

Notat

Fra: Klimakvoteseksjonen i Miljødirektoratet
Til: Kvotepiktige virksomheter som benytter "CMR-modellen" for bestemmelse av CO₂-utslippsfaktorer for fakkeltgasser
Dato: 18. desember 2019
Versjon nr.: 3

Rapporteringskrav ved bruk av CMR-modellen

Vi sender dette notatet til alle kvotepiktige virksomheter som bestemmer utslippsfaktorer for fakkeltgass ved metodetrinn 2b ved bruk av beregningsmodell utviklet av Christian Michelsen Research (heretter omtalt som CMR-modellen). Vi ønsker med dette å minne om at det stilles særlige rapporteringskrav ved bruk av CMR-modellen og samtidig gi veiledning til hvordan rapporteringskravene kan oppfylles.

For å dokumentere kvaliteten på utslippsfaktorene som er fastsatt ved bruk av CMR-modellen skal dere sende oss følgende, sammen med den årlige utslippsrapporten¹, for hver av kildestrømmene: Selve excel-modellen og dokumentasjon av de valg, antagelser og vurderinger som ble gjort ved utfylling av modellen for det aktuelle rapporteringsåret. Det er obligatorisk å legge dette ved utslippsrapporten før denne sendes til verifikatør og videre til oss innen 31. mars hvert år.

For hver kildestrøm CMR-modellen benyttes for skal dokumentasjonen minst inkludere følgende informasjon relatert til det aktuelle rapporteringsåret:

1. Opplysninger om hvilke kilder som har bidratt til faklingen og en vurdering av hvor stor andel av det totale fakkelvolumet hver av kildene har bidratt med.
2. Opplysninger om hvor sammensetningene til fakkelgasskildene er hentet fra (gassanalyser eller prosessimuleringer) og når (hvilket år) dataene ble innhentet. Dersom dataene ikke er fra samme år skal det begrunnes hvorfor dataene likevel er representative for det aktuelle rapporteringsåret.
3. Begrunnelse for hvordan lett og tung gass er valgt, for å gi representative kurver for bestemmelse av inertgasskomposisjon i fakkelgassen. Lett og tung gass skal ikke nødvendigvis være lik reelle gasser som har gått til fakkel, men skal velges slik at det tas høyde for de viktigste kildene til fakkel, samtidig som det sikres at utslippene ikke underestimeres.

¹ jf. klimakvoteloven § 14 andre ledd og punkt II i tillatelsen. Kravene ble også gitt i vedtakene da vi ga tillatelse til å benytte CMR-modellen.

4. Dersom usikkerheten i andel N₂, CO₂ og H₂O i fakkeltgassen er satt lavere enn de anbefalte verdiene i modellen skal dette begrunnes. Disse usikkerhetene skal i utgangspunktet settes høyere enn anbefalte verdier, slik at de også inkluderer usikkerheten i data for de ulike fakkeltgasskildene.

Nedenfor er disse rapporteringskravene gjennomgått i mer detalj for å gi mer konkrete forklaringer og råd. Vi ber dere også legge merke til at vi har tatt med et avsnitt om håndtering av manglende data (nytt i versjon 2 av notatet).

Vi presiserer at det ikke skal trekkes fra spyleneitrogen ved bruk av modellen med mindre dette er godkjent av oss og det fremgår under punkt 5 i overvåkingsplanen.

Nytt verktøy for sjekk av CMR-modellen

Vi har utviklet et excel-verktøy for sjekk av CMR-modellen. Denne vil vi gi til alle virksomheter som benytter modellen og til verifikatørene. CMR er informert om og har godkjent at vi har benyttet deres modell² inn i dette arbeidet.

I verktøyet refererer vi til ulike punkter i dette notatet for utfyllende informasjon.

Vi oppfordrer dere til å legge en utfylt versjon av excel-verktøyet med som vedlegg til den årlige utslippsrapporten, for hver av deres aktuelle kildestrømmer.

Nærmere forklaring til rapporteringskravene

A. Arkfane 'Uncertainty guide'

A.1. Hvilke kilder har bidratt - vektning av kildenes bidrag til total fakling

Det skal informeres om hvilke kilder som har bidratt til faklingen, samt en vurdering av hvilke(n) av disse som har bidratt til størst fakkelvolum og hvilke som har vært mindre viktige. Figur 1 nedenfor viser arkfane 'Uncertainty guide' hvor kildene skal oppgis og hvordan vi ønsker at det legges inn en beskrivelse av hvor stor andel de ulike kildene har bidratt med i rapporteringsåret.

Det er viktig at det informeres om hvilke kilder som har bidratt med størst mengde i det aktuelle rapporteringsåret, da dette påvirker hvordan referansegassene (lett og tung gass i arkfane 'Gas input parameters') skal velges.

I figur 1 under er de to viktigste kildene til fakkelen merket som røde og gule punkter i grafene som viser andelene av N₂, CO₂ og H₂O.

² Ulike versjoner av CMR-modellen og et Quality Assurance-ark (QA-ark) utviklet av Christian Michelsen Research (CMR) er benyttet inn i vårt arbeid med utviklingen av verktøyet.

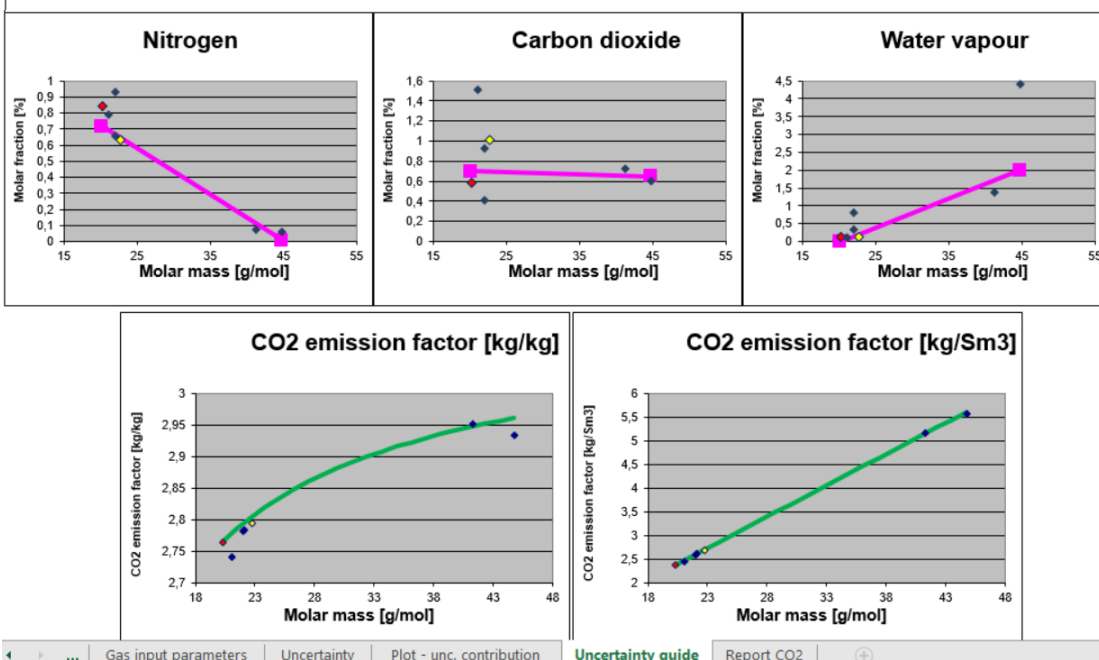
Uncertainty input guide

This worksheet is a guide for determination of the input uncertainty for the inert gas components in the flare gas, nitrogen purging excluded, based on the gas composition of up to 12 sources for the flare gas

| Flare gas | | Molar fractions [%] | | | Operator comments: |
|------------|--|---------------------|----------------|-----------------|--------------------|
| source no. | Name of gas source | Molar mass | N ₂ | CO ₂ | |
| 1 | 1. trinns separator | 20,32 g/mol | 0,84 % | 0,58 % | 0,12 % |
| 2 | 2. trinns separator | 22,14 g/mol | 0,66 % | 0,92 % | 0,34 % |
| 3 | 1. trinns rekompresor | 44,77 g/mol | 0,06 % | 0,60 % | 4,40 % |
| 4 | 2. trinns rekompresor | 41,26 g/mol | 0,08 % | 0,73 % | 1,37 % |
| 5 | HP-kompresor | 22,73 g/mol | 0,63 % | 1,02 % | 0,13 % |
| 6 | Gass dehydrering scrubber | 21,08 g/mol | 0,79 % | 1,51 % | 0,12 % |
| 7 | Prod.vann degasser | | | | |
| 8 | Trykkavlastning rørledning fra plattform x | 22,04 g/mol | 0,93 % | 0,41 % | 0,80 % |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |

Suggested uncertainty (95 % c. l.)

0,24 % 0,73 % 1,91 %



Figur 1: Arkfane 'Uncertainty guide': her legges kildene til fakkelen inn og under 'Operator comments' legges det inn informasjon om hvor stor andel av fakkelvolumet de ulike kildene har bidratt med i rapporteringsåret. I grafene for N₂, CO₂ og H₂O vises fakkelskildene som blå punkter og referansegassene (lett og tung gass) som rosa punkter. For illustrasjonens skyld har vi markert de viktigste fakkelskildene med rødt og gult i grafene.

A.2. Både kontinuerlige og ikke-kontinuerlige kilder skal med

Alle kjente kilder til fakkell skal inkluderes, både kontinuerlige og ikke-kontinuerlige. For eksempel skal det fra en separator inkluderes både produksjonsfakling, trykkavlastning og eventuelle utslipp fra sikkerhetsventilene. Dette kan oppgis som én kilde så lenge gassen har samme komposisjon. Dersom for eksempel trykkavlastning av innløpsmanifolden har lik sammensetning som gassen fra separatoren, kan også denne inkluderes i den samme kilden i CMR-modellen.

A.3. Kildenes molare masser

Molar masse (MW) for kildene må dekke spennet i målt MW i samtlige 12 måneder i rapporteringsåret. Målt MW kan ikke direkte avleses i modellen (beregnes fra målte brutto mengder), men vises i excel-verktøyet. Dersom ikke de oppgitte kildene dekker de målte molare massene kan det tyde på at ikke alle aktuelle kilder til fakkelen er med. Dersom dere likevel mener at alle kildene til fakkelen er tatt med må dette begrunnes.

A.4. Kilder med store mengder inertgasser

Kilder med store mengder inertgasser skal ikke legges inn med sammensetning, kun en linje som beskriver kilden (se eksempel i figur 1 over, kilde nr. 7). Modellen er ikke tilpasset gasser med store mengder inertgasser, med mindre de måles og trekkes fra (nitrogen spyling – må godkjennes av oss for å kunne trekkes fra).

A.5. Dataenes opprinnelse

Det skal videre opplyses om hvor sammensetningene til fakkeltasskildene er hentet fra, for eksempel fra gassanalyser eller prosessimuleringer. Dersom dataene ikke er innhentet det aktuelle rapporteringsåret, skal dette begrunnes.

B. Arkfane 'Gas input parameters'

Gas input parameters

Specification of flaring system

| | |
|--|-------------------------------------|
| Name of flaring system | HP-fakkel |
| Reporting period | 2017 |
| Type of flare gas meter | Fluenta FGM 130/160 |
| Type of CO ₂ emission factor | kg CO ₂ /Sm ³ |
| Correct for change in density due to Nitrogen purge? | yes |

Specification of typical flare gas compositions (not including nitrogen purging)

| | Light gas | Heavy gas |
|----------------------------------|-------------|--------------|
| Molar mass | 20,2 g/mole | 44,77 g/mole |
| Molar fraction, N ₂ | 0,720 % | 0,01 % |
| Molar fraction, CO ₂ | 0,7 % | 0,65 % |
| Molar fraction, H ₂ O | 0,000 % | 2 % |

◀ ▶ ...
Gas input parameters
Uncertainty
Plot - unc. contribution
Uncertainty guide
Report CO₂

Figur 2: Arkfane 'Gas input parameters': Her legges det inn informasjon om fakkel og måler, og det velges referansegasser (lett og tung gass). Ved N₂-fratrekk må det velges 'yes' for tetthetskorrigerings, som vist over.

I arkfanen 'Gas input parameters' legger man inn opplysninger om fakkelen og type fakkeltgassmåler, samt lett og en tung referansegass. Figur 2 over viser dette.

B.1. Brutto mengder

I samme arkfane legges det inn målte mengder (brutto masse og brutto volum fakkeltgass per måned i rapporteringsåret) og for de som har tillatelse til å trekke fra spylennitrogen legges det inn målte mengder nitrogen (volum per måned) til fratrekk.

B.2. Lett og tung referansegass – vekting av fakkeltkildene

Referansegassene skal ikke nødvendigvis være lik noen av de reelle gassene som går til fakkelen, men skal velges slik at de i best mulig grad er tilpasset et strømningsvektet snitt av fakkeltgasskildene (med unntak av kilder med store mengder inertgasser, ref. punkt A.3. over).

Dersom det er tvil om hvor mye det er faket fra hver kilde, skal referansegassene velges konservativt (inertgassinnholdet i referansegassene settes noe lavt for å sikre at man ikke trekker fra for mye). Den rosa linjen bør gå gjennom eller nær/rett under de blå punktene (røde og gule i figur 1 over) som representerer de viktigste fakkeltgasskildene. Jo mere konservativt man velger referansegassene, jo lenger ned vil den rosa linjen ligge. Samtidig vil den grønne linjen i figur 1 bli liggende over kildene (de blå punktene).

Et hovedprinsipp i EUs kvotesystem er riktigst mulig rapportering av klimagassutslipp. Det er derfor ikke ønskelig at referansegassen velges mere konservativt enn nødvendig for å dekke usikkerhet i input-dataene. Samtidig er det viktig at man sikrer at utslippene ikke underestimeres.

B.3. Lett og tung referansegass – molvekt

De to referansegassene skal minst ha et spenn i molvekt som dekker målte molvekter. De målte molvektene kan ikke direkte avleses i modellen (beregnes fra målte brutto mengder), men de vises i excel-verktøyet.

B.4. Lett og tung referansegass – utfelling

Kildene til fakkelen beskriver gassene oppstrøms væskeutskilleren, mens lett og tung gass er referansegasser nedstrøms væskeutskiller, dvs. de beskriver gassen som går til forbrenning i fakkelen. Dersom komponenter i en kilde vil bli felt ut som væske i fakkelt-væskeutskilleren (Knock Out Drum, KOD) må dette tas hensyn til ved valg av lett og tung gass. Slike komponenter skal vektlegges mindre. Dette må forklares i kommentarfeltet i arkfane 'Uncertainty guide' eller i et vedlegg til modellen.

Figur 1 over viser et eksempel på hvordan dette er håndtert (for kilde nr. 3), der vanninnholdet i tung gass er valgt lavere enn vektet snitt av de tyngre gassene for å ta høyde for vannet som

felles ut i KOD. Dette må gjøres for å unngå at det trekkes fra for mye av enkelte inertgasser i modellen, og dermed at utslippsfaktoren blir for lav.

C. Arkfane 'Uncertainty'

C.1. Usikkerhet

I arkfane 'Uncertainty' legger man inn usikkerhet, som vist i figur 3 under. Modellen foreslår usikkerhet for inertgassene N₂, CO₂ og H₂O ('recommended value'). Disse verdiene er usikkerheten i inertgassinnholdet som skyldes spredningen i de ulike kildene til fakkelen, og inkluderer ikke usikkerhet i sammensetning for de ulike fakkalgasskildene.

Dersom usikkerheten i inertgassinnholdet for N₂, CO₂ og H₂O i arkfane 'Uncertainty' er satt lavere enn de anbefalte verdiene, skal dette begrunnes. Disse usikkerhetene skal settes slik at de også inkluderer usikkerhet i andel N₂, CO₂ og H₂O i fakkalgasskildene.

Uncertainty budget

| Typical pressure | | <input type="text" value="1"/> bara | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|--|---------------------------------------|---|--|
| Typical temperature | | <input type="text" value="10,2"/> °C | | Deviation from typical temperature (95 % c.l.) | | <input type="text" value="8,1"/> °C | |
| Input variable | Given Uncertainty | Confidence Level (probability distr.) | Type of uncertainty | Standard Uncertainty | Sensitivity Coefficient | Variance | |
| Temperature measurement | <input type="text" value="0,5"/> °C | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="0,25"/> °C | <input type="text" value="0,009588"/> | <input type="text" value="5,75E-06"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| Velocity of Sound measurement | <input type="text" value="2"/> m/s | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="1"/> m/s | <input type="text" value="0,014084"/> | <input type="text" value="0,000198"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| Model uncertainty molar mass | <input type="text" value="0,500"/> % | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="0,250"/> % | <input type="text" value="0,027168"/> | <input type="text" value="4,61E-05"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| Nitrogen | <input type="text" value="0,3"/> % | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="0,15"/> % | <input type="text" value="0,034499"/> | <input type="text" value="2,68E-05"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| (recommended value nitrogen | <input type="text" value="0,24"/> % | | | | | | |
| Carbon dioxide | <input type="text" value="1,2"/> % | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="0,6"/> % | <input type="text" value="0,037113"/> | <input type="text" value="0,000496"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| (recommended value carbon dioxide | <input type="text" value="0,73"/> % | | | | | | |
| Water vapour | <input type="text" value="1,6"/> % | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="0,8"/> % | <input type="text" value="0,021231"/> | <input type="text" value="0,000288"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| (recommended value water vapour | <input type="text" value="1,91"/> % | | | | | | |
| Emission factor model | <input type="text" value="0,461"/> % | <input type="text" value="100 % (rectangular)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="0,2664003"/> % | <input type="text" value="0,024115"/> | <input type="text" value="4,13E-05"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| Brutto volume | <input type="text" value="4,100"/> % | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="2,05"/> % | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| Nitrogen purge | <input type="text" value="5,000"/> % | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="2,5"/> % | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |
| Density deviation (nitrogen purge) | <input type="text" value="0,3"/> % | <input type="text" value="95 % (normal)"/> | <input type="text" value="B"/> | <input type="text" value="0,15"/> % | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (kg CO ₂ /Sm ³) ² | |

Gas input parameters Uncertainty Plot - unc. contribution Uncertainty guide Report CO₂

Figur 3: Arkfane 'Uncertainty': her legges det inn usikkerheter der det er svarte tall.

D. Manglende data

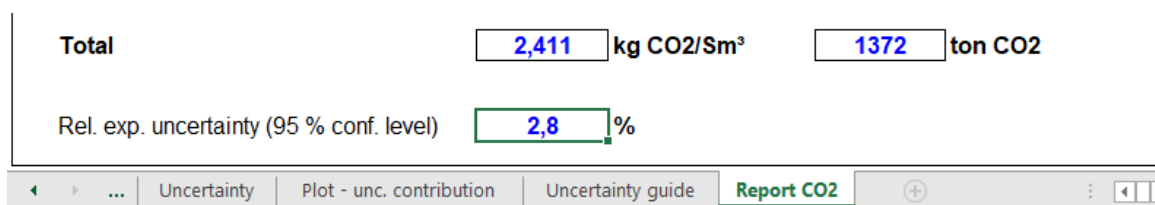
Dersom det oppstår perioder med manglende data for en fakkeldgasskildestrøm, skal disse erstattes konservativt i henhold til metode godkjent av Miljødirektoratet, jf. artikkel 65 i MR-forordningen.

Dersom det er feil eller manglende målinger av brutto mengder fakkeldgass i perioder av rapporteringsåret må disse mengdene erstattes konservativt. Dette må tas hensyn til både ved bestemmelse av aktivitetsdata og utslippsfaktor. Når erstatningsdata legges inn i CMR-modellen er det viktig at både målt volum og masse erstattes. Dersom kun målt volum justeres opp vil den beregnede molvekten gå ned og utslippsfaktoren underestimeres. Erstatningen av dataene må derfor gjøres på en slik måte at molvekten som bestemmes fra erstatningsdataene er noe konservativ (høy) i de periodene dette gjelder.

Ta kontakt med oss for å diskutere hvordan dette bør gjøres dersom dere er usikre.

E. Arkfane 'Report CO2'

I arkfane 'Report CO2' får man resultatene: den beregnede utslippsfaktoren, usikkerheten i denne og størrelsen på CO₂-utslippet fra fakkelen. Ved innsending av utslippsrapporten er det viktig at faktoren her stemmer med faktoren i utslippsrapporten.



Figur 4: Arkfane 'Report CO2': Her vises resultatene fra modellens beregninger.

Kontaktinformasjon

Dersom dere har spørsmål angående rapporteringskravene knyttet til bruk av CMR-modellen ber vi dere ta kontakt med Mona M. Rødland (mona.m.rodland@miljodir.no).

Endringslogg

| Versjon | Dato | Endring |
|---------|------------|------------------------------------|
| 2 | 27.09.2018 | Større endring av hele dokumentet. |
| 3 | 18.12.2019 | Kontaktinformasjon |