

EKN:s och SEK:s vetenskapliga klimatråd: CCUS – 17 februari 2023

Om EKN:s och SEK:s vetenskapliga klimatråd

Klimatrådet är ett rådgivande expertorgan som syftar till att vägleda det svenska exportfinansieringssystemet i strävan att anpassa sina verksamheter så att de ligger i linje med Parisavtalets 1,5-gradersmål. Klimatrådet är ett kunskapsstöd och en diskussionspartner för EKN och SEK när det gäller principiella ställningstaganden.

Klimatrådets möten sker under Chatham House Rules. Mötesanteckningarna syftar till att återge och sammanfatta rådets huvudsakliga medskick till EKN och SEK.

Deltagare 17 februari 2023 (fysiskt möte)

Klimatrådet: Anna Krook-Riekkola, Max Åhman, Måns Nilsson, Tomas Kåberger.
EKN: Anna-Karin Jatko, Peter Tuving, Karin Wessman
SEK: Magnus Montan, Maria Simonson, Teresa Hamilton Burman, Catherine Beijer, Martin Johansson

Frågeställningar för klimatrådets femte möte

- **Betydelsen av Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS) för att nå klimatmålen – vilka möjligheter och utmaningar finns?**
 - **Viktiga aspekter för utvärdering av denna typ av projekt och vad behöver man tänka på i analysen av minskad klimatpåverkan - kort och lång sikt?**
 - **Teknikrisker och politiska risker?**
- **Reflektioner COP27 på väg mot COP28**

Betydelsen av Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS) för att nå klimatmålen

CCS/CCU - Vad det är och hur det fungerar

Några förkortningar och definitioner inom området

- Carbon Capture (CC): Fånga in koldioxid
- Carbon Capture Utilisation (CCU): Fånga in koldioxid för vidare användning
- Carbon Capture Storage (CCS): Koldioxidavskiljning för lagring
- CCUS: Samlingsbegrepp för både CCU och CCS. Begreppet används oftast då fossil koldioxid avskiljs eller lagras.
- BECCS: När koldioxiden har ursprung i växtlighet används ofta begreppet BECCS (Bio Energy CCS).
- DAC: När koldioxiden fångas in direkt från atmosfären kallas det DAC (Direct Air Capture)
- Koldioxid (CO₂): Koldioxid är en växthusgas som bildas vid förbränning av kolföreningar samt naturligt genom aeroba organismer. Kolatomerna ser likadana ut oavsett ursprung.

Hur fungerar CCS och CCU

- Vid CC avskiljs CO₂ i rökgaserna från kraftverk, förbränningsanläggningar eller stora processindustrier.

- Vid CCs komprimeras CO₂ och transporteras sedan till en lagringsplats djupt ner i marken. Transporten av infångad CO₂ görs huvudsakligen genom fartyg, men även genom pipelines.
- En förutsättning för CCS är att lagringen görs stabilt under överskådlig tid. Idag innebär det lagring i en porös berggrund med en stabil och tät bergart ovanför.
- CCU innebär att infångad CO₂ kan omvandlas till ämnen eller produkter och härigenom få en ny användning (t ex plast, betong eller bränsle).

Att fånga in CO₂ kan ha betydelse för att lösa klimatfrågan men det är viktigt att se till hela värdekedjan

Carbon Capture har en roll att spela i klimatfrågan, men är inte hela lösningen

- För att nå Parisavtalets mål 1,5 grader måste utsläppen av växthusgaser minska.
- IPCC¹ pekar på vikten av att arbeta parallellt med klimatanpassning, reducering av utsläpp och infångning av CO₂. Ju längre vi väntar med att kraftigt minska våra utsläpp, desto större behov för så kallade negativa emissioner. Negativa emissioner uppstår när koldioxid avlägsnas från atmosfären antingen genom olika metoder inom skogs- och jordbruk, BECCS eller genom direkt luftinfångning (DAC).
- Carbon Capture kan förhindra att CO₂utsläpp från t ex industrier och kraftverk når atmosfären. Men eftersom det inte är möjligt att fånga in 100% är tekniken i sig inte tillräcklig.
- Processen och hanteringen med CCS/CCU kräver mycket energi. För klimatnytta behöver energitillförsel och hantering längs hela värdekedjan också vara klimatneutral.

CCS/CCU-tekniken i sig är inte ny men det har varit en långsam start

- IEA² har en sammanställning på 35 projekt runt om i världen som tillsammans fångar in 445 miljoner ton CO₂ per år (vilket motsvarar Sveriges totala utsläpp).
- Lärokurvan har hittills varit flack på grund av att investeringar görs i enskilda stora projekt som många gånger bara har använts under en kort period. För att få fullt lärande framåt, och därmed också få ner kostnaden, kommer det vara viktigt att både bygga och använda tekniken.

Vid CCU har det betydelse vilken CO₂ som används och vad den används till

- Själva källan till CO₂ är relevant, dvs om den kommer från fossila bränslen, direkt från atmosfären eller via biobränslen.
- Ur ett klimatperspektiv så bör CO₂ från fossila bränslen undvikas.
- Möjligheterna till BECCS är stora, men inte obegränsade. Därför är det viktigt att infångad CO₂ från BECCS, om den inte lagras, framför allt används där det inte finns andra alternativ eller där andra alternativ är extremt dyra, tex för tillverkningen av grön elektrometanol till sjöfarten eller för omställning inom kemiindustrin och produktion av plast. Var den bäst används kan variera mellan olika länder.
- Infångad CO₂ som används i en ny produkt tar hand om CO₂ endast under den nya produktens livslängd. Nyttan beror då på den nya produktens livslängd. För bränslen så är detta tidsspänn kort, men om CO₂ istället används för produktion av material (t ex plast) kan CO₂ bindas under en längre tid.
- Det är viktigt att styra CCU till de branscher som har stor samhällsnytta och samtidigt har svårt att minska sina klimatutsläpp på andra sätt, tex kemikalie- samt interkontinentala sjö- och flygtransporter.
- Det finns exempel på infångningsprojekt där infångad CO₂ används som accelerator för att pumpa upp mer olja/gas, vilket blir kontraproduktivt eftersom det istället leder till mer effektiv och ökad oljeutvinning.

¹ United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC

² OECD International Energy Agency, IEA

För att infångningstekniken ska användas så krävs att det finns en fungerande marknad för infångad CO₂, samt någon som är villig att betala för infångad CO₂ och/eller att CO₂ lagras

- Att fånga in CO₂ kräver energi, vilket är förknippat med en kostnad. Det måste därför finnas ett ekonomiskt incitament under en överskådlig tidsperiod för att tekniken ska användas.
- CCU: BECCS och infångad CO₂ har en potentiell marknad i form av syntetiska bränslen (dvs använda kolatomerna en gång till). Det är dock fortfarande ett dyrt sätt för att producera bränslen. Aktörer som kan vara villiga att betala för syntetiska bränslen tillverkade med infångad CO₂ är inom flyg- och sjötransport samt i liten skala inom elproduktion.
- CCS: Det finns idag ingen marknad för lagring av CO₂, men det finns en drivkraft i form av långvarigt höga kostnader för att släppa ut fossil koldioxid och detta kan ligga till grund för att skapa en sådan marknad i Europa.

Eftersom det rör sig om långsiktiga investeringar, så behövs robusta policyer och garanterad finansiering från stat - här har politikerna en viktig roll.

- Det finns globalt många privata aktörer, men gemensamt är att de förlitar sig på statlig finansiering.
- USA och Canada är idag ledande inom CCS och har de kraftigaste stödpaketen (US Inflation Reduction Act). Det finns dock osäkerheter kring US IRA och vad som kommer att hända efter nästa presidentval.
- EU har traditionellt sett inte använt skatterabatter, utan endast projektstöd. Nu sker dock lättnader för statsstödsregler som respons på US IRA. En viktig del av EU:s klimatpolitik är satsningar på CC och CCS.
- I Skandinavien är det flera olika ramverk och regler som påverkar området t ex tillståndsgivning och handel av utsläppsrätter, samt ländernas olika behov av och förutsättningar för CCS/CCU. Viktigt är att tydliggöra ansvarsfrågan i de fall CCS inte fungerar.
- Global harmonisering av de olika utsläppsrättsystemen kommer bidra till utvecklingen eftersom flera parallella system annars riskerar medföra dubbelräkning, vilket underminerar intresset.

Betalningsviljan på marknaden är en motkraft till den politiska risken. Det finns en kraft i näringslivet att fortsätta gå mot netto-noll.

- Nettonoll-åtaganden har en pådrivande effekt för satsningar på CCS och CCU-teknik. Enligt beräkningar gjorda av McKinsey³ behöver CCS och CCU-tekniken öka med 120 ggr till år 2050 för att länders nettonoll-åtaganden ska vara möjliga att nå.

Det är viktigt att se till hela värdekedjan

Allt infångande av CO₂ kostar - även efter det att tekniken har installerats. För att infångningstekniken ska fortsätta att användas så krävs att det finns en fungerande marknad för den infångade CO₂ och någon som betalar för CCS eller CCU.

- CCU: Biogena och luftinfångade CO₂ har en potentiell marknad i form av syntetiska bränslen.
- CCS: Eftersom CCS baseras på långsiktiga investeringar är dess framtid starkt beroende av policyer, stödpaket eller frivilliga initiativ. För att CCS ska kunna implementeras så krävs att hela värdekedjan finns på plats, vilket är svårare att få till med många små inlagringspunkter, vilket innebär att storskalig infångning är att föredra.

³ [Scaling the CCUS industry to achieve net-zero | McKinsey](#)

Förutsättningarna för, och nyttan med CCS/CCU ser olika ut beroende på land och bransch - några exempel

Olika länder har olika förutsättningar för investeringar i lagring (CCS) och användning (CCU)

Bioenergirika länder utan fossil utvinning: I Sverige pågår bygget av "FlagshipONE" i Örnsköldsvik för produktion av elektrometanol med CO₂ från biobränsleledat kraftvärmeverk som fartygsbränsle. [Vattenfall](#), [UNIPER med flera](#) har planer på att med liknande system producera flygbränsle. Det förbereds flera reformer för att underlätta CCS, där ett exempel är [skattebefrielse på el](#) som används i sådana processer. Det förbereds även system för att [transportera infångad](#) koldioxid med slutdestination under Nordsjön.

Fossilresursrika stater: Här tillämpas Carbon Capture och sk Enhanced Oil Recovery/EOR ("CO₂ push down") i den fossila sektorn för olje-/gasutvinning. Här ligger ofta infångningspunkten för CO₂ precis ovanför där CO₂ ska pumpas ned, vilket medför lägre transportkostnader vilket gör det mer kommersiellt relevant, men sämre ut ett långsiktigt klimatperspektiv då det fortsatt gynnar olje-/gasutvinning genom att nedpumpning av CO₂ ofta innebär att mer olja/gas kan utvinnas. Här finns politisk vilja att arbeta med frågan samt sannolikt investeringskapital. Detta är ländernas viktigaste naturtillgångar och de är uppbyggda runt dessa strukturer. T ex bygger Saudi en sk Circular Carbon Economy, vilket också sprider sig till flera stater med liknande förutsättningar. I Storbritannien finns ett politiskt tryck på "low carbon"-regioner har resulterat i att stora industrikluster samsas om CCS- eller CCU-anläggningar. Här används sedan fossil CO₂ som råvara i andra kemiska processer. Då man är tydligt positiv till CCU och CCS är den politiska risken är mindre, men inte de ekonomiska.

Utvecklingsländer: Här finns utmaningar med att etablera CCS/CCU, då investeringskostnaden är hög och kapital ofta saknas. I tillägg så finns utmaningar i de institutionella ramverken samt att de institutionella regimerna behöver kunna säkerställa att hela kedjan (infångning till lagring) fungerar - både vad gäller fysisk infrastruktur och betalningsmodeller.

Nyttan med CCS/CCU beror på bransch

Biogasproduktion: Biogas består av metan och CO₂ (ca 60/40). Biogasen behöver renas från CO₂ för att kunna användas i gasnätet eller i fordon. Vid reningen som sker idag skiljs den högkoncentrerade CO₂ ut från biometanet och ventileras vanligen bara ut i luften – detta skulle istället kunna vara lättinfångad CO₂. EU:s REPowerEU-plan omfattar både (i) att bygga biogasproduktionsanläggningar och (ii) samtidigt ta tillvara den koncentrerade CO₂, vilket är gynnsamt för biogasbranschen.

Reflektioner från COP27 på väg mot COP28

SEK, EKN och Klimatrådet delade reflektioner från COP27 på väg mot COP28:

- I jämförelse med COP26 i Glasgow som var en kraft till förändring och en källa till positiv kraft, så var COP27 lite av ett mellanår. Detta till viss del präglad av en omvärld med en förändrad geopolitisk situation och med ökade priser på fossila bränslen.
- Både EKN och SEK deltog i COP 27 och upplevde trots avsaknad av konkreta resultat från förhandlingarna att det fanns det kraft i näringslivets fokus på lösningar, t ex solcellsbranschen.
- Ordföranden för nästa konferens COP28 i Dubai är Sultan Al-Jaber – Managing Director och Group CEO för Abu Dhabi National Oil Company. Al-Jaber är drivande för förnybar energi och en central person i energikutvecklingen. Utifrån sin position skulle han eventuellt kunna göra skillnad då han har den fossila marknadens öra, men uttalar även framåtriktade egna ambitioner.
- Kraften ligger i att politik och näringsliv fokuserar på och visar på lösningar och möjligheter. Här har SEK & EKN en viktig roll att visa på vad som är möjligt att finansiera. Det finns ett stort intresse för svenska lösningar som kan gå på export och bidra till klimatomställningen.