

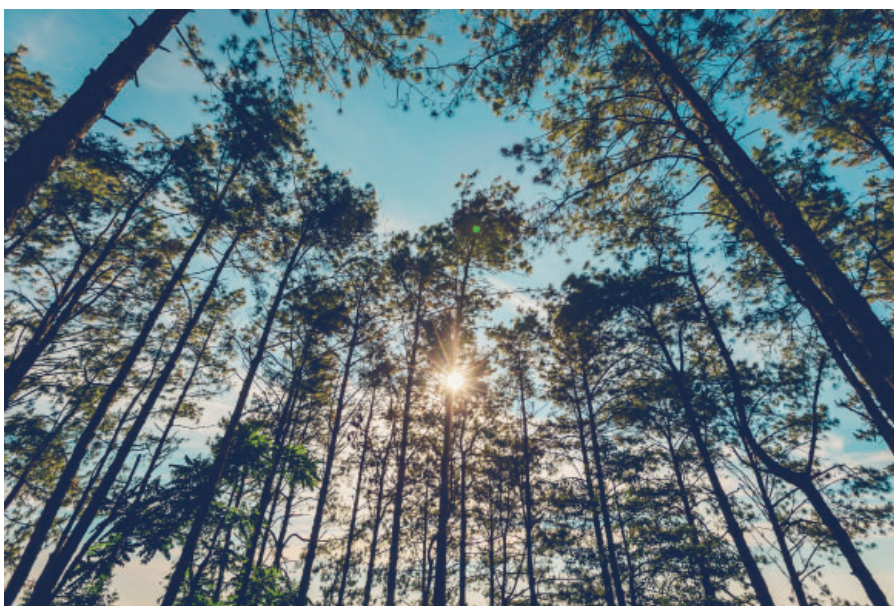


Incitament för genomförande av bio-CCS i Sverige

Många energikunder efterfrågar el och värme utan klimatpåverkande utsläpp och på både global, europeisk och svensk nivå står klimatfrågan högt på agendan. Senast 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Det är fastställt som mål i det klimatpolitiska ramverk som fastställdes av svenska riksdagen 2016. För att åstadkomma nettonollutsläpp och sedan negativa utsläpp krävs tekniker som avlägsnar växthusgaser ur atmosfären. Avskiljning och lagring av biogen koldioxid (bio-CCS) från exempelvis biobränsleeldade energianläggningar är en sådan teknik. IVL Svenska Miljöinstitutet har i ett uppdrag åt Klimatpolitiska vägvalsutredningen¹ analyserat incitament och finansiering av bio-CCS.

Snabba och kraftiga utsläppsminskningar behövs för att klara internationella och svenska klimatmål

Under 2013 och 2014 presenterades de delrapporter som ingår den femte utvärderingsrapporten från FN:s klimatpanel (1). 2018 presenterades sedan



klimatpanelens specialrapport om 1,5 graders global uppvärmning (2). Genom rapporterna sammanställs kunskapen om klimatförändringarna, hur samhälle och ekosystem påverkas och samt om möjliga strategier att minska den mänskliga påverkan på klimatet och för anpassning till de förändringar som sker. Rapporterna tydliggör bilden av klimatet som en av vår tids största utmaningar.

IPCC konstaterar att den globala medeltemperaturen ökade med cirka 1 grad mellan förindustriell tid och 2017 och temperaturen för närvarande ökar i en takt om cirka 0,2 grader per årionde.

2015 enades världens länder om Parisavtalet med det långsiktiga målet att den globala temperaturökningen ska hållas långt under 2 grader och att sträva efter att begränsa den till 1,5

grader. De nationella utsläpps begränsningsbidrag som länder lagt fram inom ramen för Parisavtalet bedöms emellertid resultera i globala utsläpp om 52 till 58 miljarder ton koldioxidekvivalenter 2030, vilket enligt IPCC ligger i linje med långsiktiga scenarier som leder till en uppvärmning på omkring 3 grader 2100 (2). De utsläpps begränsningar som hittills har utlovats är alltså långt ifrån tillräckliga. Bilden försvåras ytterligare av att de globala utsläppen 2017 steg till en ny rekordnivå efter att ha legat still tre år i sträck (3).

Ett sätt att åskådliggöra utmaningen med utsläpp av växthusgaser är att med en så kallad koldioxidbudget visa på hur mycket koldioxid som sammanlagt får släppas ut. 2018 konstaterade IPCC att den återstående koldioxidbudgeten är 420 till 580 miljarder ton för en rimlig

¹ Klimatpolitiska vägvalsutredningen M2018:07

chans att klara målet om maximalt 1,5 graders global uppvärmning (2). Om 2017 års utsläppsnivå bibehålls skulle detta utsläppsutrymme konsumeras på 12 till 16 år.

I praktiken måste dock utsläppsminskningar ske gradvis och IPCC har analyserat globala utsläppsscenarioer som är förenliga med Parisavtalets temperaturmål. För att inte förlora möjligheten att begränsa temperaturökningen till 1,5 grader behöver de globala nettoutsläppen av koldioxid minska med cirka 45 procent från 2010 års nivåer till 2030 och nettonollutsläpp nås omkring 2050. När det gäller ett 2-gradersmål behöver de globala nettoutsläppen av koldioxid minska med cirka 25 procent från 2010 års nivåer till 2030 och nettonollutsläpp uppnås i scenarierna omkring 2070.

Parisavtalet betonar att i-länderna bör ta ledningen i klimatarbetet och Sverige har antagit ett långsiktigt klimatmål som innebär att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären². Därefter ska Sverige uppnå negativa utsläpp. Utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre än utsläppen år 1990³. Dessa mål är uttryck för Sveriges ambition att vara ett ledande land i det globala arbetet med att förverkliga Parisavtalets målsättningar och bli världens första fossilfria välfärdsland.

Obeprovad teknik för borttagning av koldioxid från atmosfären antas bli en viktig del av lösningen

De scenarier som ingår IPCC:s specialrapport om 1,5 graders temperaturhöjning och som beskriver en utveckling som är förenlig med ett 1,5-gradersmål, liksom flertalet scenarier förenliga med ett 2-gradersmål, omfattar borttagning av koldioxid från atmosfären. I de flesta fall handlar det om bio-CCS (Bioenergy with Carbon Capture and Storage, bio-CCS), men ett fåtal scenarier inkluderar inte tekniken samtidigt som förstärkning av sankor i skog och mark då får en viktigare roll.

Borttagning av koldioxid har två huvudsakliga funktioner, dels att bidra till att snabbare nå till klimatneutralitet genom att kompensera för residuala utsläpp (dvs återstående utsläpp som är dyra/svåra att åtgärda), dels att i efterhand kompensera för en överskriden koldioxidbudget för att klara ett uppsatt temperaturmål.

När det gäller det långsiktiga svenska klimatmålet om nettonollutsläpp 2045 och, därefter, negativa utsläpp får så kallade kompletterande åtgärder tillgodoräknas. År 2045 får högst 15 procentenheter av de utsläppsminskningar som behövs för att nå nettonollutsläpp ske genom kompletterande åtgärder (vilket motsvarar 11 miljoner ton koldioxidekvivalenter) och även här ingår borttagning av koldioxid ur atmosfären. Till kompletterande åtgärder räknas framförallt:

- ökade upptag av koldioxid i skog och mark,
- bio-CCS, samt.
- verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder.

² Den 15 juni 2017 beslutade Sveriges riksdag om regeringens proposition Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige (prop. 2016/17:146, bet. 016/17: MJU24, rskr. 2016/17:320)

³ Målet år 2045 förutsätter höjda ambitioner i EU:s utsläppshandelssystem.

Kunskapen om hur realistiska de olika alternativen är för storskalig borttagning av koldioxid ur atmosfären är dock begränsad. Det råder osäkerhet kring vilket potentiellt bidrag till utsläppsminskningar de kan ge, vad de kan ha för negativa effekter, såväl miljömässiga som sociala, hur de samspelar med andra utsläppsbegränsningsåtgärder och olika regionala förutsättningar med mera (2). Bland de alternativ för borttagning av koldioxid ur atmosfären som diskuteras anses generellt upptag av koldioxid i skog och mark samt bio-CCS vara de alternativ som är omgärdade av minst osäkerheter.

Oklart hur borttagning av koldioxid ur atmosfären ska finansieras

I de 1,5-gradersscenarier som ingår i IPCC:s rapport om 1,5 graders uppvärmning tas i storleksordningen 100 – 1000 miljarder ton CO₂ bort ur atmosfären fram till 2100 (2) vilket motsvarar cirka 4 – 30 gånger de årliga globala utsläppen av koldioxidutsläpp.

För att bio-CCS (men även andra tekniker för koldioxidborttagning) ska finnas tillgängligt som ett alternativ i framtiden behöver tekniken och infrastrukturen utvecklas och implementeras i närtid. Därför kan det finnas goda skäl till att implementera BECCS i ett tidigare skede. Erfarenheterna från en ”försöksverksamhet” kan sedan ligga till grund för att utveckla tekniken i andra generationens anläggningar och där uppskalningseffekter och ökad konkurrens kan bidra till att göra tekniken billigare (4).

Idag finns inga direkta incitament för genomförande av bio-CCS i Sverige och det finns heller ingen naturlig efterfrågan som ger tillräckligt starka incitament för att det ska göras investeringar i bio-CCS-anläggningar. Därför måste incitamenten skapas av det allmänna. IVL har analyserat hur incitament för bio-CCS skulle kunna utformas och har lagt fram följande förslag (4):

- Staten genomför upphandling av negativa emissioner genom bio-CCS.
- Staten skapar en efterfrågan på bio-CCS genom att införa en kvotplikt i verksamheter som släpper ut växthusgaser, vilket innebär att de som svarar för verksamheterna måste förvärva en viss mängd negativa utsläpp från bio-CCS för att få driva sin verksamhet. Då skapas extra incitament hos utsläpparna att minska utsläppen, samt incitament för bio-CCS-producenter att skapa negativa utsläpp.
- Staten tillåter verksamhetsutövare att använda negativa utsläpp från bio-CCS för att uppfylla andra åtaganden. Till exempel genom att deltagare i EU:s system för handel med utsläppsrätter får använda ”bio-CCS-krediter” för att uppfylla sina åtaganden. Genom att möjliggöra användning av bio-CCS-krediter i utsläppshandel skapas en efterfrågan på negativa utsläpp från genomförande av bio-CCS.
- Upprättande av en marknad för bio-CCS-krediter som kan användas på frivillig basis av aktörer som vill klimatkompensera.

Det är tänkbart att på längre sikt skapa en marknad för detta, men på kortare sikt är förmodligen det mest realistiska alternativet att staten skapar en efterfrågan på bio-CCS genom att genomföra upphandling av negativa utsläpp. Det finns skäl att utreda mer i detalj hur incitament för negativa utsläpp genom bio-CCS på kort sikt skulle kunna se ut.

Diskussion

Vilken roll borttagning av koldioxid ur atmosfären bör ha i det globala klimatarbetet är föremål för diskussion. De integrerade klimat- och energisystemmodeller som använts för att ta fram de 1,5-gradersscenarier som bedömts av IPCC är kostnadsminimerande och ett resultat blir att mycket stora mängder koldioxid tas bort ur atmosfären under århundradets sista årtienden, vilket bland annat är en effekt av diskontering av de kostnader för utsläppsminskningar som uppstår i modellerna⁴. Introduktionen av negativa utsläpp sker tidigt (ungefär från 2030) med en gradvis uppskalning. Kritiker menar att scenarierna bygger på optimistiska antaganden om tekniker som är förknippade med stora osäkerheter och att införandet av negativa emissioner i scenarierna sker på bekostnad av åtgärder i närtid för att minska befintliga utsläpp (5) (6) (7).

Bland andra Bednar m.fl. (8) argumenterar att de stora osäkerheter som råder kring hur snabbt utsläppen måste minska för att klara att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 – 2 grader C talar för att genomföra så stora och snabba utsläppsminskningar som bara är möjligt utan att ta till negativa emissioner och att tekniker för negativa emissioner istället bör utvecklas som ett alternativ som kan tas till om det skulle visa sig att de ansträngningar som görs för att minska de befintliga utsläppen inte räcker till. Bednar m.fl. (8) betonar samtidigt vikten av tidig utveckling och genomförande av tekniker för negativa emissioner för att så snabbt som möjligt bygga upp kunskap om teknikernas potentialer, förutsättningar för omfattande uppskalning etc. och att innovation inom incitament för och finansiering av tekniker för negativa emissioner är ett kritiskt område.

Under alla omständigheter har möjligheten att i framtiden kunna åstadkomma storskaliga negativa emissioner en central roll i det globala arbetet för att klara ambitiösa klimatmål och Sverige kan visa globalt ledarskap genom att tidigt driva på uppbyggnad av kunskap kring förutsättningar att åstadkomma negativa emissioner.

Referenser

1. IPCC. Climate change 2014, Synthesis report, Contribution of working groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014.
2. IPCC. Global warming of 1,5 °C. 2018.
3. UNEP. Emissions gap report 2018. 2018.
4. Zetterberg, Lars and Källmark, Lovisa. Incitament och finansiering av Bio-CCS i Sverige. s.l. : IVL Svenska Miljöinstitutet, 2019.
5. The trouble with negative emissions. Anderson, Kevin and Peters, Glen. 6309, 2017, Science, Vol. 354, pp. 182-183.
6. WWF. Carbon dioxide removal, including carbon sequestration in natural systems. 2018.
7. How to spend a dwindling greenhouse gas budget. Obersteiner, Michael m.fl. 2017, Nature climate change, Vol. 8, pp. 7-10.
8. On the financial viability of negative emissions. Bednar, Johannes, Obersteiner, Michael and Wagner, Fabian. 1783, 2019, Nature communications, Vol. 10.

⁴ Kostnader som uppstår i långt in i framtiden får ett lågt nuvärde.