

Bruxelles, den 13. februar 2026
(OR. en)

6272/26
ADD 1

CLIMA 61
ENV 120
AGRI 112
FORETS 19
ENER 66
IND 111
COMPET 181
DELECT 28

FØLGESKRIVELSE

fra: Martine DEPREZ, direktør, på vegne af generalsekretæren for Europa-Kommissionen

modtaget: 3. februar 2026

til: Thérèse BLANCHET, generalsekretær for Rådet for Den Europæiske Union

Komm. dok. nr.: C(2026) 553 final - Annex

Vedr.: BILAG
til
Kommissionens delegerede forordning
om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets forordning
(EU) 2024/3012 for så vidt angår fastlæggelse af certificeringsmetoder
for permanente kulstoffjernelsesaktiviteter

Hermed følger til delegationerne dokument C(2026) 553 final - Annex.

Bilag: C(2026) 553 final - Annex



EUROPA-
KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 3.2.2026
C(2026) 553 final

ANNEX

BILAG

til

Kommissionens delegerede forordning

**om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/3012
for så vidt angår fastlæggelse af certificeringsmetoder for permanente
kulstoffjernelsesaktiviteter**

BILAG

DEFINITIONER

I dette bilag forstås ved:

- 1) "tilknyttede drivhusgasemissioner": stigningen i direkte og indirekte drivhusgasemissioner i hele aktivitetens livscyklus, som kan tilskrives dens gennemførelse
- 2) "kapitalgodeemissioner": emissioner, der er knyttet til opførelse af anlæg og udstyr forbundet med en aktivitet
- 3) "opsamlet CO₂": CO₂, der er opsamlet og koncentreret fra en CO₂-punktkilde eller fra atmosfæren
- 4) "opsamlingsanlæg": et anlæg, der opsamler CO₂ fra atmosfæren eller fra en strøm, der indeholder biogent CO₂, og konditionerer det til en form, der er klar til transport og lagring, herunder med hensyn til CO₂-renhed og -tryk
- 5) "certificeringsperiode": perioden mellem en recertificeringsaudit af en aktivitet og den seneste forudgående certificeringsaudit eller recertificeringsaudit af aktiviteten
- 6) "fugitive CO₂-emissioner": enhver uregelmæssig eller utilsigtet CO₂-emission fra kilder, som ikke er lokaliseret, eller som er for forskelligartede eller ikke væsentlige nok til at være individuelt overvåget
- 7) "CO₂-udluftning": et bevidst udslip af CO₂, der foretages af driftsmæssige eller sikkerhedsmæssige årsager
- 8) "udgangspunkt": et punkt, hvor CO₂ føres ud af opsamlingsanlægget med henblik på enten transport eller lagring, og som ikke omfatter skorstene, ledninger eller andre udløb på opsamlingsanlægget, hvorfra CO₂ slipper ud i atmosfæren
- 9) "fossilt CO₂": CO₂ genereret fra fossilt kulstof, der er uorganisk og organisk kulstof, der ikke er kulstof med nulsats i henhold til gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066
- 10) "permanent geologisk lagring": lagring af CO₂ på en geologisk lagringslokalitet med tilladelse i henhold til direktiv 2009/31/EF
- 11) "CO₂-punktkilde": en naturlig eller menneskeskabt gaskilde med en CO₂-koncentration, der er højere end koncentrationen i den frie atmosfære som følge af dannelsen af CO₂ ved en oxidationsproces eller en anden kemisk proces eller udslip af CO₂ fra en form for lagring eller indeslutning
- 12) "nyttevarme": varme, der produceres med henblik på tilfredsstillelse af en økonomisk begrundet efterspørgsel efter varme til opvarmning eller køling.

1. BESKRIVELSE AF KULSTOFFJERNELSESAKTIVITETEN

1.1. Berettigelse

1.1.1. Kulstoffjernelsesaktiviteter med CO₂-opsamling og geologisk lagring

Kun opsamlingsanlæggene kan være operatører af DACCS- eller BioCCS-aktiviteter.

DACCS- og BioCCS-aktiviteter kan overføre hele eller en del af det opsamlede CO₂ til lagringslokaliteter med henblik på permanent lagring for at opnå enheder for permanent kulstoffjernelse. Hvis en del af det opsamlede CO₂ overføres til anvendelse eller overføres til lagring, men anerkendes inden for en alternativ ramme, opnås der ingen enheder for permanent kulstoffjernelse for den pågældende CO₂-fraktion.

1.1.2. Aktivitet til kulstoffjernelse med biokul

En BCR-aktivitet består af produktion af biokul på et eller flere biokulproduktionsanlæg, der ejes af den samme juridiske enhed og anvender samme biokulproduktionsteknologi. Biokul, der er produceret på forskellige lokationer, må aldrig tildeles til samme produktionsbatch (se afsnit 2.2.5.1), heller ikke selv om råproduktet og produktionsbetingelserne er de samme. Biokul fra en enkelt aktivitet kan anvendes i jord eller inkorporeres i produkter på forskellige lokaliteter.

1.1.2.1. Berettigelseskriterier for produktionen

Processen for produktion af biokul skal:

- (a) opvarme biomasse eller biomassebrændsel til temperaturer på mindst 350 °C
- (b) være udformet med den hensigt fuldt ud at opsamle eller destruere alt methan, der produceres sammen med biokullet
- (c) udnytte den samproducerede varme til tørring af biomasse eller tilfredsstillelse af en økonomisk begrundet efterspørgsel efter varme til opvarmning eller køling. Som en undtagelse fra denne regel kan mobile biokulanlæg drives uden udnyttelse af produceret varme, hvis det i deres specifikke kontekst vil være upraktisk at udnytte varmen. Certificeringsordninger kan indeholde mere detaljerede krav om minimumsvirkningsgrad i varmeudnyttelsen.

1.1.2.2. Berettigede former for anvendelse af biokul

1.1.2.2.1. Biokul anvendt i jord

Biokul kan anvendes i jord med henblik på permanent kulstoflagring. Operatører af aktiviteter, hvor biokul anvendes i jord, skal sikre, at der ikke er nogen væsentlig risiko for, at biokullets nettoklimafordel opvejes af varmoptagelse som følge af fald i albedo.

a) Biokul anvendt i landbrugs- og skovbundsjord

Anvendelse af biokul er berettiget til certificering, hvis kullet, enten direkte uden forudgående sammenblanding med et andet produkt eller efter sammenblanding med en matrice bestående af jord eller et eller flere yderligere jordforbedringsprodukter i overensstemmelse med artikel 5 i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/1009¹ eller efter fodring til husdyr og nyttiggørelse som husdyrgødning, er blevet:

- (i) anvendt i landbrugsjord
- (ii) anvendt i skovbundsjord
- (iii) anvendt i jord i væksthuse.

¹ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/1009 af 5. juni 2019 om fastsættelse af regler om tilgængeliggørelse på markedet af EU-gødningsprodukter og om ændring af forordning (EF) nr. 1069/2009 og (EF) nr. 1107/2009 og om ophævelse af forordning (EF) nr. 2003/2003 (EUT L 170 af 25.6.2019, s. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1009/oj>).

Den samlede anvendelse af biokul i landbrugs- og skovbundsjord skal begrænses til højst 50 ton pr. hektar kumulativt over tid [t/ha], herunder enhver form for anvendelse af biokul, uanset om den er certificeret eller ej, og inklusive ansøgninger indgivet forud for vedtagelsen af denne metode. Operatørerne skal føre geografisk specifikke anvendelsesfortegnelser, så den kumulative anvendelse kan overvåges.

b) Biokul anvendt i anden jord end landbrugs- og skovbundsjord

Anvendelse af biokul kan certificeres, hvis den, enten direkte uden forudgående sammenblanding med et andet produkt eller efter sammenblanding med en matrice bestående af jord eller andre egnede materialer, er blevet:

- (i) anvendt til landskabsarkitektur, daglig overdækning på deponeringsanlæg eller fyldning af huller, herunder nedlagte miner og oliebrønde
- (ii) anvendt i jord i byområder, herunder vækstsustrater, der bruges i blomsterbede, til plantning af træer i byområder og i offentlige parker og offentlige eller private haver.

Operatører af aktiviteter, der producerer biokul, der anvendes til landskabsarkitektur, deponering eller fyldning af huller, skal blande biokullet med mindst et andet materiale forud for anvendelsen og sikre, at blandingen ikke kan opretholde en selvstændig forbrænding.

1.1.2.2.2. Biokul inkorporeret i produkter

Kun BCR-aktiviteter, der inkorporerer biokul i cement, beton eller asfalt, kan certificeres.

1.2. Aktivitetsperiode, overvågningsperiode og certificeringsperiode

1.2.1. DACCS- og BioCCS-aktiviteter

1.2.1.1. Aktivitetsperiode

Varigheden af enhver aktivitetsperiode for DACCS- og BioCCS-aktiviteter må ikke overstige 15 år. Ved udgangen af hver aktivitetsperiode kan operatørerne påbegynde en ny aktivitetsperiode ved at forelægge en ny aktivitetsplan.

1.2.1.2. Overvågningsperiode

Overvågningsperioden for DACCS- og BioCCS-aktiviteter er perioden frem til det tidspunkt, hvor ansvaret for alle geologiske lagringslokaliteter, der anvendes i forbindelse med aktiviteten, er blevet overdraget til de relevante kompetente nationale myndigheder i overensstemmelse med artikel 18 i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/31/EF².

1.2.1.3. Certificeringsperiode

Varigheden af certificeringsperioden for DACCS- og BioCCS-aktiviteter må ikke overstige 1 år.

I tilfælde, hvor det ikke er muligt præcist at angive den periode, hvor CO₂, der er opsamlet i en given certificeringsperiode, fysisk overgår til permanent lagring, kan operatørerne estimere de emissioner, der er knyttet til transport og lagring, på grundlag af data, der er registreret i certificeringsperioden, uden at beregningen omfatter en udsættelse mellem det tidspunkt, hvor CO₂ blev opsamlet, og det tidspunkt, hvor det blev injiceret, ved for hvert håndteret ton CO₂ i

² Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/31/EF af 23. april 2009 om geologisk lagring af kuldioxid og om ændring af Rådets direktiv 85/337/EØF, Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF, 2001/80/EF, 2004/35/EF, 2006/12/EF, 2008/1/EF og forordning (EF) nr. 1013/2006 (EUT L 140 af 5.6.2009, s. 114, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/31/oj>).

certificeringsperioden at vurdere de gennemsnitlige tilknyttede emissioner (herunder fugitive emissioner, udsivning og udluftning) under transporten og lagringen af CO₂.

1.2.2. BCR-aktivitet

1.2.2.1. Aktivitetsperiode

Varigheden af enhver aktivitetsperiode for en BCR-aktivitet må ikke overstige 5 år. Ved udgangen af hver aktivitetsperiode kan operatørerne påbegynde en ny aktivitetsperiode ved at forelægge en ny aktivitetsplan.

1.2.2.2. Overvågningsperiode

Overvågningsperioden for BCR-aktiviteter løber:

- a) for aktiviteter, hvor biokul bruges til anvendelse i jord, og hvor anvendelsen i jord overvåges direkte af certificeringsorganet, frem til tidspunktet for anvendelsen, og ellers frem til et år efter udløbet af den certificeringsperiode, hvor biokullet rapporteres som anvendt i jorden
- b) for aktiviteter, hvor biokul bruges til inkorporering i produkter, frem til det tidspunkt, hvor det dokumenteres, at biokullet er blevet inkorporeret.

1.2.2.3. Certificeringsperiode

Certificeringsperioden for en BCR-aktivitet må ikke overstige et år. Kulstoffjernelse og tilknyttede emissioner skal registreres i den certificeringsperiode, hvor CO₂ lagres permanent ved anvendelse af biokul i jord eller inkorporering af biokul i produkter.

1.3. Planlægning og rapportering

1.3.1. Aktivitetsplan

Inden certificeringsauditten skal operatøren forelægge certificeringsorganet en aktivitetsplan, der indeholder de oplysninger, der er nødvendige for at vurdere overholdelsen af kravene i metoden, jf. tredje afsnit.

Hvis en operatør ønsker at ændre aktivitetsplanen i løbet af aktivitetsperioden, skal operatøren uden ophold forelægge certificeringsorganerne en begrundelse for ændringerne og medtage alle tilpasninger af den oprindelige plan, navnlig genberegningen af de forventede drivhusgasemissioner og den forventede fjernelse samt indvirkningen på bæredygtighedskravene.

Aktivitetsplanen skal indeholde:

- a) en overordnet beskrivelse af aktiviteten og den teknologi og infrastruktur, der skal anvendes
- b) nærmere oplysninger om alle enheder i værdikæden for kulstoffjernelse, der er involveret i leveringen af aktiviteten
- c) angivelse og påvisning af aktivitetens overensstemmelse med alle relevante lokale, regionale og nationale love, vedtægter og regelsæt
- d) en liste over emissionskilder og -dræn, der er relevante for aktiviteten, jf. afsnit 2.1.1 og 2.2.1

- e) skøn over aktivitetens samlede kulstoffjernelse og GHG-associated-emissioner for aktivitetsperioden, jf. bilag II, litra k), l) og m), til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/3012³
- f) en redegørelse for alle væsentlighedsvurderinger, der er foretaget i overensstemmelse med afsnit 2.3.1
- g) en redegørelse for vurderingen af usikkerhed, jf. afsnit 2.3.6
- h) dokumentation for overholdelse af mindstekravene til bæredygtighed, jf. afsnit 4.1
- i) modtagne eller ansøgte finansieringsmidler med hensyn til aktiviteten, jf. afsnit 2.1.2 og 2.2.2
- j) alle andre oplysninger, der er nødvendige for, at certificeringsorganet kan foretage certificeringsaudit i overensstemmelse med artikel 9 i forordning (EU) 2024/3012.

1.3.2. Overvågningsplan

Inden certificeringsauditten skal operatørerne forelægge en overvågningsplan for certificeringsorganet. Overvågningsplanen skal opfylde følgende kriterier:

- a) den skal indeholde en beskrivelse af den aktivitet, der skal overvåges
- b) den skal indeholde en beskrivelse af proceduren for håndtering af fordelingen af ansvar for overvågning og rapportering og for forvaltning af kompetencer blandt det ansvarlige personale
- c) den skal, hvis det er relevant, indeholde de standardværdier, der er anvendt til beregningsfaktorer, med angivelse af kilden til faktoren, eller den relevante kilde, hvorfra standardfaktoren regelmæssigt vil blive hentet
- d) den skal, hvis det er relevant, indeholde en liste over laboratorier, der udfører relevante analyseprocedurer
- e) den skal, hvis der foretages målinger, indeholde en beskrivelse af målemetoden, herunder redegørelser for alle skriftlige procedurer, der er relevante for målingen
- f) den skal, hvis det er relevant, indeholde en detaljeret beskrivelse af overvågningsmetoden, hvis der foretages overførsel af CO₂, herunder en redegørelse for de anvendte systemer til kontinuerlig måling og procedurerne til forebyggelse, detektion og kvantitativ bestemmelse af udsivningshændelser fra CO₂-transportinfrastruktur
- g) den skal, hvor det er relevant, anvende de mindstehyppigheder for analyse, der er anført i bilag VII til Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066⁴

³ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/3012 af 27. november 2024 om fastlæggelse af en EU-certificeringsramme for permanent kulstoffjernelse, kulstofbindende dyrkning og kulstoflagring i produkter (EUT L, 2024/3012, 6.12.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj>).

⁴ Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066 af 19. december 2018 om overvågning og rapportering af drivhusgasemissioner i medfør af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2003/87/EF og om ændring af Kommissionens forordning (EU) nr. 601/2012 (EUT L 334 af 31.12.2018, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj).

- h) den skal anvende den standard for kvalitetssikring, der er omhandlet i artikel 60 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066
- i) den skal omfatte et krav om opbevaring af registreringer af al relevant dokumentation og alle relevante oplysninger, der er i overensstemmelse med kravet om opbevaring af registreringer i artikel 67, stk. 1, i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066.

Hvis det ikke er muligt at give en fuldstændig detaljeret beskrivelse af overvågningsplanen, når en operatør ansøger om certificering, skal overvågningsplanen forelægges i så fuldstændig en form som muligt med tydelig angivelse af alle aspekter, der ikke er endelige, og af, hvordan operatøren forventer, at disse aspekter vil blive håndteret. Aktiviteten kan certificeres på dette grundlag, forudsat at certificeringsorganet accepterer, at udeladelserne er behørigt begrundede. Overvågningsplanen færdiggøres og forelægges for certificeringsorganet forud for den første recertificering.

Certificeringsordninger kan give yderligere vejledning om de elementer, der skal medtages for hver type aktivitet, minimumsmålefrekvenser for målinger, der ikke er anført i bilag VII til gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066, og/eller krav til bedste praksis for kvalitetssikring.

Operatører skal indhente, registrere, samle, analysere og dokumentere overvågningsdata, herunder antagelser, henvisninger, aktivitetsdata og beregningsfaktorer, på en gennemsigtig måde, der gør det muligt at kontrollere de resultater, der opnås i de forskellige aktivitetsfaser, og, når der anmodes herom, indberette disse oplysninger til certificeringsorganerne eller certificeringsordningerne.

Hver overvåget parameter skal ledsages af følgende oplysninger:

- (a) enhed, der er ansvarlig for indsamling og arkivering
- (b) datakilde
- (c) udstyr, målemetoder og procedurer, der anvendes til overvågning, herunder nærmere oplysninger om nøjagtighed og kalibrering
- (d) overvågningsfrekvens
- (e) procedurer for kvalitetsvurdering og kvalitetskontrol.

Alle målinger skal udføres med kalibreret måleudstyr efter industristandarder i overensstemmelse med kravene i artikel 42 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066, og enhver dataaggregering, der er nødvendig, skal foretages i overensstemmelse med kravene i artikel 44 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066.

1.3.3. Overvågningsrapport

Inden hver recertificeringsaudit skal operatøren forelægge certificeringsorganet en overvågningsrapport, der omfatter nettofordelen ved kulstoffjernelse, den samlede mængde bruttokulstoffjernelse, som aktiviteten genererer, mængden af drivhusgasser knyttet til aktiviteten og alle nødvendige oplysninger om den kvantitative bestemmelse af nettofordelen ved kulstoffjernelse og alle relevante oplysninger om aktivitetens overholdelse af kravene vedrørende lagring, erstatningsansvar og bæredygtighed. Overvågningsrapporten skal navnlig indeholde følgende:

- a) alle parametre anført i afsnit 2.1.5.3, 2.1.6.4, 2.1.7.3, 2.1.8.5, 2.2.5.6, 2.2.6.2 eller 2.2.7.3, som er målt og beregnet med henblik på kvantitativ bestemmelse af aktivitetens kulstoffjernelse og tilknyttede drivhusgasemissioner. Al

fjernelse og alle emissioner af CO₂ samt emissioner af andre drivhusgasser skal vurderes i løbet af den certificeringsperiode, der skal auditeres, og indberettes i overvågningsrapporten. Emissioner af andre drivhusgasser end CO₂ omregnes til ton CO₂e ved hjælp af de 100-årige globale opvarmningspotentialer, der er anført i bilag I til Kommissionens delegerede forordning (EU) 2020/1044⁵

- b) det forbrugte biomasseråprodukt eller den forbrugte råproduktblanding, jf. afsnit 4.2, litra a), nr. ii)
- c) mængden af enheder for kulstofbindende dyrkning, der er købt i overensstemmelse med afsnit 4.3.3
- d) modtaget eller ansøgt finansiering med hensyn til aktiviteten, jf. afsnit 2.1.2 og 2.2.2.
- e) for BCR-aktiviteter resultaterne af de laboratorieanalyser, der kræves i afsnit 4.4.1, 4.4.2 og 4.4.3.

2. KVANTITATIV BESTEMMELSE AF REFERENCESCENARIE, SAMLET KULSTOFFJERNELSE OG TILKNYTTEDE DRIVHUSGASEMISSIONER

2.1. DACCS- og BioCCS-aktiviteter

2.1.1. Drivhusgaskilder og -dræn

DACCS- eller BioCCS-aktiviteter skal tage drivhusgaskilderne og -dræne i Tabel 1 i betragtning.

Tabel 1: Dræn og kilder, der skal medtages for DACCS- og BioCCS-aktiviteter.

Fase i aktiviteten	Emissionskilder og -dræn	Omfattede gasser
CO ₂ -opsamling	Opsamlingsanlæg: Drift af udstyr, der anvendes til opsamling af CO ₂ fra den omgivende luft eller fra biogene emissioner, herunder udstyr, der anvendes til at skabe luftstrømme, og udstyr, der er forbundet med regenereringsprocesser til genvinding af de væsker eller andre medier, der anvendes i CO ₂ -opsamlingsprocessen.	Drivhusgasser
	Opsamlingsanlæg: Alt CO ₂ -konditioneringsudstyr, der anvendes til yderligere at behandle CO ₂ -strømmen inden overførsel til transport- eller lagringsinfrastruktur.	Drivhusgasser
	Opsamlingsanlæg: Alt tilknyttet energiproduktionsudstyr, der driver opsamlingsprocessen, og som er under opsamlingsanlæggets operatørs kontrol.	Drivhusgasser
	Opsamlingsanlæg: Alt behandlingsudstyr til behandling af affald eller biprodukter fra CO ₂ -opsamlingsprocessen.	Drivhusgasser

⁵ Kommissionens delegerede forordning (EU) 2020/1044 af 8. maj 2020 om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2018/1999 for så vidt angår værdier for globale opvarmningspotentialer og retningslinjer for opgørelser og Unionens opgørelsessystem og om ophævelse af Kommissionens delegerede forordning (EU) nr. 666/2014 (EUT L 230 af 17.7.2020, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2020/1044/oj).

Fase i aktiviteten	Emissionskilder og -dræn	Omfattede gasser
	Opsamlingsanlæg: Forbrænding af brændstof, elforbrug og varmekonsum.	Drivhusgasser
	Forsyning af biomasse: Emissioner knyttet til yderligere biomasse, biobrændstoffer, flydende biobrændsler og biomassebrændsler, der forbruges i forbindelse med opsamlingsanlæggets drift (f.eks. emissioner i forbindelse med høst eller transport af biomasse).	Drivhusgasser
	Inputemissioner: Produktion og levering af input, der anvendes af opsamlingsanlægget.	Drivhusgasser
	Affaldsbehandling: Forarbejdning og behandling af alt affald (herunder spildevand og udstødningsgasser), der genereres af opsamlingsanlægget.	Drivhusgasser
	Kapitalgodeemissioner: Emissioner knyttet til opførelse og installation af opsamlingsanlægget.	Drivhusgasser
Transport af CO ₂	Transport: Brændstofforbrug og elforbrug til vej- og jernbanetransport, søtransport og andre køretøjer.	Drivhusgasser
	Infrastruktur: Brændstofforbrug, elforbrug og varmekonsum i infrastruktur og bygninger, der funktionelt er forbundet med rørledningstransportnettet (f.eks. booster-/kompressorstationer, varmeanlæg, CO ₂ -knudepunkter og midlertidig lagring).	Drivhusgasser
	Tab: Fugitive CO ₂ -emissioner og udluftnings- og udsivningsemmissioner fra transportnettet.	Kun CO ₂
Injektion på den geologiske lagringslokalitet	Lagringslokalitet: Fjernelse ved CO ₂ -injektion.	Kun CO ₂
	Lagringslokalitet: Brændstofforbrug, elforbrug og varmekonsum.	Drivhusgasser
	Tab: Fugitive CO ₂ -emissioner og udluftningsemmissioner fra injektion og fra lagringslokaliteten forud for overgangen til permanent geologisk lagring.	Kun CO ₂
	Inputemissioner: Produktion og levering af alle input, der anvendes af lagringslokaliteten.	Drivhusgasser
	Affaldsbehandling: Forarbejdning og behandling af alt affald (herunder spildevand og udstødningsgasser), der genereres af lagringslokaliteten.	Drivhusgasser
	Kapitalgodeemissioner: Emissioner knyttet til opførelse og installation af lagringslokaliteten.	Drivhusgasser

2.1.2. Referencescenarie

Et standardiseret referencescenarie fastsat til 0 ton CO₂ pr. år [tCO₂/year] finder anvendelse for DACCS- og BioCCS-aktiviteter.

Når aktiviteten er finansieret gennem en kombination af offentlig og privat finansiering, skal operatørerne, når de forelægger aktivitetsplanen for certificeringsordningen, angive enhver form for offentlig finansiering, der er modtaget eller ansøgt om med hensyn til aktiviteten. Disse oplysninger skal indgå i overensstemmelsescertifikatet.

2.1.3. Kvantitativ bestemmelse af aktivitetens samlede fjernelse

Operatører kan benytte en af to tilgange til at beregne den samlede kulstoffjernelse (CR_{total}), enten metoden i afsnit 2.1.3.3 eller metoden i afsnit 2.1.3.4, afhængigt af om det ved aktiviteten opsamlede CO₂ holdes fuldt ud adskilt fra CO₂ fra andre kilder i transportinfrastrukturen eller på lagringslokaliteten.

2.1.3.1. Identifikation af opsamlede CO₂-strømme

Et opsamlingsanlæg kan opsamle CO₂, der er:

- a) udelukkende atmosfærisk eller biogent CO₂
- b) en kombination af biogent CO₂ og fossilt CO₂ fra en blandet CO₂-strøm
- c) fossilt CO₂, der opsamles fra en proces, der er knyttet til opsamlingsprocessen.

De fraktioner af CO₂, der opsamles ved aktiviteten, gives følgende betegnelser.

Den samlede mængde CO₂, der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring, betegnes CO_{2,captured,total} og beregnes ved hjælp af ligning [1]:

$$CO_{2,captured,total} = \sum_i CO_{2,OUT,activity,i} \quad [1]$$

hvor:

CO_{2,OUT,activity,i} = minus den mængde CO₂ fra opsamlingsaktiviteten, der forlader opsamlingsanlægget ved hvert udgangspunkt i, og som skal måles

Enhver udsivning af CO₂, der sker mellem opsamlingspunktet og punktet, hvor CO₂ forlader opsamlingsanlægget, er implicit udelukket fra udtrykket CO_{2,captured,total}.

Den mængde atmosfærisk eller biogent CO₂, der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring, betegnes CO_{2,captured,atmobio} og beregnes ved hjælp af ligning [2]:

$$CO_{2,captured,atmobio} = CO_{2,captured,total} - CO_{2,captured,fossil} \quad [2]$$

hvor:

CO_{2,captured,total} = er defineret i ligning [1]

CO_{2,captured,fossil} = er defineret i ligning [3].

I nogle aktiviteter vil fossilt CO₂ blive opsamlet sammen med CO₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse. Hvor fossilt CO₂ udledes som følge af opsamlingsprocessen, kan det opsamles, enten særskilt fra opsamlingen af CO₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse ("særskilt opsamling") eller samtidig med opsamlingen af CO₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse ("samopsamling"). Hvis det herefter lagres permanent, kan det udelukkes fra beregningen af GHG_{associated}. Udelukkende for BioCCS-aktiviteter er det også tilladt at opsamle CO₂ fra en blandet strøm bestående af en kombination af biogent CO₂ og fossilt CO₂. Fossilt CO₂, der opsamles fra opsamlingsprocessen, er knyttet til aktiviteten, og emissioner fra transport og lagring af dette CO₂ skal medtages i GHG_{associated}. Fossilt CO₂, der opsamles fra en blandet strøm ved en BioCCS-aktivitet, er ikke knyttet til aktiviteten, og emissioner fra transport og lagring af dette CO₂ skal ikke medtages i GHG_{associated}. Den mængde fossilt CO₂, der opsamles på opsamlingsanlægget, beregnes ved hjælp af ligning [3].

$$CO_{2\text{captured,fossil}} = CO_{2\text{captured,fossil,assoc}} + CO_{2\text{captured,fossil,mixed}} \quad [3]$$

hvor:

$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$ = minus den mængde fossilt CO₂, der er udledt som følge af opsamlingsprocessen, og som opsamles, beregnet ved hjælp af ligning [4]

$CO_{2\text{captured,fossil,mixed}}$ = minus den mængde fossilt CO₂, der opsamles fra en blandet strøm som del af en BioCCS-aktivitet, beregnet ved hjælp af ligning [5].

Mængden af CO₂, der er udledt som følge af opsamlingsprocessen, og som opsamles, $CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$, bestemmes ved hjælp af ligning [4] som summen af de særskilt opsamlede og de samopsamlede komponenter.

$$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}} = CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}} + \sum_{\text{sources}} CO_{2\text{fossil,assoc,source}} \quad [4]$$

hvor:

$CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}}$ = minus den mængde CO₂, der er udledt som følge af opsamlingsprocessen, og som opsamles sammen med atmosfærisk eller biogent CO₂. Certificeringsorganet skal bekræfte, at denne mængde ikke er større end de fossile CO₂-emissioner på opsamlingsanlægget, der er rapporteret i beregningen af GHG_{associated}

$CO_{2\text{fossil,assoc,source}}$ = minus den målte mængde CO₂ fra en kilde, der er udledt som følge af opsamlingsprocessen, og som opsamles særskilt fra opsamlingen af CO₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse

sources = et indeks over de punktkilder, fra hvilke der særskilt opsamles fossilt CO₂ fra processer knyttet til aktiviteten.

Den mængde fossilt CO₂, der opsamles fra en blandet strøm som del af en BioCCS-aktivitet, beregnes ved hjælp af ligning [5].

$$CO_{2\text{captured,fossil,mixed}} = (1 - F_B) * (CO_{2\text{captured,total}} - CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}) \quad [5]$$

hvor:

F_B = den fraktion af opsamlet CO₂ fra en blandet strøm, der er af biogen oprindelse. Denne beregnes i overensstemmelse med artikel 39 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066. Se afsnit 2.1.6.2

$CO_{2\text{captured,total}}$ = er defineret i ligning [1]

$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$ = er defineret i ligning [4].

Den mængde opsamlet CO₂, for hvilken transport- eller lagringsemissioner skal medregnes i udtrykket GHG_{associated}, betegnes $CO_{2\text{activity}}$ og beregnes ved hjælp af ligning [6] som summen af det atmosfæriske eller biogene CO₂, der opsamles ved aktiviteten og overføres til permanent lagring, og som skal medregnes i den samlede kulstoffjernelse, og den tilknyttede andel af mængden af fossilt CO₂, der opsamles på opsamlingsanlægget fra processer specifikt knyttet til aktiviteten.

$$CO_{2\text{activity}} = F_{\text{CRCF}} * (CO_{2\text{captured,atmbio}} + CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}) \quad [6]$$

hvor:

F_{CRCF} = er defineret i afsnit 2.1.3.2

$CO_{2\text{captured,atmbio}}$ = er defineret i ligning [2]

$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$ = er defineret i ligning [4].

2.1.3.2. Fraktion af opsamlet CO₂, der skal medregnes i den samlede kulstoffjernelse

En operatør kan vælge at sende en fraktion af det opsamlede CO₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse til andre formål end lagring på en berettiget lokalitet, eller at medregne en del af det CO₂, der lagres permanent under en anden ordning end forordning (EU) 2024/3012. Operatøren skal bestemme den fraktion af det opsamlede CO₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse, der skal medregnes i den samlede kulstoffjernelse, som F_{CRCF} ; dette skal være 1, hvis alt det opsamlede CO₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse skal overføres til permanent lagring med henblik på at opnå enheder for permanent kulstoffjernelse.

2.1.3.3. Adskilt CO₂-strøm

Hvis hele $CO_{2\text{captured,total}}$ sendes til lagring, og dette CO₂ til enhver tid er adskilt fra CO₂ fra andre kilder under transit i transportinfrastrukturen og under lagring og injektion på lagringslokaliteter, måles CR_{total} som mængden af CO₂, der overgår til lagring, om nødvendigt tilpasset for ikke at medregne CO₂ i den adskilte strøm, der ikke er atmosfærisk eller biogen, ved hjælp af ligning [7].

$$CR_{\text{total}} = F_C * F_{\text{CRCF}} * \left(\frac{CO_{2\text{captured,atmobio}}}{CO_{2\text{captured,total}}} * \sum_S (CO_{2\text{injected,S}}) \right) \quad [7]$$

hvor:

$CO_{2\text{injected,S}}$ = minus den mængde CO_2 (af enhver oprindelse) fra den adskilte strøm, der injiceres på hver lagringslokalitet S, og som skal måles under injektionen

$CO_{2\text{captured,atmobio}}$ = er defineret i ligning [2]

$CO_{2\text{captured,total}}$ = er defineret i ligning [1]

S = et indeks over anvendte lagringslokaliteter, hvor CO_2 fra aktiviteten er fuldt ud adskilt fra CO_2 fra andre kilder til og med injektionspunktet

F_C = forsigtighedsfaktoren beregnet på grundlag af usikkerheden ved målingen af aktiviteten i overensstemmelse med afsnit 2.3.6

F_{CRCF} = er defineret i afsnit 2.1.3.2.

2.1.3.4. Ikkeadskilt CO_2 -strøm

Som alternativ til afsnit 2.1.3.3 kan eller, hvis det CO_2 , der opsamles ved aktiviteten, ikke er fuldt ud adskilt fra andet CO_2 i transportinfrastrukturen eller på lagringslokaliteten, skal operatøren beregne CR_{total} ved hjælp af ligning [8].

$$CR_{\text{total}} = F_C * \left(F_{\text{CRCF}} * CO_{2\text{captured,atmobio}} + CO_{2\text{transport,losses}} + CO_{2\text{storage,losses}} \right) \quad [8]$$

hvor:

$CO_{2\text{captured,atmobio}}$ = er defineret i ligning [2]

$CO_{2\text{transport,losses}}$ = den mængde atmosfærisk eller biogent CO_2 , der går tabt under transporten fra opsamlingsanlægget til lagringslokaliteterne, beregnet efter reglerne i afsnit 2.1.7.1

$CO_{2\text{storage,losses}}$ = den mængde atmosfærisk eller biogent CO_2 , der går tabt på lagringslokaliteterne forud for overgangen til permanent geologisk lagring, beregnet efter reglerne i afsnit 2.1.8.3

F_{CRCF} = er defineret i afsnit 2.1.3.2

F_C = forsigtighedsfaktoren beregnet på grundlag af usikkerheden ved målingen af aktiviteten i overensstemmelse med afsnit 2.3.6.

2.1.4. *Kvantitativ bestemmelse af drivhusgasemissioner knyttet til aktiviteten*

De tilknyttede drivhusgasser beregnes ved hjælp af ligning [9].

$$\text{GHG}_{\text{associated}} = F_{\text{CRCF}} * \text{GHG}_{\text{capture}} + \text{GHG}_{\text{transport}} + \text{GHG}_{\text{storage}} \quad [9]$$

hvor:

$\text{GHG}_{\text{capture}}$ = drivhusgasemissioner knyttet til opsamlingsanlægget, beregnet efter reglerne i afsnit 2.1.5.2 for opsamling af atmosfærisk CO_2 og efter reglerne i afsnit 2.1.6.3 for opsamling af biogent CO_2

$\text{GHG}_{\text{transport}}$ = drivhusgasemissioner knyttet til CO_2 -transport fra opsamlingsanlægget til lagringslokaliteterne, beregnet efter reglerne i afsnit 2.1.7.2

$\text{GHG}_{\text{storage}}$ = drivhusgasemissioner knyttet til lagringslokaliteterne, beregnet efter reglerne i afsnit 2.1.8.4

F_{CRCF} = er defineret i afsnit 2.1.3.2.

2.1.5. Opsamling af CO_2 direkte fra luften

2.1.5.1. Kvantitativ bestemmelse af det samlede opsamlede CO_2

Den samlede mængde CO_2 , der opsamles på opsamlingsanlægget, $\text{CO}_{2\text{captured,total}}$, beregnes ved hjælp af ligning [1], og mængden af CO_2 af atmosfærisk oprindelse, der opsamles, $\text{CO}_{2\text{captured,atmobio}}$, beregnes ved hjælp af ligning [2].

2.1.5.2. Kvantitativ bestemmelse af tilknyttede drivhusgasemissioner

De $\text{GHG}_{\text{associated}}$ -emissioner, der er knyttet til opsamlingen, skal svare til summen af de emissioner, der er knyttet til selve opsamlingsanlægget og relevante processer til produktion af input til opsamlingsanlægget, og beregnes ved hjælp af ligning [10].

$$\text{GHG}_{\text{capture}} = \text{GHG}_{\text{facility}} + \text{GHG}_{\text{inputs}} \quad [10]$$

hvor:

$\text{GHG}_{\text{facility}}$ = de samlede drivhusgasemissioner fra alle relevante aktiviteter inden for opsamlingsanlæggets grænser, i ton CO_2e [tCO_2e], inklusive emissioner knyttet til konditionering af CO_2 forud for overførsel til transportinfrastruktur eller en lagringslokalitet

$\text{GHG}_{\text{inputs}}$ = de samlede emissioner knyttet til input til opsamlingsanlægget, i tCO_2e .

2.1.5.2.1. Emissioner fra opsamlingsanlægget

De til opsamlingsanlægget knyttede emissioner $\text{GHG}_{\text{facility}}$ beregnes ved hjælp af ligning [11].

$$\text{GHG}_{\text{facility}} = \text{GHG}_{\text{on-site}} + \text{GHG}_{\text{elec}} + \text{GHG}_{\text{heat}} + \text{GHG}_{\text{capital}} + \text{GHG}_{\text{disposal}} \quad [11]$$

hvor:

GHG_{on-site} henviser til emissioner som følge af brændstofforbrug og alle andre drivhusgasemissioner som led i opsamlingsaktiviteten på opsamlingsanlægget, beregnet ved hjælp af ligning [12].

$$\text{GHG}_{\text{on-site}} = \sum_{\text{fuels}} (Q_{\text{fuel}} * \text{EF}_{\text{fuel}}) + \text{GHG}_{\text{other}} + \text{CO}_2_{\text{stored,fossil}} \quad [12]$$

hvor:

Q_{fuel} = den mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed

EF_{fuel} = emissionsfaktoren, udtrykt i tCO₂e pr. enhed [tCO₂e/unit] og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.4

$\text{GHG}_{\text{other}}$ = alle andre drivhusgasemissioner, der er en del af opsamlingsprocessen på opsamlingsanlægget

$\text{CO}_2_{\text{stored,fossil}}$ = minus den mængde fossilt CO₂ fra opsamlingsrelaterede processer på opsamlingsanlægget, som opsamles og lagres permanent, i ton CO₂. Den beregnes som $\text{CO}_2_{\text{captured,fossil,assoc}}$ (som defineret i ligning [4]) plus alle CO₂-tab, der finder sted forud for lagring (beregningen af tab fra opsamling af CO₂ skal være i overensstemmelse med reglerne for beregning af tab af atmosfærisk eller biogent CO₂ i afsnit 2.1.7 og 2.1.8).

GHG_{elec} henviser til emissioner som følge af nettoelforbruget på opsamlingsanlægget, beregnet ved hjælp af ligning [13].

$$\text{GHG}_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity source}} Q_{\text{elec}} * \text{EF}_{\text{elec}} \quad [13]$$

hvor:

Q_{elec} = den nettomængde af elektricitet, der forbruges i certificeringsperioden, udvalgt efter afsnit 2.3.2 og udtrykt i en passende enhed

EF_{elec} = emissionsfaktoren for den elektricitet, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.1.

GHG_{heat} henviser til emissioner som følge af nettoforbruget af nyttevarme på opsamlingsanlægget, beregnet ved hjælp af ligning [14].

$$\text{GHG}_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * \text{EF}_{\text{heat}} \quad [14]$$

hvor:

Q_{heat} = den nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden, udvalgt efter afsnit 2.3.2 og udtrykt i en

passende enhed

EF_{heat} = emissionsfaktoren for den varme, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.2.

GHG_{capital} henviser til kapitalgodeemissioner fra opførelse og installation af CO₂-opsamlingsanlægget og beregnes efter de principper, der er beskrevet i afsnit 2.3.5.

GHG_{disposal} henviser til emissioner fra behandlingen eller bortskaffelsen af alt affald, der genereres af anlægget til direkte luftsamling. Dette omfatter emissioner knyttet til leveringen af al energi og alle input, der forbruges i forbindelse med bortskaffelse af affald, og alle andre drivhusgasemissioner knyttet til bortskaffelsesprocessen. Certificeringsordningerne kan omfatte vejledning, der gør det muligt for operatørerne at estimere bortskaffelsesemissioner, hvor direkte måling vil være urimeligt byrdefuld, og operatørerne kan anvende standardværdier for bortskaffelsesemissioner, hvis disse er fastsat i certificeringsordningen for specifikke aktivitetstyper.

2.1.5.2.2. Emissioner fra input

Hvis der er input, herunder kemikalier, som forbruges af opsamlingsanlægget, beregnes de emissioner, der er knyttet til forbruget af disse input i certificeringsperioden, ved hjælp af ligning [15]:

$$GHG_{\text{inputs}} = \sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} \quad [15]$$

hvor:

Q_{input} = den mængde af inputtet, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed

EF_{input} = emissionsfaktoren for det input, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.4.

Operatører kan gruppere et hvilket som helst antal input, hvis samlede emissioner på grundlag af en væsentlighedsvurdering betragtes som uvæsentlige, og erstatte dem med et emissionsudtryk, der svarer til 2% * CR_{total}, dvs. en gruppe af input, som ved foretagelse af et højt skøn over de forventede tilknyttede emissioner er i overensstemmelse med ligning [16].

$$\sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} < 2\% * CR_{\text{total}} \quad [16]$$

2.1.5.3. Overvågning og rapportering

I overensstemmelse med afsnit 1.3.3 skal operatører medtage de målte eller beregnede parametre, der er anført i Tabel 2, i overvågningsrapporten før hver recertificeringsaudit. Hvor det er anført, at en parameter skal overvåges, skal den medtages i overvågningsplanen, jf. afsnit 1.3.2.

Tabel 2: Parametre, der skal medtages i overvågningsrapporten.

Ligning	Parameter	Enhed	Definition	Bemærkninger
[1],[2],[7]	$CO_{2\text{captured,total}}$	tCO ₂	Samlet mængde CO ₂ , der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring	Beregnes ved hjælp af ligning [1]
[1]	$CO_{2\text{OUT,activity,i}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ fra opsamlingsaktiviteten, der forlader opsamlingsanlægget ved hvert udgangspunkt i	Skal overvåges
[2],[6],[7],[8],[27],[28],[35]	$CO_{2\text{captured,atmobio}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse, der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring	Beregnes ved hjælp af ligning [2]
[2],[3]	$CO_{2\text{captured,fossil}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ fra processer tilknyttet aktiviteten, der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring	Beregnes ved hjælp af ligning [3]
[3],[4],[6]	$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ udledt i forbindelse med opsamlingsprocessen, der opsamles	Beregnes ved hjælp af ligning [4]
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ udledt i forbindelse med opsamlingsprocessen, der opsamles sammen med atmosfærisk eller biogent CO ₂	Skal overvåges eller beregnes
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,source}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ udledt i forbindelse med opsamlingsprocessen, der opsamles særskilt	Skal overvåges
[6],[27],[28],[35]	$CO_{2\text{activity}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ , for hvilken transport- og/eller lagringsemissioner skal medregnes i udtrykket $GHG_{\text{associated}}$	Beregnes ved hjælp af ligning [6]
[6],[7],[8],[9],[27],[28]	F_{CRCF}	ratio	Fraktion af det opsamlede CO ₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse, der skal medregnes i den samlede kulstoffjernelse	
[9],[10]	GHG_{capture}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner knyttet til opsamlingen af CO ₂ fra den omgivende luft	Beregnes ved hjælp af ligning [10]
[10],[11]	GHG_{facility}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner fra	Beregnes

			alle relevante aktiviteter inden for opsamlingsanlæggets grænser	ved hjælp af ligning [11]
[10],[15]	GHG_{input}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner knyttet til input til opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [15]
[11],[12]	$GHG_{on-site}$	tCO ₂ e	Emissioner som følge af brændstofforbrug på opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [12]
[11],[13]	GHG_{elec}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af nettoelforbrug på opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [13]
[11],[14]	GHG_{heat}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af nettoforbrug af nyttevarme på opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [14]
[11],[73]	$GHG_{capital}$	tCO ₂ e	Kapitalgodeemissioner	Beregnes ved hjælp af ligning [73]
[11]	$GHG_{disposal}$	tCO ₂ e	Emissioner fra bortskaffelse af affald	Skal overvåges
[12]	Q_{fuel}	passende enhed	Mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[12]	EF_{fuel}	tCO ₂ e/unit	Emissionsfaktor for brændstof, der forbruges	
[12]	GHG_{other}	tCO ₂ e	Alle andre drivhusgasser, der udledes under opsamlingsprocessen	Skal overvåges eller beregnes
[12]	$CO_{2\text{stored,fossil}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ fra forbrænding af brændstof på opsamlingsanlægget, der opsamles og lagres permanent	Skal overvåges
[13]	Q_{elec}	passende enhed	Nettomængde af elektricitet, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[13]	EF_{elec}	tCO ₂ e/unit	Emissionsfaktor for elektricitet, der forbruges	
[14]	Q_{heat}	passende	Nettomængde af nyttevarme, der	

		enhed	forbruges i certificeringsperioden	
[14]	EF_{heat}	tCO ₂ e/unit	Emissionsfaktor for varme, der forbruges	
[15]	Q_{input}	passende enhed	Mængde af input, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[15]	EF_{input}	tCO ₂ e/unit	Emissionsfaktor for input, der forbruges	
[73], [74]	$GHG_{\text{materials}}$	tCO ₂ e	Emissioner fra de materialer, der anvendes til opførelsen af anlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [74]
[74]	$Q_{\text{materials}}$	t	Mængde af materialer, der anvendes til opførelsen af anlægget	
	$EF_{\text{materials}}$	tCO ₂ e/t materiale	Emissionsfaktor for materialer, der anvendes	

2.1.6. Opsamling af CO₂ fra biogene emissioner

2.1.6.1. Kvantitativ bestemmelse af det samlede opsamlede CO₂

Den samlede mængde CO₂, der opsamles på opsamlingsanlægget, $CO_{2\text{captured,total}}$, beregnes ved hjælp af ligning [1], og mængden af CO₂ af biogen oprindelse, der opsamles, $CO_{2\text{captured,atmobio}}$, beregnes ved hjælp af ligning [2].

2.1.6.2. Opsamling af CO₂ fra delvist biogene strømme

Aktiviteter, hvorved der opsamles biogent CO₂ som en del af en blandet strøm, der også indeholder CO₂ af fossil eller anden oprindelse, kan certificeres for så vidt angår den biogene del. Sådanne aktiviteter omfatter bl.a. aktiviteter, hvorved der opsamles CO₂ fra samfyrede bioenergianlæg eller fra energiudnyttelses anlæg, der behandler delvist biogent affald, samt fra energiintensive industrier, herunder, men ikke begrænset til, producenter af cement, kalk, metal og silicium, der anvender delvist biogen brændsel eller delvist biogene råprodukter. Kun den biogene del af det opsamlede CO₂ kan medregnes i CR_{total} . Emissioner knyttet til CO₂-opsamlingsanlægget fordeles forholdsmæssigt mellem den biogene fraktion, der skal medtages i $CO_{2\text{captured,atmobio}}$, og den ikkebiogene fraktion, der ikke skal medtages i den kvantitative bestemmelse. Efter overførsel af CO₂ fra opsamlingspunktet og ind i transportinfrastruktur eller en lagringslokalitet, anvendes enten et adskilt system eller et massebalanceregnskab til at afgrænse en mængde biogent CO₂, der overgår til permanent lagring, der stemmer overens med mængden af opsamlet biogent CO₂ (minus eventuelle tab).

2.1.6.3. Kvantitativ bestemmelse af tilknyttede drivhusgasemissioner

I beregningen af udtrykket GHG_{capture} tages kun de emissioner, der specifikt er knyttet til driften af opsamlingsprocessen og overførslen af CO₂ til lagring eller transport, i betragtning. Beregningen skal omfatte emissioner knyttet til alt statisk og mobilt udstyr, der anvendes i forbindelse med opsamlingsprocessen. Emissioner, der er knyttet til den normale drift af det anlæg, der genererer det biogene CO₂, og som ikke hidrører fra driften af opsamlingsprocessen, medtages ikke i den kvantitative bestemmelse. Hvis en emissionskilde (f.eks. mobilt udstyr på stedet) relaterer til både opsamlingsprocessen og en eller flere andre

processer på anlægget, henføres en pro rata-fraktion af emissionerne fra denne kilde til opsamlingsprocessen.

GHG_{capture} beregnes ved hjælp af ligning [17].

$$GHG_{\text{capture}} = \left(1 - \frac{CO_{2\text{captured,fossil,mixed}}}{CO_{2\text{captured,total}}} \right) * (GHG_{\text{facility}} + GHG_{\text{inputs}}) \quad [17]$$

hvor:

$CO_{2\text{captured,fossil,mixed}}$ = er defineret i ligning [5]

$CO_{2\text{captured,total}}$ = er defineret i ligning [1]

GHG_{facility} = de samlede drivhusgasemissioner fra alle relevante aktiviteter, der nødvendige for opsamling af CO_2 på opsamlingsanlægget, i tCO_2e , inklusive emissioner knyttet til konditionering af CO_2 forud for overførsel til transportinfrastruktur eller en lagringslokalitet

GHG_{inputs} = de samlede emissioner knyttet til input til opsamlingsanlægget, i tCO_2e .

2.1.6.3.1. Emissioner fra opsamlingsanlægget

De til opsamlingsanlægget knyttede emissioner GHG_{facility} beregnes ved hjælp af ligning [18].

$$GHG_{\text{facility}} = GHG_{\text{bio}} + GHG_{\text{bio-storage}} + GHG_{\text{on-site}} + GHG_{\text{elec}} + GHG_{\text{heat}} + GHG_{\text{capital}} + GHG_{\text{disposal}} \quad [18]$$

hvor:

GHG_{bio} henviser til emissioner som følge af forsyningen af yderligere biomasse, der anvendes til at producere energi, der forbruges i opsamlingsprocessen, beregnet ved hjælp af ligning [19].

$$GHG_{\text{bio}} = \sum_{\text{biomass types}} Q_{\text{biomass}} * EF_{\text{biomass}} \quad [19]$$

hvor:

Q_{biomass} = den mængde yderligere biomasse, der forbruges i certificeringsperioden til på stedet at levere varme eller elektricitet, der specifikt anvendes til opsamlingsprocessen og overførslen af CO_2 til lagring eller transport, beregnet efter reglerne i afsnit 2.3.3 og udtrykt i en passende enhed

EF_{biomass} = emissionsfaktoren, udtrykt i tCO_2e /enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.3.

$GHG_{\text{bio-storage}}$ henviser til CH_4 -emissioner som følge af lagring af biomasse forud for forarbejdning på det anlæg, hvor CO_2 opsamles. Dette beregnes for hver mængde råprodukt af

en given type, der høstes eller indsamles på samme tid og lagres på samme måde. $GHG_{\text{bio-storage}}$ fastsættes til nul for en mængde råprodukt, hvis en eller flere af følgende metoder følges for al anvendt biomasse:

- a) biomasse, der lagres, består af groft træagtigt materiale, der naturligt forbliver godt ventileret
- b) biomasse, der lagres i en form, der ikke nødvendigvis forbliver naturligt ventileret, skal enten:
 - i) lagres i højst fire uger forud for forarbejdning eller
 - ii) lagres med en restfugtighed på højst 30 %.
- c) biomasse pelleteres med henblik på lagring
- d) operatører påviser ellers, at biomasse lagres på en sådan måde, at betydelige CH_4 -emissioner fra anaerob nedbrydning undgås, under hensyntagen til råproduktets karakter og de lokale forhold.

I modsat fald beregnes $GHG_{\text{bio-storage}}$ ved hjælp af ligning [20].

$$GHG_{\text{bio-storage}} = \frac{Q_{\text{biomass}}}{Q_{\text{biomass,total}}} * \sum_{\text{feedstock}} \left(\frac{1,335 * 0,0013 * Q_{\text{feedstock}} * C_{\text{feedstock}}}{(T_{\text{storage}} - 1)} \right) * GWP_{CH_4} \quad [20]$$

hvor:

- Q_{biomass} = den mængde yderligere biomasse, der forbruges i certificeringsperioden til på stedet at levere varme eller elektricitet, der specifikt anvendes til opsamlingsprocessen og overførslen af CO_2 til lagring eller transport, beregnet efter reglerne i afsnit 2.3.3 og udtrykt i en passende enhed
- $Q_{\text{biomass,total}}$ = den samlede mængde biomasse, der forbruges af opsamlingsanlægget i certificeringsperioden til både den primære proces, der genererer den opsamlede CO_2 -strøm, og til opsamlingsprocessen, udtrykt i en passende enhed
- $Q_{\text{feedstock}}$ = mængden af råproduktet, udtrykt i en passende enhed
- $C_{\text{feedstock}}$ = kulstofindholdet i råproduktet, udtrykt i masseprocent
- T_{storage} = tid i måneder, som råproduktet lagres (rundet op)
- feedstock = et indeks over forbrugte råprodukter
- GWP_{CH_4} = methans globale opvarmningspotentiale, periode på 100 år
- 1,335 = masseforholdet mellem et methanmolekyle og et kulstofatom
- 0,0013 = det antagede månedlige fraktionstab af biomassekulstof fra lagring.

GHG_{on-site} henviser til emissioner som følge af forbrænding af brændstof og alle andre drivhusgasemissioner på opsamlingsanlægget specifikt knyttet til opsamlingsprocessen, herunder alle CH₄- og N₂O-emissioner som følge af yderligere biomasseforbrænding som defineret i afsnit 2.3.3, men hvor der anvendes en CO₂-emissionsfaktor for biomasseforbrænding på nul. Hvis et anlæg kræver anvendelse af fossilt brændstof for at starte forbrændingscyklussen, medtages emissionerne fra dette brændstof ikke, idet de ikke anses for at være specifikt knyttede til opsamlingsprocessen. Hvis brændstoffet forbruges til håndtering eller forbehandling af biomasse, anses en fraktion af brændstoffet, beregnet som $Q_{\text{biomass}}/Q_{\text{biomass,total}}$ (se ligning [20]), for at være specifikt knyttet til opsamlingsprocessen. **GHG_{on-site}** beregnes ved hjælp af ligning [21].

$$\text{GHG}_{\text{on-site}} = \sum_{\text{fuels}} (Q_{\text{fuel}} * \text{EF}_{\text{fuel}}) + \text{GHG}_{\text{other}} + \text{CO}_{2\text{stored,fossil}} \quad [21]$$

hvor:

Q_{fuel} = den mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed

EF_{fuel} = emissionsfaktoren, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.4

$\text{GHG}_{\text{other}}$ = alle andre drivhusgasemissioner, der er en del af opsamlingsprocessen på opsamlingsanlægget

$\text{CO}_{2\text{ stored,fossil}}$ = minus den mængde fossilt CO₂ fra opsamlingsrelaterede processer på opsamlingsanlægget, som opsamles og lagres permanent, i ton CO₂. Denne beregnes som $\text{CO}_{2\text{captured,fossil,assoc}}$ (som defineret i ligning [4]) plus alle CO₂-tab, der finder sted forud for lagring (beregningen af tab fra opsamling af CO₂ skal være i overensstemmelse med reglerne for beregning af tab af atmosfærisk/biogen CO₂ i afsnit 2.1.7 og 2.1.8).

GHG_{elec} henviser til emissioner som følge af nettoforbrug af elektricitet på opsamlingsanlægget specifikt til opsamlingsprocessen, eksklusiv eget elforbrug, beregnet ved hjælp af ligning [22].

$$\text{GHG}_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity sources}} Q_{\text{elec}} * \text{EF}_{\text{elec}} \quad [22]$$

hvor:

Q_{elec} = den nettomængde af elektricitet fra hver kilde, der forbruges i certificeringsperioden specifikt til opsamlingsprocessen og overførslen af CO₂ til lagring eller transport, udvalgt efter afsnit 2.3.2 og udtrykt i en passende enhed

EF_{elec} = emissionsfaktoren for den elektricitet, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.1.

GHG_{heat} henviser til emissioner som følge af nettoforbrug af nyttevarme på opsamlingsanlægget specifikt til opsamlingsprocessen, eksklusiv eget varmeforbrug, beregnet ved hjælp af ligning [23].

$$\text{GHG}_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * \text{EF}_{\text{heat}} \quad [23]$$

hvor:

Q_{heat} = den nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden specifikt til opsamlingsprocessen, udvalgt efter afsnit 2.3.2 og udtrykt i en passende enhed

EF_{heat} = emissionsfaktoren for den varme, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.2.

GHG_{capital} henviser til kapitalgodeemissioner fra opførelse og installation af CO₂-opsamlingsanlægget og beregnes efter de principper, der er beskrevet i afsnit 2.3.5.

GHG_{disposal} henviser til emissioner fra behandling eller bortskaffelse af alt affald, der genereres specifikt som følge af opsamlingsaktiviteten, herunder affald fra biomasse, biobrændstof, flydende biobrændsel eller biomassebrændsel, der anvendes til energi, der forbruges i opsamlingsprocessen. Dette omfatter emissioner knyttet til levering af energi og input, der forbruges i forbindelse med bortskaffelse af affald, og alle andre drivhusgasemissioner knyttet til bortskaffelsesprocessen, herunder N₂O- og/eller CH₄-emissioner som følge af aerob eller anaerob nedbrydning af den fraktion af biogent affald, der er knyttet til yderligere biomasseanvendelse. Certificeringsordningerne kan omfatte vejledning, der gør det muligt for operatørerne at estimere bortskaffelsesemissioner, hvor direkte måling vil være urimeligt byrdefuld, og operatørerne kan anvende standardværdier for bortskaffelsesemissioner, hvis disse er fastsat i certificeringsordningen for specifikke aktivitetstyper.

2.1.6.3.2. Emissioner fra input

Hvis der er input, herunder kemikalier, som forbruges af opsamlingsanlægget, beregnes de emissioner, der er knyttet til forbruget af disse input i certificeringsperioden, ved hjælp af ligning [24]:

$$\text{GHG}_{\text{inputs}} = \sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * \text{EF}_{\text{input}} \quad [24]$$

hvor:

Q_{input} = den mængde af inputtet, der forbruges i certificeringsperioden, specifikt for opsamlingsprocessen, udtrykt i en passende enhed

EF_{input} = emissionsfaktoren for det input, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.4.

Operatøren kan gruppere et hvilket som helst antal input, hvis samlede emissioner på grundlag af en væsentlighedsvurdering betragtes som uvæsentlige, og erstatte dem med et

emissionsudtryk, der svarer til $2\% * CR_{total}$, dvs. en gruppe af input, som ved foretagelse af et højt skøn over de forventede tilknyttede emissioner er i overensstemmelse med ligning [25].

$$\sum_{inputs} Q_{input} * EF_{input} < 2\% * CR_{total} \quad [25]$$

2.1.6.4. Overvågning og rapportering

I overensstemmelse med afsnit 1.3.3 skal operatører medtage de målte eller beregnede parametre, der er anført i Tabel 3, i overvågningsrapporten før hver recertificeringsaudit. Hvor det er anført, at en parameter skal overvåges, skal den medtages i overvågningsplanen, jf. afsnit 1.3.2.

Tabel 3: Parametre, der skal medtages i overvågningsrapporten.

Ligning	Parameter	Enhed	Definition	Bemærkning er
[1],[2],[7],[17]	$CO_{2\text{captured,total}}$	tCO ₂	Samlet mængde CO ₂ , der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring	Beregnes ved hjælp af ligning [1]
[1]	$CO_{2\text{OUT,activity,i}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ fra opsamlingsaktiviteten, der forlader opsamlingsanlægget ved hvert udgangspunkt i	Skal overvåges
[2],[6],[7],[8]	$CO_{2\text{captured,atmbio}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse, der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring	Beregnes ved hjælp af ligning [2]
[2],[3]	$CO_{2\text{captured,fossil}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ fra processer tilknyttet aktiviteten, der opsamles på opsamlingsanlægget og overføres til transport eller lagring	Beregnes ved hjælp af ligning [3]
[3],[4],[5],[6]	$CO_{2\text{captured,fossil,assoc}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ udledt i forbindelse med opsamlingsprocessen, der opsamles	Beregnes ved hjælp af ligning [4]
[3],[5],[17]	$CO_{2\text{captured,fossil,mixed}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ opsamlet fra en blandet strøm som del af en BioCCS-aktivitet	Beregnes ved hjælp af ligning [5]
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,co-captured}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ udledt i forbindelse med opsamlingsprocessen, der opsamles sammen med atmosfærisk eller biogent CO ₂	Skal overvåges eller beregnes
[4]	$CO_{2\text{fossil,assoc,source}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ udledt i forbindelse med opsamlingsprocessen, der opsamles særskilt	Skal overvåges
[5]	F _B	%	For en BioCCS-aktivitet, hvor der opsamles CO ₂ fra en blandet strøm, den fraktion af det opsamlede CO ₂ , som er af atmosfærisk eller biogen oprindelse	Skal overvåges
[6],[27],[28],[35]	$CO_{2\text{activity}}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ , for hvilken transport- og/eller lagringsemissioner skal medregnes i udtrykket GHG _{associated}	Beregnes ved hjælp af ligning [6]
[6],[7],[8],[9]	F _{CRCF}	ratio	Fraktion af det opsamlede CO ₂ af atmosfærisk eller biogen oprindelse, der skal medregnes i den samlede kulstoffjernelse	

[17]	GHG _{capture}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner knyttet til CO ₂ -opsamling	Beregnes ved hjælp af ligning [17]
[17],[18]	GHG _{facility}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner fra alle relevante aktiviteter til CO ₂ -opsamling på opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [18]
[17],[24]	GHG _{inputs}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner knyttet til input til opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [24]
[18],[19]	GHG _{bio}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af yderligere anvendelse af biomasse til energi, der forbruges i opsamlingsprocessen	Beregnes ved hjælp af ligning [19]
[18],[20]	GHG _{bio-storage}	tCO ₂ e	CH ₄ -emissioner som følge af lagring af biomasse forud for behandling på det anlæg, hvor CO ₂ er opsamlet.	Beregnes ved hjælp af ligning [20]
[18],[21]	GHG _{on-site}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af forbrænding af brændstof og andre drivhusgasemissioner på opsamlingsanlægget, særligt i forbindelse med opsamlingsprocessen, herunder CH ₄ - og N ₂ O-emissioner fra yderligere biomasseforbrænding, men hvor der anvendes en CO ₂ -emissionsfaktor på nul for biomasseforbrænding	Beregnes ved hjælp af ligning [21]
[18],[22]	GHG _{elec}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af nettoforbrug af elektricitet på opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [22]
[18],[23]	GHG _{heat}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af nettoforbrug af nyttevarme på opsamlingsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [23]
[18],[73]	GHG _{capital}	tCO ₂ e	Kapitalgodeemissioner	Beregnes ved hjælp af ligning [73]
[18],	GHG _{disposal}	tCO ₂ e	Emissioner fra bortskaffelse af affald	Skal overvåges, hvor det er relevant
[19]	Q _{biomass}	[passende enhed]	Den mængde yderligere biomasse, der forbruges i certificeringsperioden til at levere varme og/eller elektricitet på stedet, som specifikt anvendes til opsamlingsprocessen	Skal overvåges.

[19]	EF_{biomass}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for yderligere biomasse, der forbruges	
[20]	$Q_{\text{feedstock}}$	[passende enhed]	Mængde af råprodukter	Skal overvåges, hvor det er relevant
[20]	$C_{\text{feedstock}}$	%	Kulstofindholdet i råproduktet	Skal overvåges, hvor det er relevant
[20]	T_{storage}	måneder	Tidspunkt i måneder for hvilket råproduktet opbevares	Skal overvåges, hvor det er relevant
[21]	Q_{fuel}	[passende enhed]	Mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[21]	EF_{fuel}	tCO ₂ e	Emissionsfaktor for brændstof, der forbruges	
[21]	$CO_{2\text{stored,fossil}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ fra forbrænding af brændstof på opsamlingsanlægget, der opsamles og lagres permanent	Skal overvåges
[22]	Q_{elec}	[passende enhed]	Nettomængde af elektricitet fra hver kilde, der forbruges i certificeringsperioden for opsamlingsprocessen	Skal overvåges
[22]	EF_{elec}	tCO ₂ e	Emissionsfaktor for elektricitet, der forbruges	
[23]	Q_{heat}	[passende enhed]	Nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden for opsamlingsprocessen	Skal overvåges
[23]	EF_{heat}	tCO ₂ e	Emissionsfaktor for varme, der forbruges	
[24]	Q_{input}	[passende enhed]	Nettomængde af input, der forbruges i certificeringsperioden for opsamlingsprocessen	Skal overvåges
[24]	EF_{input}	tCO ₂ e	Emissionsfaktor for input, der forbruges	
[73],[74]	$GHG_{\text{materials}}$	tCO ₂ e	Emissioner fra de materialer, der anvendes til opførelsen af anlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [74]

[74]	$Q_{\text{materials}}$	t	mængde af materialer, der anvendes til opførelsen af anlægget	
[74]	$EF_{\text{materials}}$	tCO ₂ e/t materiale	Emissionsfaktor for materialer, der anvendes	

2.1.7. *Transport af CO₂*

I dette afsnit fastsættes regler for kvantitativ bestemmelse af drivhusgasemissioner forbundet med transport af CO₂ via rørledninger, vej eller jernbane eller ad søvejen og den dertil knyttede infrastruktur, herunder mellemliggende lagring, såvel som tab af CO₂ i forbindelse med denne proces.

Disse regler finder anvendelse på aktiviteter, hvor der transporteres opsamlet CO₂ som en koncentreret CO₂-strøm fra en opbevaringsfacilitet til en eller flere lagringslokaliteter ved hjælp af en eller flere former for CO₂-transport. Transportvejen fra opsamlingsfaciliteten til lagringslokaliteterne består af et eller flere segmenter af transportinfrastrukturen som defineret i artikel 3, nr. 29), i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/1735⁶, som kan være dele af et eller flere transportnet som defineret i artikel 3, nr. 22), i direktiv 2009/31/EF. Hvis der foreligger relevante data fra rapporteringen i henhold til gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066, anses disse data for at være pålidelige med henblik på beregning af transportemissioner for aktiviteten.

Transportinfrastruktursegmenter udpeges for at muliggøre tildeling af transportrelaterede emissioner, hvis CO₂ fra mere end én kilde passerer gennem dele af det samme transportnet. Hvis det CO₂, der er opsamlet ved en enkelt kulstoffjernelsesaktivitet, er det eneste CO₂, som passerer igennem den relevante transportinfrastruktur, kan hele transportvejen betegnes som et enkelt transportinfrastruktursegment. Ellers opdeles transportvejen i en række transportinfrastruktursegmenter. Der er som minimum tale om et nyt transportinfrastruktursegment hver gang, to eller flere CO₂-strømme samles, eller to eller flere CO₂-strømme adskilles. Operatøren eller certificeringsorganet kan af organisatoriske årsager fastsætte yderligere transportinfrastruktursegmenter.

En tildelingsfraktion F_S fastsættes for hvert transportinfrastruktursegment S som fraktionen af det CO₂, som passerer igennem segmentet i en certificeringsperiode, og som stammer fra aktiviteten og sendes til lagring (dvs. ikke CO₂ fra aktiviteten, som overføres med henblik på udnyttelse), ved hjælp af ligning [26].

$$F_S = \text{CO}_{2\text{activity},S} / \text{CO}_{2\text{total},S} \quad [26]$$

hvor:

$\text{CO}_{2\text{total},S}$ = den samlede mængde CO₂ fra alle kilder, der passerer igennem CO₂-infrastruktursegment S i certificeringsperioden, i tCO₂

$\text{CO}_{2\text{activity},S}$ = mængden af CO₂ fra aktiviteten, se ligning [6], som overføres til

⁶ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/1735 af 13. juni 2024 om fastlæggelse af en ramme for foranstaltninger til styrkelse af Europas økosystem for fremstilling af nettonulteknologiprodukter og om ændring af forordning (EU) 2018/1724 (EUT L, 2024/1735, 28.6.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1735/oj>).

permanent lagring via CO₂-infrastruktursegment S i certificeringsperioden, i tCO₂. For det første infrastruktursegment i transportvejen svarer dette til den del af aktiviteten CO₂ (CO_{2 activity}) målt som overført fra opsamlingsfaciliteten til infrastruktursegmentet). For efterfølgende infrastruktursegmenter er dette mængden af CO₂ fra aktiviteten, som tilføres det tidligere infrastruktursegment, minus CO₂-tab i dette infrastruktursegment, og hvis CO₂-strømmen adskilles ved et forgreningspunkt og sendes til flere forskellige lagringslokaliteter, skal CO₂-aktiviteten tildeles på alle infrastruktursegmenter, som udgår fra forgreningspunktet

S = indekset for transportinfrastruktursegmentet.

Operatører kan bruge uafhængigt verificerede F_S værdier, som CO₂-netværksoperatørerne har stillet til rådighed.

Hvis den CO₂, der passerer gennem transportinfrastruktursegmentet, er en blanding af atmosfærisk og biogent CO₂ og fossilt CO₂, der er udledt som resultat af opsamlingsprocessen og herefter opsamlet, betragtes ethvert tab som en pro rata-blanding af atmosfærisk og biogent CO₂ og fossilt CO₂.

2.1.7.1. Kvantitativ bestemmelse af fugitive emissioner, udluftningsemissioner og lækkede emissioner af opsamlet CO₂

I tilfælde af forsætlige eller utilsigtede tab af transporteret CO₂ i transportnettet skal disse tab udtrykkeligt kvantificeres, hvis mængden CR_{total} beregnes på grundlag af ligning [8]. Kvantificeringsreglerne er baseret på gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066, som fastsætter følgende to metoder til kvantificering af drivhusgasemissioner som følge af driften af rørledningstransportnet: Metode A, baseret på den samlede massebalance for alle input- og outputstrømme på tværs af et infrastruktursegment eller en serie af segmenter og metode B, baseret på overvågning af emissionskilder individuelt som angivet nedenfor. Operatørerne kan vælge, hvilken af de to tilgange der skal anvendes for hvert infrastruktursegment eller hver serie af segmenter.

Operatørerne vælger den metode, der fører til mindre usikkerhed med hensyn til de samlede emissioner uden at pådrage sig uforholdsmæssigt store omkostninger.

2.1.7.1.1. CO₂-tab: Metode A

Operatører skal kvantificere CO_{2transport,losses}, de forsætlige og utilsigtede tab af atmosfærisk eller biogent CO₂, der sendes til permanent lagring for at generere kulstoffjernelsesenheder i transportsegmentet eller transportsegmenterne, ved hjælp af ligning [27].

$$CO_{2transport,losses} = \left(\frac{F_{CRCF} * CO_{2captured,atmobio}}{CO_{2activity}} \right) * \sum_S (F_S * (CO_{2in,S} - C_{2out,S})) \quad [27]$$

hvor:

F_{CRCF} = defineret i afsnit 2.1.3.2

CO_{2captured,atmobio} = defineret i ligning [2]

CO_{2activity} = defineret i ligning [6]

F_S	= defineret i ligning [26]
$CO_{2in,S}$	= mængden af CO_2 , der tilføres transportinfrastruktursegment S , bestemt i overensstemmelse med artikel 40 og 46 samt artikel 49 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066, i tCO_2
$CO_{2out,S}$	= mængden af CO_2 , der forlader transportinfrastruktursegment S , bestemt i overensstemmelse med artikel 40 og 46 samt artikel 49 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066, i tCO_2
S	= indekset for transportinfrastruktursegmenter.

2.1.7.1.2. CO_2 -tab: Metode B

Operatører skal kvantificere $CO_{2transport,losses}$, de forsætlige og utilsigtede tab af atmosfærisk eller biogent CO_2 , der sendes til permanent lagring for at generere kulstoffjernelsesenheder i transportsegmentet eller transportsegmenterne, ved hjælp af ligning [28].

$$CO_{2transport,losses} = \frac{F_{CRCF} * CO_{2captured,atmobio}}{CO_{2activity}} * \sum_S (F_S * (C_{2fugitive,S} + C_{2vented,S} + C_{2leakage,S})) \quad [28]$$

hvor:

F_{CRCF}	= defineret i afsnit 2.1.3.2
$CO_{2captured,atmobio}$	= defineret i ligning [2]
$CO_{2activity}$	= defineret i ligning [6]
F_S	= defineret i ligning [26]
$CO_{2fugitive,S}$	= summen af fugitive emissioner fra CO_2 transporteret i transportinfrastrukturen, som stammer fra eksempelvis forseglinger, ventiler, mellemliggende kompressorstationer i rørledningsstrukturer og mellemliggende lagringslokaliteter, i tCO_2
$CO_{2vented,S}$	= summen af udluftningsemissioner fra CO_2 transporteret i transportinfrastrukturen, udtrykt i tCO_2
$CO_{2leakage,S}$	= mængden af CO_2 transporteret i transportinfrastrukturen, der udledes som følge af svigt i en eller flere af nettets komponenter, i tCO_2
S	= indekset for transportinfrastruktursegmenter.

2.1.7.1.2.1. Fugitive emissioner

Fugitive emissioner i forbindelse med CO₂-transport i en af følgende komponenter: a) forseglinger b) måleanordninger c) ventiler d) mellemliggende kompressorstationer e) mellemliggende lagringslokaliteter beregnes ved hjælp af ligning [29].

$$CO_2 \text{ fugitive} = \sum_S \left(\sum_c (EF_{\text{occur},c,S} * N_{\text{occur},c,S}) \right) \quad [29]$$

hvor:

F_S = defineret i ligning [26]

$EF_{\text{occur},c,S}$ = den gennemsnitlige emissionsfaktorer pr. komponent pr. tidsperiode, i tCO₂/enhed time. $EF_{\text{occur},c}$ fastsættes for hver type komponent. Disse faktorer tages op til revision mindst hvert femte år på grundlag af nye teknikker og ny viden.

$N_{\text{occur},c,S}$ = antallet af komponenter af type c i transportsystemet ganget med antallet af tidsperioder

c = komponenttype, forseglinger, måleanordninger, ventiler, mellemliggende kompressorstationer og mellemliggende lagringslokaliteter

S = indekset for transportinfrastruktursegmenter.

Certificeringsordninger kan indeholde lister over faktorer for fugitive emissioner som standard for relevant udstyr.

2.1.7.1.2.2. Udluftningsemissioner

Operatørerne beregner CO₂_{vented} for hvert transportinfrastruktursegment S som den forventede udluftning, der er konstateret for det pågældende transportinfrastruktursegment af transportnetoperatøren. Hvis transportnetoperatøren ikke fastsætter udluftningsemissioner for det opdelte niveau i transportinfrastruktursegmentet, tildeles udluftningsemissioner pr. segment på et rimeligt grundlag, som aftales af aktivitetsoperatøren og certificeringsorganet. Certificeringsordninger kan give vejledning, der yderligere præciserer grundlaget for at anslå udluftningsemissioner.

2.1.7.1.2.3. Udsivningsuheld

I henhold til gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066 skal hver transportnetoperatør overvåge transportnettet og beregne mængden af CO₂-udsivning fra transporten ved hjælp af en passende metode, der er dokumenteret i overvågningsplanen, baseret på industriens retningslinjer for bedste praksis.

Operatørerne beregner CO₂ leakage for hvert transportinfrastruktursegment S som mængden af udsivning, som transportnetoperatøren har konstateret for det pågældende transportinfrastruktursegment i løbet af certificeringsperioden. Hvis transportnetoperatøren ikke indberetter udsivningsemissioner på det opdelte niveau i transportinfrastruktursegmentet, fordeles udsivningsemissionerne for hvert segment på et rimeligt grundlag, som aftales af aktivitetsoperatøren og certificeringsorganet.

2.1.7.2. Kvantitativ bestemmelse af tilknyttede drivhusgasemissioner for transport

Drivhusgasemissioner forbundet med transport af CO₂ (for køretøjer og/eller i støtteinfrastrukturen) beregnes ved hjælp af ligning [30].

$$GHG_{\text{transport}} = \sum_S \left(F_S * \left(\sum_T GHG_{T,S} + GHG_{\text{infra},S} \right) \right) \quad [30]$$

hvor:

F_S = defineret i ligning [26]

$GHG_{T,S}$ = drivhusgasemissioner som følge af energiforbrug i forbindelse med transport af CO₂ ved transporttype T i infrastruktursegment S, i tCO₂e

GHG_{infra} = drivhusgasemissioner som følge af energiforbrug i den støtteinfrastruktur, der er forbundet med CO₂-transportnettet (herunder rørledningsinfrastrukturen), i tCO₂e

T = transporttypen for infrastruktursegmentet (vej, jernbane eller søvej)

S = indekset for transportinfrastruktursegmenter.

2.1.7.2.1. Emissioner fra transport af CO₂ via andet end rørledning

Ifølge principperne i afsnit 2.3.4.5 skal drivhusgasemissioner forbundet med transport af CO₂ via andet end rørledning ved transporttype T i hvert infrastruktursegment enten beregnes $GHG_{T,S}$ baseret på faktiske data om brændstofforbrug ved hjælp af ligning [31] eller baseret på køretøjseffektivitet og faktiske data om den afstand, køretøjet har tilbagelagt ved hjælp af ligning [32]. Operatørerne kan anvende forskellige metoder alt efter transportform og infrastruktursegment.

$$GHG_{T,S} = \sum_{\text{trips}} (Q_{\text{fuel},S} * EF_{\text{fuel}}) \quad [31]$$

hvor:

$Q_{\text{fuel},S}$ = forbrugt brændstofmængde for hver rejse i infrastruktursegment S, herunder tomme returrejser, udtrykt i en passende enhed

EF_{fuel} = emissionsfaktoren for det brændstof, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.4

trips = et indeks over foretagne rejser.

$$GHG_{T,S} = \left(\sum_{L=1} (K_{L,S} * EF_{vehicle,loaded}) + \sum_{L=1}^R (K_{L,S} * EF_{vehicle,unloaded}) \right) \quad [32]$$

hvor:

- $K_{L,S}$ = afstand for hver rejse i infrastruktursegment S, i kilometer [km]
- $EF_{vehicle,loaded}$ = CO₂-emissioner pr. kilometer for køretøjet, når det er lastet, i tCO₂e/km tilbagelagt. Dette kan baseres på en passende konservativ standardemissionsfaktor, hvis en sådan er fastsat af certificeringsordningen
- $EF_{vehicle,unloaded}$ = CO₂-emissioner pr. kilometer for køretøjet, når det er losset, i tCO₂e/km tilbagelagt. Dette kan baseres på en passende konservativ standardemissionsfaktor, hvis en sådan er fastsat af certificeringsordningen. Hvis der ikke findes nogen data/standard for det lossede køretøj, men der findes en værdi for $EF_{vehicle,loaded}$, kan operatøren fastsætte $EF_{vehicle,unloaded} = EF_{vehicle,loaded}$
- = det samlede antal udadgående rejser, der er foretaget
- R = det samlede antal tomme returrejser, der er foretaget
- L = et indeks over rejserne.

2.1.7.2.2. Emissioner fra transportinfrastruktur

Drivhusgasemissioner som følge af brændstof- og elforbrug i alle processer på anlæg, der er nødvendige for at drive transportnettet, beregnes ved hjælp af ligning [33]. Operatører kan anvende standardværdier for emissioner fra transportinfrastruktur, hvis sådanne standardværdier er fastsat af certificeringsordninger.

$$GHG_{infra} = \sum_S \left(F_S * \sum_f (Q_{stat,f} * EF_f + Q_{mob,f} * EF_f) + Q_{elec} * EF_{elec} \right) \quad [33]$$

hvor:

- $Q_{stat,f}$ = mængden af brændstoftype f, der forbrændes i stationære kilder på den installerede infrastruktur, i gigajoule [GJ].
- $Q_{mob,f}$ = mængden af brændstoftype f, der forbrændes i mobile kilder på den installerede infrastruktur, i gigajoule
- EF_f = emissionsfaktoren som følge af forbrænding af brændstoftype f, i in tCO₂e/GJ, valgt i overensstemmelse med afsnit 2.3.4.4

Q_{elec} = nettomængden af elektricitet, der importeres fra nettet og forbruges på den installerede infrastruktur, valgt i overensstemmelse med afsnit 2.3.2, i MWh

EF_{elec} = emissionsfaktoren for generering af elektricitet, i tCO_2e/MWh , valgt i overensstemmelse med afsnit 2.3.4.1

f = brændstoftypen, herunder af fossil og biogen oprindelse.

2.1.7.3. Overvågning og rapportering

I overensstemmelse med afsnit 1.3.3 skal operatører medtage de målte eller beregnede parametre, der er anført i Tabel 4, i overvågningsrapporten før hver recertificeringsaudit. Hvor det er anført, at en parameter skal overvåges, skal den medtages i overvågningsplanen, jf. afsnit 1.3.2.

Tabel 4: Parametre, der skal medtages i overvågningsrapporten.

Ligning	Parameter	Enhed	Definition	Bemærkninger
[26]	F_S	%	Tildelingsfraktion defineret for hvert transportsegment S som den andel af CO_2 fra den aktivitet, der passerer gennem segmentet i en certificeringsperiode og sendes til lagring	Beregnes ved hjælp af ligning [26]
[26]	$CO_{2,activity,S}$	tCO_2	Mængde CO_2 fra den aktivitet, der passerer igennem CO_2 -infrastruktursegment S i certificeringsperioden	Skal overvåges
[26]	$CO_{2,total,S}$	tCO_2	Samlet mængde CO_2 fra alle kilder, der passerer igennem CO_2 -infrastruktursegment S i certificeringsperioden	Skal overvåges
[8],[27],[28]	$CO_{2,transport,losses}$	tCO_2	Mængden af tab af atmosfærisk eller biogent CO_2 , der sendes til permanent lagring for at generere kulstoffjernelsesenheder i hele transportnettet	Beregnes ved hjælp af ligning [27] eller ligning [28]
[27]	$C_{2,in,S}$	tCO_2	Mængde CO_2 overført til transportinfrastruktursegment S, fastsat i overensstemmelse med artikel 40-46 og 49 i Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066	Skal overvåges
[27]	$C_{2,out,S}$	tCO_2	Mængde CO_2 overført fra transportinfrastruktursegmentet, fastsat i overensstemmelse med	Skal overvåges

			artikel 40-46 og 49 i Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066	
[28],[29]	$C_{2\text{ fugitive},S}$	tCO ₂	sum af fugitive emissioner fra CO ₂ transporteret i transportinfrastrukturen	Beregnes ved hjælp af ligning [29]
[28]	$C_{2\text{ vented},S}$	tCO ₂	Sum af udluftningsemissioner fra CO ₂ transporteret i transportinfrastrukturen	Skal oplyses af transportnetoperatøren.
[28]	$C_{2\text{ leakage},S}$	tCO ₂	Mængde CO ₂ transporteret i transportinfrastrukturen, der udledes som følge af svigt i en eller flere af nettets komponenter	Skal oplyses af transportnetoperatøren.
[29]	$EF_{\text{occur},c,S}$	tCO ₂ e/tidsenhed	Gennemsnitlige emissionsfaktorer pr. type komponent pr. hændelse	Skal overvåges.
[29]	$N_{\text{occur},c,S}$	antal tidsenheder/år	Antal komponenter i transportsystemet pr. type komponent	Skal overvåges.
[30]	$GHG_{\text{transport}}$	tCO ₂ e	Samlet mængde drivhusgasemissioner fra forbrænding af brændstof i forbindelse med transport af CO ₂	Beregnes ved hjælp af ligning [30]
[30],[31],[32]	$GHG_{T,S}$	tCO ₂ e	Emissioner som følge af energiforbrug i forbindelse med transport af CO ₂ ved transporttype T i infrastruktursegment S	Beregnes ved hjælp af ligning [31] eller [32]
[30], [33]	$GHG_{\text{infra},S}$	tCO ₂ e	Emissioner som følger af energiforbrug i den støtteinfrastruktur, der er forbundet med CO ₂ -transportnettet	Beregnes ved hjælp af ligning [33]
[31]	Q_{fuel}	[passende enhed]	Mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[31]	EF_{fuel}	tCO ₂ e	Emissionsfaktor for brændstof, der forbruges	
[32]	$K_{L,S}$	km	Afstande for rejser i infrastruktursegment S	Skal overvåges
[32]	$EF_{\text{vehicle,loaded}}$	tCO ₂ e/km	CO ₂ -emissioner pr. kilometer for de lastede transportkøretøjer	
[32]	$EF_{\text{vehicle,unloaded}}$	tCO ₂ e/km	CO ₂ -emissioner pr. kilometer for de lossede transportkøretøjer	

[33]	$Q_{stat,f}$	GJ	Mængde af brændstoftype f, der forbrændes i stationære kilder på den installerede infrastruktur	Skal overvåges. Hvor det er relevant, indberettes den anvendte massefylde og nedre brændværdi.
[33]	$Q_{mob,f}$	GJ	Mængde af brændstoftype f, der forbrændes i mobile kilder på den installerede infrastruktur	Skal overvåges
[33]	Q_{elec}	MWh	Mængde elektricitet importeret fra nettet og forbrugt på den installerede infrastruktur	Skal overvåges
[33]	EF_f	tCO ₂ e/GJ	emissionsfaktor som følge af forbrænding af brændstoftype f	
[33]	EF_{elec}	tCO ₂ e/MWh	emissionsfaktor for elproduktion	

2.1.8. Injektion af CO₂ på lagringslokaliteter

Ved en CO₂-opsamlingsaktivitet kan CO₂ overføres via en transportvej til en eller flere lagringslokaliteter, hvor det injiceres i en geologisk lokalitet.

Hvis CO₂ fra andre kilder end den aktivitet lagres på samme lokalitet, skal der fastsættes en tildelingsfraktion for hver lagringslokalitet S som en fraktion af den CO₂, der lagres på denne lokalitet i en certificeringsperiode, og som stammer fra aktiviteten, ved hjælp af ligning [34]:

$$F_S = CO_{2,activity,injected,S} / CO_{2,injected,S} \quad [34]$$

hvor:

$CO_{2,activity,injected,S}$ = den del af $CO_{2,activity}$, se ligning [6], der lagres på lokalitet S. I tilfælde af en ikkeadskilt CO₂-strøm fastsættes denne mængde på grundlag af massebalance

$CO_{2,injected,S}$ = den samlede mængde CO₂ fra alle kilder, der lagres på lokalitet S i certificeringsperioden

S = indekset over lagerlokaliteter.

2.1.8.1. Kvantitativ bestemmelse af CO₂, der tilføres lokaliteten

Mængden af CO₂, der tilføres lagringslokaliteten, bestemmes ved indgangspunktet eller -punkterne ved hjælp af en målingsbaseret metode i overensstemmelse med artikel 49-40 og 45 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066.

2.1.8.2. Anvendelse af massebalanceregler

Ud over det tilfælde, hvor CO₂-strømmen adskilles fuldstændigt, og reglerne i afsnit 2.1.3.3 anvendes til at fastsætte CR_{total}, anvendes der et massebalancesystem til at spore CO₂ gennem transportinfrastrukturen fra opsamlingsanlægget til lagringslokaliteten, baseret på følgende principper:

- (a) hver CO₂-mængde, der tilføres transport- eller lagringssystemet, må kun behandles som værende lagret eller på anden måde udledt fra systemet (ved tab eller ved levering til en ikkelagrings-anvendelse) én gang
- (b) summen af mængder af CO₂, der kommer ind i eller slipper ud fra mellemliggende lagring på transportinfrastruktursegmenter eller lagringslokaliteter i en given periode, skal være lig med summen af mængderne af CO₂, der i samme tidsrum forlader eller lagres midlertidigt eller permanent i dette infrastruktursegment eller denne lagerfacilitet (idet afvigelser forbundet med mængden af CO₂, som aktivt er i transit eller undergår lagringsrelaterede processer i slutningen af perioden, og måleusikkerhed skal være tilladt)
- (c) hvis en mængde CO₂ fra en aktivitet blandes med en mængde CO₂ fra andre kilder, og denne blandede strøm af CO₂ så overføres til flere efterfølgende transportinfrastruktursegmenter eller lagringslokaliteter, kan operatøren aftale med andre interesserede parter hvilke(n) af de overførte mængder af CO₂, der skal behandles som om, de helt eller delvist stammer fra den pågældende aktivitet
- (d) hvis en mængde CO₂ overføres til et sammenkoblet transportnet og dermed blandes med en mængde CO₂ fra andre kilder, skal operatøren ikke modelberegne CO₂-transittiden fra aktiviteten gennem transportnettet – enhver tilsvarende mængde CO₂, der ledes ud af transportnettet efter det tidspunkt, hvor CO₂ fra aktiviteten kommer ind i transportnettet, kan behandles som CO₂ fra aktiviteten med den begrænsning, at det ikke må antages, at denne CO₂ er blevet ledt ind i et transportinfrastruktursegment mod strømretningen
- (e) med forbehold af de principper, der er præciseret i litra a)-d), kan kontraktlige ordninger anvendes for at fastsætte den mængde CO₂, der injiceres i en lagringsfacilitet med en tilsvarende mængde CO₂ fra et opsamlingsanlæg (idet der ved hjælp af reglerne i denne metode tages højde for tab i transit), som er blevet overført til et system med delt infrastruktur, også selv om den faktiske fysiske lokalitet af de CO₂-molekyler, der fjernes ved aktiviteten, er ukendt. Ingen anden mængde CO₂, der lagres i eller forlader dette system med delt infrastruktur, kan identificeres med den mængde CO₂, der opsamles ved kulstoffjernelsesaktiviteten
- (f) operatørerne skal fremlægge tilstrækkelig dokumentation eller sørge for, at de enheder, der stiller transport- og/eller lagerinfrastrukturen til rådighed, fremlægger tilstrækkelig dokumentation for, at ovennævnte massebalancekrav og eventuelle yderligere krav, der pålægges i henhold til certificeringsordningen, er blevet overholdt.

2.1.8.3. Kvantitativ bestemmelse af fugitive emissioner og udluftningsemissioner af opsamlet CO₂

I tilfælde af forsætlige eller utilsigtede tab af CO₂ forud for overgang til permanent lagring skal disse tab udtrykkeligt kvantificeres, hvis mængden CR_{total} beregnes ved hjælp af ligning [8].

Fugitive emissioner og udluftningsemissioner, som opstår under injektion på lagringsfaciliteten, beregnes i overensstemmelse med afsnit 23, underafsnit B.1, i bilag IV til

gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066. For geologisk lagring baseres data om fugitive emissioner og udluftningsemissioner på data registreret af den enhed, som driver lagringslokaliteten i henhold til gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066. Det samlede tab af CO₂ fra aktivitet under lagring beregnes ved hjælp af ligning [35].

$$\begin{aligned} \text{CO}_{2\text{storage,losses}} &= F_{\text{CRCF}} * \frac{\text{CO}_{2\text{captured,atmbio}}}{\text{CO}_{2\text{activity}}} \\ &* \sum_S \left(F_S * (\text{CO}_{2\text{fugitive,S}} + \text{C}_{2\text{vented,S}}) \right) \end{aligned} \quad [35]$$

hvor:

F_{CRCF} = defineret i afsnit 2.1.3.2

$\text{CO}_{2\text{captured,atmbio}}$ = defineret i ligning [2]

$\text{CO}_{2\text{activity}}$ = defineret i ligning [6]

F_S = den fraktion af CO₂, som er lagret på anlæg S, som stammer fra aktiviteten, i %

$\text{C}_{2\text{fugitive,S}}$ = fugitive CO₂-emissioner fra lokalitet S, i ton CO₂

$\text{C}_{2\text{vented,S}}$ = udluftningsemissioner fra CO₂ fra lokalitet S, i ton CO₂

Summen af fugitive emissioner og udluftningsemissioner skal på hver lokalitet S være lig med forskellen mellem den målte mængde CO₂, der tilføres lokaliteten, og den målte mængde CO₂, der injiceres i lagerreservoiret, ved hjælp af ligning [36]:

$$\text{CO}_{2\text{fugitive,S}} + \text{C}_{2\text{vented,S}} = \text{CO}_{2\text{IN,S}} - \text{CO}_{2\text{injected,S}} \quad [36]$$

hvor:

$\text{CO}_{2\text{IN,S}}$ = den målte samlede mængde CO₂, der tilføres lokalitet S, i ton CO₂

$\text{C}_{2\text{injected,S}}$ = den målte samlede mængde CO₂, der injiceres til permanent lagring i lokalitet S, i ton CO₂.

2.1.8.4. Kvantitativ bestemmelse af tilknyttede drivhusgasemissioner

Drivhusgasemissioner i forbindelse med injektion i en lagringslokalitet beregnes ved hjælp af ligning [37].

$$\text{GHG}_{\text{storage}} = \sum_S \left(F_S * (\text{GHG}_{\text{storage site}} + \text{GHG}_{\text{inputs}}) \right) \quad [37]$$

hvor:

$GHG_{\text{storage site}}$ = drivhusgasemissioner forbundet med energiforbrug og drift af lagringslokaliteten, i ton CO₂e, defineret i ligning [38]

GHG_{inputs} = drivhusgasemissioner forbundet med produktion og anvendelse af andet input på lagringslokaliteten, i ton CO₂e.

2.1.8.4.1. Emissioner fra lagringslokaliteten

Drivhusgasemissionerne på hver lagringslokalitet beregnes ved hjælp af ligning [38]:

$$GHG_{\text{storage site}} = GHG_{\text{combustion}} + GHG_{\text{elec}} + GHG_{\text{heat}} + GHG_{\text{capital}} \quad [38]$$

hvor:

$GHG_{\text{combustion}}$ = drivhusgasemissioner som følge af brændstofforbrug på lagringslokaliteten, i ton CO₂e, beregnet ved hjælp af ligning [39]

GHG_{elec} = drivhusgasemissioner som følge af nettoelforbrug på lagringslokaliteten, i ton CO₂e, beregnet ved hjælp af ligning [40]

GHG_{heat} = drivhusgasemissioner som følge af varmetaforbrug på lagringslokaliteten, i ton CO₂e, beregnet ved hjælp af ligning [41]

GHG_{capital} = kapitalgodeemissioner fra opførelse og installation af lagringslokaliteten, i ton CO₂e, beregnet i overensstemmelse med principperne i afsnit 2.3.5.

$$GHG_{\text{combustion}} = \sum_{\text{fuels}} Q_{\text{fuel}} * EF_{\text{fuel}} + CO_{2\text{stored,fossil}} \quad [39]$$

$$GHG_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity source}} Q_{\text{elec}} * EF_{\text{elec}} \quad [40]$$

$$GHG_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * EF_{\text{heat}} \quad [41]$$

hvor:

Q_{fuel} = den mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed

EF_{fuel} = emissionsfaktoren for det brændstof, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.4.

$CO_{2\text{stored,fossil}}$ = minus den mængde fossilt CO₂ fra forbrænding af brændstof på lagringslokaliteten, der opsamles og lagres permanent, udtrykt i ton CO₂. Den beregnes som minus den målte mængde CO₂, der opsamles fra fossile kilder på lagringslokaliteten, plus alle CO₂-tab, der sker

forud for lagring

Q_{elec} = nettomængde af elektricitet forbrugt i certificeringsperioden, udvalgt i overensstemmelse med afsnit 2.3.2, udtrykt i en passende enhed

EF_{elec} = emissionsfaktoren for den elektricitet, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.1.

Q_{heat} = den nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden, udvalgt efter afsnit 2.3.2, udtrykt i en passende enhed

EF_{heat} = emissionsfaktoren for den varme, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.2.

2.1.8.4.2. Emissioner fra input

Hvis der er input, som forbruges af lagringslokaliteten, beregnes de emissioner, der er knyttet til forbruget af disse input i certificeringsperioden, ved hjælp af ligning [42]:

$$GHG_{inputs} = \sum_{inputs} Q_{input} * EF_{input} \quad [42]$$

hvor:

Q_{input} = den mængde af inputtet, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed

EF_{input} = emissionsfaktoren for det input, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.4.

Operatøren kan gruppere et hvilket som helst antal input, hvis samlede emissioner på grundlag af en væsentlighedsvurdering betragtes som uvæsentlige, og erstatte dem med et emissionsudtryk, der svarer til 2% * CR_{total}, dvs. en gruppe af input, som ved foretagelse af et højt skøn over de mulige tilknyttede emissioner er i overensstemmelse med ligning [43].

$$\sum_{inputs} Q_{input} * EF_{input} < 2\% * CR_{total} \quad [43]$$

2.1.8.5. Overvågning og rapportering

Operatører skal i overensstemmelse med afsnit 1.3.3 medtage de målte eller beregnede parametre for certificeringsperioden, der er anført i Tabel 5, i overvågningsrapporten før hver recertificeringsaudit. Hvor det er anført, at en parameter skal overvåges, skal den medtages i overvågningsplanen, jf. afsnit 1.3.2.

Tabel 5: Parametre, der skal medtages i overvågningsrapporten.

Ligning	Parameter	Enhed	Definition	Bemærkninger
[34]	F _S	%	Tildelingsfraktion af CO ₂ , der er	

			lagret på lokalitet S, som stammer fra aktiviteten og skal anvendes til at generere kulstoffjernelsesenheder	
[34]	$CO_{2\text{activity,injected,S}}$	tCO ₂	Den del af $CO_{2\text{activity}}$, som oplagres på lokalitet S	Fastsættes efter massebalance-reglerne i tilfælde af ikkeadskilte CO ₂ -strømme
[34],[36]	$CO_{2\text{injected,S}}$	tCO ₂	Samlet mængde CO ₂ , der injiceres til permanent lagring på hver enkelt relevant lagringslokalitet	Skal overvåges
[8],[35]	$CO_{2\text{storage,losses}}$	tCO ₂	Mængde af tab af atmosfærisk eller biogent CO ₂ , der sendes til permanent lagring for at generere kulstoffjernelsesenheder under lagringsaktiviteten	Beregnes ved hjælp af ligning [35]
[35],[36]	$CO_{2\text{vented,S}}$	tCO ₂	Mængde af CO ₂ , der udluftes på hver enkelt lagringslokalitet	Skal overvåges
[35],[36]	$CO_{2\text{fugitive,S}}$	tCO ₂	Mængde af fugitivt CO ₂ på hver enkelt lagringslokalitet	Skal overvåges eller beregnes ved hjælp af [36]
[36]	$CO_{2\text{IN,S}}$	tCO ₂	Mængde af CO ₂ , der tilføres lagringslokalitet S	Skal overvåges
[37]	GHG _{storage}	tCO _{2e}	Drivhusgasemissioner i forbindelse med injektion i en lagringslokalitet	Beregnes ved hjælp af ligning [37]
[37],[38]	GHG _{storage site}	tCO _{2e}	Drivhusgasemissioner i forbindelse med energiforbrug og drift i lagringslokaliteten	Beregnes ved hjælp af ligning [38]
[37],[42]	GHG _{inputs}	tCO _{2e}	Drivhusgasemissioner i forbindelse med produktion og anvendelse af andre input, der anvendes på lagringslokaliteten	Beregnes ved hjælp af ligning [42]
[38],[39]	GHG _{combustion}	tCO _{2e}	drivhusgasemissioner som følge af brændstofforbrug på lagringslokaliteten	Beregnes ved hjælp af ligning [39]
[38],[40]	GHG _{elec}	tCO _{2e}	drivhusgasemissioner som følge af nettoelforbrug på lagringslokaliteten	Beregnes ved hjælp af ligning [40]

[38],[41]	GHG _{heat}	tCO ₂ e	drivhusgasemissioner som følge af nettoforbrug af nyttevarme på lagringslokaliteten	Beregnes ved hjælp af ligning [41]
[38],[73]	GHG _{capital}	tCO ₂ e	Kapitalgodeemissioner	Skal oplyses af operatøren. Beregnes ved hjælp af ligning [73]
[39]	Q _{fuel}	[passende enhed]	Mængde brændsel anvendt til forbrænding på hver lagringslokalitet	Skal overvåges
[39]	EF _{fuel}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for brændstof, der forbruges	
[40]	Q _{elec}	MWh	Nettoforbrug af elektricitet på hver lagringslokalitet	Skal overvåges
[40]	EF _{elec}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for elektricitet, der forbruges	
[41]	Q _{heat}	MWh	Nettomængde af nyttevarme, der forbruges på lagringslokaliteten, for alle relevante lagringslokaliteter	Skal overvåges
[41]	EF _{heat}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for varme, der forbruges	
[42]	Q _{input}	[passende enhed]	Mængde af input, der forbruges	Skal overvåges
[42]	EF _{input}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for input, der forbruges	
[73],[74]	GHG _{materials}	tCO ₂ e	Emissioner fra de materialer, der anvendes til opførelse af lagringslokaliteten	Beregnes ved hjælp af ligning [74]
[74]	Q _{materials}	ton	mængde af materialer, der anvendes til opførelse af lagringslokaliteten	Skal overvåges
[74]	EF _{materials}	tCO ₂ e/ton materiale	Emissionsfaktor for materialer, der anvendes	

2.2. BCR-aktivitet

2.2.1. Drivhusgaskilder og -dræn

BCR-aktiviteter skal tage hensyn til drivhusgaskilder og -dræn, der er omfattet af Tabel 6.

Tabel 6: Dræn og kilder, der skal indgå i en BCR-aktivitet

Driftsfase	Emissionskilder/-dræn	Omfattede gasser
------------	-----------------------	------------------

Driftsfase	Emissionskilder/-dræn	Omfattede gasser
Produktion af biokul	Biokulproduktionsanlæg: Udstyr, der anvendes til produktion af biokul.	Drivhusgasser
	Biokulproduktionsanlæg: Biokulbehandlingsudstyr, der anvendes til behandling af biokul, inden det sendes med henblik på anvendelse eller iblanding.	Drivhusgasser
	Biokulproduktionsanlæg: Alt tilknyttet energiproduktionsudstyr, der geografisk grænser op til anlægget.	Drivhusgasser
	Biokulproduktionsanlæg: Udstyr, der anvendes til behandling af affald eller biprodukter fra biokulproduktionsprocessen.	Drivhusgasser
	Emissioner fra forsyning af biomasse og biomassebrændsel: Produktion/indsamling og transport af biomasse og biomassebrændsel, der anvendes af biokulproduktionsanlæg.	Drivhusgasser
	Inputemissioner: Produktion og forsyning af biomasse, der anvendes af biokulproduktionsanlæg.	Drivhusgasser
	Affaldsbehandling: Forarbejdning og behandling af affald (herunder spildevand og udstødningsgasser), der genereres af biokulproduktionsanlægget.	Drivhusgasser
	Kapitalgodemissioner: Emissioner i forbindelse med opførelse og installation af biokulproduktionsanlæg.	Drivhusgasser
Transport af biokul	Transport: Forbrænding af brændstof og forbrug af elektricitet ved landtransport (f.eks. tankbiler, jernbaner), søtransport (f.eks. tankskibe) og andre køretøjer.	Drivhusgasser
Anvendelse i jord eller inkorporering i produkter	Mængde af CO ₂ , der er lagret permanent i form af biokul	Kun CO ₂
	Anvendelses-/inkorporeringssted: Ethvert energiforbrug og/eller enhver produktion i forbindelse med anvendelses- eller inkorporeringsprocessen.	Drivhusgasser

2.2.2. Referencescenarie

Et standardiseret referencescenarie på 0 tCO₂/år er gældende for BCR-aktiviteter.

For at dokumentere, at der ikke sker overkompensation af omkostninger, når aktiviteten er finansieret gennem en kombination af offentlig og privat finansiering, skal operatørerne, når de forelægger aktivitetsplanen for certificeringsordningen, angive enhver form for offentlig finansiering, der er modtaget eller ansøgt om med hensyn til aktiviteten. Disse oplysninger skal indgå i overensstemmelsescertifikatet.

2.2.3. Kvantitativ bestemmelse af aktivitetens samlede fjernelse

Operatøren skal beregne den samlede kulstoffjernelse (CR_{total}) ved hjælp af ligning [44].

$$CR_{\text{total}} = -3,664 * F_{\text{perm}} * C_{\text{org}} * Q_{\text{biochar}} \quad [44]$$

hvor:

F_{perm} = den permanente fraktion af biokul beregnet efter reglerne i afsnit 2.2.7.1, udtrykt i procent

C_{org} = indholdet af organisk kulstof i biokul, C_{org} , der fastsættes ved laboratorieanalyse som forholdet mellem massen af organisk kulstof i biokul og biokullets samlede masse. Certificeringsordninger kan identificere særlige tilfælde, hvor operatører kan behandle biokullets uorganiske kulstofindhold som nul uden at kræve, at det vurderes direkte

Q_{biochar} = massen af biokul, der er anvendt eller inkorporeret i certificeringsperioden, i ton på tørstofbasis. Massen af biokul skal ikke omfatte fraktioner af ikke-biogen materiale, der også forarbejdes i biokulproduktionsprocessen. Hvis biokulråproduktet kan forventes at indeholde en fraktion af ikke-biogen kulstof på mere end 2 % af det samlede kulstofråprodukt i masse, skal den biogene kulstoffraktion i biokulproduktet identificeres ved carbon 14-test (C^{14}).

3,664 masseforholdet mellem et CO_2 -molekyle og et kulstofatom

2.2.4. *Kvantitativ bestemmelse af de drivhusgasser, der er forbundet med aktiviteten*

De tilknyttede drivhusgasser beregnes efter ligning [45].

$$GHG_{\text{associated}} = GHG_{\text{biochar}} + GHG_{\text{transport}} + GHG_{\text{use}} \quad [45]$$

hvor:

GHG_{biochar} = drivhusgasemissioner knyttet til biokulproduktion, beregnet efter reglerne i afsnit 2.2.5.4

$GHG_{\text{transport}}$ = drivhusgasemissioner knyttet til transport af biokul fra produktionsanlægget til det sted, hvor det skal anvendes eller inkorporeres, beregnet efter reglerne i afsnit 2.2.6.1

GHG_{use} = drivhusgasemissioner knyttet til anvendelse eller inkorporering af biokul, beregnet efter reglerne i afsnit 2.2.7.2

2.2.5. *Produktion af biokul*

2.2.5.1. Produktionsbatcher

Mængden af produceret biokul skal måles og tildeles produktionsbatcher, der deler råproduktblanding og forarbejdningsbetingelser, dvs. at den samme underliggende proces anvendes, og at måltemperaturen for biokulproduktionen, biokullets opholdstid og teknikker,

der anvendes til at styre iltkoncentrationen, er ens for hele batchen. En fælles råproduktblanding kræver, at andelen af råprodukttyper i blandingen er ens i hele batchen. Produktionsbatcher må ikke omfatte biokul, der er produceret i mere end én certificeringsperiode.

Under den fornyede certificering kan enheder udstedes i forbindelse med alle produktionsbatcher, der anvendes eller inkorporeres i den relevante certificeringsperiode. Hvis kun en del af en produktionsbatch er blevet anvendt eller inkorporeret på tidspunktet for fornyet certificering, udstedes enheder for den del, der er blevet anvendt eller inkorporeret, og enheder kan udstedes for den resterende del, hvis delen er blevet anvendt eller inkorporeret på tidspunktet for en senere fornyet certificering.

En produktionsbatch kan afbrydes og genoptages på et senere tidspunkt. Hvis biokul, der er produceret af samme råprodukt på samme betingelser, opdeles i mere end én sending med henblik på salg til forskellige endelige anvendelsesformål, kan det stadig behandles som en enkel kvantitativ bestemmelse.

Certificeringsordninger kan fastsætte yderligere krav til definitionen af en produktionsbatch for at begrænse den tilladte variation af biokul i batchen. Certificeringsordninger kan fastsætte en maksimal tilladt størrelse for en enkelt produktionsbatch.

2.2.5.2. Biokulegenskaber

Operatørerne skal foretage laboratorieundersøgelser af hver produktionsbatch af biokul. Certificeringsordninger kan give vejledning om listen over egenskaber, der skal indberettes til certificeringsorganerne i forbindelse med revisioner af fornyet certificering, som mindst skal omfatte de egenskaber, der er nødvendige for at følge denne metode:

- (a) indholdet af organisk kulstof i biokul, C_{org} , som krævet i ligning [44]
- (b) molforholdet mellem hydrogen og organisk kulstof i biokul (H/C_{org} -forhold), som krævet i afsnit 3.2, og når nedbrydningsfunktionen anvendes til at vurdere biokullets permanente fraktion (afsnit 2.2.7.1.2)
- (c) biokullets energitæthed på grundlag af en lavere opvarmningsværdi.
- (d) hvis prøvning med tilfældig reflektans anvendes til at vurdere den permanente fraktion af biokullet (afsnit 2.2.7.1.1), den fraktion af biokullet, der er identificeret som havende en R_0 -refleksionsværdi på 2 % eller derover og tilknyttede målinger
- (e) overholdelse af maksimumstærsklerne for de begrænsede stoffer, der er beskrevet i afsnit 4.4.1, 4.4.2 og 4.4.3.

2.2.5.3. Prøveudtagning af biokul

Der udtages prøver af alle produktionsbatcher af biokul. Prøverne skal være repræsentative for de gennemsnitlige egenskaber for den produktionsbatch, der udtages prøver af. Operatørerne skal medtage en beskrivelse af prøveudtagningsprotokollen i overvågningsplanen, som certificeringsorganet skal gennemgå i forbindelse med certificeringsaudit, og skal følge denne protokol i aktivitetsperioden. Prøveudtagningsprotokollen kan ændres i løbet af aktivitetsperioden, hvis operatørerne påviser, at prøveudtagningsdataene er mindst lige så repræsentative for batcherne. Prøveudtagningsprotokollerne skal være i overensstemmelse med artikel 33 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066, med undtagelse af stk. 1, sidste punktum, i nævnte artikel.

Det biokul, der skal udtages prøver af, skal være velblandet, og operatørerne skal udtage et tilstrækkeligt antal prøver for at sikre, at dataene fra prøverne er repræsentative for

produktionsbatchen. Når en produktionsbatch produceres over en periode (i en eller flere produktionskørsler), skal prøveudtagningen foretages enten efter blanding af det biokul, der er produceret over hele produktionsperioden, eller i undergrupper af batchen, og der skal udtages et tilstrækkeligt antal prøver til på et solidt grundlag at fastslå biokullets gennemsnitlige egenskaber i hele produktionsbatchen. Et certificeringsorgan eller en certificeringsordning kan kræve analyse af retentionsprøver, hvis dette anses for nødvendigt for at fastlægge en repræsentativ karakterisering af en produktionsbatch eller for at bekræfte, at de foretagne målinger er repræsentative.

Prøveudtagningsprotokoller kan gøre det muligt at reducere prøveudtagningshyppigheden over tid, hvis det påvises, at en proces pålideligt producerer biokul med ensartede egenskaber fra et givet råprodukt.

Certificeringsordninger kan give yderligere vejledning vedrørende tilladte prøveudtagningsprotokoller, som kan differentiere det prøveudtagningsniveau, der kræves i forskellige produktionssammenhænge, og mellem forskellige typer biokul, hvis dette er teknisk begrundet.

Biokulproducenten udtager prøver af det producerede biokul, som efter anmodning stilles til rådighed for certificeringsorganet, certificeringsordningen eller relevante repræsentanter for de kompetente nationale myndigheder. Der udtages en liter retentionsprøver for hver produktionsbatch hver dag, der produceres biokul, og prøverne kan samles i hele kalendermåneden til opbevaring, idet prøverne fra hver batch holdes adskilt. Retentionsprøver skal opbevares i mindst to år.

2.2.5.4. Kvantitativ bestemmelse af tilknyttede drivhusgasemissioner

Emissioner fra anlægget for produktion af biokul beregnes ved hjælp af ligning [46]:

$$GHG_{\text{biochar}} = F_{\text{alloc}} * (GHG_{\text{facility}} + GHG_{\text{inputs}}) \quad [46]$$

hvor:

F_{alloc} = tildelingsfraktion for biokul, beregnet ved hjælp af ligning [47]. Biokul behandles som et restprodukt fra en anden proces, hvis den kemiske energi i det producerede biokul (LHV) udgør mindre end 10 % af den samlede energi af de producerede biprodukter og i så fald $F_{\text{alloc}} = 0$, og det ikke er nødvendigt at beregne udtrykkene GHG_{facility} og GHG_{inputs}

GHG_{facility} = de samlede drivhusgasemissioner fra drift og opførelse af biokulproduktionsanlægget, beregnet i overensstemmelse med afsnit 2.2.5.4.1

GHG_{inputs} = de samlede emissioner i forbindelse med input til biokulproduktionsanlægget, beregnet ved hjælp af ligning [54].

$$F_{\text{alloc}} = \begin{cases} 0 & \text{hvis biokullet behandles som et restprodukt} \\ E_{\text{biochar}} / \left(E_{\text{biochar}} + \sum_{\text{co-products}} E_{\text{co-products}} \right) & \text{ellers} \end{cases} \quad [47]$$

hvor:

E_{biochar}	=	den kemiske energi i biokul i megajoule pr. kg [MJ/kg] i produceret biokul, vurderet ved laboratorietest på grundlag af en lavere opvarmningsværdi
co – products	=	et indeks over de energiholdige biprodukter fra biokulproduktionsprocessen. Output fra processen, der eksporteres fra anlægget med henblik på anvendelse andre steder, og som indeholder mindst 10 % af den samlede energi i alle processens output, er biprodukter. Elektricitet, nyttevarme og materialer indeholdende kemisk energi (vurderet på grundlag af en lavere varmeværdi), der eksporteres fra anlægget, behandles som biprodukter, hvis de opfylder disse betingelser. Elektricitet eller varme, der anvendes i forbindelse med aktiviteten, herunder til tørring af biomasse, betragtes ikke som eksporteret fra anlægget og er derfor ikke biprodukter. Biprodukter, der undergår yderligere forarbejdning inden eksport fra anlægget, medtages på grundlag af deres energiindhold forud for denne yderligere forarbejdning. Output uden varmeværdi (f.eks. aske) eller output, der sendes til bortskaffelse, tages ikke i betragtning ved tildelingsberegningen
$E_{\text{co-products}}$	=	hvis der er tale om materialebiprodukter, den kemiske energi i hvert biprodukt i MJ/kg produceret biokul, vurderet ved laboratorietest på grundlag af en lavere opvarmningsværdi. For elektricitet og varme som biprodukter, den mængde elektricitet eller nyttevarme, der leveres til net eller brugere uden for aktiviteten, hvor nyttevarme defineres som varme, der produceres med henblik på tilfredsstillelse af en økonomisk begrundet efterspørgsel efter varme til opvarmning eller køling (jf. bilag V, del C, stk. 1, i direktiv (EU) 2018/2001).

2.2.5.4.1. Emissioner fra biokulanlæg

De emissioner GHG_{biochar} , der er forbundet med biokulproduktionsanlægget, herunder eventuelle emissioner i forbindelse med tilberedning og emballering af biokul, beregnes ved hjælp af ligning [48].

$$GHG_{\text{facility}} = GHG_{\text{bio}} + GHG_{\text{bio-storage}} + GHG_{\text{combustion}} + CH_{4\text{release}} + GHG_{\text{elec}} + GHG_{\text{heat}} + GHG_{\text{capital}} + GHG_{\text{disposal}} \quad [48]$$

hvor:

GHG_{bio} henviser til emissioner forbundet med produktion og forsyning af biomasse og biomassebrændsler, der anvendes på biokulproduktionsanlægget, beregnet ved hjælp af ligning[49]:

$$GHG_{\text{bio}} = \sum_{\text{fuels}} Q_{\text{biomass}} * EF_{\text{biomass}} \quad [49]$$

hvor:

Q_{biomass} = mængden af biomasse eller biomassebrændsel, der forbruges af biokulproduktionsanlægget i certificeringsperioden, udtrykt i en passende

enhed, eksklusiv enhver forurening, der ikke er biomasseforurening (f.eks. jord, klipper)

EF_{biomass} = emissionsfaktoren, udtrykt i tCO_2e /enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.3

GHG_{bio-storage} henviser til CH_4 -emissioner som følge af lagring af biomasse forud for behandling på biokulproduktionsanlægget. Dette beregnes for hver mængde råprodukt af en given type, der høstes eller indsamles på samme tid og lagres på samme måde. $GHG_{\text{bio-storage}}$ fastsættes til nul for en mængde råprodukt, hvis en eller flere af følgende metoder følges for al anvendt biomasse:

- a) biomasse, der opbevares med henblik på anvendelse i produktionen af biokul, består af groft træagtigt materiale, der naturligt forbliver godt ventileret
- b) biomasse, der lagres i en form, der ikke nødvendigvis forbliver naturligt ventileret, skal enten:
 - i) lagres i højst fire uger forud for forarbejdning eller
 - ii) lagres med en restfugtighed på højst 30 %
- c) biomasse pelleteres med henblik på lagring
- d) operatører påviser på anden vis, at biomasse lagres på en sådan måde, at betydelige methanemissioner fra anaerob nedbrydning undgås, under hensyntagen til råproduktets karakter og de lokale forhold.

I modsat fald beregnes $GHG_{\text{bio-storage}}$ ved hjælp af ligning [50].

$$GHG_{\text{bio-storage}} = \sum_{\text{feedstock}} \left(\frac{1,335 * 0,0013 * Q_{\text{feedstock}} * C_{\text{feedstock}}}{(T_{\text{storage}} - 1)} \right) * GWP_{CH_4} \quad [50]$$

hvor:

$Q_{\text{feedstock}}$ = mængden af råprodukt, der opbevares i mere end fire uger under potentielt anaerobe forhold

$C_{\text{feedstock}}$ = kulstofindholdet i råproduktet, udtrykt i masseprocent

T_{storage} = perioden i måneder, hvor råproduktet opbevares under potentielt anaerobe forhold

feedstock = et indeks over forbrugte råprodukter

GWP_{CH_4} = methans globale opvarmningspotentiale, periode på 100 år

0,0013 = antaget månedligt fraktionstab af biokul fra lagring

1,335 = masseforholdet mellem et methanmolekyle og et kulstofatom.

GHG_{combustion} henviser til emissioner som følge af brændstofforbrug på biokulproduktionsanlægget, herunder CH₄- og N₂O-emissioner som følge af forbrænding af biomasse, biogas og flydende biobrændsler til energi, hvad enten de er købt uden for anlægget eller produceres samtidig med processen, beregnet ved hjælp af ligning [51].

$$\text{GHG}_{\text{combustion}} = \sum_{\text{fuels}} (Q_{\text{fuel}} * \text{EF}_{\text{fuel}}) + \text{CO}_2_{\text{stored,fossil}} \quad [51]$$

hvor:

Q_{fuel} = mængden af det brændstof, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed, herunder i tilfælde af blandede biogene og ikkebiogene råprodukter ethvert fossilkulstofbaseret materiale i det input, der forbrændes til CO₂

EF_{fuel} = emissionsfaktoren, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.4

$\text{CO}_2_{\text{stored,fossil}}$ = minus mængden af fossilt CO₂ fra forbrænding af brændstof på biokulproduktionsanlægget, der opsamles og lagres permanent på en lokalitet med tilladelse i henhold til direktiv 2009/31/EF

fuels = et indeks over forbrugte brændstoffer.

CH₄_{release} henviser til enhver emission i atmosfæren af methan, der genereres ved biokulproduktionsprocessen. CH₄-emissionerne måles mindst to gange pr. produktionsenhed i den første certificeringsperiode med et interval på mindst en tredjedel af certificeringsperioden og måles i gram methanemission pr. kg biokulproduktion. Certificeringsordningen kan yderligere præcisere kravene til prøveudtagning af methan og kan give vejledning om konservativ udledning af methanemissioner fra relaterede målinger såsom kulbrinter eller CO.

Hvis disse målinger er konsekvente, kan gennemsnittet af målingerne anses for at være karakteristisk for produktionsenheden. Målinger af CH₄-emissioner anses for at være konsekvente, hvis:

- begge målinger viser, at CH₄ kun udledes på sporniveauer, defineret som et niveau af CH₄-emissioner, der ville udgøre mindre end 1 % af CR_{total}, hvis fortsat i hele certificeringsperioden og udtrykt i tCO₂e på GWP 100-basis eller
- det målte niveau er det samme for de to målinger, defineret som den højeste af de to målinger, der ikke er mere end 40 % over den nedre måling.

Hvis målingerne ikke er konsekvente, foretages der yderligere målinger, indtil der er udarbejdet et pålideligt skøn over de gennemsnitlige CH₄-emissioner. I tilfælde af, at der konstateres CH₄-emissioner over sporniveau, skal operatøren udarbejde og gennemføre en CH₄-reduktionsplan for at fjerne disse emissioner, som skal måles igen i den efterfølgende certificeringsperiode. Hvis det konstateres, at CH₄-emissionerne kun udledes på sporniveauer, kan et sådant målt niveau betragtes som repræsentativt for den pågældende produktionsenhed for de følgende fem år, hvorefter CH₄-emissionerne skal måles igen.

GHG_{elec} henviser til emissioner som følge af elforbrug på biokulproduktionsanlægget, beregnet ved hjælp af ligning [52]:

$$\text{GHG}_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity source}} Q_{\text{elec}} * \text{EF}_{\text{elec}} \quad [52]$$

hvor:

Q_{elec} = nettomængden af elektricitet forbrugt i certificeringsperioden, udvalgt i overensstemmelse med afsnit 2.3.2, udtrykt i en passende enhed

EF_{elec} = emissionsfaktoren for den elektricitet, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.1.

electricity source = et indeks på tværs af elkilder.

GHG_{heat} henviser til emissioner som følge af nettoforbrug af nyttevarme på biokulproduktionsanlægget, beregnet ved hjælp af ligning[53]:

$$\text{GHG}_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * \text{EF}_{\text{heat}} \quad [53]$$

hvor:

Q_{heat} = den nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden i forbindelse med biokulproduktionsprocessen, udvalgt efter afsnit 2.3.2 og udtrykt i en passende enhed

EF_{heat} = emissionsfaktoren for den varme, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.2

heat source = indekset for alle udnyttede eksterne varmekilder.

GHG_{capital} henviser til kapitalgodeemissioner fra opførelse og installation af biokulproduktionsanlæg og beregnes i overensstemmelse med principperne i afsnit 2.3.5.

GHG_{disposal} henviser til emissioner fra behandlingen eller bortskaffelsen af alt affald, der genereres af biokulproduktionsanlægget. Dette omfatter emissioner i forbindelse med levering af energi og input, der forbruges i forbindelse med bortskaffelse af affald, og alle andre drivhusgasemissioner i forbindelse med bortskaffelsesprocessen, heriblandt N₂O- og/eller CH₄-emissioner som følge af aerob eller anaerob nedbrydning af biogent affald. Certificeringsordningerne kan indeholde vejledning, der gør det muligt for operatørerne at estimere bortskaffelsesemissioner, hvor direkte måling ville være urimeligt byrdefuld, og operatørerne kan anvende standardværdier for bortskaffelsesemissioner, hvis disse er fastsat i certificeringsordningen for specifikke aktivitetstyper.

2.2.5.5. Emissioner fra input

Hvis der er input, der omfatter kemikalier (eksklusive alt, der er omfattet af kapitalemmissioner), som forbruges af biokulproduktionsanlægget, ud over brændstoffer omfattet af udtrykket $\text{GHG}_{\text{combustion}}$, skal emissionerne fra forbrug af disse input i certificeringsperioden beregnes i overensstemmelse med ligning [54].

$$GHG_{\text{inputs}} = \sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} \quad [54]$$

hvor:

Q_{input} = den mængde af inputtet, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed

EF_{input} = emissionsfaktoren for det input, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.4.

Operatøren kan gruppere et hvilket som helst antal input, hvis samlede emissioner på grundlag af en væsentlighedsvurdering betragtes som uvæsentlige, og erstatte dem med et emissionsudtryk, der svarer til 2% * CR_{total} (jf. afsnit 2.2.3), dvs. en gruppe af input, for hvilken der ved foretagelse af et højt skøn over de forventede tilknyttede emissioner ved hjælp af ligning [55].

$$\sum_{\text{inputs}} Q_{\text{input}} * EF_{\text{input}} < 2\% * CR_{\text{total}} \quad [55]$$

2.2.5.5.1. CO₂-opsamling på biokulproduktionsanlægget

Hvis CO₂-opsamlingen af biogent CO₂ foregår på biokulproduktionsanlægget, skal dette ikke tælle som en negativ emission i GHG_{associated}, men kan være berettiget til certificering som en BioCCS-kulstoffjernelsesaktivitet.

2.2.5.6. Overvågning og rapportering

I overensstemmelse med afsnit 1.3.3 skal operatører medtage de målte eller beregnede parametre, der er anført i Tabel 7, i overvågningsrapporten før hver recertificeringsaudit. Hvor det er anført, at en parameter skal overvåges, skal den medtages i overvågningsplanen, jf. afsnit 1.3.2.

Hvis en mængde biokul produceres i løbet af en certificeringsperiode, men anvendes eller indarbejdes i en senere certificeringsperiode, registreres de emissioner og fjernelser, der er forbundet med denne mængde biokul, i den senere certificeringsperiode.

Tabel 7: Parametre, der skal medtages i overvågningsrapporten.

Ligning	Parameter	Enhed	Definition	Bemærkninger
[45],[46]	GHG _{biochar}	tCO ₂ e	Emissioner i forbindelse med drift af biokulproduktionsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [46]
[46],[47]	F _{alloc}	%	Tildelingsfraktion af biokul	Beregnes ved hjælp af ligning [47]
[46],[48]	GHG _{facility}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner fra drift og opførelse af biokulproduktionsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [48]

[46],[54]	GHG _{inputs}	tCO ₂ e	Samlede drivhusgasemissioner knyttet til input til biokulproduktionsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [54]
[47]	E _{biochar}	MJ/kg produceret biokul	Kemisk energi i biokul	Skal overvåges
[47]	E _{co-products}	MJ/kg produceret biokul	Kemisk energi i hvert biprodukt i tilfælde af materialebiprodukter	Skal overvåges
[48],[49]	GHG _{bio}	tCO ₂ e	Drivhusgasemissioner i forbindelse med produktion og forsyning af biomasse og biomassebrændsler, der anvendes på biokulproduktionsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [49]
[48],[50]	GHG _{bio-storage}	tCO ₂ e	CH ₄ -emissioner som følge af lagring af biomasse forud for behandling på biokulproduktionsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [50]
[48],[51]	GHG _{combustion}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af brændstofforbrug på biokulproduktionsanlægget, herunder CH ₄ - og N ₂ O-emissioner som følge af forbrænding af biomasse og biomassebrændsler til energiproduktion	Beregnes ved hjælp af ligning [51]
[48]	CH ₄ _{release}	tCO ₂ e	Mængde methan udledt fra biokulproduktionsprocessen	Skal overvåges
[48],[52]	GHG _{elec}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af nettoelforbrug på biokulproduktionsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [52]
[48],[53]	GHG _{heat}	tCO ₂ e	Emissioner som følge af nettoforbrug af nyttevarme på biokulproduktionsanlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [53]
[48],[73]	GHG _{capital}	tCO ₂ e	Kapitalgodeemissioner	Beregnes ved hjælp af ligning [73]
[48]	GHG _{disposal}	tCO ₂ e	Emissioner fra behandling eller bortskaffelse af affald, der genereres af biokulproduktionsanlægget	Skal overvåges, hvor det er relevant
[49]	Q _{biomass}	[passende enhed]	Mængde biomasse og/eller biomassebrændsler, der forbruges til biokulproduktionsproces	Skal overvåges

[49]	EF_{biomass}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for den pågældende biomasse og/eller det pågældende biomassebrændsel	
[50]	$Q_{\text{feedstock}}$	[passende enhed]	mængde råprodukter, der opbevares i mere end fire uger under potentielt anaerobe forhold	Skal overvåges, hvor det er relevant
[50]	$C_{\text{feedstock}}$	%	Kulstofindhold i det pågældende råprodukt	Skal overvåges, hvor det er relevant
[50]	T_{storage}	måneder	Periode, hvor råproduktet opbevares under potentielt anaerobe forhold	Skal overvåges, hvor det er relevant
[51]	Q_{fuel}	[passende enhed]	Mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[51]	EF_{fuel}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for brændstof, der forbruges	
[51]	$CO_2_{\text{stored,fossil}}$	tCO ₂	Mængde fossilt CO ₂ fra forbrænding af brændstof på produktionsanlægget, der opsamles og lagres permanent på en lokalitet	Skal overvåges
[52]	Q_{elec}	[passende enhed]	Nettomængde af elektricitet, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[52]	EF_{elec}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for elektricitet, der forbruges	
[53]	Q_{heat}	[passende enhed]	Nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[53]	EF_{heat}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for varme, der forbruges	
[54]	Q_{input}	[passende enhed]	Mængde af input, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[54]	EF_{input}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for input, der forbruges	
[73], [74]	$GHG_{\text{materials}}$	tCO ₂ e	Emissioner fra de materialer, der anvendes til opførelsen af anlægget	Beregnes ved hjælp af ligning [74]
[74]	$Q_{\text{materials}}$	t	mængde af materialer, der anvendes til opførelsen af anlægget	Skal overvåges

[74]	EF _{materials}	tCO ₂ e/t materiale	Emissionsfaktor for materialer, der anvendes	
------	-------------------------	--------------------------------	--	--

2.2.6. Transport af biokul

Dette afsnit indeholder regler for kvantitativ bestemmelse af drivhusgasemissioner i forbindelse med transport af biokul. Alle emissioner forbundet med transport af biomasse eller biomassebrændsel fra det sted, hvor det høstes/indsamles, til biokulproduktionsanlægget, hører ikke under dette afsnit, men medregnes i udtrykket term GHG_{bio} i ligning [49].

2.2.6.1. Kvantitativ bestemmelse af tilknyttede drivhusgasemissioner for transport

Ifølge principperne i afsnit 2.3.4.5 skal drivhusgasemissioner forbundet med transport af biokul, GHG_{transport}, enten beregnes baseret på faktiske data om brændstofforbrug ved hjælp af ligning [56] eller baseret på køretøjseffektivitet og faktiske data om den afstand, køretøjet har tilbagelagt ved hjælp af ligning [57]. Operatører må anvende forskellige metoder til forskellige transportformer, i hvilket tilfælde GHG_{transport} beregnes som summen af de emissioner, der beregnes med hver tilgang.

$$GHG_{transport} = \sum_{trips} (Q_{fuel} * EF_{fuel}) \quad [56]$$

hvor:

Q_{fuel} = den brændstofmængde, der forbruges for hver rejse, herunder tomme returflyvninger, udtrykt i en passende enhed

EF_{fuel} = emissionsfaktoren for det brændstof, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter reglerne i afsnit 2.3.4.4

trips = et indeks over foretagne rejser.

$$GHG_{transport} = \left(\sum_{L=1}^O (K_L * EF_{vehicle,loaded}) + \sum_{L=1}^R (K_L * EF_{vehicle,unloaded}) \right) \quad [57]$$

hvor:

K_L = afstanden for hver rejse i kilometer

$EF_{vehicle,loaded}$ = CO₂-emissioner pr. kilometer for køretøjet, når det er lastet, i tCO₂e/km tilbagelagt Dette kan baseres på en passende konservativ standardemissionsfaktor, hvis en sådan er fastsat af certificeringsordningen

$EF_{vehicle,unloaded}$ = CO₂-emissioner pr. kilometer for køretøjet, når det er losset, i gram tCO₂e/km tilbagelagt Dette kan baseres på en passende konservativ standardemissionsfaktor, hvis en sådan er fastsat af

certificeringsordningen. Hvis der ikke findes nogen data/standard for det lossede køretøj, men der findes en værdi for $EF_{\text{vehicle,loaded}}$, kan operatøren fastsætte $EF_{\text{vehicle,unloaded}} = EF_{\text{vehicle,loaded}}$

- O = det samlede antal udadgående rejser, der er foretaget
- R = det samlede antal tomme returrejser, der er foretaget
- L = et indeks over rejserne.

2.2.6.2. Overvågning og rapportering

I overensstemmelse med afsnit 1.3.3 skal operatører medtage de målte eller beregnede parametre, der er anført i Tabel 8, i overvågningsrapporten før hver recertificeringsaudit. Hvor det er anført, at en parameter skal overvåges, skal den medtages i overvågningsplanen, jf. afsnit 1.3.2.

Tabel 8: Parametre, der skal medtages i overvågningsrapporten.

Ligning	Parameter	Enhed	Definition	Bemærkninger
[56],[57]	$GHG_{\text{transport}}$	tCO ₂ e	drivhusgasemissioner som følge af energiforbrug i forbindelse med transport af biokul	Beregnes ved hjælp af ligning [56] eller [57]
[56]	Q_{fuel}	[passende enhed]	Mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[56]	EF_{fuel}	tCO ₂ e	Emissionsfaktor for brændstof, der forbruges	
[57]	K_L	km	Rejseafstande	Skal overvåges
[57]	$EF_{\text{vehicle,loaded}}$	tCO ₂ e/km	CO ₂ -emissioner pr. kilometer for de lastede transportkøretøjer	
[57]	$EF_{\text{vehicle,unloaded}}$	gCO ₂ e/km	CO ₂ -emissioner pr. kilometer for de lossede transportkøretøjer	

2.2.7. Anvendelse af biokul

Dette afsnit indeholder regler for kvantitativ bestemmelse af den permanente fraktion af den CO₂-fjernelse, som opstår i forbindelse med BCR-aktiviteten, og drivhusgasemissioner i forbindelse med anvendelsen af biokul i jord eller inkorporering af biokul i produkter.

2.2.7.1. Beregning af den permanente fraktion

Den permanente fraktion af biokul, F_{perm} , kan beregnes ved hjælp af en af de nedenfor beskrevne metoder.

Operatører kan for hver produktionsbatch vælge, hvilken metode der skal anvendes til at beregne den permanente fraktion, men må ikke kombinere elementer fra disse to metoder til at vurdere den permanente fraktion for en enkelt produktionsbatch.

2.2.7.1.1. Prøvning med tilfældig reflektans

Operatører, der benytter denne mulighed, skal indsende mindst tre tilfældige prøver fra hver produktionsbatch af biokul til prøvning med tilfældig reflektans på et kvalificeret laboratorium. Reflektansprøvningen skal omfatte to analytiske elementer:

- (a) En del af hver prøve analyseres termokemisk for at identificere den reaktive organiske kulstoffraktion, F_{reactive} . Denne analyse skal omfatte opvarmning af prøven for at identificere den fraktion af materialet, der undergår termisk nedbrydning, når den opvarmes til høj temperatur. Laboratoriet skal anvende en metode, der er i overensstemmelse med bedste praksis. Certificeringsordninger kan fastsætte yderligere krav til denne laboratorieanalyse.
- (b) En del af hver prøve analyseres ved lysmikroskopi for at måle den tilfældige reflektans for den ikke-aktive faste fraktion og identificere den del af prøven, der har en tilfældig reflektans, R_o , på mindst 2 %. Certificeringsordningen kan kræve, at operatøren anvender en specifik laboriemetode til denne analyse, som bør være i overensstemmelse med den nuværende videnskab og bedste praksis. Hvis certificeringsordningen ikke specificerer en metode, skal operatøren anvende en laboriemetode, der opfylder nedenstående specifikationer.

Ved analysen forberedes hver prøve ved at indlejre knuste partikler fra prøven i harpiks, hvorefter en af siderne af den deraf opståede pellet slibes og poleres, og reflektansen vurderes ved at tage 500 punktmålinger pr. prøve, som er jævnt fordelt ud over den polerede overflade. Fordelingen foretages på grundlag af en kernetæthedsvurdering med en univariat Gaussfordeling, hvor en given række målte R_o -værdier $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{500}$ defineres som følger:

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{500h} \sum_{i=1}^{500} K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad [58]$$

hvor:

$\hat{f}(x)$ = den estimerede sandsynlighedstæthedsfunktion ved punkt x

h = båndbredden, en udjævningsparameter, der bestemmer fordelingsbredden, og som skal beregnes $h = 0,9 * \min\left(\sigma_{R_o}, \frac{IQR}{1,34}\right) * 500^{-0,2}$, hvor σ_{R_o} er standardafvigelsen af R_o -værdierne og IQR deres interkvartile område.

$K(u)$ = Gaussfordelingen $K(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}$, hvor $u = \frac{(x-x_i)}{h}$.

Fraktionen af det ikke-reaktive materiale med en R_o på mere end 2 %, $F_{R_o>2\%}$ beregnes så ved numerisk integration af den tilpassede funktion ved anvendelse af Simpsons sammensatte regel om 1/3 for at anslå værdien af integralen ved sandsynlighedsfunktionen for $R_o > 2\%$

$$F_{R_o>2\%} = \int_{2\%}^{\infty} \hat{f}(x) dx \quad [59]$$

Den permanente fraktion i hver indsendt prøve i af biokul beregnes derefter som:

$$F_{\text{perm}_i} = (1 - F_{\text{reactive}_i}) * F_{R_{O>2\%_i}} \quad [60]$$

For en række testede prøver n beregnes den estimerede permanente fraktion for biokul i prøven som det aritmetiske gennemsnit af de permanente fraktioner målt for hver prøve:

$$F_{\text{perm}} = \frac{\sum_1^n F_{\text{perm}_i}}{n} \quad [61]$$

Med henblik på den usikkerhedsvurdering, der kræves i afsnit 2.3.6, betragtes vurderingen af F_{perm} ved metoden med tilfældig reflektans som havende en tilhørende usikkerhed, som beregnes ved hjælp af ligning [62].

$$\text{Uncertainty}_{F_{\text{perm}}} = 1,65 * \frac{\sigma_{\overline{R_0}}}{\psi_{\overline{R_0}} * \sqrt{n}} + 2,5 \% \quad [62]$$

hvor:

$\sigma_{\overline{R_0}}$ = standardafvigelsen for gennemsnittet af R_0 for hver af n -prøverne

$\psi_{\overline{R_0}}$ = det aritmetiske gennemsnit for gennemsnittet af R_0 for hver af n -prøverne

2,5 % = en konservativ faktor.

2.2.7.1.2. Nedbrydningsfunktion

Denne metode består i at anvende en nedbrydningsfunktion, der er parameteriseret på grundlag af forholdet H/C_{org} for biokul, som altid skal være mindre end eller lig med 0,7, og den årlige gennemsnitstemperatur på den lokalitet, hvor det anvendes eller inkorporeres, dvs. jordtemperatur for anvendelse i jord og lufttemperatur for inkorporering i produkter. Certificeringsordninger kan give yderligere vejledning eller lokalitetsspecifikke standardværdier til vurdering af temperatur.

Operatører, der benytter denne mulighed for vurdering af den permanente fraktion, skal anvende H/C_{org} -forholdet for biokullet og den forventede gennemsnitstemperatur for den lokalitet, hvor biokullet skal anvendes eller inkorporeres (jordtemperaturen i tilfælde af anvendelse, lufttemperaturen i tilfælde af inkorporering), til at beregne F_{perm} ved hjælp af ligning [63] og brug af de passende parametre m og c fra Tabel 9, idet temperaturen rundes op til nærmeste 5 °C-interval. Derved estimeres det resterende kulstof efter 200 år ved hjælp af de henfaldsdata, der er dokumenteret af Woolf o.a. (2021)⁷.

⁷ Woolf, D., Lehmann, J., Ogle, S., Kishimoto-Mo, A. W., McConkey, B., & Baldock, J. (2021). *Greenhouse gas inventory model for biochar additions to soil*. Environmental Science & Technology, 55(21), 14795–14805. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c02425>.

$$F_{\text{perm}} = m * H/C_{\text{org}} + c \quad [63]$$

hvor:

H/C_{org} = forholdet mellem hydrogen og organisk kulstof i biokulproduktionsbatchen

m = en parameter for den lineære del af det modelberegnete forhold mellem H/C_{org} og den permanente fraktion

c = en parameter for den konstante del af det modelberegnete forhold mellem H/C_{org} og den permanente fraktion

Tabel 9: Parametre for beregning af F_{perm} .

Temperatur (°C)	m	C
5	-0,5	1,108
10	-0,650	1,001
15	-0,653	0,896
20	-0,636	0,829
25	-0,621	0,789

Med henblik på den usikkerhedsvurdering, der kræves i afsnit 2.3.6, skal vurderingen af F_{perm} ved nedbrydningsfunktionsmetoden betragtes som havende en tilhørende usikkerhed på nul, eftersom nedbrydningsfunktionen allerede betragtes som et konservativt vurderingsgrundlag.

2.2.7.2. Kvantitativ bestemmelse af tilknyttede drivhusgasemissioner

De drivhusgasemissioner, der er forbundet med anvendelsen og/eller inkorporeringen af biokul i jord og produkter på tværs af et eller flere anvendelses-/inkorporeringssteder, beregnes ved hjælp af ligning [64]. Kun emissioner, der er direkte forbundet med anvendelsen af biokul, medtages. Hvis biokul blandes med et andet materiale, f.eks. gødning før anvendelse eller inkorporering, medregnes emissioner i forbindelse med produktion og håndtering af dette andet materiale ikke, og emissionerne fra anvendelse eller inkorporering fordeles på massebasis.

Certificeringsordningen giver mere detaljeret vejledning i, hvordan de tilknyttede drivhusgasemissioner skal vurderes for bestemte typer aktiviteter.

$$GHG_{\text{use}} = \sum_S (F_S * GHG_{\text{biochar site,S}}) \quad [64]$$

hvor:

F_S = massefraktionen af projektets biokul i den samlede mængde

jordforbedring, der anvendes i jorden, eller af det materiale, der inkorporeret i produkter på hver lokalitet. Den samlede masse omfatter biokul fra aktiviteten, biokul, der stammer fra andre aktiviteter til brug på samme sted, og andre materialer, der er blandet med biokul

$GHG_{\text{biochar site,S}}$ = defineret i ligning [65].

2.2.7.2.1. Emissioner fra anvendelse eller inkorporering

Drivhusgasemissioner i forbindelse med anvendelse eller inkorporering på hver lokalitet beregnes ved hjælp af ligning [65]:

$$GHG_{\text{biochar site}} = GHG_{\text{combustion}} + GHG_{\text{elec}} + GHG_{\text{heat}} \quad [65]$$

hvor:

$GHG_{\text{combustion}}$ = Drivhusgasemissioner som følge af brændstofforbrug på anvendelses-/inkorporeringsstedet, herunder i køretøjer og mobilt udstyr, i tCO₂e, beregnet ved hjælp af ligning [66]

GHG_{elec} = Drivhusgasemissioner som følge af elforbrug på anvendelses-/inkorporeringsstedet, i tCO₂e, beregnet ved hjælp af ligning [67]

GHG_{heat} = Drivhusgasemissioner som følge af varmeforbrug på anvendelses-/inkorporeringsstedet, i tCO₂e, beregnet ved hjælp af ligning [68]

$$GHG_{\text{combustion}} = \sum_{\text{fuels}} Q_{\text{fuel}} * EF_{\text{fuel}} \quad [66]$$

$$GHG_{\text{elec}} = \sum_{\text{electricity source}} Q_{\text{elec}} * EF_{\text{elec}} \quad [67]$$

$$GHG_{\text{heat}} = \sum_{\text{heat source}} Q_{\text{heat}} * EF_{\text{heat}} \quad [68]$$

hvor:

Q_{fuel} = den mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden, udtrykt i en passende enhed

EF_{fuel} = emissionsfaktoren for det brændstof, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.4.

Q_{elec} = nettomængde af elektricitet forbrugt i certificeringsperioden, udvalgt i overensstemmelse med afsnit 2.3.2, udtrykt i en passende enhed

EF_{elec} = emissionsfaktoren for den elektricitet, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.1.

Q_{heat} = den nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden, udvalgt efter afsnit 2.3.2 og udtrykt i en passende enhed

EF_{heat} = emissionsfaktoren for den varme, der forbruges, udtrykt i tCO₂e/enhed og udvalgt efter afsnit 2.3.4.2.

Operatører kan anvende standardværdier pr. ton materiale, der anvendes eller inkorporeres til nærmere angivne anvendelses- eller inkorporeringsmetoder for en hvilken som helst af mængderne Q_{fuel} , Q_{elec} og Q_{heat} hvor sådanne standardværdier er fastsat i certificeringsordningen.

2.2.7.3. Overvågning og rapportering

I overensstemmelse med afsnit 1.3.3 skal operatører medtage de målte eller beregnede parametre, der er anført i Tabel 10, i overvågningsrapporten før hver recertificeringsaudit. Hvor det er anført, at en parameter skal overvåges, skal den medtages i overvågningsplanen, jf. afsnit 1.3.2.

Tabel 10: Parametre, der skal medtages i overvågningsrapporten.

Ligning	Parameter	Enhed	Definition	Bemærkninger
[44]	Q_{biochar}	t	Mængde biokul i produktionsbatchen	Skal overvåges
[44]	C_{org}	%	Fraktioneret indhold af organisk kulstof i biokulproduktionsbatchen	Skal overvåges
[44],[61], [63]	F_{perm}	%	Den permanente fraktion for hver biokulproduktionsbatch bestemt ved hjælp af enten metoden med prøvning med tilfældig reflektans eller henfaldsfunktionsmetoden	Beregnet ved hjælp af ligning [61] eller [63].
[59]	$F_{\text{Ro}>2\%}$	%	Fraktion af ikke-reaktivt biokul i en prøve, der har en tilfældig reflektans på over 2 %	Skal overvåges
[63]	H/C_{org}	dimensionsløs	Forholdet mellem hydrogen og organisk kulstof i biokulproduktionsbatchen. H/C_{org}	Skal overvåges
[64]	GHG_{use}	tCO ₂ e	Drivhusgasemissioner, der er forbundet med anvendelsen og/eller inkorporeringen af biokul i jord og produkter på tværs af et eller flere anvendelses-/inkorporeringssteder	Skal overvåges
[64]	F_{S}	%	Massefraktionen af projektets biokul i den samlede mængde jordforbedring, der anvendes i jorden, eller af det materiale, der inkorporeret i produkter på hver	Skal overvåges

			lokalitet.	
[64],[65]	GHG _{biochar site,S}	tCO ₂ e	drivhusgasemissioner som følge af energiforbrug og drift med henblik på anvendelse eller inkorporering af biokul eller biokulmatrice	Beregnes ved hjælp af ligning [65]
[65],[66]	GHG _{combustion}	tCO ₂ e	drivhusgasemissioner som følge af brændstofforbrug på anvendelses-/inkorporeringsstedet	Beregnes ved hjælp af ligning [66]
[65],[67]	GHG _{elec}	tCO ₂ e	drivhusgasemissioner som følge af elforbrug på anvendelses-/inkorporeringsstedet	Beregnes ved hjælp af ligning [67]
[65],[68]	GHG _{heat}	tCO ₂ e	drivhusgasemissioner som følge af varmeforbrug på anvendelses-/inkorporeringsstedet	Beregnes ved hjælp af ligning [68]
[66]	Q _{fuel}	[passende enhed]	Mængde brændstof, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[66]	EF _{fuel}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for brændstof, der forbruges	
[67]	Q _{elec}	[passende enhed]	Nettomængde af elektricitet, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[67]	EF _{elec}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for elektricitet, der forbruges	
[68]	Q _{heat}	[passende enhed]	Nettomængde af nyttevarme, der forbruges i certificeringsperioden	Skal overvåges
[68]	EF _{heat}	tCO ₂ e/enhed	Emissionsfaktor for varme, der forbruges	

2.3. Fælles elementer for kvantitativ bestemmelse

2.3.1. Fuldstændighed og væsentlighed

Den kvantitative bestemmelse af de tilknyttede drivhusgasemissioner skal være fuldstændig og omfatte alle proces- og forbrændingsemissioner fra alle materialeemissionskilder og kildestrømme, der tilhører de permanente kulstoffjernelsesaktiviteter, og alle andre relevante emissioner.

Hvis en operatør eller et certificeringsorgan identificerer emissioner fra en kilde eller fra en gruppe af kilder, der er forbundet med en aktivitet, der er væsentlig, men ikke er omfattet af den pågældende metode, sikrer operatøren, at sådanne emissioner indgår i beregningen af de tilknyttede drivhusgasemissioner.

Medmindre andet er angivet, skal alle emissionskilder, der er identificeret i disse regler, vurderes og medtages i beregningen af GHG_{associated}, selv om de ikke når op på det her beskrevne væsentlighedsniveau. Der er to potentielle undtagelser fra dette princip, hvor der

kan foretages en væsentlighedsvurdering, og emissioner, der vurderes at ligge under væsentlighedstærsklen, ikke behøver at blive vurderet direkte. Det drejer sig om kapitalgodeemissioner (afsnit 2.3.5) og inputemissioner (afsnit 2.1.5.2.2, 2.1.6.3.2 og 2.1.8.4.2).

Som nævnt ovenfor kan der også kræves en væsentlighedsvurdering, hvis operatøren eller certificeringsorganet har identificeret emissioner fra en kilde, der er forbundet med aktiviteten, men som ikke udtrykkeligt er identificeret i denne metode. Hvis der kræves en væsentlighedsvurdering for en bestemt emissionskilde eller gruppe af emissionskilder, skal operatøren forelægge certificeringsorganet et skøn over det potentielle emissionsområde i hele den aktivitetsperiode, der er forbundet med den pågældende kilde. Hvis emissionerne i den høje ende af dette interval er lig med eller større end 2 % af den bruttokulstoffjernelse, der finder sted eller forventes at finde sted i løbet af aktivitetsperioden, betragtes emissionerne fra denne kilde som potentielt væsentlige og skal vurderes direkte. Ved certificeringsaudit skal operatørerne udføre væsentlighedsvurderingen baseret på forventede emissioner og fjernelser i løbet af aktivitetsperioden, og grundlaget for at konkludere, om emissioner er uvæsentlige, beskrives i aktivitetsplanen. Ved fornyet certificeringsaudit vurderer certificeringsorganet, om der har været en væsentlig afvigelse fra de driftsbetingelser, der blev erklæret ved certificeringskontrollen. Hvis der konstateres en sådan afvigelse, skal operatørerne foretage væsentlighedsvurderingen igen.

2.3.2. Nettoforbrug af nyttevarme eller elektricitet

Enhver energiudnyttelse som følge af proceskonfigurationer kan føre til en reduktion af det yderligere nettoforbrug af en bestemt type energi eller et skift i nettoefterspørgslen fra den ene energitype til den anden. Ved beregningen af nettoelforbruget eller nettoforbruget af nyttevarme skal operatørerne derfor vurdere den samlede ændring i efterspørgslen, efter at sådanne nyttiggørelsesprocesser er blevet gennemført. Beregningen af nettoforbruget omfatter ikke elektricitet eller varme, der både produceres og forbruges på stedet på opsamlings- eller lagringslokaliteten eller anvendes til transportinfrastrukturen. Emissioner i forbindelse med elektricitet eller varme, der produceres på stedet på et anlæg, beregnes separat ved hensyntagen til det forbrugte brændstof. Den samlede ændring i efterspørgslen svarer til forskellen mellem den mængde elektricitet eller varme, der importeres fra et sted uden for anlægget til direkte brug for aktiviteten, og mængden af elektricitet eller varme, der eksporteres til andre anvendelser, og som er genvundet fra processer, der er direkte nødvendige for aktiviteten, herunder downstreamprocesser såsom CO₂-likvefaktion. Beregningen af nettoforbruget af elektricitet eller af nyttevarme må ikke omfatte varme eller elektricitet, der produceres specifikt til eksport fra anlægget i stedet for at blive genvundet fra en nødvendig proces.

Hvis nettomængden af forbrugt varme eller elektricitet er mindre end bruttomængden, og denne varme eller elektricitet stammer fra mere end én kilde, beregnes nettoforbruget fra hver kilde forholdsmæssigt, således at:

$$Q_{\text{heat/elec,net,source}} = Q_{\text{heat/elec,gross,source}} * \frac{\sum_{\text{sources}} Q_{\text{heat/elec,net,source}}}{\sum_{\text{sources}} Q_{\text{heat/elec,gross,source}}} \quad [69]$$

hvor:

$Q_{\text{heat/elec,gross,source}}$ = bruttomængden af elektricitet eller nyttevarme fra en given kilde, der er forbrugt i certificeringsperioden

Sources = indekset over kilder til varme eller elektricitet.

I tilfælde af en nettoforøgelse af tilgængeligheden af en type energi som følge af energiudnyttelse kan mængden (Q_{heat} eller Q_{elec}) indberettes som en negativ værdi. Operatørerne sikrer, at ovennævnte negative mængder dokumenteres ved hjælp af korrekte procesantagelser. I det tilfælde, at et eller begge udtryk Q_{heat} og Q_{elec} , der er beregnet for et proceselement, er negativt, skal den ledsagende emissionsfaktor (EF_{heat} eller EF_{elec}) sættes til nul (dvs. at der aldrig må være et negativt udtryk for GHG_{heat} eller GHG_{elec}).

2.3.3. Yderligere biomasseforbrug

Yderligere forbrug af biomasse henviser til den biomasse, de biobrændsler, de flydende biobrændsler og de biomassebændsler, der forbruges specifikt for at levere energi til en CO_2 -opsamlingsproces. Hvis varme genvindes fra en eksisterende biomassebaseret proces, hvis primære formål ikke er produktion af varme eller elektricitet, og som anvendes af opsamlingsfaciliteten, behandles dette ikke som yderligere biomasseforbrug og vurderes stedet ved hjælp af en emissionsfaktor for den forbrugte varme efter afsnit 2.3.4.3.

2.3.3.1. Bioenergianlæg, der kun producerer elektricitet

Hvis kulstof opsamles på et bioenergianlæg, der kun producerer elektricitet, og en del af denne egen elektricitet forbruges til at drive CO_2 -opsamlingsprocessen, beregnes det yderligere biomasseforbrug Q_{biomass} ud fra nettomængden af egen elektricitet, der forbruges, ved hjælp af ligning [70].

$$Q_{\text{biomass}} = \frac{Q_{\text{elec}}}{\eta_{\text{elec}}} \quad [70]$$

hvor:

Q_{elec} = nettoforbruget af egen elektricitet

η_{elec} = anlæggets elvirkningsgrad, defineret som den årlige elproduktion i certificeringsperioden, herunder den elektricitet, der forbruges til kulstofopsamling, fordelt pr. brændstofinput i certificeringsperioden baseret på dets energiindhold.

2.3.3.2. Bioenergianlæg, der kun producerer varme

Hvis kulstof opsamles på et bioenergianlæg, der kun producerer varme, og en del af denne egen varme forbruges til at drive CO_2 -opsamlingsprocessen, beregnes det yderligere biomasseforbrug Q_{biomass} ud fra nettomængden af egen varme, der forbruges ved hjælp af ligning [71].

$$Q_{\text{biomass}} = \frac{Q_{\text{heat}}}{\eta_{\text{heat}}} \quad [71]$$

hvor:

Q_{heat} = nettoforbruget af egen varme

η_{heat} = anlæggets varmeeffektivitetsgrad, defineret som den årlige varmeproduktion i certificeringsperioden, herunder den varme, der forbruges til kulstofopsamling, fordelt pr. brændstofinput i certificeringsperioden baseret på dets energiindhold.

2.3.3.3. Bioenergianlæg, der producerer en blanding af varme og elektricitet

Hvis kulstof opsamles på et bioenergianlæg, der producerer både elektricitet og varme, beregnes det yderligere biomasseforbrug Q_{biomass} ud fra nettomængden af egen elektricitet og egen varme, der forbruges, ved hjælp af ligning [72], hvor værdien Q_{biomass} skal være > 0 .

$$Q_{\text{biomass}} = \frac{(C_{\text{elec}} * Q_{\text{elec}} + C_{\text{heat}} * Q_{\text{heat}})}{(C_{\text{elec}} * \eta_{\text{elec}} + C_{\text{heat}} * \eta_{\text{heat}})} \quad [72]$$

hvor:

Q_{elec} = nettoforbruget af egen elektricitet

η_{elec} = anlæggets elvirkningsgrad under typiske driftsforhold. Dette kan enten beregnes som den elektricitet, der er produceret i certificeringsperioden, herunder den elektricitet, der forbruges til CO₂-opsamling, divideret med brændselsinputtet i certificeringsperioden baseret på dets energiindhold, eller kan fastsættes for hele aktivitetsperioden på grundlag af anlæggets tekniske dokumentation (projekteringsværdier)

Q_{heat} = nettoforbruget af egen varme

η_{heat} = anlæggets varmeeffektivitetsgrad under typiske driftsforhold. Dette kan enten beregnes som den varme, der er produceret i certificeringsperioden, herunder den varme, der forbruges til CO₂-opsamling, divideret med brændselsinputtet i certificeringsperioden baseret på dets energiindhold, eller kan fastsættes for hele aktivitetsperioden på grundlag af anlæggets tekniske dokumentation (projekteringsværdier)

C_{elec} = den fraktion af udøvelsen i elektriciteten, der er sat til 1

C_{heat} = Carnotvirkningsgrad (fraktion af energi i nyttevarmen), defineret som $C_{\text{heat}} = \frac{(T_{\text{heat}} - T_0)}{T_{\text{heat}}}$, hvor T_{heat} er den gennemsnitlige temperatur af den forbrugte varme i K (Kelvin) og T_0 er 273,15 K.

De to parametre η_{elec} og η_{heat} skal fastsættes konsekvent, enten ved beregning eller begge ved henvisning til teknisk dokumentation. Hvis værdierne er baseret på teknisk dokumentation, skal de fastsættes på samme grundlag, som hvis de blev beregnet (dvs. henholdsvis den forventede el- og varmeydelse divideret med det forventede brændstofforbrug i en repræsentativ driftsform), og certificeringsorganet skal kontrollere, at de anvendte værdier konsekvent kan opnås under anlæggets nominelle drift, og om den

driftsform, der anvendes til at fastsætte værdierne, er en rimelig repræsentation af den måde, hvorpå anlægget faktisk drives.

2.3.4. Emissionsfaktorer

2.3.4.1. Elektricitet

Den emissionsfaktor, der anvendes til beregning af emissioner i forbindelse med et eventuelt nettoelforbrug (EF_{elec}), beregnes i overensstemmelse med del A, punkt 5 og 6, i bilaget til Kommissionens delegerede forordning (EU) 2023/1185⁸.

Uanset stk. 1:

- (a) beregningsperioden for emissionsfaktoren for elektricitet kan være mindre end et kalenderår og strække sig over dele af to kalenderår certificeringsperioden omfatter kun en del af et eller to kalenderår:
 - (i) hvis certificeringsperioden falder helt inden for et enkelt kalenderår, beregnes emissionsfaktoren for elektricitet enten på grundlag af data for den nøjagtige certificeringsperiode eller på grundlag af data for hele kalenderåret
 - (ii) hvis certificeringsperioden strækker sig over to kalenderår, beregnes der en emissionsfaktor for elektricitet for den elektricitet, der er forbrugt i hvert af disse kalenderår, enten på grundlag af data for den nøjagtige del af certificeringsperioden, der falder i hvert år, eller på grundlag af data for hele kalenderåret
- (b) for enhver aktivitet, der er baseret på et nyt opsamlingsanlæg eller biokulproduktionsanlæg, for hvilket der er truffet en endelig investeringsbeslutning, og opførelsen er påbegyndt senest den 31. december 2029, og for hvilken operatøren gør en nulemissionsfaktor for forbrugt elektricitet gyldig på grundlag af, at elektriciteten er fuldt ud vedvarende, gælder det, at hvis operatøren skal påvise tidsmæssig sammenhæng mellem forbrug og produktion af vedvarende elektricitet, kan denne tidsmæssige sammenhæng vurderes på årsbasis i stedet for på timebasis frem til den 31. december 2044 eller ved udgangen af den første aktivitetsperiode, alt efter hvad der indtræffer først.

Operatørerne kan vælge grundlaget for tildeling af drivhusgasemissionsværdier til elektricitet uafhængigt for hver enkelt kilde til forbrugt elektricitet, dvs. at de er ikke forpligtet til at anvende det samme grundlag for fastsættelse af emissionsfaktoren for elektricitet, der forbruges forskellige steder.

Certificeringsordninger kan indeholde lister over ajourførte værdier for emissionsintensitet for elektricitet på budområdeniveau. Ved nettoelektricitetseksport (en negativ værdi for Q_{elec}) skal emissionsfaktoren være nul.

2.3.4.2. Varme

Følgende emissionsfaktorer anvendes til beregning af emissioner i forbindelse med eventuelt nettovarmeforbrug:

⁸ Kommissionens delegerede forordning (EU) 2023/1185 af 10. februar 2023 om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2018/2001 gennem fastsættelse af en minimumstærskel for drivhusgasemissionsbesparelser fra genanvendt kulstofbrændsel og præcisering af en metode til vurdering af drivhusgasemissionsbesparelser fra vedvarende flydende og gasformige transportbrændstoffer, der ikke er af biologisk oprindelse, og fra genanvendte kulstofbrændsler (EUT L 157 af 20.6.2023, s. 20, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/1185/oj).

- (a) for varme, der genvindes fra en proces, der er en del af aktiviteten: der er ingen yderligere emissioner
- (b) for varme, der genereres ved forbrænding af fossile brændstoffer: livscyklusemissionsfaktorer for forsyning og forbrænding af fossile brændstoffer som fastsat i den seneste udgave af Det Fælles Forskningscenters dokument "*Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation*"⁹ divideret med varmeproduktionsprocessens termiske virkningsgrad
- (c) for varme, der genereres fra anden biomasse, andre biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler end forbrug af egen varme på et anlæg, der opsamler CO₂ fra biomasseforbrug til energiproduktion: emissionsfaktorer for forsyning og forbrænding (undtagen CO₂ fra forbrænding) af biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler, der anvendes, beregnet i overensstemmelse med bilag VI til direktiv (EU) 2018/2001 divideret med varmeproduktionsprocessens termiske virkningsgrad
- (d) for varme, der produceres fra vedvarende energikilder, der ikke er biomasse: emissionsfaktoren er lig nul
- (e) for varme fra kerneenergiproduktion: emissionsfaktoren er lig nul
- (f) for varme, der genvindes fra en proces, hvor varme ikke tidligere er genvundet før højst tre måneder inden aktivitetens påbegyndelse: emissionsfaktoren er lig nul
- (g) for varme, der genvindes fra en proces, hvor varme allerede er genvundet, eller fra en ny proces, dvs. en proces, der iværksættes mindre end seks måneder før aktivitetens påbegyndelse, og som ikke er direkte knyttet til aktiviteten: emissionsfaktoren fastsættes til benchmarkemissionsfaktoren i EU ETS for varme
- (h) for varme, der leveres fra et varmenet: emissionsfaktoren fastsættes til benchmarkemissionsfaktoren i EU ETS for varme.

Ved nettovarmeeksport (en negativ værdi for Q_{heat}) skal emissionsfaktoren være nul.

2.3.4.3. Biomasse

Når biomasse, biobrændsler¹⁰, flydende biobrændsler¹¹ eller biomassebrændsler¹², der opfylder kravene i artikel 29 i direktiv (EU) 2018/2001, forbruges ved en aktivitet (se afsnit 2.1.6.3.1 og 2.2.5.4.1), skal CO₂, der produceres ved en kemisk proces af kulstofatomer deri, beregnes med en CO₂-emissionsfaktor på nul, men emissionerne fra forsyningskæden for levering af biomassen skal beregnes, og ikke-CO₂-emissioner, der er forbundet med forbrænding af biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler (primært CH₄ og N₂O) skal beregnes.

Den emissionsfaktor, der anvendes til beregning af de emissioner fra forsyningskæden, som er forbundet med forbrug af biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler til aktiviteten, beregnes i overensstemmelse med reglerne for beregning af drivhusgasemissioner fra forsyning af biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller

⁹ Edwards, R., O'Connell, A., Padella, M., Giuntoli, J., Koeble, R., Bulgheroni, C., Marelli, L., Lonza, L., "Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation", Version 1d - 2019, EUR 28349 EN, Den Europæiske Unions Publikationskontor, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-02907-6, doi:10.2760/69179, JRC115952. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/69179>.

¹⁰ Flydende brændstof til transport produceret på grundlag af biomasse.

¹¹ Flydende brændstof til andre energiformål end transport produceret på grundlag af biomasse.

¹² Gasformigt eller fast brændsel produceret af biomasse.

biomassebrændsler, jf. bilag V og VI i direktiv (EU) 2018/2001, idet der tages højde for emissioner frem til forbrugstidspunktet, der er forbundet med udtryk e_{ec} , e_l , og e_p som defineret i nævnte bilag, plus emissioner fra transport (se næste afsnit), og idet emissioner pr. enhed produceret energi på en bioenergifacilitet omdannes til emissioner pr. enhed forbrugt råprodukt. Som i direktiv (EU) 2018/2001 anses affald og restprodukter for at have nul drivhusgasemissioner i hele livscyklussen frem til indsamlingen af disse materialer. For kommunalt affald, træaffald efter forbrugsleddet og spildevandsslam skal "indsamlingsprocessen" med henblik på emissionsberegning i henhold til forordning (EU) 2024/3012 først forstås som påbegyndt, når materialet deponeres på det anlæg, hvor CO₂-opsamlingsaktiviteten vil blive gennemført (f.eks. på et energigenvindingsanlæg).

Emissioner fra transport af biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler til opsamlingsanlægget beregnes på grundlag af den faktiske tilbagelagte afstand og transportform, hvorved de opdeltede emissionsfaktorer, der er anført for udtrykket e_{td} , ikke anvendes. Med hensyn til emissioner som følge af indirekte ændringer i arealanvendelsen (ILUC) forhindrer kravene i afsnit 4.3.1 stigningen i forbruget af fødevarer og foderafgrøder eller biobrændstoffer, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler baseret på fødevarer og foderafgrøder til levering af varme eller elektricitet på stedet, der anvendes til CO₂-opsamlingsprocessen, og derfor sættes ILUC-emissionerne til nul.

Certificeringsordninger kan give vejledning om beregningen af råprodukter, der ikke har disaggregerede standardværdier i bilagene til direktiv (EU) 2018/2001.

2.3.4.4. Input og brændstoffer

Hvis kvantificeringsreglerne kræver beregning af emissioner i forbindelse med anvendelsen af input til den pågældende aktivitet, herunder fossile brændstoffer og materialer, der anvendes til opførelse af anlægsaktiver, tages livscyklusemissionsfaktorer for disse input enten fra certificeringsordningernes lister over standardfaktorer eller fra følgende hierarkiske liste over kilder, idet emissionsfaktorer tages fra den første tilgængelige kilde på listen, og der anvendes den nyeste version, hvis denne er tilgængelig, af følgende kilder:

- (a) del B i bilaget til delegeret forordning (EU) 2023/1185,
- (b) den seneste version af datasættene om miljøaftryk eller datasæt, der opfylder kravene til miljøaftryksdata
- (c) JRC's dokument "*Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation*",
- (d) JEC Well-to-Wheels report¹³,
- (e) ECOINVENT-databasen, version 3.5, eller en nyere version eller andre sammenlignelige kommercielle databaser
- (f) "officielle" kilder såsom Det Mellemsstatslige Panel om Klimaændringer (IPCC), Det Internationale Energiagentur (IEA) eller regeringer
- (g) andre evaluerede kilder eller fagfællebedømte publikationer.

Hvis det ikke er muligt at få adgang til databaser i henhold til litra e), kan operatørerne påberåbe sig litra f) eller g) ovenfor.

¹³ Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M., Edwards. JEC Well-To-Wheels report v5. EUR 30284 EN, Den Europæiske Unions Publikationskontor, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-20109-0, doi:10.2760/100379, JRC121213, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/100379>.

Livscyklusemissionsfaktorerne skal afspejle de emissioner, der er forbundet med at levere disse input frem til det sted, hvor aktiviteten finder sted. Om nødvendigt justeres emissionsfaktorer fra disse kilder for at udelukke kulstof i selve det tilførte materiale. Hvis et sådant kulstof oxideres og udledes som følge af processer forbundet med aktiviteten, medregnes dette direkte som en emissionskilde. Anvendelsen af data fra forskellige kilder kan føre til mindre uoverensstemmelser i omfanget af livscyklusregnskaber, der anvendes på forskellige input. Operatørerne er ikke forpligtet til at genberegne data fra disse kilder for at opnå fuld overensstemmelse i livscyklussen for alle anvendte inputdata.

Certificeringsordninger kan fremlægge lister over konservative standardemissionsfaktorer. Dette kan omfatte emissionsfaktorer fra kilder i ovenstående hierarkiske liste. Hvis der er usikkerhed i det bedste skøn over disse værdier, eller hvis der kan forventes en vis grad af variabilitet i disse værdier, skal sådanne standardemissionsfaktorer fastsættes konservativt, dvs. skal fastsættes på en sådan måde, at anvendelsen af disse standardemissionsfaktorer sandsynligvis vil føre til en marginal undervurdering af den leverede nettokulstoffjernelse. Hvis der angives standardafvigelse for en værdi, sættes standardværdien til gennemsnitsværdien plus én standardafvigelse. Hvis der er angivet et 95 % konfidensinterval for en værdi, fastsættes standardværdien halvvejs mellem gennemsnitsværdien og konfidensgrænsen på 95 %. Disse justeringer skal altid foretages i den retning, der reducerer den anslåede nettofordel ved kulstoffjernelse for en aktivitet. Standardemissionsfaktorer behandles som værende uden dermed forbundet usikkerhed i den beregning, der er angivet i punkt 2.3.6.

2.3.4.5. Transport

Emissioner fra transport, hvad enten der er tale om CO₂ eller bulkmaterialer, kan beregnes enten på grundlag af en vurdering af brændstofforbruget og de deraf følgende emissioner i forbindelse med de specifikke anvendte køretøjer og ruter eller på grundlag af konservative standardfaktorer i certificeringsordningen. Certificeringsordninger kan give yderligere konservative standardemissionsfaktorer for specifikke former for CO₂-transport på betingelse af, at grundlaget for disse værdier er klart dokumenteret, og at værdierne påvises at være konservative.

Hvis der ikke anvendes standardværdier, kan operatørerne estimere emissionerne enten ved at registrere det faktiske brændstofforbrug for køretøjerne og anden anvendt infrastruktur eller som produktet af de gennemsnitlige drivhusgasemissioner forbundet med driften af det specifikke køretøj eller den specifikke infrastruktur (i gCO₂e/km), og den tilbagelagte afstand. Drivhusgasemissionsfaktorer for forbrugte brændstoffer fastsættes på livscyklusbasis (dvs. inklusive opstrømmissioner) i overensstemmelse med afsnit 2.3.4.4. Drivhusgasemissionsfaktorer for køretøjer, som transporterer CO₂ skal tage højde for massen af CO₂-opbevaringsudstyret og energiforbruget til komprimering og fortætning af CO₂ og bevarelse i denne tilstand. Operatørerne skal redegøre for emissionerne i forbindelse med returrejsen for køretøjer, der anvendes til transport af CO₂ eller bulkmaterialer, idet de betragtes som tomme, medmindre det påvises, at returrejsen anvendes til at levere en anden transporttjeneste. I så fald kan de returemissioner, der tildeles aktiviteten, sættes til nul for disse rejser.

2.3.5. Kapitalgodeemissioner

Hvis kvantificeringsreglerne kræver, at der tages hensyn til kapitalgodeemissioner i forbindelse med et eller flere anlæg, gælder følgende:

- (a) Hvis et anlæg først er sat i drift eller er udvidet eller genoprettet inden for 15 år efter datoen for certificeringen af aktiviteten eller vil blive udvidet eller opgraderet inden

for aktivitetsperioden, skal de kapitalgodeemissioner, der er forbundet med den pågældende opførelse og udvidelse eller opgradering, tages i betragtning

- (b) for enhver anden facilitet sættes kapitalgodeemissionerne til nul
- (c) der skal foretages en væsentlighedsvurdering for summen af alle kapitalgodeemissioner for alle relevante anlæg. Hvis certificeringsorganet på grundlag af denne vurdering konkluderer, at kapitalgodeemissionerne kan være væsentlige, vurderes kapitalgodeemissionerne
- (d) kapitalgodeemissioner i forbindelse med udstyr til produktion af vedvarende energi, der ikke er baseret på biomasse, udelukkes fra beregningen
- (e) kapitalgodeemissioner vurderes kun for den del af anlæg eller udstyr, der er direkte nødvendige for udførelsen af aktiviteten (dvs. som er specifikt påkrævet for CO₂-opsamlingen og ikke kun for den underliggende aktivitet, fra hvilken CO₂ opsamles).

Hvis kapitalgodeemissionerne skal vurderes, beregnes de samlede kapitalgodeemissioner for hvert anlæg ved at foretage en opgørelse over de anvendte byggematerialer og det brændstof og den energi, der forbruges ved opførelsen af anlægget, og ved at lægge de tilhørende emissioner sammen. Emissionsfaktorer, der anvendes til at vurdere kapitalgodeemissioner, skal tage hensyn til hele livscyklussen for de anvendte materialer og den anvendte energi. De beregnede kapitalemmissioner for hvert anlæg afskrives ved at fordele den over enten 15 eller 20 år. I tilfælde, hvor ikke hele den CO₂, der håndteres af anlægget, er knyttet til den aktivitet, der er certificeret i henhold til forordning (EU) 2024/3012 (f.eks. hvis en del af CO₂ overføres med henblik på udnyttelse), tildeles en pro rata-andel af kapitalgodeemissionerne til aktiviteten. Hvis et anlæg har samme eller lavere materialekrav til opførelse end et tidligere opført anlæg af samme type, kan operatørerne anvende kapitalgodeemissionen for det tidligere anlæg som et skøn over kapitalgodeemissionerne for det nye anlæg.

Certificeringsordninger kan tilvejebringe konservative kapitalemmissionsfaktorer for specifikke aktivitetstyper, aktivitetsfaser eller facilitetsstørrelser som et alternativ i forbindelse med foretagelse af en aktivitetsspecifik væsentlighedsvurdering eller fuld beregning. Sådanne konservative værdier fastsættes på en sådan måde, at de med rimelighed kan forventes at være højere end de faktiske kapitalgodeemissioner for det relevante anlæg i mindst 95 % af tilfældene. Hvis certificeringsordningen tilvejebringer en standardmulighed, skal den tydeligt dokumentere grundlaget for at behandle de angivne værdier som konservative.

Denne afskrevne emission lægges til de tilknyttede drivhusgasemissioner for aktiviteten for hvert år indtil enten det femtende eller det tyvende år (alt efter den valgte afskrivningsperiode) efter det år, hvor anlægget blev sat i drift, udvidet eller opgraderet, alt efter hvad der er relevant, ved hjælp af ligning [73].

$$\text{GHG}_{\text{capital}} = \frac{Q_{\text{activity}}}{Q_{\text{total}}} * \frac{(\text{GHG}_{\text{combustion}} + \text{GHG}_{\text{elec}} + \text{GHG}_{\text{heat}} + \text{GHG}_{\text{materials}})}{T} \quad [73]$$

Hvor T er afskrivningsperioden på enten 15 eller 20 år, er Q_{activity} anvendelsen af anlægsaktivet i forbindelse med aktiviteten i en relevant enhed, Q_{total} er det forventede årlige gennemsnit af den samlede anvendelse af anlægsaktivet i løbet af dets driftslevetid i den samme enhed (således, at Q_{activity}/Q_{total} = 1 hvis udstyret kun anvendes til aktiviteten), og GHG_{combustion}, alt efter procestrin i kulstoffjernelsesaktiviteten, beregnes som i ligning [39] eller [51], GHG_{elec} beregnes som i ligning [13], [22], [40] eller [52], GHG_{heat} beregnes som i ligning [14], [23], [41] eller [53] og GHG_{materials} beregnes ved hjælp af ligning [74].

$$\text{GHG}_{\text{materials}} = \sum_{\text{materials}} Q_{\text{materials}} * \text{EF}_{\text{materials}} \quad [74]$$

hvor:

$Q_{\text{materials}}$ = mængden af materialer, der anvendes til opførelsen af anlægget, udtrykt i t

$\text{EF}_{\text{materials}}$ = emissionsfaktoren for de materialer, der anvendes, udtrykt i tCO₂e/materiale og udvalgt efter afsnit 2.3.4.4.

2.3.6. Målte data og usikkerheder

Målinger, herunder målinger af CO₂-strømme, skal foretages på en måde, der er i overensstemmelse med kravene i artikel 42 i gennemførelsesforordning (EU) 2018/2066. Certificeringsordninger kan indeholde yderligere retningslinjer for specifikke typer af målinger.

Hvis der anvendes målte data, estimerede data eller standarddata som grundlag for beregninger af kilder eller dræn, skal operatøren vurdere den usikkerhed, som indgår i beregningen af nettokulstoffjernelse. Operatørerne skal følge de principper for kombination af usikkerheder, der er fastsat i afsnit 3 i kapitel 6 ("Quantifying Uncertainties in Practice") i IPCC's dokument "*Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*"¹⁴. Usikkerheden vurderes på grundlag af 95 % - konfidensintervallet.

Hvis den samlede resulterende usikkerhedsvurdering er lavere end ± 2,5 %, foretages der ingen justering (dvs. $F_C = 1$).

Ellers sættes forsigtighedsfaktoren F_C til 100 % minus det samlede usikkerhedsskøn.

Hvis den samlede resulterende usikkerhedsvurdering er større end ± 20 %, udstedes der ingen enheder for denne certificeringsperiode.

Certificeringsordninger kan give mere detaljerede instrukser om beregning af usikkerhed for specifikke aktivitetstyper.

2.3.7. Bekræftelse af oprindelse af CO₂-strømme

For så vidt angår kulstoffjernelsesaktiviteter med opsamling og permanent lagring af CO₂ skal operatørerne, hvis faciliteten, hvor CO₂ opsamles, ikke er omfattet af overvågning under ETS for mængden af biogent CO₂, på anmodning øjeblikkeligt give adgang til repræsentanter for certificeringsorganer, certificeringsordninger eller relevante nationale myndigheder, så de kan foretage uanmeldt, tilfældig C14-test af den CO₂-strøm, der forlader faciliteten, før den forlader faciliteten (og, hvis det er relevant, før den blandes med en separat opsamlet fossil CO₂-strøm) for at bekræfte dens atmosfæriske eller biogene oprindelse. Hvis den atmosfæriske eller biogene oprindelse ikke kan bekræftes, må der ikke udstedes enheder for den tilsvarende certificeringsperiode, og certificeringsordningen skal overveje, om der er behov for yderligere tiltag.

¹⁴ Penman, J. Kruger, D. Galbally, I., Hiraishi, T., Nyenzi, B., Emmanuel, S., Buendia, L., Hoppaus, R., Martinsen, T., Meijer, J., Miwa, K. Tanabe, K. Tanabe (Eds.). (2000) *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Institute for Global Environmental Strategies ISBN 4-88788-000-6, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>.

3. KULSTOFLAGRING OG ANSVAR

3.1. DACCS- og BioCCS-aktiviteter

Den CO₂, der opsamles ved aktiviteten, skal injiceres på en operationel geologisk lagringslokalitet, der er godkendt i henhold til direktiv 2009/31/EF, og operatører af lagringslokaliteter, der anvendes af DACCS- og BioCCS-aktiviteter, bærer ansvaret for ethvert CO₂-udslip fra den permanente geologiske lagring i henhold til artikel 16 i direktiv 2009/31/EF.

3.2. BCR-aktivitet

Forholdet H/C_{org} for hver batch af biokul skal måles. Der må ikke udstedes kulstoffjernelsesenheder for batcher af biokul, der måles til at have et H/C_{org}-forhold på over 0,7.

Anvendelsen af produceret biokul skal overvåges frem til det tidspunkt, hvor det anvendes i jord eller inkorporeres i et produkt, og der udstedes kulstoffjernelsesenheder i forhold til mængden af anvendt eller inkorporeret biokul. Biokul fra certificerede aktiviteter skal i forsyningskæden adskilles fra biokul, der er produceret ved ikke-certificerede aktiviteter, indtil stedet for anvendelse eller inkorporering. Certificeret og ikke-certificeret biokul kan blandes på dette tidspunkt og derefter anvendes eller inkorporeres. Hvis biokul fra flere produktionsbatcher, der er produceret ved certificerede aktiviteter, blandes sammen inden anvendelse eller inkorporering, skal det blandes godt, og det blandede materiale skal behandles som bestående af fraktioner af de oprindelige batcher i forhold til de mængder, der oprindeligt blev blandet. En opdelt forsyning for hver produktionsbatch er obligatorisk, medmindre det kan påvises, at produktionsbatcher er velblandede. Leverandørkæden skal navnlig sikre, at biokul kun anvendes på en måde, der passer til dens produktion og karakteristika.

Hvis der anvendes biokul i jord, og denne anvendelse ikke overvåges direkte af en repræsentant for et certificeringsorgan, skal operatørerne i overvågningsperioden og på anmodning give certificeringsordningerne eller relevante kompetente nationale myndigheder adgang til den lokalitet, hvor det anvendes, for at gøre det muligt at teste jorden med henblik på at bekræfte, at der er anvendt biokul. Efter dette punkt betragtes anvendelsen af biokul som påvist.

Operatørerne er ikke underlagt yderligere overvågningskrav efter overvågningsperiodens udløb, da risikoen for tilbageskridt fastsættes ved vurderingen af biokullets permanente fraktion, og det ikke er praktisk muligt direkte at konstatere tilbageskridt, når biokullet først er anvendt eller inkorporeret.

4. BÆREDYGTIGHED

4.1. Mindstekrav til bæredygtighed

4.1.1. Modvirkning af klimaændringer

De støtteberettigelseskrav, der er anført i afsnit 1.1, forhindrer certificering af aktiviteter, der i væsentlig grad skader målet om modvirkning af klimaændringer.

4.1.2. Tilpasning til klimændringer

Operatørerne skal opfylde de kriterier vedrørende klimatilpasning, der er fastsat i tillæg A til bilag 1 til Kommissionens delegerede forordning (EU) 2021/2139¹⁵.

4.1.3. Bæredygtig udnyttelse og beskyttelse af vand- og havressourcerne

Operatørerne evaluerer og afbøder de risici, som aktiviteten potentielt har for den gode tilstand eller det gode økologiske potentiale for vandområder, herunder grundvand og overfladevand, eller den gode miljøtilstand for havområder Hvis forurenende stoffer, der renses af røggasser med henblik på at reducere luftforureningen, kan udledes til et vandområde, skal luftforureningens fordele og tilgængeligheden af alternative udledningsstrategier tages i betragtning ved evalueringen af indvirkningen på vandkvaliteten.

4.1.4. Omstilling til en cirkulær økonomi, herunder effektiv anvendelse af biobaserede materialer fra bæredygtige kilder

Operatørerne vurderer og afhjælper de risici, aktiviteten potentielt kan udgøre for målene for den cirkulære økonomi, ved at tage typerne af potentiel væsentlig skade som fastsat i artikel 17, stk. 1, litra d), i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2020/852¹⁶ i betragtning.

Operatørerne skal opfylde kravene i afsnit 4.2 og 4.3.

4.1.5. Forebyggelse og bekæmpelse af forurening

Operatørerne evaluerer og afhjælper de potentielle risici for at generere en betydelig stigning i emissionerne af forurenende stoffer til luft, vand eller jord, der er forbundet med aktiviteten. Hvis anlæg er omfattet af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/75/EU¹⁷, skal de opfylde alle krav, der følger af nævnte direktiv.

4.1.5.1. BCR

Operatører af BCR-aktiviteter, hvor biokul anvendes på landbrugsjord, skovjord eller jord i byområder, skal påvise, at:

- a) biokullet overholder de grænseværdier for tungmetaller og organiske forurenende stoffer, der er anført i afsnit 4.4.1
- b) biokullet opfylder alle krav vedrørende pyrolyse- og forgasningsmaterialer i forordning (EU) 2019/1009, herunder begrænsningerne for tilladte inputmaterialer.

¹⁵ Kommissionens delegerede forordning (EU) 2021/2139 af 4. juni 2021 om supplerende regler til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2020/852 for så vidt angår fastsættelse af de tekniske screeningskriterier til bestemmelse af de betingelser, hvorunder en økonomisk aktivitet kvalificeres som bidragende væsentligt til modvirkning af klimaændringer eller tilpasning til klimaændringer, og til fastlæggelse af, hvorvidt den pågældende økonomiske aktivitet i væsentlig grad skader nogle af de andre miljømål (EUT L 442 af 9.12.2021, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2021/2139/oj).

¹⁶ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2020/852 af 18. juni 2020 om fastlæggelse af en ramme til fremme af bæredygtige investeringer og om ændring af forordning (EU) 2019/2088 (EUT L 198 af 22.6.2020, s. 13, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj>).

¹⁷ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/75/EU af 24. november 2010 om industrielle emissioner og emissioner fra husdyrproduktion (integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening) (omarbejdning) (EUT L 334 af 17.12.2010, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>).

4.1.6. *Beskyttelse og genopretning af såvel biodiversitet og økosystemer, herunder jordbundssundhed samt undgåelse af jordforringelse*

Operatørerne evaluerer og afhjælper potentielle risici for økosystemernes gode tilstand eller modstandsdygtighed eller for bevaringsstatus for levesteder og arter, herunder dem, der er af interesse for Unionen, eller for opfyldelsen af mål eller forpligtelser i de nationale genopretningsplaner, der er fastsat i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/1991¹⁸, fra aktiviteten.

4.1.6.1. BCR

Operatører af BCR-aktiviteter, hvor biokul anvendes i landbrugsjord, skal påvise, at der er taget hensyn til den lokale landbrugsmæssige kontekst, og at det med rimelighed kan forventes, at anvendelsen samlet set ikke får en negativ indvirkning på landbrugsproduktionen eller jordbundens sundhed, ligesom den heller ikke vil medføre væsentlige reduktioner i lagringen af andet organisk kulstof i jorden via en positiv "priming effect" fra anvendelsen af biokul. Hvis certificeringsorganet anser det for sandsynligt, at det vil medføre et betydeligt tab af andet organisk kulstof i jorden eller have skadelige virkninger for landbrugets produktivitet, biodiversiteten, økosystemer, som modtager biokullet, og dem, som befinder sig nedstrøms i afvandingsområdet, jordbundens sundhed eller andre miljøaspekter, må der ikke udstedes kulstoffjernelsesenheder for den anvendte mængde. Certificeringsordninger kan give yderligere vejledning om bedste praksis eller vejledning om overvågning af jordbundens sundhed i forbindelse med anvendelse af biokul i jord.

For at fremme videnskabelige fremskridt og lette kollektive fremskridt inden for kulstoffjernelse med biokul udveksler operatørerne relevante data og oplysninger, der ikke er kommercielt følsomme, efter anmodning fra certificeringsordninger, kompetente nationale myndigheder eller Europa-Kommissionen og uden at skabe unødige administrative byrder for landbrugerne. Certificeringsordninger skal muliggøre videndeling mellem operatører ved at stille platforme til rådighed, der gør det muligt at formidle data, der er indsamlet i forbindelse med eventuelle overvågningsaktiviteter efter anvendelsen, som operatørerne udfører.

4.2. **Biomassens bæredygtighed**

- (a) Al biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler, der anvendes til generering af den CO₂, der opsamles ved aktiviteten, eller som råprodukt til produktion af biokul, og al yderligere biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler, der forbruges til produktion af energi til aktiviteten, skal opfylde følgende krav:
 - (i) hvis artikel 29 i direktiv (EU) 2018/2001 fastsætter krav, der skal opfyldes, for at biobrændstoffer, flydende biobrændstoffer og biomassebrændsler kan tages i betragtning med henblik på de formål, der er omhandlet i artikel 29, stk. 1, litra a), b) og c), i nævnte direktiv, anvender certificeringsorganet også disse krav på biomasse, flydende biobrændsler eller biomassebrændsel, der forbruges i forbindelse med en aktivitet, der har til formål at generere kulstoffjernelsesenheder, også selv om aktiviteten ikke genererer vedvarende energi, der tages i betragtning i henhold til direktiv (EU) 2018/2001
 - (ii) operatørerne skal oplyse om de biomasseråprodukter eller det råproduktmiks, der forbruges ved aktiviteten, og de biomasseråprodukter eller det råproduktmiks, der

¹⁸ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2024/1991 af 24. juni 2024 om naturgenopretning og om ændring af forordning (EU) 2022/869 (EUT L, 2024/1991, 29.7.2024, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj>).

anvendes til at producere de biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler, der forbruges, idet råprodukter disaggregeres på det niveau, der kræves i rapporteringen i henhold til direktiv (EU) 2018/2001, de nationale retningslinjer og relevante industrielle standarder

- (iii) certificeringsorganer er kun forpligtet til at kontrollere, at kravene i artikel 29, stk. 10, i direktiv (EU) 2018/2001 finder anvendelse, hvis en opsamlingsaktivitet eller biokulproduktion finder sted på et anlæg, som producerer varme eller elektricitet eller biobrændsler, flydende biobrændsler eller biogas, og for så vidt angår den producerede varme, elektricitet, biobrændstof eller biogas
- (iv) hvis biomassen, biobrændslet, det flydende biobrændsel eller det biomassebaserede brændstof er produceret af affald eller andre restprodukter end restprodukter fra landbrug, akvakultur, fiskeri og skovbrug, er den ikke omfattet af kravene i artikel 29, stk. 2-7, i direktiv (EU) 2018/2001.

Frivillige ordninger, der er godkendt af Kommissionen i overensstemmelse med artikel 30, stk. 4, i direktiv (EU) 2018/2001, og nationale ordninger anerkendt af Kommissionen i henhold til artikel 30, stk. 6 i direktiv (EU) 2018/2001, behandles som indeholdende nøjagtige data til påvisning af overholdelse af bæredygtighedskravene for biomasse for permanente kulstoffjernelsesaktiviteter i denne forordning. Tilsvarende skal alle andre ordninger, der er anerkendt af de kompetente nationale myndigheder i den stat, hvor opsamlingsanlægget er beliggende, behandles som indeholdende nøjagtige data i forbindelse med påvisning af, at disse krav er opfyldt.

For så vidt angår faciliteter, der er reguleret i henhold til direktiv (EU) 2018/2001, må periodiske vurderinger af medlemsstaternes kompetente myndigheders overholdelse af bæredygtighedskravene ikke forhindre certificeringsorganer i at godkende udstedelsen af enheder. Hvis en sådan vurdering efterfølgende resulterer i manglende overensstemmelse med artikel 29 i nævnte direktiv, skal den manglende overensstemmelse dog meddeles certificeringsorganerne.

- (b) Hvis den CO₂, der opsamles ved aktiviteten, produceres ved en proces, som genererer energi, der tages i betragtning i henhold til direktiv (EU) 2018/2001:
 - (i) skal certificeringsorganet kontrollere, at den nationale gennemførelse af direktiv (EU) 2018/2001 gælder for den enhed, der står for den pågældende proces, og at denne enhed overholder den nationale gennemførelse
 - (ii) skal certificeringsorganet kontrollere, at den enhed, der står for processen, overholder alle foranstaltninger i den nationale gennemførelse af direktiv (EU) 2018/2001, der indføres for at sikre, at træbiomasse anvendes i overensstemmelse med den prioritetsliste, der er fastsat i artikel 3, stk. 3, i direktiv (EU) 2018/2001, herunder eventuelle undtagelser, som medlemsstaterne har indført i henhold til artikel 3, stk. 3, i direktiv (EU) 2018/2001, hvis enheden, der står for processen, drager fordel af en støtteordning for energiproduktion
 - (iii) skal certificeringsorganet kontrollere, at den enhed, der udfører denne proces, ikke modtager direkte finansiel støtte fra medlemsstaterne til anvendelse af savkævlere, finérkævlere, rundtræ af industriel kvalitet, stubbe og rødder til energiproduktion, jf. artikel 3, stk. 3c, i direktiv (EU) 2018/2001
- (c) den biomasse, det biobrændstof, det flydende biobrændsel eller det biomassebrændstof, hvorfra udledt CO₂ opsamles, eller hvorfra det biobrændstof, det flydende biobrændsel eller det biomassebrændstof, hvorfra den udledte, opsamlede

CO₂ er produceret, skal ikke betragtes som værende produceret af råprodukter med høj risiko for indirekte ændringer i arealanvendelsen, jf. direktiv (EU) 2018/2001

- (d) hvis biomassen stammer fra områder, der er udpeget af den nationale kompetente myndighed med henblik på bevaring, herunder områder, der er omfattet af den nationale genopretningsplan i henhold til forordning (EU) 2024/1991, eller beskyttede levesteder, skal tilvejebringelsen være i overensstemmelse med bevarings- og genopretningsmålene for disse områder.

4.3. Undgåelse af ikkebæredygtig efterspørgsel efter råprodukter til biomasse

4.3.1. Krav til BioCCS

Biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsel som udledte CO₂-emissioner opsamles fra, forbruges med det primære formål at generere andre produkter end CO₂ til opsamling, og processen skal ikke tilpasses på en måde, der øger genereringen af CO₂ pr. enhed output, hvis denne tilpasning udelukkende finder sted for at øge mængden af CO₂, der kan opsamles. Dette udelukker ikke justeringer, der foretages for at øge den del af anlæggets output, der kan gøres til genstand for CO₂-opsamling; hvis et anlæg f.eks. har to forbrændingsenheder, hvoraf den ene har en kulstofopsamlingsenhed, kan anlægget søge at maksimere anvendelsen af kulstofopsamlingsenheden, selv om dette marginalt reducerer anlæggets samlede termiske effektivitet, eller at øge et produktionssystemss samlede effektivitet.

For at sikre, at ikkebæredygtig efterspørgsel efter råprodukter til biomasse undgås, gælder følgende yderligere krav for anlæg, hvor det primære formål med forbruget af biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler er at producere varme eller elektricitet:

- a) hvis det anlæg, der producerer varme eller elektricitet, er et nyopført anlæg, der er sat i drift højst et år før starten af aktivitetsperioden, eller et anlæg, der tidligere helt eller delvist forbrugte råprodukter til fossile brændstoffer, og som er blevet justeret for at øge andelen af biomasse, biobrændstoffer, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler i råproduktmikset højst et år før starten af aktivitetsperioden, skal operatørerne påvise, at anlægget stadig ville være økonomisk levedygtigt uden kulstoffjernelsesaktiviteten, dvs. at nettonutidsværdien ville være positiv for en version af anlægget uden omkostningerne ved kulstofopsamling eller indtægterne fra kulstoffjernelsesenheder eller anden støtte baseret på levering af kulstoffjernelse
- b) i alle andre tilfælde skal operatøren påvise, at anlæggets nominelle energiproduktionskapacitet ikke er steget med mere end den mængde, der er nødvendig for at levere energi til opsamlingsprocessen, sammenlignet med den nominelle kapacitet på den dato, der ligger senest fra den dato, hvor anlægget blev operationelt, og datoen tre år før starten af aktivitetsperioden.

Disse krav gælder ikke for energiudnyttelsesanlæg, som forbrænder affald eller restprodukter andet end restprodukter fra landbrug, akvakultur, fiskeri og skovbrug, eller på anlæg, der anvender biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler til ikkeenergimæssige anvendelser eller energianvendelser, hvor varme og elektricitet ikke er det primære output (f.eks. produktion af flydende biobrændsler eller biomassebrændsler), eller for anlæg, hvor biomasse, biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler anvendes som led i en kemisk reaktion i en industriel proces, hvis formål er at producere et andet

produkt end varme eller elektricitet, også selv om energi også udvindes af biomassen, biobrændslet, det flydende biobrændsel eller biomassebrændslet i denne proces.

Hvis de råprodukter, der forarbejdes på det anlæg, hvorfra CO₂ opsamles, omfatter fødevare- og foderafgrøder eller biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler baseret på fødevare- og foderafgrøder, er det ikke tilladt at anvende energi afledt af disse råprodukter til at drive opsamlingsprocessen, medmindre der er tale om genvundet varme.

4.3.2. *Krav vedrørende BCR-aktiviteter*

Enhver produktionsbatch af biokul, hvor det producerede biokul forventes at tegne sig for 50 % eller mere af den samlede energiproduktion i biprodukterne fra biokulproduktionsanlægget (se ligning [47], afsnit 2.2.5.4), må kun produceres af affald eller restaffald eller af biobrændsler, flydende biobrændsler eller biomassebrændsler produceret af affald eller restaffald som defineret i artikel 2, nr. 23) ("affald") og 43) ("restaffald") i direktiv (EU) 2018/2001.

4.3.3. *Frivillig kompensation for biomasse anvendt til kulstoffjernelsesaktiviteter*

For at støtte regenerering af naturlige kulstoflagre, der anvendes til produktion af permanent kulstoffjernelse, kan operatører af kulstoffjernelsesaktiviteter, der er baseret på forbrug af biomasseråprodukter, købe enheder for kulstofbindende dyrkning.

Mængden af enheder for kulstofbindende dyrkning, som operatøren har indkøbt, indberettes i overensstemmelsescertifikatet.

4.4. **Krav vedrørende forureningsrisici i forbindelse med biokul**

Operatørerne skal følge de krav, der er fastsat i certificeringsordningerne, for at fastslå overholdelse af tærskelniveauerne i dette afsnit. Ved fastsættelsen af disse krav skal certificeringsordningerne anlægge en risikobaseret tilgang til det prøveudtagnings- og testniveau, der er nødvendigt, idet der som minimum kræves en prøveudtagningshyppighed, der er i overensstemmelse med kravene i forordning (EU) 2019/1009, for biokul til anvendelse i landbrugs- og skovjord. Certificeringsordninger skal kræve laboratorietest i forhold til tærskelværdierne for hver produktionsbatch, medmindre en reduceret testordning er begrundet i hensynet til råproduktets og processens egenskaber eller med henvisning til fordelingen af historiske prøver for sammenlignelige produktionsbatcher.

Hvis ikke-biogent materiale samforarbejdes i biokulproduktionen, må den producerede kul ikke anvendes i landbrugs- og skovjord.

4.4.1. *Grænseværdier for tungmetaller og organiske forurenende stoffer for biokul anvendt i landbrugs- og skovjord.*

Operatørerne skal ved laboratorieanalyse påvise, at biokul ikke har mere end de anførte koncentrationer af følgende stoffer i gram pr. ton tørstof [g/t dm]:

- a) Bly 120 g/t dm
- b) Cadmium 1,5 g/t dm
- c) Kobber 100 g/t dm
- d) Nikkel 50 g/t dm
- e) Kviksølv 1 g/t dm
- f) Zink 400 g/t dm
- g) Chrom 90 g/t dm

- h) Arsen 13 g/t dm
- i) Benzo[e]pyren; 1 g/t dm
- j) Benzo[j]fluoranthren 1 g/t dm
- k) PCB 0,2 g/t dm
- l) PCDD/F 0,000020 g TE/t dm (WHO-TEQ 2005)
- m) PAH₁₆¹⁹ 6 g/t dm
- n) PAH₈²⁰ 1 g/t dm

Desuden skal biokul opfylde alle relevante nationale eller lokale krav.

4.4.2. Yderligere krav til biokul, der inkorporeres i en matrix forud for anvendelse i landbrugs- og skovjord

Biokul kan anvendes i jord enten direkte uden at være indbyrdes blandet med andet materiale, efter at være blevet inkorporeret i en blanding, indbyrdes blandet med fermentat fra anaerob nedbrydning efter brug af biokul som tilsætningsstof til den anaerobe nedbrydningsproces, eller i husdyrgødning fra dyr, der er blevet fodret med biokul som fodertilsætningsstof. Blandinger skal bestå af biokul og andre komponentmaterialer, der opfylder de relevante krav til komponentmaterialekategorier i henhold til forordning (EU) 2019/1009. Sådanne materialer kan omfatte husdyrgødning, kompost, flydende gødning, anaerob fermentat og andre substrater. Sådanne blandinger skal identificeres i en produktfunktionskategori, og blandingen skal opfylde kravene til den pågældende produktfunktionskategori i henhold til forordning (EU) 2019/1009. Operatører kan antage, at biokullets permanente fraktion F_{perm} ikke påvirkes af dens anvendelse som tilsætningsstof til anaerobt fermentat eller som fodertilsætningsstof.

Hvis biokul tilføres jord i form af husdyrgødning, efter at biokullet er anvendt som fodertilsætningsstof til husdyr, skal operatørerne udover kravene i afsnit 4.4.1 opfylde følgende krav hvad angår det anvendte biokul:

- a) biokul må kun bestå af ren plantebiomasse eller biomassebrændsel produceret af ren plantebiomasse
- b) kravene til foderstofhygiejne i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 183/2005²¹ skal overholdes
- c) forholdet H/Corg i biokullet må ikke være større end 0,4
- d) det skal ved laboratorieanalyse påvises, at biokullet ikke har mere end de anførte koncentrationer af følgende stoffer i gram pr. ton beregnet på en tørstofbasis på 88 % [g/t 88 % dm]:
 - i) Bly 10 g/t 88 % dm
 - ii) Cadmium 0,8 g/t 88 % dm

¹⁹ Summen af naphthalen, acenaphthylen, acenaphthen, fluoren, phenanthren, anthracen, fluoranthren, pyren, benzo[a]anthracen, chrysen, benzo[b]fluoranthren, benzo[k]fluoranthren, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenzo[a,h]anthracen og benzo[ghi]perylene.

²⁰ En delmængde af PAH₁₆, som er summen af benzo[a]pyren, benzo[a]anthracen, chrysen, benzo[b]fluoranthren, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenzo[a,h]anthracen og benzo[ghi]perylene.

²¹ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 183/2005 af 12. januar 2005 om krav til foderstofhygiejne (EUT L 035 af 8.2.2005, s. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2005/183/oj>).

- iii) Kviksølv 0,1 g/t 88 % dm
- iv) Arsen 2 g/t 88 % dm
- v) PCDD/F 0,00000075 g TE/t 88 % dm (WHO-TEQ 2005)
- vi) PCDD/F + dl-PCB 0,00000125 g TE/t 88 % dm (WHO-TEQ 2005)
- vii) Sum of 6 DIN PCB²²; 0,00001 g/t 88 % dm
- viii) Fluor; 150 g/t 88 % dm.

Operatørerne skal sikre, at al husdyrgødning, der produceres af de dyr, der indtager foder tilsat biokul, enten tilføres naturligt til jorden af dyret på stedet eller indsamles og tilføres jorden. Operatører kan antage, at biokullets permanente fraktion F_{perm} ikke påvirkes af dens anvendelse i husdyrfoder.

4.4.3. Grænseværdier for tungmetaller og organiske forurenende stoffer for biokul, der indgår i produkter, eller tilføres anden jord end landbrugsjord og skovjord

Kun BCR-aktiviteter, der inkorporerer biokul i cement, beton eller asfalt er berettiget til certificering.

Operatørerne skal ved laboratorieanalyse påvise, at biokul ikke har mere end de anførte koncentrationer af følgende stoffer i gram pr. ton tørstof [g/t dm]:

- (a) PAH₈; 4 g/t dm;
- (b) Benzo[e]pyren; 1 g/t dm;
- (c) Benzo[j]fluoranthren; 1 g/t dm;
- (d) PCB 0.2 g/t dm;
- (e) PCDD/F 0,000020 g/t dm (WHO-TEQ 2005).

Desuden skal biokul opfylde alle relevante nationale eller lokale krav.

²² PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 og PCB-180.