

## 1 Strategi och insatser för omställning till hållbara basmaterial – Europa

Att minska industriprocessernas klimatpåverkan är en viktig del av EU:s politik för att motverka växthuseffekten. Samma sak gäller i många europeiska länder.

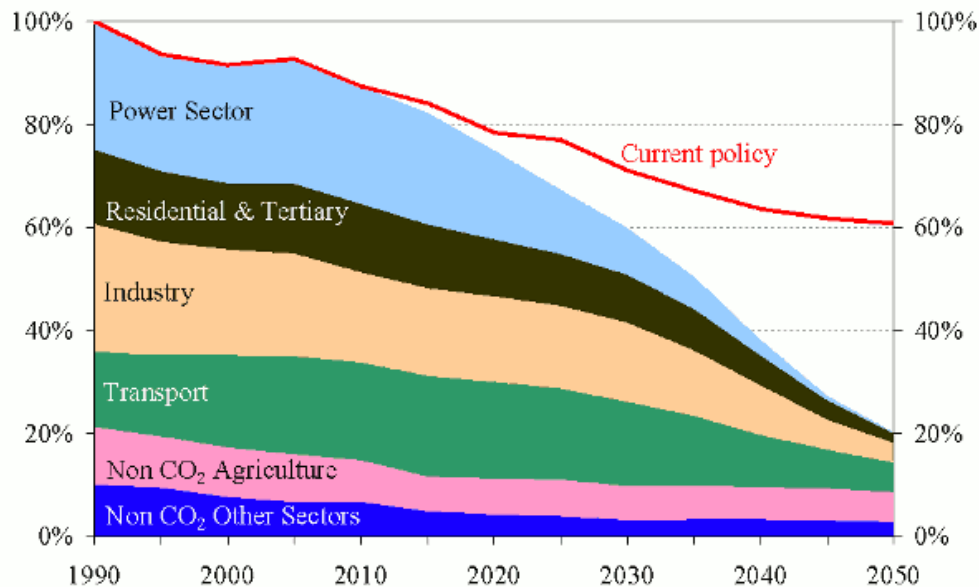
Omstrukturering av basindustri har redan lett till minskade utsläpp. Hittills har det dock varit svårt att åstadkomma radikala teknikgenombrott inom sektorer som stål och cement. En rad initiativ pågår för att skynda på utvecklingen. Hur framgångsrika de blir hänger samman med den allmänna utvecklingen för energiintensiv industri i Europa. Relationen mellan klimathänsyn som drivkraft och strävan efter industriell konkurrenskraft är därför central.

EU:s långsiktiga mål är att minska de totala koldioxidutsläppen med 80–95 procent till år 2050. Industriprocesserna ingår i EU-kommissionens färdkarta för en ekonomi år 2050 med låg klimatpåverkan<sup>1</sup>. Stora minskningar är nödvändiga för att nå det sammanlagda målet. Det gäller inte minst under tidsperioden 2030–2050 då industriutsläppen utgör en större andel av de sammanlagda utsläppen, sedan åtgärder genomförts inom andra sektorer som elproduktion och uppvärmning av bostäder.

På längre sikt kan radikalt ny teknik få genomslag. Det är möjligt för energiintensiv industri att minska sina utsläpp med mer än 80 procent till år 2050, enligt färdkartan. Koldioxidavskiljning och lagring, CCS, spelar en avgörande roll för att åstadkomma detta. EU-kommissionens beskriver en möjlig utveckling i nedanstående figur.

---

<sup>1</sup> European Commission (2011) A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050 COM(2011) 112 final



Figur 1 Källa: EU-kommissionen DG Climate Action

EU är på god väg att nå sitt mål att minska de totala utsläppen av växthusgaser med 20 procent till år 2020, räknat från 1990 års nivå. Till år 2030 ska EU:s utsläpp minska med 40 procent, räknat från samma tidpunkt. Fram till år 2030 handlar insatser inom energiintensiv industri framför allt om energieffektivisering, menar kommissionen.

### 1.1 Utsläppshandeln främsta styrmedlet

När det gäller industriprocesser är det främsta styrmedlet för länder inom EU utsläppshandeln, ETS. Tanken är att företag som driver kraftverk eller industri-anläggningar ska köpa utsläppsrätter för koldioxidutsläpp. Handel med sådana utsläppsrätter ska gynna de mest kostnadseffektiva åtgärderna.

För att minska konkurrensnackdelar mot andra delar av världen har energiintensiv industri inom EU fått gratis tilldelning av utsläppsrätter. EU-kommissionen analyserar regelbundet utvecklingen av utsläppshandeln och risken för så kallat koldioxidläckage, det vill säga att produktion i Europa ersätts av tillverkning i andra länder som ökar utsläppen där. Som en del av detta arbete presenterade kommissionen i februari 2015 en omfattande rapport om utsläppshandelns effekter med analyser av särskilda branscher, som stålindustrin.

Priset för utsläppscertifikat har inte varit avgörande för de flesta företag och sektorer, enligt rapporten<sup>2</sup>. Allmänna behov av att minska användningen av råvaror och energi har varit viktigare, liksom företagens generella strategi för att framstå som ekologiskt hållbara. Däremot har utsläppshandeln spelat en stödjande roll i många beslut, särskilt i början när priset var relativt högt. De indirekta kostnaderna

<sup>2</sup> European Commission DG Clima (2015) Study on the Impacts on Low Carbon Actions and Investments of the Installations Falling Under the EU Emissions Trading System (EU ETS)

genom högre elpriser verkar också ha haft betydelse för investeringar i energisparande. Några företag pekar på nyttan av EU:s innovationssatsningar som NER300 (se nedan). Det låga priset på utsläppsrätter under de senaste åren har allmänt sett minskat incitamenten för satsningar som minskar utsläppen. Den kostnadsfria tilldelningen av utsläppsrätter till energiintensiv industri som stålbranschen har uppfattats som generös. Kritikerna menar att alltför många utsläppsrätter delats ut och att stålföretagen sammanlagt tjänat betydande ekonomiska belopp på detta<sup>3</sup>. Stålintustrin har en annan uppfattning<sup>4</sup>. Kommissionens aktuella förslag till förändringar av utsläppshandeln innebär bland annat att mängden gratis utsläppsrätter kommer att minska för varje år.

En rad europeiska institut och universitet har analyserat möjligheterna att begränsa klimatpåverkan i det gemensamma projektet Climate Strategies<sup>5</sup>. Bland deltagarna finns London School of Economics, SciencePo och Grantham Research Institute for Climate Change and the Environment.

Climate Strategies pekar på att det inför klimatförhandlingarna i Köpenhamn år 2009 fanns en förväntan om globala marknader för koldioxidutsläpp, som skulle minska risken för utflyttning av industriproduktion när priset på utsläppen blev högre. Misslyckandet att komma överens har istället inneburit att det finns en rad olika system. Inom EU är det mest avgörande systemet utsläppshandeln.

Tidsperspektiven har också förändrat efter Köpenhamn, menar Climate Strategies. Kyotoprotokollet innehöll tydliga utsläppsmål för tiden fram till år 2008–2012, och fokuserade därmed intresset på minskningar som kunde uppnås på relativt kort tid. Nu handlar debatten i högre grad om vad som är möjligt att göra till år 2030 och år 2050, med väsentligt större utsläppsminskningar för bland annat energiintensiv industri.

Slutligen har den politiska dagordningen vidgats till att handla mer om industriell förnyelse i ett samhälle med låga koldioxidutsläpp, från att ha fokuserat mer på själva klimatmålen. Det ger nya möjligheter att diskutera till exempel stålindustrins omvandling, enligt rapportförfattarna<sup>6</sup>.

Reformer av utsläppshandelssystemet kan bidra till en förnyad europeisk industripolitik, menade Center for Clean Air Policy – Europe i en rapport år 2013<sup>7</sup>. Centrumet beskriver de energiintensiva sektorerna i Europa och behovet av innovation. Flera av rekommendationerna återkommer i EU-kommissionens aktuella förslag till förändringar av utsläppshandeln.

---

<sup>3</sup> <https://sandbag.org.uk/blog/2015/oct/23/green-taxes-are-not-killing-uk-steel/>

<sup>4</sup> <https://www.argusmedia.com/pages/NewsBody.aspx?id=863995&menu=yes>

<sup>5</sup> [www.climatestrategies.org](http://www.climatestrategies.org)

<sup>6</sup> Climate Strategies (2014) Carbon Control and Competitiveness Post 2020: The Steel Report.

<sup>7</sup> Center for Clean Air Policy – Europe (2013) The New Deal: An Enlightened Industrial Policy for the EU through Structural EU Emissions Trading System (EU ETS) Reform

## 1.2 FoU och demonstration

En rad projekt för att minska växthusgasutsläppen från industriprocesser har redan fått stöd genom EU-program. Det gäller såväl mindre projekt som större satsningar, till exempel stålindustrins ULCOS-projekt (se nedan). Ytterligare satsningar sker inom innovationsprogrammet Horisont 2020. Förslaget till arbetsprogram för år 2016–2017 har ett särskilt avsnitt om hållbar processindustri, SPIRE, där flera relevanta områden ingår. Det gäller bland annat industriell teknik för att använda biomassa i processer, återanvändning av koldioxid, och nya elektrokemiska metoder som minskar koldioxidutsläppen.

Dessutom har EU höga ambitioner för avskiljning och lagring av koldioxid, CCS. Det är exempelvis ett av tio prioriterade områden i den strategiska planen för energiteknik (SET). Än så länge har det gått trögt med investeringarna. CCS skulle enligt tidigare planer i dag användas vid minst tio kraftverk i Europa, men inget är i kommersiellt drift. EU har skapat möjligheter till ekonomiskt stöd för sådana projekt, bland annat inom sitt program för storskalig demonstration, NER300, som finansieras genom försäljningen av utsläppsrätter. NER300 omfattar ungefär 20 miljarder kronor. Andra skäl har dock hindrat investeringarna. Många av de möjliga projekten har dragits tillbaka eller fallit på bristen av annan delfinansiering<sup>8</sup>.

Hittills har CCS-projekt och förnybar energi inom industrin kunnat få stöd av NER300, men inte direkta processförbättringar som minskar växthusgasutsläppen. Den möjligheten finns i den kommande innovationsfonden som är en del av förslaget till förändringar av utsläppshandelssystemet. Totalt kan innovationsfonden omfatta uppemot 100 miljarder kronor<sup>9</sup>. Det kommer dock att dröja till kanske år 2022 innan pengar kan betalas ut, eftersom ändringarna av utsläppshandeln först måste träda i kraft och intäkterna från auktionering av utsläppsrätter finnas bokförda på rätt EU-konton. En möjlighet att skynda på processen kan vara att använda icke använda medel inom NER300. Den stora allmänna investeringssatsning som kommissionen vill göra kan vara en ytterligare väg att finansiera storskaliga demonstrationsprojekt redan före 2022<sup>10</sup>.

Det finns flera reformförslag inför den nya innovationsfonden, jämfört med NER300. Bland förslagen finns att stöd bör betalas ut när tekniska milstolpar passerats, inte bara när projektet är klart, samt att riskerna bör delas upp så att företagen vågar satsa mer på prövad teknik<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> Även Drax-projektet i Storbritannien där det finns beslut om NER300-finansiering tycks nu vara osäkert: <http://www.ner300.com/?p=388>

<sup>9</sup> <http://carbon-pulse.com/briefing-eu-ets-innovation-fund-could-raise-e10-7-billion-to-clean-up-industry/>

<sup>10</sup> Samtal med tjänsteman i DG Clima

<sup>11</sup> Institute for European Policy (2014) Decarbonisation & industrial dynamics of energy intensive sectors. Crucial parameters for effective innovation support

## 2 Särskilt om stålbranschen i Europa

### 2.1 En bransch i omvandling

Stålföretagen i Europa befinner sig i en svår situation. Efterfrågan minskade kraftigt i spåren av den finansiella krisen 2008–2009. Efter en viss återhämtning möter branschen nu ytterligare svårigheter i form av stort utbud av stål på världsmarknaden, inte minst från Kina där efterfrågan gått ned. Att investera i högvärdiga stål och ny produktionsteknik är en central fråga för branschens framtid i Europa, men det är inte enkelt i dagens läge att hitta kapital för stora nyinvesteringar. Denna allmänna bild påverkar också möjligheterna till satsningar på nya metoder med väsentligt lägre klimatpåverkan.

Stålbranschen svarar för ungefär en fjärdedel av koldioxidutsläppen från industriprocesser i Europa. Huvuddelen kommer från framställning av råstål genom den metod som använder blåsning av syrgas för att minska järnets kolhalt (LD-processen). Det finns en rad möjligheter att begränsa koldioxidutsläppen, men tidsperspektiven och kostnader skiljer sig åt<sup>12</sup>.

EU-kommissionen har genomfört en fallstudie om stålindustrin i Tyskland som del av sin uppföljning av utsläppshandeln. Koldioxidutsläppen per ton stål har minskat sett över en längre tidsperiod. Skälen är bland annat användningen av alternativa bränslen, substitution av koks till viss del, ökad energieffektivitet och en övergång från LD-processen till ljusbågsugnar. Nu är dock produktionen så effektiv att det verkar svårt att komma så mycket längre utan radikala teknikskiften, enligt kommissionen. En studie från EU:s Joint Research Center kommer dock fram till att det från år 2020 kommer att finnas tekniskt möjliga förbättringar som inte genomförs av företagen själva utan ytterligare styrmedel<sup>13</sup>.

Stålindustrins europeiska intresseorganisation, Eurofer, har liksom andra branscher tagit fram en färdplan för att minska klimatpåverkan till år 2050. Eurofer menar i rapporten att det är svårare att minska utsläppen från stålsektorn jämfört med näringslivet som helhet<sup>14</sup>.

### 2.2 ULCOS

Europeiska stålföretag har tillsammans med universitet, forskningsinstitut och EU-kommissionen bedrivit ULCOS-projektet. Syftet var att genom forsknings och utveckling bidra till radikala teknikskiften som minskar koldioxidutsläppen. Det handlar såväl om förbättringar av existerande processer som om helt nya metoder. Koldioxidavskiljning och lagring, CCS, spelar en viktig roll. Budgeten var sammanlagt ungefär 700 miljoner kronor (75 miljoner euro) under sex år (2004–2010), där företag och akademi stod för 60 procent av kostnaden och EU för 40 procent, genom det sjätte ramprogrammet för forskning och utveckling och forskningsfonden för kol- och stål.

---

<sup>12</sup> Climate Strategies (2014) a.a.

<sup>13</sup> JRC (2012) Prospective Scenarios on Energy Efficiency and CO2 Emissions in the EU Iron & Steel Industry

<sup>14</sup> Eurofer (2013) A Steel Roadmap for a Low Carbon Europe 2050

Syftet har varit att demonstrera möjlig teknik i större anläggningar under följande period, 2011-2015 (ULCOS 2). Vissa projekt har dock mött problem. Stålföretaget ArcelorMittal drog ”på grund av tekniska problem” tillbaka sitt projekt (Ulcas-BF med CCS) i Lorraine i slutet av år 2012, när det redan fanns en lång framskriden process för omfattande EU-stöd genom NER300-programmet. Enligt ArcelorMittal finns fortfarande ambitionen att så småningom genomföra projektet.

En utomstående bedömare menar att flera faktorer har hindrat större framsteg inom ULCOS. Ett sådant skäl var den finansiella krisen 2008–2009 och den följande åtstramningen av bankernas utlåning, inklusive de nya kapitaltäckningskraven (Basel 3). Ett annat skäl var olika uppfattningar inom ArcelorMittal-koncernen, som i början var drivande för ULCOS-projektet<sup>15</sup>.

Arbetet inom ULCOS har särskilt inriktats på fyra metoder:

- HIsarna-tekniken (upphettning och pyrolys i en reaktor kombinerad med färskning i ett bad av flytande metall)
- ULCORED (direktreduktion av fast järnmalm genom en reducerande gas producerad från naturgas)
- ULCOWIN (reduktion med elektrolys)
- Ulcos-BF (återvinning av gaser från toppen av masugnen, som sedan används för reducering, kombinerat med CCS)

Att framställa råjärn genom direktreduktion (DRI-metoden) kan minska koldioxidutsläppen jämfört med LD-processen, enligt FN:s klimatpanel IPCC. DRI används dock i betydligt mindre anläggningar än de stora stålverken som bygger på syrgasblåsning. Det är därför tveksamt om en storskalig övergång till DRI är en realistisk väg för Europa att minska klimatpåverkan, enligt bland annat Climate Strategies.

Trots denna osäkerhet är DRI tillsammans med bågsljusugnar för metallskrot de enda i dag kända teknikerna för att nå en nästan koldioxidneutral stålsektor till år 2050, skriver tyska Umweltbundesamt. Förutom de tekniska problemen så krävs i så fall en kraftigt ökad användning av metan eller vätgas framställt från förnybara källor<sup>16</sup>.

### **2.3 HIsarna som exempel – var byggs storskalig anläggning?**

HIsarna-projektet ingår i ULCOS. Tekniken innebär att kolhalten i järnmalm minskas i en bad av smält metall, HIs melt-processen, kombinerat med ett första steg där järnmalmen hettas upp i en cyklon. Genom att integrera dessa bägge steg minskar värmeförlusterna. När ren syrgas används för färskningen blir det lätt att avskilja koldioxid, om man vill använda CCS. Teoretiskt sett kan HIsarna utan CCS minska koldioxidutsläppen med 20 procent jämfört med LD-processen. Med CCS kan minskningen bli 80 procent.

<sup>15</sup> Samtal med Tomas Wyns, Institute for European Studies, 2015-10-30

<sup>16</sup> Umweltbundesamt (2014) Climate Change Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country

Tata Steel har redan en pilotanläggning för HIsarna i Ijmuiden, Nederländerna. Nu argumenterar företaget för att EU ska finansiera en storskalig demonstrationsanläggning på samma plats. Totalkostnaden skulle bli ungefär tre miljarder kronor (300–350 miljoner euro). Risken med den nya tekniken kan inte bäras av en enskild ståltillverkare, menar företaget, särskilt som branschen fortfarande har problem efter finanskrisen. Förutom minskade koldioxidutsläpp kan tekniken underlätta användningen av malm med lägre kvalitet och återvinningen av bland annat zink<sup>17</sup>.

Ytterligare ett argument för en storskalig demonstrationsanläggning är att det skulle göra Europa innovationsledande på området. Annars kan andra länder bli föregångare. Det finns planer på större anläggningar med HIs melt-steget i Kina och Indien. Företaget Shandong Steel har tagit över en pilotanläggning som Rio Tinto drev i Australien och är på väg att använda tekniken vid sin anläggning i Laiwu. Indiska Jindal Steel & Power deltar i samarbetet och planerar att bygga en större HIs melt-anläggning i Angul efter pilottesterna i Kina. Tillsammans med Rio Tinto som äger HIs melt-teknologin kan alltså ett kinesiskt och ett indiskt företag bli världsledande<sup>18</sup>.

EU:s innovationsfond och andra ekonomiska stöd kan bidra till att en större demonstrationsanläggning för HIsarna byggs i Europa, menar Tomas Wyns vid Institute for European Studies i Bryssel. Sådana offentliga insatser är dock inte tillräckliga. Det gäller framför allt att stålföretagen ser även andra fördelar i tekniken än enbart minskat klimatpåverkan. HIsarna kan enligt Tomas Wyns byggas i moduler som var och en är mindre än dagens masugnar. Därmed ökar produktionsflexibiliteten jämfört med den nuvarande situationen. Det krävs också ett politiskt ledarskap och en tydlig vision vad gäller den europeiska stålindustrins framtid, exempelvis från DG Growth inom EU-kommissionen<sup>19</sup>.

## 2.4 CCS en väg framåt?

För att nå radikala minskningar av koldioxidutsläppen (mer än 50 procent) behövs koldioxidavskiljning och lagring/nyttiggörande. Stålindustrins ULCOS-konsortium har undersökt ett antal sådana vägar och tre mindre demonstrationsanläggningar har byggts. För närvarande går det dock trögt med utvecklingen på detta område. Enligt Climate Strategies beror det bland annat på att den offentliga finansieringen minskat, att det låga priset i utsläppshandeln gör nya metoder mindre attraktiva, och att bristen på globala överenskommelser gör det riskfyllt för industrin med ökade kostnader. En större demonstrationsanläggning för HIsarna i Europa skulle eventuellt på sikt kunna kombineras med CCS. Brittiska planer på CCS vid stålverk tycks för tillfället ha fallit på nedläggning av den aktuella anläggningen i Teesside.

---

<sup>17</sup> Tata steel (2015) Innovative ironmaking technology for a – low Carbon and – Resource Efficient future of the European Steel Sector

<sup>18</sup> HIs melt-plant goes to China. Steel Times International 28 mars 2013

<sup>19</sup> Samtal med Tomas Wyns, Institute for European Studies, 2015-10-30



## 2.5 Mer resurseffektiva processer

FN:s klimatpanel IPCC anser att det finns betydande möjligheter att göra den globala stålproduktionen mer effektiv, och därmed minska växthusgasutsläppen: ”26% of global liquid steel is lost as process scrap, so its elimination could have reduced sectoral CO<sub>2</sub> emissions by 16% in 2008”<sup>20</sup>.

Umweltsundesamt konstaterar att den tyska stålindustrin har producerat allt mer stål i förhållande till råvaruanvändningen under de senaste decennierna. I dag omvandlas 90 procent av järnet i råvaran till produkter som går att sälja. Det ligger nära vad som är tekniskt möjligt utan mycket stor ökning av energiförbrukningen, vilket sannolikt skulle öka de totala växthusgasutsläppen<sup>21</sup>.

Det finns fortfarande en potential för energieffektivisering inom europeisk stålindustri, men de ekonomiska incitamenten är mindre starka på grund av de låga priserna på koldioxid i utsläppshandeln. Önskemål om korta återbetalningstider (2–4 år) kan också stå i vägen för energibesparingar, liksom bristande tillgång på kapital<sup>22</sup>.

Däremot skulle det vara möjligt att minska klimatpåverkan genom ny teknik som knyter ihop processtegen bättre, enligt UBA.

Samarbete mellan företag i olika branscher kan ge fördelar i utvecklingen av nya produktionsmetoder med minskad klimatpåverkan (se exempelvis nedan om stål- och kemiindustrin i Nordrhein-Westfalen). Det är angeläget att innovationsstöd kan gå till sådana sektorövergripande projekt, menar Tomas Wyns vid Institute for European Studies. En viss andel av medlen inom EU:s nya klimatinnovationsfond skulle kunna öronmärkas för utmaningsdrivna, sektorsövergripande sådana projekt, anser han<sup>23</sup>.

## 2.6 Ökad återvinning

Tillverkning av stål från skrot leder till lägre koldioxidutsläpp än framställningen av råstål från järnmalm. Utsläppen minskar med ungefär 75 procent, om man räknar på siffrorna för framställning i Europa. Redan idag återvinns så mycket skrot i Europa att det motsvarar 64 procent av stålkonsumtionen. Det finns ändå en potential för ytterligare återvinning, inte minst inom byggsektorn, förpackningar och hushållsmaskiner. För att det ska ske behövs både åtgärder inom återvinningsbranschen och en bättre design som underlättar separation och återvinning i ett senare skede<sup>24</sup>.

---

<sup>20</sup> IPCC (2014) Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Chapter 10 Industry, s. 758

<sup>21</sup> Umweltbundesamt (2014) Climate Change Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country, s.143

<sup>22</sup> Climate Strategies (2014) a.a.

<sup>23</sup> Samtal med Tomas Wyns, Institute for European Studies, 2015-10-30

<sup>24</sup> Climate Strategies (2014) a.a.



Ökad import av lämpligt skrot är en svårframkomlig väg, menar tyska UBA, eftersom det finns en växande global efterfrågan på metallskrot. Därför kommer det även i framtiden att behövas en produktion av stål från järnmalm i Europa<sup>25</sup>.

## 2.7 Nya stålsorter

En övergång till högvärdiga stål kan minska den totala mängd mätt i ton som stålindustrin behöver producera. Eftersom utsläppen är tämligen proportionella mot produktionen i viktenheter skulle det begränsa klimatpåverkan, enligt Climate Strategies. Kraven på minskad bränsleförbrukning hos bilar har lett till en ambition att minska vikten och därmed till ökad användning av höghållfasta stål. En liknande utveckling skulle med lämpliga åtgärder kunna ske inom andra områden.

Substitution av stål med andra material som kolfiber kan också vara ett sätt att minska växthusgaseffekten. På det tyska miljödepartementet betonar man dock vikten av att se på denna fråga i ett helhetsperspektiv. Hur kommer materialen att användas? Vad händer med möjligheterna till återvinning? Ett bättre sätt kan vara att försöka minimera klimatpåverkan i förhållande till den nytta som till slut uppstår. Till exempel driver krav på lägre koldioxidutsläpp för bilar fram en rad olika lösningar där bättre stål är en och utbyte av stål mot kolfiber en annan, beroende på tillämpningarna<sup>26</sup>.

Sådana exempel på likvärdig eller bättre funktionalitet med mindre mängd stål finns även på andra områden, menar UBA. Ett intressant område är ökad tillverkning av konsumentanpassade produkter redan i stålverken, det vill säga halvfärdiga produkter där diameter och materialegenskaper i högre grad anpassas till den enskilde köparens specifikation ("tailored blanks"). Därmed kan det totala energibehovet i processkedjan minska och även växthusgasutsläppen.

Stålföretaget Salzgitter AG har fått stöd från Umweltsinnovationsprogram för sådana investeringar: "Salzgitter AG is currently building a strip caster that enables near-net shape casting for a significantly wider range of products, resulting in an overall saving of primary energy and power of 2.1 GJ per tonne". Climate Strategies pekar på möjligheterna till en mer rationell stålanvändning i byggindustrin ("by using tailored shapes, by supporting multiple loads with fewer structures, by aligning loads to avoid bending, and by avoiding over-specification of loads"). UBA varnar dock för att många nya innovativa material och processer hittills har rätt begränsade tillämpningar<sup>27</sup>.

En ytterligare möjlighet är att integrera nya funktioner i befintlig stålanvändning. Det sker exempelvis innovation för att bygga in solceller i ytskikt vid

---

<sup>25</sup> Umweltbundesamt (2014) Climate Change Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country, s. 144

<sup>26</sup> Samtal med Meike Söker, BMUB, 2015-10-22

<sup>27</sup> Umweltbundesamt (2014) Climate Change Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country, s.144

stålkonstruktion. Klimatpolitiken kan behöva utvecklas för att gynna sådana satsningar<sup>28</sup>.

## 2.8 Minskad efterfrågan

Det finns alltså förslag om mer effektiv användning av stål, som även kan innebära att mindre ton stål behövs i förhållande till den nytta som produkterna gör. FN:s klimatpanel IPCC pekar på att en utveckling mot mindre och lättare bilar kan betyda lägre efterfrågan på stål och därmed reducerad klimatpåverkan.

Att minska den totala efterfrågan på stål är däremot inte ett politiskt mål i något av de länder som studerats här. Samtliga länder med stålindustri har politiska åtaganden att säkerställa näringens framtid och undvika att arbetstillfällen försvinner.

Det borde dock vara möjligt att göra närmare kopplingar mellan olika delar av EU:s klimat- och näringspolitik, menar Tomas Wyns vid Institute for European Studies. Stål används i vindkraftverk som blivit lönsamma genom klimatpolitiska insatser, bilar blir lättare genom höghållfasta stål och nya material när bränsleförbrukningen ska minska. Produktion och renovering av byggnader kan kombinera mål om energieffektivitet med krav vad gäller användning och återvinning av material som i dag produceras med höga koldioxidutsläpp, som stål. Ett sätt för stålföretag att klara dagens svårigheter kan vara att förnya sina affärsmodeller och bli mer av serviceföretag som tillhandahåller tjänster som hållfasthet och återvinning. Ett extremfall skulle vara att leasa stål till vissa tillämpningar och sedan återta det som råvara. Tata Steel är ett exempel på företag som funderar på nya affärsmodeller<sup>29</sup>. Julian Allwood's bok "Sustainable Materials: With Both Eyes Open" innehåller en rad exempel om möjlig omvandling av energiintensiv industri<sup>30</sup>.

## 3 Tyskland

### 3.1 Mål och styrmedel

Att begränsa klimatpåverkan är en högt prioriterad fråga i Tyskland. När andra sektorer minskar sina utsläpp ökar intresset för industriprocessernas roll.

På det tyska miljödepartementet, BMUB, ser man EU:s utsläppshandelssystem som det huvudsakliga instrumentet för att minska processutsläppen, även om systemet inte fungerar bra i dagsläget. Därför är det viktigt att utveckla metoderna för utdelning av certifikaten för utsläppshandel, bland annat genom bättre benchmarking<sup>31</sup>.

Den tyska miljömyndigheten Umweltbundesamt (UBA) har undersökt vad som krävs för att göra landet koldioxidneutralt år 2050. Teknik för att minska

<sup>28</sup> Samtal med Tomas Wyns, Institute for European Studies, 2015-10-30

<sup>29</sup> Samtal med Tomas Wyns, Institute for European Studies, 2015-10-30

<sup>30</sup> <http://www.withbotheyesopen.com/read.php>

<sup>31</sup> Samtal med Meike Söker, BMUB, 2015-10-22

växthusgasutsläppen från industriprocesser är en nödvändig del av en sådan omställning, konstaterar UBA, och går igenom de möjligheter som finns i olika branscher. Stålindustrin analyseras i ett särskilt avsnitt<sup>32</sup>.

### 3.2 Tveksamhet till CCS

Koldioxidlagring (CCS) är en kontroversiell fråga i Tyskland. Det finns en misstro mot långtidseffekterna av att trycka ned stora mängder koldioxidlagring i marken och många av de fossila kraftverken ligger långt från hav, vilket begränsar möjligheterna till lagring under havsbotten. Samma sak gäller energiintensiv industri, som stålverk. Miljömyndigheten skriver: ”Umweltbundesamt anser att inte att detta (CCS) är ett alternativ för att göra Tyskland koldioxidneutralt”<sup>33</sup>.

Koldioxidanvändning (CCA) kan vara mer lovande, men det gäller att göra en ordentlig analys av hur de totala utsläppen påverkas om flera anläggningar samverkar. Kanske kan demonstrationsprojekt för CCA vara ett lämpligt område för satsningar inom EU:s nya innovationsfond, säger man på miljödepartementet i Berlin<sup>34</sup>.

### 3.3 FoU och demonstrationsprojekt

Tyskland stödjer innovation för minskade växthusgasutsläpp bland annat genom Umweltinnovationsprogram. Det har ofta handlat om energieffektivisering, men också om ändringar av processerna som ökad användning av skrot som råvara<sup>35</sup>.

### 3.4 Stålbranschen

Det har skett en viss övergång från ståltillverkning med LD-processen till ökad användning av ljusbågsugnar i Tyskland. Det hänger samman med en ökad användning av skrot som råvara. År 2012 producerades ungefär en tredjedel (32 procent) av det tyska stålet i ljusbågsugnar. Det var en ökning med 16 procentenheter jämfört med år 1990. Under de senaste åren verkar dock övergången till återvunnet stål ha stannat av. Det kan bero dels på att skrottillgången är begränsad, dels på att kvaliteten inte blir tillräckligt hög för de mest avancerade stålsorterna, enligt EU-kommissionen.

Tyskland har kunnat begränsa klimatpåverkan från stålindustrin även genom bättre energieffektivitet. Heta rökgaser återanvänds i större utsträckning, bland annat i samband med gjutning och valsning. År 2012 kom 44 procent av den energi som användes från interna källor i anläggningarna, jämfört med 33 procent år 1990. Utsläppen har också minskat något (2 procent) på grund av en ökad användning av kol istället för koks inom den tyska stålindustrin sedan år 2002.

Sammantaget verkar dock utvecklingen mot lägre utsläpp ha avstannat under senare år. EU-kommissionen bedömer att de tyska stålverken kan ha nått sin

<sup>32</sup> Umweltbundesamt (2014) Climate Change Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country

<sup>33</sup> Umweltbundesamt (2014) Climate Change Germany in 2050 – a greenhouse gas-neutral country

<sup>34</sup> Samtal med Meike Söker, BMUB, 2015-10-22

<sup>35</sup> [http://www.mdr.de/sachsen/feralpi-erweiterung-riese100\\_zc-f1f179a7\\_zs-9f2fcd56.html](http://www.mdr.de/sachsen/feralpi-erweiterung-riese100_zc-f1f179a7_zs-9f2fcd56.html)

tekniska gräns. Därför behövs ordentliga investeringar i radikala teknikskiften för att minska koldioxidutsläppen<sup>36</sup>.

### 3.5 En aktiv delstat: Nordrhein-Westfalen

Delstaten Nordrhein-Westfalen med 18 miljoner invånare är ett industriellt centrum i Europa. Här finns en rad energiintensiva företag, bland dem stora ståltillverkare och kemiföretag. Nordrhein-Westfalen svarar för ungefär en tredjedel av Tysklands utsläpp av växthusgaser, vilket motsvarar 6–7 procent av EU:s totala utsläpp<sup>37</sup>.

Klimatambitionerna är höga. Därför har delstaten antagit en klimatlag som innebär att utsläppen av växthusgaser ska minska med minst 25 procent till år 2020 och minst 80 procent till år 2050. Dessutom finns en plan för klimatskydd, som behandlas i delstatsparlamentet. Tanken är att en grön omställning också ska bidra till industrins framtida konkurrenskraft.

Många har deltagit i arbetet med klimatplanen. Industrieföretag och branschorganisationer har spelat en framträdande roll. De håller inte med om alla förslag, men har varit med i processen. Delstaten stödjer innovationer för att minska klimatpåverkan, bland annat genom klustret för industriell klimatskyddsteknik. I delstaten finns ett kluster för industriell klimatskyddsteknik, Clean Tech NRW Cluster für Industrielle Klimaschutztechnologien.

Det finns också specifika industrileda initiativ. Ett sådant är det projekt som stålföretaget ThyssenKrupp leder för att använda processgaser från stålframställning i kemisk industri. Samarbetet med företag som BASF, Bayer, RWE och Siemens ska leda till en integrering av anläggningar för stål, kemi och energi. Ambitionen är att göra koldioxid till en värdefull råvara om ungefär tio år. Bayer MaterialScience har redan utvecklat sådana lösningar<sup>38</sup>.

Att minska klimatpåverkan från industriprocesser är en del av klimatplanen. Wuppertal-institutet och konsultföretaget Ecofys skriver i en branschanalys om möjligheterna inom järn- och stålindustrin<sup>39</sup>. Koldioxidutsläppen från ståltillverkning i Tyskland har minskat med 23 procent mellan år 1990 och år 2007, heter det i rapporten. Nu är möjligheterna till stora förbättringar inom ramen för etablerad teknik begränsade, även om det fortfarande går att införa bästa tillgängliga teknik där den inte används. Vissa energi- och processförbättringar kan ske fram till år 2030 men stora förändringar kräver nya teknikgenombrott för bland annat CCS. Branschanalysen innehåller en detaljerad genomgång av möjliga åtgärder på kort, medellång och lång sikt.

---

<sup>36</sup> European Commission DG Clima (2015) Study on the Impacts on Low Carbon Actions and Investments of the Installations Falling Under the EU Emissions Trading System (EU ETS) s. 150

<sup>37</sup> Schneider m fl (2014) Re-industrialisation and low carbon economy – can they go together? Results from transdisciplinary scenarios for energy intensive industries. ECEEE Industrial Summer Study Proceedings

<sup>38</sup> ThyssenKrupp (2014) CO<sub>2</sub> aus Hüttengasen soll zu wertvollen Chemikalien werden

<sup>39</sup> Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen (2013) Branchenpapier Metallherzeugung (Eisen und Stahl)

## 4 Storbritannien

### 4.1 Mål och styrmedel

Storbritannien vill minska sina utsläpp av växthusgaser med minst 80 procent till år 2050<sup>40</sup>. Detta är ett juridiskt bindande mål i klimatlagen, Climate Change Act. Lagen innebär också att det finns kolbudgetar med juridiskt bindande gränser för utsläppen under femårsperioder, med start år 2008. Den senaste kolbudgeten innebär att utsläppen måste minska med 50 procent för perioden 2023–2027, räknat från 1990 års mål.

Utsläppen har redan minskat betydligt. Gas har ersatt kol i många kraftverk, och förnybar elproduktion har ökat. Ett resultat av detta är att utsläppen från elproduktion minskat med nästan 25 procent mellan år 1990 och 2010. Industriproduktionen har blivit mer energieffektiv och det har skett en övergång från energiintensiv produktion till annan, kunskapsintensiv, verksamhet. Industrins utsläpp har därför nästan halverats sedan år 1990. Klimatpåverkan från uppvärmning av bostäder och från jordbruk har också begränsats. Däremot har det varit svårare att minska utsläppen från transporter.

För att minska klimatpåverkan med 80 procent till år 2050 krävs dock teknikskiften i sektorer som transporter och industriproduktion. En rad sektorsplaner togs fram av den förra brittiska regeringen, bland annat för ”low carbon industry”. Industrin svarar för ungefär en fjärdedel av de brittiska koldioxidutsläppen, och över 80 procent av sektorns utsläpp kommer från den värmeproduktion som behövs i industriprocesser. Regeringen ville att industrin skulle minska sina utsläpp med upp till 70 procent fram till år 2050, räknat från 2009 års nivå<sup>41</sup>. Tre vägar pekades ut: ökad energi- och materialeffektivitet med bättre design av industriprocesser som en viktig del, ersättning av fossila bränslen med biobränslen och elektrifiering, samt investeringar i koldioxidlagring, CCS. Målet till år 2027 var en minskning av industrins utsläpp med 20–24 procent, räknat från 2009 års nivå.

Regeringen pekade på EU:s utsläppshandel och på nationella åtgärder. Industrin kunde få nedsättning av den nationella klimatavgiften Climate Change Levy genom att göra åtaganden om att minska sin klimatpåverkan i Climate Change Agreements<sup>42</sup>. Större företag måste även regelbundet genomföra energirevisioner, enligt The Energy Savings Opportunity.

Satsningar på innovation var en annan del av strategin. Storbritanniens engagemang för CCS nämndes särskilt. Ett möjligt område för CCS är i samband med masugnar i stålproduktionen, hette det. År 2027 borde den första industriella CCS-anläggningen kunna tas i bruk. Biomassa istället för koks och elektrifiering var två andra vägar för att minska klimatpåverkan på längre sikt. Regeringen konstaterade att industrianläggningar ofta har en hög kapitalkostnad och en

<sup>40</sup> Räknat från år 1990 vad gäller CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> och CH<sub>4</sub>, från år 1995 för HFC, PFC och SF<sub>6</sub>

<sup>41</sup> UK Government (2011) The Carbon Plan: Delivering our Low Carbon Future

<sup>42</sup> <http://www.gov.scot/Topics/Environment/climatechange/ukandeuclimatechange/Levy-Agreements>

livslängd uppemot 40 år. Därför kommer sannolikt introduktion av ny klimatsnål teknik bara att ske när sådana anläggningar ersätts eller byggs om radikalt.

Den nuvarande brittiska regeringen fortsätter satsningarna, inte minst på forskning och utveckling. Ett problem är dock krisen för stålindustrin. Långtgående planer på ett CCS-projekt i Teesside mötte ett allvarligt bakslag när Tata Steel beslöt lägga ned sin anläggning där.

Det finns dock fortfarande möjligheter för Storbritannien att ta initiativ på detta område, menar Bruce Adderley vid University of Sheffield. Han var tidigare ansvarig för Tata Steels klimat- och miljöarbete. Projekt vid stålverk i Scunthorpe (North Lincolnshire) och i South Wales kan komma ifråga för bidrag från EU:s kommande innovationsfond. Det finns möjligheter att använda koldioxid för att utvinna oljereserver i Nordsjön med etablerad teknik (enhanced oil recovery, EOR). Koldioxid som avskiljs i South Wales skulle kunna transporteras till oljefälten i Nordsjön.

En utveckling i denna riktning behövs om Storbritannien ska klara sina kommande kolbudgetar, menar Bruce Adderley. Inkrementella förbättringar i industriprocesserna kan bidra till att nå målen i den fjärde kolbudgeten, men under den kommande femte kolbudgeten så blir det troligen nödvändigt att börja använda teknik som CCS och nya processer. Den brittiska regeringen diskuterar nu underhand med experter vilka styrmedel som kan behövas för att få till stånd en sådan utveckling. I detta sammanhang kan det behövas liknande system som de stöd inom energiområden som bidragit till teknikgenombrott för vind- och solkraft. Kapitalfrågan är central, och en möjlighet kan vara att vidga mandatet för Storbritanniens Green Investment Bank<sup>43</sup>.

## 4.2 FoU och demonstrationsprojekt

Forskning och utveckling är som nämnts en väsentlig del av den brittiska regeringens strategi för att minska industriprocessernas klimatpåverkan. Ett särskilt program ska bidra till kommersialiseringen av CCS. Stora forskningsinsatser har redan gjorts på detta område<sup>44</sup>.

De brittiska offentliga forskningsfinansiärerna försöker samordna sina prioriteringar genom Low Carbon Innovation Coordination Group. Ett sätt är att göra gemensamma bedömningar av innovationsbehoven, så kallade Technology Innovation Needs Assessments (TINA).

Det finns mycket stora möjligheter att minska de klimatpåverkande utsläppen från industriprocesser, heter det i en sådan bedömning från år 2012<sup>45</sup>. Offentligt stöd till innovation har en nyckelroll för att underlätta kommersialisering av sådan teknik. Innovation kan också ge konkurrensfördelar på en global marknad. Rapporten

<sup>43</sup> Intervju med Bruce Adderley, 2015-11-12

<sup>44</sup> <http://www.slideshare.net/fullscreen/UKCCSRC/an-update-on-the-uk-governments-ccs-policy-brian-allison-decc-ukccsrc-strathclyde-biannual-89-september-2015/1>

<sup>45</sup> Low Carbon Innovation Coordination Group (2012) Technology Innovation Needs Assessment (TINA) Industrial Sector Summary Report



pekar särskilt ut alternativa processer för färskning, återanvändning av processgaser (top gas recycling) och CCS inom stålindustrin, liksom substitut för klinker vid cementframställning. När det gäller rekommendationer om stålindustrin föreslår författarna:

- Färskning: ”Support UK companies to maximise the benefits from ULCOS and specifically the HIsarna project. Target funding to promote follow-on smelt reduction plant in the UK”
- Återanvändning gaser och CCS: “Support to UK companies to maximize the benefits from ULCOS to encourage location of follow on demonstration plants in the UK. Target funding to adopt CCS with refurbishment schedule of existing BF fleet. Support industrial CCS programme to maximize collaboration and cross learning from demonstration of CCS in power sector and develop specific storage and transport technologies.”

Gradvisa förbättringar av befintliga processer inom stålindustrin kräver inte offentliga FoU-insatser, enligt denna rapport. De offentliga forskningsfinansiärerna bör däremot finansiera en anläggning i Storbritannien med teknik från ULCOS-projektet, speciellt HIsarna. Staten bör också följa upp beslutet att finansiera CCS-projekt inom NER300 med ytterligare satsningar inom detta område, och se till att det sker i samband med att masugnar ändå måste renoveras/bytas ut. Det bör också finnas pengar till analyser av elektrokemisk framställning av stål med energi från förnybara källor.

En annan rapport, från Centre for Low Carbon Futures, beskriver också möjligheterna att minska klimatpåverkan från industriprocesser genom innovation. Större politiskt fokus bör ligga på tillverkning med låg klimatpåverkan, menar författarna. Demonstrationsprojekt för bland annat CCS har stor betydelse. Rapporten lyfter fram behovet av samarbete över sektorsgränser. Kapitalförsörjningen är en avgörande fråga, och Storbritanniens Green Investment Bank bör därför få ett särskilt uppdrag att verka för industriprocesser med minskade koldioxidutsläpp. Den energiintensiva industrin bör ses i ett större sammanhang där även produkternas roll i ett samhälle med låg klimatpåverkan lyfts fram<sup>46</sup>.

### 4.3 Stålbranschen

Den brittiska regeringen publicerade i mars en färdkarta för att minska klimatpåverkan från järn- och stålindustrin, som tagits fram av WSP och andra konsultföretag<sup>47</sup>. Rapporten innehåller en detaljerad genomgång av möjliga åtgärder och en bedömning av kostnader, liksom av möjligheterna till utsläppsminskningar. Bland slutsatser finns:

- Eftersom det behövs omfattande förändringar och mycket kapital är det nödvändigt med en övergripande strategi och ett starkt ledarskap

<sup>46</sup> Centre for Low Carbon Futures (2011) Technology Innovation for Energy Intensive Industry in the United Kingdom

<sup>47</sup> WSP m fl (2015) Industrial Decarbonisation & Energy Efficiency Roadmaps to 2050. Iron and Steel.



- Finansiering av de nödvändiga investeringarna är en nyckelfråga. Avkastningen på kapital är för liten och det finns inte tillräcklig tillgång på kapital till företagsekonomiskt rimliga villkor
- Framtidens energikostnader påverkar investeringsviljan i stålsektorn
- Många anläggningar i Storbritannien ägs av internationellt verksamma företag med huvudkontor i andra delar av världen. Därför hänger klimatåtgärdernas effekter nära samman med politik för industriell konkurrenskraft generellt.
- Nya affärsmodeller kan utvecklas genom samarbete i värdekedjorna för stål, där faktorer som ökad materialeffektivitet vid användningen av produkterna har betydelse
- Forskning och utveckling har en avgörande roll
- Kluster av industrianläggningar och gemensamma projekt mellan företag i olika sektorer underlättar utsläppsminskningar