

PM för beräkningar av växthusgasutsläpp

Vägledning för beräkningar av växthusgasutsläpp enligt regelverk för hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen, version 1.0

Kompletterande PM till
underlagsrapporten Vägledning
gällande regelverket om
hållbarhetskriterier för
biodrivmedel och biobränslen.
Version 1.0 (ER 2021:33)

*Detta PM är en bilaga till tidigare utgiven rapport
Vägledning gällande regelverket om hållbarhetskriterier för
biodrivmedel och biobränslen. Version 1.0, ER 2021:33*

Energimyndighetens publikationer kan laddas ner
eller beställas via energimyndigheten.se

Statens energimyndighet, mars 2024
ER 2021:33
ISSN 1403-1892
ISBN (pdf) 978-91-7993-043-1

Grafisk form: Energimyndigheten (omslag), Arkitektkopia AB (inlaga)
Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma

Förord

Energimyndigheten är tillsynsmyndighet för efterlevnaden av lagen (2010:598) om hållbarhets-kriterier för biodrivmedel och biobränslen. Lagen genomför i svensk rätt bestämmelserna om hållbarhetskriterier i det så kallade omarbetade förnybartdirektivet. Myndigheten har med stöd av bemyndigande meddelat föreskrifter, men det finns ytterligare detaljer som inte regleras i författning.

Energimyndigheten redovisar i detta dokument mer utförligt grundläggande information, förklaringar och vägledning till de regler som föreligger i lag, förordning och föreskrifter gällande växthusgasutsläpp och hur dessa ska beräknas. Avsikten med dokumentet är att ge allmän kännedom om myndighetens bedömning av hur regelverket kommer att tillämpas i sådana avseenden som går att förutse. Detta dokument är således inte fråga om juridiskt bindande regler. Dokumentet är ett komplement till den tidigare publicerade "Vägledning gällande regelverket om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen, ER 2021:33".

Vid eventuellt frågor kring regelverket eller synpunkter kring detta dokument, vänligen kontakta: hbk@energimyndigheten.se

Eskilstuna 18 mars 2024

Caroline Asserup
Avdelningschef

Innehåll

1	Inledning	3
1.1	Krav på växthusgasminskning	3
1.2	Godkända metoder för beräkning av växthusgasutsläpp	5
2	Övergripande för faktiska beräkningar	6
2.1	Växthusgaspotentialer	6
2.2	Värmevärde	6
2.3	Försumbart bidrag till växthusgasutsläpp	6
3	Beräkning av faktiska värden för växthusgasutsläpp, E	7
3.1	Utsläpp från utvinning eller odling av råvaror (e_{ec})	7
3.2	Utsläpp på grund av förändringar av kollagret till följd av ändrad markanvändning (e_l)	9
3.3	Utsläpp från bearbetning (e_p)	10
3.4	Utsläpp från transport och distribution (e_{td})	11
3.5	Utsläpp från användning av bränslet (e_u)	11
3.6	Utsläppsminskningar genom kolinlagring genom förbättrade jordbruksmetoder (e_{sca})	11
3.7	Utsläppsminskningar genom avskiljning av koldioxid och geologisk lagring (e_{ccs})	12
3.8	Utsläppsminskningar genom avskiljning och ersättning av koldioxid (e_{cer})	12
3.9	Särskilda beräkningsregler vid produktion av biodrivmedel eller biobränsle (samproduktion)	13
4	Energiomvandling – beräkning av EC	14
4.1	Definition av anläggning	15
5	Beräkningsregler vid samrötning av olika substrat för biogasproduktion	16

1 Inledning

Det här är stöd till dig som ska göra växthusgasberäkningar enligt lagen om hållbarhets-kriterier för biodrivmedel och biobränslen. Det är ett komplement till tidigare publicerad vägledning¹ och beskriver myndighetens tolkning av regelverket. Andra regelverk som ligger till grund för PM:et är:

Förnybartdirektivet	Direktiv 2018/2001 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor. Även kallad REDII (<i>Renewable Energy Directive II</i>)
Hållbarhetslagen (HBL)	Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen
Hållbarhetsförordningen	Förordning (2011:1088) om hållbarhetskriterier för bio-drivmedel och biobränslen
Föreskrifterna	Energimyndighetens föreskrifter (STEMFS 2021:7) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen

På Energimyndighetens webbplats² finns länkar till regelverken samt hjälpmedel som kan användas för beräkningarna. Vid eventuella frågor, mejla hbk@energimyndigheten.se

1.1 Krav på växthusgasminskning

För att biodrivmedel och biobränslen ska anses som hållbara ska användningen av dessa medföra en växthusgasutsläppsminskning jämfört med deras fossila motsvarigheter.

Utsläpp av växthusgaser uttrycks olika beroende på om det handlar om ett biodrivmedel eller ett biobränsle. Utsläppen beräknas i g CO₂eq/MJ. Utsläppen av växthusgaser från produktion av biodrivmedel beräknas baserat på bränslets utsläpp. För biobränslen beräknas utsläppen av växthusgaser från den slutliga energiproduktionen av el, värme eller kyla.

Biodrivmedel, både flytande och gasformiga, samt flytande biobränslen omfattas alltid av växthusgasminskningskrav som beror på när produktionsanläggningen togs i drift. Fasta och gasformiga biobränslen har krav på minskning av växthusgasutsläpp om den anläggning där biobränslet används är driftsatt efter 31 december 2020. Undantaget är fast kommunalt avfall som används för produktion av el, värme och kyla, som inte behöver klara kriterierna för växthusgasutsläppsminskning.

1.1.1 Driftsättningsdatum

Datumet när biogent bränsle användes i anläggningen första gången måste vara känt för att kunna avgöra vilka krav på utsläppsminskning som är aktuell. För biodrivmedel och flytande biobränsle är det driftsättningen av den anläggning som har *producerat* bränslet som avgör vilka krav på växthusgasminskning som är aktuella, se Tabell 1. För fasta och gasformiga biobränslen är det driftsättningen av den anläggning som *använder* bränslet som avgör kraven, se Tabell 2.

¹ <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=203556>

² <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/hallbarhetslagen/hjalpmedel/>

Tabell 1. Krav på växthusgasminskning för biodrivmedel och flytande biobränsle

Driftsättningsdatum för biobränslets produktionsanläggning	Krav på växthusgasminskning
Innan 5 oktober 2015	50 %
Efter 5 oktober 2015	60 %
Efter 31 december 2020	65 %

Tabell 2. Krav på växthusgasminskning för fasta och gasformiga biobränslen

Driftsättningsdatum för anläggningen där biobränslet används	Krav på växthusgasminskning
Efter 31 december 2020	70 %
Efter 31 december 2025	80 %

När det gäller restprodukt eller avfall som på något sätt förädlas innan användning, till exempel filtrering, ska anläggningen där förädlingen utförs räknas som produktionsanläggning. Det är därmed datumet för den driftsättningen som avgör kraven på växthusgasminskning. I de fall när restprodukten eller avfallet används direkt som biobränsle utan att någon förädling sker, är det anläggningen där restprodukten eller avfallet samlas in som räknas som produktionsanläggning.

1.1.2 Växthusgasutsläppsminskning och fossil motsvarighet

För att beräkna minskningen av växthusgasutsläpp behöver de totala växthusgasutsläppen från produktion av biodrivmedel eller användning av biobränsle jämföras med en fossil motsvarighet.

Beräkningen av utsläppsminskningen av växthusgaser är uppdelad på två olika ekvationer, en för biodrivmedel, ekvation 1 och en för biobränslen, ekvation 2.

$$\text{Utsläppsminskning (\%)} = \frac{(E_F - E_B)}{E_F} \quad (1)$$

$$\text{Utsläppsminskning (\%)} = \frac{(EC_F - EC_B)}{EC_F} \quad (2)$$

E_B Totala utsläpp från biodrivmedlet eller biobränslet

EC_B Totala utsläpp från produktion av el eller värme (och kyla)

E_F Fossil motsvarighet enligt Tabell 3

EC_F Fossil motsvarighet enligt Tabell 3

I Tabell 3 finns värden på den fossila motsvarigheten för bränsleslag och ändamål som ska användas i beräkningen av utsläppsminskningen.

Tabell 3. Fossil motsvarighet som ska användas vid beräkning av växthusgasutsläppsminskningen

Typ av bränsle och ändamål	Fossil motsvarighet		
Biodrivmedel	E_F	94	g CO ₂ eq/MJ
Biobränslen som används för elproduktion*	EC_F	183	g CO ₂ eq/MJ
Biobränslen som används för produktion av nyttiggjord värme och/eller kyla*	EC_F	80	g CO ₂ eq/MJ
Biobränslen som används för produktion av nyttiggjord värme, där en direkt fysisk ersättning för kol kan påvisas*	EC_F	124	g CO ₂ eq/MJ

* producerad el, värme eller kyla.

För att använda siffran för den fossila motsvarigheten till: *Biobränslen som används för produktion av nyttiggjord värme, där en direkt fysisk ersättning för kol kan påvisas*, måste anläggningen tidigare eldats med kol som ersatts med biobränslen. Underlag för att styrka att kol använts kan till exempel vara miljötillstånd med beskrivning av vilka bränslen som använts tidigare.

1.2 Godkända metoder för beräkning av växthusgasutsläpp

De sammanlagda utsläppen av växthusgaser från produktionskedjan för biodrivmedel och biobränslen ska bestämmas genom att antingen använda normalvärden, faktiskt värde eller delnormalvärden.

1.2.1 Normalvärden

Normalvärden finns i Föreskrifterna i bilagorna 2–4. Normalvärden inkluderar samtliga steg vid beräkning av växthusgasutsläppet.

- Normalvärden för flytande biodrivmedel, bilaga 2
- Uppskattade normalvärden för framtida biodrivmedel, bilaga 3
- Normalvärden för fasta och gasformiga biobränslen samt gasformiga biodrivmedel, bilaga 4

Normalvärden får inte användas om det skett ändrad markanvändning och om värdet av kollagerförändringen, e_1 är större än 0, som en följd av den ändrade markanvändningen.

1.2.2 Delnormalvärden

För att beräkna minskningen av växthusgasutsläpp för ett biodrivmedel eller biobränsle kan en kombination av delnormalvärden och faktiska värden användas. Delnormalvärden finns i bilagorna 5–7 och benämns som disaggregerade normalvärden. De kan användas för en eller flera delar av en värdekedja som alternativ till faktiskt värde.

- **Bilaga 5:** Delnormalvärden för flytande biodrivmedel och flytande biobränslen
- **Bilaga 6:** Uppskattade delnormalvärden för framtida biodrivmedel och flytande biobränslen
- **Bilaga 7:** Delnormalvärden för fasta och gasformiga biobränslen samt gasformiga biodrivmedel

1.2.3 Faktiska beräkningar

Under avsnitt 3 finns en beskriven metod för hur ett faktiskt värde för hela produktionskedjan kan beräknas. Det beräknas i enlighet med den metod som anges i kapitel 7 i föreskrifterna.

2 Övergripande för faktiska beräkningar

Växthusgasutsläpp för biodrivmedel och biobränsle ska beräknas fram till och med användningen av bränslet. Utsläppen ska räknas för hela produktionskedjans livscykel. Från den produktionsprocess som börjar med utvinning eller odling av biomassa, inklusive framställning av gödsel för odlingen och som pågår fram till och med användningen av biodrivmedlet eller biobränslet. Om biodrivmedlet eller biobränslet framställs av avfall eller restprodukter ska utsläppen räknas från den produktionsprocess som börjar när avfallet eller restprodukterna tas om hand.

Samtlig förbrukning av el i Sverige ska räknas som el från svensk elmix enligt uppgift framtagen av Energimyndigheten. Utsläppen för svensk elmix är 26 g CO₂eq/kWh.³

2.1 Växthusgaspotentialer

De växthusgaser som ska inkluderas i beräkningen av växthusgasutsläpp är koldioxid (CO₂), lustgas (N₂O) och metan (CH₄). Utsläpp av CH₄ och N₂O förekommer bland annat från mark vid odling, gödselmedel och insatsmaterial i produktionsprocesser samt vid förbränning av biobränslen. Vid beräkningen av koldioxidekvivalenter ska värden enligt Tabell 4 användas.

Tabell 4. Växthusgaspotentialer

CO ₂	1
N ₂ O	298
CH ₄	25

2.2 Värmevärde

Vid beräkningar av växthusgasutsläpp ska det effektiva värmevärdet användas. Det effektiva värmevärdet benämns ibland som det lägre värmevärdet, LHV (*lower heating value*).

2.3 Försumbart bidrag till växthusgasutsläpp

För att ett bidrag ska anses som försumbart ska den sammanlagda inverkan av de försummade utsläppen vara lägre än riktvärdet 0,1 g CO₂eq/MJ. Kontrollsystemet ska säkerställa att information om alla försummade utsläpp dokumenteras och motiveras.

³ <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/hallbarhetslagen/fragor-och-svar/vaxthusgasberakning/>

3 Beräkning av faktiska värden för växthusgasutsläpp, E

Aktören behöver själv ta fram underlagsdata och beräkna utsläpp för samtliga växthusgasutsläpp för hela produktionskedjan (E). Därefter ska utsläppsminskningen jämfört med den fossila motsvarigheten beräknas. Följande formel (ekvation (3)) används för att beräkna E, växthusgasutsläppen från produktion och användning av biodrivmedel och biobränslen (g CO₂eq/MJ).

Beräkningen av E för biobränslen, avser växthusgasutsläppen från produktion och användning av biobränslen före omvandling till el, värme och kyla. Utsläppen av växthusgaser från produktion och användning av flytande biobränslen ska beräknas på samma sätt som för biodrivmedel (E), men med det tillägg som krävs för att ta med energiomvandlingen till den el och/eller värme och kyla som produceras (EC). Se avsnitt 4.

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr} \quad (3)$$

Term	Förklaring
E	Totala utsläpp, från produktion och användning av bränslet.
e_{ec}	Utsläpp från utvinning eller odling av råvaror.
e_l	På år fördelade utsläpp från förändringar av kollagret till följd av ändrad markanvändning.
e_p	Utsläpp från bearbetning.
e_{td}	Utsläpp från transport och distribution.
e_u	Utsläpp från användning av bränslet.
e_{sca}	Utsläppsminskningar genom beständig inlagring av kol i marken genom förbättrade jordbruksmetoder.
e_{ccs}	Utsläppsminskningar genom avskiljning av koldioxid och geologisk lagring.
e_{ccr}	Utsläppsminskningar genom avskiljning och ersättning av koldioxid.

3.1 Utsläpp från utvinning eller odling av råvaror (e_{ec})

Termen e_{ec} ska omfatta utsläpp från utvinning och odling av råvaror. Termen ska omfatta utsläpp från extraktion, skörd och odlingsprocessen samt utsläpp från insamling, torkning och lagring av råvaror, från avfall och utlakning, och från produktion av kemikalier och produkter som används vid uttag eller odling. Exempel på utsläpp som ska tas med i beräkningen finns i Tabell 5.

Tabell 5. Exempel på utsläpp från utvinning och odling av råvaror

Exempel	Utsläppskälla
Arbetsmaskiner och fordon som används vid odling	Utsläpp från tillverkning och användning av bränsle.
Råvaror	Produktion av utsädesmaterial för odling av grödor. Utsläpp från energianvändning för torkning, lagring och behandling av frön.
Kemikalier	Utsläpp från tillverkning och användning av gödselmedel och bekämpningsmedel. Utsläpp från tillverkning och användning av kalk.
Bevattning	Utsläpp från energianvändning vid bevattning.
Markutsläpp	Direkta och indirekta N ₂ O-utsläpp till följd av användningen av kvävegödsel och bearbetningen av marken. CO ₂ -utsläpp från jordmånen vid kalkanvändning och försurning via gödselmedel.

Markutsläpp från odling av grödor avser N₂O och beräkningen ska följa IPCC:s metod. Avskiljning av koldioxid vid odlingen av råvaror, dvs den koldioxid som växterna lagrar när de växer, ska inte räknas med.

Det är tillåtet att använda sig av regionala medelvärden vid beräkning av utsläpp från odling av biomassa i jordbruket. Sådana medelvärden ska då hämtas från de rapporter som godkänts av kommissionen (NUTS-rapporter). Det är tillåtet att beräkna medelvärden baserade på lokala jordbruksmetoder, till exempel baserat på data från en grupp av gårdar, om det saknas information i NUTS-rapporter eller delnormalvärden. Sådana värden måste beräknas för varje enskilt skördeår.

När utsläpp från odling och skörd av skogsbiomassa uppskattas är det tillåtet att utgå från medelvärden för utsläpp från odling och skörd som beräknas för geografiska områden på nationell nivå, som ett alternativ till att använda faktiska värden.

3.1.1 Omvandling av utsläpp per ton torr bränsleråvara till utsläpp per MJ bränsle

Om utsläppen av växthusgaser från utvinning och/eller odling av råvaror, e_{ec} , uttrycks i gram koldioxidekvivalenter per ton torr bränsleråvara ska omvandlingen till gram koldioxidekvivalenter per MJ, g CO₂eq/MJ beräknas enligt följande.

$$e_{ec}(\text{bränsle})_a = \frac{e_{ec}(\text{råvara})_a}{LHV_a} \cdot AF_a \cdot RF_a \quad (4)$$

$$e_{ec}(\text{råvara})_a \left[\frac{\text{g CO}_2\text{e}}{\text{ton}_{\text{torr}}} \right] = \frac{e_{ec}(\text{råvara})_a \left[\frac{\text{g CO}_2\text{eq}}{\text{ton}_{\text{fukt}}} \right]}{1 - \text{fukthalt}} \quad (5)$$

Term Förklaring

AF Viktningen av varje bränsle/samprodukters energiinnehåll mot den totala energin,

$$AF = \frac{\text{Energi i bränslet}}{\text{totala mängden energi}}$$

LHV $LHV = \text{effektivitet värmevärde} \left[\frac{\text{MJ}_{\text{råvara}}}{\text{ton}_{\text{torr råvara}}} \right]$

RF Råvarufaktorn, bränsleråvara som krävs för att framställa 1 MJ bränsle.

3.2 Utsläpp på grund av förändringar av kollagret till följd av ändrad markanvändning (e_i)

Termen e_i ska omfatta årliga utsläpp från förändringar av kollagret till följd av förändrad markanvändning. Med ändrad markanvändning avses ändringar i vegetationstäckte mellan följande markkategorier: skogsmark, gräsmark, åkermark, våtmark, bebyggelse och övrig mark.

Följande formel används för att beräkna e_i :

$$e_i = (CS_R - CS_A) \cdot 3,664 \cdot 1/20 \cdot 1/P - e_B \quad (6)$$

Term	Förklaring
CS_R	Kollager per ytenhet för referensmarkanvändningen (uttryckt som massan (ton) kol per ytenhet, inklusive både mark och vegetation); referensmarkanvändningen är den användning som marken hade antingen i januari 2008 eller 20 år innan råvaran erhöles, beroende på vilket som inträffar senare.
CS_A	Kollager per ytenhet för den faktiska markanvändningen (uttryckt som massan (ton) kol per ytenhet, inklusive både mark och vegetation); om kollagret ackumuleras under mer än ett år ska det värde som tilldelas CS_A vara det beräknade lagret per ytenhet efter 20 år eller när grödan når mognad, beroende på vilket som inträffar först.
3,664	Kvoten som erhålls när molekylvikten för koldioxid (44,010 g/mol) divideras med molekylvikten för kol (12,011 g/mol), i gram koldioxidekvivalenter/gram kol.
P	Grödans produktivitet (mätt som mängden energi i MJ från biodrivmedel eller flytande biobränslen per hektar och år).
e_B	Bonus på 29 g CO ₂ eq/MJ biodrivmedel eller biobränsle, om biomassa erhålls från återställd skadad mark under de förutsättningar som beskrivs nedan.

De årliga utsläppen från kollagerförändringar till följd av ändrad markanvändning beräknas genom att de totala utsläppen fördelas jämnt över 20 år. Beräkningen görs på kollager per ytenhet för den faktiska markanvändningen, jämfört med kollager per ytenhet för referensmarkanvändningen med hänsyn till grödans produktivitet.

Om biomassan kommer från återställd mark som tidigare varit skadad finns en möjlighet i beräkningen på en bonus på 29 g CO₂eq/MJ biobränsle. Bonusen kan användas i 20 år från och med dagen för omställning av marken till jordbruk. Bonusen gäller endast mark som i januari 2008 inte användes för jordbruk eller annan verksamhet, och utgör allvarligt skadad mark. Med allvarligt skadad mark menas mark som under en längre tid antingen försaltats i betydande omfattning, eller vars halt av organiska ämnen varit särskilt låg och som drabbats av kraftig erosion.

3.3 Utsläpp från bearbetning (e_p)

Utsläpp från bearbetning, e_p , omfattar alla utsläpp från avfall och utlakning och från produktionen av kemikalier och produkter som används vid bearbetningen. Beräkningen ska omfatta utsläpp från alla delar av produktionskedjan. Mängden fossilt kol som finns i en insatsvara som används i processen ska räknas in i termen, oavsett om det faktiskt förbränts i processen. Det innebär exempelvis att om ättika med fossilt ursprung använts i processen ska kolmängden adderas till e_p . Om det är relevant ska utsläppen från bearbetningen även gälla utsläpp från torkning av mellanliggande produkter och material.

När e_p beräknas i en produktionsprocess som både producerar ett biodrivmedel eller biobränsle tillsammans med andra produkter, så kallad samproduktion, behöver särskilda beräkningsregler följas. Se avsnitt 3.9.

När råvaror med olika energiinnehåll blandas för ytterligare bearbetning, ska partiernas storlek anpassas i förhållande till deras energiinnehåll. Det kan till exempel vara aktuellt för partier med flis av olika torrhalt.

Om bearbetningen av ett råvaruparti endast ger en produkt ska partiets storlek och växthusgasutsläpp anpassas genom att använda en omräkningsfaktor som anger förhållandet mellan produkt och råvara. Om bearbetningen av ett råvaruparti ger mer än en produkt ska en omräkningsfaktor tillämpas för varje produkt. När det är flera produkter ska även massbalansen utföras separat.

Det biobränsle som förbränns för att generera procesvärme för produktion av biodrivmedel eller biobränsle ska ingå i beräkningen av e_p -termen. Utsläppen av CH_4 och N_2O som bildas vid förbränningen ska inkluderas i beräkningen.

Om brännigas används i processen, är de att betrakta som restström eller avfall och ska ha noll i växthusgasutsläpp. Det gör också att inga växthusgasutsläpp kan allokeras till brännigaserna. Dock ska utsläppen av CH_4 och N_2O som bildas vid förbränningen av brännigaserna inkluderas i e_p -termen.

Reaktionsvärme från processen ska inte räknas in i aktörens producerade energimängd eftersom den värmen består av energi som uppstått vid produktion av bränslet och inte vid användning av biobränslet. Däremot ska energi som producerats från biobränslen samt spillvärme av biogent ursprung som levereras till kund genom till exempel fjärrvärme rapporteras som producerad värme från biobränslen.

Utsläppen för spillvärme är samma som utsläppen i den värme eller el som tillförs framställningsprocessen. Utsläppen beräknas för samtliga tillförda ämnen samt utsläpp från förbränningen (inklusive utsläpp av CH_4 och N_2O).

3.4 Utsläpp från transport och distribution (e_{td})

Termen ska innefatta utsläppen från transport och distribution av råvaror, mellanprodukter och produkter. Det omfattar även uppvärmning av cisterner och tankar etcetera. Vid beräkning av utsläpp från transporter ska även utsläpp från transporter av avfalls- och restprodukter från insamlingsplatsen inkluderas.

El för transporter och distribution ska belastas med den nationella elmixen.

3.5 Utsläpp från användning av bränslet (e_u)

Vid beräkning av utsläpp från användning av bränslet, e_u , ska utsläppen av CO_2 , CH_4 och N_2O som bildas vid förbränningen inkluderas.

- Utsläpp av CO_2 från biodrivmedel och biobränsle som används ska antas vara noll.
- Utsläpp av N_2O och CH_4 från biodrivmedel ska antas vara noll. De får *inte* antas vara noll vid förbränning av biobränslen.

I fallet då biobränsle används för att generera processenergi, ska utsläppen av CH_4 och N_2O belasta termen e_u . När biobränsle används för att producera biodrivmedel eller biobränsle ska i stället utsläpp belasta termen e_p , se avsnitt 3.3.

Utsläpp av N_2O och CH_4 vid förbränning av avfall eller restprodukt som uppstår i egen produktion ska tas med i beräkningen av växthusgasutsläppen. Det är till exempel aktuellt för råmetanol, svart- och brunlut, bränningsgas och tallbeckolja etcetera.

För vissa produktionskedjor av fasta och gasformiga biobränslen finns det delnormalvärden. Utsläpp av N_2O och CH_4 vid förbränning kan också fastställas både med mätningar av rökgasen eller baseras på tabulerade typvärden för utsläppen.

3.6 Utsläppsminskningar genom kolinlagring genom förbättrade jordbruksmetoder (e_{sca})

Termen e_{sca} omfattar minskade växthusgasutsläpp genom förbättrade jordbruksmetoder.

Om det finns pålitliga bevis för att lagringen av kol i marken har ökat får minskade utsläpp tas med i beräkningen. Det gäller också om det är rimligt att förvänta sig att den har ökat under tiden de berörda råvarorna odlades. Med förbättrade jordbruksmetoder menas till exempel övergång till begränsad jordbearbetning eller direkt sådd, förbättrat växelbruk, användning av täckgrödor, inklusive hantering av restprodukter från jordbruk och användning av organiska jordförbättringsmedel som kompost och rötresten från fermentering av gödsel. Vid beräkningen ska hänsyn tas till utsläppen, om metoderna leder till ökad användning av gödningsmedel och bekämpningsmedel.

Om stallgödsel används som substrat för produktion av biogas och biometan, ska en bonus på 45 g $\text{CO}_2\text{eq}/\text{MJ}$ gödsel tilldelas för förbättrade jordbruksmetoder och förbättrad gödselhantering.

Följande formel används för att beräkna e_{sca} :

$$e_{sca} = (CS_A - CS_R) \cdot 3,664 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{p} - e_f \quad (7)$$

Term	Förklaring
CS_R	Massan av kollagret i marken per ytenhet vid användning av referensodlingsmetoden, i Mg kol (ton kol) per hektar.
CS_A	Massan av det uppskattade kollagret i marken per ytenhet vid användning av de faktiska odlingsmetoderna efter minst tio års tillämpning, i Mg kol per hektar.
3,664	Kvoten som erhålls när molekylvikten för koldioxid (44,010 g/mol) divideras med molekylvikten för kol (12,011 g/mol), i gram koldioxidekvivalenter/gram kol.
n	Den perioden (i år) för odling av den berörda grödan.
P	Grödans produktivitet (mätt som mängden energi i MJ från biodrivmedel eller flytande biobränslen per hektar och år).
e_f	Är utsläppen från ökad användning av gödselmedel eller herbicider.

Det finns en begränsning av den högsta möjliga årliga utsläppsminskningen som får tillgodoräknas genom förbättrade jordbruksmetoder. Om biokol används som organiskt jordförbättringsmedel ensamt eller i kombination med andra godkända e_{sca} -metoder är begränsningen av e_{sca} 45 g CO₂eq/MJ biodrivmedel eller flytande biobränslen under hela den period som e_{sca} -metoderna tillämpas. I alla andra fall ska begränsningen vara 25 g CO₂eq/MJ biodrivmedel eller flytande biobränslen under hela tillämpningsperioden för e_{sca} -metoderna.

3.7 Utsläppsminskningar genom avskiljning av koldioxid och geologisk lagring (e_{CCS})

Utsläppsminskningar genom avskiljning av koldioxid och geologisk lagring (e_{CCS}) får endast beaktas om det finns giltiga bevis för att koldioxid faktiskt har avskilts och lagrats på ett säkert sätt.

3.8 Utsläppsminskningar genom avskiljning och ersättning av koldioxid (e_{CCr})

Minskade utsläpp genom avskiljning och ersättning av koldioxid, e_{CCr} , ska vara direkt relaterade till den produktion av biodrivmedel eller biobränslen till vilken de tillskrivs och får enbart nyttjas för att ersätta fossil CO₂ som används i kommersiella produkter/tjänster.

3.9 Särskilda beräkningsregler vid produktion av biodrivmedel eller biobränsle (samproduktion)

Det finns bestämmelser om hur växthusgaser ska beräknas och fördelas om det vid produktionen av ett biodrivmedel eller biobränsle även produceras samprodukter. Utsläppen ska fördelas mellan ett biodrivmedel eller ett biobränsle och dess samprodukter i förhållande till deras energiinnehåll. Inga växthusgasutsläpp får allokeras till restprodukter eller avfall.

När överskottsel eller överskottsvärme produceras vid produktion av biodrivmedel eller biobränsle ska utsläppen fördelas mellan elen och den nyttiggjorda värmen. Den del av värmen som nyttiggjorts beräknas genom att multiplicera energiinnehållet med Carnot effektiviteten, se avsnitt 4. Utsläppen för eventuellt överskott av el eller värme ska vara detsamma som den el eller värme som tillfördes processen.

För el och värme som tillförs produktionsprocessen av biodrivmedel eller biobränslen ska växthusgasutsläppen beräknas för hela livscykeln, både för bränsleråvaran och utsläppen av CH_4 och N_2O vid förbränningen.

Utsläppen ska fördelas mellan biodrivmedel eller biobränsle och dess samprodukter fram till det processteg där samprodukten bildas. Alla samprodukter som uppstår i processen ska inkluderas i beräkningen.

4 Energiomvandling – beräkning av EC

Växthusgasutsläpp från el, värme eller kyla som är producerad av fasta, gasformiga eller flytande biobränslen uttrycks som EC, g CO₂eq/MJ. Beräkningen av EC görs med växthusgasutsläppen från biobränslet (E) med hänsyn till förlusterna som sker vid energiomvandlingen till el, värme eller kyla, det vill säga verkningsgraden. EC ska inte beräknas för biodrivmedel.

När normalvärde används för att beräkna växthusgasutsläpp är EC inkluderat, när faktiska beräkningar eller en kombination av delnormalvärden används måste EC beräknas separat enligt någon av ekvation (8)–(11) beroende på om anläggningen producerar el, värme eller kraftvärme:

$$\text{Värmeverk (värme)} \quad EC_h = \frac{E}{\eta_h} \quad (8)$$

$$\text{Värmekraftverk (el)} \quad EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \quad (9)$$

$$\text{Kraftvärme (värme)} \quad EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left(\frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right) \quad (10)$$

$$\text{Kraftvärme (el)} \quad EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left(\frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right) \quad (11)$$

Term	Definition	Förklaring
E	Totala utsläpp av växthusgaser från biobränslet före slutomvandling	Det sammanlagda växthusgasutsläppet från biobränslet innan förbränning
$EC_{h,el}$	Totala utsläpp av växthusgaser från den slutliga energiprodukten	Utsläpp från produktion av el/värme/kyla
η_h	Värmeverkningsgrad, definierad som den årligen avgivna nyttiggjorda värmen, dividerad med det årligen tillförda bränslet, baserat på dess energiinnehåll	Verkningsgrad för värme, definierad som $\frac{\text{nyttiggjord energi}}{\text{tillförd energi}}$
η_{el}	Elektrisk verkningsgrad, definierad som den årligen producerade elen, dividerad med det årligen tillförda bränslet, baserat på dess energiinnehåll	Verkningsgrad för el, definierad som $\frac{\text{nyttiggjord energi}}{\text{tillförd energi}}$
C_{el}	Andel exergi i elen, och/eller mekanisk energi, sätts till 100 % ($C_{el} = 1$)	Ange $C_{el} = 1$
C_h	Carnot effektivitet (andel exergi i nyttiggjord värme)	Ange $C_h = 0,3546$ om leverans-temperaturen är under 150 °C, annars beräkna enligt ekvation (12)

När EC för kraftvärme beräknas används Carnot effektiviteten som beskriver den maximala verkningsgraden när förluster utesluts. Carnot effektiviteten för nyttiggjord värme vid olika temperaturer definieras som:

$$\eta_{max} = C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h} (\%) \quad (12)$$

Term	Förklaring
-------------	-------------------

T_h	Temperatur, mätt i absolut temperatur (Kelvin) för den nyttiggjorda värmen vid leveranspunkten.
-------	---

T_0	Omgivningstemperatur, sätts till 273,15 Kelvin (motsvarar 0 °C).
-------	--

Temperaturen på den nyttiggjorda värmen ska mätas vid leveranspunkten. Till exempel är leveranspunkten för leverans av värme till ett fjärrvärmenät vid värmemängdsmätaren mot nätet. Vid en industri kan det motsvara värmemängdsmätaren som används för fakturering. Det finns ett undantag som innebär att när överskottsvärmen exporteras för uppvärmning av byggnader, vid en temperatur lägre än 150 °C, får Carnot effektiviteten i stället sättas till $C_h = 0,3546$.

Eftersom ett kraftvärmeverk producerar både värme och el genererar det två olika utsläpp; ett för värmeproduktionen och ett för elproduktionen. Biobränslepartiet ska delas upp genom en allokering baserat på värme- respektive elproduktionen till två olika partier, med utsläppen för $EC_{\text{värme}}$ respektive EC_{el} .

I beräkningen ska den faktiska verkningsgraden användas, definierad som den årligen producerade energin (el, värme eller kyla) dividerat med den årligen tillförda energin.

4.1 Definition av anläggning

EC ska beräknas för anläggningar som producerar el, värme eller kyla. En anläggning är en verksamhet inom ett specifikt geografiskt område, där el, värme, kyla eller biobränslen produceras. Den kan bestå av en eller flera tekniska enheter. Verkningsgraden ska anges för varje separat teknisk enhet. Det innebär att ett parti biobränsle med utsläppet E kan bli flera olika partier med utsläppen EC_1 , EC_2 och så vidare, om biobränslet förbränns i olika tekniska enheter. Verkningsgraden är definierad som den producerade energin dividerad med den tillförda energin.

Alternativt kan en konservativ metod användas vid beräkning av EC. Genom att endast använda den lägsta verkningsgraden som en teknisk enhet inom anläggningen har, behöver partiernas utsläpp inte delas upp i olika termer.

Verkningsgraden är definierad som den producerade energin dividerad med den tillförda energin. För att få en korrekt verkningsgrad behöver den totala tillförda energin räknas med, alternativt behöver en allokering av produktionen genomföras.

Metoden för att fastställa verkningsgraden kallas för *direkt verkningsgrad*. Det kan ge ett snedvridet resultat, eftersom en del av det tillförda bränslet går åt som startbränsle för att elda upp pannan samt att produktionen går ner när pannan eldas ner, till exempel när turbinen stängs av tidigare än övriga delar av pannan. Det påverkar speciellt reservpannor som eldas upp och ner för att stötta nätet.

5 Beräkningsregler vid samrötning av olika substrat för biogasproduktion

Växthusgasutsläppet för ingående partier vid samrötning ska vara av ett lika stort viktat medelvärde på utsläppet för varje parti. Utsläppet beräknas genom att använda ett av följande tre alternativ:

1. Normalvärdena för utsläpp av växthusgaser
2. Faktiska värden
3. En kombination av faktiska värden och delnormalvärden

Vid beräkningen med normalvärden ska utsläppsvärde för det aktuella substratet hämtas från bilaga 8 i föreskrifterna där utsläppsvärden för hela bränslets produktionskedja (E) är inkluderade.

Den formel som ska användas för beräkning av faktiska utsläpp av växthusgas finns i kapitel 7 i föreskrifterna. När beräkningen görs med faktiska värden måste de individuella termerna (e_{cc} , e_{td} etcetera) vara i enheten g CO₂eq/MJ för att inte generera ett beräkningsfel.

Hållbar energi för alla

Energimyndighetens uppdrag är att förena ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet i energisystem, som är hållbara och kostnadseffektiva med en låg påverkan på hälsa, miljö och klimat.

Vi bidrar med fakta, kunskap och analyser om tillförsel och användning av energi i samhället, och arbetar för en trygg energiförsörjning.

Forskning om framtidens energisystem och teknik får stöd av oss. Vi stöttar också affärsutveckling som gör det möjligt att kommersialisera innovationer och ny teknik, och ser till att goda lösningar kan exporteras.

Vi ansvarar för Sveriges officiella statistik på energiområdet, och hanterar stödsystem så som elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter. Dessutom deltar vi i internationella klimatsamarbeten, och förmedlar fakta om effektivare energianvändning till hushåll, företag och myndigheter.

Energimyndigheten är också beredskapsmyndighet och sektorsansvarig myndighet inom energiområdet.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna

Telefon 016-544 20 00

E-post registrator@energimyndigheten.se

energimyndigheten.se