

Regler for beregning og måling av klimagassutslipp fra bedrifter som inngår i forståelsen mellom Norsk Industri (tidligere PIL) og Miljøverndepartementet

Revidert versjon august 2007

1.	Innledning	3
2.	Regler for rapportering	4
2.1	Rapporteringstidspunkt	4
2.2	Hvordan utslippene skal beregnes eller måles	4
2.3	Innhold i rapporteringen.....	4
2.4	Klimagassutslipp fra stasjonær forbrenning av kull, olje og gass.....	5
2.4.1	<i>Rapportering fra forbrenning av energivarer som ikke er belagt med CO₂-avgift</i>	<i>5</i>
2.4.2	<i>Utslippsfaktorer brukt i beregningene</i>	<i>5</i>
2.4.3	<i>Rapportering fra forbrenning av energivarer som er belagt med CO₂ -avgift.....</i>	<i>5</i>
2.5	Prosessutslipp fra produksjon av aluminium og anoder	6
2.5.1	<i>Utslipp av CO₂ fra produksjon av aluminium</i>	<i>6</i>
2.5.2	<i>Utslipp av PFK fra produksjon av aluminium (basert på ny metode).....</i>	<i>6</i>
2.5.3	<i>Utslipp av CO₂ fra produksjon av anoder</i>	<i>6</i>
2.6	Prosessutslipp fra produksjon av ferrolegeringer og karbonprodukter	7
2.6.1	<i>Utslipp fra produksjon av ferrolegeringer</i>	<i>7</i>
2.6.2	<i>Utslipp av CO₂ fra produksjon av karbonprodukter</i>	<i>7</i>
2.7	Prosessutslipp fra mineralgjødselproduksjon.....	7
2.7.1	<i>Utslipp av CO₂ fra produksjon av ammoniakk.....</i>	<i>7</i>
2.7.2	<i>Utslipp av N₂O fra salpetersyreproduksjon</i>	<i>7</i>
2.8	Prosessutslipp fra produksjon av silisiumkarbid.....	8
2.9	Prosessutslipp av CO ₂ fra annen metallproduksjon	8
2.10	Prosessutslipp av SF ₆ fra produksjon av magnesium.....	8
2.11	Prosessutslipp av CO ₂ og N ₂ O fra mineralsk produksjon.....	8
2.12	Prosessutslipp av CH ₄ og SF ₆ fra petrokjemisk produksjon og raffinerier.....	9
	Vedlegg 1: Regler for beregning og måling av klimagassutslipp.....	10
A.	Generelt.....	10
B.	Krav til beregningsmetodikk for enkeltkilder og for sektorer	10
	Vedlegg 2: Bedrifter omfattet av forståelsen	27
	Vedlegg 3: Oversikt over CO₂-nøytral biomasse.....	29
	Vedlegg 4. Utdyping av punkt 2.3 b, c og d.....	30

1. Innledning

Våren 2004 ble Norsk industri (tidligere Prosessindustriens landsforening, PIL) og Miljøverndepartementet (MD) enig om en felles forståelse om redusert klimagassutslipp fra prosessindustrien for de bedrifter som ikke inngår i det nasjonale klimakvotesystemet. Dette omfatter bedrifter innen aluminium- og magnesiumproduksjon, ferro- og karbonbedrifter, karbidbedrifter, annen metallproduksjon og mineralgjødselproduksjon.

Avtalen (forståelsen) gjelder for perioden 2005-2007, og legger til grunn at utslippene fra bedriftene skal beregnes og rapporteres så langt det er mulig etter samme lest som for de bedriftene som inngår i klimakvotesystemet.

Dette notatet beskriver forslag til rapporterings- og beregningsregler for "avtale-bedriftene". Notatet er revidert i henhold til de kommentarer som bedrifter og bransjer ga i den høringsrunden som har blitt gjennomført siden sommeren 2005. Utgangspunktet er at de endelige reglene skal være best mulig tilpasset bedriftenes rutiner for innsamling av data, utslippsmålinger og/eller bruk av utslippsparametere.

Rapporterings- og beregningsreglene omfatter utslipp av CO₂, CH₄, N₂O, PFK og SF₆ knyttet til prosessanlegg og forbrenningsanlegg fra bedrifter innen følgende bransjer:

- a) Aluminiumproduksjon
- b) Magnesiumproduksjon
- c) Ferrolegering og elektrodeproduksjon
- d) Silisiumkarbidproduksjon
- e) Annen metallproduksjon
- f) Mineralskproduksjon (steinullproduksjon)
- g) Mineralgjødselproduksjon

I tillegg skal enkelt kvotepliktige bransjer rapportere utslipp av de klimagasser som ikke inngår i sine kvotepliktige utslipp.

Vedlegg 2 gir en oppstilling av hvilke bedrifter som inngår i forståelsen mellom Norsk Industri og MD.

2. Regler for rapportering

2.1 Rapporteringstidspunkt

Utslipp og annen relevant informasjon skal innen 1. mars året etter at utslippene fant sted rapporteres til SFT i henhold til reglene i avsnitt 2.3 og 2.4.

2.2 Hvordan utslippene skal beregnes eller måles

Rapporterte utslipp skal være beregnet eller målt i henhold til reglene gitt i vedlegg 1. Dersom det er klart at bruk av annen metode gir mer korrekte utslippstall, og den rapporteringspliktige bør forstå dette, skal denne metoden benyttes.

2.3 Innhold i rapporteringen

Den årlige utslippsrapporten skal innholde:

- a) beskrivelse av de kildene som bidrar til bedriftens "avtale-utslipp", samt størrelsen på disse utslippene;
- b) opplysninger om hvem eventuelle kontinuerlige målinger og andre målinger er utført av, målemetode og -standard og usikkerhet i målingene. Dersom målestandard ikke finnes, skal målemetoden beskrives;
- c) beskrivelse av hvordan ulike aktivitetsdata (energivarer, råvarer, produksjonsmengde mv) er innsamlet og eventuelt bearbeidet. Dersom massebalanse er brukt i beregningene av utslippene, skal materialstrøm, karboninnhold og nedre brennverdi i hver energivare og råvarer beskrives. Lagerendringer skal rapporteres. Usikkerhet i beregningene skal vurderes;
- d) beskrivelse av hvordan utslippsfaktorer som er benyttet i beregningene er fremkommet og i hvilken grad de er representative for "avtale-utslippene", samt vurdering av usikkerhet i brukte faktorer;
- e) opplysninger om det er foretatt tidsavgrensede eller varige endringer av metode for kartlegging av utslippene, samt en begrunnelse for endringene;
- f) opplysninger om andre endringer som kan ha betydning for utslippsrapporten;
- g) mengde CO₂-nøytral biomasse brukt til energi og/eller prosessformål oppgitt i mengdeenhet (tonn). Forbruket skal rapporteres fordelt på ulike typer biomasse. Definisjon av biomasse er gitt i vedlegg 3;
- h) bruk av CO₂-avgiftsbelagte fossile energivarer til forbrenning eller prosess (for eksempel fyringsoljer) oppgitt i tonn, samt CO₂, CH₄ og N₂O utslipp fra denne bruken;
- i) bruk av avfall til forbrenning oppgitt i tonn fordelt på ulike avfallstyper;
- j) mengde av CO₂- eller CO-gasser i tonn overført til annen virksomhet.

En nærmere presisering av punkt 2.3 b,c og d er gitt i vedlegg 4.

2.4 Klimagassutslipp fra stasjonær forbrenning av kull, olje og gass

2.4.1 Rapportering fra forbrenning av energivarer som ikke er belagt med CO₂-avgift

Fra forbrenning av olje, kull, koks og gass der bruken *ikke er CO₂-avgiftsbelagt*, skal bedriften rapportere følgende fra utslippskildene angitt i vedlegg 1 punkt B.1.

- a) beregnet utslipp av CO₂, CH₄ og N₂O fra hver enkelt energivare brukt til energiproduksjon (i tonn)
- b) utslippsfaktor benyttet i beregningene (i tonn tonn/tonn energivare for CO₂ og i kg/tonn energivare for CH₄ og N₂O)
- c) forbruk av hver enkelt energivare (i tonn)

2.4.2 Utslippsfaktorer brukt i beregningene

For beregning av CO₂-utslipp skal det i hovedsak benyttes bedriftsspesifikke utslippsfaktorer. Unntak er ved forbrenning av olje, hvor standard utslippsfaktor skal benyttes (se vedlegg B 1.1 – B 1.3).

Det kan benyttes standard utslippsfaktorer for CH₄ og N₂O for alle energivarer (se vedlegg B 1.4).

Ved bruk av bedriftsspesifikke utslippsfaktorer for *CO₂-avgiftsfri* kull og koks, skal følgende rapporteres og dokumenteres:

- a) karboninnhold i prosent for hver kategori kull og koks. Både karbon i fast form (C fix) og karbon i flyktige bestanddeler skal rapporteres;
- b) fuktighet i prosent for hver kategori kull og koks;
- c) askeinnhold i prosent;
- d) nedre brennverdi (nettokaloriverdi) i kull og koks;
- e) svovelinnhold i prosent for hver kategori kull og koks;
- f) mengde karbon bundet i produsert vare og/eller aske.

Ved bruk av bedriftsspesifikke utslippsfaktorer for *CO₂-avgiftsfri* fyringsolje og gass, skal følgende rapporteres og dokumenteres:

- a) karboninnhold i prosent i hver kategori fyringsolje og gass
- b) nedre brennverdi i hver kategori fyringsolje og gass

2.4.3 Rapportering fra forbrenning av energivarer som er belagt med CO₂ - avgift

Fra forbrenning av energivare (f.eks fyringsolje) der bruken *er belagt med CO₂-avgift*, skal bedriften rapportere følgende fra utslippskildene angitt i vedlegg 1 punkt B.1:

- a) Beregnet utslipp av CO₂, CH₄ og N₂O fra hver enkelt energivare (i tonn)
- b) utslippsfaktor benyttet i beregningene (i tonn /tonn energivare for CO₂ og i kg/tonn energivare for CH₄ og N₂O)
- c) forbruk av hver enkelt energivare (i tonn)

2.5 Prosessutslipp fra produksjon av aluminium og anoder

2.5.1 Utslipp av CO₂ fra produksjon av aluminium

For aluminiumproduksjonen skal virksomheten rapportere:

- Beregnet CO₂-utslipp totalt og fordelt på celleteknologi (tonn)
- Produksjonsmengde elektrolyse-aluminium fordelt på celleteknologi (tonn)

I tillegg skal det for prebaked-teknologien rapporteres:

- Netto spesifikt anodeforbruk, tonn karbon per tonn aluminium
- Svovelinnhold i bakte anoder, vekt-%
- Askeinnhold i bakte anoder, vekt-%

og for Søderberg-teknologien:

- forbruk av Søderbergmasse, tonn per tonn aluminium
- typisk binderinnhold (bek) i Søderbergmassen, vekt-%
- svovelinnhold i bek, vekt%
- askeinnhold i bek, vekt-%
- hydrogeninnhold i bek, vekt-%
- svovelinnhold i kalsinert koks, vekt-%
- askeinnhold i kalsinert koks, vekt-%.

2.5.2 Utslipp av PFK fra produksjon av aluminium *(basert på ny metode)*

De aktuelle virksomhetene skal rapportere:

- Utslipp av CF₄ og C₂F₆ fordelt på celleteknologi (tonn)
- Antall blussminutter per celledøgn og teknologi spesifisert på celleteknologi
- "Slope-coefficient" for CF₄ per celleteknologi som er benyttet i beregningene
- Vektfraksjon C₂F₆/CF₄ som er benyttet i beregningene
- Produksjon aluminium per år fordelt på celleteknologi (tonn)

2.5.3 Utslipp av CO₂ fra produksjon av anoder

For forkoksning av bek i anodene i brennovnen skal virksomheten rapportere:

- Beregnet CO₂ utslipp fra forkoksning (tonn)
- Opprinnelig vekt av grønne anoder (tonn)
- Hydrogeninnhold i grønne anoder (tonn)
- Mengde tjære som samles opp (tonn)

og fra forbrenning av pakk-koks i brennovnen skal det rapporteres

- Beregnet CO₂-utslipp fra forbrenning av pakk-koks i brennovnen (tonn)
- forbruk av pakk-koks (tonn)
- Svovelinnhold i pakk-koksen, vekt-%
- askeinnhold i pakk-koksen, vekt-%

I tillegg skal det rapporteres

- Produksjon av bakte anoder (tonn)

2.6 Prosessutslipp fra produksjon av ferrolegeringer og karbonprodukter

2.6.1 Utslipp fra produksjon av ferrolegeringer

Fra produksjon av ferrolegeringer skal virksomheten rapportere:

- Beregnet mengde CO₂-utslipp fra fossilt C (tonn)
- Beregnet mengde CH₄-utslipp og N₂O-utslipp
- Utslippsfaktorer for beregning av CH₄ og N₂O
- Netto forbruk i tørrvekt av de enkelte karbonmaterialer som inngår i prosessen (tonn). Dette inkluderer kalkstein og dolomitt.

Opplysninger om de enkelte laster som danner grunnlaget for aggregeringen av de ulike parametere som inngår i beregningen av CO₂ utslippet skal ikke rapporteres, men kan bli underlagt kontroll på virksomheten eller virksomheten kan bli bedt om å sende opplysningene til kontrollmyndigheten.

2.6.2 Utslipp av CO₂ fra produksjon av karbonprodukter

Fra produksjon av karbonprodukter skal virksomheten rapportere

- Beregnet CO₂-utslipp fra kalsinering av antrasitt og andre kullprodukter (tonn)
- CO₂-utslipp fra bek som tilsettes i prosessen og som avgir CO₂
- Total kalsinert masse (tonn)
- Mengde av hvert karbonmateriale som inngår i prosessen (tonn)
- Mengde av bek som inngår i prosessen (tonn)

2.7 Prosessutslipp fra mineralgjødselproduksjon

2.7.1 Utslipp av CO₂ fra produksjon av ammoniakk

For prosessutslipp av CO₂ fra produksjon av ammoniakk skal virksomheten rapportere:

- Beregnet CO₂-utslipp fra prosessen (*korrigert for salg av CO₂*) (tonn)
- Forbruket av hver enkelt gass til prosess (tonn)
- Prosent karboninnhold for hver kategori gass,
- Totalt innkjøpt gass (tonn)
- Produksjonsmengde ammoniakk (tonn)
- Salg av CO₂ totalt og fordelt på eksport og innenlandsk bruk (tonn)

2.7.2 Utslipp av N₂O fra salpetersyreproduksjon

Fra salpetersyreproduksjon skal virksomheten rapportere:

- Utslipp av N₂O fra prosessen (tonn)
- Utslippsfaktor brukt i beregningene
- Produksjonsmengde salpetersyre i tonn

2.8 Prosessutslipp fra produksjon av silisiumkarbid

Fra silisiumkarbidproduksjon skal virksomheten rapportere:

- a) Beregnet utslipp av CO₂ og CH₄ fra prosessen (tonn)
- b) Forbruk av tørr koks (tonn)
- c) Produksjonsmengde ren silisiumkarbid i tonn, basert på egenprodusert crude
- d) Utslippsfaktor brukt i beregningene.
- e) Innkjøpt mengde av koks (tonn)

Dersom standard utslippsfaktor for koks ikke brukes i beregningen av utslipp fra silisiumkarbidproduksjon, skal det i tillegg for hver type koks rapporteres:

- f) % fix C
- g) fix C i tonn per år
- h) Prosent flyktighet i tørr koks
- i) %C i flyktige bestanddeler
- j) % aske i tørr koks
- k) Svovelinhold i tørr koks.

2.9 Prosessutslipp av CO₂ fra annen metallproduksjon

For annen metallproduksjon skal virksomheten rapportere:

- a) Beregnet utslipp av CO₂ fra prosessen (tonn)
- b) Mengde Na₂CO₃ inn i prosessen (tonn)
- c) Utslippsfaktor benyttet i beregningene av utslipp
- d) Produksjonsmengde (tonn)

2.10 Prosessutslipp av SF₆ fra produksjon av magnesium

Virksomheten skal rapportere:

- a) Utslipp av SF₆ (tonn)
- b) Innkjøp av SF₆ (tonn)
- c) Mengde utstøpt magnesium (tonn)

2.11 Prosessutslipp av CO₂ og N₂O fra mineralsk produksjon

Virksomheten skal rapportere:

- a) Beregnet utslipp av CO₂ og målt utslipp av N₂O fra prosessen (tonn)
- b) Utslippsfaktorer benyttet i beregningen av CO₂ utslippene
- c) Mengde av de enkelte råvarer (tonn)

For hærdeovn skal det rapporteres:

- d) Målt konsentrasjon av N₂O
- e) Gassmengde per time
- f) Antall driftstimer

2.12 Prosessutslipp av CH₄ og SF₆ fra petrokjemisk produksjon og raffinerier

Virksomhetene skal rapportere:

- a) Beregnet eller målt utslipp av, og beregnet utslipp av SF₆ (tonn)
- b) Utslippsfaktorer
- c) Produksjonsmengde petrokjemiske produkter (tonn)
- d) Mengde råolje raffinert (tonn)
- e) Mengde råolje lastet ved råoljeterminal (tonn)

Hvis utslipp av CH₄ baseres på målinger, skal måleresultater (kg/h) og antall driftstimer rapporteres.

3 Revisjon av tidligere års rapportering ved endring av metode

Dersom beregnings- eller målemetoder som legges til grunn for rapporteringen endres og endringen ikke skyldes endringer i virksomheten, skal tidligere innleverte utslippsrapporter oppdateres ved bruk av de nye metodene. De reviderte rapportene skal sendes SFT innen 1. mars sammen med rapporten for siste år.¹

¹ Hensikten med en plikt til å oppdatere tidligere års utslipp er å sikre at Norges nasjonalrapport til Klimakonvensjonen og Kyotoprotokollen er konsistent fra det ene året til andre, slik disse krever.

Vedlegg 1: Regler for beregning og måling av klimagassutslipp.

A. Generelt

Vedlegg 1 Regler for beregning og måling av virksomhetenes klimagassutslipp bygger på retningslinjer og regler for god praksis som FNs klimapanel (IPCC) har utarbeidet og som Partskonferansen under Klimakonvensjonen (UNFCCC) har vedtatt at landene skal følge ved rapportering.

Virksomhetene skal sørge for at bedriftens regnskap er mest mulig nøyaktig gitt dagens kunnskap, og verken overestimere eller underestimere utslippene. Videre skal regnskapet være komplett, godt dokumentert og konsistent fra det ene året til det andre.

Utslippene kan bestemmes enten gjennom beregninger eller ved hjelp av målinger. Utslipp av klimagasser måles vanligvis ikke direkte, med unntak av noen få store industrielle prosessutslipp av lystgass eller fluorholdige klimagasser. Dersom måling benyttes, må det dokumenteres at dette gir sikrere og mer konsistente utslippsdata.

I tilfeller der beregnet CO₂-utslipp er basert på innkjøpsdata skal det av beregningsmetodikken framgå hvordan det er tatt hensyn til lagerendringer. Av beregningsmetodikken skal det videre framgå hvordan det er tatt hensyn til svinn av råmaterialer og produkter.

B. Krav til beregningsmetodikk for enkeltkilder og for sektorer

B.1. Klimagassutslipp fra stasjonære forbrenningskilder

Utslipp av CO₂, CH₄ og N₂O fra energiproduksjon kan omfatte utslipp fra følgende

- a) dampkjel
- b) fyrkjel
- c) turbin
- d) forbrenningsovn
- e) tørkeovn
- f) motor
- g) fakkell
- h) cracker
- i) våtvasker
- j) annet utstyr og andre maskiner som benytter kull, olje eller gass som brensel, unntatt utstyr eller maskiner med forbrenningsmotorer som brukes til transportformål.

Generelt skal CO₂-utslipp fra energiproduksjon beregnes ut fra ligning (1), CH₄ og N₂O beregnes etter ligning (2).

$$(1) \quad \text{Utslipp} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i * \text{Oksidasjonsfaktor}_i$$

$$(2) \quad \text{Utslipp} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i$$

der i = energivare

Aktivitetsdata er her ulike energivarer som forbrennes. Mengde energivare som forbrennes oppgis i tonn.

Utslippsfaktoren angir mengde CO₂-, CH₄- og N₂O-utslipp per enhet energivare og varierer med type og kvalitet på energivaren. Utslipp fra alle energivarer som forbrennes for stasjonære formål i bedriften skal inkluderes. For biobrensel, se Vedlegg 3, og ikke-fossilt avfall skal CO₂-utslippet ikke medregnes i virksomhetens nettoutslipp.

Utslippsfaktor oppgis i tonn/tonn energivare for CO₂ og i kg/tonn energivare for CH₄ og N₂O.

Ved omregning fra karbon til CO₂ brukes faktoren $44/12 = 3,667$ tonn CO₂/tonn karbon.

Oksidasjonsfaktor gjenspeiler andelen av karbon i den forbrente energivaren som blir omdannet til CO₂. Det vil si karbon som ikke blir bundet i produkt og/eller aske. Oksidasjonsfaktoren settes vanligvis til 1. Unntaket kan være for kull og koks.

I avsnitt B.1.1 til B.1.3 er regler for beregning av CO₂ utslipp fra forbrenning av kull, koks, olje og annet flytende fossilt brensel samt gass beskrevet nærmere. Ved beregning av CO₂ utslipp fra forbrenning av avfall kan bedriftsspesifikke faktorer benyttes basert på årlig gjennomsnitt av det faktiske karboninnholdet i brenselet.

B.1.1 CO₂-utslipp fra forbrenning av kull og koks

Kull og koks omfatter steinkull, koks av kull og koks av petroleum og annet karbonmateriale av fossil opprinnelse. Trekull og annet karbonmateriale fra biomasse skal ikke inkluderes.

Ved beregningen av CO₂-utslipp fra kull og koks skal *ligning (1)* benyttes.

B.1.1.1 Aktivitetsdata

Mengde kull og koks som forbrennes og som er lagt til grunn i beregningene skal være bedriftens faktiske forbruk i hele rapporteringsåret. I særlige tilfeller, der opplysninger om faktisk forbruk ikke kan fremskaffes, kan beregninger baseres på innkjøpsdata. Dersom innkjøpsdata legges til grunn for beregningen, må dette gjøres for alle år.

Innkjøps- og forbruksmengde skal være regnskapsmessig avstemt mot endring i lagerbeholdningen.

Forbruket av kull og koks må regnes om til tørrstoff (dvs. korrigeres for fuktighet) før det multipliseres med utslippsfaktorer.

B.1.1.2 Utslippsfaktor

Karboninnholdet i kull og koks varierer fra bedrift til bedrift og mellom ulike innkjøpte varepartier. I tillegg dannes en del aske ved forbrenning av kull og koks, og mengden kan variere med forbrenningsteknologien. Det skal som hovedregel benyttes bedriftsspesifikk utslippsfaktor ved forbrenning av kull og koks.

Standard utslippsfaktorer vist i tabell 1 skal kun benyttes dersom utslipp fra forbrenning av kull og koks utgjør mindre enn 1000 tonn CO₂ per år.

Standardverdier for teoretisk energiinnhold, gitt i tabell 1, skal *bare* brukes for omregninger når det ikke finnes brenselsspesifikke verdier for den kvaliteten som brukes av bedriften.

Tabell 1. Generelle utslippsfaktorer og nedre brennverdi for kull og koks i tørrvekt

	Utslippsfaktor, tonn CO ₂ /tonn	Nedre brennverdi, TJ/tonn
Kull	2,52	28,1
Kullkoks	3,19	28,5
Petrolkoks	3,59	35,0

Kilde: The Norwegian Emission Inventory, Statistisk Sentralbyrå 2006/30

Ulike kulltyper benyttes i de forskjellige bedriftene, men typisk er at om lag 65 % av de flyktige bestandsdelene i kullet vil være karbon. For kullkoks er karbon i flyktige bestanddeler om lag 95 %, og for petroleumskoks er andelen om lag 80 %. Fast karbon (fix C) defineres som:

$$(3) \quad \% \text{ fix C} = 100 \% - \% \text{ flyktighet} - \% \text{ aske} - \% \text{ svovel}$$

Prosentandel karbon i brennstoff, dvs. % total C, kan enten beregnes ut fra en *analyse av karbon i koks eller kull*, eller *beregnes* ut fra følgende sammenheng:

$$(4) \quad \% \text{ C totalt} = \% \text{ fix C} + \% \text{ flyktighet} * (\% \text{ C i flyktighet}/100)$$

$$(5) \quad \text{Utslippsfaktor (tonn CO}_2\text{/tonn energivare)} = 3,667 * (\% \text{ C totalt}/100)$$

Dersom det kan dokumenteres at bedriftsspesifikke utslippsfaktorer ikke varierer mer enn 2 % fra forrige års rapport, behøver de ikke bestemmes årlig.

B.1.2 CO₂-utslipp fra forbrenning av oljeprodukter

Oljeprodukter omfatter parafin, lett fyringsolje (nr. 1 og 2), tungdestillater/spesialdestillat (nr. 3A og 4A) og tung fyringsolje (nr. 5 og 6). Dersom bensin og diesel brukes til energiproduksjon, skal dette også inkluderes.

Beregningen av CO₂-utslipp fra de ulike oljeprodukter følger av *ligning (1)*.

B.1.2.1 Aktivitetsdata

Forbruket lagt til grunn i beregningene skal være bedriftens faktiske forbruk til energiproduksjon i hele rapporteringsåret. Utslipp knyttet til mobile forbrenningskilder skal ikke inkluderes. I særlige tilfeller, der opplysninger om faktisk forbruk ikke kan

fremskaffes, kan beregninger baseres på innkjøpsdata. Dersom innkjøpsdata legges til grunn for beregningen, må dette gjøres for alle år.

Innkjøps- og forbruksmengde skal være regnskapsmessig avstemt mot endring i lagerbeholdningen.

B.1.2.2 Utslippsfaktorer

Ved beregning av CO₂-utslipp fra forbrenning av olje skal det benyttes standard utslippsfaktorer, gitt i tabell 2, med mindre bedriften kan dokumentere at bedriftsspesifikke faktorer gir sikrere data. Ved bruk av bedriftsspesifikke utslippsfaktorer skal det ikke tas hensyn til binding av karbon i aske etter forbrenning av olje (oksidasjonsfaktor settes lik 1), unntatt i særskilte tilfeller der det kan dokumenteres at slik binding utgjør mer enn 1 % av utslippet.

Tabell 2. Generelle utslippsfaktorer for oljeprodukter

	Utslippsfaktor, tonn CO ₂ /tonn	Egenvekt (kg/liter)	Nedre brennverdi (TJ/ktonn)
Bensin	3,13	0,74	43,9
Parafin	3,15	0,80	43,1
Diesel	3,17	0,84	43,1
Lett fyringsolje (fyringsolje nr. 1 og nr. 2)	3,17	0,84	43,1
Marine gassoljer	3,17	0,84	43,1
Tungdestillater/spesialdestillat (fyringsolje nr. 3A og 4A)	3,17	0,88	43,1
Tunge fyringsoljer (fyringsolje nr. 5 og nr.6)	3,20	0,97	40,6

Kilde: Energistatistikk 2000, Statistisk Sentralbyrå

B.1.3 CO₂-utslipp fra forbrenning av gass

Gass omfatter blant annet naturgass, raffinerigass, CO-gass, flytende propan og butan (LPG), flytende naturgass (LNG), våtgass og overskuddsgass fra industrielle prosesser (brenngass). Beregningen av CO₂-utslipp fra gasser følger *ligning (1)*.

B.1.3.1 Aktivitetsdata

Mengden forbrent gass skal bestemmes gjennom målinger av faktisk forbruk i rapporteringsåret. Det skal dokumenteres hvordan forbruket av gass er målt.

B.1.3.2 Utslippsfaktorer

Det skal som hovedregel benyttes bedriftsspesifikke utslippsfaktorer for gass. Bedriftsspesifikke utslippsfaktorer skal baseres på årlig gjennomsnitt av det faktiske karboninnholdet i gassen som brennes. Det skal dokumenteres hvordan karboninnholdet i gassen er målt/bestemt.

Dersom det kan dokumenteres at bedriftsspesifikke utslippsfaktorer ikke varierer mer enn 2 % fra forrige års rapport, behøver de ikke bestemmes årlig.

Standard utslippsfaktorer skal kun benyttes dersom utslipp fra forbrenning av gass utgjør mindre enn 1000 tonn CO₂ per år.

For forbrenning av gass er standard utslippsfaktorer gitt i tabell 3

Tabell 3. Standard utslippsfaktorer for gass

	Utslippsfaktor, tonn CO ₂ /tonn	Utslippsfaktor, Tonn CO ₂ /1000 Sm ³	Nedre brennverdi (TJ/ktonn)
Flytende propan og butan (LPG)	3,00	..	46,1
Naturgass	2,75	2,34	48,3
Flytende naturgass (LNG)	2,75	..	49,2

Kilde: Energistatistikken 2000, Statistisk Sentralbyrå

B.1.4 CH₄ og N₂O–utslipp fra stasjonær forbrenning

Utslippene av CH₄ og N₂O skal beregnes ved bruk av *ligning (2)*.

Standard utslippsfaktorer vist i tabell 4 kan benyttes. Dersom bedriftsspesifikke faktorer benyttes, skal disse dokumenteres.

Tabell 4. Standard utslippsfaktorer for beregning av CH₄ og N₂O

	Direkte fyring		Gassturbiner		Kjeler		Fakling	
	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄
	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn
Flytende propan og butan (LPG)	.	.	.	.	0,030	0,170	.	.
Naturgass	0,020	0,050	0,019	0,91	0,004	0,200	0,020	.
Brenngass/ Fyrgass	0,024	0,050	.	.	0,005	0,240	.	.
Fakkelgass	0,024	0,054	.	.	0,005	0,240	0,024	0,28
Lett fyringsolje (fyringsolje nr. 1 og nr. 2)	0,030	.	.	.	0,030	0,40	.	.
Marine gassoljer	0,030	0,016	0,024	.	0,030	0,4	.	.
Tungdestillater/spesialdestillat (fyringsolje nr. 3A og 4A)	0,03	0,040			0,030	0,400		
Tunge fyringsoljer (fyringsolje nr. 5 og nr.6)	0,030		.		0,03		.	
Kull	0	0,028	.	.	0,040	0,280	.	.
Kullkoks	0	0	.	.	0,040	0,280	.	.
Biomasse	.	.	.		0,005	0,25	.	.

Kilde: The Norwegian Emission inventory, SSB 2006/30

B.2. Prosessutslipp fra produksjon av aluminium

B.2.1. Prosessutslipp av CO₂ fra produksjon av primæraluminium

Beregningen av prosessutslippene av CO₂-utslipp fra produksjon av primæraluminium skal følge ligning (6) for Prebaked og (7) for Søderberg prosessen.

B.2.1.1 Prebaked

Utslippene beregnes ved å ta den mengden karbonanoder som forbrukes (netto anodeforbruk), og så trekke fra de ikke-karbonholdige bestanddelene som finnes i karbonanodene. De to hovedfaktorene i *ligning 7* nedenfor for prebakeceller er årsverdiene for aluminiumproduksjonen og midlere netto anodeforbruk. De to andre leddene i ligningen utgjør kun en mindre korreksjon for de ikke-karbonholdige bestanddelene i anodene.

Karbonforbruket per tonn aluminium produsert er beregnet for alle aluminiumverk på grunn av den økonomiske betydningen denne faktoren har. Prebakeanlegg beregner "netto anodeforbruk" eller "netto karbonforbruk", mens Søderberganlegg kaller dette "anodeforbruk".

For Prebakeceller (CWPB og SWPB) skal CO₂-utslipp per år fra anodeforbruk ved elektrolysen beregnes slik:

$$(6) \quad \text{Utslipp (CO}_2\text{)} = [\text{MP} * \text{NAC} * (100 - S_a - \text{Ash}_a) / 100] * 44/12$$

Her er:

- MP = Total metallproduksjon, tonn Al/år
- NAC = Netto spesifikt anodeforbruk, tonn karbon per tonn aluminium
- S_a = Svovelinhold i bakte anoder, vekt-%
- Ash_a = Askeinnhold i bakte anoder, vekt-%
- 44/12 = Molvekt for CO₂ som er lik 3,67

Parametere som inngår i *ligning 7*, er beskrevet i tabell 5.

Tabell 5. Typiske industrielle parametere for beregning av prosessrelaterte karbondioksidutslipp fra anodeforbruk.

	Tier 2 - metoden. Typiske industrielle verdier	Tier 2 usikkerhet (±%)	Tier 3 - metoden	Tier 3 usikkerhet (±%)
NAC: netto spesifikt anodeforbruk (<i>tonn karbon per tonn aluminium produsert</i>)	Spesifikk for hvert anlegg	5	Spesifikk for hvert anlegg	5
MP: total årlig metallproduksjon (<i>tonn aluminium per år</i>)	Spesifikk for hvert anlegg	2	Spesifikk for hvert anlegg	2
S_a: svovelinhold i bakte anoder (<i>vekt-%</i>)	2	50	Spesifikk for hvert anlegg	10
Ash_a: askeinnhold i bakte anoder (<i>vekt-%</i>)	0,4	85	Spesifikk for hvert anlegg	10

B.2.1.2 Söderberg

For Söderberg (VSS) skal CO₂-utslipp per år beregnes slik:

$$(7) \quad \text{Utslipp (CO}_2\text{)} = [(MP * PC) - (CSM * MP/1000) - [(BC/100) * MP * PC * (S_p + Ash_p + H_p)/100] - [(100 - BC)/100) * MP * PC * (S_c + Ash_c)/100]] * 44/12$$

Her er:

- MP = Total metallproduksjon, tonn Al/år
- PC = Forbruk av Söderbergmasse, tonn per tonn Al
- CSM = Utslipp av cyclohexan-løselig materiale, kg per tonn Al
- BC = Typisk binderinnhold (bek) i Söderbergmassen, vekt-%
- S_p = Svovelinnhold i bek, vekt-%
- Ash_p = Askeinnhold i bek, vekt-%
- H_p = Hydrogeninnhold i bek, vekt-%
- S_c = Svovelinnhold i kalsinert koks, vekt-%
- Ash_c = Askeinnhold i kalsinert koks, vekt-%
- 44/12 = Molvekt for CO₂ som er lik 3,67

Parametere som inngår i *ligning* 7, er beskrevet i tabell 6.

Tabell 6. Typiske industrielle parametere for beregning av Tier 2 og Tier 3 prosessrelaterte karbondioksidutslipp fra Söderbergceller.

	Tier 2 - metoden. Typiske industrielle verdier	Tier 2 usikkerhet (±%)	Tier 3 - metoden	Tier 3 usikkerhet (±%)
PC: forbruk av Söderbergmasse (tonn per tonn aluminium)	Spesifikk for hvert anlegg	2-5	Spesifikk for hvert anlegg	2-5
MP: total metallproduksjon (tonn Al/år)	Spesifikk for hvert anlegg	2	Spesifikk for hvert anlegg	2
CSM: utslipp av cyclohexan-løselig materiale (kg per tonn aluminium)	0,5	30	Spesifikk for hvert anlegg	15
BC: typisk binderinnhold (bek) i Söderbergmassen (vekt-%)	Tørr masse - 24 Bløtere masse - 27	25	Spesifikk for hvert anlegg	5
S_p: svovelinnhold i bek (vekt-%)	0,6	20	Spesifikk for hvert anlegg	10
Ash_p: askeinnhold i bek (vekt- %)	0,2	20	Spesifikk for hvert anlegg	10
H_p: hydrogeninnhold i bek (vekt-%)	3,3	50	Spesifikk for hvert anlegg	10
S_c: svovelinnhold i kalsinert koks (vekt-%)	1,9	20	Spesifikk for hvert anlegg	10
Ash_c: askeinnhold i kalsinert koks (vekt-%)	0,2	50	Spesifikk for hvert anlegg	10

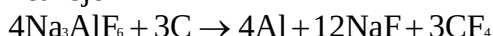
B.2.2. Utslipp av PFK fra produksjon av primæraluminium

Utslippene av perfluorkarboner (PFK) fra aluminiumsproduksjon skal beregnes på basis av bedriftsspesifikke data og omfatte utslipp av tetrafluorometan (CF₄) og heksafluoroetan (C₂F₆). Utslippene kan måles direkte, dersom det kan dokumenteres at dette gir sikrere utslippstall.

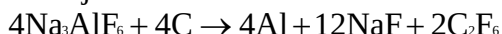
Ved elektrolyseprosessen benyttes det en elektrolytt der alumina (Al₂O₃) er oppløst i en fluoridsmelte, som hovedsakelig (ca 80 %) består av kryolitt (Na₃AlF₆). CF₄ og C₂F₆ dannes ved en reaksjon mellom karbonanoden og kryolittsmelten ved en prosessforstyrrelse som kalles bluss ("anode effect"). Et bluss skjer når aluminiumoksidkonsentrasjonen i elektrolytten er blitt for lav til å kunne opprettholde vanlig elektrolyse. Dette gir en betydelig økning i celledøgnspenningen (til typisk 30 - 40 Volt), og det dannes da betydelige mengder PFK-gasser. Den normale anodereaksjonen med dannelsen av karbondioksid vil da ikke lenger kunne foregå.

CF₄ og C₂F₆ produseres i aluminiumelektrolyseceller slik :

Reaksjon 1



Reaksjon 2



Bluss blir rutinemessig registrert i aluminiumindustrien ved blussfrekvens (antall bluss per celle per døgn) og blusslengde (varighet av et bluss, målt i minutter). Produktet av disse to parameterne gir antall blussminutter per celledøgn. Utslippene av PFK-gasser er direkte knyttet til denne blussparameteren via en koeffisient ("Slope coefficient").

Forbindelsen mellom blussparametrene og PFK-utslipp ("Slope coefficient"):

Direkte målinger av PFK ved en rekke aluminiumverk verden over har gjort det mulig å finne en sammenheng mellom blussparametre og utslipp av CF₄ og C₂F₆. Prosessmekanismene for dannelsen av PFK-utslipp er de samme for CF₄ og C₂F₆, og disse to gassene vil derfor bli betraktet sammen når man beregner PFK-utslippet. C₂F₆-utslippene beregnes som en fraksjon av CF₄-utslippene.

Med dette veletablerte forholdet mellom blussdata og PFK-utslipp kan man bruke prosessdata til å beregne PFK-utslippene i stedet for direkte å måle disse utslippene. "Slope coefficient" er antall kg CF₄ per tonn aluminium produsert, dividert med antall blussminutter per celledøgn. Parameteren celledøgn er det midlere antall celler i drift på årsbasis, multiplisert med antall dager i året som disse cellene har vært i drift. Fordi PFK - utslippene er målt per tonn aluminium produsert, så inkluderes effektene av strømstyrken og strømforbruket, som er de to hovedfaktorene som brukes til beregning av totalmengden av aluminium produsert i cellen.

Beregning av CF₄-utslipp fra aluminiumelektrolyseceller beregnes slik

$$(8) \quad \text{kg CF}_4 \text{ per år} = S_{\text{CF}_4} \cdot \text{AEM} \cdot \text{MP}$$

og C₂F₆-utslippet slik

$$(9) \quad \text{kg } C_2F_6 \text{ per år} = \text{kg } CF_4 \text{ per år} \cdot F_{C_2F_6/CF_4}$$

Her er:

- S_{CF_4} = "Slope coefficient" for CF_4 , ($\text{kg } PFC/t_{Al}/\text{blussminutter/celledøgn}$)
- AEM = Antall blussminutter per celledøgn
- MP = Metallproduksjon, tonn Al/år
- $F_{C_2F_6/CF_4}$ = Vektfraksjon av C_2F_6/CF_4

Tabell 7. Teknologispesifikke verdier for "Slope coefficients" for beregning av PFC - utslipp per årstonn aluminium fra blussdata

Teknologi ^a	"Slope coefficient" ^{b, c} ($\text{kg } PFC/t_{Al}/(\text{blussminutter/celledøgn})$)		Vekt-fraksjon C_2F_6/CF_4	
	S_{CF_4}	Usikkerhet ($\pm \%$)	$F_{C_2F_6/CF_4}$	Usikkerhet ($\pm \%$)
CWPB	0,143	6	0,121	11
SWPB	0,272	15	0,252	23
VSS	0,092	17	0,053	15

a. Centre Worked Prebake (CWPB), Side Worked Prebake (SWPB), Vertical Stud Søderberg (VSS).

b. Source: Measurements reported to IAI, US EPA sponsored measurements and multiple site measurements.

c. Embedded in each slope coefficient is an assumed emission collection efficiency as follows: CWPB 98%, SWPB 90%, VSS 85%. These collection efficiencies have been assumed based on measured PFC collection fractions, measured fluoride collection efficiencies and expert opinion.

B.2.3. Prosessutslipp av CO_2 fra produksjon av anoder

CO_2 -utslippene fra drift av anodebrennovner kommer fra ¹⁾ Forbrenning (oksidasjon) av flyktige materialer som dannes ved forkoksing av bek under anodebakeprosessen og ²⁾ Forbrenning av pakkematerialet (pakk-koks) i brennovnen

Ligning 11 skal benyttes til å beregne CO_2 -utslippet fra forkoksning av bek i anodene i brennovnen:

$$(10) \quad \text{Utslipp } (CO_2) = (GA - H_w - BA - WT) \cdot 44/12$$

Her er:

- GA = Opprinnelig vekt av grønne anoder = $BA \cdot (GAW/BAW)$, tonn
- H_w = Hydrogeninnhold i grønne anoder = $(H_p/100) \cdot (PC/100)$, tonn
- BA = Produksjon av bakte anoder, tonn per år
- WT = Mengde tjære som samles opp, tonn
- 44/12 = Molvekt for CO_2 som er lik 3,67

Parametere som inngår i ligning 11, er beskrevet i tabell 8.

Tabell 8. Typiske industrielle parametere for beregning av Tier 2 prosessrelaterte karbondioksidutslipp fra forkoksning av bek i anodene i brennovnen.

	Typiske industrielle verdier
GAW: vekt av grønne anoder (tonn)	Spesifikk for hvert anlegg
BAW: vekt av bakte anoder (tonn)	Spesifikk for hvert anlegg
BA: produksjon av bakte anoder (tonn)	Spesifikk for hvert anlegg
H_p: hydrogeninnhold i bek (vekt-%)	4,45
PC: bekinhold i grønne anoder (vekt-%)	15
WT: mengde tjære som samles opp (tonn)	Lukket brennovn (Riedhammer) = 0,05 * BA Åpen brennovn = 0

Ligning 11 skal benyttes til å beregne CO₂-utslippet fra forbrenning av pakk-koks i brennovnen:

$$(11) \quad \text{Tonn CO}_2 = [PCC \cdot BA \cdot (100 - S_{pc} - ASH_{pc}) / 100] \cdot 44/12$$

Her er:

PCC = Forbruk av pakk-koks, tonn per tonn PBA

BA = Produksjon av bakte anoder, tonn

S_{pc} = Svovelinhold i pakk-koksen, vekt-%

Ash_{pc} = Askeinnhold i pakk-koksen, vekt-%

Parametere som inngår i *ligning 11*, er beskrevet i tabell 9.

Tabell 9. Typiske industrielle parametere for beregning av Tier 2 prosessrelaterte karbondioksidutslipp fra oksidasjon av pakk-koks i anodebrennovnen.

Parameter	Typiske industrielle verdier
PCC: forbruk av pakk-koks (tonn pakk-koks/tonn BA)	0.010
BA: Produksjon av bakte anoder (tonn)	Spesifikk for hvert anlegg
S_{pc}: Svovelinhold i pakk-koksen (vekt-%)	Metallurgisk pakk-koks (coal coke) = 3 Petrolbasert pakk-koks = 3
Ash_{pc}: Askeinnhold i pakk-koksen (vekt-%)	Metallurgisk pakk-koks (coal coke) = 5 Petrolbasert pakk-koks = 0.2

B.3. Prosessutslipp fra produksjon av ferrolegeringer

B.3.1. Utslipp av CO₂ fra produksjon av ferrolegeringer

Utslipp av karbon i CO₂ i rapporteringsåret beregnes som differansen mellom aggregert sum av karbon inn i prosessen og aggregert sum av bundet karbon i produkter, brenngass for salg og avfall. Beregning foretas separat for fossilt karbon og biologisk karbon.

CO₂ utslippet skal beregnes for hvert produkt etter følgende formel:

$$(12) \quad \text{Utslipp av CO}_2 = \sum (\text{tonn C fra karbonmaterialer inn i prosessen} - \text{tonn C bundet i produkter m.m.}_j) * 3,667 * ((C_{\text{inn fossilt}} / (C_{\text{inn bio.}} + C_{\text{inn fossilt}}) \text{ tonn})$$

i er fossile og biologiske karbonmaterialer og andre råmaterialer
j er produkter, biprodukter og slagg med mer.

C som omdannes til CH₄ skal også trekkes fra.

Beregning baseres på karbonballanse for de totale produktene som produseres:

$$(13) \quad C \text{ karbonmaterialer} + C \text{ andre råmaterialer} = \\ C \text{ produkter} + C \text{ biprodukter/slagg} + C \text{ klimagasser} + C \text{ svinn}$$

B. 3.1.1. Beregning av C inn i prosessen

Beregning av karbonmengden som forbrukes i prosessen skal baseres på opplysninger om de enkelte laster av karbonholdige råmaterialer som leveres til bedriften. Innkjøpte og forbrukte mengder skal være avstemt mot endringer i lagerbeholdningene.

Karbon som forbrukes i prosessen i rapporteringsåret, skal beregnes ut fra registrerte opplysninger om hver enkelt last:

Forbruket av karbon beregnes enten ved bruk av ligning 14 eller 15:

$$(14) \quad \text{Forbrukt karbon} = \text{Mengde karbonholdig materiale(tørrvekt)} * (\% \text{ fix C}/100) + \text{mengde karbonholdig materiale(tørrvekt)} * (\% \text{ flyktige materialer}/100) * (\% \text{ C i flyktige bestanddeler}/100)$$

$$(15) \quad \text{Forbrukt karbon} = \text{Mengde karbonholdig materiale(tørrvekt)} * (\% \text{ C total}/100)$$

- a) Mengde karbonholdige materialer i våtvekt (tonn)
- b) Fuktighet (% av våtvekt)
- c) Mengde karbonholdige materialer i tørrvekt (tonn)
- d) Flyktige bestanddeler (% på tørr basis)
- e) C i flyktige bestanddeler (% av flyktige bestanddeler)
- f) Aske (% på tørr basis)
- g) Fix C (% på tørr basis) = 100% - Aske(%) - Flyktige bestanddeler(%)
- h) C total (%) fremkommet ved direkte analyse

Aggregert forbruk i rapporteringsåret beregnes ved å summere forbrukt karbon fra hver enkelt last/del av last korrigert for lagerendringer.

Oversikt over forbruk av fossilt karbon og forbruk av biologisk karbon føres hver for seg.

B.3.1.2 Beregning av C bundet i produkter, brenngass for salg, slam, avfall

For hvert enkelt produkt/biprodukt, for hver enkelt type vrak og slagg og for brenngass som selges eksternt, beregnes bundet karbon ut fra:

- a) Mengde fast stoff (tonn)
- b) C i fast stoff (% C)
- c) Mengde brenngass som selges eksternt (Nm³)
- d) C i brenngass som selges eksternt (mengde brenngass * kg C/Nm³)

Aggregert bundet karbon i rapporteringsåret beregnes ved at bundet karbon i de forskjellige produkt- og avfallstyper summeres. Ved beregningene kan det tas hensyn til hvordan biologisk karbon og fossilt karbon fordeler seg på de forskjellige produkt- og avfallstyper. Forutsetningene i beregningene skal være dokumentert.

Beregning for fossilt og biologisk karbon foretas hver for seg.

B.3.2. Utslipp av CH₄ og N₂O fra produksjon av ferrolegeringer

Prosessutslipp av CH₄ og N₂O fra produksjon av ferrolegeringer skal beregnes slik:

$$(16) \quad \text{Utslipp} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i$$

der i = type ferrolegeringsprodukt

B.4. Prosessutslipp av CO₂ fra produksjon av karbonprodukter

CO₂ utslippet skal beregnes etter følgende ligning:

$$(17) \quad \text{Utslipp (CO}_2\text{)} = \sum (\text{tonn C fra karbonmaterialer}_i \text{ inn i prosessen} - \text{tonn C i produkt}_j) * 3,667$$

der i = er fossile karbonmaterialer og andre råmaterialer

der j = er produkt.

B.5. Prosessutslipp fra mineralgjødelproduksjon

B.5.1. Prosessutslipp av CO₂ fra produksjon av ammoniakk

Ved beregningen av CO₂-utslipp fra gjødselproduksjon skal følgende ligning brukes:

$$(18) \quad \text{Utslipp (CO}_2\text{)} = \sum (\text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i) - \text{Solgt CO}_2$$

der i = type gass

B. 5.1.1. Aktivitetsdata

Som aktivitetsdata brukes forbruk av relevant gass brukt som råstoff i ammoniakkproduksjonen. Gass brukt som energikilde skal skilles ut for å inngå i beregning av stasjonære forbrenningsutslipp av CO₂, jf. avsnitt B.1.3.

B. 5.1.2 Utslippsfaktor

Det skal benyttes årlige bedriftsspesifikke utslippsfaktorer, basert på faktisk karboninnhold i gassen. (%C /100*3,667). Det skal dokumenteres hvordan karboninnholdet i gassen er målt.

B.5.1.3 Dokumentasjon salg av CO₂

Oppsamlet CO₂ for salg trekkes fra brutto produsert CO₂.

B.5.2. Prosessutslipp av N₂O fra produksjon av salpetersyre

Årlige N₂O-utslipp bestemmes ut fra kontinuerlige målinger eller beregninger basert på månedlige målinger.

Beregnet utslipp basert på månedlige målinger følger ligning:

$$(19) \text{ Utslipp (N}_2\text{O)} = \sum_{i=1}^{i=12} \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i$$

Aktivitetsdata = Mengde salpetersyre produsert i måneden *i* (tonn)

Utslippsfaktor = Utslippsfaktor beregnet ut fra målinger i måneden

B.6. Prosessutslipp fra produksjon av silisiumkarbid

B.6.1. Utslipp av CO₂ fra produksjon av silisiumkarbid

Beregningen av CO₂-utslipp fra produksjon av silisiumkarbid skal følge den generelle ligningen:

$$(20) \text{ Utslipp (CO}_2\text{)} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i$$

der *i* = type aktivitetsdata

B. 6.1.1 Aktivitetsdata

For å beregne CO₂-utslippene ved produksjon av silisiumkarbid brukes det netto forbruk av tørr petrolkoks eller eventuelt andre kokstyper som reduksjonsmiddel i rapporteringsåret som aktivitetsdata i *ligning (20)* eller produksjonsmengde ren silisiumkarbid.

B.6.1.2 Utslippsfaktor

Standard utslippsfaktor for silisiumkarbid er vist i tabell 10. De reelle utslippsfaktorene varierer imidlertid fra bedrift til bedrift og fra år til år. Det er derfor anbefalt å basere beregningene på bedriftsspesifikke utslippsfaktorer. Standard utslippsfaktorer skal kun benyttes dersom bedriften kan dokumentere at nøyaktigheten i utslippsdataene ikke reduseres nevneverdig.

Tabell 10. Standard utslippsfaktorer for produksjon av silisiumkarbid

Silisiumkarbid	2,62	Tonn CO ₂ /tonn ren silisiumkarbid ²
Koks	2,30	Tonn CO ₂ /tonn tørr koks

Kilde: IPCC Guideline 2006

² Tonn ren silisiumkarbid = tonn produsert silisiumkarbid/gjennomsnittlig silisiumkarbidinnhold i produkt

For beregning av bedriftsspesifikke utslippsfaktorer for koks for silisiumkarbid er det anbefalt å bruke følgende ligninger:

$$(21) \quad \% \text{ fix C} = 100\% - \% \text{ flyktig} - \% \text{ aske} - \% \text{ Svovelinnhold}$$

$$(22) \quad (A * \% \text{ fix C} + A * \% \text{ flyktighet} * 0,89 - 0,308) * 3,67/A = \\ \text{tonn CO}_2/\text{tonn tørr koks}$$

der:

A = tonn koks per tonn SiC

0,89 er andel C i flyktige bestanddeler i koksen (SINTEF 1998e)

0,308 er tonn C bundet per tonn SiC (SINTEF 1998e).

Både for andel C i flyktige bestanddeler i koksen og faktoren for bundet karbon i produktet (tonn C per tonn SiC) anbefales det å bruke dokumenterte bedriftsspesifikke tall.

B.6.2. Prosessutslipp av CH₄ fra produksjon av silisiumkarbid

Utslippet skal beregnes etter følgende ligning:

$$(23) \quad \text{Utslipp (CH}_4\text{)} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i$$

der i = type produsert silisiumkarbid

B.7. Prosessutslipp av CO₂ fra annen metallproduksjon

Utslippet av CO₂ skal beregnes etter følgende ligning:

$$(24) \quad \text{Utslipp (CO}_2\text{)} = \sum \text{Aktivitetsdata} * \text{Utslippsfaktor}$$

Der

Aktivitetsdata er mengde av Na₂CO₃

Utslippsfaktoren er en støkiometrisk uttrykk for sammenhengen mellom aktivitetsdata og utslipp av CO₂.

Metode for beregning av utslippsfaktoren spesifiseres ved rapportering.

B.8. Prosessutslipp av SF₆ fra produksjon av magnesium

Utslippene beregnes ut fra det årlige forbruket av SF₆. Det skal legges til grunn at alt SF₆ som brukes slippes ut til luft, dersom ikke annet kan dokumenteres.

B.9. Prosessutslipp av CO₂ og N₂O fra mineralsk produksjon

B.9.1. Utslipp av CO₂

CO₂ utslippet fra råvarer skal beregnes slik:

$$(25) \text{ Utslipp (CO}_2\text{)} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_j$$

der Aktivitetsdata = mengde i tonn av råvare _i

der j = utslippsfaktor _j for råvare _i

Standard utslippsfaktor for kalk er 0,440 tonn CO₂/tonn og for dolomitt 0,481 CO₂/tonn. Det er anbefalt å basere beregningene på bedriftsspesifikke faktorer og ikke standardfaktorene. Standard utslippsfaktorer skal kun benyttes dersom bedriften kan dokumentere at nøyaktigheten i utslippsdataene ikke reduseres nevneverdig eller utslipp av CO₂ fra forbrenning av kull og koks utgjør mindre enn 1000 tonn CO₂ per år.

B.9.2. Utslipp av N₂O

N₂O –utslippet skal basert på målinger beregnes ut fra ligning:

$$(26) \text{ Utslipp (N}_2\text{O)} = \sum \frac{\text{Målt gasskonsentrasjon mg/Nm}^3 * \text{Gassmengde Nm}^3/\text{time}}{\text{Driftstimer}}$$

B.10. Prosessutslipp av CH₄ fra petrokjemisk produksjon og raffinerier

B.10.1. Utslipp av CH₄

Prosessutslipp av metan fra petrokjemisk industri, raffinerier og fra råoljelasting ved råoljeterminal kan enten måles eller beregnes.

Dersom de beregnes gjelder følgende ligning:

$$(27) \text{ Utslipp (CH}_4\text{)} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_i$$

Aktivitetsdata er årlig produsert mengde petrokjemisk produkt, årlig mengde råolje raffinert i raffineri eller årlig mengde råolje lastet ved terminal.

i er type utslipp (diffuse metanutslipp som lekkasjer, ventilering, ved råoljelasting) knyttet til ulike aktiviteter.

Dersom utslippet måles kan følgende ligning benyttes:

$$(28) \text{ Utslipp (CH}_4\text{)} = \sum \text{Aktivitetsdata}_i * \text{Utslippsfaktor}_j$$

Der

i = måleperiode, og utslippsfaktoren beregnes for gjeldende måleperiode.

B.10.2. Utslipp av SF₆

Utslippene beregnes ut fra det årlige forbruket av SF₆. Det skal legges til grunn at alt SF₆ som brukes slippes ut til luft, dersom ikke annet kan dokumenteres.

Vedlegg 2: Bedrifter omfattet av forståelsen

Forståelsen mellom Prosessindustrien og Miljøverndepartementet om redusert klimagassutslipp fra prosessindustrien omfatter bedrifter innen aluminium- og magnesiumprodusenter, ferro- og karbonbedrifter, karbidbedrifter, annen metallproduksjon, mineralgjødselprodusenter og mineralsk produksjon som ikke inngår i klimakvotesystemet. Noen bedrifter som inngår i kvotehandel vil i tillegg ha noe utslipp som inngår i avtalen, f.eks. metan fra raffinerier og petrokjemi.

A. Bedrifter som kun er omfattet av forståelsen:

Alumunium- og magnesiumprodusenter:

- Hydro-Al Årdalstangen,
- Hydro Aluminium AS Årdal metallverk
- Hydro Aluminium AS Høyanger metallverk
- Hydro Aluminium AS Karmøy metallverk
- Hydro Aluminium AS Sunndal verk
- Elkem Aluminium ANS Mosjøen
- Elkem Aluminium ANS Lista
- Sør-Norge Aluminium AS Husnes
- Hydro Magnesium Norway, Herøya

Ferro- og karbonbedrifter

- Rio Doce Manganese Norway A/S (tidl. Elkem Rana)
- Elkem ASA avd. Salten verk
- Elkem Meråker AS
- (Elkem) Thamshavn verk AS
- Elkem ASA Bremanger smelteverk
- (Elkem) Bjølvefossen AS
- Elkem ASA Fiskaa Silicon
- Elkem ASA Fiskaa Karbon
- (Fesil) Rana Metall KS
- Fesil ASA avd. Lilleby metall
- Fesil ASA avd. Holla metall
- Finnfjord Smelteverk AS
- Globe Norge AS, Hafslund metall
- Eramet Norway AS Porsgrunn
- Eramet Norway AS, Sauda
- Tinfos Jernverk AS Øye smelteverk
- Tinfos Titan & Iron KS Tyssedal

Karbidproduksjon

- Saint Gobain ceramic materials AS avd. Arendal
- Saint Gobain ceramic materials AS avd. Lillesand

- Orkla Exolon KS Orkanger
- Odda Smelteverk

Annen metallproduksjon:

- AS Falconbridge Nikkelverk

Mineralgjødselprodusenter:

- Yara International ASA, Porsgrunn
- Yara International ASA, Glomfjord

Mineralsk produksjon (steinullproduksjon):

- AS Rockwool, Moss
- AS Rockwool, Trondheim

B. Bedrifter i kvotehandel som har ”avtale-utslipp”:

Raffinerier: (metanutslipp)

- Statoil ASA Mongstad
- Esso Slagentangen AS

Petrokjemisk produksjon:

- Borealis AS
- Hydro Polymers AS, Rafnes
- Noretyl AS
- Statoil ASA, Tjeldbergodden

Annet:

- SMA Magnesium AS (regenerering av katalysator)

Vedlegg 3: Oversikt over CO₂-nøytral biomasse

Oversikten, som ikke er fullstendig, omfatter organisk materiale som er definert som biomasse og som er definert som CO₂ –nøytral. CO₂ –utslippet ved forbrenning av disse varene skal settes til 0. Torv og fossile deler av biobrensel i denne oversikten skal ikke anses som bioenergi.

1) Vekster som blant annet

- halm
- høy og gras
- løv, ved, røtter, stubber, bark
- avling, for eksempel mais og tritcale

2) Avfall, produkter og biprodukter av biomasse, blant annet

- industrielt treavfall (treavfall fra trebearbeidings og treforedlingsindustri)
- produkt av tre og trematerialer og produkter og biprodukter fra trebearbeiding
- treavfall fra papir - og celluloseindustrien , for eksempel avlut
- trerester fra skogbruk
- kjøtt- og beinmjøl, fiskemel og kraftfôr, fett, olje og talg
- primære restprodukter fra næringsmiddel– og drikkevareproduksjon
- gjødsel
- planterester fra jordbruk
- avløpsslam
- biogass som er produsert ved forråtnelse, gjæring eller forgassing av biomasse
- slam fra havner og slam og sediment fra andre vannområder
- deponigass

3) Fraksjon av biomasse av ulike material, blant annet av følgende

- drivgods fra forvaltning av vannområder
- restprodukter fra næringsmiddel– og drikkevareproduksjon
- kompositt som inneholder tre
- tekstilavfall
- papir, papp, kartong
- kommunalt avfall og industriavfall
- bearbeidet kommunalt avfall og industriavfall

4) Brensel som er produsert av biomasse, blant annet

- etanol produsert fra biomasse
- biodiesel
- bioetanol
- metanol produsert fra biomasse
- dimetyleter produsert fra biomasse
- bioolje og biogass

Vedlegg 4. Utdyping av punkt 2.3 b, c og d

Beskrivelse av aktivitetsdata:

Det skal beskrives hvordan aktivitetsdata samles inn og evt. bearbeidet:

- Er forbruket basert på innkjøpt mengde eller målt?
- Er innkjøpt mengde avstemt med lagerbeholdning?
- Hvordan blir data bearbeidet, evt. omregnet, kvalitetssikret og lagret?
- Hvem bearbeider og kvalitetssikrer data?
- Er alle utslippsstrømmer tatt med?
- Er hyppighet av målingene tilstrekkelig i forhold til variasjonene i dataene?

Det skal beskrives hvem som har utført målingene, samt oppgi målemetode, målestandard og usikkerhet i målingene.

- Ved gjennomføring av målinger av aktivitetsdata skal målemetode, målestandard og usikkerhet i måleinstrument beskrives. Henvis gjerne til interne IK-dokumenter.

Det skal gis en vurdering av usikkerhet i aktivitetsdata:

Alle bedrifter:

- Der aktivitetsdata er basert på ikke-kontinuerlige målinger: Det skal gjøres en vurdering om målingene tilstrekkelige ut fra variasjonene i utslippene.
- Der mengde aktivitetsdata baseres på faktura for innkjøpte handelsvarer, skal usikkerheten i forhold til endringer i lagerbeholdning angis.
- Usikkerhet knyttet til systematiske feil skal beskrives. Dette er for eksempel usikkerhet knyttet til feil eller manglende kalibrering av måleutstyr, feil bruk og vedlikehold, stans i kontinuerlige målinger, feil knyttet til overføring eller bearbeiding av data med mer.

For utslipp (enkeltkilde) større enn 25 tonn CO₂-ekvivalenter:

- Det skal gis en vurdering av samlet usikkerhet i beregning av aktivitetsdata. Usikkerhet knyttet til måleinstrumenter, avlesingsrutiner og systematiske feil skal inkluderes. Den totale usikkerheten skal hvis mulig kvantifiseres (eksempelvis $\pm 5\%$). Beskriv hvordan samlet usikkerhet er beregnet, og hvilke variable som er med i vurderingen. Hvis det er vanskelig å kvantifisere usikkerheten, så gi en vurdering av størrelsen til de enkelte bidragene til samlet usikkerhet.
- Eksempel på hvordan usikkerhet kan beregnes er gitt i EU Monitoring and Reporting Guidelines 2006, Annex 1 chapter 8: Uncertainty assessment. (http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/mrg_en.htm).

For utslipp mindre enn 25 tonn CO₂-ekvivalenter:

- Usikkerhet i måleinstrumenter skal angis sammen med andre bidrag til den samlede usikkerheten.

Beskrivelse av utslippsfaktorer:

Det skal beskrives hvordan utslippsfaktorer som er benyttet i beregningene er fremkommet og i hvilken grad de er representative for "avtale-utslippene".

Det må vises til hvilke beregninger, målinger og standardiseringer som er gjort for å få frem bedriftsspesifikke utslippsfaktorer. Hvis standard faktorer benyttes for annet enn for fyringsolje, må dette begrunnes (se B.1.1.2, B1.2.3, B1.3.2 i regelverket).

For utslipp (enkeltkilde) større enn 25 tonn CO₂-ekvivalenter:

- **Det skal gis en vurdering av usikkerhet i bedriftsspesifikke utslippsfaktorer.**
Beskriv hvilke forhold som bidrar til usikkerheten i utslippsfaktoren og angi en usikkerhet for de enkelte bidragene. Ved målinger skal usikkerhet i måleinstrument, kalibrering og ved bruk av instrumentene angis.
- Hvis det er vanskelig å gi en kvantifisert størrelse, så gi en vurdering av usikkerheten, og beskriv resonnementet bak en slik vurdering.

Annet:

For beregning av usikkerhet, se “EU Monitoring and Reporting Guidelines 2006”, Annex 1, chapter 8 Uncertainty assessment.