

m.remissvar@regeringskansliet.se

Yttrande över remiss från Energimyndigheten gällande rapport "Första, andra, tredje... Förslag på utformning av ett stödsystem för bio-CCS

Sammanfattning

SLU anser att det är lämpligt att utveckla ett stödsystem för Bio-CCS. Bio-CCS bör kunna vara en lämplig kompletterande klimatåtgärd och det behövs stöd för kommersialisering. Det finns dock flera aspekter som inte är tillräckligt väl utredda i rapporten.

SLU instämmer i bedömningen att biokol kan vara relevant som koldioxidsänka, för att bidra till energi- och klimatmålen.

SLU anser att det är angeläget att utreda hur utvecklingen av biokol bör stödjas så att biokols potential som källa till negativa utsläpp samt som cirkulärt biomaterial kan förverkligas.

SLU instämmer i Energimyndighetens bedömning att det inte är lämpligt att ha med biokol i det föreslagna stödsystemet för Bio-CCS, men av andra skäl än de som Energimyndigheten framför.

Generella synpunkter

SLU anser att det är olyckligt att rapporten, liksom de forsknings- och innovationssatsningar som gjorts de senaste åren, så ensidigt fokuserar på bio-CCS enbart i bemärkelsen avskiljning (t.ex. genom förbränning av biomassa), infångning och lagring av koldioxid från förnybara källor. Även andra negativa utsläpp genom infångning av CO₂ från atmosfären via växters fotosyntes och lagring av kol i form av bio-baserade kolmolekyler i växters biomassa, förtjänar utredning och forskning.

Om Bio-CCS

Förslaget till stödsystem för Bio-CCS fokuserar helt på mycket stora anläggningar. Det nämner inte alls de anläggningar som redan idag separerar biogent koldioxid och därför kan ha möjlighet att kostnadseffektivt producera Bio-CCS i mindre mängder, t.ex. biogasanläggningar.

För Bio-CCS saknas konsekvensanalys av elbehovet för bio-CCS (se mer i specifika synpunkter nedan).

För Bio-CCS beaktas inte den framväxande frivilligmarknaden för negativa utsläpp (se mer i specifika synpunkter nedan).

Om Biokol (kapitel 9)

SLU anser att rapportens kapitel om biokol ger en skev bild av kunskapsläget om biokol som klimatåtgärd. Här ges en övergripande beskrivning och i nästa avsnitt (specifika synpunkter) ges en mer detaljerad förklaring.

SLU anser att det är angeläget att utreda hur utvecklingen av biokol bör stödjas, så att biokols potential som källa till negativa utsläpp samt som cirkulärt biomaterial och del i bioenergisystemet kan förverkligas.

Sammanfattande kommentarer om delkapitlen i kapitel 9:

9.1 Det stämmer att stabiliteten för biokol är osäker och varierar mellan olika biokol beroende på bland annat ursprungsmaterial och tillverkningsprocess. Att det är svårt att på ett säkert sätt kvantifiera biokols stabilitet över lång tid, betyder dock inte att det är risk att stabiliteten för alla biokol skulle vara noll. Det finns alltså en kolsänka även om vi inte kan fastställa dess storlek med stor noggrannhet. Osäkerheten påverkar hur stödsystem bör utformas, men är inget anledning att avfärda biokol som klimatåtgärd.

9.2 I sin analys av klimatnyttan av biokol utgår Energimyndigheten från en logik från Bio-CCS och hamnar därför fel i sin analys. För att kunna utreda klimatnyttan med biokol måste man ta hänsyn till att biokol är ett material som är en värdefull resurs, som interagerar med mark och växter och därmed påverkar

växthusgasflödena i marken, samt att biokol ofta ersätter andra material som kan ha stor klimatpåverkan (t.ex. torv). Det finns tillräckligt många värdekedjor för biokol som har tillräckligt stor klimatnytta för att biokol ska vara relevant som klimatåtgärd. Slutsatserna att att biokol är mindre resurseffektivt än bio-CCS, och att det generellt är en större nytta att använda biokol som substitut för fossila produkter än som kolsänka stämmer inte.

9.3 SLU instämmer i att marknaden för biokol är mycket osäker och svårprognostiserad avseende volymer, priser och användningsområden. SLU instämmer i att marknaden för biokol som produkt är viktig för kostnaden för biokol som klimatåtgärd, som därmed är mycket osäker. SLU anser däremot att det är osannolikt att en satsning på biokol som klimatåtgärd skulle leda till att biokol skulle deponeras eller bli ett kvittblivningsproblem. Det finns en stor outnyttjad potential för produktiv användning av stora volymer biokol inom många användningsområden.

9.4 . Eftersom deponering av biokol knappast är aktuellt så är detta kapitel av mindre relevans.

9.5 I analysen av kostnaden för produktion av biokol görs felslutet att biokolskostnaden är lika med kostnaden för koldioxidlagringen. Vid analys av biokolskostnader behöver man ta hänsyn till att biokol har ett marknadsvärde som produkt, samtidigt som det lagrar kol. Marknadsvärdet för biokol som produkt är i dagsläget relativt högt i förhållande till värdet som kolsänka. Den angivna infångningskostnaden om cirka 2 900 kr per ton koldioxidekvivalent är därför alldeles för hög (sid 87).

Eftersom det är så mycket felaktigheter i kapitel 9 så är också slutsatserna fel. SLUs slutsatser är

- att biokol har goda möjligheter att bidra med en kolinlagring som är betydligt mer stabil än kolinlagring i skog och mark, på ett kostnadseffektivt sätt, i volymer som kan bli relevanta för klimatpolitiken före 2030, och att det därför är angeläget att utreda hur biokol bör stödjäs.
- att biokolstekniken och -marknaden är så pass annorlunda mot Bio-CCS att det troligen inte är lämpligt att införa biokol i samma stödsystem som Bio-CCS.

SLU bedriver forskning både om biokols miljöpåverkan och om dess användning i urbana tillämpningar, jordbruk, djurhållning, skogsbruk vattenrening m.m. och bidrar gärna med kunskapsuppbyggnad kring biokol för berörda myndigheter.

Specifika synpunkter

Om Bio-CCS

I rapporten (sid 36) anges att investeringen i bio-CCS genererar "ett utbud av en vara (negativa utsläpp) som i dagsläget saknar en marknad". Detta är inte längre korrekt, eftersom det senaste 2-3 åren har börjat utvecklas en internationell frivilligmarknad för negativa utsläpp. Detta behöver tas med i utformningen av ett stödsystem, särskilt avseende de långsiktiga tidsperspektiven som planeras för 15 år. Skäl som talar för att frivilligmarknaden för negativa utsläpp kan komma att bli av stor betydelse, och därför bör beaktas för att man ska kunna utforma ett kostnadseffektivt stödsystem för bio-CCS utan överkompensation: (1) att det redan finns en liten men snabbt växande internationell marknad för negativa utsläpp (2) att många stora internationella företag som ambitiösa netto-nollutsläppsmål och planerar att köpa klimaträtter på frivilligmarknaden för att uppnå dessa mål, (3) att stabila negativa utsläpp har identifierats som betydligt mer trovärdiga klimatåtgärder än de klimatkompenserings tjänster som hittills dominerat på marknaden (4) att Nasdaq-ägda puro.earth säljer dels negativa utsläppsrätter, dels framtida negativa utsläpp, s.k. PRE-CORCs (A Pre-CORC is a commitment to purchase CORCs from an innovative carbon removal project that is still setting up operations. Pre-CORCs can help projects secure funding while buyers can lock in their future supply and demonstrate their commitment to supporting the growth of the carbon removal ecosystem).

Det nämns på sid 19 att Bio-CCS-anläggningar medför ett stort elbehov men görs ingen konsekvensanalys av detta. Den överväldigande majoriteten av anläggningar hos aktörer i framkant (Tabell 5 och 6) är lokaliserade i elområde SE3 och SE4. Under hösten och vintern 2022 har det framgått med all önskvärd tydlighet att det finns problem i elförsörjningen, inte minst kapacitetsbegränsningar i elnätet, vilket i kombination med sammankopplingen med andra länders elmarknader resulterat i höga elkostnader. Vidare finns kapacitetsbrist i lokala och regionala elnät i ett antal av våra större städer, där flera av dessa anläggningar är lokaliserade. Det behöver klargöras hur bio-CCS med sitt stora elbehov ska prioriteras i förhållande till elmarknaden i övrigt.

Om biokol

Kapitel 9.2 Klimatnytta och bidrag till negativa utsläpp

Sid 84. "studien visar att biokol överlag ger lägre klimatnytta än bio-CCS" den citerade studien är ett examensarbete som jämförde biokol och bio-CCS Granström (2018). Den biokolanläggning som modelleras av Granström har mycket låg energiproduktion (0.57 MWh per ton biomassa, fördelat på el och värme, vilket

eventuellt beror på ett räknefel) och detta påverkar kraftigt Granströms slutsatser. I Azzi et al. (2019) antas 3.5 MWh per ton biomassa bli el och värme.

Sid 84 *"I en annan studie är Stockholm föremål för en fallstudie och leder fram till samma slutsatser."* Det är fel att Azzi et al (2019) leder till samma slutsatser som Granströms studie eftersom Azzi et al (2019) inte jämför biokol med bio-CCS och därför inte kan uttala sig om biokol har större eller mindre klimatnytta än bio-CCS.

Sid 84: *"För att uppnå en större klimatnytta än referensanläggningen krävs på kort till medellång sikt kaskadanvändning av biokol."* Det är inte korrekt att studien kommer fram till att det krävs kaskadanvändning av biokol. Däremot kommer den fram till att det behövs ytterligare klimatnytta av biokol utöver koldioxidinlagring om energisystemet är fossil-baserat (t ex el från stenkolk och värme från naturgas). Sådan ytterligare klimatnytta från biokol kan uppstå på olika sätt, t.ex. genom minskade växthusgasutsläpp från mark eller gödselhantering, eller genom att biokol ersätter produkter som orsakar växthusgasutsläpp. Det kan uppnås genom ett användningssteg eller flera (så kallad kaskadanvändning).

Sid 85: *"bio-CCS är betydligt mer resurseffektivt än biokol"* och sid 88 *"Biokol innebär [...] ett sämre resursutnyttjande."* Resonemanget bygger på att man bara tar hänsyn till energi- och kolsänkeaspekter, det vill säga man ignorerar det faktum att biokolet i sig har ett stort värde som material. Biokol i kombination med värme- eller kraftvärmeproduktion är tvärtom resurseffektivt, då det omvandlar lågvärdig biomassa till såväl ett högvärdigt material som bioenergi och en kolsänka. Om råvaran är ett avfall, så är biokol en typ av materialåtervinning, vilket är högre i avfallshierarkin än energiåtervinning.

På sid 85 förs ett resonemang om småskalig biokolproduktion i lantbruket utifrån en fallstudie vi har gjort med årlig max produktion av 25 ton per år (Azzi et al. 2020), men det finns redan större anläggningar på svenska gårdar. Om man vill resonera kring potentialen för biokolproduktion på kort sikt i Sverige vore det bättre att utgå från de anläggningar på i storleksordningen 1000 ton biokol per år som installeras i Sverige just nu, t.ex. av NSR i Helsingborg och Telge i Södertälje.

Kapitel 9.3 Marknad och avsättning för biokol

Sid 86 *"jordförbättringsmedel"*. Det är oklart vad som menas med ordet jordförbättringsmedel i rapporten. Ordet brukas användas inom jordbruket, men idag står biokolsanvändning i urbana miljöer för den största volymen i Sverige. Biokol har blivit en komponent i tillverkade jordar för urbana miljöer. Vid diskussion om användning av biokol i jord bör man vara tydlig med skillnaden mellan olika specifika användningsområden: i åkermark, i urbana växtbäddar av olika slag, i växthusodling, i fritidsodling m.m.

Rapporten beaktar inte alls över användning av biokol i skogsmark. Det finns ny svensk forskning som visar på god potential för biokol att ha positiv effekt i skogsbruket (Grau-Andrés et al, 2021).

På sidan 86 anförs ett räkneexempel om att 10% av 2 miljoner ton koldioxid skulle motsvara 54000 ton biokol. Man har då räknat med 3.7 ton CO₂ per ton biokol. Om man antar 80% kolinnehåll, med 80% stabilitet i 100 år, så blir det 2.35 ton CO₂ per ton biokol, och i det här fallet ger 85 000 ton biokol. Det går att tolka texten som att Energimyndigheten menar att 54 000 ton biokol per år skulle vara orimligt stora mängder utifrån ett marknadsbehov. Dessa mängder är förhållande vis små jämfört med andra jordprodukter och skulle t.ex. kunna jämföras med att skörden av odlingstörv var 1,6 miljoner m³ i Sverige 2019 (SCB 2020) eller att 336 000 ton kompostjord producerades av kommunalt avfall 2020 (Avfall Sverige 2021).

Sid 86. Betong och asfaltmarknaden nämns. Det är oklart vilket typ av biokolsanvändning inkluderas här, som ett tillsatt material eller som energi (såsom vid cementtillverkning). Dessutom är materialanvändning av biokol i betong och asfalt relativa nya områden, med bara enstaka projekt i Sverige om biokol i betong och i Europa biokol i asfalt. Flera frågor om miljöfrågor och resurseffektivitet kvarstår för dessa användningsområden.

Sid 86. *“Med tanke på den varierande halten kol i biokol och hur biokolets egenskaper beror av vilken biomassa som används och hur det tillverkas bedöms ett inkluderande av biokol kräva en betydande administrativ insats särskilt i förhållande till den förväntade mängden lagrade koldioxidekvivalenter.”* Det är inte säkert att myndighetskrav på analys av kolhalt, dokumentation av biomassausprung och biokolets användning skulle innebära en ökad administrativ börda på biokolsmarknadens aktörer, eftersom produktcertifieringssystem såsom European Biochar Certificate och handelssystem för kolsänkan med biokol på frivilligmarknaden (t.ex. Puro eller Carbon Future) får växande betydelse för biokolsmarknaden. Dessa certifierings- och handelssystem kräver redan denna typ av dokumentation.

Kapitel 9.4 Legala aspekter på lagring/deponering av biokol

Sid 87 *”Oavsett eventuella restriktioner gällande deponering av biokol så innebär en storskalig produktion av biokol ett betydande kvittblivningsproblem och att en stor mängd material skulle deponeras i motsats till svensk och internationell miljöpolitik.”* Texten tyder på en mycket märklig syn på biokolmarknaden. Marknaden är långt ifrån mättad, och marknaden kan rimligen förväntas prioritera produktiv användning före deponering, om man inte inför starkt snedvridande styrmedel.

Kapitel 9.5 Kostnad för att producera biokol

Sid 87. *"AFRY har beräknat att för biokolsanläggningar med årlig produktion i intervallet 180 – 800 ton har en produktionskostnad om 10 800 – 10 200 kr per ton biokol. Det motsvarar en infångningskostnad om cirka 2 900 kr per ton koldioxidekvivalent."* Här verkar det som att hela produktionskostnaden allokeras till kolinlagringen. Men kostnaden för biokolproduktion bör delas upp mellan värme, eventuell el, biokolet som material och biokolet som kollager. Dessutom är det oklart vilken kvot AFRY använder i sina beräkningar för att omvandla biokol till koldioxid. Detta resonemang, att koldioxidlagring med biokol skulle vara dyrt, motsäger också texten på sid 86 *"Att inkludera biokol i stödsystemet gör att det finns en risk för överkompensation då det redan idag finns och planeras kommersiella anläggningar för biokolsproduktion med jordförbättringsmarknaden som främsta avsättning."* Hur som helst så instämmer SLU i resonemanget på sid 88 *"den ekonomiska genomförbarheten påverkas i hög grad av priset för biokol"*.

Kapitel 9.6 Slutsatser biokol

Sid 88. *"Ur ett system- och klimatperspektiv bedöms nyttan vara större att använda biokol som substitut för fossila produkter än som kolsänka."* Detta är en felaktig motsättning. Biokol kan ersätta produkter som orsakar stora växthusgasutsläpp (t.ex. torv, plast (som bärmaterial i vattenrening t.ex.), cement) samtidigt som det agerar kolsänka. Vidare så är det inte alls säkert att biokol som kolsänka är sämre än användning som substitut för t.ex. stenkol ur system- och klimatperspektiv (Azzi et al 2022, fig 5). Det beror på det specifika fallet.

Sid 88. *"Men det är klart att om biokol ska ge ett signifikant bidrag till negativa utsläpp enligt de utsläppsbanor som anges i vägvalsutredningen [...] kommer att genera ett betydande transportbehov."* Det är märkligt att man väljer att ta upp just transportbehov som ett problem. Det framgår av de livscykelanalyser som redovisas i rapporten, att klimatpåverkan av transporter av biokol är mycket liten i sammanhanget.

Referenser

Avfall Sverige 2021. Svensk Avfallshantering 2020.

Azzi, ES, Karlton E and Sundberg C. 2019. Prospective Life Cycle Assessment of Large-Scale Biochar Production and Use for Negative Emissions in Stockholm, Environ. Sci. Technol. 53 p.8466-8476

Azzi, ES, Karlton, E, Sundberg C. 2020. Small-scale biochar production on Swedish farms: a model for estimating potential, variability, and environmental performance. Journal of Cleaner Production, 124873.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124873>

Azzi, E.S., Karlton, E. & Sundberg, C. Life cycle assessment of urban uses of biochar and case study in Uppsala, Sweden. *Biochar* 4, 18 (2022).

<https://doi.org/10.1007/s42773-022-00144-3>

Grau-Andrés, R, Pingree, M, Öquist, M, Wardle, D, Nilsson, M-C and Gundale, M (2021). *Biochar increases tree biomass in a managed boreal forest, but does not alter N₂O, CH₄, and CO₂ emissions*. GCB Bioenergy. 13 , 1329-1342 , DOI: 10.1111/gcbb.12864

Beslut om detta yttrande har på rektors uppdrag fattats av dekan Torleif Hård efter föredragning av koordinator Linda Ferngren. Innehållet har utarbetats av universitetslektor Cecilia Sundberg vid institutionen för energi och teknik.

Torleif Hård

Linda Ferngren