastproduktion med CCU, vätgas och el beräknas kostnaderna vara 2-3 gånger högre än vid konventionell produktion. Avskiljning från Borealis krackeranläggning är dyrt då det är låg CO₂-koncentration i rökgasen.²⁷⁰

Att använda bioetanol skulle kunna minska utsläppen i Stenungsundsklustret med 50%. Tekniken för det är relativt mogen. Svensk olefinproduktion baserat på bionaftha är ett exempel som kan implementeras utan att det krävs några större förändringar på anläggningen. De biooljor som kan användas utan större förändring av processer är dock begränsade i utbud. För oljor från skogsråvara (ligninolja, pyrolysolja, biocrude från skogsråvara) krävs teknisk utveckling, det finns dock ett flertal projekt som befinner sig i pilotfas.²⁷¹

I indelningen av tekniska hinder i Rootzén och Löfgrens tre kategorier så är alla tre kategorier relevanta för kemiindustrin. Det handlar framför allt om risk för att dyra försök inte lyckas vad gäller elektrifiering av kracker, att den nya tekniken inte kan skalas upp vad gäller bioråvara samt risk för att stödjande infrastruktur, styrmedel eller andra teknologier utanför producentens kontroll, inte kommer på plats.

Hindersanalys

Det är inte lönsamt att använda klimatneutrala produktionsmetoder

De växthusgasutsläpp som kemiindustrin ger upphov till, påverkar tredje part. Konsekvenserna yttrar sig i negativa externa effekter, även kallat negativ **utsläppsexternalitet**. Hur väl prissatta dessa externaliteter är påverkar omfattningen av skadan mot tredje part och aktörernas incitament att ställa om.

Kemiindustrin skulle kunna ställa om genom att använda investera i CCS. För att industrin ska investera i klimatneutrala alternativ krävs dock att de kan få någon typ av garanti för att det kommer att betala sig, dvs. **användandet av utsläppsintensiva metoder behöver blir dyrare** eller så behöver det finnas en

²⁶⁷ Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel f3, Faktablad elektrobränslen, <https://f3centre.se/sv/faktablad/elektrobranslen/> (Hämtad 2022-02-21)

²⁶⁸ Cefic, 2013. European chemistry for growth: Unlocking a competitive, low carbon and energy efficient future

²⁶⁹ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁷⁰ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁷¹ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

marknad för klimatneutrala produkter²⁷² Även om priserna inom EU ETS har stigit relativt mycket de senaste åren behöver det finnas en tro på ett högre framtida EU ETS-pris för att industrier ska vara villiga att göra stora investeringar.

CCS som produktionsmetod är fortfarande dyrare att använda än utsläppsintensiva (konventionella) utsläppsmetoder. CCS innebär **hög risk och höga investeringskostnader** i flera led. Avskiljning vid anläggningen är en stor kostnad, men även transporter och lagringen medför kostnader som behöver betalas av utsläpparen. Produkter från kemiindustrin där koldioxiden avskilts, transporterats och sedan lagras kommer vara dyrare att framställa än produkter som inte framställts med CCS ansluten eftersom industrin inte fullt ut betalar för sina utsläpp.²⁷³

Förnybara råvaror har en lite annorlunda sammansättning än den fossila, t ex är många förnybara råvaror korrosiva. **För tillverkning av bio-PE med andra biobaserade råvaror än bionфта krävs omfattande investeringar** för att anpassa anläggningen. Investeringar i anläggningar för att kunna hantera förnybara råvaror kan därför behövas.²⁷⁴ Biobränslen genererar generellt sett även högre utsläpp av luftföroreningar än fossila bränslen vilket kan medföra behov av ytterligare reningsteknik.

Innovationsrelaterat marknadsmisslyckande: Elektrifiering av Borealis kracker med förnybar el skulle kunna bidra till stor koldioxidreduktion. Elektrifieringen av krackern befinner sig dock i ett tidigt utvecklingsstadium och det har ännu inte gjorts några omvärldsanalyser och det saknas kunskap om till exempel teknik. Det kommer att krävas modulära förändringar på både industri- och aktörsnivå för att möjliggöra utveckling och implementering av de elektriska ugnarna. Vidare måste den tekniska utvecklingen synkroniseras med de långa investeringscyklerna, vilket innebär att elektrifieringen först kan genomföras på sikt, och måste vara tekniskt mogen när de nio fossila krackerugnarna skall ersättas om 10–15 år. Förväntningen är att det kommer krävas omfattande investeringar i forskning och utveckling samt i pilot och demonstrationsanläggningar för att möjliggöra omställning.²⁷⁵

Koordineringshinder samt osäkerhet om framtida elpriser

Osäkerhet kring tillgång på el samt osäkerhet kopplat till framtida pris på el skapar osäkerhet kring investeringar i elektrifiering samt CCS/CCU-teknik. Osäkerhet kring elpris gör det svårt att räkna på lönsamheten i omställningen, som elektrisk kracker och CCU-baserad produktion av bränslen och insatsvaror till plast. Då

²⁷² Löfgren, Å och Rootzen, J (2021) Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol 40, s 189-202.

²⁷³ Stockholm Sustainable Finance Centre, 2020. Financing the decarbonisation of heavy industry sectors in Sweden <https://www.stockholmsustainablefinance.com/financing-the-decarbonisation-of-heavy-industry-sectors-in-sweden/>

²⁷⁴ PREEM, 2021. Startskott för storskalig omställning av Preemraff Lysekil: <https://www.preem.se/om-preem/hallbarhet/synsat-projektet/>

²⁷⁵ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

elnät är ett naturligt monopol kan inte enskilda aktörer ensamt lösa sådana hinder utan det blir en koordineringsfråga som behöver hanteras av staten.

Samordnings/koordineringshinder - Begränsad tillgång på bioråvara och återvunnen råvara av hög kvalitet

Det är osäkert om det finns tillräckligt med råvara samt återvunnen råvara av tillräcklig kvalitet. Osäkerheten kan skapa hinder för investeringar. Till exempel är tillgången på bionaftha, som skulle kunna användas för tillverkning av bio-PE, begränsad.

Institutionell risk som tillstånd och reglering skapar osäkerheter och ökar risken vid investeringar

Institutionell osäkerhet - Det finns osäkerheter kring synen på CCU. Det är idag allmänt accepterat att vi behöver CCS för att kunna nå klimatmålen. Vilken roll CCU har i omställningen är desto mer osäkert, då klimatnyttan av åtgärder beror på ett antal olika faktorer. Hur institutioner kommer se på tekniken och genom standard och reglering påverka vad som får räknas som en klimatåtgärd eller inte är osäkert, och denna osäkerhet kan skapa hinder för investeringar och försena teknikval.

Det finns **osäkerheter kring den långsiktiga acceptansen för biobränslen.** Dessa osäkerheter kan vara ett hinder för investeringar som behöver göras i anläggningar för att kunna hantera förnybar råvara.

Det finns **osäkerhet kring vilka krav och standarder** som kommer att ställas på plast från återvunnen råvara. Det försvårar för omställningsalternativet kemisk återvinning, då krav och standarder kan påverka lönsamhetskalkylen för investeringen av en sådan anläggning. Att det idag finns en osäkerhet kan därför hindra investeringar.

Informationsbrist - hinder för differentiering av produkter

Kunskapen om produktens miljöpåverkan är högre hos producenterna än hos konsumenterna. Även om det finns en betalningsvilja för en ”grön” produkt, saknas information om miljöprestanda, vilket gör det svårt för kunden att välja en bättre produkt.

Utmaningar att beakta i styrningen

Det finns ett stort utländskt ägande inom sektorn och detta ägarskap anses ha hindrat lokala omställningsalternativ och bedöms öka risken för koldioxidläckage i och med att produktion lättare kan flytta runt inom en koncern. Innovation kommer från stora etablerade företag samt specialiserade firmor som levererar lösningar till dem.²⁷⁶

²⁷⁶ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

Merparten av produkterna från kemiindustrin går på export. Flera av produkterna har många förädlingssteg kvar till slutkund, handlas på en internationell marknad och är svåra att differentiera vilket gör det svårt att föra över kostnad i värdekedjan.

Sannolikt behövs det ny kompetens i och med de stora förändringar som måste till vid övergång från det fossila. Samarbetet inom Stenungsundsklustret kan ha en viktig roll i den kommande kompetensförsörjningen som behövs.

Möjligheter att beakta i styrningen

Samarbeten med energibolag, lärosäten och kommunala aktörer börjar luckra upp inlåsnigen i aktörsstrukturen och öka innovationen inom sektorn²⁷⁷

Det finns indikationer på att petrokemiindustrin till stora delar har kunnat föra över kostnader för utsläppshandeln och därmed tjänat pengar på övertilldelningen²⁷⁸.

²⁷⁷ RISE, 2019. Statens roll för klimatomställning i processindustrin.

²⁷⁸ CE Delft, 2021. Additional profits of sectors and firms from the EU ETS.

https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2021/06/CE_Delft_Additional_Profits_ETS.pdf

Massa- och pappersindustri

Inom massa- och pappersindustrin har stor utfasning av fossila bränslen skett, vilket påbörjades redan under 70-talet till följd av oljekriserna. Mellan 1973 och 1988 minskade användningen av fossilt bränsle med 70 procent.²⁷⁹ Sektorn är energiintensiv och prisökningen motiverade en omställning mot energieffektivitet, användning av interna bränslen och även investeringar i vindkraft. Det har även funnits ett antal styrmedel för ökad energieffektivitet, som energibesparingsprogram²⁸⁰. Därtill även styrmedel som skatter, certifikat och utsläppsrätter. Utvecklingen minskade även utsläppen av växthusgaser.²⁸¹ Ökade relativpriser på energi och bränslen har dock varit viktigare än skatter som drivkraft för energieffektiviseringar och minskade koldioxidutsläpp i papper- och massaindustrin.²⁸²

2019 motsvarade massa- och pappersindustrin 6% av svensk industris växthusgasutsläpp. Omkring 80 procent av utsläppen omfattas av EU ETS²⁸³. Massa- och pappersindustrins processutsläpp är små (12 procent av branschens utsläpp år 2019). Processutsläpp härstammar till stor del från användning av kalksten i mesaugnar samt additiv och hjälpkemikalier.²⁸⁴ 96% av energin i massa- och pappersbruk är fossilfri och sågverken är i stort fossiloberoende.²⁸⁵

Drygt hälften (54 %) av industrins luftutsläpp (NOx och PM2,5) kommer från denna bransch vilket motsvarar 11-12 % av de samlade nationella utsläppen.²⁸⁶ Den övervägande delen av utsläppen av luftföroreningar är processutsläpp från sodapannor och mesaugnar. Processutsläppen har legat på ungefär samma nivå sedan 1990 samtidigt som utsläppen per producerad enhet har minskat genom effektiviseringar av produktionen under samma period. Aktuella styrmedel med inriktning på luftföroreningar är tillståndsprövning enligt miljöbalken, IED (BAT-AEL) och NOx-avgiften. Sodapannor, mesaugnar och sulfitlutpannor som står för den största delen av utsläppen omfattas dock inte av NOx-avgiften.

Branschbeskrivning

Hur ser aktörsstrukturen ut? Det finns idag 51 massa- och pappersbruk, varav nio är fristående massabruk, 18 fristående pappersbruk och 24 integrerade massa- och pappersbruk. Det finns också 140 sågverk.

Aktörsnätverk som kan gynna omställningen har börjat etableras i takt med att branschen ser produktinnovation som en viktig väg framåt. Raffinaderinäring och teknikutvecklingsbolag är viktiga i nätverk. Det tryggar en framtida marknad och kan bidra till omställningsarbetet i andra sektorer, men minskar inte nödvändigtvis

²⁷⁹ Energiomställning och teknisk omvandling i svensk massa- och pappersindustri 1970-1990.

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:998501/FULLTEXT01.pdf>

²⁸⁰ Exempelvis Programmet för energieffektivisering (PFE)

²⁸¹ Tillväxtanalys, Effekter av miljöpolitiska styrmedel i skogsindustrin.

²⁸² Tillväxtanalys, Effekter av miljöpolitiska styrmedel i skogsindustrin.

²⁸³ Naturvårdsverket, 2020. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen 2020.

²⁸⁴ Naturvårdsverket, 2020. Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen 2020.

²⁸⁵ IVA (2019), Så klarar svensk industri klimatmålen.

²⁸⁶ Utsläpp av luftföroreningar, 2021 <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/utslapp/utslapp-av-luftfororeningar/>. Data avser utsläppsår 2019.

utsläppen från massa- och pappersindustrin. Etablerade nätverk för nya produktionskedjor finns dock inte och vilka produkter som kommer att efterfrågas och vilka aktörer man bör satsa på att samarbeta med är något oklar.

Hur ser marknaden ut? Branschen präglas av internationell handel med prispressade standardprodukter. Sverige är en stor exportör av massa, papper och sågade varor, merparten av producerad massa, papper och sågade varor exporteras.^{287,288} Majoriteten (omkring 90 %) av pappersproduktionen och drygt en tredjedel (omkring 35 %) av massaproduktionen exporteras. Största exporten sker till länder inom EU men export sker även till Kina.

Genom digitalisering har efterfrågan på till exempel tidningspapper minskat. Efterfrågan på förpackningsmaterial har dock ökat, vilket produceras av kemiska massabruk i större utsträckning än mekaniska massabruk²⁸⁹. Nya produkter och marknader med omställningsfokus mot biogena råvaror har blivit en väg framåt, även om det är oklart vilka produkter och marknader som kommer bli stora i framtiden. Marknadsomställningen leder inte nödvändigtvis till minskade utsläpp inom branschen.

Finns sammanlänkning med andra branscher? Pappers- och massaindustrin kan spela en viktig roll i andra sektors omställning. Mycket av biomassan som idag används för att driva processer internt skulle även kunna användas i andra sektors omställningsarbete. Till exempel kan lignin i svartlut, som idag bränns i massabrukens sodapannor för återvinning av kokkemikalier och för energiproduktion, användas för produktion av biodrivmedel.

De ointegrerade massabruken har ofta ett energiöverskott och lignin kan avvaras utan att behöva ersättas med annan energi. För integrerade massa- och pappersbruk finns ett större energibehov, och där kan valet stå mellan att tillverka mindre el (elproduktion sker på många anläggningar) och tillföra bränsle någon annanstans i systemet eller från annat energilag²⁹⁰. Valet kan alltså stå mellan att producera el eller lignin/biodrivmedel att sälja till andra verksamheter²⁹¹. Skogsråvara kan också ersätta fossila eller koldioxidintensiva produkter som betong och bidra till omställningsarbetet inom bygg och anläggning. Värdekedjan är komplex, flera restprodukter används internt och restenergi levereras till andra omkringliggande samhällen eller används i egna processer. Komplexiteten i värdekedjan ger en något försvarande situation för omställning inom branschen.

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? Svensk pappers- och massaindustri får omfattande fri tilldelning. Under 2020 fick massa- och pappersindustrin fri

²⁸⁷ Enligt senaste siffrorna är Sverige femte största exportören. Kanada är klart störst, därefter är det jämnare mellan vilket land som placeras 2–6 och det varierar något år till år.

²⁸⁸ Skogsindustrierna, 2019. Skogsindustrin i världen.

<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/skogsindustrin-i-varlden/>

²⁸⁹ Kemiska massabruk har lägre energiförbrukning än mekaniska men ger upphov till mer utsläpp av luftföroreningar. Mekaniska massabruken har större utbyte.

²⁹⁰ Mistra Digital Forest, 2020. Sammanställning av nuvarande och planerad kapacitet för bioraffinaderier i Norden.

²⁹¹ Ur kväveoxidsynpunkt skulle det kunna vara bättre att ta ut lignin då reningen från sodapannan är svårare att rena än barkpannan. Barkpannan är med i NOx-systemet vilket inte sodapannan är.

tilldelning motsvarande 5,7 gånger deras utsläpp.²⁹² Det blir alltså en betydande källa för inkomst.

Vad är den teknisk mognaden och kostnaden för nu känd teknisk lösning? Det finns pappersbruk som inte har utsläpp av fossila växthusgaser, omställning för pappersbruk är med andra ord tekniskt möjligt. De koldioxidutsläpp som uppstår i kalcineringen i den kemiska massaframställningen kan teoretiskt sett cirkuleras i ett kretslopp. Dock så är ingen process helt perfekt, så vissa förluster, och därmed koldioxidutsläpp, uppstår.

Pappers- och massaindustrin har stora utsläpp av biogen koldioxid och därmed goda förutsättningar att bli en koldioxidsänka. Det saknas dock incitament för bio-CCS idag.

Teknisk mognadsgrad för nya typer av produkter är varierande men generellt låg. De större bolagen, med mer kapital och forskningskapacitet, har ett försprång här i och med mer utrymme för innovationsarbete. Exempelvis har Södra byggt en kommersiell biometanolfabrik vid massabruket i Mönsterås, som stod klar 2020. Biometanol framställs av den råmetanol som uppstår vid tillverkningsprocessen i massabruket. Biometanol är ett substitut till fossil metanol som kan användas både inom transportsektorn och som baskemikalie.²⁹³

Massa- och pappersindustrin har stora utsläpp av NO_x som kommer från både förbränningsrelaterade och processrelaterade steg i produktionen. För förbränningspannor finns väletablerad reningsteknik tillgängligt. Detta är dock inte fallet när det gäller de processrelaterade utsläppen där de tekniker som finns tillgängliga idag är kostsamma och inte kommersiellt etablerade.

Hindersanalys

Det finns brister i nuvarande styrning som skapar oönskade effekter

En övergång till helt fossilfri produktion gör att anläggningen hamnar utanför EU ETS och förlorar den fria tilldelningen. Nuvarande styrning skapar därför incitament för fortsatt förbränning av fossila bränslen i massa- och pappersindustrin.

Dagens reglering av punktutsläpp ger idag inte tillräckligt stora incitament för ytterligare utsläppsminskningar av kväveoxider i Sverige och majoriteten av massa- och pappersindustrins utsläpp är undantagna kväveoxidavgiften.

Osäkerheter gällande framtida efterfrågan från branschen

Det är svårt för industrin att veta vilka produkter deras kunder kommer att efterfråga och vilka som är deras framtida kunder. Traditionella produkter, som papper och tidningar, dominerar inte längre utan ersätts med nya branscher som ser

²⁹² Naturvårdsverket, 2021. Statistik och uppföljning. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning/>

²⁹³ Klimatsmart, 2020. Världens första fossilfria biometanol produceras i Mönsterås. <https://www.klimatsmart.se/nyheter/varldens-forsta-fossilfria-biometanol-produceras-i-monsteras.html>

biobaserade produkter som en viktig del i sin omställning. Denna marknadsosäkerhet kan skapa svårigheter att räkna på investeringar som bio-CCS.

Institutionell osäkerhet - Det finns osäkerheter kring den långsiktiga acceptansen för biobränslen. Dessa osäkerheter kan vara ett hinder för omställningen.

Det saknas incitament för att investera i bio-CCS

För pappers- och massa industrin som har i huvudsak biogena utsläpp föreligger inga företagsekonomiska incitament att investera i CCS eftersom infångning, transport och lagring av koldioxid i dagsläget inte kompenseras för. Det har dock utretts och föreslagits omvända auktioner för bio-CCS vilket under 2021 även beslutades²⁹⁴.

Innovationsrelaterat marknadsmisslyckande: Det behövs fortsatt ökad kunskap om olika lämpliga och kostnadseffektiva tekniker för CCS och bio-CCS.

Utmaningar att beakta i styrningen

Det finns önskade effekter från nuvarande styrning som skapar incitament till fortsatt förbränning av fossila bränslen.

Marknaden är internationell och många av produkter går på export, vilket försvårar för styrning på efterfrågesidan.

För att driva en CCS-anläggning krävs en viss mängd energi i form av el, värme eller ånga. För pappers- och massabruk skiljer sig förutsättningarna åt mellan anläggningar, bland annat beroende på om det är ett integrerat bruk, dvs. ett bruk som producerar både massa och papper. Integrerad produktion av massa och papper är energieffektivare än att producera massa respektive papper vid separata bruk. Vid ett integrerat bruk används överskottsenergin från massabruket direkt i pappersbruket. Vid ett ointegrerat massabruk åtgår energi för att torka massan, vilken sedan ska transporteras till ett ointegrerat pappersbruk där det ska lösas upp och värmas upp igen.

I integrerad produktion är det vanligaste i Sverige. När överskottsången används från massatillverkningen i pappers- och kartongtillverkningen innebär det att mindre överskottsånga blir tillgänglig för koldioxidavskiljning och att ytterligare energi kan behöva tillföras. Det kan ske genom att köpa el från nätet eller genom att öka ångproduktionen från en biobränsleeldad panna, vilket i båda fall innebär en ökad energianvändning. Icke-integrerade bruk som producerar kemisk massa är nettoproducenter av el. För dessa bruk skulle nettoeffekten av CCS främst vara en minskad leverans av el till nätet vilket innebär minskade intäkter och eventuellt negativa effekter på elnätet.

Möjligheter att beakta i styrningen

Sverige är en stor aktör på marknaden. Pappers- och massaindustrin har stora utsläpp av biogen koldioxid och därmed goda förutsättningar att bli en

²⁹⁴ Regeringskansliet, 2021. Historisk satsning kan göra Sverige ledande inom koldioxidlagring.
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/12/historisk-satsning-kan-gora-sverige-ledande-inom-koldioxidlagring/> (2022-03-23)

koldioxidsänka. Industrin kan även producera bioråvara som kan användas för tillverkning av drivmedel eller andra produkter som kan ersätta fossilbaserade produkter.

De tekniska förutsättningarna för att övergå till biobränslen är goda. Flera anläggningar har fasat ut fossila bränslen helt.

Metallindustri (exkl. järn- och stål)

Metallindustrin förädlar mineralkoncentrat av icke-järnmalmsmetaller och står idag för 5% av växthusgasutsläppen från svensk industri.²⁹⁵ Växthusgasutsläppen inom metallindustrin kommer främst från bränsleanvändning och metallframställningsprocesser. Processutsläppen från aluminiumproduktion står för knappt en tredjedel av utsläppen²⁹⁶. I processerna uppkommer utsläpp till följd av användning av koks, kol, olja och bränslegaser för reduktion och smältning av koppar, bly och zinkkoncentrat, respektive användning av kol i reduktionsprocesser vid tillverkning av aluminium och ferrokrom.²⁹⁷

Från elektrolysisprocessen i aluminiumindustrin, där aluminiumoxid omvandlas till aluminium, uppkommer även perflourkarboner som är en mycket potent växthusgas. Dessa står för cirka 15 procent av aluminiumindustrins utsläpp. En mindre del av utsläppen kommer från användning av fossila bränslen i stödprocesser, uppvärmning och från råmaterialen.²⁹⁸

Vilka aspekter som är viktigt vad gäller klimatpåverkan för olika metaller varierar något men tillgång till förnybar energi samt användning av sekundära material är två faktorer som minskar klimatavtrycket²⁹⁹. Majoriteten av energitillförseln kommer från el³⁰⁰.

Branschbeskrivning

Hur ser aktörsstrukturen ut? Det är huvudsakligen Bolidenkoncernen som står för koppar- och blyproduktionen i Sverige. Även viss produktion av guld och silver sker. Viktiga produkter är koppar från malm samt koppar, guld och silver från återvunnen elektronik.

En anläggning för produktion av primäraluminium och en för skrotbaserad aluminium finns också i Sverige, vilket görs i Kubals regi i Sundsvall. Skrotbaserad aluminium görs av Stena Metall.

Hur ser marknaden ut? Sverige hör till de främsta producenterna i EU av basmetallerna koppar, zink och bly och av ädelmetallerna guld och silver.³⁰¹

Finns sammanlänkning med andra branscher? Metallindustrin använder sig till viss del av återvunnen råvara, t ex så utvinns zink ur restsströmmar från ståltillverkningen och blybatterier återvinns för att bli nya batterier. Plastrester som följer med elektronikskrot förbränns när kopparen återvinns. Bättre möjligheter till

²⁹⁵ IVA, 2019. Vägval för klimatet.

²⁹⁶ Naturvårdsverket, 2021. Officiell statistik territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser.

²⁹⁷ IVA, 2019. Så klarar svensk industri klimatmålen - En delrapport från IVA-projektet Vägval för klimatet

²⁹⁸ IVA, 2019. Så klarar svensk industri klimatmålen - En delrapport från IVA-projektet Vägval för klimatet

²⁹⁹ Tillväxtanalys, 2018. Metaller och deras betydelse för produktors klimatavtryck. Underlag till regeringsuppdrag om spårning och märkning av metaller. [Metaller och deras betydelse för produktors klimatavtryck.pdf \(tillvaxtanalys.se\)](https://www.tillvaxtanalys.se/mediet/2018/09/11/metaller-och-deras-betydelse-for-produktors-klimatavtryck.pdf)

³⁰⁰ Energimyndigheten, 2021. Industrins energianvändning. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/industrins-energianvandning/>

³⁰¹ Regeringskansliet, 2013. Sveriges mineralstrategi.

demontering skulle minska förbränning av plast och bättre insamling och sortering öka tillgången på återvunnen råvara.³⁰² Det kräver insatser från flera andra aktörer. Se även Naturvårdsverkets rapport om plast inom ramen för detta regeringsuppdrag för mer om att minska utsläppen från förbränning av plast.

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? Metallindustrin erhöll under 2020 gratis tilldelning som motsvarade 88% av utsläppen från sektorn.³⁰³

Vad är den teknisk mognaden och kostnaden för nu känd teknisk lösning?

Inerta anoder skulle kunna ersätta kolanoder i aluminiumframställningen och därmed minska utsläppen av växthusgaser. Tekniken har länge lyfts fram som en lösning men är ännu inte mogen. Inom ramen för projektet ELYSIS utvecklas tekniken i Kanada och ska vara kommersialiserad till 2024.³⁰⁴ Aluminium producerad med inerta anoder kan enligt ELYSIS även bli billigare och alltså ha en konkurrensfördel.³⁰⁵ Detta då materialet innebär högre produktivitet. Tekniken skulle även minska utsläppen av PFCs, CO, SO₂, COS, NO_x, PAH:er och benzo(a)pyrene.³⁰⁶ Kubal menar dock på att tekniken har en väldigt låg TRL och implementering ligger långt fram i tiden³⁰⁷. Boliden bedriver även forskning kring att vätgasreducera metaller som alternativ till fossilbaserade lösningar. Metoden är dock fortfarande omogen. Biokol skulle kunna användas som reduktionsmedel, men det kräver att kvaliteten säkras och produktionen skalas upp.³⁰⁸

Även CCS/CCU ses som ett alternativ av branschen själva för att komma åt utsläpp för vilka ingen ny, alternativ teknik finns tillgänglig.

Förbättrad sortering inför återvinning kan ge renare strömmar för metallindustrin och därmed öka andelen återvunnen metall i tillverkningsprocessen.

Sannolikt kommer flertalet metaller producerade med ökad elektrifiering eller biobränsle bli dyrare än med dagens produktionsmetoder.

I indelningen av tekniska hinder i Rootzén och Löfgrens tre kategorier så handlar de tekniska hindren för metallindustrin framför allt om risk för att dyra försök inte lyckas vad gäller inerta anoder, risk för att uppskalning inte är möjlig vad gäller användande av biomassa/biokol av hög kvalitet.

Hindersanalys

Det är inte lönsamt att investera i alternativa produktionsmetoder

De växthusgasutsläpp som metallindustrin ger upphov till, påverkar tredje part. Konsekvenserna yttrar sig i negativa externa effekter, även kallat negativ

³⁰² Energimyndigheten, 2019. Hinder för klimatomställning i processindustrin.

³⁰³ Naturvårdsverket, 2021. Statistik och uppföljning. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallat/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning/>

³⁰⁴ Tillväxtanalys, 2016. Omställningen till en processindustri med mycket låga växthusgasutsläpp - En omvärldsanalys Dnr 2016/236.

³⁰⁵ ELYSIS, 2021. <https://elysis.com/en>

³⁰⁶ ELYSIS, 2021. FAQ. <https://elysis.com/en/faq>

³⁰⁷ Kubal, 2021. Personlig kommunikation.

³⁰⁸ Energimyndigheten, 2019. Hinder för klimatomställning i processindustrin.

utsläppsexternalitet. Hur väl prissatta dessa externaliteter är påverkar omfattningen av skadan mot tredje part och aktörernas incitament att ställa om.

Utsläppen från metallindustrin kan minskas genom att inerta anoder ersätter kolanoder eller genom att biokol används som reduktionsmedel. Det skulle dock kräva investeringar i flera led, som alla är förknippade med kostnader. För att industrin ska investera i klimatneutrala alternativ krävs det att de kan få någon typ av garanti för att det kommer att betala sig, dvs. det behöver antingen finnas **en marknad för klimatneutrala produkter** eller så **behöver användandet av utsläppsintensiva metoder blir dyrare**.³⁰⁹ Även om priserna inom EU ETS har stigit relativt mycket de senaste åren behöver det finnas en tro på ett högre framtida EU ETS-pris för att industrier ska vara villiga att göra stora investeringar.

Innovationsrelaterat marknadsmisslyckande: Det är kostsamt att gå först och nyttan kan i många fall vara större för samhället än för det enskilda företaget. Omställningsalternativen för industrin är i sin linda och stöd kommer att behövas för att utveckla tekniken.

Informationsbrist – hinder för differentiering av produkt

Avsaknad av enhetlig miljö- (och klimatbedömd) märkning försvårar för kunden att ställa krav och upphandla enligt bästa miljö- och klimatnytta. Rio Tinto, ett stort gruvföretag, har startat en ursprungsmärkning och hållbarhetsinformation, som koldioxidavtryck, för aluminiumprodukter, så utveckling inom området sker³¹⁰.

Utmaningar att beakta i styrningen

I flera fall är aktörer inom metallindustrin i Sverige ensamma om att använda en viss process. Därför läggs stort ansvar på enskilda företag att ta fram nya processer.³¹¹ Tillsammans med utländskt ägande (vilket ökar risken för koldioxidläckage) kan det kan hämma utveckling och omställning av processer.

Det kommer troligtvis tillkomma produktion av nya metaller i Sverige. Naturvårdsverket och Energimyndigheten har i denna rapport inte gjort någon analys av dessa och hinder för fossilfri produktion av nya sorts metaller.

Möjligheter att beakta i styrningen

I den framväxande batteriindustrin kan det tänkas finnas kunder som ställer krav genom hela värdekedjan. Även inom teknikindustrin finns tecken på ett större fokus på utsläpp genom värdekedjan.

³⁰⁹ Löfgren, Å och Rootzen, J (2021) Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol 40, s 189-202.

³¹⁰ Metalliska material, 2021. <https://www.metalliskamaterial.se/sv/fakta/rio-tinto-lanserar-sparmarkning-for-hallbar-aluminium/>

³¹¹ Energimyndigheten, 2019. Hinder för klimatomställning i processindustrin.

Gruvnäring

Det mesta av utsläppen från övrig sektor är förbränningsrelaterade. Det finns en viss andel processutsläpp som kommer från gruvnäringen, närmare bestämt pelletsproduktionen. Då järn- och stålindustrin ska gå över till vätgasreducerat stål ställer även LKAB om inom ramen för HYBRIT. LKAB ska helt gå över till att producera järnsvamp och sluta producera pellets. Utsläppen från pelletsproduktionen kommer således att upphöra och eventuella kvarvarande utsläpp kommer att flyttas till sektorn järn- och stålindustri.

Detta avsnitt fokuserar därför på hinder som är kopplade till omställningen från pelletsproduktion till järnsvamp, då övergång till elektrifiering och biobränslen hanteras på ett mer generellt plan (se kapitel 3) såvida det inte finns sektorsspecifika hinder kring tillämpningen att lyfta fram.

Branschbeskrivning

Hur ser aktörsstrukturen ut? Flera aktörer driver både gruvverksamhet och förädlingsprocesser. I det här dokumentet faller förädlingsprocessen inom avsnitten om metall- eller mineralindustrin. I Sverige finns idag 14 järnmalms- och icke-järnmalmsgruvor i drift. Sverige är EU:s största gruvnation med drygt 90 % av järnmalmsproduktionen och omkring 40 % av produktionen av bly respektive zink, samt 9 % koppar och 23 % guld.³¹² Det är oklart hur risken för koldioxidläckage ser ut då produkterna säljs på en exportmarknad men lokaliseringen är beroende av var naturresurserna finns.

LKAB står för den huvudsakliga brytningen av järnmalm idag. Men sedan 2018 sker även brytning av järnmalm av Kaunis Iron i Pajala. LKAB har fem anrikningsverk och sex pelletsverk i drift och Kaunis Iron ett anrikningsverk.

Övrig malmbrytning sköts främst av Boliden som nu satsar på att helt elektrifiera sin största gruva i Sverige (Rävliden)³¹³.

Hur ser marknaden ut? Större delen av produktionen exporteras. Sverige är dock en liten aktör på den globala marknaden. 2015 såldes 75% av LKAB:s produktion inom EU³¹⁴.

Finns sammanlänkning med andra branscher? Gruvnäringens omställningsalternativ är relativt okomplicerade även om stora investeringar kan krävas. Omställning påverkar inte i högre grad produkternas kvalitet och ej heller samhällen som blir av med restvärme eller dylikt. Stark koppling till järn- och stålindustrin finns, och en övergång från järnpellets till direktreducerad malm (järnsvamp) är på gång³¹⁵.

³¹² Fossilfritt Sverige, 2018. Gruv- och mineralnäringens färdplan.

³¹³ Energimyndigheten, 2021. Energimyndigheten ger stöd till Bolidens satsning på elektrifierad gruva <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/energimyndigheten-ger-stod-till-bolidens-satsning-pa-elektrifierad-gruva/>

³¹⁴ Energimyndigheten, 2017. Nulägesanalys. Underlag till regeringsuppdrag: Uppdrag att genomföra innovationsfrämjande insatser för att minska processindustrins utsläpp av växthusgaser

³¹⁵ LKAB, 2021. Varför koldioxidfri järnsvamp? <https://www.lkab.com/sv/nyhetsrum/nyheter/varfor-koldioxidfri-jarnsvamp/>

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? 65% av ”Övrig industris” utsläpp ingår i utsläppshandelssystemet EU ETS som sätter ett tak för utsläppen. Gruvindustrin ingår i övrig industri. LKAB som är den största utsläpparen fick fria utsläppsrätter år 2020 som täckte ca 90% av utsläppen.³¹⁶

Vad är den teknisk mognaden och kostnaden för nu känd teknisk lösning?

Elektrifiering av interna transporter testas och kräver ingen större teknisk innovation. Motsvarande 90-95% av utsläppen bedöms vara enkla att elektrifiera till 2035. Som komplement till elektrifiering nämner gruvindustrins färdplan biobränslen. Biobränslen kommer främst gälla för gruvnäring med komplicerad malmgeografi eller kortare drifttid/mindre skala³¹⁷. I detta sammanhang är det viktigt att beakta utsläppen av luftföroreningar.

Koldioxidutsläppen vid tillverkning av järnmalmspelletts uppstår från förbränning av fossila bränslen för agglomerering (sammansmältning) av pelletsen. LKAB planerar att stänga produktionen av masugnspelletts och gå via direktreducerad malm.³¹⁸

Hindersanalys

Brister i nuvarande styrning - produktriktmärken

Vid en omställning av LKAB:s produktion av pellets har Europeiska Kommissionen bedömt att produkten inte faller in under definitionen för produktriktmärket sinter, något som LKAB har bestridit. Om produkten inte faller inom produktriktmärket kommer LKAB förlora den fria tilldelningen vid en övergång till klimatneutral produktion.³¹⁹

Det är inte lönsamt att investera i alternativa produktionsmetoder

De växthusgasutsläpp som gruvindustrin ger upphov till, påverkar tredje part. Konsekvenserna yttrar sig i negativa externa effekter, även kallat negativ **utsläppsexternalitet**. Hur väl prissatta dessa externaliteter är påverkar omfattningen av skadan mot tredje part och aktörernas incitament att ställa om.

För att industrin ska investera i klimatneutrala alternativ krävs det att de kan få någon typ av garanti för att det kommer att betala sig, dvs. det behöver antingen finnas **en marknad för klimatneutrala produkter** eller så **behöver användandet av utsläppsintensiva metoder blir dyrare**.³²⁰ Även om priserna inom EU ETS har stigit relativt mycket de senaste åren behöver det finnas en tro på ett högre framtida EU ETS-pris för att industrier ska vara villiga att göra stora investeringar.

³¹⁶ Naturvårdsverket, 2021. Statistik och uppföljning. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhället/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning/>

³¹⁷ Fossilfritt Sverige, 2018. Gruv- och mineralnäringens färdplan.

³¹⁸ LKAB, 2021. Varför koldioxidfri järnsvamp? <https://www.lkab.com/sv/nyhetsrum/nyheter/varfor-koldioxidfri-jarnsvamp/>

³¹⁹ Naturvårdsverket, 2021. Möjlig ändring av produktriktmärken i EU ETS för att inte motverka nollutsläppstekniker inom industrin. https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhället/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2021/riktmarken_tillrk.pdf

³²⁰ Löfgren, Å och Rootzen, J (2021) Brick by brick: Governing industry decarbonization in the face of uncertainty and risk. *Environmental Innovation and Societal Transitions* vol 40, s 189-202.

Osäker framtida efterfrågan på koldioxidfri produkt - utsläppsexternalitet

Den viktigaste inhemska kunden för järnmalm, SSAB, har signalerat ett tydligt intresse för klimatneutral produkt inom ramarna för det gemensamma projektet HYBRIT. LKAB ser omställningen som en affärsmöjlighet, då framtidens stålproduktion tros vara mer skrotbaserad, vilket minskar osäkerheten. Vid skrotbaserad stålproduktion fungerar inte järnmalmspellet, men järnsvamp gör det. Järnsvampen ökar värdet på produkterna och LKAB tror att omsättningen kan dubblas till 2045.³²¹

Hög investeringskostnad för ny teknik (vätgasreduktion)

Järn- och stålindustrin har långa investeringscykel och utbyggnaden av ett vätgaslager ska matchas med omställningen i den sektorn. Vätgaslagret innebär en hög investeringskostnad med hög risk.

LKAB planerar tillsammans med Vattenfall för vindkraft vid sin anläggning för förnybar vätgas. Balanseringen i elnätet med hjälp av vätgaslagret de planerar för är en viktig del i investeringskalkylen.³²²

Dagens höga pris för fossilfri vätgas förväntas sjunka i takt med att tekniken produceras i större skala pga. skalfördelar i tillverkningen, utveckling av en mer effektiv teknik och kunskapsuppbyggande kring användning av tekniken (s.k. läreffekter). Det motiverar inte bara högre priser på fossila utsläpp och stöd till FoU utan även styrmedel i kommersialiseringsfasen för att förverkliga kostnadsänkningspotentialen. Detta är t ex möjligt via IPCEI (Important Projects of Common European Interest)

Andra hinder som är kopplade till storskalig vätgasproduktion är regler och ramverk som måste utvecklas för att stödja utveckling i värdekedjan, koordineringsfrågor kopplade till energisystemet samt främjande av samarbete mellan myndigheter och privata aktörer. Flera koordineringshinder behöver överkommas när det gäller t ex infrastruktur för vätgas och el och tillståndprocesser för att få ner kostnader och ta så lite markanspråk i bruk som möjligt. Det är många pusselbitar som ska på plats och investeringar kan fördröjas av osäkerheter kring andra aktörers beteenden.

Utmaningar att beakta i styrningen

Det finns önskade effekter från nuvarande styrning som skapar incitament till bibehållen produktionsteknik istället för att ställa om till klimatneutral produktionsteknik.

Möjligheter att beakta i styrningen

Sektorn har en stor andel förbränningsutsläpp.

Det finns en stark samverkan med nyckelkunder i värdekedjan.

³²¹ LKAB, 2021. Varför koldioxidfri järnsvamp? <https://www.lkab.com/sv/nyhetsrum/nyheter/varfor-koldioxidfri-jarnsvamp/>

³²² Niklas Johansson, kommunikationsdirektör, LKAB. Fossilfri konkurrenskraft – nu genomförs färdplanerna. <https://fossilfrittverige.se/event/fossilfri-konkurrenskraft-nu-genomfors-fardplanerna/>

Resterande industri

I detta avsnitt har ett antal olika industrier klumpats ihop då de i princip endast består av förbränningsutsläpp och till stor del bedöms stå inför liknande hinder. De industrier som detta gäller är livsmedelsindustri samt förbränning i bygg- och anläggningssektorn, gummi- och plastvaruindustri, trävaruindustri, verkstadsindustri och övrig industri.

Branschbeskrivning

Livsmedelsindustrin står idag för knappt 2% av Sveriges växthusgasutsläpp från industrisektorn.³²³ Sektorn använder ungefär 5 TWh energi, varav 1,5 TWh var fossila bränslen. Exempel på processer där fossil gas används är produktion av ånga och hetvatten, direkteldade torkugnar samt rostning av kaffe och chips. Utsläppen från sektorn kommer från fossila bränslen. Processutsläppen är mycket små.

Livsmedelsindustrin står för 1% av industrins NOx-utsläpp. Totalt sett står de för mindre än 1% av de nationella utsläppen vad gäller både NOx och PM2,5.³²⁴

Övrig industri (exkl gruvindustri) består av förbränning i bygg- och anläggningssektorn, gummi- och plastvaruindustri, trävaruindustri, verkstadsindustri och övrig industri. Utsläppen från Övrig industri, inklusive gruvindustrin, står för 8% av industrisektorns utsläpp, motsvarande ca 1,1 miljoner ton koldioxidkvalenter. Förbränning inom trävaruindustrin är en viktig sektor för utsläppen av luftföroreningar.

Finns sammanlänkning med andra branscher? Livsmedelsindustrin egna utsläpp är små, men branschen är en viktig beslutsfattare för andra sektorer omställning. Vilka material och materialsammansättningar som används i förpackningar påverkar dels kemiindustrins omställningsalternativ (renare plastströmmar mm kan underlätta återvinningsalternativet), dels energisektorns utsläpp.

Erhålls fri tilldelning inom EU ETS? Lite mindre än hälften av livsmedelsindustrins utsläpp ingår EU ETS, ca 41%. Under 2020 täcktes 51% av de totala utsläppen av den fria tilldelningen, vilket innebär att sektorn fick fler utsläppsrätter än vad sektorn behövde använda inom EU ETS.

De utsläpp som tillhör Övrig industri exklusive gruvindustri består främst av utsläpp utanför EU ETS.

Vad är den teknisk mognaden och kostnaden för nu känd teknisk lösning?

Omställningsalternativen för att minska den resterande industrins direkta påverkan är generellt mogna. Elektrifiering av processer eller övergång till biogas kan kräva investeringar eller leda till ökade driftskostnader, men tekniken är mogen.

³²³ Naturvårdsverket, 2022, Industri, utsläpp av växthusgaser. <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-industrin/>

³²⁴ Utsläpp av luftföroreningar, 2021 <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/utslapp/utslapp-av-luftfororeningar/>. Data avser utsläppsår 2019.

Omställningen bygger till stor del på elektrifiering och bibränsle. Det är bränslen som idag är dyrare än fossila bränslen. EU ETS, koldioxidskatt och energiskatt har dock lett till viss utjämning och omställning i sektorn.

Utmaningar att beakta i styrningen

I omställningen mot bibränslen behöver utsläpp av luftföroreningar beaktas.

Möjligheter att beakta i styrningen

En stor del av utsläppen består av förbränningsutsläpp.

Bygg- och anläggningssektorn

Branschbeskrivning

Utsläppen från bygg- och anläggssektorn kan delas upp i utsläpp under byggtid och utsläpp under drift. Utsläpp under drift hanteras i Boverkets samt Energimyndighetens rapport vad gäller uppvärmning av bostäder och lokaler respektive energisektorn samt i Trafikanalys regeringsuppdrag vad gäller utsläpp från transportsektorn. Utsläpp från arbetsmaskiner vid byggande hanteras i Naturvårdsverkets rapport om arbetsmaskiner inom ramen för detta regeringsuppdrag. De största utsläppen från byggtiden kommer från **användning av material från basindustrin**³²⁵. Se tidigare sektorsbeskrivningar för mer information om dessa sektorer.

De direkta utsläpp som behandlas här är utsläpp från produktion av bygg- och anläggningsmaterial som inte återfinns i övriga industrisektorer, som cement, järn- och stål och kemiindustri. Det handlar om mindre företag med specifik produktion mot bygg- och anläggningssektorn. Hinder för större basindustrier beskrivs ovan i respektive sektor. I detta avsnitt beskrivs hinder för den specifika produktionen samt hinder som finns i leden efter att materialet producerats eller där slutkunden har stor möjlighet till påverkan.

Möjligheter till omställning: Med tillgänglig teknik och relativt enkla medel finns möjligheter att minska utsläppen med ca 15 procent från byggandet idag³²⁶. Omställning inom sektorn genom alternativa bindemedel, övergång till biobränslen och elektrifiering är överlag mogen teknik³²⁷. Till 2030 bedöms potentialen vara 50 procent minskad klimatpåverkan. För ytterligare sänkningar krävs transformativa åtgärder längre ned i värdekedjan, som CCS och HYBRIT.³²⁸

Hindersanalys

Bygg- och anläggningssektorns direkta utsläpp (se branschbeskrivning) består av förbränningsutsläpp som bedöms som relativt oproblematiska att eliminera. Bygg- och anläggningssektorn har dock en god potential att påverka andra sektorer, som industrin. Hindren som föreligger för en effektiv styrning handlar till stor del om transaktionskostnader och informationsbrist. Nedan beskrivs hindren mer konkret.

Bygg- och anläggningsbranschen kan spela en viktig roll i att skapa efterfrågan på koldioxidfria produkter, särskilt vad gäller byggprodukter som är producerade i Sverige, som cement/betong. Klimatkrav ställs t ex av Trafikverket och kommuner i offentlig upphandling och förslag till upphandlingskrav har tagits fram av

³²⁵ Erlandsson, M. et al. 2018. Minskad klimatpåverkan från nybyggda flerbostadshus. Ett samarbete mellan KTH, IVL, Sveriges Byggindustrier och medverkande bolag.

³²⁶ Erlandsson, M. et al. 2018. Minskad klimatpåverkan från nybyggda flerbostadshus. Ett samarbete mellan KTH, IVL, Sveriges Byggindustrier och medverkande bolag.

³²⁷ Här avses materialproduktion. För elektrifiering av arbetsmaskiner och hinder kopplat till detta, se rapporten om arbetsmaskiner som tagits fram inom ramen för regeringsuppdraget Näringslivets klimatomställning.

³²⁸ Mistra Carbon Exit, 2020. Technical roadmap buildings and transport infrastructure

Upphandlingsmyndigheten³²⁹. Enskilda aktörers krav, även stora aktörer som Trafikverket, är dock inte tillräckliga för att skapa transformativa omställningar av basindustrin. **Samordning av beställarkrav kan vara en möjlighet för att trygga efterfrågan på klimatneutrala produkter.**³³⁰

Boverket har lämnat förslag på gränsvärden för byggsektorn. I yttrandet om Boverkets förslag om gränsvärden framförde Naturvårdsverket följande: Naturvårdsverket konstaterar att om gränsvärden ska ha denna typ av effekt³³¹ krävs det att de är tillräckligt skarpt satta och att de är tillräckligt anpassade för olika byggnadstyper. Naturvårdsverket anser att det **svårt att bedöma de föreslagna nivåerna men bedömer ändå att gränsvärdena för 2027 troligtvis inte är tillräckliga.**³³²

Att använda olika betongklasser på olika ställen i en anläggning kan vara dyrare och krångligare än att bara använda en sorts betong av högre hållbarhetsklass (och större klimatavtryck) i hela anläggningen. Samma tendenser syns för andra material, som stålprofiler som väljs med samma dimensioner i en hel byggnad trots att mer slimmade konstruktioner är möjliga i vissa delar.³³³ Detta beror på att materialet är billigt i förhållande till andra kostnader som arbetskostnader, vilket gör att det saknas incitament i att hushålla med resurserna. **Med krav på klimat- eller resurseffektivitet kan dessa incitament skapas.**

Det saknas dessutom ofta ett helhetsperspektiv vad gäller kostnad för projektering och kostnader för material. Kostnaderna beaktas var för sig istället för att vägas mot varandra. Lönsamma optimeringsåtgärder kan missas om projekteringskostnader pressas utan att ta hänsyn till projektets totala lönsamhet och klimatpåverkan.³³⁴

Det finns **svårigheter att differentiera** en fossilfritt byggd fastighet eller fossilfritt byggd väg gentemot en konventionell fastighet eller anläggning. Certifieringar som BREEAM, LEEDS, Miljöbyggnad (byggnader) och CEEQUAL (anläggning) skapar viss möjlighet till differentiering. Drivkraften är större inom byggnader än inom anläggning då det generellt finns större kommersiella intressen inom

³²⁹ Trafikverket, 2022. Klimatkrav. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/energi-och-klimat/klimatkrav/>

Stockholms stad, Malmö stad, Göteborgs stads och Trafikverkets Gemensamma miljökrav för entreprenader https://tekniskhandbok.goteborg.se/wp-content/uploads/1D_10_Gemensamma-miljokrav-entreprenader-2018_2018-04.pdf samt <https://www.upphandlingsmyndigheten.se/branscher/bygg-och-anlaggning/>

³³⁰ WSP, 2021. Klimatneutral betong genom kravställning. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6967-4.pdf?pid=28150>

³³¹ Effekten som avses är att påskynda utveckling och marknadsintroduktion av nya lösningar för radikalt minskad klimatpåverkan från byggprodukter

³³² Naturvårdsverket 2021. Yttrande över Boverkets rapport Utveckling av regler om klimatdeklarationer av byggnader (Fi2020/02715). https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/remisser-och-yttranden/ytranden-2021/nv_yttrande_utveckling_av_regler_om_klimatdeklarationer_av_byggnader.pdf

³³³ SBUF, 2021. Hållbar projektering: Vägledning – Hållbar projektering av nya och återbrukade stålkonstruktioner

³³⁴ SBUF, 2021. Hållbar projektering: Vägledning – Hållbar projektering av nya och återbrukade stålkonstruktioner

byggsektorn än anläggningssektorn. Utan möjlighet till differentiering är det svårt att ta ut ett högre pris hos slutkonsumenten, även om prispåverkan för klimatneutrala byggmaterial i slutled är ganska liten³³⁵.

En stor del av klimatåtgärderna i bygg och anläggningssektorn, som mass- och materialoptimering, är i princip kostnadsneutrala men sker inte ändå. Det kostar att göra saker på ett annorlunda sätt, dvs att ställa om. För bygg- och anläggningssektorn uppstår **transaktionskostnader**, d.v.s. kostnad/tid för att analysera, utreda och väga för- och nackdelar med olika alternativ mot varandra. Det kan hindra införandet av klimatåtgärder, trots att de är kostnadsneutrala.

Tradition och leverantörskedjor är inom sektorn starka³³⁶. För att bryta detta krävs engagerade nyckelpersoner, som projektledare. Bygg- och anläggningsprojekt är ofta stora och drivs decentraliserat, vilket gör att det kan vara svårt att få ner centrala krav och ambitioner i de enskilda projekten.

Att byta ut produkter kan också innebära påverkan på andra faktorer än endast ekonomi och klimatpåverkan. T ex har betong med inblandning av slagg och aska något längre härdningstid, vilket påverkar produktionsplaneringen.

Ofta är byggtiderna mycket tidspressade och om olika val påverkar tidsplanen i sent skede är de svåra att genomföra.

En byggnad eller anläggning har en livslängd på 80–100 år. Entreprenören behöver kunna garantera hållbarheten i bygget. Beställaren är oftast den som har intresse av att driva klimatfrågan. Man vill ha hängslen och livrem för kvaliteten, vilket gör det svårt att göra saker på ett nytt sätt. Detta skapar en tröghet och branschen är inte särskilt innovativ.

AMA-17 tillåter inblandning av slagg och aska upp till 20%. Det kan i framtiden bli brist på slagg och aska på grund av hög efterfrågan och minskad tillgång då kolkraftverk stänger ner (aska). Möjligt att det går att använda andra alternativ, men kunskap behövs och dessa behöver även tillåtas enligt standarder.³³⁷

³³⁵ Rotzén, J. och Johnsson, F., 2016. Paying the full price of steel – Perspectives on the cost of reducing carbon dioxide emissions from the steel industry samt Rotzén, J. och Johnsson, F., 2016. Managing the costs of CO2 abatement in the cement industry

³³⁶ Rootzén, J., Karlsson, I., Johnsson, F. et al (2020) Supply-chain collective action towards zero CO2 emissions in infrastructure construction: Mapping barriers and opportunities IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 588(4) <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/588/4/042064>

³³⁷ WSP, 2020. Klimatneutral betong genom kravställning.
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6967-4.pdf?pid=28150>

Appendix 3 – Beskrivning av teknisk mognadsgrad

Figur 1. Technology Readiness Level

Fas	TRL	Kännetecken för uppnådd nivå	Exempel på den mognadsnivå som ska uppnås
Införande	9	Produkten används med framgång	Produkten har visat sig fungera i verklig användning.
Experimentell utveckling	8	Färdigutvecklat system är verifierat	Tekniken har nått sin slutliga form och dess funktion har verifierats i förväntade driftförhållanden. Test- och demonstrationsfasen har avslutats.
	7	Demonstration av prototyp i driftsmiljö	Funktion hos prototyp har verifierats vid test och demonstration i verklig driftsmiljö. Överlämning till produktutveckling.
	6	Demonstration av modell eller prototyp i simulerad miljö	Modell eller prototyp av systemet har testats och demonstrerats under verklighetsliknande förhållanden.
	5	Validering av komponent/delsystem i simulerad miljö	Komponenter eller delsystem har testats under verklighetsliknande förhållanden. Systemets livskraft är verifierad.
Industriell forskning	4	Teknisk validering i laboratoriemiljö	Komponenter eller delsystem har testats i labbmiljö. Konzeptets relation till andra system har bestämts.
	3	Experimentella bevis på konceptets potential finns	Analytiska eller experimentella studier har genomförts. Karakteristiska drag hos tekniken är kända.
	2	Teknikkoncept formulerade	Möjliga applikationer har identifierats. Grundläggande principer studeras. Förfinad beräkning av prestanda.
Grundforskning	1	Grundläggande principer observerade	Vetenskapliga resultat finns som tyder på en möjlig praktisk tillämpning. Prestanda kan uppskattas.

Industrins klimatomställning

Underlagsrapport till regeringsuppdraget om Näringslivets klimatomställning

Naturvårdsverket i samarbete med Energimyndigheten har tagit fram denna underlagsrapport till regeringsuppdraget Näringslivets klimatomställning som Tillväxtanalys har fått av regeringen och som kommer att vara en del av underlaget till regeringens klimatpolitiska handlingsplan.

Här presenteras nio olika förslag som innefattar nya styrmedel, ändringar i befintliga styrmedel samt förslag på uppdrag och analyser som vi anser viktiga för att åstadkomma en effektiv och ändamålsenlig omställning. Utöver förslagen myndigheterna lämnar bedömer vi att den utveckling som sker på EU-nivå inom Fit for 55 och arbetet med möjliggörande åtgärder för industrins omställning, som exempelvis elektrifieringen och tillståndsprocesser, är avgörande för att industrins omställning ska bli verklighet.