

2024-01-29

CCS@energimyndigheten.se

## Yttrande över remiss från Energimyndigheten gällande statligt stöd till avskiljning, transport och geologisk lagring av koldioxid med biogent ursprung

### Sammanfattning

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) ser positivt på implementering av ett stödsystem för bio-CCS i Sverige. Utveckling av bio-CCS är en betydande byggsten för att nå de svenska klimatmålen. Det är viktigt att börja realisera CCS-projekt så snart som möjligt då det kommer ta tid att bygga upp ett robust och storskaligt system med de logistikkedjor som krävs. Ett statligt stöd kan bidra till detta. Det finns dock några svaga punkter i förslaget.

*Uteslut inte småskaliga aktörer.* SLU anser att den undre gränsen på 50 000 ton koldioxid per år bör tas bort (Föreskrifter, 5§ 1c). Det finns mindre aktörer som kan leverera bio-CCS kostnadseffektivt och resurseffektivt och energieffektivt och det finns ingen anledning att missgynna dem.

*Beakta energibehovet.* SLU anser att ansöknings- och utvärderingsprocessen även bör behandla energibehovet för CCS, särskilt el-/effektbehovet.

*Förståndigt förhållningssätt till övriga finansieringsmekanismer.* SLU anser att stödet som införs behöver vara hållbart under hela stödperioden (fram till 2046) och bör kunna förhålla sig till och anpassas till andra finansieringsmekanismer som växer fram under stödperioden i EU och globalt, för att undvika negativa lock in-effekter. Man bör även beakta konsekvenserna för de aktörer som inte har rätt att söka stöd enligt stödsystemet.

*Förtydliga skrivningen om hur verksamheter får förändras.* SLU anser att vad som avses med formuleringen i förordningens § 7 behöver klargöras. En verksamhet som ska börja leverera negativa utsläpp genom bio-CCS kräver rimligen alltid att en bioenergianläggning behöver byggas om eller förändras i någon utsträckning.

## Generella synpunkter

Förbränning av biomassa, huvudsakligen från skog, i syfte att generera biogen koldioxid för avskiljning och lagring genom s.k., bio-CCS bildar även aska. Det är sannolikt att teknik för avskiljning av biogen koldioxid via förbränning kommer att användas under lång tid framöver, speciellt då sådan avskiljning av koldioxid även kan användas för att framställa s.k. e-bränslen. Eftersom aska innehåller såväl makro- som mikronäringsämnen för skogens långsiktiga produktionsförmåga är det därför viktigt att parallellt med att sådan avskiljningsteknik tas i anspråk även utveckla och effektivisera återföring av aska. Det bör därför finnas en koppling med statligt stöd och frågan om recirkulation av näringsämnen i den bioaska som uppkommer när biogen koldioxid avskiljs, även gällande bioaskor från fluidbäddar vars askor kan ha högt innehåll av sand och därmed uppvisar lägre halter än de som anges i nuvarande föreskrifter från Skogsstyrelsen.

SLU föreslår därför att en ny punkt, §6 punkt 2 g, inskrivs i Föreskrift ”Statens energimyndighets föreskrifter om statligt stöd till avskiljning, transport och geologisk lagring av koldioxid med biogent ursprung”:

*§6 2g) plan och samråd med berörda myndigheter (t.ex. samråd med Skogsstyrelsen vid återföring av aska till skogsmark) rörande hur den bioaska som genereras vid avskiljning av biogen CO<sub>2</sub> ska behandlas, lagras och/eller användas hållbart*

## Uteslut inte småskaliga aktörer

SLU anser att den undre gränsen på 50 000 ton koldioxid (CO<sub>2</sub>) per år bör tas bort (Föreskrifter, 5§ 1c).

Förslaget till stödsystem för bio-CCS har slagsida mot mycket stora anläggningar. Det nämner inte alls de anläggningar som redan idag separerar biogent koldioxid och därför kan ha möjlighet att kostnadseffektivt åstadkomma bio-CCS i mindre mängder, såsom biogasanläggningar. SLU ser inget skäl att utesluta aktörer från möjligheten att söka stöd bara baserat på vilken mängd utsläpp de kan avskilja.

Gränsen gör indirekt att stödet är långt ifrån teknikneutralt. Fokus hamnar på avskiljning av CO<sub>2</sub> från rökgaserna från storskalig förbränning av biomassa medan det blir osannolikt att lagring av CO<sub>2</sub> från exempelvis biogasanläggningar, etanolproduktion eller direct air capture (DAC) kan stödjas.

På biogasanläggningar finns redan avskiljningsanläggningar eftersom CO<sub>2</sub> separeras från metan (CH<sub>4</sub>) vid uppgradering av biogas till fordonsgas. Koldioxiden släpps i dagsläget ut i atmosfären. Man tar alltså hela kostnaden för tekniken och energianvändningen för processen utan att dra nytta av att lagra CO<sub>2</sub>. Att introducera CCS skulle alltså öka nyttjandegraden av den befintliga avskiljningsanläggningen, och öka nyttan av de resurser som redan åtgår. Detta har

redan introducerats på en anläggning i Göteborg<sup>1</sup>. En stor biogasanläggning kan producera ca 17 000 ton CO<sub>2</sub> per år<sup>2</sup>. Om den ligger bra till geografiskt kan det visa sig mycket kostnadseffektivt att transportera och lagra koldioxiden, eftersom delar av kedjan redan finns på plats. Den tillkommande resursanvändningen och energibehovet har därför förutsättning att vara tydligt mindre än för en anläggning utan avskiljningsanläggning<sup>3</sup>. Det finns alltså skäl att tro att man på grund av gränsen på 50 000 ton CO<sub>2</sub> per år kan missa system som är effektivare både kostnadsmässigt och systemmässigt.

### **Beakta energibehovet, särskilt el-/effektbehovet**

SLU anser att stödprocessen borde beakta det stora energibehovet, särskilt el-/effektbehovet, för CCS. Det skulle kunna påverka vilka lokaliseringar som är mer eller mindre lämpliga för bio-CCS, vilket skulle kunna behöva beaktas i utformningen av systemet. Den tillkommande energianvändningen för CCS och dess konsekvenser bör rapporteras in och utvärderas av aktörerna som söker stöd och även vara en del av uppföljningen.

En av de anläggningstyper som skulle kunna vara aktuell som mottagare av stödet är större biobränslebaserade kraftvärmeanläggningar. Avskiljning av CO<sub>2</sub> är en energikrävande process och avskiljning av CO<sub>2</sub> från kraftvärmeanläggningar minskar mängden el som levereras ut på elnätet<sup>4</sup>. Kraftvärmens har de senaste åren lyfts fram som en viktig komponent för Sveriges effektbalans, eftersom det är el som produceras nära användarna<sup>5</sup>. Att minska uteffekten på grund av energibehovet för att driva avskiljningen av CO<sub>2</sub> och ersätta denna med annan produktion, sannolikt med ökat transmissionsbehov in till staden som konsekvens, är alltså systemmässigt en förlust. De senaste åren har det blivit tydligt att elsystemet redan är ansträngt, med risk för ännu mer ansträngt läge i framtiden att döma av prognoser för ökad efterfrågan från en uppsjö av aktörer<sup>6</sup>. Sverige har svårt att producera tillräcklig effekt för att täcka behovet redan idag, inte minst på grund av kapacitetsbegränsningar i elnätet, vilket i kombination med sammankopplingen med andra länders elmarknader resulterat i höga elkostnader som slagit hårt mot både privatpersoner och företag<sup>7</sup>. Vidare finns kapacitetsbrist i lokala och regionala elnät i ett antal av våra större städer, där flera av de anläggningar som skulle kunna vara aktuella för stöd för CCS är lokaliserade. I förlängningen skulle detta riskera medföra ökad användning eller långsammare

---

<sup>1</sup> Energimyndigheten. *Drygt 300 miljoner kronor till fyra projekt inom Industriklivet*. 2023

<sup>2</sup> Exempelvis Linköping: 120 GWh/år. 12,9 kWh/kg CH<sub>4</sub>, 60 % CH<sub>4</sub> 40 % CO<sub>2</sub> → 1,8 kg CO<sub>2</sub>/kg CH<sub>4</sub>

<sup>3</sup> Emma Bromark, Pernilla Tidåker, Åke Nordberg & Per-Anders Hansson. *To what extent can bio-CCS from biogas upgrading provide negative emissions?* 2023

<sup>4</sup> Kåre Gustafsson, Ramiar Sadegh-Vaziri, Stefan Grönkvist, Fabian Levihn & Cecilia Sundberg. BECCS with combined heat and power: assessing the energy penalty, *International Journal of Greenhouse Gas Control*, Vol. 110, 2021: 103434.

<sup>5</sup> Svenska kraftnät. *Systemutvecklingsplan 2022-2031*. 2021.

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> Energimyndigheten. *Årskrönika energimarknaderna 2022*. 2022

utfasning av fossil elproduktion, större effektproblematik som kräver ännu större elnätsinvesteringar, energilagring och andra effektutjämnande projekt. Det behöver därför klargöras hur bio-CCS med sitt stora elbehov ska prioriteras i förhållande till elmarknaden i övrigt. Den nyligen införda skattelättnaden för el till avskiljning grumlar bilden ytterligare<sup>8</sup>.

Detta skulle kunna hanteras i förordningen och föreskrifterna på följande vis: Begär att den tillkommande energianvändningen för CCS-systemet redovisas och utvärderas i samband med ansökan om stöd samt exempelvis genom en separat konsekvensanalys (förordning § 20, föreskrifter § 5) eller som en del av genomförandeplanen (förordning § 19, föreskrifter § 6), som en del av den löpande inrapporteringen (förordning § 31, föreskrifter § 14) samt som en del av slutrapporten (föreskrifter § 17).

### **Förståndigt förhållningssätt till övriga finansieringsmekanismer**

SLU anser att stödet behöver vara flexibelt nog att kunna anpassas till den utveckling av övriga finansieringsmekanismer för negativa utsläpp som lär förekomma under stödperioden och kunna samexistera med aktörer som levererar negativa utsläpp utanför stödsystemet.

Stödet kommer inte kunna täcka hela behovet av negativa utsläpp. Intresset för olika finansieringsmodeller och frivillig marknad, inklusive certifieringssystem, för negativa utsläpp har växt snabbt de senaste åren<sup>9</sup>. Det är svårt att förutspå utfallet under den långa stödperioden (fram till 2046). Exempelvis pågår utveckling av ett certifieringsramverk för negativa utsläpp på EU-nivå som lär påverka svensk policy och svenska aktörer<sup>10</sup>. Ett långsiktigt stödsystem behöver därför vara någorlunda flexibelt för att inte riskera inläsningsmekanismer i en finansieringsmodell som blir utdaterad eller kostnadsineffektiv.

SLU anser att konsekvensutredningen borde beakta konsekvenserna för de företag som producerar, eller skulle kunna producera negativa utsläpp och som inte har rätt att söka medel enligt stödsystemet. Detta är dels producenter av små mängder koldioxid som skulle kunna avskilja och lagra dessa kostnadseffektivt, som nämns i andra stycken i detta svar, dels producenter av biokol, som är en kommersiellt framväxande metod för långlivade negativa utsläpp. Biokol omfattas av flera internationella frivilligmarknader för negativa utsläpp och är därmed konkurrensvärd med bio-CCS på marknaden för negativa utsläpp. Att ett så pass stort stödsystem nu utvecklas för bio-CCS innebär en stor påverkan på marknaden för negativa

---

<sup>8</sup> Finansdepartementet. *Befrielse från energiskatt på el för infångning av koldioxid*. 2023. Promemoria 2023/02107.

<sup>9</sup> Allegra Dawes, Cy McGeady, & Joseph Majkut. *Voluntary Carbon Markets: A Review of Global Initiatives and Evolving Models*. Centre for strategic and international studies, 2023.

<sup>10</sup> European commission. *Carbon removal certification*. 2023

utsläpp. SLU anser att ett stödsystem bör utredas även för negativa utsläpp genom biokol.

### Specifika synpunkter

SLU anser att paragraf 7 i förordningen är otydlig: "7§ Stöd får inte lämnas för åtgärder som företaget måste vidta för att uppfylla en skyldighet enligt lag eller annan författning eller om verksamheten har påbörjats eller ändrats endast i syfte att generera negativa utsläpp."

Införande av bio-CCS innebär rimligen alltid att en bioenergianläggning behöver byggas om eller förändras i någon utsträckning. Detta kan beskrivas som att "verksamheten har ändrats endast i syfte att generera negativa utsläpp." Detta är rimligen inte vad som avses med 7§ och därför bör formuleringen ses över.

### Referenser

Bromark, Emma., Tidåker, Pernilla., Nordberg, Åke., Hansson, Per-Anders. To what extent can bio-CCS from biogas upgrading provide negative emissions? 2023. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4367079](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4367079)

Dawes, Allegra., McGeady, Cy., Majkut, Joseph. *Voluntary Carbon Markets: A Review of Global Initiatives and Evolving Models*. Centre for strategic and international studies, 2023. [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2023-05/230531\\_Dawes\\_Voluntary\\_CarbonMarkets.pdf?VersionId=Ji7fxv9DiPwRUJekj.0SJ14GCdstvZh8](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2023-05/230531_Dawes_Voluntary_CarbonMarkets.pdf?VersionId=Ji7fxv9DiPwRUJekj.0SJ14GCdstvZh8) [2024-01-25]

Energimyndigheten. *Årskrönika energimarknaderna 2022*. 2022. <https://www.energimyndigheten.se/491cbc/globalassets/om-oss/lagesrapporter/globala-energimarknader/2023/arskronika-energimarknaderna-2022.pdf> [2024-01-25]

Energimyndigheten. *Drygt 300 miljoner kronor till fyra projekt inom Industriklivet*. 2023. [https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2024/drygt-300-miljoner-kronor-till-fyra-projekt-inom-industriklivet/?utm\\_campaign=NyhetsbrevNr72023&utm\\_medium=Email&utm\\_source=Newsletter&link\\_id=d2e0c907-0ce1-48c9-a128-e8823ce32be4](https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2024/drygt-300-miljoner-kronor-till-fyra-projekt-inom-industriklivet/?utm_campaign=NyhetsbrevNr72023&utm_medium=Email&utm_source=Newsletter&link_id=d2e0c907-0ce1-48c9-a128-e8823ce32be4) [2024-01-25]

European Commission. *Carbon removal certification*. 2023. [2024-01-25]

Finansdepartementet. *Befrielse från energiskatt på el för infångning av koldioxid*. 2023. Promemoria 2023/02107. [2024-01-25]

Gustafsson, Kåre., Sadegh-Vaziri, Ramiar., Grönkvist, Stefan., Levihn, Fabian., Sundberg, Cecilia. BECCS with combined heat and power: assessing the energy

penalty. *International Journal of Greenhouse Gas Control*. Vol. 110, 2021: 103434. <https://doi.org/10.1016/j.ijggc.2021.103434>

Svenska kraftnät. *Systemutvecklingsplan 2022-2031*. 2021.  
[https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2021/svk\\_systemutvecklingsplan\\_2022-2031.pdf](https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2021/svk_systemutvecklingsplan_2022-2031.pdf) [2024-01-25]

Beslut om detta yttrande har på rektors uppdrag fattats av dekan Göran Ericsson efter föredragning av koordinator Linda Ferngren. Innehållet har utarbetats av universitetslektor Cecilia Sundberg och doktorand Emma Bromark båda vid institutionen för energi och teknik och forskare Torbjörn Lestander vid institutionen för biomaterial och teknologi.

Göran Ericsson

Linda Ferngren