

Beställt av

Klimatledande processindustri

Utfört av

Heléne Johansson, Hannes von Knorring och Hanna Tornevall, Chalmers Industriteknik

Haben Tekie, Karin Petterson och Patrik Klintbom, RISE

Simon Harvey och Jan Kjärstad, Energiteknik Chalmers Tekniska Högskola

Datum

2021-03-25

Version

Slutrapport

# Finansieringsmöjligheter

## för större infrastrukturprojekt för klimatomställning i Västsverige

## Förord

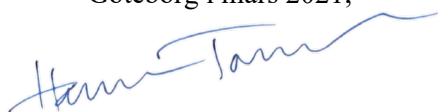
Västsverige med sin stora koncentration av (process-)industrier står för en betydande del av Sveriges klimatutsläpp. Samtidigt finns en stor medvetenhet och en önskan att bidra till såväl Sveriges klimatmål om nettonollutsläpp, som till infriandet av Parisavtalet. Samverkan mellan akademi, forskningsinstitut, offentligt ägda företag och privata industrier är väl etablerad sedan länge och ett flertal förstudier inom området infångning, transport och lagring eller användning av koldioxid (CCS/CCU), pågår parallellt. En samlad bedömning är att de tekniska förutsättningarna finns och det geografiska läget (nära Norges planerade lagringsplatser) är bra, men att stora investeringar krävs, särskilt när det gäller infrastruktur för att möjliggöra CCS som ett steg på vägen mot nettonollutsläpp.

I vårt uppdrag från Klimatledande Processindustri har ingått att undersöka vilka möjligheter till offentlig finansiering som finns för investeringar i infrastruktur för klimatomställning (med särskilt fokus på CCS/CCU, men även för exempelvis vätgas) samt vilka hinder och strategier som finns för att de västsvenska aktörerna ska kunna ta del av tillgängliga medel. Dessutom önskades en sammanställning av pågående forskningsprojekt inom området i syfte att bidra till ytterligare samverkan och synergieffekter. Den här rapporten består därför att följande delar – vilka kan läsas och användas var för sig:

- Sammanfattning av intervjuer kring erfarenheter av offentlig finansiering – hinder och möjligheter
- Sammanställning av finansieringsmöjligheter – för- och nackdelar (detaljer om de olika utlysningarna återfinns i bilaga)
- Sammanställning av pågående projekt med fokus på CCS i Västsverige (detaljer återfinns i bilaga)
- Förslag på strategier för att ta del av tillgängliga offentliga medel – för den enskilda aktören och genom västsvensk samverkan

Eftersom det händer mycket inom området har vi behövt begränsa oss i olika delar. Kontakta gärna någon av oss författare om du vill veta mer.

Göteborg i mars 2021,



Hanna Tornevall  
Chalmers Industriteknik

## Innehåll

<b>FÖRORD</b> .....	<b>2</b>
<b>INNEHÅLL</b> .....	<b>3</b>
<b>BAKGRUND</b> .....	<b>5</b>
<b>SYFTET MED PROJEKTET</b> .....	<b>6</b>
<b>MÅL MED PROJEKTET</b> .....	<b>6</b>
<b>GENOMFÖRANDE</b> .....	<b>6</b>
A. INTERVJUER .....	6
B. RELEVANTA FINANSIERINGSMÖJLIGHETER .....	7
C. FORSKNINGSPROJEKT SOM PÅGÅR I VÄSTSVENSKA KRUNG KLIMATOMSTÄLLNING .....	7
D. WORKSHOP .....	7
PROJEKTRAPPORT .....	8
<b>PROJEKTRESULTAT</b> .....	<b>8</b>
INTERVJUSTUDIEN .....	8
<i>Erfarenhet av offentlig finansiering</i> .....	8
<i>Tillgång till offentlig finansiering kontra behov</i> .....	8
<i>Resurser för ansökningskrivande</i> .....	9
<i>En långsiktighet krävs</i> .....	9
<i>Styrmedel – långsiktiga och ändamålsenliga</i> .....	10
<i>Tillståndsprocesser tar för lång tid</i> .....	10
<i>Risk och riskdelningsmekanismer</i> .....	10
<i>Samverkan mellan olika aktörer</i> .....	11
FINANSIERINGSMÖJLIGHETER FÖR PROJEKT KRUNG KLIMATOMSTÄLLNING .....	11
<i>Konkurrenskraft i ett längre perspektiv</i> .....	12
<i>Innovationsfonden fördelar risker bättre</i> .....	13
<i>Finansiering av projekt som rör CCS/CCU</i> .....	13
<i>Riksgäldskontoret förbereder för gröna kreditgarantier</i> .....	14
<i>Industriklivets olika projekt</i> .....	15
PÅGÅENDE PROJEKT I VÄSTSVENSKA KRUNG .....	16
OSÄKERHETER PÅ DET REGULATORISKA OMRÅDET .....	17
<i>SOU 2020:4 Vägen till en klimatpositiv framtid – strategi och handlingsplan för</i> <i>negativa utsläpp av växthusgaser efter 2045</i> .....	17
<i>EU:s förslag till ”grön taxonomi”</i> .....	19
<i>EU ETS och biogena utsläpp av koldioxid</i> .....	20
<i>Moratorium för bio-CCS enligt konventionen för biologisk mångfald</i> .....	20
STRATEGIER FÖR ATT TA DEL AV FINANSIERING .....	21
<i>Internt inom företaget</i> .....	22
<i>Samverkan i Västsverige</i> .....	23
<i>Externt mot beslutsfattare</i> .....	23

<b>DISKUSSION</b> .....	<b>24</b>
<b>BILAGA A – FINANSIERINGSMÖJLIGHETER</b> .....	<b>26</b>
INDUSTRIKLIVET .....	26
KLIMATKLIVET.....	28
EU INNOVATION FUND.....	29
DOKTORAND- OCH POST DOC-PROJEKT FÖR RESURSSMARTA INDUSTRIELLA PROCESSER .	31
FONDEN FÖR EN RÄTTVIS OMSTÄLLNING - EU JUST TRANSITION FUND .....	32
PLANERINGSBIDRAG FÖR ANSÖKNINGAR TILL EU-PROGRAM.....	33
<b>BILAGA B – PÅGÅENDE PROJEKT INOM CCS</b> .....	<b>34</b>
ZEROC .....	34
PREEM CCS.....	36
FUTNERC .....	39
CINFRACAP.....	42
<b>BILAGA C – SOU 2020:4 VÄGEN TILL EN KLIMATPOSITIV FRAMTID – STRATEGI OCH HANDLINGSPLAN FÖR NEGATIVA UTSLÄPP AV VÄXTHUSGASER EFTER 2045</b> .....	<b>44</b>
UPPFÖLJNING – VAD HAR HÄNT EFTER SOU 2020:4.....	52
<b>BILAGA D – UTSLÄPPSPRIS FÖR KOLDIOXID</b> .....	<b>55</b>

## Bakgrund

Omställningen för att uppfylla målen i Parisavtalet kommer att kräva stora satsningar av enskilda företag. Men för vissa åtgärder, såsom satsningar på större infrastruktur, krävs särskild samverkan mellan samhälle och grupper av företag för att de ska kunna realiseras i praktiken. En storskalig infrastruktuursatsning förutsätter samarbete mellan flera olika aktörer i samhället. Detta innebär att det kommer att krävas nya principer för finansiering, affärsmodeller och riskhantering.

Det pågår ett antal projekt (både industriprojekt och forskningsprojekt) i Västsverige som tittar på infrastruktur för klimatomställning. Ett exempel är projektet ZERO, som koordineras av Chalmers. Projektet syftar till att analysera och beskriva hur svensk basindustri och kraftvärmeanläggningar kan uppnå klimatneutralitet till 2045. Analysen kommer att ha fokus på byte av bränsle från fossilt till biomassa, elektrifiering samt tillämpning av koldioxidavskiljning och lagring från fossila och biobaserade utsläpp (CCS och BECCS). I fallstudierna finns bland andra Preem Lysekil, Borealis, Cementa Skövde, Vargön Alloys och Renova. Ett annat projekt, som leds av Preem, är CinfraCap som är en förstudie som syftar till att skapa förutsättningar för en effektiv distributionskedja, dvs. transport och lagring, av infångad koldioxid i Göteborgsregionen.

Det pågår också flera projekt för att undersöka finansieringsmöjligheter. Ett exempel är att RISE tillsammans med Stockholm Environment Institute, med finansiering av Skandias stiftelser, driver ett projekt som heter *“Understanding the financing roadmap to deep industrial decarbonization”*.

Mot bakgrund av ovanstående föreslogs projektet *“Finansieringsmöjligheter för större infrastrukturprojekt för klimatomställning i Västsverige”* under våren 2020 inom satsningen Klimatledande Processindustri<sup>1</sup>, arbetsgruppen Klimatledande processteknik. Projektgruppen föreslogs vara RISE, Chalmers och Chalmers Industriteknik (projektledare). Flera industriparter var positiva till att medverka med erfarenheter och synpunkter, exempelvis via intervjuer och en gemensam workshop. Synergier skulle också sökas med projekten ovan. Projektet beviljades medel av Klimatledande Processindustri och startade hösten 2020. Projektet avslutades i mars 2021.

---

<sup>1</sup> Klimatledande Processindustri baseras på Västsvenska Kemi- och Materialklustrets verksamhet och medlemmar, och finansieras av Vinnova och Västra Götalandsregionen. Läs mer om Klimatledande Processindustri här: <https://www.johannebergsciencepark.com/vad-ar-klimatledande-processindustri>

## Syftet med projektet

Syftet är att bidra långsiktigt till att åstadkomma nettonollutsläpp i Västsverige genom att öka kunskapen kring möjligheter till offentlig finansiering för bland annat infrastruktur för infångning, transport och lagring av koldioxid.

## Mål med projektet

Genom att öka kunskapen kring finansieringsmöjligheter och samverka mellan befintliga projekt och mellan ett stort antal olika aktörer, så är målet att underlätta för flera västsvenska industrier att söka och erhålla offentlig finansiering, exempelvis för infrastruktur för infångning och transport av koldioxid till en stor hamn, för användning eller slutförvaring. Delar av projektets resultat förväntas bli generiska, såsom förslag till strategier för att få ta del av de offentliga pengar som finns, och därmed även på ett värdefullt sätt kunna tillämpas inom andra projekt och satsningar där finansiering till större investeringar krävs och där investeringen i sig gagnar flera industrier och offentliga aktörer.

## Genomförande

Projektet genomfördes i följande arbetspaket:

### A. Intervjuer

Under tiden 12 oktober – 27 november 2020 intervjuades tio företagsrepresentanter i Västsverige kring hur de arbetar med offentlig finansiering, på nationell respektive EU-nivå, av infrastrukturprojekt för klimatomställning samt vilka hinder och möjligheter de ser för att få en investering/finansiering att bli verklighet. Särskilt berördes infångning och transport av koldioxid för användning eller slutförvaring. Dessutom intervjuades personer på Länsstyrelsen i Västra Götaland om inriktning på tillstånds-/tillsynsprocessen samt finansieringsmöjligheter.

Följande organisationer intervjuades:

Göteborg Energi, Göteborgs Hamn, Liquid Wind, Länsstyrelsen (tillsyn samt finansiering), Nordion Energi, Perstorp, Renova, Preem, St1, SSAB och Södra. (De fyra senare inom projektet ”Understanding the financing roadmap to deep industrial decarbonization”).

## B. Relevanta finansieringsmöjligheter

Några relevanta utlysningar/finansieringsmöjligheter har beskrivits inom projektet, både sådana som är nationella (exempelvis Industriklivet) och sådana som är på EU-nivå (främst Innovationsfonden). Särskild vikt har lagts vid att ta fram förslag på åtgärder/strategier för att ta del av offentliga medel.

En analys av vilka projekt som hittills fått finansiering av Industriklivet har genomförts för att få en uppfattning om hur stödet fördelats branschvis och geografiskt.

## C. Forskningsprojekt som pågår i Västsverige kring klimatomställning

Fyra projekt beskrivs utifrån vissa kriterier för jämförbarhet. Dessa projekt är:

- CinfraCap - Samarbete kring CCS infrastruktur i Göteborg
- FUTNERC - Transformativ omställning mot netto negativa utsläpp inom svensk raffinaderi- och kemiindustri
- Preem CCS - Infångning och lagring av koldioxid
- ZERO C - Övergång till en koldioxidneutral industri i Norge och Sverige - Processlösningar och stödjande infrastruktur.

Under arbetets gång har en löpande samverkan skett med projektet ZERO C och med projektet *”Understanding the financing roadmap to deep industrial decarbonization”*. Detta har gjorts genom att det i arbetsgruppen har funnits personer som deltagit i dessa båda projekt och de har därmed kunnat dela med sig av erfarenheterna löpande.

## D. Workshop

Slutligen samlades de intervjuade företagen samt representanter för projektgruppen till en digital workshop i januari 2021. Vid workshopen fick de olika parterna redogöra för sina specifika frågeställningar och projektgruppen redovisade preliminära slutsatser från intervju- och litteraturstudie samt samverkan med andra relevanta projekt. En viktig aspekt av workshopen var även möjligheten till nätverkande och diskussion, dock med den uppenbara begränsningen att workshopen var digital.

## Projektrapport

Denna rapport sammanfattar slutsatser och rekommendationer från projektet som pågick från slutet av augusti 2020 till mars 2021. Genomförandet har i viss mån påverkats av den pågående pandemin. Dessutom har flera medverkande parter haft ett ansträngt resursläge till följd av bland annat deltidspemitteringar.

## Projektresultat

### Intervjustudien

Under oktober – november 2020 genomfördes intervjuer med följande industrirepresentanter: Göteborg Energi, Göteborgs Hamn, Liquid Wind, Länsstyrelsen (tillsyn samt finansiering), Nordion Energi, Perstorp, Renova, Preem, St1, SSAB och Södra. (De fyra senare inom projektet ”*Understanding the financing roadmap to deep industrial decarbonization*”). Respondenterna tillfrågades dels om sina erfarenheter från genomförda energi- och klimatåtgärder – med och utan hjälp av offentlig finansiering, dels om planerade/tänkbara framtida åtgärder för att nå netto-nollutsläpp. Intervjuerna kretsade kring frågor som möjligheter och svårigheter med att söka och erhålla offentlig finansiering, hinder för att genomföra åtgärder samt den interna organisationen för att söka offentlig finansiering. Dessutom intervjuades två personer från Länsstyrelsen om Klimatklivet respektive tillståndprocesser.

### Erfarenhet av offentlig finansiering

Alla intervjuade hade erfarenhet av att söka och erhålla offentlig finansiering för klimatåtgärder. Generellt tycker man att det är relativt enkelt att söka och få pengar från svenska myndigheter – likaså att rapportera och följa upp. När det gäller pengar från olika EU-program är erfarenheterna de motsatta: man upplever att det är svårt och tidsödande att formulera ansökan och uppfylla de villkor som ställs. Dessutom är kraven på rapportering och uppföljning för att verkligen få pengarna utbetalda byråkratiska och resurskrävande. En del upplever att EU-finansiering egentligen kostar för mycket.

### Tillgång till offentlig finansiering kontra behov

På det stora hela upplever man att det finns stor tillgång till offentlig finansiering för klimatåtgärder, men att program och utlysningar inte alltid stämmer överens med de behov man har. Exempelvis kan inte åtgärder i anläggningar som omfattas av handeln med utsläppsrätter inom EU-ETS-systemet få stöd. Att hålla reda på de



olika programmen och dess utlysningstider kräver en del av organisationen och det är viktigt med framförhållning så man är beredd när en viss utlysning kommer.

Olika offentliga aktörer har olika möjligheter att ge återkoppling på en ansökan, utöver att svara ett slutligt ”ja eller nej” på ansökan. Ett företag lyfter fram Västra Götalandsregionen som ett gott exempel för att de har inriktningen att ”vi hjälper er”. Samma företag lyfter även fram två-steps-modeller för ansökningar som ett sätt att spara resurser genom att i ett tidigt skede få veta om en ansökan har möjlighet att bli beviljad och först därefter göra den stora arbetsinsatsen kring ansökan.

### Resurser för ansökningsskrivande

Flera av de tillfrågade anser att man inte har tillräckligt med resurser för att ha en egen organisation eller resurser för arbete med ansökningar.

Vissa företag har dock valt att skapa en organisation kring ansökningsarbetet för att ha kompetens och samordning inom organisationen. Ett företag menar att det blir lättare att få en överblick kring vad alla gör i organisationen på så sätt och det blir också lättare att skapa en sammanhållen företagsstrategi inom området. Det ger möjlighet till framförhållning och att sätta och följa upp mål. Ett bolag ägt av Göteborgs Stad pekar på att staden borde ha speciella personer för detta centralt. Resultatet av att anlita extern konsult för att formulera ansökan kan dock bli att man förlorar kontrollen över ansökan, dess omfattning och möjlighet att genomföra det man lovat i ansökan. Å andra sidan kan det vara ett tidseffektivt sätt att ta fram en ansökan.

Det kan också vara svårt för företag att planera in en ansökningsprocess i övrigt projektarbete. Stora komplexa projekt blir ofta försenade och då är det svårt att arbeta mot strikta deadlines som finns i utlysningar. Det är en lång process med kunder, avtal, och tillstånd som också behöver komma på plats inför ett investeringsbeslut.

### En långsiktighet krävs

På frågan om tillgång till offentlig finansiering är nödvändig för att få till en klimatomställning går meningarna isär något. Å ena sidan menar man att gröna investeringar är beroende av stöd så länge det inte finns krav eller reglering (i likhet med reduktionsplikten). Kostnaden blir annars för hög och det saknas incitament för att genomföra åtgärderna. Här pekar företag på behovet av att det offentliga ersätter även merkostnader för drift. Å andra sidan är det inte heller möjligt att ha ett förnybart system som är beroende av bidrag och subsidier i stor skala på lång sikt, utan produktionstekniken måste kunna stå på egna ben när stödet

dras undan vilket normalt sett är fallet. Organisationen måste på lång sikt ha ett positivt business case för att omställningen ska kunna realiseras.

### Styrmedel – långsiktiga och ändamålsenliga

Det råder en stor samsyn om vikten av styrmedel. De måste vara långsiktiga och ändamålsenliga. Man väddar till politiken att tydligt visa på inriktning och vägval framåt. De investeringar som behöver göras är omfattande och med långa ledtider, vilket innebär att man behöver veta vilka regler som gäller för en längre tid framöver. Man upplever också att tillståndprocessen tar för lång tid och för exemplet transport och lagring av koldioxid kommer en stor mängd miljötillstånd att behöva inhämtas.

När det gäller (brist på) stabilitet och förutsägbarhet i styrmedlen nämns elmarknaden som ett exempel där spelreglerna har ändrats allt för ofta. Samtidigt är handelssystemet EU-ETS trögrörligt. Den allmänna uppfattningen är att det är för billigt att släppa ut koldioxid samtidigt som det inte finns varken regulatorisk acceptans eller incitament för att minska biogena koldioxidutsläpp – än så länge (styrmedel för bio-CCS är dock under utredning, se avsnitt om SOU 2020:4, sidan 19.).

Frågan om ett pris på koldioxid dyker upp i flera intervjuer, där de flesta som intervjuats omfattas av EU-ETS-systemet. Som nämnts ovan anser många att det är trögrörligt, och det går sakta att få till stånd ett koldioxidpris som blir ett verkligt styrmedel mot nettonollutsläpp av växthusgaser. Se bilaga D för aktuell nivå på och historisk utveckling av priset på utsläppsrätter.

En synpunkt som framkom är också att styrmedel/stöd/incitament inte enbart ska fokusera på klimatnytta, utan även inkludera affärsmöjligheter och (lokal) näringspolitik.

### Tillståndprocesser tar för lång tid

Effektiva, transparenta tillståndprocesser är den första punkten i industrins åtgärdslista för finansiella omställningslösningar<sup>2</sup>. Samma resultat dyker upp i våra intervjuer genom att de vi intervjuat menar att det tar alldeles för lång tid i själva tillståndprocessen om vi ska få till en omställning snabbt. Mer resurser för att påskynda tillståndprocesser efterlyses.

### Risk och riskdelningsmekanismer

En viktig fråga för industriparterna är frågan om risktagande och riskdelning. Vem ska äga/betala för infrastrukturen utanför fabriksgrindarna, exempelvis uppsamling

---

<sup>2</sup> <https://www.dn.se/debatt/med-ny-satsning-kan-lkab-producera-fossilfritt-jarn/>

och mellanlagring av koldioxid från CCS-anläggningar eller vätgasledningar – det privata eller det offentliga? Man jämför med annan infrastruktur som stat eller kommun äger – t ex vattenledningar – eller andra investeringar, såsom det statliga vägnätet. Man menar att riskdelningsmekanismer är nödvändiga, likaså långsiktiga vägval/investeringar. Som exempel tar man upp hur danska och norska staten arbetar med frågorna – i Danmark finns Gröna fonden och i Norge står staten för bland annat för en stor del av kostnaden (investering, drift och ”efterkostnader” i form av övervakning, avslut och borttagning) i CCS-projektet Northern Lights. Man vill också ha hjälp med riskhantering om inte tidsplanen och volymen blir som tänkt.

### Samverkan mellan olika aktörer

De flesta som medverkat i intervjuerna ser samverkan – både när det gäller att söka finansiering och att genomföra själva infrastrukturprojekten – som en stor möjlighet och i många fall förutsättning. Som exempel påpekar Göteborgs Hamn, som en långsiktig stabil partner med egna muskler, att det innebär en fördel för andra, mindre/privata aktörer när man söker pengar tillsammans alternativt samtidigt (och refererar i ansökan).

Flera pekar också på att den interna samverkan är en framgångsfaktor – formaliserad med utpekade roller eller mer nätverksbaserad – för att öka effektiviteten i ansökningsarbetet. För vissa verksamheter har det varit lättare att söka samarbeten och investerare utanför Sveriges gränser, eftersom intresset har varit större där.

## Finansieringsmöjligheter för projekt kring klimatomställning

Möjligheterna för EUs medlemsstater att stödja industrier med finansiering i en klimatomställning styrs i hög utsträckning av EUs regelverk för statsstöd, allmänna gruppundantagsförordningen 651/2014 (engelska General Block Exemption Regulation, GBER, ”genom vilken vissa kategorier av stöd förklaras förenliga med den inre marknaden enligt artiklarna 107 och 108 i fördraget”), och den tätt sammankopplade Riktlinjer för statligt stöd till miljöskydd och energi (engelska Guidelines on State aid for environmental protection and energy, EEAG). Regelverken är upprättade för att bibehålla konkurrens på den inre marknaden. Kritik har riktats mot att de gör det svårt för stater att bedriva offensiv

industripolitik, särskild med hänsyn taget till klimatomställningen.<sup>3</sup> De är just nu i en revisionsfas. Det finns gott om inspel.<sup>4</sup>

Inom IPCEU (Important Projects for Common European Interest) kan mer stöd beviljas jämfört med statsstödsreglerna, men vi har valt att inte beskriva det här eftersom det är specifika regler för detta stöd som vi anser faller utanför ramen för detta projekt.<sup>5 6</sup>

Om EU administrerar och fördelar stöd utan staters inblandning, som i Horizon 2020, Horizon Europe eller Innovationsfonden, utgör medlen inte statsstöd.<sup>7</sup> Stöd som kommer från EU självt utgör också statsstöd om stater haft kontroll över hur medel utbetalats, som EU:s struktur- och investeringsfonder. Bedömningen sker projektvis, varför kombinationer av statsstöd med stöd från EU summeras och bedöms som om de vore statsstöd i sin helhet (GBER, artikel 8).

I Sverige finns två större möjligheter till investeringsstöd i en klimatomställning: Klimatklivet som administreras av länsstyrelserna och Naturvårdsverket, och Industriklivet som administreras av Energimyndigheten. De styrs av varsin förordning som båda i första hand hänvisar vidare till GBER.

### Konkurrenskraft i ett längre perspektiv

En viktig förutsättning för en klimatomställning är att de produkter som sedan kan produceras är konkurrenskraftiga på internationella marknader. Avsaknaden av globalt pris på växthusgasutsläpp kan verka hämmande på satsningarna. Forskning har visat att de faktiska tekniska förändringarna som behöver göras i olika produktionsprocesser skiljer sig åt vad gäller hur kostnader fördelar sig mellan investeringskostnader och driftskostnader inom basindustrin.<sup>8</sup> En omställning av ett stålverk exempelvis, kräver framförallt en större engångsinvestering för att genomföra en genomgripande förändring av själva processen. Ett cementbruk minskar sina utsläpp istället framförallt genom att samla in koldioxid, vilket ger ökade driftskostnader. Som konsekvens är det nya stålet inte mycket dyrare än konventionellt stål, medan cementet är mycket dyrare. Därmed spelar det stor roll

---

<sup>3</sup> Se t ex Hettne, J. (2020). European industrial policy and state aid – a competence mismatch? (Europapolitisk analys; Vol. 2020, No. 1). Svenska institutet för europapolitiska studier.

<sup>4</sup> T ex Banet, C. (2020). STATE AID GUIDELINES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION AND ENERGY (EEAG): Review process, possible changes and opportunities. Technical report, Centre on Regulation in Europe (CERRE).

<sup>5</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0620\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0620(01)&from=EN)

<sup>6</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_19\\_6705](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6705)

<sup>7</sup> Nicolaidis, (2018). State aid and EU funding: Are they compatible? In-depth analysis requested by the CONT committee. Technical report, EU.

<sup>8</sup> Nykvist, B., Maltais, A., & Olsson, O. (2020). Financing the decarbonisation of heavy industry sectors in Sweden. Technical report, Stockholm Sustainable Finance Center.

hur olika stöd på EU och statlig nivå kan utformas vad gäller vilka kostnader som är stödberättigande.

I EU:s statsstödsregler, och därmed de svenska stöden, betraktas i stort sett bara ökade investeringskostnader som stödberättigande kostnader. Ett undantag är finansiering av innovationskluster, som kan få stöd för drift.

### Innovationsfonden fördelar risker bättre

Stöd som inte är statsstöd har sina egna regelverk. Innovationsfonden styrs av förordning 2019/856, och är en del av EU:s industripolitik inom ramen för den gröna givnen ("Green Deal"). Innovationsfonden kan ge stöd också till operationella merkostnader. Därutöver kan ett projekt ha upp till 40% av de totala kostnaderna innan ett beslut om att faktiskt börja bygga en anläggning tas (s.k. "financial close"). EU tar här på sig ytterligare en del av risken: det är bara de kostnader som uppkommer efter beslutet som kan behöva betalas tillbaka i händelse av att anläggningen inte ger de utsläppsminskningar som uppgivits i ansökan.

Eventuella villkor för återbetalning i Industrilivet är inte väl beskrivna. Energimyndigheten arbetar nu med att ta fram villkor. Man kommer inte att gå strikt på utsläppsminskningar utan ser på projektets genomförande som helhet.<sup>9</sup>

### Finansiering av projekt som rör CCS/CCU

För projekt relaterade till CCS/CCU finns kostnader som kommer av att man behöver tillämpa innovativ teknik, och kostnader som relaterar till infrastruktur (såsom rörledningar, förvätskning, mellanlagring och transport). För sådana projekt kan det ur statsstödsperspektiv vara bra att dela upp projekten i två olika delar, vilket gör att man kan undvika summering av stöden. Den del som handlar om innovativ teknik kan avgränsas för finansiering ur innovationsfonden, och den del som handlar om infrastruktur kan istället finansieras av medlemsstater eller av infrastrukturprogram som CEF (Connecting Europe Facility).<sup>10</sup>

Sammanfattningsvis är EU:s innovationsfond särskilt lämplig för CCS/CCU, då sådana projekt innebär ökade driftskostnader som gör att själva produkterna riskerar att inte vara konkurrenskraftiga. Statliga stöd begränsas av EU:s statsstödsregler som medger finansieringsstöd för investeringskostnader men inte för drift. Innovationsfonden ser även driftskostnader som relevanta och stödberättigande. Inom innovationsfonden finns dessutom två sökområden direkt

<sup>9</sup> Personlig kommunikation med Anna Thorsell, Energimyndigheten, 23/2-2021.

<sup>10</sup> Se "How to combine the Innovation Fund with other public support", tillgänglig vid [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/innovation-fund/innovation\\_fund\\_cumulation\\_public\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/innovation-fund/innovation_fund_cumulation_public_en.pdf)

inriktade på CCS/CCU, nämligen ”Infångning och användning av koldioxid” samt ”Byggnation och drift av infångning och lagring av koldioxid”.

Ett potentiellt problem/risk med Innovationsfonden är att den inte kan finansiera många projekt av liknande karaktär inom CCS/CCU. Problem kan uppstå om en liknande teknik redan fått finansiering då den som söker senare får en lägre poäng i bedömning av innovationspotential och nyhetsvärde. Innovationsfonden finansierar “First of a kind” och därmed blir det svårt om ett företag inte är först ut med en teknik. Således är det av stor vikt att Sverige ligger i framkant i utvecklingen om målet är att få finansiering från EU:s Innovationsfond.

### Riksgäldskontoret förbereder för gröna kreditgarantier

Regeringen beslutade i november 2020 att ge Riksgäldskontoret i uppdrag att vidta förberedande åtgärder för att kunna ställa ut gröna kreditgarantier<sup>11</sup>. Bakgrunden var att regeringen i budgetpropositionen föreslog statliga kreditgarantier till gröna investeringar i Sverige. Mer specifikt ska kreditgarantierna ”... *utifrån teknikneutrala kriterier ges till företag för stora industriinvesteringar i Sverige som bidrar till att nå målen i miljömålssystemet och det klimatpolitiska ramverket.*”<sup>12</sup>

Det är Riksgälden som efter uppdrag från regeringen kan ställa ut statliga garantier, vilket innebär att staten, upp till ett visst belopp, bär delar av risken för lånet. Tanken är att de gröna kreditgarantierna ska starta under första halvåret 2021. Kreditgarantierna kommer bedömas utifrån teknikneutrala kriterier och föreslås kunna ställas ut under flera år. Att det är teknikneutrala kriterier innebär i detta fall att de inte ställer krav på att en viss teknik ska användas, utan utgår från att investeringen ska bidra till att möjliggöra investeringar som är viktiga för både hållbarhetsarbetet och svensk industris långsiktiga konkurrenskraft.

Under 2021 föreslås kreditgarantierna uppgå till högst 10 miljarder kronor. För 2022 beräknas garantiramen till 15 miljarder kronor och för 2023 till 25 miljarder kronor. Kreditgarantierna kommer att utformas så att åtgärden är förenlig med EU:s regler om statligt stöd.<sup>13</sup>

---

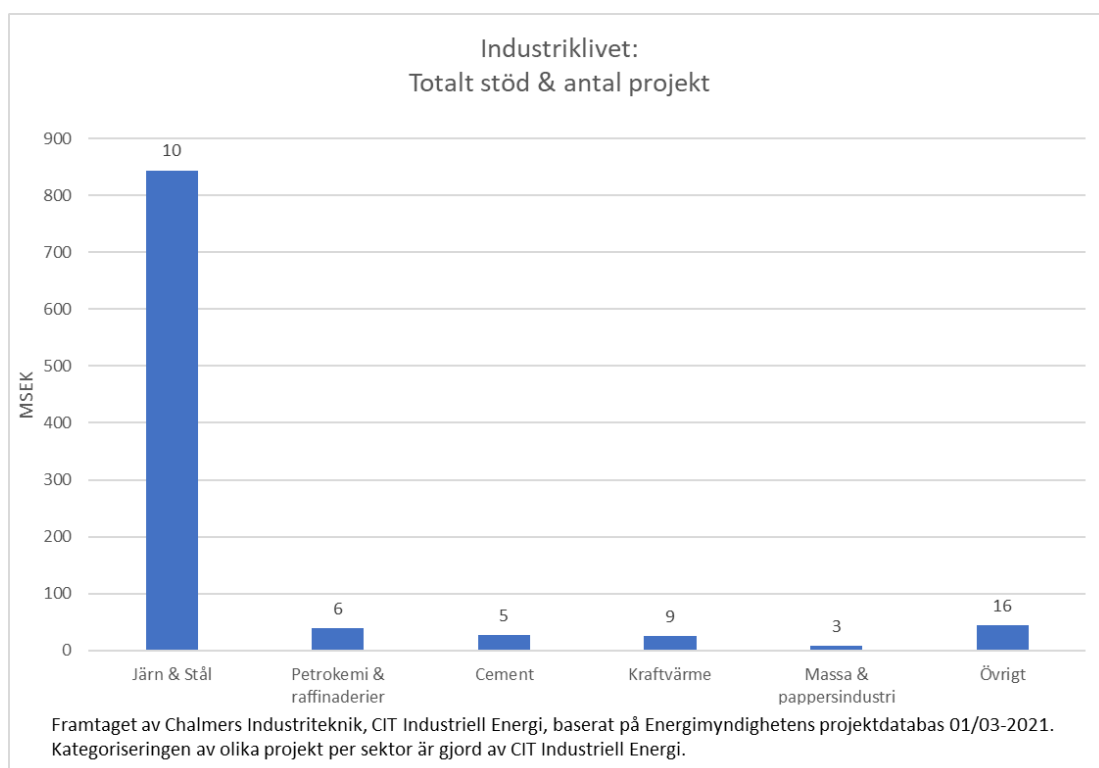
<sup>11</sup> <https://www.regeringen.se/4ad57a/contentassets/5b2677696b8b4c4b87da06e841fc156f/uppdrag-att-vidta-forberedande-atgarder-for-att-kunna-stalla-ut-statliga-kreditgarantier-for-grona-investeringar.pdf>

<sup>12</sup> <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/09/statliga-kreditgaranti-oppar-for-fler-grona-investeringar-i-sverige/>

<sup>13</sup> <https://www.regeringen.se/artiklar/2020/09/fragor-och-svar-om-statliga-kreditgarantier-for-grona-investeringar/>

### Industriklivets olika projekt

För att få en bild av hur de offentliga medlen, exempelvis inom Industriklivet, fördelas mellan olika regioner och branscher gjordes en sökning i Energimyndighetens databas. Det blev då tydligt att de som främst beviljats finansiering hittills är ett fåtal, mycket stora, projekt – lokaliserade utanför Västsverige, se diagrammet nedan.



## Pågående projekt i Västsverige

I bilaga B beskrivs relevanta pågående klimatrelaterade forskningsprojekt inom industrin i Västsverige. I Tabell 1 finns en kort summering.

Tabell 1. Pågående projekt i Västsverige

Namn	Projektid	Total budget	Varav in-kind	Medverkande parter	Huvudsyfte
<b>ZEROC</b>	20190901 - 20230831	10 MSEK + 4,8 MNOK	1,6 MSEK + 1,2 MNOK	Göteborgs Energi Cementa Preem Stockholm Exergi Avfall Sverige/ Renova Equinor Fortum Oslo Varme Herøya Industripark	Ta fram en marginalkostnadskurva för en koldioxidneutral svensk bas- och kraftvärmeindustri med särskild tonvikt på bränsle-/råmaterialbyte från fossila bränslen till biomassa, elektrifiering samt tillämpning av CCS/BECCS.
<b>Preem CCS</b>	20190205 - 20211231	28,1 MNOK	8,1 MNOK	Chalmers Preem Sintef Equinor Aker Carbon Capture	Genomföra en förstudie och demonstrera energieffektiv koldioxidinfångning från vätgasproduktionsanläggningen vid Preemraff i Lysekil genom att nyttja befintlig överskottsvärme på raffinaderiet. Baserat på resultatet för denna demonstration ska en design och en kostnadsuppskattning tas fram för att som nästa steg kunna realisera fullskalig CO <sub>2</sub> -infångning, förvätskning och mellanlagring av CO <sub>2</sub> vid Preemraff Lysekil.
<b>FUTNERC</b>	20200701 - 20250630	24,8 MSEK	2,5 MSEK	Chalmers Preem Borealis	Skapa ett underlag för beslut kopplat till den tekniska utvecklingen av raffineringsprocesser med fokus på Preems råoljaffinaderier samt Borealis ångkrackeranläggning i Stenungsund, för att de över tid ska kunna uppnå en produktion med nettonegativa klimatgasutsläpp. Målet är även att ta fram underlag för politiska beslut.
<b>CinfraCap</b>	20200504 - 20210331	2,7 MSEK	---	Göteborgs Energi Nordion Energi Preem St1 Renova Göteborgs Hamn AB	Förstudie som genomförs av COWI med syfte att skapa förutsättningar för en effektiv distributionskedja, dvs. transport och lagring, av infångad koldioxid i Göteborgsregionen.



## Osäkerheter på det regulatoriska området

Under projektets gång har två betydelsefulla dokument publicerats, vilka har gett upphov till diskussioner i arbetsgruppen: den Klimatpolitiska vägvalsutredningens betänkande och EU:s förslag på en taxonomi för hållbara investeringar.

Slutresultaten av dessa förslag kommer att påverka möjligheten till klimatomställning, såväl politiskt som ekonomiskt. Framför allt bidrar de till en osäkerhet kring framtida spelregler för gröna investeringar. Utöver detta finns det begränsningar i EU-ETS-systemet samt en överenskommelse om biologisk mångfald som har betydelse för hur det regulatoriska området utvecklas framöver. Eftersom detta är viktigt för klimatomställningen så summeras nuläget nedan.

### SOU 2020:4 Vägen till en klimatpositiv framtid – strategi och handlingsplan för negativa utsläpp av växthusgaser efter 2045

Sverige ska nå nettonollutsläpp senast 2045 och ha negativa nettoutsläpp därefter. För att nå målet krävs s.k. kompletterande åtgärder vid sidan av omfattande utsläppsminskningar. Till kompletterande åtgärder räknas ökat nettoupptag och minskade utsläpp i skog och mark, avskiljning, transport och lagring av koldioxid med biogent ursprung, verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder och negativa utsläpp genom andra tekniska åtgärder (däribland bio-CCU).

SOU 2020:4 ”Vägen till en klimatpositiv framtid – strategi och handlingsplan för negativa utsläpp av växthusgaser efter 2045”<sup>14</sup> är en strategi som föreslår principer och mål för en politik på området kompletterande åtgärder och en handlingsplan för att nå dessa mål.

Förslaget är att kompletterande åtgärder 2030 ska motsvara minst 3,7 miljoner ton koldioxid per år, varav bio-CCS utgör 1,8 miljoner ton koldioxid per år. 2045 föreslås att kompletterande åtgärder ska motsvara minst 10,7 miljoner ton koldioxid per år, varav bio-CCS utgör 3-10 miljoner ton koldioxid per år.

Bland förslagen i SOU:n finns att Sverige bör driva frågan om att bio-CCS på sikt ska ingå i EU:s utsläppshandelssystem. Även om Sverige avser verka för att det på sikt finns EU-gemensamma styrmedel för bio-CCS, avser man att i närtid införa ett nationellt styrmedel i form av ett driftstöd till bio-CCS, för att på så sätt skapa incitament och uppnå en nivå om ungefär 2 miljoner ton av avskild och lagrad biogen koldioxid till 2030. Förslaget från SOU:n är ett styrmedel baserat på omvända auktioner. I budgetpropositionen för 2021 och efterföljande regleringsbrev till Energimyndigheten har dock alternativet med lagringspeng lagts

---

<sup>14</sup> <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2020/01/sou-20204/>

till och myndigheten ska utreda båda dessa möjligheter. Slutredovisning i form av omfatta författningsförslag och ytterligare detaljer i utformningen ska lämnas till Miljödepartementet senast den 15 november 2021.

Regeringen beräknar 50 miljoner kronor 2022 och 200 miljoner kronor 2023 för detta. Det uttrycks i budgetpropositionen, såväl som i SOU 2020:4, att erhållna medel för en aktör kan ses som ett förskott/investeringsstöd. 50 miljoner kronor motsvarar 38 000 -77 000 ton koldioxid och 200 miljoner kronor motsvarar 154 000 - 308 000 ton koldioxid beroende av kostnaden, givet de kostnadsintervall som presenteras i SOU 2020:4. Med andra ord räcker inte aviserade medel till att ens stödja en anläggning (om den inte är liten). Det finns inte några prognoser avseende hur avsatta medel ska utvecklas framöver. Men i SOU:n uttrycks att bindningstiden på kontrakt bör vara 10–20 år för att möjliggöra långsiktig planering för inblandade parter.

Energimyndigheten får, enligt förslag från SOU:n som har följts upp med regeringsbeslut, en central roll på (bio)-CCS-området:

- Samordningsansvarig för frågor som gäller CCS inklusive bio-CCS.
- Bistå aktörer inom CCS eller bio-CCS med information och vägledning om till exempel legala frågor och stöd som kan sökas nationellt eller från EU.
- Inrätta ett nationellt centrum för CCS inklusive bio-CCS med uppgift att främja en ändamålsenlig tillämpning av CCS inklusive bio-CCS i Sverige, bygga nätverk för ökat kunskapsutbyte, tillhandahålla en plattform för dialog och samarbete mellan myndigheter, aktörer och intressenter, möjliggöra ett koordinerat agerande från aktörernas sida och bidra till att förståelsen av CCS inklusive bio-CCS ökar i samhället.
- Ta fram ett förslag till bilateralt mellanstatligt avtal om transport till och lagring av koldioxid i Norge som möjliggör export av koldioxid från svenska verksamheter för långsiktig geologisk lagring och som säkerställer att transport och lagring sker på ett säkert och ansvarsfullt sätt. Uppdraget innefattar att Energimyndigheten ska ta fram ett förslag till avtal med Norge som uppfyller de krav som Londonprotokollet ställer samt undersöka om det finns förutsättningar för att förbereda för liknande avtal tillsammans med andra länder, till exempel Storbritannien och Nederländerna.

Det befintliga investeringsstödet för minusutsläpp syftar till att stödja avskiljning, transport och geologisk lagring av koldioxid av biogent ursprung eller som tagits ut ur atmosfären. Stöd medges för forskning, utveckling, test, demonstration och investeringar. SOU 2020:4 bedömer att investeringsstödet är av stor betydelse för

utvecklingen av bio-CCS i Sverige. Investeringsstödet för minusutsläpp är en del av Industriklivet och utgör den främsta möjlighet till finansiering av bio-CCS på nationell nivå. Det betonas i SOU 2020:4 att det nationella centrumet för CCS bör främja att intresserade verksamhetsutövare utför platsspecifika studier av förutsättningarna för bio-CCS. Studierna bör exempelvis kunna ge besked om ungefärlig kostnad för avskiljning av olika volymer koldioxid, vilka möjliga transportlösningar som finns och vad de kan kosta. Studierna bör kunna finansieras av investeringsstödet för minusutsläpp.

I Bilaga C återfinns en längre sammanfattning av huvudsakligt innehåll i SOU 2020:4 med fokus på bio-CCS samt en uppföljning av vad som har hänt efter att SOU:n kom. Flera av de aspekter som lyfts är viktiga oavsett ursprung på koldioxid.

### EU:s förslag till "grön taxonomi"

I juni 2020 kom taxonomiförordningen (förordning [EU] 2020/852), som innehåller regler för att avgöra när en ekonomisk verksamhet ska anses vara miljömässigt hållbar. Förordningen sätter en ram för grön finansiering inom EU genom att fastställa fyra övergripande villkor som en ekonomisk verksamhet måste uppfylla för att kvalificera sig som miljömässigt hållbar (se artikel 3 i förordningen). Förordningen kommer vara styrande för hur t ex banker väljer att låna ut pengar och hur finansmarknaden kommer värdera investeringar.

Förordningen trädde i kraft den 12 juli 2020. I ett första steg omfattar taxonomin minskade klimatutsläpp och klimatanpassning som – enligt plan – ska börja tillämpas från och med den 1 januari 2022. I ett andra steg utökas den till att gälla även vatten och marina resurser, omställning till en cirkulär ekonomi, miljöförstöring och biologisk mångfald vilka ska börja tillämpas från och med den 1 januari 2023.

I mars 2020 föreslog EU:s tekniska expertgrupp för hållbar finansiering riktmärkena för en hållbar finansiering. Rapportens rekommendationer var avsedda att ligga till grund för Europeiska kommissionens beslut om dess ram för gröna investeringar, dvs taxonomin.

Taxonomirapporten inklusive de i mars föreslagna riktmärken lades ut för offentlig konsultation fram till 18 december 2020 och möttes av massiv kritik, nästan 47 000 remissvar och hot om blockad från tio medlemsstater. Bland annat var de stora invändningar från de nordiska länderna att taxonomin klassade bio-energi som en övergångsteknologi och fordrade långtgående förändringar för att vattenkraft skulle klassas som hållbar.

Som en konsekvens av kritiken har det slutliga förslaget, som ursprungligen skulle offentliggöras den 1 januari 2021, försenats till åtminstone våren 2021, varefter medlemsstaterna har fyra månader på sig att överklaga det slutliga förslaget.

### EU ETS och biogena utsläpp av koldioxid

Det har diskuterats om ETS-systemet kan hantera biogena utsläpp av koldioxid. I juli 2020 bekräftade EU-kommissionen i ett brev till Norges ambassadör till EU att det inte finns något stöd för bio-CCS inom ETS-direktivet och vidare att, enligt artikel 49.1 i MRR, det endast är fossilbaserad koldioxid som lagrats som kan subtraheras från en anläggnings utsläpp (EC 2020). Kommissionen indikerade dock samtidigt att det finns ett positivt intresse för bio-CCS inom Kommissionen och att det finns andra instrument som kan ta itu med frågan om och skapa incitament för bioenergi med avskiljning och lagring av koldioxid på ett mer effektivt sätt än EU ETS. Kommissionen skrev vidare att de skulle studera dessa instrument i sitt fortsatta arbete med ”The Green Deal”, särskilt i den revidering av ETS som planeras läggas fram i juni 2021 (EG 2020)<sup>15</sup>.

Det bör samtidigt påpekas att det kommer olika signaler från EU när det gäller deras hållning till bio-energi inte minst exemplifierad genom deras förslag rörande taxonomin.

### Moratorium för bio-CCS enligt konventionen för biologisk mångfald

Konventionen för biologisk mångfald bestämde vid ett partsmöte i Nagoya i 2010 att det tills vidare skulle sättas ett moratorium för klimatrelaterad geoengineering undantaget bland annat CCS på fossila källor. Detta har tolkats som att det därigenom existerar ett moratorium för bio-CCS. Åsikterna om huruvida detta är ett strikt moratorium eller snarare en rekommendation går isär men den klimatpolitiska vägvalsutredningen (SOU2020:4) föreslog att: *”Sverige bör verka för att beslutet om det s.k. moratoriet om geoengineering som fattades på konventionen för biologisk mångfalds tionde partsmöte i Nagoya ändras så att inte bio-CCS och annan icke-fossil CCS omfattas av moratoriet”*.

Enligt kommunikation med Regeringskansliet <sup>16</sup>sent i december 2020 håller man fortfarande på att analysera hur Sverige ska förhålla sig till det s k moratoriet.

<sup>15</sup> Mauro Petriccione EU Commission reply to Rolf Einar Fife, Ambassador of Norway to the European Union titled; “Legal issues regarding Carbon Capture and Storage”, dated July 27 2020.

<sup>16</sup> Personlig kommunikation med Johanna Janson, Regeringskansliet den 22/12-2020

## Strategier för att ta del av finansiering

Under intervjuerna tillfrågades industriparterna vad de gjort för att ta del av den offentliga finansiering som finns. Inför workshopen den 21 januari 2021 bearbetades och grupperades dessa strategier i tre olika kategorier – åtgärder inom den egna organisationen, samarbete med andra organisationer samt påverkansarbete. Totalt deltog omkring 20 deltagare.

I slutet av workshopen fick alla deltagare summera sitt intryck av workshopen:



Efter workshopen har förslaget bearbetats baserat på inputen under workshopen. Uppdelningen i de tre olika delarna behölls och strategierna är därmed kopplade till ett av de tre områdena, men det är en gråzon och flera strategier går lite in i varandra. Det ska också påpekas att detta inte är något revolutionerande, och att det är mycket av det här som redan görs, framförallt av de som är framgångsrika inom området. Det finns dock ett stort värde i att medvetandegöra även dessa till synes enkla strategierna.



### Internt – inom företaget

Definiera behov av offentlig finansiering och samarbeten

Organisera verksamheten internt

Hitta rätt partners med erfarenhet

Fungerande affärsmodell

Långsiktighet/flerstegsraket

Öka kunskapen om finansieringsformerna

Ta fram EU-projektstrategi

Ta in experthjälp i ansökningsfasen, men äga projektet själv

### Samverkan i Västsverige

Söka samarbeten med andra aktörer först

Delta i nätverk / dra nytta av nätverk för de som jobbar med ansökningar

Pågående projekt kring CCS bör träffas och agera gemensamt

Ta hjälp av ett ”Grants Office”

Fungerande affärsmodell och affärsöverenskommelser

### Externt – mot beslutsfattare

Tala med en röst från väst för att påverka styrmedel

Driva ett aktivt påverkansarbete för att få riktad finansiering

Påverka att näringspolitik inkluderas i klimatomställningen (miljö- vs näringsdepartementet)

Driva frågan om riskfördelning näringsliv – offentliga aktörer

Påverka marknaden för att öka efterfrågan på fossilfria produkter

### Internt inom företaget

Strategierna som berör det interna arbetet inom företaget handlar om att bestämma sig för ett medvetet arbete och tillämpa en medveten strategi för offentlig finansiering. Bland de vi intervjuade fanns mycket kunskap, men det är inte alla organisationer som är där. Att aktivt välja hur man ställer sig till EU-finansiering är också viktigt, utifrån att det kostar på att driva den typen av projekt. Men det kanske viktigaste är att ha en fungerande affärsmodell för arbetet, vilket innebär att den offentliga finansieringen som söks bör vara en del av en långsiktig strategisk plan för att kunna skala upp projekt och kunna fortsätta arbetet även utan en offentlig finansiering.

Det finns utmaningar både avseende ansökningar och i nästa skede också klara av ett projektgenomförande. En stark rekommendation är att inte lämna ett ansökningsskrivande helt åt någon annan extern part, utan fortfarande ”äga” ansökan. Det blir komplicerat med exempelvis redovisning när man inte formulerat ansökan själv.

### Samverkan i Västsverige

Strategierna inom område samverkan handlar mycket om att söka samarbeten först och pengar sedan, att dra nytta av det arbete som pågår och de projekt som är igång. Det är viktigt att hitta rätt partners med erfarenhet från EU-projekt/ansökningar och tydliggöra koordineringsansvar. RISE har ett internt ”Grants office” kopplat till EU-projekt/ansökningar – som också kan ge visst externt stöd. På workshopen lyftes åsikten fram att det är bättre att bygga på de aktörer som har sådan kunskap och expertis (Chalmers och RISE i första hand) än att satsa på att bygga upp någon nytt. RISE har även ambitioner att stärka det svenska deltagandet inom den gröna given främst genom att analysera och följa utvecklingen samt bygga strategiskt samarbete. Utvecklingen av det arbetet kan ge stöd till samverkan i bl a Västsverige.

Ett antal förstudier och pilotstudier pågår i vår region (nämnda i den här rapporten är CinfraCap, Preem-CCS, FUTNERC, ZERO), men än så länge finns inga stora projekt eller stora gemensamma ansökningar. Förhoppningar finns om att något projekt ska leda till något större inom kort och det är därför viktigt att pågående projekt samordnar sig så kraft fokuseras på rätt projekt. Där hoppas vi att den här rapporten och workshopen bidragit till att sprida information om de olika projekten.

### Externt mot beslutsfattare

När det gäller det externa påverkansarbetet så finns det flera olika plattformar som driver sådant arbete, varav Västsvenska kemi- och materialklustret (som är basen för Klimatledande processindustri) och Hållbar kemi är två exempel.

Uppfattningen på workshopen var dock att det finns mer att göra för att arbeta systematiskt och målinriktat i dessa nätverk. Det är viktigt att tala med en röst med beslutsfattare i Stockholm och EU. Ett tydligt exempel som lyftes under workshopen är Sveriges eldistributionsinfrastruktur som anses skakig och leder till oförutsägbara elpriser i Västsverige. Konkret kring CCS kan lyftas fram att det finns ett behov av långsiktiga och tydliga spelregler, exempelvis krävs driftstöd och initialt investeringsstöd för att klara införa CCS.

## Diskussion

Det har blivit tydligt under projektets gång att frågan om offentlig finansiering för klimatomställningen är en fråga som engagerar många. Det pågår projekt, forskning och olika initiativ för att föra frågan framåt. Det som möjligen skiljer ut vårt projekt är den tydliga geografiska avgränsningen. När man tittar på hur den offentliga finansieringen via Industriklivet fördelats geografiskt blir det tydligt att den västsvenska industrin behöver bli synligare och tydligare i sina planer och behov för att möjliggöra investeringar i exempelvis CCS-teknik eller andra större klimatåtgärder. Möjliga vägar som nämnts är att verka genom Västsvenska Handelskammaren, Västsvenska Kemi- och materialklustret samt Hållbar kemi.

Riskdelning är också en fråga som behöver adresseras tydligare framöver. Det handlar om stora belopp i investeringar och riskerna är stora. När det gäller CCS i Norge har man arbetat med att det är staten som tar risken i överenskommelser med respektive aktör. Eftersom det till en del handlar om investeringar i en grundläggande infrastruktur som är kritisk för vår industri så behövs sannolikt en statlig finansiering. Detta behöver tydliggöras tillsammans med frågan om hur offentligt ägda aktörer ska agera när det gäller CCS.

I Norge står staten för en stor del av kostnaderna de närmaste tio åren för både transport- och lagringsdelen och för en CCS-anläggning.<sup>17</sup> För transport- och lagringsdelen, dvs Northern Lights, står staten för 73% av totala investeringarna och 10 års drift (baserad på uppskattad medelkostnad, s k P50) inklusive bl a två skepp och ett överdimensionerat rör (5 Mt CO<sub>2</sub> per år). För Norcems cementfabrik i Brevik som fångar in ca hälften av sina utsläpp (för vilket det finns tillräckligt med överskotts-värme på anläggningen till att driva processen) – ca 400 kton/år - står staten för 84% av totala investeringen (infångning, förvätskning, mellanlager) plus 10 års drift. Norcem blir även kompenserad för den delen av den lagrade koldioxiden som är biogen med ett belopp motsvarande utsläppspriset för fossil koldioxid. I tillägg täcker man upp till 80% av kostnaderna för avslut, övervakning och borttagning. Fortum Oslo Varme får täckt en mindre del av sina kostnader, upp till 41% av investeringarna och 10 års drift.

Den här rapporten är fokuserad på koldioxid, men även för vätgas finns stort behov av investeringar i infrastruktur. Vid presentation av Fossilfritt Sveriges vätgasstrategi<sup>18</sup> i januari lovade närvarande ministrar att det inom kort skulle

---

<sup>17</sup> Stortingsmelding 33: "Langskip – fangst og lagring av CO<sub>2</sub>", preliminär version daterad 21 september 2020

<sup>18</sup> [Vätgasstrategi för fossilfri konkurrenskraft - Fossilfritt Sverige.](#)



komma ett uppdrag gällande nationell vätgasstrategi, och detta är nu ett uppdrag som Energimyndigheten har fått<sup>19</sup>. Västsvenska aktörer behöver kraftsamla snabbt för att påverka i denna viktiga fråga.

För att kunna påverka framtida inriktning och finansieringsmöjligheter är det viktigt att svenska aktörer samverkar och deltar i de olika arbetsgrupper och kommittéer som finns kopplat till EU-kommissionen. Det handlar exempelvis om att vara med i förberedelser kring forskningsprogram, finansieringsmekanismer och annat. Teknikplattformar och EU:s Strategiska Energiteknologiplan (SET Plan) är centralt här då inriktningen för bl a bioenergi, CCU/CCS diskuteras och bearbetas inom dessa forum.

Som nämnts i rapporten så kvarstår flera regulatoriska frågeställningar gällande både CCS och bio-CCS. För fartygs-, lastbils- och tågtransport av koldioxid så räcker det självfallet inte med en bekräftelse i ett brev från kommissionen till Norges regering att detta kan likställas med rörtransport utan det måste tydliggöras i relevanta direktiv att dessa transportmedium är godkända transportmedier för lagring av koldioxid. Signalerna från EU är blandade när det gäller framtida förhållningssätt både till bio-CCS och till bio-energi. Än så länge är det också oklart hur Sveriges regering och EU väljer att förhålla sig till det så kallade moratoriet för bio-CCS satt av konventionen för biologisk mångfald. Eftersom det är svårt att se hur både EU och Sverige ska klara hårda utsläppskrav utan bio-CCS, så är sannolikheten stor att frågorna kommer att lösas, men den stora osäkerheten ligger i hur och när frågorna löses.

---

<sup>19</sup> <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/02/regeringen-tar-fram-nationell-vatgasstrategi/>

## Bilaga A – Finansieringsmöjligheter

### Industriklivet

2018 lanserades detta stöd som är en långsiktig satsning (2018 – 2045) för att stödja en fossilfri omställning inom svensk industri. Fokus är att minska industrins processrelaterade utsläpp av växthusgaser. Från och med januari 2021 breddas satsningen Industriklivet. Nu blir det möjligt att söka stöd även för strategiskt viktiga insatser kring ny teknik eller innovativa lösningar inom industrin som väsentligt bidrar till samhällets klimatomställning. Programmet innefattar numera “åtgärder som bidrar till permanenta negativa utsläpp. Industriklivet omfattar totalt ca 750 miljoner kronor 2021. Den årliga budgeten beslutas i samband med budgetpropositionen.

Finansiär

Energimyndigheten

För vad kan man få finansiering?

Just nu finns följande öppna utlysningar inom Industriklivet:

- **Investerings-, pilot- och demoprojekt samt förstudier: bidrag för att ta fram beslutsunderlag, skapa förutsättningar eller investera för att minska växthusgasutsläppen från industrins processer eller uppstå negativa växthusgasutsläpp.** Med växthusgasutsläpp från industrin avses processrelaterade utsläpp enligt klimatrapporeringen samt vissa förbränningsutsläpp och diffusa utsläpp kopplade till processrelaterade utsläpp. Här avses även utsläpp som uppstår vid förbränning av restprodukter från fossila råvaror i tillverkningsprocesser, till exempel fackling av industriella restgaser. Ansökan kan lämnas in löpande under året.
- **Strategiskt viktiga insatser: bidrag för att ta fram beslutsunderlag, skapa förutsättningar eller investera för strategiskt viktiga insatser inom industrin som bidrar till klimatomställningen i övriga samhället.** Med strategiskt viktiga insatser menas tillämpning av ny teknik eller andra innovativa lösningar inom industrin som på ett väsentligt sätt bidrar till att minska växthusgasutsläppen i samhället. Det kan exempelvis vara nya lösningar inom områdena batteriproduktion, biodrivmedel,

plastreturraffinaderier, vätgas eller återvinningsanläggningar. Ansökan kan lämnas in löpande under året.

- **Forsknings- och innovationsprojekt: bidrag för forskning och innovation i syfte att minska växthusgasutsläpp från industrins processer eller uppnå negativa växthusgasutsläpp.** Med växthusgasutsläpp från industrin avses processrelaterade utsläpp enligt klimatrapporeringen samt vissa förbränningsutsläpp och diffusa utsläpp kopplade till processrelaterade utsläpp. Här avses även utsläpp som uppstår vid förbränning av restprodukter från fossila råvaror i tillverkningsprocesser, till exempel fackling av industriella restgaser. Utlysningen är öppen under två perioder per år.

#### Vem kan söka?

Industrier med processrelaterade utsläpp men även universitet och forskningsinstitut. Inga begränsningar i vare sig företagsstorlek eller mängden växthusgaser som företaget släpper ut.

#### Exempel på åtgärder

- Åtgärder som bidrar till att minska industrins utsläpp av växthusgaser. Området riktar sig mot industrier med processrelaterade utsläpp av växthusgaser, främst inom järn- och stål, kemi- och mineral- och cementindustri.
- Åtgärder som bidrar till att minska industrins utsläpp av växthusgaser. Området är främst riktat mot företag med biogena utsläpp av växthusgaser inom exempelvis massa- och pappersindustrin samt kraftvärmeverk.
- Strategiskt viktiga insatser inom industrin som bidrar till klimatomställningen i övriga samhället. Området riktar sig mot industrier som på ett väsentligt sätt kan bidra till samhällets klimatomställning genom att tillämpa ny teknik eller andra innovativa lösningar.

#### Stödnivå och maxbelopp

Stödnivåerna varierar och beror på vilken aktör som söker samt på vilken typ av projekt.

#### Ansökan

Ansökan görs via Energimyndighetens e-tjänst E-kanalen.

#### Mer information

[Mer information på Energimyndighetens webbplats](#)

## Klimatklivet

Klimatklivet är ett investeringsstöd som går att söka för att genomföra åtgärder som innebär minskade utsläpp av växthusgaser på lokal och regional nivå.

### Finansiär

Naturvårdsverket

### För vad kan man få finansiering?

Klimatklivet går till åtgärder som innebär en hög CO<sub>2</sub>-minskning per investerad krona. Exempel på åtgärdsområden:

- Energi – genom energieffektivisering eller energikonvertering för att fasa ut fossila bränslen.
- Biogas och gasutsläpp – för produktion och förädling av biogas, samt för destruktion av lust- eller deponigas alternativt tillvaratagande av metangasutsläpp från jordbruk.
- Industri – genom minskade utsläpp och effektivare energianvändning, exempelvis tillvaratagande av restvärme eller andra processrelaterade utsläpp (Verksamheter som omfattas av EU ETS kan söka Klimatklivet för restvärmeåtgärder).

### Vem kan söka?

Alla förutom privatpersoner kan söka medel, till exempel kommuner, företag, landsting, organisationer och stiftelser.

### Stödnivå och maxbelopp

Stödnivån varierar och är beroende av vem det är som söker, hur mycket stöd som söks samt för vilken åtgärd. Se Naturvårdsverkets hemsida för mer information. Företag kan dock aldrig få mer än 70 % i stöd, och för kommuner med flera är maxgränsen 50 %.

### Tidsperiod/intervall

2020 ca 2 miljarder kronor och för 2021–2022 ca 1,8 miljarder. Genomförande kommer vara möjligt till 30 juni 2023.

Klimatklivet planerar att hålla öppet för ansökningar fyra perioder under 2021:

- 18–29 januari.
- 13–27 april.
- 24 augusti – 9 september.
- 8–18 november.

## Ansökan

Länsstyrelsen Västra Götaland har fått i uppdrag att i samverkan med Naturvårdsverket och andra centrala myndigheter hantera stödet.

Underlag och beräkningar: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Klimatklivet/For-dig-som-vill-soka-stod-/#stodberattigande>

Ansökan via Länsstyrelsens etjänst: [https://www.etjanster.lansstyrelsen.se/formservice/formDownload?serviceName=lst\\_cfd\\_multise rv\\_formhotell\\_tr&scriptcomponent.cmtagname=trex-lst-klimatinvesteringsstod\\_ansokan-cfd&service\\_name=klimatinvesteringsstod\\_ansokan&skip.login=yes](https://www.etjanster.lansstyrelsen.se/formservice/formDownload?serviceName=lst_cfd_multise rv_formhotell_tr&scriptcomponent.cmtagname=trex-lst-klimatinvesteringsstod_ansokan-cfd&service_name=klimatinvesteringsstod_ansokan&skip.login=yes)

## Mer information

Information från Länsstyrelsen: <https://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland/miljo-och-vatten/energi-och-klimat/klimatinvesteringsstod.html>

Information från Naturvårdsverket: <http://www.naturvardsverket.se/klimatklivet>

## EU Innovation Fund

EU:s innovationsfond har återkommande utlysningar fram till 2030 med en total budget på ca 10 miljarder euro. Målet för EU:s innovationsfond är att:

- stödja projekt som demonstrerar mycket innovativa tekniker, processer eller produkter, som är tillräckligt mogna och som har en betydande potential att minska utsläpp av växthusgaser.
- erbjuda finansiellt stöd som är skräddarsytt för de stödberättigade projektens marknadsbehov och riskprofiler, och samtidigt locka ytterligare offentliga och privata medel.

Budgeten för första utlysningen (stora projekt) var ca 1 miljard euro och för projektutvecklingsstöd ca 8 miljoner euro. Budgeten för första utlysningen för mindre projekt är 100 miljoner euro.

## Finansiär

Europeiska Kommissionen genom Horizon 2020

## Vem kan söka?

Juridiska personer ("private entities, public entities, or international organisations") som ska implementera och driva det tänkta projektet. Sökande kan vara ett

konsortium. Åtgärderna måste implementeras i ett EU-medlemsland eller Island eller Norge.

### För vad kan man få finansiering?

EU:s innovationsfond fokuserar på följande områden

- Innovativa koldioxidsnåla teknologier 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

### Stödnivå och maxbelopp

Stöd från innovationsfonden till projekten kan delas ut främst som bidrag eller bidragande delar till blandfinansieringsinsatser. Bidrag ges för upp till 60 procent av de merkostnader som bärs av projektets initiativtagare som ett resultat av tillämpningen av den innovativa teknik som används för att minska eller undvika utsläppen av växthusgaser. Relevanta kostnader för ett småskaligt projekt (som inte överstiger 7 500 000 euro) är de totala kapitalkostnaderna för det berörda projektet.

### Tidsperiod/intervall

Första utlysningen har stängts, se nedan för tidsspann och steg inom respektive utlysning.

### Mindre projekt

Den första utlysningen för mindre projekt öppnade 1 december 2020 och stänger 10 mars 2021. Sökande får information om utvärderingsresultatet i augusti 2021 (preliminärt) och projekt beviljas i slutet av 2021 (preliminärt).

### Stora projekt

Den första utlysningen för stora projekt öppnade 7 juli 2020 och stängde 29 oktober. Sökande får information om utvärderingsresultatet från första steget under första kvartalet 2021. De 70 högst rankade ansökningarna erbjuds att lämna in en fullständig ansökan senast 23 juni 2021. Sökande informeras om utvärderingsresultatet från andra steget under fjärde kvartalet 2021. Projekt beviljas i slutet av 2021.

### Ansökan

Ansökan görs via EU-kommissionens portal [Funding & Tender Opportunities](#)

### Mer information

Mer information om utlysningen för stora projekt finns i [Funding and Tenders portal](#). Utlysningstexten för stora projekt hittar du [här](#).

9 december 2020 arrangerades ett webinarium för att informera om utlysningen och ansökningsprocessen: <https://webcast.ec.europa.eu/innovation-fund-webinar>

Mer information om utlysningen för små projekt finns i [Funding and Tenders portal](#). [Utlysningstexten för mindre projekt hittar du här](#).

Information finns också på Energimyndighetens webbplats:

<http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/omraden-for-forskning/internationella-insatser/eus-innovationsfond/>

## Doktorand- och post doc-projekt för resurssmarta industriella processer

Utlisningen avser doktorand- och post doc-projekt i en företagsforskarskola. Det primära syftet är att ta fram forskningsresultat för utveckling av resurseffektivitet i biobaserade industriella processer.

### Finansiär

Vinnova genom SIP BioInnovation

### För vad kan man få finansiering?

Utlisningen omfattar olika applikationer och teknologier, från enskilda processteg till integrerade processer, från råvara till färdig produkt och återvinning, samt effektiv råvaruanvändning och kunskap om bioråvarans beteende i industriella processer.

### Vem kan söka?

Utlisningen vänder sig i första hand till universitet och högskolor med forskarutbildning i samverkan med behovsägare i form av tillverkare, leverantörer och användare av biobaserade material, produkter och tjänster. Även forskningsinstitut och andra relevanta aktörer omfattas av erbjudandet.

### Exempel på åtgärder

Utlisningen avser industriella processteknologier för biobaserade bulkmaterial i vätskeform eller blandningar av vätska och fast fas där produktionen naturligt sker

kontinuerligt eller i batch. Projektet ska angripa frågeställningar inom något eller några av nedanstående områden:

- Kemiprocesser för biobaserad bioråvara
- Selektiva och effektiva separationsprocesser
- Katalys och syntes för biobaserade kemiprodukter
- Fibermodifiering och fiberkaraktisering i integrerade processer
- Karakterisering och modellering av material- och arkformning
- Processtyrning och processkaraktisering för ökad resurseffektivitet

#### Stödnivå och maxbelopp

Upp till 2,6 miljoner kronor per projekt, dock max 40 procent av projektets budget.

#### Tidsperiod/intervall

Utlysningen har följande tidsplan: sista ansökningsdag, 4 maj 2021, beslut meddelas 16 juni och projekt får starta 1 augusti.

#### Ansökan

Görs senast 4 maj på [Vinnovas webbplats](#)

BioInnovation har etablerat ett koordineringsprojekt som sökande doktorand-/post doc-projekt ska samverka med under ansökningsfasen. På så vis säkras att beviljade projekt skapar en fungerande helhet med gemensam akademisk miljö och bred industrinytta.

#### Mer information

Mer information och kontaktuppgifter finns på:

[BioInnovations webbplats](#)

[Vinnovas webbplats](#)

## Fonden för en rättvis omställning - EU Just Transition Fund

Fonden för en rättvis omställning ska fokusera på de industrier och regioner som har störst koldioxidutsläpp i landet och kommer att starta upp i Sverige under 2021. Förutom att fokusera på de industrier och regioner som har störst koldioxidutsläpp ska fonden också tackla de socioekonomiska utmaningarna som följer av en omställning.

Tillväxtverket har föreslagit ett nationellt program för detta till regeringen, vilket under början av 2021 utökas med en territoriell omställningsplan för Västra



Göteborgs län inriktat på raffinaderier och kemiindustri. Utlysningar för fonden förväntas komma under slutet av 2021.

## Planeringsbidrag för ansökningar till EU-program

Energimyndigheten har tidigare beviljat ett så kallat planeringsbidrag för att stödja svenska aktörer att lämna in en ansökan till EU-program med energirelevans. Just nu finns inga pengar avsatta för planeringsbidrag och det går inte att söka planeringsbidrag.

## Bilaga B – Pågående projekt inom CCS

### ZEROC

**Projekttitel:** ”Övergång till en koldioxidneutral industri i Norge och Sverige - Processlösningar och stödjande infrastruktur”.

Projektet består finansiellt av två olika projekt som dock samverkar; nämligen ZEROC Norge och ZEROC Sverige.

**Extern websajt:** Nej

**Projekttid:** 4 år, 20190901–20230831

**Medverkande aktörer Sverige:** Chalmers, Skogforsk, Preem, Göteborg Energi, Stockholm Exergi, Avfall Sverige, Cementa. Skogforsk har anlåtats som konsult för att analysera den roll skogsbaserad biomassa kan komma att ha i omställningen mot en koldioxidneutral industri.

**Medverkande aktörer Norge:** Sintef, Equinor, Fortum Oslo Varme, Herøya Industripark

**Budget:**

Sverige; SEK 10,000,000 varav 1,600,000 som in-kind från företagen

Norge; NOK 4,800,000 varav 1,200,000 som in-kind från företagen

**Finansiärer:**

- Energimyndigheten SEK 4,000,000
- VGR: SEK 2,000,000
- Avfall Sverige: SEK 800 000
- Industrin Sverige kontant: SEK 1 600 000
- Industrin Sverige in-kind: SEK 1 600 000
- Telemark Fylkeskommun: NOK 1 600 000
- Gassnova: NOK 800 000
- Industrin Norge kontant: NOK 1 200 000
- Industrin Norge in-kind: NOK 1 200 000

**Projektets övergripande mål:**

Det övergripande målet för projektet är att ta fram en marginalkostnadskurva (MACC) för en koldioxidneutral svensk basindustri och kraftvärmeanläggningar med särskild tonvikt på bränsle-/råmaterialbyte från fossila bränslen till biomassa,

elektrifiering/förnybar produktion av vätgas samt tillämpning av CO<sub>2</sub>-infångning på både fossila och biobaserade utsläpp.

Projektet fokuserar på de 94 anläggningarna som i 2016 hade fossila och/eller biogena utsläpp på minst 100 kton koldioxid. Samlade utsläpp för alla anläggningar som ingår var i 2016 32.7 Mt biogen CO<sub>2</sub> och 16.2 Mt fossil CO<sub>2</sub>.

När det gäller de anläggningar i Västra Götaland som ingår i projektet så var deras samlade utsläpp i 2016 på 4.4 Mt fossil CO<sub>2</sub> och 1.3 Mt biogen CO<sub>2</sub>. Sex av anläggningarna hade relativt låga fossila utsläpp (< 50 kton). Det kan också konstateras att 80% av de fossila utsläppen på anläggningarna som ingår i Västra Götaland kommer från endast sex anläggningar och att endast två anläggningar har biogena utsläpp på 250 kton eller mer, se nedan tabell (Ryaverket Borås är till stor del ersatt av ett nytt bio-eldat KVV – Sobacken).

Anläggning	Fossila utsläpp kton	Biogena utsläpp kton
Preemraff, Lysekil	1428.1	0.0
Borealis Krackeranl.	664.2	0.0
Sävenäs Avfall KVV	193.7	348.4
St1 Refinery AB	535.2	0.0
Preemraff Göteborg	503.5	0.0
Cementa Skövde	369.4	15.5
Ryaverket, Borås	46.4	251.0
Rya Gaskombi	293.1	0.0
Filen Värmeverk	49.3	171.2
Riskullaverket	18.7	166.9
Munksjö Billingsfors	17.7	163.0
Perstorp Stenungsund	141.8	0.0
Sävenäs KVV	6.9	131.9
Lillesjö Avfalls KVV	49.3	75.8
Vargön Alloys AB	118.7	0.0

*Note: Visar endast de anläggningar som slapp ut minst 100 kton CO<sub>2</sub> i 2016. De anläggningar som ingår i fallstudien för Västra Götaland (utsläpp helt ned till 10 kton) visas inte, källa: NVVs utsläppsstatistiker.*

**4 arbetspaket, nedan följer en kort redovisning av dessa. Notera att de olika arbetspaketen inte har någon formell ledning utan projekt och arbetspaket för ZERO C Sverige leds av Chalmers medan motsvarande arbetspaket i norska delen leds av Sintef.**

#### **AP1 - Analys av koldioxidneutrala processalternativ**

En första kartläggning av processlösningar för de olika utsläppskällorna, dvs processlösningar väljas ut för en mer detaljerad analys med hjälp av processsimuleringar (Aspen+) och kostnadsanalys (Aspen In-Plant Cost Estimator).

**AP2 – Infrastrukturanläggningar (>100 ktCO<sub>2</sub>/år)**

Analysera och beräkna kostnaden för ny infrastruktur som behövs när processlösningarna tillämpas på de olika anläggningarna.

**AP3 – Marginalkostnadskurva (MACC) för koldioxidintensiv industri**

Beräkning av MACC för varje processlösning, inklusive nödvändig infrastruktur, och ta fram en färdplan i form av en tidslinje för implementering av åtgärder för en koldioxidfri basindustri.

**AP4 – Fallstudier**

En mer övergripande studie omfattande anläggningar med utsläpp ner till 10 kton/år i Västra Götaland, Södra Norge, Stockholmsregionen.

**Nytta för företagen i Västsverige:**

Den största nyttan för de företag som medverkar och/eller ingår i ZERO (totalt 15 företag i regionen) kommer vara att de båda får en kostnadsuppskattning och bedömning av relevans gällande inte bara processrelaterade ändringar som kommer fordras för att nå nollutsläpp utan också för den associerade infrastrukturen som kommer fordras, dels för egen del men också i ett systemperspektiv.

**Projektets konkreta bidrag till netto-noll utsläpp:**

ZERO kommer inte konkret bidra till netto-noll utsläpp. Däremot kan projektet leda till beslut hos företag som i sin tur ger konkreta utsläppsminskningar.

**Påverkan på styrmedel/politik:**

ZERO bör absolut kunna få en påverkan på styrmedel och politik eftersom projektets syfte är att ta fram samhällsrelaterade kostnadseffektiva klimatlösningar. Chalmers forskning har tydligt visat att bio-CCS på stora pappers- och massa- bruk är en kostnadseffektiv väg att gå för att neutralisera fossila utsläpp på mindre anläggningar, men att infångning och lagring av biogen CO<sub>2</sub> i nuläget inte har några ekonomiska incitament (ej heller någon regulatorisk acceptans inom EU) i motsats till fossila utsläpp. Värde att nämna i detta sammanhang är IVL:s rapport i juni 2019 ”Incitament och finansiering av Bio-CCS i Sverige” samt den av regeringen tillsatte utredningen SOU2020:4 ”Vägen till en klimat-positiv framtid”.

## Preem CCS

**Projektstitel:** ”PREEM CCS – Infångning och lagring av koldioxid”.

**Extern websajt:** Nej

**Projektid:** 32 månader, 20190205–20211231

**Medverkande aktörer Sverige:** Chalmers, Preem

**Medverkande aktörer Norge:** Sintef, Equinor, Aker Carbon Capture (fm part of Aker Solutions)

**Budget:** Projektets totala budget: NOK 28 061 000 med fördelningen (enligt Gassnovas beslutsbrev):

Tabell X: *Fördelning av budget, Preem CCS*

	Egen insats	Stöd	Totalt
Preem	5 824 000	2 941 000	8 765 000
Aker Solutions	750 000		750 000
Sintef Energy Research	750 000		750 000
Chalmers			0
Equinor	750 000		750 000
Energimyndigheten		7 500 000	7 500 000
Climit/Gassnova		9 546 000	9 546 000
<b>TOTAL</b>	<b>8 074 000</b>	<b>19 987 000</b>	28 061 000

Närmare 70% (19.3 MNOK) av totala budgeten går till personalkostnader, 23% (6.5 MNOK) till andra driftskostnader, 6% (1.7 MNOK) till utstyr och nästan 2% till inköp av FoU tjänster.

Budget i Sverige enligt Energimyndighetens beslut:

SEK 12 392 000 varav Energimyndigheten beviljar 7 748 000

Egeninsats Preem: 4 644 000

**Finansiärer (exklusive in-kind):**

Energimyndigheten SEK 7 748 000

Climit/Gassnova NOK 9 546 000

**Projektets övergripande mål:**

Det övergripande målet med projektet är att genomföra en förstudie och demonstrera energi-effektiv koldioxidinfångning från vätgasproduktionsanläggningen vid Preemraff i Lysekil genom att nyttja befintlig överskottsvärme på raffinaderiet. Baserat på resultatet för denna demonstration ska en design och en kostnadsuppskattning tas fram för att som nästa steg kunna realisera fullskalig CO<sub>2</sub>-infångning, förvätskning och mellanlagring av koldioxid vid Preemraff i Lysekil. Projektet ska även belysa hela värdekedjan för CCS och därigenom bidra till möjligheten att använda tekniken i stor skala.

**6 arbetspaket, nedan följer en kort redovisning av dessa.**

**AP0 - Projektledning/kommunikation (leds av Preem)**

Säkerställa de administrativa, legala och finansiella delarna av projektet inklusive rapportering till Energimyndigheten och andra aktörer samt kommunikationsaktiviteter såsom anordnande av workshops och deltagande i olika sammanhang för att sprida kunskap om projektet.

#### **AP1 – Demonstration av CO<sub>2</sub>-infångning och lämplighetsstudie (leds av Aker Carbon Capture)**

Demonstrera CO<sub>2</sub>-infångning med Aker Solutions mobila testanläggning på Preemraff i Lysekil, genom att fånga in CO<sub>2</sub> från den befintliga vätgasproduktionsanläggningen. Baserat på resultatet genomförs en förstudie inklusive kostnadsuppskattning för en fullskalig infångningsanläggning,

som inkluderar förvätskning och mellanlagring av CO<sub>2</sub>. Även resultat av studier utförda inom de andra aktiviteterna kommer att användas som underlag. Equinor kommer att säkerställa att designen av den fullskaliga anläggningen är kompatibel med de tekniska förutsättningar som finns för transport och lagring längs norska västkusten i nästa steg.

#### **AP2 – Processmässig utvärdering av CO<sub>2</sub>-infångning i full skala (leds av Chalmers)**

AP2 fokuserar på tekniska aspekter för att kunna integrera en anläggning med övriga delar av Preems raffinaderi i detalj. Aktiviteten inkluderar kartläggning av tillgänglig överskottsenergi samt processmodellering, för att identifiera möjligheter till ytterligare CO<sub>2</sub>-infångning. Aktiviteten

innehåller också en designstudie för användning av kompakta värmeväxlare för utvinning av överskottsvärme i raffinaderiet.

#### **AP3 - Analys av värdekedjan för koldioxidinfångning (leds av Sintef)**

AP3 innefattar en ekonomisk utvärdering av värdekedjan för CCS. Värdekedjan innefattar infångning av CO<sub>2</sub> på Preemraff i Lysekil, transport till norska västkusten samt lagring i närhet av slutförvaring i Nordsjön. Affärs- och finansieringslösningar för framtida användare av CCS (till exempel Preem) av den norska infrastrukturen för CCS kommer att studeras.

#### **AP4 - Identifiera aktiviteter för att övervinna legala och regulatoriska hinder för transport och lagring av CO<sub>2</sub> (leds av Sintef)**

Identifiera de åtgärder som måste genomföras för att överbrygga de existerande legala och regulatoriska barriärer som hindrar transport av CO<sub>2</sub> över nationsgränser, vilket är fallet med transport av CO<sub>2</sub> från raffinaderiet i Lysekil till den framtida norska CCS-infrastrukturen. Även denna del kommer att dra en del information och tidigare erfarenheter som finns tillgängliga. Därmed kommer projektet att ge underlag till hur man skulle kunna inkludera projektet Preem CCS i

det redan pågående projektet Project of Common Interest (PCI) och framtida ansökan till att få finansiering från EU:s Connecting Europe Facility (CEF).

### **AP5 - Färdplan för CO<sub>2</sub>-reduktioner på Preems raffinaderier för att möta Sveriges mål om nollutsläpp till 2045 (leds av Chalmers)**

Ta fram en plan för framtida CO<sub>2</sub>-infångningsprojekt på Preemraff Lysekil och Preemraff Göteborg i en nationell kontext för utvärdering om vilka åtaganden (om några) som kan göras och under vilka förutsättningar som det kan vara aktuellt att realisera dessa. Denna utvärdering ska göras i relation till raffinaderiernas utveckling och Sveriges nationella CO<sub>2</sub>-utsläppsmål. Med hänsyn taget till att

Preem har långtgående ambitioner för biodrivmedelsproduktion på sina raffinaderier finns det möjligheter till framtida Bio-CCS och negativa växthusgasutsläpp vilket också ska belysas.

#### **Nytta för företagen i Västsverige:**

Nyttan kommer i första hand vara för Preems raffinaderi i Lysekil eftersom projektets huvudsyfte är att demonstrera en kostnadseffektiv infångning av koldioxid från vätgasanläggningen. Demonstrationen kan i sin tur bilda underlag för en fullskalig CCS-anläggning som redan år 2024 kan fånga in och lagra uppemot 500 kton koldioxid. Projektet kommer också ta fram en plan för CCS och bio-CCS för raffinaderiet i Göteborg. Andra industrier kan dra nytta av projektet eftersom hela värdekedjan för CCS ska belysas.

#### **Projektets konkreta bidrag till netto-noll utsläpp:**

Om projektet leder till en fullskalig CCS-anläggning i Lysekil kommer ca 500 kton fossil koldioxid fångas in och lagras, sannolikt i Norge.

#### **Påverkan på styrmedel/politik:**

Eftersom projektet ska belysa möjligheterna för bio-CCS kommer det också kunna påverka debatten kring ekonomiska styrmedel och regulatorisk acceptans av det samma, både inom Sverige och inom EU.

## **FUTNERC**

**Projekttitel:** ”Transformativ omställning mot netto negativa utsläpp inom svensk raffinaderi- och kemiindustri”

**Extern websajt:** Nej

**Projektid:** 5 år (60 månader), 20200701–20250630

**Medverkande aktörer Sverige:** Chalmers, Preem, Borealis

**Budget:** SEK 24 767 000

**Varav finansiärer kontant:**

Energimyndigheten SEK 12 267 000

Preem kontant: SEK 5 000 000

Preem in-kind: SEK 600 000

Borealis kontant; SEK 5 000 000

Borealis in-kind: SEK 1 900 000

**Projektets övergripande mål:**

Målet med projektet är att skapa ett underlag för beslut kopplat till den tekniska utvecklingen av raffineringprocesser med fokus på Preems råoljaffinaderier samt Borealis ångkrackeranläggning i Stenungsund, för att de över tid ska kunna uppnå en produktion med nettonegativa klimatgasutsläpp. Målet är även att ta fram underlag för politiska beslut, så att dessa bidrar till en utveckling av dessa industrier som ger långsiktig konkurrenskraft för raffineringverksamheten och kemiklustret i Västra Sverige, undvika ogynnsamma inlåsnings, samtidigt som nationella miljömål över tid kan uppnås.

**4 arbetspaket, nedan följer en kort redovisning av dessa.**

**AP1 – Metodutveckling (leds av Chalmers)**

Inom detta arbetspaket kommer generiska beskrivningar av olika komponenter och utvärderings-metoder att tas fram som sedan ska fungera som verktyglåda för att beskriva olika möjliga utvecklingsvägar i de parallella arbetspaketen. Arbetet som görs kommer ta sin utgångspunkt i den stora mängd av delmodeller som redan finns på Chalmers/Energiteknik och är framtagna i samband med tidigare projekt. Det som är en direkt nytveckling är framtagandet av en metodik för att utvärdera risk/möjlighet för en gradvis implementering av ny teknik över tid, där det ofta finns direkta motsatsförhållanden mellan krav att nå närstående och långsiktiga mål, samtidigt som man behåller sin globala konkurrenskraft.

**AP2 - Utvecklingsvägar raffinaderi (leds av Preem)**

Inom detta arbetspaket kommer man göra direkta fallstudier där man beskriver en bredd av olika utvecklingsvägar som sedan kan bedömas utifrån olika tänkbara regleringar och delmål som kan läggas på raffinaderiverksamheten. Stort fokus kommer vara på den långsiktiga utvecklingen och en ökande andel biodrivmedel, samt på hur de satsningar som nu är på gång och som ska bidra till raffinaderiets utveckling under de närmaste åren blir en del av en optimerad lösning över en längre tidshorisont. Exempel på analyser är att studera effekten av att elektrifiera processer som energi-källa för vissa reaktionssteg eller för värme, liksom effekten av att reformera restströmmar och kolvätebaserade bränslen till vätgas och



koldioxid, där vätgas används som bränsle i de olika förbränningsprocesserna och koldioxiden separeras och koncentreras för att sedan skickas till lagring (CCS) eller återvinnas som råvara till produkter som innehåller kolatomer (elektrobränslen, elektrokemikalier etc.).

### **AP3 - Utvecklingsvägar petrokemisk industri (leds av Borealis)**

Inom detta arbetspaket kommer man göra direkta fallstudier där man beskriver en bredd av olika utvecklingsvägar som sedan kan bedömas utifrån olika tänkbara regleringar och delmål som kan läggas på petrokemisk industri. Under inledningen av projektet kommer arbetspaketet ha två fokus där det första är att hitta lösningar som kan bli demonstration och implementering på kort sikt (inom de närmaste åren) för att börja omställningen. Detta arbete kompletteras med fall som tittar på den långsiktiga utvecklingen och hur de kortsiktiga åtgärderna blir en viktig del för att nå de långsiktiga målen. För den petrokemiska industrin kommer fokus för den långsiktiga utvecklingen vara att dagens fossila primär råvara byts ut mot återcirkulerad plast kompletterat med biomassa. Där fraktioner som främst uppstår som rester från produktionen av biodrivmedel är speciellt intressanta. Även rollen av elektrifiering och infångning av koldioxid för antingen lagring (CCS) eller återvinning som råvara till produkter som innehåller kolatomer (elektrobränslen, elektrokemikalier etc.) analyseras.

### **AP4 - Identifiering av möjliga synergieffekter (så kallade Företagsrådet utser projektledare)**

Genom att skapa överhörning mellan fallstudierna kopplade till raffinaderi och petrokemi, kommer det uppstå fall som har uppenbara synergier. I detta arbetspaket kommer dessa fall identifieras och undersökas. Där även hänsyn tas till risker med en tätare integration av processerna. En stor fråga är hur samordning kan skapas för insamling och lagring av koldioxid, samt vätgasinfrastruktur. Studier inom detta arbetspaket kommer initieras av företagsrådet, med inspel från alla som arbetar i projektet. Företagsrådet utser projektledare och fastställer arbetsplan för dessa studier där de personella resurserna allokeras från arbetspaket 2 och 3.

#### **Nytta för företagen i Västsverige:**

Nytan vill i första hand vara för Preem och Borealis genom identifiering av potentiella synergi-effekter mellan de två industrierna och genom att skapa samordning för CCS och användning av vätgas inklusive associerad infrastruktur.

#### **Projektets konkreta bidrag till netto-noll utsläpp:**

Projektet kommer inte leda till konkreta utsläppsminskningar men kan självfallet leda till utsläpps-minskningar i ett senare skede både genom konkreta åtgärder som CCS/övergång till förnybar vätgas, men också genom synergieffekter.

**Påverkan på styrmedel/politik:**

Projektet kommer självfallet kunna påverka debatten kring styrmedel och politik för klimatfrämjande åtgärder inom industrin.

## CINFRACAP

**Projekttitel:** Infrastruktur för transport och mellanlagring av infångad koldioxid – en effektiv distributionskedja

**Extern websajt:** Nej

**Projektid:** 11 månader, 20200504–20210331

**Medverkande aktörer Sverige:** Göteborg Energi, Nordion Energi, Preem, St1, Renova och Göteborgs Hamn AB.

**Budget:** SEK 2 742 000

**Finansiärer:**

Energimyndigheten 50%: SEK 1 371 000

Övrig finansiering: SEK 1 371 000

Om det antas att dom medverkande aktörerna vardera finansierar 1/6-del av dom resterande 50% så utgör det SEK 228 500 per partner.

**Projektets övergripande mål:**

Projektet syftar till att skapa förutsättningar för en effektiv distributionskedja, dvs. transport och lagring, av infångad koldioxid i Göteborgsregionen. Projektet är egentligen en förstudie där Energimyndighetens klimatsatsning Industriklivet har valt att gå in med halva kostnaden. COWI har fått uppdraget att genomföra förstudien och har startat arbetet med ambition att vara klar under Q1 2021. Förstudien syftar till att arbeta fram förslag på hur infångad koldioxid lämpligast samlas in från respektive industri och transporteras ner till hamnen, hur mellanförvaring ska ske innan lastning, vilka tillstånd som måste fram, vilka risker som finns med projektet och även ett förslag på en affärsmodell ska presenteras. Även om CinfraCap startas i Västsverige är syftet att sprida och dela både erfarenhet och affärsmodell kring öppen infrastruktur för infångad koldioxid. Både till andra intressenter i Sverige, men även utanför landet. Ett öppet system gör det också möjligt för andra industrier och aktörer att enkelt och kostnadseffektivt ansluta sig vilket skulle innebära en stor samhällsnytta med projektet.

Projektet har inga specifika arbetspaket eftersom det utgörs av en förstudie som görs av COWI.

**Nytta för företagen i Västsverige:**

Projektet kan potentiellt vara till stor nytta för mellanstora och stora utsläppare inom regionen eftersom det vill belysa möjligheterna för samverkan kring CCS-infrastruktur med Göteborgs hamn som en självklar hubb för mellanlagring och skeppning av CO<sub>2</sub> från Västsverige till Norge. Därigenom kan potentiellt också stora kostnadsbesparingar uppnås.

**Projektets konkreta bidrag till netto-noll utsläpp:**

Projektet kommer inte leda till konkreta utsläppsminskningar, men kan självfallet leda till utsläpps-minskningar i ett senare skede.

**Påverkan på styrmedel/politik:**

Projektet kommer självfallet kunna påverka debatten kring styrmedel och politik för klimatfrämjande åtgärder inom industrin. Projektet tros potentiellt kunna ha stor påverkan på myndigheternas roll med att främja storskalig CCS infrastruktur i Västsverige.

## Bilaga C – SOU 2020:4 Vägen till en klimatpositiv framtid – strategi och handlingsplan för negativa utsläpp av växthusgaser efter 2045

SOU 2020:4 ”Vägen till en klimatpositiv framtid – strategi och handlingsplan för negativa utsläpp av växthusgaser efter 2045”<sup>20</sup> är en strategi som innehåller principer och mål för en politik på området kompletterande åtgärder och en handlingsplan för att nå dessa mål.

I detta avsnitt presenteras en sammanfattning av huvudsakligt innehåll i SOU 2020:4 med fokus på bio-CCS. Flera av de aspekter som lyfts är viktiga oavsett ursprung på koldioxid.

Det svenska klimatpolitiska ramverket från 2017 anger att Sverige ska nå nettonollutsläpp senast 2045 och ha negativa nettoutsläpp därefter. För att nå målet krävs s.k. kompletterande åtgärder vid sidan av omfattande utsläppsminskningar, eftersom negativa nettoutsläpp inte kan nås enbart genom utsläppsminskningar.

Till kompletterande åtgärder räknas ökat nettoupptag och minskade utsläpp i skog och mark, avskiljning, transport och lagring av koldioxid med biogent ursprung, verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder och negativa utsläpp genom andra tekniska åtgärder.

Målet om nettonollutsläpp i Sverige senast 2045 är mycket svårt att nå enbart genom utsläppsminskningar. Det beror på att vissa utsläpp bedöms vara nästintill omöjliga att helt eliminera, åtminstone inte utan att även den verksamhet som ger upphov till utsläppen upphör.

Slutsatsen blir att kompletterande åtgärder behövs för att kompensera för utsläpp som med dagens kunskap och teknik inte helt kan elimineras. Genom en satsning på området kompletterande åtgärder, parallellt med teknikutveckling och en samhällsomställning för att minska utsläppen, gör sig Sverige inte beroende av mycket osäkra framtida tekniksprång för att nå målet om nettonollutsläpp senast 2045, samtidigt som det läggs en grund för att nå negativa nettoutsläpp därefter.

Kostnaden för att nå det svenska nettonollmålet senast 2045 genom enbart utsläppsminskningar bedöms vara överstiga kostnaden för att nå målet genom att även tillgodoräkna kompletterande åtgärder.

---

<sup>20</sup> [Vägen till en klimatpositiv framtid - Regeringen.se](https://www.regeringen.se/491010/1/20200401)

På grund av de långa ledtiderna från beslut till resultat för flera av de kompletterande åtgärderna är det nödvändigt att agera i närtid, så att inte det framtida handlingsutrymmet för klimatpolitiken börjar krympa. Om exempelvis bio-CCS ska kunna spela en betydande roll i klimatpolitiken 2045 behöver de första anläggningarna tas i drift under 2020-talet, vilket kräver omgående handling från statens sida.

### Mål för kompletterande åtgärder

Strategin innehåller målsättningar för volymen kompletterande åtgärder uttryckta som miniminivåer. Det kan dock visa sig framöver att högre nivåer behövs eller är önskvärda. Förslagen i handlingsplanen syftar till att klara miniminivåerna, men de skapar också förutsättningar för att vid behov och på sikt nå längre och generera en större volym kompletterande åtgärder.

Inriktningen bör vara att till 2030 skapa kompletterande åtgärder som motsvarar minst 3,7 miljoner ton koldioxid per år, med en ungefärlig fördelning mellan de huvudsakliga åtgärdstyperna enligt Tabell 1 nedan. Inriktningen kan komma att behöva justeras i samband med de kontrollstationer som föreslås, för att reflektera vunna erfarenheter och omvärldsutveckling.

Tabell 2. Inriktning för kompletterande åtgärder 2030.

Typ av kompletterande åtgärd	Mton CO <sub>2</sub> -ekv./år
Ökad kolsänka i skog och mark	1,2 <sup>1,2</sup>
Avskiljning och lagring av biogen koldioxid (bio-CCS)	1,8
Verifierade utsläppsminskningar i andra länder	0,7
<b>Summa</b>	<b>3,7</b>

<sup>1</sup> Motsvarar hela effekten av föreslagna kompletterande åtgärder jämfört med om åtgärderna inte genomförts.

<sup>2</sup> Inklusiv användning av biokol som kolsänka, vilket dock inte bedöms ge något större tillskott till 2030.

Inriktningen är att Sverige 2045 ska åstadkomma kompletterande åtgärder som motsvarar minst 10,7 miljoner ton koldioxid per år. Det ska finnas förutsättningar att öka den nivån efter 2045, om behov skulle finnas. Det är inte lämpligt att redan nu föreslå en detaljerad fördelning mellan olika typer av kompletterande åtgärder 2045 eftersom den framtida utvecklingen av åtgärdskostnader, alternativa tekniker och förändringar i omvärlden inte går att förutsäga. Att låsa fast en fördelning utifrån dagens kunskap riskerar därför att fördyra och försämra effekten av kompletterande åtgärder som verktyg inom klimatpolitiken. Det går dock att föra ett resonemang om möjligt utfallsrum 2045 med intervall för de olika åtgärdstyperna, givet inriktningen till 2030 och innehållet i handlingsplanen (Tabell 2).

Tabell 3. Utfallsrum för olika typer av kompletterande åtgärder 2045, givet inriktningen till 2030 och handlingsplan.

Typ av kompletterande åtgärd	Mton CO <sub>2</sub> -ekv./ år
Ökad kolsänka i skog och mark	2,7 <sup>1</sup> -?
Avskiljning och lagring av biogen koldioxid (bio-CCS)	3–10
Andra tekniker för negativa utsläpp	0–?
Verifierade utsläppsminskningar i andra länder – negativa utsläpp	0–mycket stor <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Avser föreslagna kompletterande åtgärder i denna strategi.

<sup>2</sup> I en värld som ställer om i linje med Parisavtalets temperaturmål bedöms inte priserna för verifierade utsläppsminskningar i andra länder skilja sig markant jämfört med kostnaderna för att genomföra åtgärder för negativa utsläpp i Sverige.

### Handlingsplan för att uppnå strategins syfte och målen för kompletterande åtgärder

Regeringen och riksdagen behöver skapa tillräckliga incitament för kompletterande åtgärder för att sådana ska genomföras i önskad utsträckning. Åtgärder som medför ett ökat upptag av koldioxid från atmosfären saknar i stor utsträckning incitament inom ramen för dagens klimatpolitik. Det finns inte heller några styrmedel som ger marknadsaktörer incitament att bidra till att finansiera kompletterande åtgärder som ett alternativ till att genomföra egna utsläppsminskningar.

SOU 2020:4 innehåller dels en handlingsplan som avser att skapa grundläggande, generella förutsättningar för kompletterande åtgärder oavsett åtgärdstyp och inkluderar förslag gällande att mål bör sättas för kompletterande åtgärder, att kontrollstationer genomförs för kompletterande åtgärder och att en heltäckande och transparent redovisning av kompletterande åtgärder utvecklas. Efter det följer handlingsplaner för respektive kompletterande åtgärder innehållande en beskrivning av förutsättningar och bedömning samt förslag till vilka åtgärder som bör vidtas.

**Avskiljning och lagring av biogen koldioxid - förutsättningar och bedömning**  
Sverige har goda förutsättningar för bio-CCS. Den realiserbara potentialen för bio-CCS i Sverige uppgår till minst 10 miljoner ton biogen koldioxid per år i ett 2045-perspektiv (se tabell i föregående avsnitt). Bio-CCS har goda förutsättningar att bli en kostnadseffektiv åtgärd för att nå det långsiktiga klimatmålet om nettonollutsläpp senast 2045.

Avskiljning av biogen koldioxid bör kunna genomföras till en kostnad av 400 till 600 kronor per ton på anläggningar med gynnsamma förutsättningar för bio-CCS, främst inom massa- och pappersindustrin och kraftvärmeproduktion. Kostnaden för transport av koldioxid från svenska anläggningar till en lagringsplats uppskattas till mellan 150 och 300 kronor per ton. Lagring och övervakning av lagringsplatsen bör kunna ske till en kostnad av 100 till 200 kronor per ton koldioxid.

Sverige bör inte i nuläget prioritera att uppföra ett lager på svenskt territorium. För att bio-CCS ska kunna genomföras vid svenska utsläppskällor i närtid krävs därför lagring av koldioxid utanför Sveriges gränser. Förutsättningar behöver därför skapas för koldioxidlagring utomlands. De legala hinder som i dag finns för gränsöverskridande transport och lagring av koldioxid behöver undanröjas. Svenska myndigheter bör också tillsammans med myndigheter i möjliga lagringsländer undersöka behovet av bilaterala avtal och vad dessa borde omfatta för att underlätta transport till och lagring i annat land.

För transport av koldioxid till en lagringsplats är fartygsbaserad transport det enda realistiska alternativet vid CCS inklusive bio-CCS i Sverige för överskådlig framtid. Avståndet till en tänkbar lagringsplats påverkar kostnadsbildningen men inte på ett avgörande sätt; så länge en anläggning är lokaliserad utmed den svenska kusten eller vid Mälaren och Vänern kan anläggningen vara en kandidat för CCS inklusive bio-CCS. Staten bör dock i nuläget avstå från att i egen regi genomföra en satsning på transportinfrastruktur för koldioxid.

Svensk bio-CCS bedöms medföra små konsekvenser för den biologiska mångfalden vid de kvantiteter som är relevanta för att nå netto-nollmålet, även om uttaget av biomassa ökar något jämfört med dagens situation.

För att ytterligare förbättra kunskapsläget kan forskning riktas mot systemfrågor kopplade till CCS inklusive bio-CCS – t ex styrmedel, acceptans, värdekedjeintegrering samt konsekvenser för biomassaanvändningen och energisystemet vid en omfattande tillämpning av CCS inklusive bio-CCS i Sverige. Grundforskning och tillämpad forskning i samarbete med svensk industri för att sänka kostnaden och minska energiintensiteten för CCS inklusive bio-CCS är också av stor vikt.

Det saknas i dag såväl nationella som EU-gemensamma ekonomiska incitament för fullskalig bio-CCS. En incitamentsstruktur behöver införas som främjar teknikutveckling och demonstrationsverksamhet samtidigt som den skapar långsiktiga ekonomiska förutsättningar för fullskaliga projekt inom bio-CCS. Styrning för att utveckla komplicerade och kapitalintensiva värdekedjor som bio-CCS behöver vara uthållig, förutsägbar och långsiktig.

Bio-CCS resulterar i ett nettoupptag av koldioxid ur atmosfären, vilket är en nytta som kan tillskrivas ett ekonomiskt värde för samhället i stort men det resulterar inte i någon nytta specifikt för den

verksamhetsutövare som tillämpar bio-CCS. Utsläpp av fossil koldioxid orsakar däremot en skada för samhället men är en oönskad bieffekt av produktion som är en nytta för verksamhetsutövaren. När styrmedel för bio-CCS utformas behöver

hänsyn tas till den stora principiella skillnaden mellan de två fallen. Medan det är rimligt att en utsläppare betalar för de skador utsläppen åstadkommer är det rimligt att den som skapar negativa utsläpp genom bio-CCS får betalt för den nytta som genereras.

Parallellt med att Sverige utvecklar nationella styrmedel för introduktion av bio-CCS behöver Sverige verka för att EU-gemensamma styrmedel kommer på plats. Sverige behöver vara lyhört gentemot andra medlemsstater och Europeiska kommissionen samt agera pragmatiskt och strategiskt utifrån svenska intressen när det gäller hur styrmedel utformas på EU-nivå.

Ingen myndighet är i dag utpekad som övergripande ansvarig för CCS-frågor. Ingen myndighet har heller ett utpekat ansvar att samordna myndigheternas arbete med CCS inklusive bio-CCS. Detta är en brist som bör åtgärdas.

Avskiljning och lagring av biogen koldioxid - åtgärder som bör vidtas

*Skapa förutsättningar för transport och lagring av koldioxid*

- Sverige bör driva frågan om att alla transporter av koldioxid för lagring ska ingå i EU:s utsläppshandelssystem.
- Sverige bör ratificera den ändring av Londonprotokollet som innebär att transport av koldioxid för geologisk lagring hos annan part till protokollet under vissa förutsättningar undantas från det exportförbud som protokollet föreskriver.
- Sverige bör ta initiativ till att parterna till Helsingforskonventionen ändrar konventionen eller antar en resolution om tolkning av konventionen som innebär att geologisk lagring i havsbotten tillåts, så att CCS-direktivet blir förenligt med konventionen.
- Sverige bör verka för att beslutet om det s.k. moratoriet om geoengineering som fattades på konventionen för biologisk mångfalds tionde partsmöte i Nagoya ändras så att inte bio-CCS och annan icke-fossil CCS omfattas av moratoriet.
- Sverige bör föreslå att ett tillägg görs till definitionerna av transport av koldioxid i kommissionens förordning så att statligt stöd även kan ges för andra transporter av koldioxid för lagring än genom rörledningar. Vidare bör Sverige föreslå att möjligheterna att ge statsstöd enligt gruppundantagsförordningen och riktlinjerna för statligt stöd till avskiljning och lagring av koldioxid förlängs.
- Sveriges geologiska undersökning (SGU) bör få i uppdrag att identifiera vad ett beslutsunderlag om en svensk lagringsplats för koldioxid behöver innehålla och hur ett sådant skulle kunna tas fram.



- Energimyndigheten bör få i uppdrag att tillsammans med norska myndigheter precisera vad ett bilateralt mellanstatligt avtal om transport till och lagring av koldioxid i Norge bör innehålla, inklusive vad som behövs för att uppfylla kraven enligt Londonprotokollet för export av koldioxid. I uppdraget bör även ingå att utvärdera om intresse finns i Nederländerna och Storbritannien för att genomföra motsvarande analys tillsammans med nämnda svenska myndigheter.

*Fortsätt stödja teknikutveckling och demonstration inom bio-CCS*

- Investeringsstödet för minusutsläpp bör fortsätta att främja teknikutveckling och demonstration inom bio-CCS. Riktat stöd för teknikutveckling och demonstration inom bio-CCS behöver sannolikt finnas kvar i någon form fram till åtminstone 2030, även om de insatser som behöver stöd kan komma att ändra karaktär fram till dess. Anslaget framtida storlek bör bestämmas med hänsyn till erfarenheterna från genomförda utlysningar och insatser.

*Tillämpa omvänd auktionering för att stödja fullskalig bio-CCS*

- Energimyndigheten bör få i uppgift att anordna s.k. omvända auktioner av negativa koldioxidutsläpp genom bio-CCS för att stödja fullskalig bio-CCS.
- De omvända auktionerna ska resultera i differentierade garantipriser för lagrad biogen koldioxid för de aktörer som vinner auktionerna (normalt de lägsta buden). Den ersättning som utbetalas bör vara mellanskillnaden mellan överenskommet garantipris och värdet av eventuella EU-stöd och nationella stöd för att främja bio-CCS som en aktör erhåller. För att få medel utbetalda bör det ställas krav på att projektägaren ansökt om relevanta stöd från EU.
- Utbetalningar bör delvis kunna ske i förskott, vilket kan ses som en form av investeringsstöd. Upphandlingarna bör vara begränsade i termer av maximal totalkostnad och maximal kostnad per ton geologiskt lagrad koldioxid. Bindningstiden bör vara 10–20 år för att möjliggöra långsiktig planering för inblandade parter.
- Den totala mängden lagrad biogen koldioxid som upphandlas genom omvända auktioner bör i ett första skede begränsas till maximalt 2 miljoner ton per år (uppskattningsvis 3–5 anläggningar). När bio-CCS nått denna kvantitet och mognadsgrad i Sverige bör erfarenheterna med omvänd auktionering utvärderas, som en del av en översyn av formerna för den fortsatta styrningen av bio-CCS.

### *Övrig styrning av bio-CCS*

- På sikt kan de ekonomiska styrmedel som föreslås ovan öppnas upp även för andra tekniker för negativa växthusgasutsläpp som innebär permanent lagring i syfte att öka förutsättningarna för kostnadseffektivitet i styrningen. Ingen sådan annan teknik bedöms dock i nuläget vara tillräckligt mogen och ha potential i Sverige.
- Nuvarande regler för beskattning innebär att det ofta är fördelaktigt att använda ånga i stället för el för avskiljning av koldioxid. Detta kan leda till att anläggningar med egen elproduktion som tillämpar CCS/bio-CCS byter till ångturbiner med lägre maximal eleffekt än i dag, vilket bl.a. kan leda till försämrad effektbalans under kalla vinterdagar. Regeringen bör se över om det finns anledning och möjlighet att skattebefria egenproducerad el som används för avskiljning av koldioxid, eller att vidta annan åtgärd för att minska risken för en försämrad effektbalans till följd av turbinbyten.
- Koldioxidlagring som bidrar till ökad utvinning av olja eller naturgas genom s.k. enhanced hydrocarbon recovery (EHR) bör inte kunna räknas som en kompletterande åtgärd för att nå de svenska klimatmålen, oavsett koldioxidens ursprung. Endast projekt inom CCS inklusive bio-CCS där koldioxidlagringen sker permanent och utan att bidra till EHR bör kunna ta del av statligt stöd.

### *Förtydliga och utveckla ansvarsfördelningen inom staten*

- Energimyndigheten bör göras samordningsansvarig för frågor som gäller CCS inklusive bio-CCS genom ett tillägg till myndighetens instruktion som innebär att myndigheten ska samordna arbetet vid berörda myndigheter i CCS-frågor och göras ansvarig för CCS-frågor som inte faller inom någon annan myndighets ansvarsområde. Myndigheten bör också få i uppgift att bistå aktörer inom CCS eller bio-CCS med information och vägledning om t ex legala frågor och stöd som kan sökas nationellt eller från EU.
- Regeringen bör ge Energimyndigheten i uppgift att inrätta ett nationellt centrum för CCS inklusive bio-CCS. Det nationella centrumet bör ha till uppgift att främja en ändamålsenlig tillämpning av CCS inklusive bio-CCS i Sverige, bygga nätverk för ökat kunskapsutbyte, tillhandahålla en plattform för dialog och samarbete mellan myndigheter, aktörer och intressenter, möjliggöra ett koordinerat agerande från aktörernas sida och bidra till att förståelsen av CCS inklusive bio-CCS ökar i samhället.

- Det nationella centrumet för CCS inklusive bio-CCS bör få i uppgift att främja att intresserade verksamhetsutövare utför platsspecifika studier av förutsättningarna för bio-CCS. Studierna bör exempelvis kunna ge besked om ungefärlig kostnad för avskiljning av olika volymer koldioxid, vilka möjliga transportlösningar som finns och vad de kan kosta. Studierna bör kunna finansieras av investeringsstödet för minusutsläpp. Stödet bör kunna sökas av och utbetalas till verksamhetsutövaren.
- Energimyndigheten bör få i uppdrag att utreda hur samordning av olika prövnings- och tillsynsfrågor gällande CCS inklusive bio-CCS skulle kunna underlätta avskiljning, transport och lagring av koldioxid från svenska utsläppskällor. Detta inkluderar tillståndsprövningen enligt utsläppshandelssystemet. I uppdraget bör ingå att ta fram en plan för en vägledning med stöd och råd till verksamhetsutövare och tillstånds- och tillsynsmyndigheter i prövnings- och tillsynsfrågor gällande CCS inklusive bio-CCS så att prövningarna och tillsynen blir så effektiv som möjligt samt, där det är möjligt, verka för att prövningarna löper parallellt. Vidare bör uppdraget omfatta om en särskild myndighet ska ha ett samordningsansvar för prövning och tillsyn av CCS- inklusive bio-CCS-anläggningar och vilken myndighet som i så fall ska ha ett sådant ansvar.

Kostnader för bio-CCS i Sverige baserat på uppskattningar i SOU 2020:4 Tabell 13 och Tabell 14 visar de uppskattade kostnader och potentialer för bio-CCS i Sverige som presenteras i SOU 2020:4. Som nämndes ovan, bör avskiljning av biogen koldioxid kunna genomföras till en kostnad av 400 till 600 kronor per ton på anläggningar med gynnsamma förutsättningar för bio-CCS inom massa- och pappersindustri samt kraftvärmeproduktion. För en kostnad som understiger 800 kronor per ton bör mer än 10 miljoner ton biogen koldioxid per år kunna avskiljas inom dessa sektorer.

Tabell 4. Uppskattade kostnadsintervall för bio-CCS i Sverige enligt SOU 2020:4.

<i>kr per ton koldioxid</i>	Min	Max
Avskiljning	400	800
Transport	150	300
Lagring och övervakning	100	200
Totalt	650	1300

Tabell 5. Potential för bio-CCS i Sverige 2030 respektive 2045 enligt SOU 2020:4.

miljoner ton koldioxid	2030	2045	
		"Min"	"Max"
	1,8	3	10

Utifrån värdena Tabell 13 och Tabell 14 har den totala kostnaden för bio-CCS som kompletterande åtgärd beräknats, se Tabell 15.

Tabell 6. Totala kostnaden för bio-CCS som kompletterande åtgärd utifrån uppskattade kostnadsintervall och potential för bio-CCS i Sverige enligt SOU 2020:4.

miljoner kr	2030		2045			
	Min	Max	Min	Min	Max	Max
Potential			"Min"	"Max"	"Min"	"Max"
Avskiljning	720	1080	1200	4000	1800	6000
Transport	270	540	450	1500	900	0
Lagring och övervakning	180	360	300	1000	600	0
<b>Totalt</b>	<b>1170</b>	<b>1980</b>	<b>1950</b>	<b>6500</b>	<b>3300</b>	<b>6000</b>

År 2030 uppgår den årliga kostnaden till mellan 1,2 och 2,3 miljarder kr. År 2045 uppgår kostnaden till mellan 2 och 8 miljarder kr årligen. Det stora kostnadsintervallet för år 2045 beror främst på att potentialen är så osäker.

## Uppföljning – vad har hänt efter SOU 2020:4

### Budgetpropositionen för 2021

I budgetpropositionen för 2021<sup>21</sup> föreslår regeringen flera satsningar på nödvändiga kompletterande åtgärder som kan bidra till att nå målet om nettonollutsläpp senast 2045.

Regeringen aviserar en kommande satsning på avskiljning och lagring av koldioxid från biogent ursprung (bio-CCS) genom ett driftstöd. Driftstödet kan vara i form av en omvänd auktionering eller en lagringspeng. Regeringen beräknar 50 miljoner kr 2022 och 200 miljoner kr 2023 för detta. Avisering sker under Industrilivet.

50 miljoner kr motsvarar 38 000-77 000 ton koldioxid och 200 miljoner kr motsvarar 154 000-308 000 ton koldioxid beroende av kostnaden, givet de kostnadsintervall som presenteras i Tabell 13. Det uttrycks i budgetpropositionen

<sup>21</sup> [Satsningar på miljöteknik för klimatomställningen i årets budgetproposition - Regeringen.se](#)

att erhållna medel för en aktör kan ses som ett förskott/investeringsstöd. Det finns inte några prognoser avseende hur avsatt medel ska utvecklas framöver.

#### Uppdrag till Energimyndigheten

I regleringsbrevet för budgetåret 2021<sup>22</sup> avseende Energimyndigheten finns under uppdrag ett avsnitt avseende driftstöd till bio-CCS. Till förslaget från SOU:n på ett styrmedel baserat på omvända auktioner, läggs de som också angavs i budgetpropositionen, det vill säga lagringspeng.

Statens energimyndighet ska lämna förslag på utformning av ett system för driftstöd, i form av omvänd auktionering eller fast lagringspeng, för avskiljning, infångning och lagring av koldioxid från förnybara källor (bio-CCS). Myndigheten ska även se över möjligheten att inkludera negativa utsläpp med hjälp av biokol i systemet. Statens energimyndighet ska vid behov samråda med berörda myndigheter och aktörer. Analysen ska beakta slutsatser SOU 2020:4 och remissyttrandena. En delredovisning ska lämnas till Regeringskansliet (Miljödepartementet) senast den 15 april 2021. Delredovisningen ska inkludera ett förslag till utformning av driftstödet såsom exempelvis tidsplan, stödnivåer, kontraktslängd, kopplingen med andra befintliga stödsystem, ansvarsfrågor, hantering av förluster och läckage samt för och nackdelar med de olika stödsystemen. Slutredovisning ska lämnas till Regeringskansliet (Miljödepartementet) senast den 15 november 2021. Slutredovisningen ska omfatta författningsförslag och ytterligare detaljer i utformningen.

Sverige har ratificerat den ändring av Londonprotokollet som innebär att transport av koldioxid för geologisk lagring hos annan part till protokollet under vissa förutsättningar undantas från det exportförbud som protokollet föreskriver. Det behövs dock inte för att tillämpa den provisoriska lösningen som öppnar för bilaterala avtal länder emellan. Avseende bilateralt mellanstatligt avtal om transport till och lagring av koldioxid i Norge så har Energimyndigheten fått i uppdrag av regeringen att ta fram ett förslag till avtal som möjliggör export av koldioxid från svenska verksamheter för långsiktig geologisk lagring och som säkerställer att transport och lagring sker på ett säkert och ansvarsfullt sätt. Uppdraget innefattar att Energimyndigheten ska ta fram ett förslag till avtal med Norge som uppfyller de krav som Londonprotokollet ställer samt undersöka om det finns förutsättningar för att förbereda för liknande avtal tillsammans med andra länder, till exempel Storbritannien och Nederländerna. Energimyndigheten för

---

<sup>22</sup> [Regleringsbrev 2021 Myndighet Statens energimyndighet - Ekonomistyrningsverket \(esv.se\)](#).

också uppdraget att vara ett nationellt centrum för frågor om infångning och lagring av koldioxid.<sup>23</sup>

#### EU-nivå

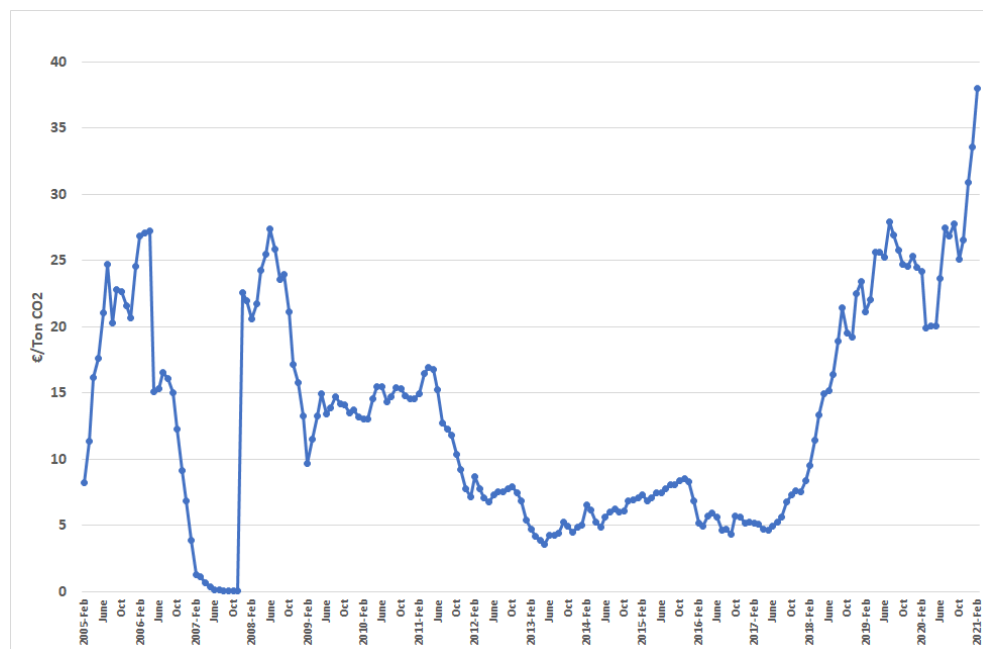
I konsekvensanalysen för EU:s långsiktiga klimatstrategi lägger kommissionen fram ett antal scenarier för hur EU ska nå nettonollutsläpp till 2050; Kommissionen identifierar där bio-CCS som en del av lösningen, men noterar samtidigt att det finns tydliga begränsningar såsom tillgången till hållbart producerad biomassa mm. Kommissionen har i andra sammanhang pekat på att det finns instrument som kan skapa incitament för bio-CCS och att de kommer att undersöka detta inom arbetet med Green Deal och särskilt i samband med förslaget till reviderat ETS-direktiv i juni 2021.

Avseende statligt stöd för transport av koldioxid för lagring med annat transportmedium än rörledningar, till exempel fartyg och lastbil, så har kommissionen i svar till Norge uttryckt det som att transport av koldioxid för lagring med fartyg eller lastbil är att likställa med transport via pipeline. I samband med revideringen av EU-ETS så bör denna tolkning tydliggöras i direktivet.

---

<sup>23</sup> [Uppdrag åt Energimyndigheten att vara nationellt centrum för avskiljning och lagring av koldioxid samt ta fram ett förslag till avtal - Regeringen.se.](#)

## Bilaga D – Utsläppspris för koldioxid



*Utsläppspris för koldioxid i €/ton mellan februari 2005 och februari 2021. Kurvan visar beräknat genomsnitt per månad för dagliga noteringar av "one-year-ahead futures" enligt Nasdaq OMX (tidigare Nordpool).*

Som det framgår av figuren har utsläppspriset höjt sig avsevärt sedan början på 2018 och de senaste månaderna har priset faktiskt nått en ny nivå väl över € 30 per ton. Detta är ändå långt under de kostnader som beräknats för CCS. Om man utgår från t ex Northern Lights ambition om att till 2030 nå en kostnad på mellan € 30 och € 55 per ton för transport- och lagringsdelen så kan kostnaden för hela kedjan inklusive infångningen uppskattas till mellan € 80 och € 120 per ton. Detta främst beroende på volym och transportsträcka (som i sin tur bestämmer behovet för mellanlagring). Samtidigt är det klart att allt eftersom utsläppstaket sänks för anläggningar inom handelssystemet så kommer sannolikt utsläppspriset fortsätta att stiga.