SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

PM
2026-10-22

Ärendenummer
NV-25-058297

Bedömning av CRCF för styrning inom EU:s klimatramverk efter 2030

I denna PM presenterar Naturvårdsverket en analys inför EU-kommissionens kommande förslag om klimatramverk efter 2030. Eftersom det är osäkert hur CRCF kommer utvecklas framöver är bedömningarna i denna PM preliminära. Analysen utgör en delredovisning i Naturvårdsverkets regeringsuppdrag *Analys av förslag till klimatåtgärder på EU-nivå 2026–2027.* Underlaget är framtaget av Björn Boström, Emma Carlén, Mattias Lundblad, Nora Smedby och Tobias Persson som också varit projektledare.

Sammanfattning

Regelverket för Carbon Removal and Carbon Farming (CRCF) har tagits fram inom EU för att främja utvecklingen av frivilligmarknaden för permanenta upptag samt ökade upptag och minskade utsläpp inom jord- och skogsbruk (carbon farming). EU kommissionen har lyft frågan om regelverket bör få en större och delvis annorlunda roll när EU ska nå sitt 2040-mål. En av orsakerna är att EU bedöms behöva ha ett betydligt större upptag av koldioxid än idag. Utifrån idag antagna och föreslagna akter gör Naturvårdsverket följande preliminära bedömningar:

- CRCF bör inte vara en central grund för medlemsstaternas uppfyllelse av åtagande för ökade upptag och minskade utsläpp efter 2030.
- Permanenta upptag genom bio-CCS och DACCS har egenskaper som motiverar en starkare koppling till EU:s klimatramverk och kan integreras i EU ETS. Det är dock inte givet om det bör vara CRCF-certifikat som ska förvärvas eller om det är särskilda permanenta upptagskrediter som uppfyller CRCF-regelverket som ska förvärvas. Det senare behöver gälla för att projekt både ska kunna få stöd av staten och frivilligmarkanden, vilket kan behövas för dyrare bio-CCS-projekt och DACCS.
- För åtgärdsområden inom carbon farming finns det flera faktorer som förväntas begränsa potentialen av CRCF som styrmedel och här skulle i vissa situationer nationella styrmedel kunna vara mer effektiva.
- Principen om like-for-like, dvs. att utsläpp bara ska kunna ersättas med ett upptag eller utsläppsminskning med motsvarande säkerhet och permanens, bör vara vägledande vid utformningen av framtida klimatramverk och flexibiliteter.
- CRCF bedöms ha en viktig fortsatt funktion för att utveckla frivilligmarknaden, harmoniserade standarder och metoder för mätning, rapportering och verifiering (MRV). Frivilligmarkanden kan bidra med ökade upptag och minskade utsläpp men det är osäkert i vilken omfattning. Kunskap och erfarenheter från CRCF kan därmed

BESÖK: STOCKHOLM – VIRKESVÄGEN 2
ÖSTERSUND – FORSKARENS VÄG 5, HUS UB
POST: 106 48 STOCKHOLM
TEL: 010-698 10 00
E-POST: REGISTRATOR@NATURVARDSVERKET.SE
INTERNET: WWW.NATURVARDSVERKET.SE

bidra till mer sofistikerad klimatrapportering, förbättrade växthusgasinventeringar och mer träffsäkra nationella och europeiska styrmedel. Det är därför viktigt att utveckla CRCF som verktyg för frivilligmarknaden och som kompletterande styrmedel för att skapa en efterfrågan på CRCF-certifikat från verksamheteter.

Skäl för bedömningarna av permanenta upptag

Permanenta upptag skiljer sig från andra CRCF-aktiviteter genom att den infångade koldioxiden lagras under mycket lång tid och därmed kan ge en klimatnytta som i flera avseenden motsvarar den permanenta effekten av fossila utsläpp. Detta gäller särskilt bio-CCS och DACCS eftersom mängden infångad och lagrad koldioxid är möjlig att mäta med relativt hög precision, vilket skapar goda förutsättningar för robust certifiering och verifiering.

För bio-CCS och DACCS bedöms därför de administrativa merkostnaderna för certifiering vara begränsade i relation till den klimatnytta som uppnås. Gemensamma europeiska regler kan också bidra till ökad investeringssäkerhet, jämförbarhet mellan medlemsstater och utvecklingen av en europeisk marknad för koldioxidtransport och geologisk lagring. En konsekvens av detta är att den totala potentialen för permanenta upptag i stort kan likställas med den potential som kan bli certifierad enligt CRCF-regelverket.

Permanenta upptag i form av bio-CCS och DACCS bedöms också ha en särskild betydelse för att hantera de kvarvarande fossila utsläpp som sannolikt kommer att finnas även i ett klimatneutralt EU medan permanenta upptag i form av biokol i första hand kan ersätta jordbrukssektorns utsläpp.

Skäl för bedömningarna av carbon farming

För carbon farming är bilden mer komplex. Åtgärderna genomförs av ett stort antal aktörer, klimatnyttan varierar över tid och för olika platser och osäkerheterna är större. I vissa fall kan de administrativa kostnaderna för certifiering bli betydande i förhållande till den uppnådda klimatnyttan. Den potential som kan certifieras inom CRCF bedöms vara lägre än den totala åtgärdspotentialen inom markanvändnings- och jordbrukssektorn även om de flesta åtgärder skulle kunna ingå i CRCF på sikt. Ett ensidigt fokus på certifierbara klimatprestationer riskerar därför att begränsa genomförandet av kostnadseffektiva åtgärder. Nationella aktivitetsbaserade styrmedel kan i vissa situationer ge större klimatnytta genom högre deltagande och lägre administrativa kostnader. En utveckling mot mer resultatbaserade nationella styrmedel kan också vara mer effektivt.

CRCF:s långsiktiga värde

Även om CRCF inte bedöms vara den mest effektiva vägen för att realisera hela potentialen för ökade upptag och minskade utsläpp inom markanvändnings- och jordbrukssektorn fyller ramverket viktiga funktioner. CRCF bidrar till utvecklingen av en trovärdig frivilligmarknad, gemensamma europeiska kvalitetskrav och harmoniserade metoder för mätning, rapportering och verifiering. Frivilligmarknaden kan bidra till ökade upptag och minskade utsläpp men det är osäkert i vilken omfattning.

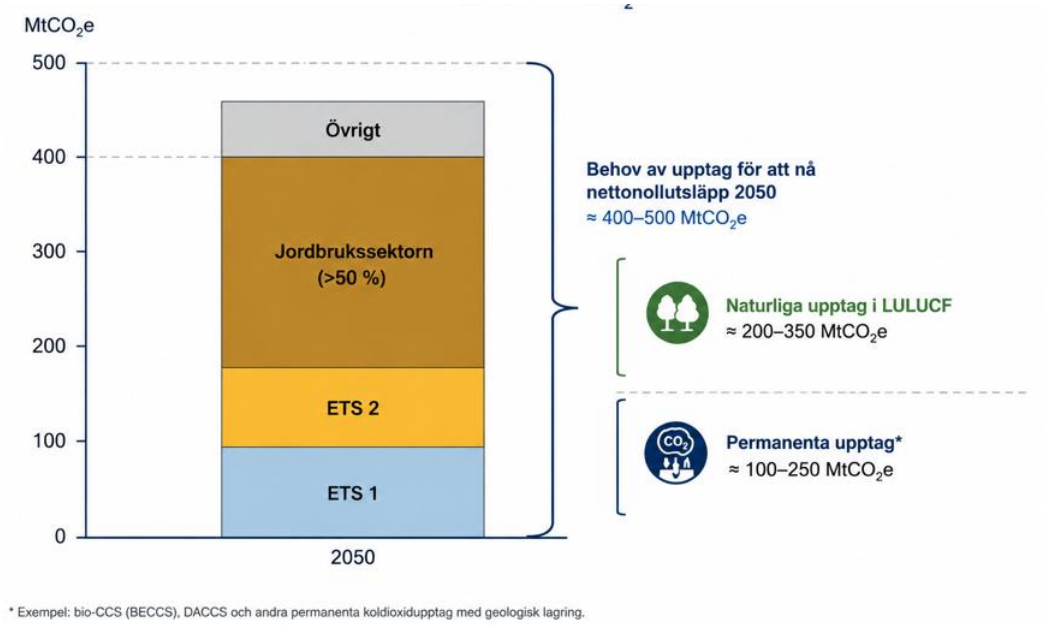
På längre sikt kan de metoder, data och erfarenheter som utvecklas inom CRCF bidra till förbättrade växthusgasinventeringar, mer sofistikerade MRV-system och bättre beslutsunderlag för framtida styrmedel. Ramverket kan därmed ses som en investering i den institutionella och metodmässiga infrastrukturen för framtidens klimatpolitik, även om dess direkta betydelse för den faktiska måluppfyllelsen kan vara mer begränsad.

1. Inledning

EU:s mål om klimatneutralitet senast 2050 innebär att de kvarvarande utsläppen av växthusgaser behöver balanseras genom upptag av koldioxid. Europeiska kommissionens bedömningar visar att det fortfarande kommer att återstå omkring 400–500 miljoner ton koldioxidekvivalenter ($MtCO_2e$) i utsläpp år 2050 som behöver kompenseras genom både temporära och permanenta koldioxidupptag för att unionen ska kunna nå nettonollutsläpp (se figur 1).[1] Drygt hälften av dessa kvarvarande utsläpp bedöms härröra från jordbrukssektorn[2], vilket innebär att denna sektors utsläppsutveckling kommer att spela en avgörande roll i EUs långsiktiga klimatstrategi.

Samtidigt råder betydande osäkerhet kring utvecklingen av de temporära nettoupptagen inom markanvändningssektorn (LULUCF). Utvecklingen påverkas av bland annat skogarnas tillväxt, efterfrågan på skogsråvara, klimatförändringar, förändrad markanvändning och framtida nationella styrmedel. På senare år har nettoupptagen minskat i flera medlemsstater, framför allt på grund av naturliga störningar som påverkat skogarnas tillväxt (torka och kraftiga granbarkborreangrepp). Om LULUCF-sektorn inte utvecklas som man hoppas ökar behovet av permanenta tekniska upptag. Den senaste sammanställningen av medlemsländernas scenarier för LULUCF visar att nettoupptaget i EU inte når upp till 200 $MtCO_2e$ år 2050 ens med planerade styrmedel.[3]

Figur 1. Kvarvarande utsläpp 2050 och behov av upptag



Kommissionens analyser pekar på att 100–250 $MtCO_2e$ av de upptag som krävs för att nå klimatneutralitet år 2050 sannolikt behöver utgöras av permanenta koldioxidupptag, exempelvis genom infångning av biogen koldioxid vid förbränning (bio-CCS), direktinfångning av koldioxid ur atmosfären (DACCS) eller andra tekniker med geologisk lagring. EU kommissionen har föreslagit att 250 miljoner ton permanenta

[1] COM(2024) 63 final.

[2] Med jordbrukssektorn avses de utsläpp som redovisas i klimatrapporteringens jordbrukssektor, dvs. främst metan och lustgas från djurhållning och växtodling. Det inkluderar således inte jordbrukets samlade utsläpp och upptag från LULUCF och energianvändning. Jordbrukssektorns utsläpp är en del av ESR.

[3] EEA (2025).

upptag från bio-CCS och DACCS ska integreras i EU ETS under perioden 2031–2040 genom ett centralt uppköpsprogram som administreras av kommissionen, år 2040 förväntas de permanenta upptagen vara 48 $MtCO_2e$. Förslaget innebär inte att negativa utsläppsenheter skapas inom EU ETS. I stället köper kommissionen certifierade permanenta upptagsenheter som därefter annulleras.

Styrmedel som syftar till att minska jordbrukssektorns utsläpp och öka koldioxidupptaget i LULUCF-sektorn har än så länge varit en fråga för styrningen i enskilda medlemsstater.[4] EU har dock etablerat CRCF (Carbon Removal and Carbon Farming) som ett gemensamt ramverk för frivillig certifiering av permanenta upptag (bio-CCS, DACCS och biokol) och temporära upptag (jord- och skogsbruksåtgärder och inlagring i byggnader) och vissa utsläppsminskningar (lustgas från jordbruksmark). Ramverket syftar till att skapa trovärdighet genom gemensamma regler för mätning, rapportering och verifiering (MRV) och därigenom möjliggöra finansiering av klimatåtgärder. Det ursprungliga syftet är att underlätta utvecklingen av frivilligmarknaden och kopplingen till nationella utsläppsåtaganden är därmed svag.

CRCF innebär idag inte någon skyldighet för medlemsstater att köpa eller använda certifikat, systemet vänder sig främst till frivilligmarknaden. I utformningen av EU:s klimatpolitik efter 2030 kan CRCF dock få en betydligt mer central funktion. Förslaget om att inkludera permanenta upptag i EU ETS bygger på att de upptagsenheter som kommissionen köper är CRCF-certifierade. Kommissionen har därutöver lyft möjligheten att koppla framtida klimatmål eller nyckeltal (KPI, Key Performance Indicators) till certifierade resultat inom CRCF eller att etablera en europeisk, så kallad, purchasing facility genom vilken offentliga och privata aktörer gemensamt köper CRCF-certifikat och använder dessa för att stödja medlemsstaternas uppfyllande av framtida klimatmål. Om sådana lösningar införs kan CRCF utvecklas från ett frivilligt certifieringssystem till en central komponent i EU:s styrning av permanenta och temporära upptag samt utsläppsminskningar inom jordbrukssektorn.

Förutom att inkludera permanenta- och temporära upptag samt utsläppsminskningar av framför allt lustgas från jordbruksmark har kommissionen även aviserat att utsläppsminskningar från djurhållning (livestock) bör kunna omfattas av CRCF.[5] Djurhållningens utsläpp från fodersmältning och lagring av stallgödsel står för en betydande andel av jordbrukssektorns växthusgasutsläpp i EU och ett certifieringssystem som även inkluderar metan- och lustgasreducerande åtgärder kopplat till djurhållning medför att CRCF utvecklas till ett ramverk som omfattar hela jordbrukssektorns utsläpp. Detta skulle kunna minska mängden kvarvarande utsläpp som annars behöver balanseras genom ökade koldioxidupptag.

1.1. Syfte

Syftet med denna promemoria är att analysera förutsättningarna för att använda CRCF som en del av framtida gemensam europeisk klimatstyrning för ökade koldioxidupptag och minskade växthusgasutsläpp efter 2030. Analysen utgår från att CRCF i första hand är ett certifieringsramverk för frivilliga marknader och undersöker vilka möjligheter och begränsningar som uppstår när ramverket används som grund för EU-gemensamma

[4] Utöver den styrning som LULUCF-förordningen innebär där varje medlemsstat ska öka nettoupptaget i LULUCF med en viss mängd koldioxid.

[5] Djurhållning ingår till viss del redan i den antagna delegerade akten för Carbon farming. Det handlar om markkolsförändringar kopplat till bete och vallodling samt agroforestry.

styrningsmekanismer, såsom en Purchasing Facility, Buyers Club, KPI-baserade incitament eller kompletterande klimatmål.

1.1.1. Policyfrågor

Den övergripande frågan för rapporten är:

Vilka förutsättningar finns det för att använda CRCF som grund i EU:s klimatramverk för att skapa incitament för ökade upptag och minskade utsläpp från markanvändningssektorn och jordbrukssektorn i EU på ett sätt som leder till att unionen kan nå klimatneutralitet senast 2050 och därefter nå nettonegativa utsläpp?

Denna övergripande fråga analyseras genom följande delfrågor:

1. Hur förhåller sig potentialen för ökade upptag och minskade utsläpp inom CRCF till den totala potentialen för ökade upptag och minskade utsläpp inom jord- och skogsbruk (se kapitel 3)?
2. Vilka möjligheter och begränsningar har ett EU-gemensamt CRCF-baserat klimatramverk relativt ett ramverk som i större utsträckning bygger på nationell styrning och styrmedel eller mindre administrativt krävande resultatbaserade EU styrmedel för de aktiviteter som ingå i CRCF (se kapitel 4 och 5)?

I analysen jämförs ett klimatramverk efter 2030 som bygger på en struktur som skapar en statlig efterfrågan på CRCF-krediter med ett alternativ liknande dagens klimatramverk, där ökade upptag och minskade utsläpp från markanvändning och jordbrukssektorn skapas genom nationell styrning och styrmedel samt där CRCF vänder sig till frivilligmarknaden.

I analysen skiljer vi på CRCF för permanenta upptag (Carbon Removals) och temporär kolinlagring och minskade utsläpp från jordbrukssektorn (Carbon Farming) eftersom de är fundamentalt olika. Analysen visar att det är enklare att använda CRCF för permanenta upptag som grund till ett post 2030-ramverk. Detta innebär att de två områdena sannolikt bör behandlas olika i framtida klimatstyrning.

Innan vi besvarar de frågorna ovan inleder vi med en bakgrund till CRCF och andra styrmedel som kan skapa liknande incitament (se kapitel 2).

2. Bakgrund – CRCF som styrmodell

CRCF utvecklades ursprungligen av EU för att attrahera privat finansiering till ökade upptag och minskade utsläpp från markanvändning (LULUCF) och vissa delar av jordbrukssektorn. Detta innebär att CRCF är anpassat till de behov och krav som följer av att företag ska kunna använda certifierade CRCF enheter i sin rapportering och marknadsföring. Detta har skapat en modell där varje enskilt CRCF-projekt behöver ha en hög trovärdighet när det gäller verifierade effekter. Eftersom CRCF-projekt generellt träffar sektorer med stor osäkerhet skapar detta stora krav på mätning, rapportering och verifiering. Vi beskriver detta närmare i avsnitt 2.1.

Inför att EU-kommissionen ska presentera sitt förslag till post 2030-klimatramverk i slutet av 2026 har det börjat diskuteras hur även offentligt kapital skulle kunna bidra till finansieringen av CRCF-certifierade projekt (se avsnitt 2.2). Ett skäl för detta är att det i EU:s klimatramverk idag saknas unionsgemensamma styrmedel som träffar markanvändning (LULUCF) och jordbrukssektorn. Det som nu diskuteras kan ses som ett steg mot att sådana styrmedel på sikt ska kunna införas. Denna utveckling behöver dock ställas mot en situation där detta inte sker. I Avsnitt 2.3 beskriver vi därför skillnader mellan uppbyggnaden av CRCF och andra modeller som nu används i nationella styrmedel.

2.1. Vad är CRCF-förordningen?

EU:s frivilliga certifieringsramverk av vissa permanenta- och temporära upptag samt vissa minskade lustgasutsläpp från jordbruksmark (CRCF-förordningen) antogs i november 2024. Certifieringsramverket omfattar kolinlagring och minskade utsläpp av växthusgaser genom permanenta kolupptag genom tekniska åtgärder som bio-CCS, DACCS och biokol och ökad temporär inlagring av kol i biomassa, mark och produkter inklusive minskade utsläpp från mark, s.k. carbon farming[6].

Syftet med CRCF-förordningen är att bidra till EU:s klimatmål

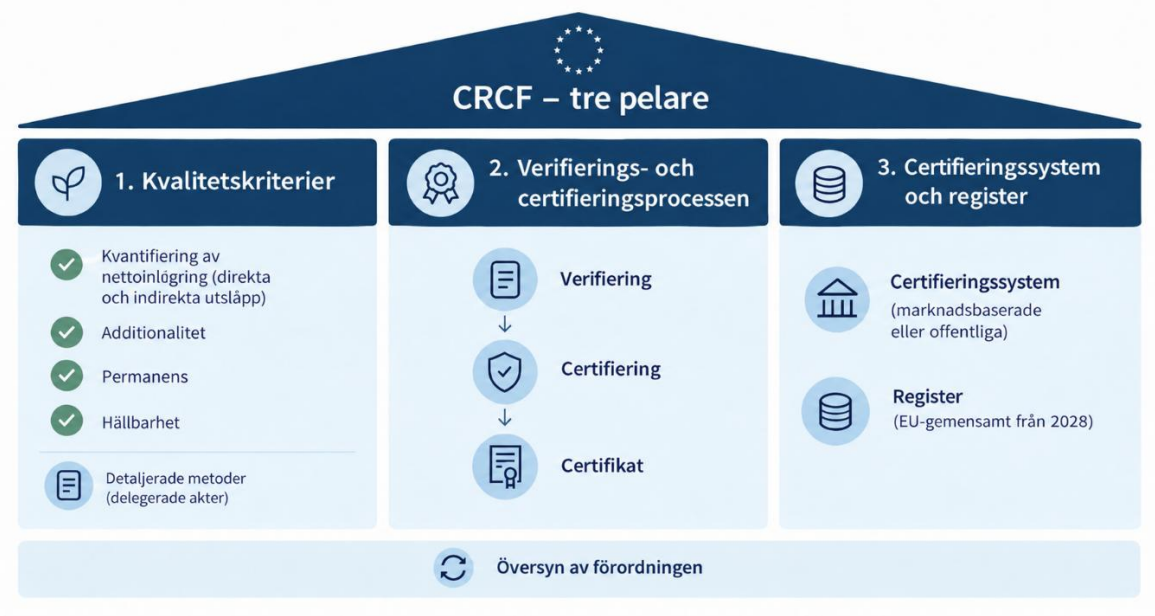
Målen med EU:s frivilliga certifieringsramverk är att uppmuntra till samt att säkerställa hög kvalitet på åtgärder för kolinlagring och minskade utsläpp av växthusgaser inom EU. Detta innebär att förordningen ska motverka fusk och s.k. grönmålning och bidra till att åstadkomma negativa nettoutsläpp i storleksordningen hundratals miljoner ton koldioxid varje år och på så sätt bidra till att målet om klimatneutralitet till 2050 ska kunna nås. Certifieringsramverket ska möjliggöra upprättandet av resultatbaserade incitament för koldioxidinlagring som kan bidra till att uppnå målet i LULUCF på ett kostnadseffektivt sätt. Kommissionen anser att certifieringsramverket är en viktig del för att EU:s långsiktiga klimatmål ska nås och att det kan bidra till att utveckla och förbättra medlemsländernas växthusgasinventeringar.

Ramverkets struktur utgörs av tre pelare

Ramverkets övergripande struktur kan beskrivas som tre pelare: kvalitetskriterier, verifierings- och certifieringsprocessen samt regler för certifieringssystemen och register (se figur 2).

[6] Carbon farming är ett begrepp som omfattar jord- och skogsbruksåtgärder som syftar till att öka kolinlagringen eller minska utsläppen från biologiska processer och där klimatnyttan som uppstår potentiellt genererar en intäkt

Figur 2. Schematisk bild av CRCF:s tre pelare



Förordningens första pelare, kvalitetskriterierna, fastställer övergripande regler för kvantifiering av nettoinlagringen av kol för respektive metod, inräknat både direkta och indirekta utsläpp jämfört med ett referensscenario. Här anges också kvalitetskriterier för s.k. additionalitet, permanens samt hållbarhet. En kolinlagringsaktivitet anses vara additionell om den går utöver ett relevant referensscenario, alternativt att den går längre än lagstadgade krav och att den inte hade ägt rum utan de incitament som certifieringen innebär. Kolinlagringens permanens ska anges på certifikaten genom en s.k. övervakningsperiod. För icke permanenta kolinlagringsmetoder ska det inlagrade kolet anses ha återgått till atmosfären när övervakningsperioden upphör[7]. Hållbarheten ska säkerställas genom att kolinlagringsåtgärderna ska ha neutral eller positiv påverkan på sex hållbarhetsmål; begränsa klimatförändringarna, klimatanpassning, hållbar användning och skydd av vatten och marina resurser, övergång till cirkulär ekonomi, begränsa och kontrollera miljöföroreningar samt skydd och restaurering av biologisk mångfald och ekosystem. I första pelaren framgår också att kommissionen ges befogenhet att ta fram delegerade akter med detaljerade certifieringsmetoder för olika aktiviteter. En expertgrupp bistår kommissionen med att ta fram delegerade akter med detaljerade certifieringsmetoder för olika aktiviteter. Den första delegerade akten med tre certifieringsmetoder för permanenta kolupptag (bio-CCS, DACCS och biokol) antogs i början av 2026, den andra delegerade akten med tre certifieringsmetoder inom carbon farming (beskogning, återvätning och återställande av torvmarker samt jordbruksaktiviteter och agroforestry på mineraljord) antogs av kommissionen den 9 juli 2026.

Förordningens andra pelare, verifierings- och certifieringsprocessen, beskriver huvuddragen i certifieringsprocessen. Detaljerade regler för certifieringsprocessen har tagits fram av kommissionen och medlemsstaterna genom en s.k. genomförandeförordning. Genomförandeförordningen (EU) 2025/2358 antogs i november 2025. Reglerna för certifieringsprocessen bygger på EU:s befintliga modell för att certifiera bioenergi enligt REDIII.

[7] Det finns möjlighet att förlänga övervakningsperioden

Förordningens tredje pelare gäller certifieringssystem (certification schemes) och upprättande av register. Systemet säkerställer att verksamheter och aktörer uppfyller de kvalitetskriterier och certifieringsregler som fastställs i CRCF-förordningen. Certifieringssystemen kan vara marknadsbaserade eller drivas av statliga myndigheter. För att säkerställa transparens ska viktiga uppgifter publiceras i ett register som är tillgängligt för allmänheten. Från 2028 kommer det att finnas ett gemensamt EU-register. Fram till dess ska varje certifieringssystem föra sitt eget register.

CRCF-förordningen reglerar inte hur de utfärdade certifikaten får användas. Tanken är att användningen av certifikaten ska regleras i annan lagstiftning, t.ex. EU:s direktiv om gröna påståenden[8]. Lagstiftningsarbetet med direktivet om gröna påståenden har dock i praktiken stannat av, vilket resulterat i osäkerheter kring hur certifikaten kan användas.

All lagstiftning på plats för att påbörja arbetet med att certifiera permanenta kolupptag

Som vi beskrivit ovan har både genomförandeakten för certifieringsprocessen samt den delegerade akten med certifieringsmetoder för permanenta kolupptag antagits och trätt i kraft. Det innebär att all lagstiftning finns på plats för att påbörja arbetet med att certifiera permanenta kolupptag genom bio-CCS, DACCS och biokol. Certifieringsmetoden för biokol omfattar både användning av biokol för kolinlagring i jordar och i produkter som cement, betong och asfalt. Snart bedöms även den antagna delegerade akten med tre certifieringsmetoder inom carbon farming att träda i kraft. Det innebär att certifieringssystem (certification schemes) kan ansöka om kommissionens erkännande för att omfatta en eller flera certifieringsmetoder. Hittills har kommissionen mottagit ansökningar om erkännande enligt CRCF-förordningen från fem certifieringssystem[9].

Certifieringsmetoder för skogsbruk och lagring av biogent kol i byggnader planeras att antas under 2026 och 2027

Kommissionen har aviserat att man ska ta fram ytterligare en delegerad akt inom carbon farming med certifieringsmetod för skogsbruk under 2027. Dessutom ska kommissionen ta fram en delegerad akt med certifieringsmetod för temporär lagring av biogent kol i byggnader under hösten 2026. Kolinlagring i byggnader är en egen del inom CRCF och ingår inte under carbon farming[10]. Det är oklart hur de två slutliga certifieringsmetoderna för temporär kolinlagring i byggnader samt skogsbruk kommer att se ut.

Utkast på certifieringsmetod för djurhållning

Djurhållningens utsläpp från fodersmältning och lagring av stallgödsel utgör en stor del av jordbrukssektorns utsläpp. Det pågår revideringar av CRCF-förordningen och inom carbon farming tas det bl.a. fram en pilotmetod för certifiering av åtgärder som minskar utsläpp från djurhållning. Detta skulle efter beslut kunna komplettera den redan antagna delegerade akten för carbon farming samt den metod för brukad skogsmark som också är under utveckling. En inkludering av djurhållning skulle innebära att nästan alla jordbrOm även utsläpp från djurhållningen skulle ingå i CRCF. Förslag om detta väntas under kvartal 4 2026.

---

[8] COM(2023) 166 - Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on substantiation and communication of explicit environmental claims (Green Claims Directive)

[9] Certifieringssystem som ansökt om erkännande: Isometric, Puro Earth, Rainbow Standard, Oncra Certification, Planet First Registry. Källa: https://climate.ec.europa.eu/areas-action/carbon-removals-and-carbon-farming/certification-schemes_en, 3 sept 2026

[10] I klimatrapportering till EU och FN redovisas kolinlagring i träprodukter som en egen underkategori i LULUCF-sektorn: avverkade träprodukter (harvested wood products, hwp)

Kommissionen utforskar ytterligare aktiviteter för permanenta kolupptag

Europeiska kommissionen överväger huruvida man ska utveckla certifieringsmetoder för ytterligare aktiviteter som resulterar i permanenta kolupptag och har tagit fram tekniska underlagsdokument. Några av de aktiviteter som kommissionen utforskar är:

- Enhanced rock weathering (ERW) - Påskyndad vittring innebär att finmalda bergarter sprids på fält för att påskynda upptag av koldioxid från atmosfären.[11]
- Mineralisering - kol binds till stabila mineraler för permanent lagring eller användning i produkter.[12]
- Ocean alkalinity enhancement (OAE) - alkaliska material tillsätts havsvatten för att öka havets förmåga att absorbera och lagra koldioxid.[13]
- Direct Ocean Capture with Carbon Storage, (DOCCS) - konstruerade system som utvinner koldioxid från havsvatten och lagrar den långsiktigt.[14]

2.2. Möjliga kopplingar till post 2030-ramverket

Europeiska kommissionen har i arbetet med det framtida klimatramverket efter 2030 lyft fram flera möjliga sätt att koppla CRCF till EU:s övergripande klimatstyrning. Förslagen syftar i huvudsak till att skapa incitament för ytterligare koldioxidupptag och utsläppsminskningar samt att mobilisera finansiering för certifierade klimatprestationer. De olika modellerna adresserar olika delar av styrningen och bör inte nödvändigtvis ses som ömsesidigt uteslutande.

De modeller som särskilt har diskuterats är (se även figur 3):

- KPI-modeller. KPI-modeller (Key Performance Indicators) saknar definition. EU-kommissionen har omväxlande beskrivit KPI:er i relation till klimatramverket som indikatorer för uppföljning, indikativa mål eller konkreta mål. Det kan t.ex. röra sig om andel brukad areal som är CRCF-certifierad eller totala värdet av offentlig finansiering av CRCF-certifierade upptag från markanvändningssektorn.
- Two-level targets: en modell med ett basåtagande för nettoupptag eller utsläppsminskningar samt ett extraåtagande för ytterligare klimatprestationer. Diskussionen omfattar både åtagande som är direkt kopplade till CRCF-certifierade åtgärder och bredare åtgärdsåtagande inom LULUCF eller alla upptag. Medlemsstater som når extraåtaganden kan erhålla en större flexibilitet i sina åtaganden i stort, t.ex. flexibilitet mellan LULUCF och andra åtaganden eller möjlighet att förvärva internationella krediter för att nå nationella åtaganden.

---

[11] European Commission: Directorate-General for Climate Action, ICF S.A., Cerulogy, Ecodiversity, Sandford, C. et al., Support to the development of methodologies for the certification of industrial carbon removals with permanent storage – Review of carbon removals through enhanced rock weathering, Publications Office of the European Union, 2026, https://data.europa.eu/doi/10.2834/2690326

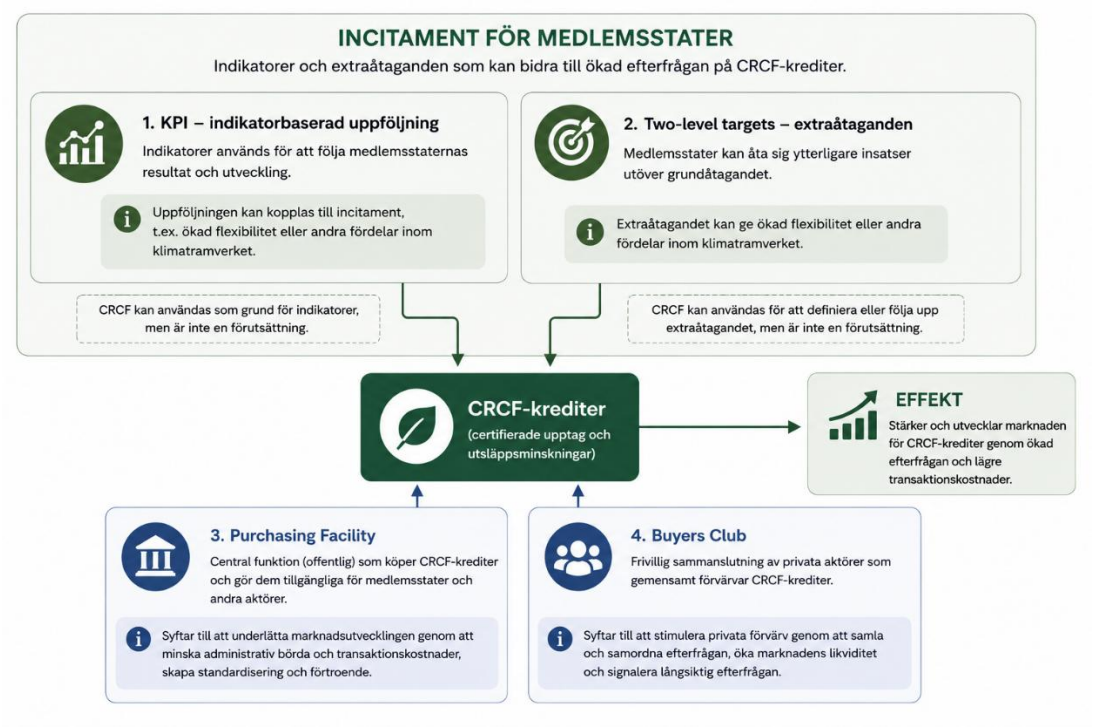
[12] European Commission: Directorate-General for Climate Action, ICF S.A., Cerulogy, Ecodiversity, Sandford, C. et al., *Support to the development of methodologies for the certification of industrial carbon removals with permanent storage – Review of carbon removals through mineral carbonation*, Publications Office of the European Union, 2026, **https://data.europa.eu/doi/10.2834/9436853**

[13] European Commission: Directorate-General for Climate Action, ICF S.A., Cerulogy, Ecodiversity, Johnson, M. et al., *Support to the development of methodologies for the certification of industrial carbon removals with permanent storage – Review of carbon removal by ocean alkalinity enhancement*, Lonsdale, J. (ed.), Publications Office of the European Union, 2026, **https://data.europa.eu/doi/10.2834/0763802**

[14] European Commission: Directorate-General for Climate Action, ICF, Ecodiversity, Cerulogy, Johnson, M. et al., *Support to the development of methodologies for the certification of industrial carbon removals with permanent storage – Review of carbon removals by direct ocean carbon capture and storage (DOCCS)*, Publications Office of the European Union, 2026, **https://data.europa.eu/doi/10.2834/3884615**

- Purchase Facility: en europeisk upphandlings- eller inköpsmekanism där en offentlig aktör genom offentlig och privat finansiering förvärvar CRCF-certifikat för att skapa långsiktig efterfrågan och minska investeringsrisken.
- Buyers Clubs: samordnade grupper av privata eller offentliga köpare som tillsammans skapar efterfrågan på certifierade klimatprestationer och därigenom bidrar till marknadsutveckling och mobilisering av privat kapital.

Figur 3. Schematisk bild av hur olika förslag kan påverka utvecklingen av en CRCF-marknad



CRCF kan således vara en grund för både KPI:er och two-level targets, men detta är inte nödvändigt. Om CRCF skulle bli en grund för detta skulle detta skapa incitament för medlemsstater att underlätta för CRCF-projekt och/eller finansiera sådana projekt. Purchasing Facility och Buyers Club är snarast verktyg för att skapa en mer välfungerande marknad för CRCF-krediter. De olika förslagen kan därför ses komplettera varandra, givet att CRCF blir en grund för KPI:er och/eller extraåtaganden. Genom att lägga grunden för ett enhetligt sätt att bedöma utsläppsminskningar och upptagsökningar inom jordbruks- och markanvändningssektorerna skapas också förutsättningar för utvecklingen av nettoupptag och/eller jordbrukssektorns utsläpp på sikt. Det är dock inte givet att CRCF:s projektbaserade modell är ett effektiv grund för ett handelssystem.

2.3. CRCF-baserad styrning jämfört med andra klimatstyrmedel

CRCF, och därmed även de olika formerna av styrmedel som grundar sig i CRCF, styr genom ekonomiska incitament och karaktäriseras bland annat av att

- den är en resultatbaserad,
- den baseras i hög grad på uppmätta utsläppsminskningar,
- den baseras på projekt och därmed ackumulerade additionella nettoutsläppseffekter inom en viss geografisk och tidsmässig avgränsning som inte sammanfaller med den internationella klimatrapporteringen,

- finansieringen är, åtminstone delvis, privat från tredje part, och
- systemet är unionsgemensamt.

Nedan beskriver vi dessa karaktäristikas lite närmare och jämför CRCF med nuvarande och möjlig framtida nationell styrning på olika områden. I kapitel 4 utvecklar vi hur detta påverkar bedömningen av CRCF:s lämplighet som grund för styrmedel, i termer av bland annat klimateffekt och kostnadseffektivitet.

Att CRCF är resultatbaserat innebär att det styr utifrån uppnådda additionella nettoutsläppsminskningar. Detsamma gäller för dagens nationella styrning för permanenta upptag genom omvända auktioner för bio-CCS i Sverige. Det kan däremot kontrasteras mot nationell svensk styrning inom skogsbruk och jordbruk som idag i hög grad är aktivitetsbaserad[15] och alltså utgår från genomförda åtgärder, oavsett klimatnyttan i det specifika fallet.[16] Att utsläppsminskningarna inom CRCF ska vara additionella innebär även att ett referensalternativ för utsläppsutvecklingen utan åtgärden behöver identifieras.

De uppnådda utsläppsminskningarna i ett resultatbaserat styrmedel kan bedömas genom mätning eller modellberäkning (där aktivitetsdata och emissionsfaktorer baserade på mätningar används). CRCF baseras i hög grad på uppmätta effekter men inom växtodling och djurhållning tillåts användandet av modellberäkningar i högre grad (se vidare kapitel 3).[17] Det finns en diskussion om förutsättningar för att övergå till mer resultatbaserad styrning baserad på beräknade utsläpp i Sveriges nationella styrning för jordbrukssektorns utsläpp för att öka kostnadseffektiviteten.[18]

Eftersom CRCF är framtaget utifrån näringslivets behov avseende gröna påståenden och rapportering är systemet projektbaserat. Det innebär att såväl geografiska som tidsmässiga avgränsningar skiljer sig från dem i nationell klimatrapportering. Den tidsmässiga avgränsningen sträcker sig över flera år och utgår från ett livscykelperspektiv, till skillnad från klimatrapporteringens bedömning av årliga utsläppseffekter, se även avsnitt 3.1. Tanken är att CRCF-certifikat ska kunna räknas av mot företags nettoutsläpp. Givet att åtgärder inom CRCF i jämförelse med andra utsläpp generellt har stor osäkerhet och är relativt svåra att mäta skapar detta skarpa krav i certifieringen. Ambitionen är dock att skapa ett system som möter köparens behov.

Att CRCF är EU-gemensamt innebär projekt blir jämförbara inom hela unionen. Detta innebär fler potentiella investerare men även ökad konkurrens på säljarsidan. Det kan även innebära skalfördelar vilket sänker kostnaderna för mätning och verifiering. Styrmedel som integrerar CRCF kan införas på såväl nationell som EU-nivå. I denna rapport diskuterar vi i första hand EU-gemensam styrning baserad på CRCF och sätter denna i relation till nationell eller europeisk styrning som inte är baserad på CRCF.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att EU-gemensam styrning baserad på CRCF skiljer sig från dagens svenska styrning för ökade upptag och minskade utsläpp från jordbrukssektorn genom att i högre grad baseras på additionella utsläppsminskningar över

---

[15] Detta refereras ibland även till som åtgärdsbaserad styrning.

[16] Även om CRCF är en form av resultatbaserad styrning är den begränsad till vissa typer av åtgärder då det krävs en delegerad akt där särskilda åtgärder pekas ut.

[17] Även de skattningar som bygger på så kallade proxies eller modeller kräver en ganska hög grad av mätning. Se avsnitt 3.1.

[18] Förutsättningarna för modelbaserad styrning på nationell nivå i Sverige har bland annat undersökts av Rehn, Eric och Wilhelmsson, Fredrik (2026) *Utformning av klimatstyrmedel för jordbruket baserat på beräknade utsläpp*. Agrifood Economics Centre Rapport 2026:1.

en viss tidsperiod, involvera privat tredjepartsfinansiering och möjliggöra internationell jämförbarhet.

3. Hur förhåller sig åtgärdspotentialen för CRCF från den totala åtgärdspotentialen för ökade upptag och minskade utsläpp?

En viktig grund för att kunna bedöma lämpligheten av att använda CRCF i klimatramverket efter 2030 är om detta kan realisera den potential som finns. Detta handlar till stor del om huruvida den metodik som används i CRCF begränsar vad och hur mycket som faktiskt genomförs. Denna jämförelse är dock svår att göra för carbon farming vilket bland annat hänger ihop med att det är svårt att översätta bedömningar kopplade till nationella åtaganden och klimatrapporteringen med CRCF-potentialer. Denna utmaning beskrivs mer utförlig i avsnitt 3.1. I efterföljande avsnitt presenteras en bedömd potential i EU för carbon farming, denna potenital jämförs sedan med den potential som bedöms kunna realiserar genom CRCF. En motsvarande genomgång görs i avsnitt 3.3 för permanenta upptag.

3.1. Sambandet mellan CRCF, klimatrapportering och nationella åtaganden

Potentialen för CRCF-certifierade kolupptag och utsläppsminskningar bör inte likställas med den åtgärdspotential som kan bidra till medlemsstaternas åtaganden inom EU:s klimatramverk. Även om båda systemen syftar till att synliggöra effekter av åtgärder som ökar kolupptaget eller minskar utsläppen bygger de på olika syften, regelverk och metoder för kvantifiering.

Den nationella klimatrapporteringen används för att följa upp medlemsstaternas åtaganden inom EU:s klimat- och energiramverk. Rapporteringen syftar till att uppskatta de samlade utsläppen och upptagen inom ett lands territorium enligt gemensamma redovisningsregler. CRCF har i stället som syfte att certifiera klimatnyttan från specifika aktiviteter eller projekt. Certifieringen fokuserar därför på förändringar som kan hänföras till specifika aktörer och åtgärder.

Skillnaderna i syfte innebär även skillnader i hur klimatnyttan beräknas. Inom CRCF kvantifieras effekten normalt i förhållande till en definierad baslinje, samtidigt som krav ställs på additionalitet, övervakning och verifiering. I den nationella klimatrapporteringen redovisas däremot de samlade utsläppen och upptagen inom olika sektorer. Ett certifierat kolupptag eller en certifierad utsläppsminskning inom CRCF motsvarar därför inte nödvändigtvis ett lika stort bidrag till medlemsstatens rapporterade utsläpp eller upptag. Ett exempel är åtgärder som leder till läckageeffekter, där ökade upptag inom projektområdet samtidigt kan motverkas av minskade upptag eller ökade utsläpp utanför projektets avgränsning. I utkastet till certifieringsmetod för djurhållning finns krav som syftar till att minska den risken, tex “The activity shall not result in a decline in farm production potentially leading to emissions leakage”.

Samtidigt finns en tydlig koppling mellan systemen. De aktiviteter som kan komma att genomföras inom CRCF påverkar i många fall de utsläpp och upptag som redovisas inom exempelvis LULUCF-sektorn eller jordbrukssektorn i den nationella klimatrapporteringen. Sambandet är dock inte fullständigt. Vissa CRCF-aktiviteter (t.ex. fodertillsatser, mellangrödor, biokol) omfattas inte av den svenska nationella klimatrapporteringen i dag, samtidigt som alla åtgärder som kan bidra till nationella klimatmål inte omfattas av CRCF:s certifieringsramverk.

Potentialen inom CRCF och potentialen inom den nationella klimatrapporteringen överlappar därför i stor utsträckning men är inte identiska. Därutöver innebär krav på additionalitet, osäkerhetshantering, aktivitetsperiodens längd, övervakning och verifiering

samt krav på hållbarhet och sidovinster att endast en del av den tekniska eller teoretiska åtgärdspotentialen kan omsättas i certifierade enheter inom CRCF.

För att bedöma CRCF:s möjliga roll i EU:s klimatramverk fram till 2040 behöver därför både den totala åtgärdspotentialen och den certifieringsbara potentialen beaktas. Den totala potentialen visar vilka utsläppsminskningar och upptag som i princip kan uppnås, medan CRCF-potentialen visar vilken del av denna potential som kan kvantifieras, verifieras och certifieras inom det europeiska certifieringsramverket.

3.1.1. Aktivitetsperioder kan begränsa den kvantifierade effekten inom CRCF

En viktig skillnad mellan CRCF och den nationella klimatrapporteringen är att certifieringen inom CRCF är knuten till en definierad aktivitetsperiod. Inom den nationella klimatrapporteringen redovisas däremot effekterna så länge de påverkar utsläpp eller upptag inom de berörda sektorerna.

Det innebär att den klimatnytta som kan kvantifieras och certifieras inom CRCF är begränsad till aktivitetsperioden och de krav på övervakning som anges i respektive metodologi, se tabell 1 nedan. För temporära kolupptag tillkommer dessutom en övervakningsperiod som kan sträcka sig längre än aktivitetsperioden och som kan förlängas. När denna period upphör antas det inlagrade kolet återgå till atmosfären (oavsett om detta verkligen sker eller ej), vilket innebär att de utfärdade certifikaten inte längre kan användas utan måste ersättas. För djurhållning föreslås aktivitetsperioden vara fem år. Därefter kan aktiviteten förlängas ytterligare tre femårsperioder vilket innebär en sammanlagd period om 20 år.

Aktivitetsperiodernas längd varierar mellan olika CRCF-aktiviteter. Kortare aktivitetsperioder kan underlätta deltagande och därmed bidra till uppskalning, men innebär samtidigt att en mindre del av den långsiktiga klimatnyttan kan certifieras inom systemet.

Tabell 1. Aktivitetsperioder och övervakningsperioder för olika aktiviteter inom carbon farming

Aktivitet	Aktivitetsperiod	Övervakningsperiod
Jordbruk mineraljordar (kolupptag)	5–20 år	Aktivitetsperiod + 5 år
Jordbruk mineraljordar (minskade lustgasutsläpp)	5–20 år	Aktivitetsperiod
Agroforestry	15–30 år	Aktivitetsperiod + 5 år
Återvätning torvmarker	10–30 år	Aktivitetsperiod
Beskogning	35 år	40 år
Djurhållning (utkast)	5–20 år	Aktivitetsperiod

Denna skillnad illustreras av den svenska återvätningssatsningen. Inom växthusgasinventeringen kommer utsläppsminskningar från återvätta torvmarker att redovisas så länge åtgärden påverkar markens utsläpp.[19] Inom CRCF är däremot certifieringen knuten till en aktivitetsperiod och tillhörande krav på övervakning och verifiering. För återvätning innebär detta att utsläppsminskningarna behöver följas upp under aktivitetsperioden för att kunna certifieras. Skillnaden innebär att den klimatnytta som kan certifieras inom CRCF inte nödvändigtvis motsvarar den samlade klimatnytta som på sikt fångas upp i den nationella klimatrapporteringen.

Skillnaden är också relevant ur ett styrmedelsperspektiv. Den svenska återvätningssatsningen är i dag huvudsakligen aktivitetsbaserad, där uppföljningen främst inriktas på att säkerställa att åtgärden genomförts. CRCF bygger däremot på resultatbaserad kvantifiering och ställer högre krav på löpande övervakning, verifiering och dokumentation av de utsläppsminskningar som certifieras.

3.1.2. CRCF ställer särskilda krav på noggrannhet

CRCF ställer generellt betydligt högre krav på kvantifiering, övervakning och verifiering av enskilda åtgärder än vad som normalt krävs inom den nationella klimatrapporteringen. Metodologierna bygger på att klimatnyttan ska kunna hänföras till en specifik aktivitet, vilket ställer krav på detaljerad dokumentation, datainsamling och uppföljning.

För detta används modeller, mätningar, så kallade proxies eller andra kvantifieringsmetoder beroende på aktivitetens karaktär. För exempelvis åtgärder inom djurhållning föreslås det vara lämpligare att använda modeller av högre metodiknivå och emissionsfaktorer snarare än direkta mätningar på gårdsnivå eller proxies. Gemensamt är att metoderna ska vara vetenskapligt underbyggda, transparenta och ge en tillräcklig grad av säkerhet. Kraven omfattar ofta löpande övervakning efter aktivitetsperioden samt verifiering av resultaten av oberoende granskare.

De högre kraven på noggrannhet bidrar till att säkerställa kvaliteten på de certifierade resultaten men medför samtidigt ökade administrativa kostnader och större krav på datainsamling. Detta kan begränsa vilka aktiviteter som är praktiskt och ekonomiskt möjliga att certifiera, även i fall där den underliggande klimatnyttan är betydande.

De åtaganden som gäller inom klimatrapporteringen inkluderar inte osäkerheter även om dessa redovisas i ländernas inventeringsrapporter. Inom LULUCF bygger bokföringen mot uppsatta mål oftast på jämförelser av utsläpp och upptag över tid och så länge metoderna som används är desamma för basår eller basperiod och målåret så minskar betydelsen av osäkerheten eftersom den inte förändras nämnvärt över tid.

3.1.3. Sammanfattande skillnader mellan systemen

De övergripande skillnaderna mellan CRCF och nationell klimatrapportering som används för uppföljning av klimatmål sammanfattas i tabell 2.

---

19 I dagsläget redovisas information om återvätning i Sveriges National Inventory Document (NID). Återvätning rapporteras dock inte under markanvändingskategorier i klimatrapporterignstabellerna.

Tabell 2. Övergripande skillnader mellan CRCF och nationell klimatrapportering

Aspekt	CRCF	Nationell klimatrapportering
Huvudsakligt syfte	Certifiera klimatnytta från specifika aktiviteter	Följa upp medlemsstaters klimatåtaganden och ge stöd för utveckling av nya klimatramverk
Analysenhet	Projekt, verksamhet eller åtgärd	Land, sektor eller delsektor
Referenspunkt	Baslinje eller referensscenario	Ingen. Fulllständiga nationella utsläpp och upptag redovisas
Metodik	Enligt fastställd metodologi för varje aktivitet som också ska godkännas av KOM	Enligt riktlinjer från IPCC, LULUCF-förordningen och utifrån landsspecifika förutsättningar
Additionalitet	Krävs normalt men bara inom ramen för projektets avgränsningar.	Krävs inte som separat kriterium. Alla upptag och utsläpp redovisas oavsett om de beror på naturliga faktorer eller införda styrmedel och åtgärder.
Geografisk omfattning	Den certifierade aktiviteten	Hela landets territorium
Tidsmässig omfattning	Kolupptag eller utsläppsminskningar kvantifieras under en begränsad tidsperiod. Aktivitetsperiodens längd varierar för olika CRCF-aktiviteter och fastställs i metodiken. För temporära kolupptag antas inlagrat kol återgå till atmosfären efter att övervakningsperioden upphört	Kontinuerlig kvantifiering av upptag och utsläpp
Hantering av osäkerhet	Osäkerhetsavdrag och buffertmekanismer kan tillämpas	Hanteras genom rapporteringsriktlinjer men påverkar inte utfallet och används främst för att prioritera metodutveckling
Syfte med verifiering	Säkerställa certifieringsbar klimatnytta	Säkerställa jämförbar nationell rapportering men avser framförallt att visa rimligheten i utfallet
Koppling till klimatmål	Indirekt	Direkt givet hur bokföringen mot målen fastställts där inte alltid hela nettoupptaget ingår för uppfyllande av mål
Kostnader för MRV för uppföljning av en åtgärd	Varierar, men oftast höga i förhållande till nyttan	Låga. Åtgärder särredovisas normalt inte i nationell klimatrapportering
Administration	Behöver byggas upp från grunden och ställer högre krav än den nationella rapporteringen	Ska uppfylla kraven för det nationella systemet inom UNFCCC och EU. Är på plats.

3.2. Potentialen för carbon farming

Carbon farming inom CRCF innefattar både temporära upptag (kolinlagring) och utsläppsminskningar från skogs- och jordbruk. I en delegerad akt som väntas träda i kraft inom kort ingår följande tre certifieringsmetoder: beskogning, återvätning och återställande av torvmarker samt jordbruksaktiviteter och agroforestry på mineraljord. Det pågår arbete med att ta fram en delegerad akt med certifieringsmetod för skogsbruk. För djurhållning (fodersmältning och gödselhantering) [20] finns ett utkast till certifieringsmetod framtaget men ännu inget formellt beslut om det ska ingå i CRCF[21]. Om samtliga akter antas innebär det att CRCF inkluderar åtgärder för de flesta upptags- och utsläppskällorna i klimatrapporteringen inom LULUCF[22] och för samtliga utsläppskällor i jordbrukssektorn. Enligt CRCF-förordningen kan carbon farming inbegripa certifieringsmetoder för åtgärder som utförs i marina och kustnära ekosystem[23], men det finns i dagsläget inga utkast på metoder inom detta område. Projekt som innebär undvikna utsläpp exempelvis undvikande av avskogning ingår ej i certifieringsramverket[24].

I detta avsnitt resoneras om hur stor CRCF-potentialen för åtgärder som kan öka nettoupptagen inom LULUCF-sektorn eller minska utsläppen inom jordbrukssektorn skulle kunna vara. Det är dock svårt att bedöma potentialen då den beror av flera faktorer. Utgångspunkt är de potentialbedömningar som finns på EU-nivå för åtgärder kan öka nettoupptagen inom LULUCF-sektorn eller minska utsläppen inom jordbrukssektorn, dvs. de möjliga totala åtgärdspotentialerna. Därefter förs ett resonemang om i vilken utsträckning CRCF kan realisera dessa potentialer på EU-nivå genom att beskriva faktorer som påverkar. Det handlar både om vilka åtgärder som omfattas av certifieringsmetoderna och om vilka krav som ställs för certifiering samt hur osäkerheter beaktas vid kvantifiering av upptag och utsläpp. Dessa delar, särskilt vilka åtgärder som omfattas, utvecklas mer i detta avsnitt. Även andra faktorer kan påverka potentialen av CRCF, såsom administrativa kostnader (se kapitel 4) och certifieringsperiodernas längd (se avsnitt 3.1.1). Slutligen beskrivs även utifrån en nationell kontext de mest betydande åtgärdspotentialerna inom LULUCF och jordbrukssektorn samt aspekter att beakta kopplat till CRCF.

3.2.1. Total EU-potential för ökade nettoupptag inom LULUCF och minskade utsläpp från jordbrukssektorn

Det finns en stor variation i olika bedömningar vad gäller EU-potential för minskade utsläpp och ökade upptag i LULUCF-sektorn[25] och för minskade utsläpp i jordbrukssektorn. Det råder därmed en relativt stor osäkerhet i hur stora potentialerna är. Här väljer vi att kortfattat redogöra för de potentialbedömningar som anges i EU-

[20] Djurhållning ingår till viss del redan i den antagna delegerade akten för Carbon farming. Det handlar om markkolsförändringar kopplat till bete och vallodling samt agroforestry.

[21] Beslut om detta väntas först under kvartal 4 2026 i samband med att det större lagpaketet om nationella mål och flexibiliteter presenteras.

[22] Kolförrådsförändringar i LULUCF kategorin avverkade träprodukter (HWP) ingår ej i carbon farming inom CRCF

[23] CRCF-förordning, definition av carbon farming artikel 2(10) samt skäl 10

[24] CRCF-förordningen skäl 10

[25] Böttcher & Fallasch 2024 Interim Report - Assumptions on potentials for Carbon Dioxide Removals in the EU - A review of recent European Commission impact assessments

kommissionens konsekvensanalys[26] från 2024 genom den mest ambitiösa implementeringen av ytterligare åtgärder i befintliga system (scenario 3) jämfört med samma system men med befintligt politiskt ramverk och utan ytterligare åtgärder. I EU:s konsekvensanalys saknas beskrivningar av hur stor andel av upptagsökningarna och utsläppsminskningarna som antas omfattas av olika åtgärder eller storleken på potentialen för de olika åtgärderna. Vilka åtgärder som är lämpliga och vilken potential olika åtgärder har kan dessutom variera mellan medlemsländer och det framgår inte i konsekvensanalysen vad som kan förväntas från olika åtgärder i olika länder.

LULUCF

I kommissionens högsta målalternativ (scenario 3) ökar nettoupptaget i LULUCF-sektorn till 2040 med omkring 100 miljoner ton per år jämfört med utvecklingen i det lägsta målalternativet (Nettoupptaget år 2040 för scenario 1 och 3 uppgick till 218 respektive 317 miljoner ton koldioxidekvivalenter). Åtgärderna som faller ut i kommissionens modellering består av en blandning av skogsbruksåtgärder, åtgärder för ökad kolinlagring på jordbruksmark och för ökad återvätning av organogena jordar. Ett visst bidrag kommer även från en ökad odling av energiskog. Det finns samtidigt stora osäkerheter i utvecklingen av nettoupptaget i LULUCF-sektorn, och ytterligare åtgärder som förstärker nettoupptaget bidrar till att hålla den totala nivån uppe.

Jordbrukssektorn

Jämfört med 2015 då utsläppen inom EU uppgick till 385 miljoner ton koldioxidekvivalenter väntas utsläppen minska med 34 miljoner ton koldioxidekvivalenter, motsvarande 9 procent, till 2040 med nuvarande livsmedelssystem, befintligt politiskt ramverk och utan ytterligare åtgärder. Förutsatt befintligt livsmedelssystem men med den mest ambitiösa implementeringen av ytterligare åtgärder (scenario 3), minskar utsläppen i jordbrukssektorn istället med 114 miljoner ton koldioxidekvivalenter, motsvarande 30 procent, till 2040 jämfört med 2015. Utsläpp som orsakas av djurhållning, framför allt metanutsläpp, förväntas minska främst genom implementering av avelsurval (för förbättrad produktivitet, fertilitet och livslängd), rötning för biogasproduktion på gårdsnivå och metanreducerande fodertillsatser. När det kommer till utsläpp av lustgas från jordbruksmark förväntas utsläppsminskningar uppnås genom storskalig implementering av teknik för att förbättra gödselanvändningen (nitrifikationshämmare och precisionsgödsling) samt genom återställande av dränerade organogena jordar[27].

3.2.2. EU-potential för CRCF-certifierade upptag och utsläpp inom carbon farming

Det är svårt att bedöma EU-potentialen för CRCF-certifierade upptag och utsläpp inom carbon farming. Framförallt beror det på osäkerheten i den totala åtgärdspotentialen för ökade nettoupptag och minskade utsläpp som beskrivs ovan.

Potentialen för CRCF-certifierade utsläpp och upptag inom carbon farming bedöms dock vara betydligt lägre än den totala åtgärdspotentialen inom LULUCF och jordbrukssektorn. Hur mycket lägre potentialen är beror på vilka åtgärder som omfattas i certifieringsmetoderna och vilka krav som ställs i certifieringsmetoderna. Som beskrivs i

[26] Se part 3 i Impact assessment report till kommissionens meddelande ”Att säkra vår framtid - Europas klimatmål för 2040 och vägen mot klimatneutralitet senast 2050 genom att bygga ett hållbart, rättvist och välmående samhälle”, EUR-Lex - 52024SC0063 - EN - EUR-Lex

[27] Minskade utsläpp av lustgas genom återvätning av dränerad organogen jordbruksmark rapporteras i jordbrukssektorn medan minskning av koldioxid och ökning av metan rapporteras i LULUCF-sektorn.

kapitel 3.1 kan det exempelvis vara svårt att leva upp till de krav som ställs på kvantifiering av utsläpp och upptag när det gäller jordbruk på mineraljordar samt återvätning av torvmark. Dessutom tillämpar certifieringsmetoderna inom carbon farming en osäkerhetsavdragsfaktor för att beakta osäkerheter vid kvantifieringen av kolupptag och minskningar av utsläpp från mark[28], vilket minskar mängden certifierade upptag och utsläppsminskningar. Denna princip föreslås även i utkast till metodik för att beräkna utsläppsminskningar från djurhållning.

Nedan redogörs först för vilka åtgärder inom jord- och skogsbruk som omfattas av de antagna och föreslagna certifieringsmetoderna för carbon farming och ett resonemang förs kopplat till bland annat krav inom certifieringsmetoderna som kan påverka potentialen för CRCF-certifierade upptag och utsläpp. Därefter presenteras kommissionens målsättning för certifierade upptag och utsläpp inom LULUCF på EU-nivå.

Vilka potentiella åtgärder inom jord- och skogsbruk omfattas av CRCF-certifieringsmetoder under carbon farming

I listan nedan visas på den bredd på åtgärder som ingår i antagna och utkast till certifieringsmetoder inom carbon farming. För skogsbruk är det ännu oklart vilka åtgärder som kommer ingå i certifieringsmetoden, och hur utfallet blir bedöms ha särskilt stor betydelse för CRCF-potentialen för skogsbruk och LULUCF.

- *Beskogning* - Verksamheten får omfatta direkt plantering och sådd samt metoder som möjliggör eller underlättar naturlig föryngring. Den certifieringsberättigande verksamheten ska resultera i beskogning av:
    - gräsmark,
    - åkermark,
    - mark där den sammanlagda kronslutningen från befintliga glest stående träd under de 20 år som föregick verksamhetsperiodens början understeg 10 % av verksamhetsområdet.
- *Återvätning och återställande av torvmark*. Verksamheten ska leda till en höjning av grundvattennivån i organiska jordar och torvmarker och får omfatta följande metoder:
    - Blockering, uppdämning, utfyllnad eller avlägsnande av dräneringsstrukturer.
    - Minskning eller upphörande av vattenuttag.
    - Metoderna i punkterna ovan får kombineras med
        - aktiv återetablering av torvbildande vegetation och ytlig borttagning av degraderad matjord eller atypisk vegetation,
        - användning av paludikultur (våtmarksodling).
- *Jordbruk och agroforestry på mineraljordar* (flera metoder kan kombineras inom verksamhetsområdet):
    - Jordbruksmetoder som ökar nettokolupptaget i marken eller minskar nettoutsläppen av koldioxid från marken såsom
        - förbättrad grödförvaltning som ökar jordtäckningen och/eller ökar tillförseln av kol till marken, såsom täckgrödor, växelbruk och bevarande av skörderester,
        - metoder för markvårdande bearbetning som minskar markstörningar,
        - omställning av åkermark till gräsmark,
        - förbättrad gräsmarksdrift, såsom rotationsbete eller blandvallar,

[28] i enlighet med artikel 4.12 i förordning (EU) 2024/3012.

        - användning av organiska jordförbättringsmedel eller organiska gödselmedel.
    - Trädjordbruksmetoder som ökar nettokolupptaget i levande biomassa
        - plantering av träd inom skiften, såsom silvopastorala system eller system för trädjordbruk,
        - plantering av vedartade element mellan skiften, såsom häckar eller andra landskapselement,
        - nya fleråriga vedartade grödor.
    - Jordbruks- och trädjordbruksmetoder som minskar direkta och indirekta utsläpp av lustgas från brukad jordbruksmark, såsom
        - precisionsgödsling,
        - ersättning av kvävehaltiga mineralgödselmedel genom odling av baljväxter eller genom användning av jordförbättringsmedel eller växtbiostimulanter,
        - ändring av typ av gödselprodukter,
        - användning av nitrifikations-, denitrifikations- eller ureashämmare.
- *Skogsbruk* (oklart vilka åtgärder som kommer ingå i certifieringsmetoden)
- *Djurhållning* – omfattar nötkreatur, får, grisar och fjäderfä och ett brett spektrum av åtgärder (begränsas inte till angivna exempel i utkast till certifieringsmetod). Flera åtgärder får kombineras inom samma aktivitet.
    - Åtgärder som minskar utsläpp av metan från fodersmältning såsom
        - modifiering av våmmen (*rumen manipulation*), inklusive metanreducerande fodertillsatser
        - förbättrad djurhälsa
        - avel för egenskaper som ger lägre metanutsläpp
    - Åtgärder som minskar utsläpp av metan och lustgas från lagring av stallgödsel såsom
        - produktion av biogas eller biometan genom anaerob rötning av stallgödsel
        - kylning av gödsel
        - surgörning av gödsel
        - täckning av gödselbehållare
        - separation av fast och flytande fraktion
        - mer frekvent utgödsling
        - användning av gödseltillsatser eller inhibitorer

Om samtliga föreslagna certifieringsmetoder antas, och inkluderar de listade åtgärderna ovan, innebär det att CRCF på sikt kommer att inkludera åtgärder för de flesta upptags- och utsläppskällorna i klimatrapporteringen inom LULUCF och för samtliga utsläppskällor i jordbrukssektorn. Nedan ges vissa exempel på hur åtgärder och krav inom certifieringsmetoderna kan komma att påverka potentialen för CRCF-certifierade upptag och utsläpp inom markanvändning inklusive skogsbruk och utsläpp från djurhållningen.

Faktorer som kan påverka potentialen för CRCF-certifierade upptag och utsläpp

Överlag har den hittills antagna delegerade akten med certifieringsmetoder inom carbon farming utvecklats i en positiv riktning eftersom de slutliga certifieringsmetoderna har en bredare omfattning jämfört med tidigare utkast. De antagna certifieringsmetoderna omfattar flera av de åtgärder, tex kolinlagring på jordbruksmark och återvätning av torvmarker, som ingår i kommissionens mest ambitiösa målscenario 3 för LULUCF till 2040, se avsnitt 3.2.1. Å andra sidan kan detaljerade krav i de slutliga certifieringsmetoderna ändå komma att begränsa genomförbarheten och motverka en

storskalig uppskalning av åtgärderna på EU-nivå. När det gäller den antagna certifieringsmetoden för kolinlagring på jordbruksmark ställs det exempelvis stränga krav på vilka modeller som får användas för kvantifiering. Även när det gäller certifieringsmetoden för återvätning av torvmarker ställs omfattande krav på mätningar vilket kan försvåra genomförandet, detta beskrivs mer utförligt i avsnitt 3.1.

Certifieringsmetoderna inom carbon farming tillämpar en osäkerhetsavdragsfaktor för att beakta osäkerheter vid kvantifieringen av kolupptag och minskningar av utsläpp från mark[29], vilket minskar mängden certifierade upptag och utsläppsminskningar. För anpassning till standarder som antagits inom ramen för kreditmekanismen enligt Parisavtalet inom Förenta nationernas ramkonvention om klimatförändringar (UNFCCC) bör denna faktor uppgå till minst 8 procent.[30]

Mängden certifierade upptag inom carbon farming påverkas även av ansvarsmekanismer för att täcka risker för att återgångar av inlagrat kol till atmosfären inträffar under övervakningsperioden och berör enheter som har handlats. För detta ändamål ska verksamhetsutövare antingen delta i en buffertpool som förvaltas av ett certifieringssystem eller skaffa och upprätthålla tillräckligt skydd genom en försäkring eller jämförbara garantiprodukter. När en buffertpool används som ansvarsmekanism och efter varje omcertifieringsrevision ska certifieringssystem tilldela buffertpoolen en andel enheter som åtminstone motsvarar den risknivå som fastställts i den riskbedömning som krävs enligt certifieringsmetoden. Dessa krav kan innebära administrativa kostnader och därmed minska potentialen för vissa åtgärder.

Att det fortfarande är oklart vilka skogsåtgärder som kommer att omfattas av den kommande certifieringsmetoden för skogsbruk innebär att det är särskilt svårt att bedöma CRCF-potentialen för skogsbruk och även LULUCF på EU-nivå. Kommissionen har anordnat en teknisk CRCF-workshop inför framtagande av certifieringsmetod för skogsbruk där deltagare var övervägande inriktade mot att metodiken för brukad skogsmark inte ska begränsas till några bestämda aktiviteter. Argumenten för detta rörde bland annat att förutsättningarna för skogsbruk ser olika ut i olika delar av EU och att inte riskera missa aktiviteter vars potential ännu inte utvärderats. Det är dock oklart hur den slutliga certifieringsmetodiken kommer att se ut. Skogsbruksåtgärder har lyfts som ett viktigt åtgärdsområde av både kommissionen och Sverige (se avsnitt 3.2.3) och ingår i kommissionens mest ambitiösa målscenario 3 för LULUCF till 2040, se avsnitt 3.2.1.

Utkastet till certifieringsmetod för djurhållning är en slags öppen lista vilket är positivt givet att det idag är brist på klimatåtgärder och en öppen lista främjar innovation då det skapas möjlighet att få med fler åtgärder senare. De åtgärder som listas i utkast till metodik stämmer relativt väl överens med de åtgärder som brukar lyftas som viktiga inom EU och nationellt när det gäller att minska utsläppen från jordbrukssektorn inom befintliga produktionssystem (se avsnitt 3.2.1 och 3.2.3). En skillnad är produktivitetshöjande åtgärder, såsom förbättrad hälsa, avel och utfodring, som genomförs för att de är lönsamma och minskar utsläppen indirekt genom ökad produktivitet och medför på så vis lägre utsläpp per kg produkt. Detta åtgärdsområde verkar enligt utkastet till metodik inte kunna ge upphov till certifierade utsläppsminskningar inom CRCF medan det däremot brukar lyftas både av EU och nationellt som ett viktigt område för att minska utsläppen från jordbrukssektorn. Noterbart är att förbättrad djurhälsa föreslås ingå i CRCF, möjligen då det inte bara kopplar till ökad produktivitet utan även minskade förluster.

---

[29] i enlighet med artikel 4.12 i förordning (EU) 2024/3012.

[30] Delegerad akt carbon farming antagen av KOM 9 juli 2026, skäl 8

Utkastet till certifieringsmetod för djurhållning innehåller även flera villkor för att säkerställa att de certifierade utsläppsminskningarna är ägt rum och inte leder till oönskade effekter. Exempelvis får aktiviteten inte leda till minskad produktion eftersom det kan orsaka utsläppsläckage och den får inte heller försämra gårdens kvävebalans eller öka förlusterna av reaktivt kväve till miljön. Detta gör att åtgärder som exempelvis syftar till att minska antalet nötkreatur som ett sätt att minska utsläppen inte kan certifieras. Aktiviteterna måste även uppfylla CRCF:s lägsta krav på *hållbarhet* under aktivitetsperioden. Det omfattar krav kopplade till flera områden, som beskrivs mer i avsnitt 2.1 och kapitel 4[31], som i vissa fall kan begränsa att åtgärder med potentiell klimatnytta genomförs. Exempelvis nämns kopplat till klimatförändringskravet att man inte får bygga biogasanläggningar på mark med högt kolförråd. Certifierade aktiviteter för djurhållning ska liksom andra carbon farming-aktiviteter även uppfylla det obligatoriska kravet på positiva bieffekter (*co-benefits*) för biologisk mångfald och ekosystem. Men om detta inte är möjligt finns för djurhållning ett alternativ att istället påvisa sidovinster kopplat till djurvälfärdsinsatser[32]. Detta med krav på nytta för andra hållbarhetsaspekter och vilka dessa skulle var har diskuterats under processens gång[33]. Det är viktigt att reda ut hur kravet på sidovinster ska tolkas då vissa åtgärder som kan ha betydande utsläppsminskande effekt, till exempel metanreducerande fodertillsatser, inte ger några tydliga vinster för vare sig biologisk mångfald eller djurvälfärd.

Kommissionens målsättning för certifierade kolupptag från LULUCF till 2030

I kommissionens meddelande Sustainable Carbon Cycles från december 2021 angavs ett mål om cirka 42 miljoner ton certifierade kolupptag från LULUCF till 2030. Det är inte ett juridiskt bindande klimatmål, utan snarare en politisk ambition för att få igång en marknad för certifierade kolupptag inom jord- och skogsbruk. En översiktlig potentialbedömning av åtgärder inom LULUCF redovisas i konsekvensanalysen till kommissionens förslag till CRCF-förordning år 2022[34]. Beskogning bedömdes vara ett åtgärdsområde inom LULUCF som har stor åtgärdspotential på EU-nivå, se tabell 3. Denna bedömning är osäker och gjordes innan den slutliga CRCF-förordningen beslutades och innan delegerade akter för carbon farming antagits.

[31] I utkast till certifieringsmetod för djurhållning ingår även främjande av god djurhälsa och djurvälfärd genom krav på att lagkrav följs.

[32] Om dessa går utöver lagkrav eller kopplar till förbättrade inhysningssystem för djuren.

[33] Annexet innehåller även en vägledande, inte uttömmande, lista över andra hållbarhetsnyttor som djurhållningsåtgärder kan ge upphov till (utöver klimatnytta som ingår i andra carbon farming aktiviteter) och som är frivilliga att rapportera.

[34] SWD(2022)377, del 2 sid 30

Tabell 3. Översikt av EU-potential (VHG), och kostnader för carbon farming inom LULUCF.

Åtgärdsområde	EU - potential (VHG)	Kostnad	Största utmaningen vid genomförandet	Långsiktig kollagring
Beskogning	Hög	Låg	Konkurrens om mark	Hög
Återvätning	Medel	Låg	Påverkan på produktion	Hög
Agroforestry	Medel	Låg	Möjlig produktionspåverkan	Medel/Hög
Kollagring på mineraljordar och skötsel av gräsmarker	Medel	Låg	Kortsiktiga effekter på produktion	Låg/Medel
”Improved forest management”	Medel	Låg	Lägre avkastning på kort sikt	Medel/Hög
”Blue carbon”	Låg	Medel/Hög	konkurrens om kustvattnen	Medel/Hög

Källa: kommissionens konsekvensanalys till CRCF-förordningen [35]. Obs denna bedömning är osäker och gjordes innan den slutliga CRCF-förordningen beslutades och innan delegerade akter för carbon farming antagits.

3.2.3. Svensk potential för åtgärder respektive CRCF för ökade nettoupptag inom LULUCF och minskade utsläpp från jordbrukssektorn

I detta avsnitt beskrivs översiktligt svensk potential för åtgärder som kan bidra till ökade nettoupptag i LULUCF och minskade utsläpp från jordbrukssektorn samt huruvida dessa åtgärder kan komma att ingå/realiseras inom CRCF.

Oavsett omfattning på vilka åtgärder som omfattas (se nedan) kan den svenska CRCF-potentialen för LULUCF och jordbrukssektorn liksom EU-potentialen för CRCF begränsas av både generella faktorer såsom krav på hållbarhet och sidovinster samt av detaljerade krav i de slutliga certifieringsmetoderna. Som beskrivs i 3.1 finns det till exempel stränga krav på vilka modeller som får användas för kvantifiering av kolinlagring på jordbruksmark och när det gäller återvätning av torvmarker ställs omfattande krav på mätningar vilket kan försvåra genomförandet.

LULUCF

På senare år har flera utredningar undersökt potentialen för åtgärder för att öka nettoupptaget och minska utsläppen i LULUCF. Vägvalsutredningen (SOU 2020:4) presenterade en bedömning av den realiserbara potentialen för åtgärder som skulle kunna räknas som kompletterande åtgärder gentemot det svenska klimatmålet till 2045 och Miljömålsberedningen (SOU 2025:21) lämnade förslag på åtgärder för att klara Sveriges LULUCF-åtagande till 2030. Därutöver har Skogsstyrelsen och Jordbruksverket tagit fram en rapport som sammanställer möjliga åtgärder för ökad kolsänka[36]. Målscenarier

[35] SWD(2022)377, del 2 sid 30

[36] Skogsstyrelsen och Jordbruksverket, 2022. Underlag för strategisk planering för ökad kolsänka – Regeringsuppdrag. Rapport 2022/14

och åtgärdspotentialer kommer att ingå i Naturvårdsverkets underlag till klimatredovisning och klimathandlingsplan som publiceras 2027.

Den sammanlagda potentialen för de LULUCF-åtgärder som kvantifieras i tidigare utredningar är relativt stor och uppgår totalt till ungefär 6 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år. Större delen av den svenska åtgärdspotentialen inom LULUCF utgörs av åtgärder på skogsmark där dämpad skogsavverkning bedöms kunna resultera i ett ökat nettoupptag på ca 4 miljoner ton per år jämfört med ett referensscenario och skogsgödsling bedöms kunna resultera i ett ökat upptag på ungefär 0,4 miljoner ton koldioxid per år. Att det finns oklarheter kring vilka skogsåtgärder som kommer att ingå i den kommande certifieringsmetoden för skogsbruk innebär därmed att det är svårt att bedöma den svenska CRCF-potentialen för skogsbruk och följaktligen även för hela LULUCF.

Andra åtgärder inom LULUCF-sektorn som bedöms ha stor potential i Sverige är återvätning av dränerade torvmarker, odling av fång- och mellangrödor. Det finns flera andra åtgärder som kan bidra med ökad kolinlagring men där potentialen bedöms vara mindre: ökad intensitet i vallodling, slopad svartträda, ökade skördar i spannmålsodlingen, agroforestry, odling av energiskog och beskogning av nedlagd jordbruksmark. Vi bedömer att alla dessa åtgärder omfattas av den nyligen antagna delegerade akten för carbon farming med certifieringsmetoder för beskogning, återvätning av torvmarker, agroforestry samt jordbruk på mineraljordar.

Jordbrukssektorn

På senare år har ett antal nya kunskapsunderlag och sammanställningar beskrivit åtgärder med potential att minska utsläppen och öka upptagen från det svenska jordbruket[37]. Under våren 2025 publicerades samlade potentialbedömningar av både LRF[38] och Klimatpolitiska rådet[39]. De utgör viktiga underlag för det uppdaterade nationella målscenariot och de åtgärdspotentialer för jordbrukssektorn[40] som kommer att ingå i Naturvårdsverkets underlag till klimatredovisning och klimathandlingsplan som publiceras 2027.

Utsläppen från jordbrukssektorn uppgick till 6,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2024, fördelat på utsläpp från fodersmältning, jordbruksmark och lagring av stallgödsel (som står för cirka 50, 40 respektive10 procent vardera). Sammantaget handlar det utifrån dagens kunskapsläge om relativt få åtgärder med kvantifierad potential och den sammanlagda kvantifierade potentialen av dessa åtgärder är begränsad. Vikten av en ökad produktivitet för minskad klimatpåverkan per producerad enhet livsmedel lyfts fram men det är svårt att bedöma om presenterade potentialer är en ytterligare ökning än vad som redan antas ske med beslutade styrmedel. Både LRF och Klimatpolitiska rådet bedömer att den åtgärd som bedöms ha störst potential att minska metanutsläppen från fodersmältning inom befintligt produktionssystem är metanreducerade fodertillsatser. Utifrån lite olika antaganden om bland annat implementeringsgrad landar deras bedömningar i att åtgärden skulle kunna minska utsläppen med ca 0,6 till 0,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2045 jämfört med utsläppen i början av 2020-talet. En preliminär bedömning från Naturvårdsverket ger en något lägre potential. Riktad avel för

[37] Sammanställningar har gjorts av bland annat Jordbruksverket, Lantmännen, KSLA, Klimatpolitiska rådet och LRF. Generellt sätter de inte utsläppsminskningen i relation till det nationella referensscenariot.

[38] LRF (2025)

[39] Klimatpolitiska rådet (2025a)

[40] Det målscenariot kommer liksom scenario 3 i EU-kommissionens konsekvensanalys från 2024 fokusera på åtgärder med potential att minska utsläppen inom befintligt produktionssystem

minskade metanutsläpp, som ett komplement till det ordinarie avelsarbetet, skulle kunna bidra med ytterligare utsläppsminskning. Här finns dock ingen kvantifierad potential i tidigare nationella rapporter. Utifrån aktuell kunskap är det rimligt att tro att minskningspotentialen är betydligt lägre än för fodertillsatser. För bägge åtgärderna behövs mer metanmätningar samt forskning och kunskap om åtgärdernas klimateffekt (var för sig och i kombination) och övriga konsekvenser.

Det finns en del åtgärder som skulle kunna minska utsläppen från lagring av stallgödsel samt från jordbruksmark men potentialen är i dagsläget begränsad och mer forskning och utveckling behövs. Både Klimatpolitiska rådet och LRF anger en kvantifierad potential för surgörning av flytgödsel innan lagring förutsatt viss teknikutveckling. Utifrån lite olika antaganden landar deras bedömningar i att åtgärden skulle kunna minska utsläppen med ca 0,02 till 0,06 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2045 jämfört med utsläppen i början av 2020-talet. Det finns ett antal andra åtgärder som i vissa sammanhang uppges kunna bidra till minskade utsläpp från gödselhantering och växtodling under vissa förutsättningar men där klimateffekten för jordbrukssektorn under svenska förhållanden inte bedöms finnas eller att mer kunskap behövs. Det handlar exempelvis om åtgärder för minskat kväveläckage genom täckning av gödselbrunn eller myllning av gödsel, nitrifikationshämmare och biofilter på gödselbrunn. I de fall det finns kvantifieringar är det små potentialer. Precisionsgödsling för ökad kväveeffektiviteten kan bidra till att minska totalmängden tillfört kväve. Det skulle tillsammans med andra nya odlingstekniker och växtförädling kunna bidra till ökad takt på produktivitetshöjningen inom växtodling och därmed minskade utsläpp.

Åtgärder inom djurhållning med kvantifierad åtgärdspotential nationellt kopplat till befintlig produktion, det vill säga fodertillsatser, avel för minskade metanutsläpp och surgörning av gödsel, omfattas av den föreslagna certifieringsmetodiken för djurhållning inom carbon farming. I den senare ingår som beskrivits ovan, inte produktivitetshöjande åtgärder för djurhållning. Vissa av åtgärderna i förslaget till metodik kopplat till gödselhantering har vi ingen potentialbedömning för under svenska förhållanden antingen för att de inte är tillämpbara här eller för att kunskap saknas idag. Åtgärden precisionsgödsling omfattas av den nyligen antagna delegerade akten för carbon farming med certifieringsmetoder för beskogning, återvätning av torvmarker, agroforestry samt jordbruk på mineraljordar. Detsamma gäller nitrifikationshämmare, där den nationella potentialen är okänd, samt strukturella åtgärder som återvätning och beskogning som har potential att minska lustgasutsläppen från jordbruksmark men främst till följd av minskad areal för livsmedelsproduktion.

3.2.4. Samlad bedömning – potentialen carbon farming

För att kunna bedöma lämpligheten av att ha ett post 2030 klimatramverk som skapar en offentlig efterfrågan på CRCF-certifierade carbon farming åtgärder (se kapitel 5) är följande preliminära slutsatser viktiga:

- Potentialen för åtgärder som kan öka nettoupptagen inom LULUCF eller minska utsläppen inom jordbrukssektorn är mycket osäker då den varierar över tid och för olika platser samt utifrån andra specifika förutsättningar och kan därför skilja sig åt både inom och mellan olika medlemsländer.
- Många av de åtgärder som ökar nettoupptagen inom LULUCF och minskar utsläppen inom jordbrukssektorn bedöms inkluderas i redan beslutade och planerade CRCF-certifieringsmetoder inom carbon farming. Det är dock oklart vilka skogsåtgärder som kommer att ingå i den planerade certifieringsmetoden för skogsbruk vilket bedöms ha stor betydelse för CRCF-potentialen inom LULUCF i EU och i Sverige.

- Potentialen för CRCF-certifierade upptag och utsläpp inom carbon farming är lägre än den totala potentialen för åtgärder som kan öka nettoupptagen inom LULUCF eller minska utsläppen inom jordbrukssektorn bland annat på grund av höga krav när det gäller kvantifiering och verifiering av effekten, hållbarhetskrav samt uppvisande av sidonyttor. Dessutom kan administrativa kostnader för CRCF-certifieringen minska potentialen även om det är mycket svårt att uppskatta och det varierar för olika typer av projekt.
- Potentialen för CRCF-certifierade carbon farming åtgärder är svårbedömd eftersom det ännu inte har prövats i praktiken.

3.3. Potentialen för permanenta upptag

Permanenta upptag saknar idag en enhetlig definition och därmed är det inte tydligt vad som bedöms utgöra permanenta upptag. Inom CRCF finns det en delegerad akt[41] med certifieringsmetoder för permanenta upptag som rör:

- Bio-CCS – Permanent upptag genom avskiljning och geologisk lagring av biogen koldioxid.
- DACCS – Permanent upptag genom direktinfångning av koldioxid från atmosfären och geologisk lagring.
- Biokol (BCR) – upptag genom omvandling av biomassa till biokol som lagras långsiktigt i mark eller produkter.[42]

För den totala potentialen för permanenta upptag inkluderar vi även andra tekniker, såsom enhanced rock weathering (ERW)[43] och direct ocean capture and storage (DOCCS)[44]. Inom CRCF-expertgruppen har tekniska workshops ägt rum och det har tagits fram tekniska underlagsdokument som rör dessa tekniska alternativ men det finns ännu inte något utkast till delegerade akter.

3.3.1. Den totala potentialen permanenta upptag

EU:s klimatvetenskapliga råd (ESAB-CC) har utifrån tidigare studier presenterat potentialbedömningar för respektive tekniskspår till 2050 (se tabell 4), men poängterar samtidigt att dessa potentialbedömningar sällan tar hänsyn till möjlig konkurrens eller målkonflikter med andra metoder och markanvändningar.[45] Potentialen för biokol kommer exempelvis att konkurrera med potentialen för Bio-CCS.

Potentialbedömningen är också beroende av utvecklingen av energisystemet. Lägre tillväxt i flyg och sjöfart, snabbare effektivisering eller alternativa tekniska lösningar kan frigöra betydande mängder biogena kolatomer för lagring. Omvänt innebär en utveckling med hög efterfrågan på e-bränslen att ambitionsnivåerna för permanenta upptag antingen måste justeras nedåt eller realiseras till avsevärt högre kostnader. Ett talande exempel är

---

[41] KOM delegerade förordning(EU) 2026/285 av den 3 februari 2026 om komplettering av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/3012 genom fastställande av certifieringsmetoder för verksamheter för permanenta kolupptag.

[42] Enligt den delegerade akten 2026/285 får den kvantifierbara stabila fraktionen av biokol som förväntas lagra koldioxid i minst 200 år certifieras som ett permanent kolupptag. Permanensen för biokolen beräknas utifrån standardiserade formler baserat på provtagning av biokolen. Det är alltså inte 100 procent av biokolen som produceras som kommer att räknas som permanent kolinlagring

[43] Koldioxidupptag genom accelererad naturlig vittring av silikatbergarter.

[44] Koldioxidupptag genom direkt avskiljning av koldioxid från havsvatten.

[45] European Scientific Advisory Board on Climate Change (ESAB-CC), 2024, *Scaling up carbon dioxide removals – Recommendations for navigating opportunities and risks in the EU*.

om permanenta upptag integreras i EU ETS. I ett sådant system kommer aktörer, exempelvis inom flyget, att välja mellan att använda dyrare e-bränslen (SAF/e-SAF) eller att fortsätta använda fossila bränslen och i stället kompensera utsläppen med enheter från permanenta upptag. Ju högre pris på e-bränslen, desto större efterfrågan på permanenta upptag och därmed företagsekonomiskt lönsam potential. Därmed riskerar priset på permanenta upptagsenheter att fungera som ett "mjukt pristak" för e-bränslen[46]. Sammantaget innebär detta att det är svårt att bedöma en realiserbar potential för permanenta upptag till 2040.

Tabell 4. Potential för permanenta upptag inom EU 2050

Tekniкspår	**Årlig potenial (Mt CO_2) 2050**
Bio-CCS	150–250
DACCS	20–60
Biokol	70–200
Enhanced rock weathering	50–200
Direct Ocean Capture	Saknas uppskattningar

Den verkliga potentialen är också beroende av kostnaden för att genomföra åtgärderna utvecklas. Nya uppskattningar indikerar att kostnaderna kan vara högre och att osäkerheterna sannolikt är större än vad som tidigare har antagits. I en konsultrapport framtagen på uppdrag av EU-kommissionen[47] presenteras uppdaterade kostnadsbedömningar för olika tekniker för permanenta upptag. Där bedöms exempelvis kostnaderna för DACCS ligga i spannet 462–1256 euro/ton, se tabell 5 nedan. Det finns även studier som visar att BECCS[48] är ännu dyrare än vad tabellen visar.

Tabell 5. Översikt av kostnadsuppskattningar per teknologi[49]

Teknik	**Dagens kostnad EUR/tCO2**	**Uppskattad kostnad 2030 EUR/tCO2**	**Uppskattad kostnad 2035 EUR/tCO2**
Biokol	83–251	66–215	50–175
BECCS[1]	172–314	167–261	163–228
Övrig BioCCS	55–692	44–305	37–170
DACCS	462–1256	288–567	201–402
In-situ mineralisering	168–747	132–141	113–122
Ex-situ mineralisering	232–747	195–400	172–350

[46] Analys av luftfarten inom EU ETS till 2040

[47] European Commission, 2025. *An EU purchasing programme for permanent carbon removals: Assessment of policy options and recommendations for short-term policy design*.

[48] Bioenergi-CCS (BECCS) är en delmängd av Bio-CCS då det rör sig om biomassa som endast används för energiändamål.

[49] Witteveen et al., 2025. *Carbon removals in the EU – Review of current carbon removal projects and early-stage financing*, European Commission (DG CLIMA).

Enhanced rock weathering	94–740	94–250	92–200
Havsbaserad CDR	38–302	Ingen data	Ingen data

(1) Bioenergi-CCS (BECCS) är en delmängd av BioCCS då det rör sig om biomassa som endast används för energiändamål.

Kostnaderna för biokol bedöms vara lägst, dock kan endast en andel av det producerade biokolet tillgodoräknas som permanent kolinlagring enligt CRCF. Avskiljning av koldioxid vid uppgradering av biogas till biometan, en del av övrig bioCCS i tabellen, bedöms ha en kostnad som är i närheten av den för biokol om det finns bra förutsättningar för transport och lagring av koldioxid. Skälet till detta är att denna uppgradering innebär att CO_2 avskiljs. Potentialen från uppgradering till biometan är begränsad idag men kan sannolikt öka till över 30 Mton koldioxid till 2040 när fossilgasberoende länder inför styrmedel som syftar till ökad användning av biometan i gasnäten. En del av denna potential lär dock användas till CCU. För andra bio-CCS där också avskiljningen behöver finansieras utgör kostnader för transport och lagring samt driftkostnader ungefär en tredjedel av totalkostnaden. Det finns också stor variation i kostnader vilket beror på koldioxidens koncentration i rökgasen.[50]

3.3.2. Potential för permanenta upptag i Sverige

Energimyndigheten har bedömt den teoretiska potentialen för bio-CCS i Sverige till 20–30 miljoner ton per år.[51] Den klimatpolitiska vägvalsutredningen (SOU 2020:4) bedömde att 10 miljoner ton per år är en realistisk potential för bio-CCS i Sverige till 2045. I realiteten kan potentialen vara något lägre. Av den totala potentialen förväntas 1–3 miljoner ton komma från avfallsförbränning.

Någon potentialbedömning finns inte för biokol eller andra tekniker för permanenta upptag utöver bio-CCS.

3.3.3. Potentialen för permanenta upptag inom CRCF

Det är inte givet att hela potentialen för permanenta upptag kommer att kunna motsvara CRCF-kraven. När det gäller permanenta upptag i form av bio-CCS och DACCS kan man dock förvänta sig att nästan alla sådana projekt kommer att uppfylla CRCF-kraven. Det är stora punktkällor som är relativt enkla att mäta. Den administrativa bördan för att certifiera dessa projekt enligt CRCF är därför inte särskilt stor i relation till dess potentiella ekonomiska värde. Det är mer osäkert hur stor andel av biokolsprojekt som kommer att certifieras enligt CRCF då den administrativa kostnaden för mindre biokolsanläggningar kommer att vara mer kännbar än för annan permanent lagring, men samtidigt mer begränsad än för carbon farming. Sammantaget kommer ett högt pris på utsläpp inom EU innebära att den totala potentialen i stort skulle kunna sammanfalla med vad som också skulle vara CRCF-potentialen.

[50] Vid biogasuppgradering är koncentrationen mycket hög, jämfört med cirka 8–15 procent vid biomassaförbränning och 0,04 procent i luft. Låga koncentrationer innebär högre energibehov och därmed högre kostnader, vilket gör DACCS särskilt känsligt för elpriser.

[51] Energimyndigheten (2021). Förslag på utformning av ett stödsystem för bio-CCS (ER 2021:31).

3.3.4. Samlad bedömning – potentialen permanenta upptag

För att kunna bedöma lämpligheten av att ha ett post 2030 klimatramverk som skapar en offentlig efterfrågan på CRCF-certifierade permanenta upptag i kapitel 5 är följande slutsatser viktiga:

- Potentialen för permanenta upptag är osäker och med undantag för bio-CCS genom uppgradering av biogas till biometan och biokol är åtgärderna dyra.
- Den administrativa bördan för CRCF avseende bio-CCS och DACCS är vilket innebär att CRCF-potentialen för dessa åtgärder ligger nära den totala potentialen.
- Den administrativa bördan får större betydelse för små biokolsanläggningar vilket innebär att CRCF-potentialen kan ligga längre ifrån den totala potentialen.

4. Vilka möjligheter och begränsningar har en EU-gemensam CRCF-baserad styrning i 2040-ramverket ?

CRCF har i första hand utvecklats för att certifiera klimatprestationer på frivilliga marknader. Om ramverket i stället används som grund för EU-gemensam styrning i post 2030-ramverket som ska leda till att unionens nettoutsläpp minskar med 90 procent till 2040 relativt 1990, uppstår frågan om dess egenskaper är ändamålsenliga även i detta sammanhang.

Som redogjort för i avsnitt 2.3 karaktäriseras CRCF-baserad styrning av att i hög grad utgå från mätbara additionella utsläppsminskningar eller ökade upptag, involvera privat tredjepartsfinansiering och möjliggöra internationell jämförbarhet av projekt på ett sätt som skiljer sig från andra former av styrning. En grundläggande begränsning är att det troligtvis inte kommer vara möjligt att inkludera alla potentiella åtgärder i CRCF på grund av kvalitetskriterier och administrativa kostnader (se kapitel 3).

En EU-gemensam styrning som bygger på CRCF jämförs nedan med dagens styrning, där CRCF enbart används som ett frivilligt certifieringsramverk. Först analyseras permanenta upptag, därefter de olika formerna av utsläpp och upptag som hanteras eller kan komma att hanteras under rubriken carbon farming. I avsnitt 4.3 diskuterar vi även andra alternativ till CRCF-baserad styrning, än dagens styrning.

4.1. Kriterieanalys permanenta upptag

Referensalternativet i denna analys utgår från att incitament för permanenta upptag skapas precis som idag, dvs. genom frivilligmarkanden och nationella styrmedel. Sverige, Danmark och Finland, har nationella styrmedel för bio-CCS. Även frivilligmarknaden bidrar till att skapa incitament för bio-CCS, t.ex. i Stockholm Exergis anläggning. Flera medlemsstater har även styrmedel för biokol, Danmark har ett stöd för kolinlagring genom biokol. För övriga länder, inklusive Sverige, täcker stödet enbart investeringskostnader i produktionen.

I referensalternativt beaktar vi således inte EU-kommissionens förslag om att inkludera permanenta upptag i form av bio-CCS och DACCS i EU ETS genom förvärv av CRCF-krediter. Analysen berör därmed snarast frågan om detta är lämpligt, något vi också diskuterar vidare i kapitel 5.

4.1.1. Klimateffekt

Tre parametrar påverkar vår bedömning av effekten på upptag och utsläpp av EU-gemensam CRCF-baserad styrning jämfört med annan styrning. För det första, hur stor potentialen för CRCF-åtgärder är jämfört med den totala åtgärdspotentialen, baserat på den fördjupade redogörelserna i avsnitt 3.1. Denna effekt talar vanligtvis till CRCF-baserad styrnings nackdel, men det skiljer sig för olika typer av upptag. För det andra, hur säkerheten i att redovisade upptag motsvarar verkliga upptag säkerställs. Vi refererar nedan till detta som kvaliteten på upptagsökningar. CRCF skapar en hög grad av transparens och jämförbarhet mellan projekt och medlemsstater samt minskar risken för dubbelräkning mellan projekt och otillräckligt verifierade klimatprestationer. Systemet skapar en hög grad av transparens och jämförbarhet mellan projekt och medlemsstater samt minskar risken för dubbelräkning mellan projekt och otillräckligt verifierade klimatprestationer. Men det finns också en risk för att systemet likställer utsläpps- och upptagseffekter med olika kvalitet vad gäller t.ex. permanens. CRCF kan på så sätt både stärka och försvaga kvaliteten på utsläppsminskningar och upptagsökningar. För det

tredje, påverkas effekten gentemot svenska klimatåtaganden av huruvida CRCF-ramverket kan förväntas att de upptagsökande åtgärderna genomförs just i Sverige.

För Bio-CCS och DACCS bedömer Naturvårdsverket att CRCF-certifiering inte kommer minska potentialen då i princip alla sådana projekt kan förväntas uppnå certifieringskraven utan avsevärda merkostnader jämfört med dagsläget. Merkostnaden för detta kan vara betydligt lägre än den ersättning som kan möjliggörs på frivilligmarkanden tack vare CRCF. För biokol, i synnerhet små anläggningar, kommer den administrativa kostnaden vara större och kraven inom CRCF begränsar troligtvis potentialen något (se vidare avsnitt 3.3).

Vad gäller kvaliteten på utsläppsminskningarna/upptagsökningar har permanenta upptag i form av bio-CCS och DACCS har en klimateffekt som väldigt mycket liknar den som gäller för utsläpp från användningen av fossil energi eller processutsläpp vilket innebär att risken för att CRCF bidrar till att utsläpp kvittas mot upptag med lägre kvalitet är liten.

För biokol gäller däremot att kolinlagringen bygger på antaganden om varaktighet, livscykel och uppföljning i själva lagringen. Genom CRCF certifieras biokol som produceras och används på ett sådant sätt att det resulterar i kolinlagring i mer än 200 år men permanensen är ändå betydligt mer osäker än för bio-CCS och DACCS. Utifrån principen om att utsläpp bara ska kunna ersättas med ett upptag med motsvarande säkerhet och permanens (det, så kallade, like-for-like-perspektivet) är det därmed tveksamhet om biokol bör kunna kvittas mot utsläpp från fossil energi eller processutsläpp. Det ligger närmare till hands att biokol ska ersätta utsläpp från jordbrukssektorn och markanvändning.

Samtidigt finns det en fördel med att reglera biokol genom CRCF som upptagsökande åtgärd på EU-nivå. Om biokol inte certifieras genom CRCF finns risk att biokol med lägre permanens används av medlemsstater för att kompensera fossila utsläpp eller att biokol produceras på ett ohållbart sätt. Om medlemsstater gör olika bedömning kan detta också äventyra möjligheten att förvärva utsläppsutrymmen mellan medlemsstater. Om en medlemsstat som bedömer att biokol inte ska få kompensera för utsläpp från fossil energi vill förvärva utsläppsutrymme från en annan medlemsstat, begränsas denna till medlemsstater som gör samma tolkning av biokolens roll.

EU-gemensam styrning genom CRCF kan komma med en risk att svenska projekt blir utkonkurrerade av projekt i andra medlemsstater, vilket skulle kunna begränsa klimateffekten inom Sverige. En av de billigaste åtgärderna för permanenta upptag är lagring av koldioxid från biogas som uppgraderas för att kunna ersätta fossilgas. Denna uppgradering innebär att koldioxid avskiljs redan idag och man behöver därmed bara lagra koldioxiden för att det ska bli ett permanent upptag. Denna potential finns framför allt i Tyskland och Frankrike medan den svenska potential i jämförelse är marginell. En EU-gemensam styrning behöver därmed inte nödvändigtvis hjälpa oss att nå svenska åtaganden för 2040. Detta beror dock på hur CRCF integreras i EU:s framtida klimatstyrning.

4.1.2. Kostnadseffektivitet

Den samhällsekonomiska kostnaden för att uppnå en viss upptagseffekt med hjälp av styrmedel består både av själva åtgärdskostnaden, till exempel infångning och lagring av koldioxid, och av administrativa kostnader. Ett styrmedel är kostnadseffektivt om den samlade kostnaden för att uppnå en viss utsläppsminskning eller ett visst upptag minimeras. Kostnadseffektiviteten av CRCF-baserad styrning beror därmed på möjligheten att sänka summan av åtgärdskostnader och administrativa kostnader jämfört med alternativet. Slutsatserna för dessa två områden skiljer sig för olika typer av permanenta upptag.

För Bio-CCS och DACCS, där investeringskostnaderna är betydande och varje projekt omfattar stora utsläppsvolymer, kan de administrativa kostnaderna utgöra en relativt liten del av den totala kostnaden och de bedöms inte öka särskilt mycket i ett CRCF-baserat system jämfört med idag.

CRCF bedöms inte påverka åtgärdskostnaderna nämnvärt för Bio-CCS och DACCS. Å ena sidan är det är ett fåtal åtgärder och projekt som är aktuella för permanenta upptag vilket innebär att CRCF:s bidrag till att identifiera de åtgärder med lägst kostnad inte är särskilt stor. Å andra sidan ligger CRCF-potentialen nära den totala potentialen för Bio-CCS och DACCS, vilket gör att den potentiella negativa effekten på kostnadseffektivitet till följd av att CRCF:s administrativa och hållbarhetskrav exkluderar vissa projekt, uteblir. Inom Sverige och även Danmark finns även befintliga styrmedel som styr på ett kostnadseffektivt sätt mot Bio-CCS.

Potentialen för kostnadsminskningar inom Bio-CCS ligger snarare i att sänka risker och skapa koordineringsvinster där kostnader för infrastruktur delas mellan flera aktörer. Många gånger är permanent upptag beroende av en koordinering mellan medlemsstater, inte minst för transport och lagring av koldioxid. Denna koordinering skulle kunna underlättas av en EU gemensam styrning för efterfrågan på permanenta upptag vilket CRCF skulle kunna underlätta.

För biokol är den centrala frågan om certifieringen kan bidra till att skapa en trovärdig marknad för permanenta upptag. Om efterfrågan förblir begränsad kan marknaden inte bidra till att identifiera de projekt med läst åtgärdskostnad och de administrativa kostnaderna för certifiering, som är relativt höga för biokol, att överstiga nyttan, särskilt för mindre projekt.

Det faktum att teknikerna för permanent lagring ännu inte är helt marknadsmogna kan motivera olika åtgärdskostnader för olika typer av åtgärder. Ersättningen ska inte enbart ersätta den positiva klimatnyttan utan även de kunskapsexternaliteter som teknikutvecklingen innebär. Resultatbaserad styrning utifrån klimateffekt, såsom CRCF, är inte anpassad för att skapa incitament för detta. Detta är särskilt relevant för DACCS, som är idag betydligt dyrare än bio-CCS (se vidare 4.1.5 nedan).

En central fråga för kostnadseffektivitetsbedömningen är frågan om huruvida EU-gemensamma CRCF-baserade styrmedel styr kostnadseffektivt gentemot europeiska mål eller nationella åtaganden. Detta beror på hur CRCF integreras i EU:s framtida klimatramverk.

4.1.3. Offentligfinansiella effekter

I den mån CRCF-baserad styrning kan bidra till att identifiera var de mest kostnadseffektiva upptagen kan ske, kan det bidra till att sänka de offentligfinansiella kostnaderna för upptag. För permanenta upptag bedöms detta främst vara fallet för biokol och uppgradering av biogas (se avsnitt 4.1.2. ovan).

Det tydligaste motivet för att använda CRCF som bas i styrningen för permanenta upptag i 2040 ramverket är dock möjligheten att få in privat kapital och genom detta sänka de offentligfinansiella kostnaderna jämfört med alternativ styrning. Förutsättningarna för privat finansiering bedöms idag vara bättre för permanenta upptag än för åtgärder inom carbon farming. Redan idag möjliggör certifiering finansiering genom privat kapital, till exempel i fallet med Stockholm Exergis bio-CCS-anläggning. Men vår bedömning är att efterfrågan från privata aktörer på permanenta upptag kommer att vara relativt svag de kommande åren eftersom kraven på hållbarhetsrapportering inte skärpts på det sätt som förväntats, regelverket för ”green claims” pausats och intresset för köp av certifikat från permanenta upptag verkar ha svalnat.

Eftersom permanenta upptag generellt är dyra projekt idag innebär detta att de offentligfinansiella effekterna kan vara betydande åtminstone de kommande åren, oavsett styrning. Om permanenta upptag integreras i EU ETS, vilket CRCF skulle kunna möjliggöra, kan dock finansiering skapas utan att den nationella offentliga budgeten påverkas, detta gäller särskilt när priset på utsläppsrätter ökar. Det finns bedömningar som indikerar att det räcker med ETS-priset under 2030-talet för att få lönsamhet i bio-CCS men inte i DACCS.

4.1.4. Legitimitet och styrning

CRCF innebär en harmonisering av regler för certifiering inom hela EU. Detta stärker jämförbarheten mellan medlemsstater och kan bidra till lika konkurrensvillkor för aktörer som verkar på den inre marknaden. För permanenta upptag bedöms inte heller behovet av nationell anpassning särskilt stort vilket gör att ett EU-gemensamt system baserat på CRCF har relativt goda förutsättningar att vinna legitimitet på EU-nivå.

I de fall där CRCF innebär mycket administration, i synnerhet för små aktörer, kan detta undergräva styrningens legitimitet. Detta bedöms inte vara fallet för Bio-CCS och DACCS men för biokol.

Legitimiteten påverkas även av hur certifikaten används. Här är, som tidigare nämnts, like-for-like-principen viktig och en åtskillnad bör även i detta fall göras mellan DACCS och Bio-CCS å ena sidan och biokol å andra sidan.

4.1.5. Transformativ potential

En särskild fråga är om CRCF kan bidra till de mer genomgripande förändringar som krävs för att EU ska kunna nå klimatneutralitet senast 2050, eller om ramverket främst utgör ett verktyg för att dokumentera och certifiera enskilda klimatprestationer. För att ha transformativ potential är det viktigt att styrningen kan bidra till innovation och utveckling av möjliggörande system såsom marknader och infrastruktur. För permanenta upptag handlar detta dels om i vilken utsträckning CRCF-baserad styrning kan bidra till att skapa långsiktiga investeringssignaler, dels om ramverket kan stödja framväxten av marknader, gemensamma standarder och den infrastruktur som krävs för att teknikerna ska kunna skalas upp.

Naturvårdsverkets bedömning är att CRCF, och EU-gemensam styrning baserad på CRCF, skulle kunna bidra till ökad förutsägbarhet för investerare. Detta kan vara viktigt för investeringar med långa avskrivningstider, såsom bio-CCS och DACCS, där osäkerhet om framtida regelverk kan utgöra ett betydande hinder för investeringar.

EU-gemensam CRCF-baserad styrning kan också bidra till utvecklingen av en europeisk marknad för permanenta upptag. En gemensam certifieringsstandard kan underlätta handel och finansiering över nationsgränser samt göra det enklare för både privata och offentliga aktörer att efterfråga permanenta upptag. För tekniker som ännu befinner sig i en tidig kommersialiseringsfas kan detta skapa bättre förutsättningar för marknadsutveckling än om varje medlemsstat utvecklar egna system för certifiering och redovisning.

För bio-CCS och DACCS är utvecklingen dessutom beroende av omfattande investeringar i transport- och lagringsinfrastruktur för koldioxid. Möjligheten att transportera koldioxid över nationsgränser och få tillgång till gemensam lagringskapacitet är i många fall en förutsättning för att projekten ska kunna genomföras. CRCF adresserar inte dessa koordineringsutmaningar direkt, men en gemensam europeisk efterfrågan på certifierade permanenta upptag skulle kunna bidra till att skapa investeringssignaler som indirekt främjar utbyggnaden av sådan infrastruktur.

Samtidigt finns begränsningar i CRCF:s potential att bidra till innovation. Ramverket är i grunden ett certifieringssystem och löser inte i sig de marknadsmisslyckanden som försvårar utvecklingen av permanenta upptag, såsom höga investeringsrisker, osäker framtida efterfrågan eller behovet av samordning mellan medlemsstater. För tekniker som DACCS, där kostnaderna fortfarande är mycket höga, kan kompletterande styrmedel därför vara minst lika viktiga som själva certifieringen. CRCF kan därmed utgöra en del av en transformativ styrning, men är sannolikt inte ensamt tillräckligt för att åstadkomma den storskaliga utveckling av permanenta upptag som kan krävas på längre sikt.

En annan aspekt för den transformativa potentialen är huruvida systemet leder till läckage inom EU på så sätt att ökat antal åtgärder på de certifierade delarna av marknaden leder till minskat antal åtgärder på övriga marknaden och därmed begränsad total additionalitet. Vad gäller permanenta upptag bedömer inte Naturvårdsverket att risken för denna form av läckageeffekter är särskilt stor, i synnerhet inte för Bio-CCS och DACCS där antalet åtgärder och projekt är begränsat.

4.1.6. Effekt på andra miljömål

CRCF- certifieringen fokuserar inte enbart på klimatnytta utan ställer även krav på att certifierade aktiviteter ska ha neutral eller positiv påverkan på andra hållbarhetsmål. Detta minskar risken för negativa sidoeffekter, även om det kommer med en kostnad i form av minskad potential och kostnadseffektivitet. Ramverket omfattar krav kopplade till klimatanpassning, vatten, cirkulär ekonomi, föroreningar samt biologisk mångfald och ekosystem. För vissa aktivitetsområden finns dessutom särskilda krav på positiva bieffekter. Dessa krav är en integrerad del av certifieringen och skiljer CRCF från många klimatstyrmedel som primärt fokuserar på utsläpp och upptag.

För bio-CCS och DACCS bedöms dessa krav i de flesta fall inte innebära någon avgörande påverkan. För dessa typer av åtgärder är de huvudsakliga miljöaspekterna ofta knutna till energianvändning, råvaruförsörjning och infrastruktur. Det handlar särskilt om att biomassan produceras hållbart och att aktiviteterna inte resulterar i kraftig ökning på efterfråga av biomassa Detta hanteras emellertid i stor utsträckning redan genom annan lagstiftning och tillståndsprövning. För biokol kan däremot hållbarhetskraven påverka både vilka råvaror som kan användas och under vilka förutsättningar certifiering kan ske.

4.2. Kriterieanalys carbon farming

Utsläpp som hanteras under rubriken carbon farming inom CRCF, alltså åtgärder för att öka kolinlagringen och minska utsläppen av växthusgaser av koldioxid och lustgas från markanvändning och skogsbruk samt utsläpp av metan och lustgas från djurhållning, styrs idag primärt på nationell nivå genom aktivitetsbaserade styrmedel, delvis finansierade genom CAP. Häri ingår bland annat våtmarkssatsningen. Men det finns även många åtgärder inom jord- och skogsbruk som inte träffas av någon styrning alls. Nationella aktivitetsbaserade styrmedel utgör referensalternativ till en CRCF-baserad styrning i diskussionen nedan.

Även på längre sikt bedöms nationella styrmedel, delvis inom ramen för EU:s gemensamma jordbrukspolitik, vara det troliga alternativet. Denna styrning kan utformas på olika sätt, den kan till exempel fortsatt vara aktivitetsbaserad eller så kan den vara

resultatbaserad utifrån beräknade utsläppseffekter (dock utan direkt koppling till CRCF).[52]

4.2.1. Klimateffekt

Bedömningen i avsnitt 3.2 är att de flesta aktuella åtgärderna för temporära upptag och jordbrukets utsläpp inom befintliga produktionssystem kan komma att inkluderas i CRCF i framtiden, även om det finns osäkerheter kring vilka skogsåtgärder som kommer omfattas. Potentialen begränsas därmed i första hand av certifieringskostnaderna. De höga kraven på mätning, rapportering och verifiering gör att deltagandet kan begränsas. För många åtgärder inom jord- och skogsbruk är klimatnyttan per enskild aktör relativt begränsad medan de administrativa kostnaderna kan vara betydande. Det är därför inte självklart att den styrning som ger störst säkerhet i varje enskilt projekt också ger störst samlad klimateffekt. Nationella styrmedel som inte baseras på CRCF, där kraven på administration och uppföljning är enklare, kan förväntas leda till ett större deltagande och därmed större total klimatnytta, trots att precisionen i beräkningen av klimatprestationen är lägre.

Vad gäller kvaliteten på utsläppsminskningarna kan CRCF bidra till ökad säkerhet om utsläppsminskningar för enskilda projekt inom carbon farming samt en ökad jämförbarhet. Detta kan vara värdefullt eftersom klimateffekten ofta varierar utifrån projektspecifika förutsättningar. Samtidigt skiljer sig utsläpps- och upptagseffekter inom carbon farming från dem inom fossila bränslen eller processutsläpp och bör därför inte likställas inom ramen för en EU-gemensam CRCF-baserad styrning.

4.2.2. Kostnadseffektivitet

CRCF-baserad styrning av carbon farming är i högre grad resultatbaserad jämfört med befintlig styrning för ökad kolinlagring och minskade utsläpp inom jord- och skogsbruk. Generellt sett har ett resultatbaserat styrmedel, såsom CRCF, bättre förutsättningar att bidra till kostnadseffektivitet än aktivitetsbaserade styrmedel. Detta eftersom en större bredd av åtgärdsmöjligheter tillvaratas och variationer i klimateffekt av en given åtgärd beaktas. Hur stora vinsterna är beror bland annat på antalet aktuella åtgärder, utrymme för innovation av nya åtgärder och i vilken mån klimateffekten av en specifik åtgärd skiljer sig från fall till fall. I fallet carbon farming talar bland annat de stora variationerna i klimateffekt hos en given åtgärd för att det finns möjligheter att sänka åtgärdskostnaderna genom CRCF-baserad styrning. Det faktum att många projekt exkluderas från CRCF till följd av höga krav på mätbarhet och hållbarhetskriterier kan samtidigt begränsa möjligheten att minska åtgärdskostnaden genom CRCF.

För carbon farming är de administrativa kostnaderna av stor betydelse eftersom styrningen omfattar ett stort antal aktörer och många åtgärder med relativt begränsade utsläppsminskningar eller upptag per enskilt projekt. De krav på dokumentation, verifiering och uppföljning som följer av CRCF kan därför utgöra en betydande del av den totala kostnaden. Det finns dock möjlighet att certifiera projekt i grupp inom CRCF vilket skulle kunna minska kostnaderna något.

Inom djurhållning förväntas CRCF i högre grad baseras på emissionsfaktorer för specifika åtgärder, då mätning, t.ex. inom området fodersmältning, innebär en orimlig administrativ börda. Det betyder att vinsten av sänkta åtgärdskostnader jämfört med nationella aktivitetsbaserade styrmedel, eller möjliga framtida resultatbaserade styrmedel

[52] Förutsättningarna för resultatbaserad styrning baserad på beräknade utsläppseffekter på nationell nivå i Sverige har undersökts av Rehn, Eric och Wilhelmsson, Fredrik (2026) *Utformning jordbruket baserat på beräknade utsläpp*. Agrifood Economics Centre Rapport 2026:1.

utifrån beräknade utsläppseffekter, inte blir lika stor. De administrativa kostnaderna för CRCF för djurhållning bedöms dock bli högre än för nationell styrning.

För carbon farming är det sammanfattningsvis inte självklart att den styrning som ger den mest precisa uppskattningen av klimatnyttan också är den mest kostnadseffektiva ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Om de administrativa kostnaderna blir för höga finns en risk att den faktiska potentialen för utsläppsminskningar och upptag inte realiseras. För många åtgärder för ökad kolinlagring och minskade utsläpp inom jord- och skogsbruk som motsvarar åtgärderna inom carbon farming under CRCF kan enklare nationella styrmedel baserade på schabloner, modeller eller definierade åtgärder vara mer kostnadseffektiva. Även om sådana system inte mäter klimatnyttan lika noggrant i varje enskilt fall kan de administrativa kostnaderna bli betydligt lägre och deltagandet betydligt högre.

4.2.3. Offentligfinansiella effekter

Utifrån diskussionen om kostnadseffektivitet ovan är det osäkert om CRCF-baserad styrning, genom ökad kostnadseffektivitet, kan bidra till att sänka de offentligfinansiella kostnaderna inom carbon farming.

Den andra aspekten av CRCF som potentiellt kan bidra till minskade offentligfinansiella kostnader är möjligheten att mobilisera privat finansiering. Förutsättningarna för detta bedöms dock vara mindre gynnsamma för carbon farming än för permanenta upptag. Många åtgärder inom carbon farming kännetecknas av större osäkerhet kring klimatnyttans storlek och varaktighet (genom att effekten är temporär), vilket kan minska betalningsviljan hos privata köpare.

Samtidigt kan CRCF bidra till att skapa större transparens och förtroende för klimatprestationerna, vilket på sikt kan stärka förutsättningarna för privat finansiering. I vilken utsträckning detta sker är dock osäkert.

4.2.4. Legitimitet och styrning

En styrka med CRCF är att ramverket skapar gemensamma regler och definitioner inom EU. Detta kan öka jämförbarheten mellan medlemsstater och bidra till ökad transparens kring hur klimatprestationer mäts och redovisas.

För carbon farming är dock behovet av nationell och lokal anpassning ofta större än för permanenta upptag. Åtgärdernas effekt påverkas av exempelvis markförhållanden, klimat, produktionsinriktning och brukningsmetoder. Gemensamma europeiska regler riskerar därför att i vissa fall bli mindre väl anpassade till nationella förhållanden än nationellt utformade styrmedel.

De administrativa krav som följer av CRCF kan också påverka legitimiteten. Om certifieringen uppfattas som komplex, kostsam eller svår att tillämpa finns en risk att deltagandet blir begränsat. Detta gäller särskilt mindre markägare och jordbruksföretag där de administrativa kostnaderna kan utgöra en betydande del av den potentiella ersättningen. En sådan utveckling kan minska både styrmedlets legitimitet och dess faktiska klimateffekt.

En annan faktor som kan påverka legitimiteten för CRCF är riskfördelning. I de fall certifiering baseras på uppmätta utsläppseffekter, faller risken på uteblivna utsläppsminskningar på den som genomför åtgärden. För åtgärder inom carbon farming kan effekten på utsläpp eller upptag variera från projekt till projekt, ibland utifrån svårförutsägbara faktorer, som exempelvis väder. I dessa fall kan det framstå som orättvist att en småföretagare ska bära risken för uteblivna utsläppsminskningar. Detta kan skada legitimiteten för systemet.

För carbon farming finns därför en tydlig avvägning mellan å ena sidan harmonisering, jämförbarhet och hög klimatintegritet och å andra sidan enkelhet, deltagande och anpassning till nationella förhållanden.

4.2.5. Transformativ potential

CRCF kan bidra till marknadsutveckling genom att skapa ett gemensamt språk för klimatprestationer och göra det lättare för både offentliga och privata aktörer att efterfråga sådana prestationer. På längre sikt kan detta bidra till att klimatnytta får ett tydligare ekonomiskt värde i jord- och skogsbruket och bidra till utveckling och spridning av innovationer.

Det finns dock en risk att CRCF leder till hög klimatintegritet i de projekt som genomförs men samtidigt begränsar det totala deltagandet. Om certifieringen blir administrativt betungande eller ekonomiskt svår att motivera kan den samlade omställningen bli mindre än under enklare styrmedel med lägre krav på verifiering. Det kan också leda till läckageeffekter. Till exempel om beskogning av åkermark inom ett projekt leder till utökad åkermark på andra ytor i landet.

CRCF:s transformativa potential beror därmed inte bara på hur väl klimatprestationer kan certifieras utan också på om systemet kan utformas så att en stor andel markägare och brukare väljer att delta.

CRCF kan därmed utgöra ett viktigt verktyg för att standardisera och synliggöra klimatprestationer inom marksektorn, men är sannolikt inte ensamt tillräckligt för att driva den omfattande omställning som krävs för att realisera hela potentialen för ökad kolinlagring och minskade upptag inom jord- och skogsbruk.

4.2.6. Effekt på andra miljömål

Som redan nämnts för permanenta upptag ställer CRCF-certifiering krav på att certifierade aktiviteter ska ha neutral eller positiv påverkan på andra hållbarhetsmål. För carbon farming är betydelsen av hållbarhetskraven större än för permanenta upptag. Många åtgärder påverkar samtidigt klimat, biologisk mångfald, vattenhushållning och jordhälsa. Krav på positiva eller neutrala effekter på andra miljömål kan därför minska risken för att klimatstyrningen leder till negativa bieffekter. Exempelvis kan åtgärder som ökar kolinlagringen men samtidigt försämrar den biologiska mångfalden eller vattenmiljön begränsas genom certifieringskraven.

Samtidigt innebär sådana krav en avvägning. Strängare hållbarhetskriterier kan minska mängden åtgärder som är möjliga att certifiera och därmed begränsa kostnadseffektiviteten samt den potential som kan realiseras genom CRCF, jämfört med alternativa styrmedel.

4.3. Samlad bedömning utifrån de analyserade kriterierna

Analysen visar att EU-gemensamma CRCF-baserade styrmedel har andra styrkor och svagheter än styrning som primärt bygger på nationellt utformade styrmedel. CRCF:s främsta styrka är att ramverket skapar en gemensam europeisk infrastruktur för certifiering med harmoniserade krav på additionalitet, mätning, rapportering och verifiering. Detta bidrar till ökad transparens, jämförbarhet och trovärdighet. Det kan också underlätta mobilisering av privat finansiering.

Samtidigt innebär CRCF:s grundläggande utformning att de administrativa kostnaderna blir högre än för många alternativa styrmedel. Omfattande krav på certifiering, verifiering

och uppföljning kan begränsa deltagandet och minska potentialen för vissa typer av åtgärder. Skillnaden mellan CRCF och alternativa styrmedel handlar därmed i stor utsträckning om en avvägning mellan klimatintegritet och administrativ enkelhet.

En central slutsats är att lämpligheten med EU-gemensam CRCF-baserad styrning varierar kraftigt mellan olika typer av klimatåtgärder.

För permanenta upptag, särskilt bio-CCS och DACCS, framstår CRCF som relativt väl anpassat. Projekten är få, stora och tekniskt väldefinierade. De administrativa kostnaderna utgör en begränsad del av den totala kostnaden och certifieringen kan bidra till investeringssignaler, marknadsutveckling och mobilisering av privat kapital. Här bedöms därför fördelarna med harmonisering och robust certifiering vara förhållandevis stora.

För carbon farming är bilden mer komplex. Åtgärderna genomförs av ett stort antal aktörer, klimatnyttan varierar mellan olika platser och osäkerheterna är större. I dessa fall kan de administrativa kostnaderna för certifiering bli betydande i förhållande till den uppnådda klimatnyttan. Det är därför inte självklart att den styrning som ger den mest precisa uppskattningen av klimatprestationen också ger störst faktisk klimateffekt. Nationella aktivitetsbaserade styrmedel kan i vissa situationer ge större samlad klimatnytta genom högre deltagande och lägre administrativa kostnader. En annan möjlig styrning framöver som diskuteras är ett nationellt resultatbaserat styrmedel baserat på beräknade utsläppseffekter.[53] Det skulle eventuellt kunna utgöra en välavvägd kompromiss vad gäller träffsäkerhet och administrativa kostnader på ett sett som leder till kostnadseffektivitet.

Analysen talar därför emot en enhetlig syn på alla klimatprestationer inom CRCF. Olika typer av klimatåtgärder skiljer sig åt vad gäller permanens, osäkerhet, administrativa kostnader och behov av investeringar. CRCF bör därför ses som en gemensam institutionell infrastruktur som kan användas på olika sätt för olika typer av klimatprestationer, snarare än som en enhetlig modell för all framtida klimatstyrning.

Naturvårdsverkets preliminära bedömning är därmed att CRCF har störst mervärde för permanenta upptag och för utvecklingen av gemensamma europeiska standarder, medan nationellt utformade styrmedel även fortsättningsvis kan vara mer ändamålsenliga för att realisera en stor del av potentialen för att öka kolinlagringen och minska utsläppen från biologiska processer inom jord- och skogsbruk. Vilken roll CRCF bör få i framtida klimatstyrning beror dock i hög grad på hur certifieringen integreras i EU:s klimatramverk och vilka finansieringsmekanismer som knyts till systemet. Detta analyseras vidare i kapitel 5.

[53] Se, till exempel, Rehn, Eric och Wilhelmsson, Fredrik (2026) *Utformning av klimatstyrmedel för jordbruket baserat på beräknade utsläpp*. Agrifood Economics Centre Rapport 2026:1

5. Bör CRCF vara en grund för EU:s post 2030-ramverk

CRCF utgör ett viktigt steg mot ett harmoniserat europeiskt ramverk för certifiering av upptag och utsläppsminskningar. Gemensamma regler för additionalitet, övervakning, rapportering och verifiering kan bidra till ökad transparens, stärkt klimatintegritet och bättre förutsättningar för gränsöverskridande investeringar. Samtidigt innebär inte ett gemensamt certifieringsramverk att alla certifierade klimatprestationer är lämpliga att behandla på samma sätt inom EU:s klimatramverk efter 2030.

Analysen i föregående kapitel visar att CRCF i första hand har utformats för att skapa trovärdiga och jämförbara enheter för frivillig handel och privata investeringar. Detta skiljer sig från de krav som bör ställas på instrument som används för att uppfylla medlemsstaternas klimatåtaganden eller för att kompensera kvarvarande fossila utsläpp. Ett framtida klimatramverk behöver inte bara säkerställa att klimatprestationer är certifierade, utan också ta hänsyn till skillnader i permanens, risk för återföring, mätbarhet och bidrag till långsiktiga klimatmål.

5.1. Skillnader mellan permanenta upptag och carbon farming

En central slutsats är att den uppdelning mellan permanenta upptag och carbon farming som används inom CRCF inte är tillräcklig som grund för ett framtida klimatramverk. Inom båda kategorierna finns betydande skillnader mellan olika typer av aktiviteter.

Permanenta upptag genom bio-CCS och DACCS kännetecknas av att koldioxid avskiljs och lagras geologiskt under mycket lång tid. Dessa aktiviteter kan mätas med relativt hög precision och risken för att upptaget senare går förlorat är begränsad. De uppvisar därmed egenskaper som i hög grad liknar de fossila utsläpp som ska kompenseras.

Andra aktiviteter uppvisar en lägre grad av permanens eller större osäkerhet. Detta gäller exempelvis biokol, där den långsiktiga klimatnyttan påverkas av faktorer som användningsområde, markförhållanden och framtida förvaltning. Samtidigt kan CRCF på ett mer trovärdigt sätt klargöra vilken del av biokolen som kan anses vara permanent och därmed bidra till utvecklingen av en marknad. Inom carbon farming varierar förutsättningarna ytterligare. Vissa åtgärder kan ge betydande klimatnytta medan andra kännetecknas av större osäkerheter avseende både kvantifiering och varaktighet.

Det finns därför en risk att en alltför bred användning av CRCF-certifierade enheter inom ett framtida klimatramverk leder till att klimatprestationer med väsentligt olika egenskaper behandlas som likvärdiga. Detta riskerar att stå i konflikt med principen om like-for-like, enligt vilken kvarvarande fossila utsläpp i första hand bör balanseras med klimatprestationer som har motsvarande grad av permanens och robusthet. Delvis följer denna risk av att CRCF egentligen inte har prövats i praktiken. Genom erfarenheter och anpassning kan bilden förändras.

5.2. CRCF fångar endast en del av den totalapotentialen

Om djurhållning och skogsåtgärder inkluderas i CRCF kommer en mycket stor del av alla potentiella utsläppskällor och upptag beröras. Analysen visar dock att den totala potentialen för ökade nettoupptag och minskade utsläpp inom jordbruk och markanvändning inte bör likställas med den potential som kan realiseras genom CRCF-certifierade aktiviteter.

CRCF:s regler syftar till att säkerställa hög trovärdighet och klimatintegritet. Samtidigt innebär krav på additionalitet, övervakning, verifiering och administration att endast en

del av den tekniska och samhällsekonomiska potentialen kommer att kunna omsättas i certifierade enheter. För många åtgärder inom carbon farming kan därmed transaktionskostnaderna vara betydande i relation till den certifierade klimatnyttan.

Ett alltför stort fokus på CRCF-krediter riskerar därför att styra uppmärksamheten mot den del av potentialen som kan certifieras snarare än mot den totala potentialen att minska utsläpp och öka nettoupptag. För att nå EU:s långsiktiga klimatmål kan det därför finnas behov av kompletterande styrmedel som inte är beroende av certifiering enligt CRCF.

5.3. Bio-CCS och DACCS är idag de mest lämpliga permanenta upptagen för integrering i EU ETS

Analysen visar att permanenta upptag i princip är den kategori av klimatprestationer som har störst förutsättningar att integreras i EU ETS. Ett grundläggande skäl är att permanenta upptag kan bidra till att kompensera kvarvarande fossila utsläpp i linje med principen om like-for-like. Samtidigt ställer en sådan integrering höga krav på permanens, klimatintegritet samt robust mätning, rapportering och verifiering.

Bio-CCS och DACCS är idag de mest lämpliga alternativen för en sådan integrering. Dessa tekniker bygger på avskiljning, transport och geologisk lagring av koldioxid, vilket redan omfattas av etablerade regelverk inom EU ETS. Det finns därför goda förutsättningar att säkerställa en hög grad av permanens och en robust uppföljning av klimatprestationerna.

För andra typer av permanenta upptag som kan certifieras inom CRCF, t.ex. biokol, är bedömningen mer osäker. Även om dessa klimatprestationer enligt CRCF kan klassificeras som permanenta kvarstår frågor kring bland annat permanens över mycket långa tidshorisonter, risk för återföring samt hur väl klimatnyttan kan jämföras med geologisk lagring av koldioxid samt potentiella positiva och negativa effekter på natur och hälsa. Kunskapsläget utvecklas dessutom snabbt och det kan inte uteslutas att fler tekniker kan uppfylla de krav som bör ställas för användning inom EU ETS.

5.4. Bedömning av CRCF:s roll i klimatramverket efter 2030

Sammantaget talar Naturvårdsverkets analys för att CRCF bör ses som ett viktigt certifieringsramverk och som en möjliggörare för investeringar i upptagsökningar och utsläppsminskningar, snarare än som den centrala mekanismen för medlemsstaternas uppfyllelse av klimatåtaganden efter 2030.

För åtgärder inom jordbrukssektorn och LULUCF framstår nationella styrmedel som mer ändamålsenliga än en ordning där uppfyllelsen i hög grad baseras på efterfrågan på CRCF-krediter. För permanenta upptag genom bio-CCS och DACCS finns däremot förutsättningar att använda CRCF:s regelverk som grund för en framtida integration i EU ETS.

Mot denna bakgrund gör Naturvårdsverket nedanstående bedömningar.

CRCF-certifierade upptag och utsläpp bör inte utgöra en central del av klimatramverket efter 2030 eller för medlemsstaternas uppfyllelse av sina åtaganden

Utbudet och kostnaden för CRCF-certifierade upptag och utsläppsminskningar är osäker. Den samhällsekonomiska potentialen fram till 2040 för att minska utsläppen från jordbrukssektorn och öka nettoupptaget inom LULUCF bedöms vara större än den potential som kan realiseras genom ett ramverk som enbart skapar efterfrågan på CRCF-certifierade carbon farming-krediter. För att CRCF-potentialerna ska närma sig den totala potentialen skulle CRCF behöva förenklas som resultatbaserat styrmedel genom att i

högre grad använda sig av beräknade utsläppseffekter, snarare än uppmätta. En sådan utveckling skulle dock minska regelverkets funktionalitet i förhållande till dess ursprungliga syfte, nämligen att fungera som ett verktyg för frivilligmarknaden.

CRCF:s uppdelning mellan permanenta upptag och carbon farming är alltför grov för att säkerställa ett klimatramverk efter 2030 med hög klimateffektivitet. Ett sådant ramverk bör utgå från principen att minskningar av fossila utsläpp inte ska kunna ersättas av utsläppsminskningar eller upptag med lägre permanens eller större osäkerhet avseende mätning, rapportering och verifiering. Mot denna bakgrund och utifrån dagens kunskapsläge bedömer Naturvårdsverket att:

- permanenta upptag genom bio-CCS och DACCS kan användas för att kompensera kvarvarande fossila utsläpp,
- biokol och eventuellt andra aktiviteter såsom enhanced rock weathering som klassificeras som permanent kolinlagring enligt CRCF är svårare att bedöma och bör åtminstone på kort sikt endast kunna användas för att kompensera utsläpp från jordbrukssektorn och LULUCF-sektorn, och
- inom carbon farming finns det stor variation vad gäller åtgärdernas permanens och karaktär.

Med andra ord finns det en risk att användningen av CRCF som obligatorisk grund för uppfyllelse av nationella utsläpps- och upptagsåtaganden i ett klimatramverk efter 2030 strider mot principen om like-for-like.

CRCF-certifiering bör således inte vara en obligatorisk grund för åtaganden eller extraåtaganden på området. Ett sådant krav riskerar att begränsa medlemsstaternas möjligheter att använda enklare och mer kostnadseffektiva styrmedel. Medlemsstater bör därför kunna visa måluppfyllelse även genom nationella system som inte fullt ut bygger på CRCF-certifiering utan kan vara baserade på andra former av resultatbaserade eller, i vissa fall, aktivitetsbaserade ansatser. CRCF bör dock fortsatt vara en central grund för att utveckla och skapa förutsättningar för en frivilligmarknad, vilket i sig kan innebära att potentialer kan realiseras.

En central förvärvsfunktion för CRCF carbon farming krediter bör undvikas

Eftersom CRCF carbon farming krediter inte bör vara en obligatorisk grund för åtaganden i klimatramverket efter 2030 bör det inte inrättas någon central förvärvsfunktion (purchasing facility) för sådana krediter. Fokus bör i stället ligga på att underlätta handel med upptagsutrymme mellan medlemsstater. Detta skulle exempelvis kunna ske genom att en medlemsstat ges möjlighet att tillgodoräkna sig upptag som uppstår till följd av finansiering av styrmedel som syftar till att öka nettoupptaget i en annan medlemsstat eller förvärva internationella krediter. Det kan skapa bättre möjlighet till planering av insatser än som idag när överföring av överskott mellan länder och handel sker i efterhand. Handel mellan medlemsstater har visat sig svårt men skulle t.ex. kunna utformas genom att ett köparland är med och finansierar ett annat lands stödsystem som ska generera nettoupptag.

CRCF för bio-CCS och DACCS kan vara en grund för att inkludera permanenta upptag i EU ETS

EU kommissionen har föreslagit en central förvärvsfunktion för permanenta upptag i form av CRCF-certifierade bio-CCS och DACCS krediter utifrån den volym koldioxid som faktiskt lagras. Det är dock inte självklart att unionen bör förvärva och annullera CRCF-krediter som kommissionens föreslår. Frivilligmarknaden kan spela en viktig roll för att skapa lönsamhet i dyrare tekniker som kan behövas för att EU ska nå

klimatneutralitet och därefter nettonegativa utsläpp. Detta gäller inte bara DACCS utan även mer kostsamma bio-CCS-lösningar, där en betydande del av den svenska potentialen finns. Frivilligmarknaden skulle kunna bidra till finansieringen om man i EU ETS i stället väljer att förvärva permanenta upptagsenheter som uppfyller kraven i CRCF.

KPI:er för ökade nettoupptag från LULUCF och minskade utsläpp från jordbrukssektorn bör fokusera på faktiska klimatprestationer

Indikatorer och KPI:er som syftar till att följa LULUCF- och jordbrukssektorn bör inte fokusera på omfattningen av utvecklingen av CRCF, t.ex. andelen brukad areal som är CRCF-certifierad. Huvudinriktningen bör vara att följa medlemsstaternas faktiska klimatåtgärder. En medlemsstat bör därmed kunna välja att grunda detta på CRCF men även inkludera nationella styrmedel. Utgångspunkten behöver vara indikatorer som speglar medlemsstatens unika förutsättningar och möjligheter.