Veileder til forskrift om endring av forskrift om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser av 23. desember 2004 nr 1851 (klimakvoteforskriften)

TA-2301/2007

Innhold

1. VEILEDER TIL KLIMAKVOTEFORSKRIFTEN KAPITTEL 1 4

1.1. TREFOREDLING 4
1.2. ENERGIPRODUKSJON 4
1.3. KVOTEPLIKTIG VIRKSOMHET OG NÆR DRIFTSMESSIG OG FYSISK SAMMENHENG 5
1.4. ANSVARSFORDELING MELLOM RIGGEIER OG OPERATØR FOR FLYTTBARE INNRETNINGER OFFSHORE ... 6

2. VEILEDER TIL UTARBEIDELSE OG GODKJENNING AV PROGRAM FOR BEREGNING OG MÅLING AV KVOTEPLIKTIGE UTSLIPP, JFR §§ 2-1, 2-2 OG 2-3 7

2.1. OVERVÅKINGSPROGRAM 7
2.2. INNDELING I KATEGORI A, B OG C 8
2.3. TEKNISKE UMULIG OG URIMELIG HØYE KOSTNADER 9
2.4. KILDESTRØM, MINDRE KILDESTRØMMER, DE-MINIMIS KILDESTRØMMER 10
2.5. SMÅ VIRKSOMHETER 11

3. VEILEDER TIL VEDLEGG 1: GENERELLE KRAV TIL OVERVÅKING AV KVOTEPLIKTIGE UTSLIPP 11

3.1. B. BEREGNING AV AKTIVITETSDATA 11
3.2. D. BEREGNING AV MÅLEUSIKKERHET 12
3.2.1. Introduksjon til veiledning i beregning av måleusikkerhet 12
3.2.2. Måleusikkerhet på anlegg offshore 13
3.3. E. BIOMASSE 13
3.4. F. OVERFØRT CO_2 14

4. VEILEDER TIL VEDLEGG 2: METODE FOR BESTEMMELSE AV AKTIVITETSDATA OG FAKTORER FOR BEREGNING AV KVOTEPLIKTIGE UTSLIPP 14

4.1. A. ENERGIPRODUKSJON 16
4.1.1. A.1 Utslipp fra energiproduksjon 16
4.1.2. A.2 Utslipp fra fakkel 18
4.1.3. A.3 Utslipp fra produksjon av black carbon og gassprosesseringsterminaler 19
4.1.4. A.4 Utslipp fra rensing av avgasser 20
4.2. B. CO_2 -UTSLIPP FRA RAFFINERIER 21
4.2.1. B1. Utslipp fra regenerering av katalysatormasse fra cracker og reformere 21
4.2.2. B2. Utslipp fra produksjon av hydrogen 22
4.3. C. PRODUKSJON AV KOKS 22
4.3.1. C1. Beregning av utslipp ved bruk av massebalanse 22
4.3.2. C2. Beregning av prosessutslipp 23
4.4. D. RØSTING OG SINTRING AV JERNMALM 24
4.4.1. D1. Beregning av utslipp ved bruk av massebalanse 25
4.4.2. D2. Beregning av prosessutslipp 26
4.5. E. PRODUKSJON OG BEARBEIDING AV JERN OG STÅL, INKLUDERT KONTINUERLIG STØPING 27
4.5.1. E1. Beregning av utslipp ved bruk av massebalanse 28
4.5.2. E2. Beregning av prosessutslipp 29
4.6. F. PRODUKSJON AV SEMENTKLINKER 30
4.6.1. F1. Utslipp fra klinkerproduksjon 30
4.6.2. F2. Utslipp fra kassert støv 33
4.6.3. F3. Utslipp fra ikke-karbonatisert karbon i råmel 34
4.7. G. PRODUKSJON AV KALK 36
4.8. H. PRODUKSJON AV GLASS OG GLASSFIBER 38
4.9. I. PRODUKSJON AV KERAMISKE PRODUKTER 40
4.9.1. Utslipp fra rensing av avgass 43
4.10. J. PRODUKSJON AV PAPIR OG PAPIRMASSE 43

5. VEILEDER TIL VEDLEGG 3: KRAV VED BESTEMMELSE AV BEDRIFTSSPESIFIKKE DATA OG FAKTORER 44

5.1. A. BRUK AV STANDARDER VED BESTEMMELSE AV BEDRIFTSSPESIFIKKE DATA OG FAKTORER 44
5.2. B. AKKREDITERT LABORATORIUM 45
5.3. C. ONLINE GASSANALYSATORER OG GASSKROMATOGRAFER 46

5.4. D. PRØVETAKINGSMETODE OG ANALYSEHYPPIGHET 46

6. VEILEDER TIL VEDLEGG 4: KRAV VED KONTINUERLIGE MÅLINGER AV CO_2-UTSLIPP 47

7. VEILEDER I BEREGNING AV MÅLEUSIKKERHET KNYTTET TIL KLIMAKVOTEFORSKRIFTEN 48

7.1. INNLEDNING 48
7.2. BEGREPER OG ORDFORKLARING 49
7.3. METODEN FOR BEREGNING AV MÅLEUSIKKERHET 50
7.4. MÅLESYSTEM OG MÅLEFUNKSJON 51
7.5. ULIKE BIDRAG TIL MÅLEUSIKKERHET 52
7.5.1. Usikkerhetsbidrag av type A 52
7.5.2. Usikkerhetsbidrag av type B 53
7.6. KOMBINERING AV MÅLEUSIKKERHET 54
7.6.1. Følsomhetsfaktor 54
7.6.2. Korrelasjons koeffisient 54
7.7. UTVIDET MÅLEUSIKKERHET 55
7.8. RAPPORTERING AV MÅLERESULTAT 55
7.8.1. Presentasjon av usikkerhetsbudsjett 56
7.8.2. Rapportering av utvidet usikkerhet 56
7.9. EKSEMPLER 57
7.9.1. Veiing av lastebillass 57
7.9.2. Måling av gass i gassfase med massestrømsmåler 59

INNLEDNING
Kapittel 1 i denne veilederen gir en presisering av enkelte begreper i klimakvoteforskriften kapittel 1. Dette gjelder først og fremst fortolkning av begrepene ”energiproduksjon”, ”nær driftsmessig eller fysisk sammenheng” og ”kvotepliktig enhet”. Utslipp fra treforedling blir kvotepliktig fra 1.1.2008. Dette er også omtalt nærmere.

Kapittel 2-6 gir nærmere forklaringer på forståelsen av kravene i klimakvoteforskriftens kapittel 2 med tilhørende vedlegg. Det er fokusert på endringene som er gjort i forskriften og de unntaksmulighetene som forskriften åpner for.

Kapittel 7 gir en innføring i beregning av måleusikkerhet.

1. VEILEDER TIL KLIMAKVOTEFORSKRIFTEN KAPITTEL 1

1.1. Treforedling

Endret klimakvoteforskrift inkluderer utslipp fra treforedling som bransje, jf § 1-1, første ledd. Kvoteplikten er begrenset til produksjon av papirmasse fra tre eller andre fibermaterialer og produksjon av papir og papp med en produksjonskapasitet som overstiger 20 tonn pr. døgn. Utslipp av klimagasser fra produksjon av massivpapp, bølgepapp, sponplater eller trefiberplater er ikke kvotepliktig med mindre virksomhetene har energianlegg med kapasitet over 20 MW. Forskriftens formulering skal forstås som en direkte implementering av kvotedirektivets formulering i Annex 1 pkt 2 slik at det vil tilstrebes at praksisen i Norge samsvarer med praksisen i EU.

1.2. Energiproduksjon

I klimakvoteforskriftens § 1-1 er begrepet ”energiproduksjon” definert. Definisjonen gjenspeiler hvordan begrepet er blitt fortolket i første kvoteperiode (2005-2007), det vil si til å omfatte all forbrenning av karbonholdig materiale. Begrepet har hele tiden vært ment å være en direkte implementering av begrepet ”combustion installation” som benyttes i kvotehandelsdirektivet. Dette begrepet har blitt fortolket ulikt i EUs medlemsland i første kvoteperiode. De ulike fortolkningene har berørt kjemisk industri og andre virksomheter der forbrenning skjer uten at bransjen som sådan er omfattet av kvoteplikten. For å forhindre uheldig konkurransevridning som en følge av at direktivet implementeres forskjellig i ulike land har Kommisjonen utformet retningslinjer i forbindelse med utformingen av allokeringsplaner for kvoteperioden 2008-2012. Det fremkommer av retningslinjene fra Kommisjonen publisert 22.12.2005 at begrepet energiproduksjon skal forstås vidt slik at alle forbrenningsprosesser skal omfattes selv om energien ikke nyttiggjøres og selv om ikke den bransjen der energiproduksjonen skjer er omfattet av kvoteplikten som bransje. I retningslinjene fra Kommisjonen presiseres det at utslipp fra energiprosesser ved crackere, carbon-black (rent karbon) produksjon, fakkel (inkludert offshore), smelteovner (inkludert steinull) og integrert stålproduksjon skal være omfattet av kvoteplikten.

Det har vært reist spørsmål om enkelte installasjoner i metallurgisk industri er omfattet av kvoteplikt dersom de utnytter ovnsgass. Så lenge virksomheten utnytter egen ovnsgass til å dekke eget energibehov legger SFT til grunn at utslippet ikke er kotepliktig.

Når det gjelder forståelsen av hvilke kvotepliktige utslipp som er prosessrelaterte og hvilke som er energirelaterte i tildelings- og rapporteringssammenheng fremgår grenseoppgangen av reglene for beregning og måling av kvotepliktige utslipp (se vedlegg 2 i klimakvoteforskriften).

Ved vurdering av om kapasitetsgrensen på 20 MW er oversteget er det installert innfyrt effekt som legges til grunn. Det skal tas utgangspunkt i maksimalt tilført brenselsmengde uten å justere for virkningsgrad. Anlegg med kort driftstid eller som kun utnytter en andel av den installerte effekten har kvoteplikt såfremt installert innfyrt effekt overstiger 20 MW. Elektrokjeler regnes ikke med i vurderingen om kapasitetsgrensen er overskredet. Kjeler der det brennes biobrensel eller avfall som er avgiftsbelagt alene eller sammen med annet brensel inkluderes i den totale installerte innfyrte effekten.

1.3. Kvotepliktig virksomhet og nær driftsmessig og fysisk sammenheng

Ved vurdering av om kapasitetsgrensen for en virksomhet er oversteget slik at virksomhetens klimagassutslipp er kvotepliktige vurderes flere enheter samlet dersom de er innenfor samme kategori og enhetene står i nær driftsmessig eller fysisk sammenheng, jamfør forskriftens § 1-1 tredje ledd.

Fortolkningen av formuleringen ”nær driftsmessig eller fysisk sammenheng” har videre betydning for å plassere den kvotepliktige i riktig kategori (A, B eller C) hvilket har betydning for hvilke krav som skal stilles, blant annet til maksimal tillatt usikkerhet ved bestemmelse av aktivitetsdata (se forskriftens § 2-2 femte ledd) og for å fastlegge hvilke utslipp ved en virksomhet som skal anses for ”mindre utslipp” slik at kravene til beregning og måling av disse utslippene kan lempes noe (se forskriftens § 2-3 første ledd, tredje setning).

Begrepet ”nær driftsmessig og fysisk sammenheng” er ment å implementere anleggsdefinisjonen i klimakvotedirektivet (se 2003/87/EC artikkel 3).

Begrepet defineres nærmere i direktivet som en fast teknisk enhet der det utføres én eller flere av de former for virksomhet som er omfattet av kvoteplikten, samt enhver annen virksomhet direkte forbundet med den som teknisk er knyttet til de former for virksomhet som utføres på stedet, og kan ha innvirkning på utslipp og forurensning.

Hvorvidt det er en slik nær driftsmessig eller fysisk sammenheng vil bero på en konkret vurdering hvor flere momenter vil kunne være relevante. I praksis har begrepet i første kvoteperiode (2005-2007) blitt fortolket slik at enhetene i et og samme fjernvarmenett blitt ansett for å stå i nær driftsmessig og fysisk sammenheng. Dette gjelder selv om enhetene fysisk ligger langt fra hverandre.

Begrepet fortolkes også slik at det ikke må være både driftsmessig *og* fysisk sammenheng mellom enheten. Driftsmessig sammenheng uten fysisk sammenheng kan også medføre kvoteplikt. Driftsmessig sammenheng kan forekomme der bruk av én produksjonsenhet påvirker bruken av en annen produksjonsenhet.

Det kan utarbeides flere overvåkingsprogrammer og gis flere tillatelser selv om flere enheter skal vurderes samlet i forhold til kapasitetsgrenser og plassering i kategori (A, B eller C). Det

vil også kunne være aktuelt at det gis en tillatelse til flere enheter som ikke skal vurderes samlet.

For anlegg offshore vil avtaleverket som ligger til grunn for all annen kostnads- og ressursfordeling mellom de forskjellige lisenser og innretninger kunne være av stor betydning ved vurderinger av omfanget av en kvotepliktig enhet.

I tilfeller der det ikke foreligger nær driftsmessig eller fysisk sammenheng mellom enhetene som en og samme operatør drifter og dette er tilstrekkelig dokumentert, er ikke forskriften til hinder for at en operatør kan søke om tillatelse til kvotepliktige utslipp for flere enheter som ikke står i nær driftsmessig eller fysisk sammenheng. Enhetene vil i et slikt tilfelle bli vurdert separat ved fastsettelse av krav til måling og beregning av utslippene. I et slikt tilfelle vil "kvoten" for hva som skal anses for mindre utslipp etter forskriftens § 2-3 første ledd tredje setning kunne benyttes to ganger.

Dersom det på den annen side er behov for å gi flere tillatelser til enheter som står i nær driftsmessig eller fysisk sammenheng fordi disse enhetene drives av ulike operatører offshore eller selskaper på land, vil disse enhetene bli vurdert samlet ved vurdering av kvoteplikt, plassering i kategori og vurdering av hva som skal anses for mindre utslipp. I et slikt tilfelle vil det imidlertid presiseres i tillatelsene at plikten til å innlevere kvoter og beregning og måling og rapportering av utslippene for de enkelte kildestrømmene vil kunne skje separat for de enkelte enhetene.

1.4. Ansvarsfordeling mellom riggeier og operatør for flyttbare innretninger offshore

Flyttbare innretninger vil ha utslipp i forbindelse med produksjonsboring, leteboring, brønnvedlikehold og transport. Utslipp under transport faller verken inn under klimakvoteloven eller forurensningslovens bestemmelser.

Mange av riggene vil i løpet av året gjennomføre ulike oppdrag for ulike selskaper, dvs. leteboring for et selskap ett sted for i neste omgang å utføre produksjonsboring eller brønnvedlikehold for et annet felt et annet sted. Riggenes aktivitet og utslipp vil kunne varierer fra år til år avhengig av oljeselskapenes planer og behov. Oljeselskapenes endringer i planer samt riggtilgjengelighet vil ha stor innvirkning på utslippets størrelse.

Dagens praksis er at oljeselskapene omsøker og rapporterer utslipp knyttet til leteboring (årlig rapportering), dvs. når riggen er oppankret og under aktivitet. Utslippene rapporteres selskapsvis. SFT gir særskilte tillatelser til leteboring.

Utslipp fra produksjonsboringer vil være omfattet av rammetillatelsen til det enkelte felt. Det kan også gis særskilte tillatelser ved eksempelvis tilleggsboring. Utslippene rapporteres feltvis, der hvor aktiviteten har funnet sted.

SFT vurderer at det harmonerer best med dagens praksis i tillatelsesregimet etter forurensningslovens § 11 første ledd at oljeselskapene er å anses som kvotepliktige for utslippene som skjer fra de mobile riggene. Det følger av Ot.prp. 2004-2005 nr. 13 kapittel 16 under merknader til § 4 i klimakvoteloven at den kvotepliktige etter loven skal være sammenfallende med den ansvarlige for utslippene etter systemet i forurensningsloven. Dette samsvarer også med dagens praksis for betaling av NO_x-avgift.

Når det gjelder søknad om særskilt utslippstillatelse og innsendelse av program for beregning og måling av kvotepliktige utslipp for tidsbegrensede boreoperasjoner behøver ikke operatørene å sende inn disse innen 10. oktober 2007 som forskriften sier. Det er tilstrekkelig at søknad og program sendes inn i god tid før boreoperasjonen vil finne sted slik at SFT vil være i stand til å utarbeide tillatelse og godkjenne program for beregning og måling av de kvotepliktige utslippene. Det legges opp til å koordinere saksbehandlingen med søknad om særskilt tillatelse til kvotepliktige utslipp etter forurensningslovens § 11 andre ledd og søknad om utslippstillatelse til andre utslipp etter § 11 første ledd. Tilsvarende gjelder også etablering av nye virksomheter.

2. VEILEDER TIL UTARBEIDELSE OG GODKJENNING AV PROGRAM FOR BEREGNING OG MÅLING AV KVOTEPLIKTIGE UTSLIPP, JFR §§ 2-1, 2-2 OG 2-3

2.1. Overvåkingsprogram

For perioden 2008 - 2012 plikter alle kvotepliktige å beregne og måle sine kvotepliktige utslipp i henhold til et program godkjent av SFT (heretter betegnet overvåkingsprogram), jamfør § 2-1.

Den kvotepliktige skal utarbeide et forslag til overvåkingsprogram som sendes SFT samtidig med søknad om særskilt tillatelse til kvotepliktige utslipp etter forurensningsloven § 11 andre ledd. Det skal benyttes et standardisert søknadsskjema der det redegjøres for hvordan den kvotepliktige vil beregne, måle og registrere sine kvotepliktige utslipp i henhold til kravene i klimakvoteforskriften. Søknadsskjemaet kan lastes ned for utfylling fra www.sft.no.

For kvotepliktige virksomheter som er i drift eller vil komme i drift innen 1.1.2008 skal måleprogrammet sendes innen 10. oktober 2007. SFT vil godkjenne programmet dersom virksomhetens forslag til program er utformet i henhold til forskriftens krav – se spesielt forskriftens § 2-1 og vedlegg 2.

Hensikten med et spesifisert overvåkingsprogram for beregning og måling av kvotepliktige utslipp er at den kvotepliktige skal kunne dokumentere at beregningene og målingene gjøres i henhold til kravene i klimakvoteforskriften og til de krav som stilles til andre kvotepliktig virksomheter i Europa som er omfattet av EUs kvotehandelssystem. De felleseuropeiske kravene er nedfelt i EUs retningslinjer for overvåking og rapportering av kvotepliktige utslipp (Monitoring and Reporting Guidelines – forkortet MRG) [1].

Hvilke opplysninger programmet skal innholde fremkommer av klimakvoteforskriften § 2-1. Programmet skal bare omfatte kildestrømmer (se punkt 1.4) og utslippskilder som gir opphav til kvotepliktige utslipp. Det betyr at utslipp fra for eksempel forbrenning av biomasse og utslipp fra forbrenning av farlig avfall og avfall som er belagt med sluttbehandlingsavgift i virksomheter som er omfattet på grunn energianlegg (§ 1-1, a) ikke skal inkluderes i overvåkingsprogrammet. Hvilke utslipp som defineres som kvotepliktig er angitt i klimakvoteloven § 3. Selv om et utslipp ikke er kvotepliktig og dermed ikke omfattes av

[1] Commission Decision of 18/VII/2007 establishing guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council

programmet, kan det likevel være rapporteringspliktig. Rapporteringskravene er angitt i § 2-5 i forskriften.

I utgangspunktet skal alle kvotepliktige virksomheter overholde alle relevante krav til fremskaffelse og bestemmelse av aktivitetsdata og faktorer som er angitt i § 2-2 i forskriften og i vedlegg 1, 2, 3, 4 og 5.

2.2. Inndeling i kategori A, B og C

I forskriften er virksomhetene delt inn i tre kategorier avhengig av virksomhetens årlige totale kvotepliktige CO_2-utslipp (§ 2-2):

- Kategori A: Kvotepliktig enhet med utslipp mindre enn eller lik 50.000 tonn CO_2/år
- Kategori B: Kvotepliktig enhet med utslipp større enn 50.000 tonn CO_2/år eller mindre enn eller lik 500.000 tonn CO_2/år
- Kategori C: Kvotepliktig enhet med utslipp større enn 500.000 tonn CO_2/år

Overført CO_2 skal ikke trekkes fra når man skal bestemme hvilken kategori en kvotepliktig enhet tilhører.

Det stilles strengere krav til kvotepliktige i kategori B og C enn til virksomhet som faller i kategori A. Kravene skal i utgangspunktet reflekteres i programmet, men det finnes tilfeller som tilsier at SFT kan godkjenne et overvåkingsprogram som avviker fra forskriftens krav.

Forskriften sier at SFT kan godkjenne overvåkingsprogram som avviker fra forskriftens krav dersom "…den kvotepliktige godtgjør at kravene er teknisk umulige å gjennomføre, medfører urimelige høye kostnader, gjelder kvotepliktig enhet med kvotepliktig utslipp mindre enn 25 000 tonn CO_2-ekvivalenter pr år eller gjelder mindre utslipp og EUs regler for beregning og måling og rapportering av kvotepliktige utslipp åpner for unntak…" (§ 2-3). Unntak fra forskriftens krav kan gjøres permanent eller for en tidsbegrenset periode.

Videre i denne veiledningen er det gitt en kvalitativ redegjørelse for de forhold som åpner for å gi unntak fra forskriftens krav. I veiledningen til vedlegg 2 er det nærmere beskrevet hvilke bransjespesifikke unntak som kan gis til hver enkelt kategori.

Virksomheter som har et utslipp som varierer fra år til år og som ligger på grensen mellom to kategorier bør i overvåkingsprogrammet legge opp til at utslippene overvåkes i samsvar med de metoder som kreves i den høyeste kategorien bedriften kan komme i. En virksomhet som forventer eller planlegger vekst i utslippene, og derav vil endre kategori i løpet av kvoteperioden kan søke om skjerpede krav til overvåking fra det år utslippene øker slik at virksomheten kommer over i neste kategori. Tilsvarende kan overvåkingsprogrammet endres for virksomheter som reduserer utslippene i løpet av kvoteperioden.

Plassering i kategori gjøres ut fra den kvotepliktige virksomhetens totale årlige kvotepliktige utslipp. Forholdet mellom en kvotepliktig virksomhet og "nær driftsmessig eller fysisk sammenheng" (klimakvoteforskriftens § 1-1 tredje ledd) er nærmere redegjort for i kapittel 1.3 i denne veilederen.

2.3. Tekniske umulig og urimelig høye kostnader

Forskriften sier at SFT kan godkjenne et overvåkingsprogram som avviker fra forskriftens krav dersom kravene medfører urimelig høye kostnader eller er teknisk umulig å gjennomføre (§ 2-3). Dette kan være relevant for ett eller flere av kravene, og kan for eksempel gjelde krav til maksimal usikkerhet i aktivitetsdata, krav til bruk av bedriftsspesifikk utslippsfaktor fremfor standard utslippsfaktor eller krav til bruk av akkreditert laboratorium ved bestemmelse av bedriftsspesifikke faktorer.

Dersom det søkes om unntak fra forskriften på grunn av urimelig høye kostnader og/eller kravet er teknisk umulig å gjennomføre, må dette kunne dokumenteres av virksomheten. Dokumentasjonen skal sendes SFT sammen med det standardiserte søknadsskjemaet for godkjenning av overvåkingsprogram.

Hva som anses å være teknisk umulig å gjennomføre eller er en urimelig høy kostnad vil være forskjellig fra virksomhet til virksomhet, og vil avhenge av bl.a. type virksomhet og virksomhetens størrelse. Eventuelle unntak fra forskriftens krav til overvåking og rapportering vil være en konkret vurdering i hvert enkelt tilfelle. Dersom de faktiske forholdene er de samme ved de ulike virksomheter og kriteriene for å gjøre unntak er oppfylt, kan SFT kunne gi unntak på et mer summarisk likelydende grunnlag. Ved vurdering av hva som anses som urimelig høye kostnader vil SFT legge vekt på eventuelle særegenheter ved de ulike bransjene.

Terskelen for å gi unntak fra kravene ligger høyere for kvotepliktige i kategori C, enn for kvotepliktige i kategori B. I henhold til EUs regelverk for beregning, måling og rapportering – MRG - skal alle land underrette Kommisjonen om alle unntak som gis til kvotepliktige i kategori C. Denne plikten til å notifisere Kommisjonen vil også gjelde Norge.

Begrepet ”urimelig høy kostnad” må relateres til nytten som gjennomføring av kravet medfører. Kostnaden kan komme i form av investering i nytt målerutstyr, økte utgifter til hyppigere målinger, økte utgifter til analyser i akkrediterte laboratorier, økt bemanning osv. Nytteeffekten fra den økte kostnaden vil vise seg i sikrere og mer nøyaktige utslippsdata.

I en søknad om unntak fra ett eller flere av forskriftens krav på grunnlag av urimelige høye kostnader må den kvotepliktige kunne framlegge et oversiktlig dokumentasjon på kostnader som viser det absolutte beløp som tiltaket vil koste å gjennomføre. Med tiltak i denne sammenheng menes for eksempel innkjøp av nytt målerutstyr, årlige merutgifter ved bruk av akkreditert laboratorium etc. Det bør framgå hvilke årlige merkostnader kravet vil innebære. Dersom det vil være markant billigere å utsette gjennomføringen av tiltaket, kan SFT gi unntak for en tidsbegrenset periode. Eksempel på tidsbegrenset unntak er innkjøp og montering av nytt målerutstyr i forbindelse med planlagt revisjonsstans av produksjonsprosessen.

I tilfeller der forskriftskravet er direkte knyttet til nøyaktigheten i de rapporterte utslippene, for eksempel for maksimal usikkerhet i aktivitetsdata, kan det tas utgangspunkt i kvoteprisen og verdien av det antall kvoter som et tiltak for å redusere usikkerheten tilsvarer. Dette kan sammenlignes med kostnaden for et tiltak for å redusere usikkerheten tilsvarende (for eksempel innkjøp av nytt målerutstyr).

I de tilfeller der forskriftskravet ikke er direkte knyttet til nøyaktigheten i de rapporterte utslippene, for eksempel bruk av et akkreditert laboratorium for bestemmelse av

bedriftsspesifikk utslippsfaktor, kan den årlige kostnaden forbundet med bruk av et akkreditert laboratorium sammenlignes med den verdien på kvotene som tilsvarer 1 % av virksomheten årlige kvotepliktige utslipp.

Vurderingene om hva som anses som urimelig høye kostnader som skisseres over, er ment som en veiledning om hvordan SFT vil vurdere mottatt dokumentasjon på kostnader. Vurderingene må ikke forstås som en fastsatt regel.

Begrepet "teknisk umulig" betyr at en teknisk innretning som innføring av et tiltak krever (eks. målerutstyr) ikke er mulig å anskaffe eller ikke er mulig å installere i anlegget til den kvotepliktige.

2.4. Kildestrøm, mindre kildestrømmer, de-minimis kildestrømmer

Kildestrøm er definert som en spesifisert type brensel, materiale eller produkt som medfører utslipp av CO_2 fra en eller flere utslippskilder når det forbrennes, forbrukes eller produseres. Brensel eller materiale med tilnærmet lik sammensetning, og dermed tilnærmet lik utslippsfaktor, vil kunne defineres som samme kildestrøm, selv om brenselet eller materialet forbrukes i ulike deler av en virksomhet og CO_2-utslippet slippes ut fra ulike utslippspunkter.

Det er den kvotepliktige selv som definerer de ulike kildestrømmene i et anlegg. Det er også den kvotepliktige som definerer hvilke kildestrømmer som er *mindre kildestrømmer* og *de-minimis kildestrømmer*.

Med mindre kildestrømmer menes kildestrømmer som til sammen utgjør maksimalt 5 000 tonn årlig utslipp av CO_2-ekvivalenter eller mindre enn 10 % av det totale årlige utslippet, maksimalt 100 000 tonn.

De-minimis kildestrømmer er kildestrømmer som til sammen utgjør mindre enn eller lik 1 000 tonn årlig utslipp av CO_2-ekvivalenter eller mindre enn 2 % av det totale årlige utslippet, maksimalt 20 000 tonn.

Under er det gitt et eksempel på hvordan ulike kildestrømmer kan defineres ved en virksomhet.

Kildestrøm/ aktivitetsdata	**Brukes i utslippskilde nr**	**CO2-utslipp (tonn/år)**	**Prosent av totalt årlig CO2-utslipp**
Fyringsolje	Kjel nr 1, kjel nr 2 og kjel nr 4	150 000	62
Naturgass	Kjel nr 2	50 000	21
Råstoff nr 1	Ovn 1	30 000	12
Fyringsolje	Ovn 1	10000	4
Prosessgass	Ovn 1	2 000	1
Årlig CO2-utslipp		**242 000**	

I eksempelet over utgjør forbruk av fyringsolje og prosessgass i ovnen til sammen 12 000 tonn CO_2/år. Da utslippene fra disse to kildestrømmene utgjør til sammen mindre enn 10 % av totalutslippet på 242 000 tonn CO_2/år kan de defineres som *mindre kildestrømmer*.

Kildestrømmen prosessgass i ovnen faller i tillegg inn under definisjonen av *de-minimis kildestrøm*. For denne kildestrømmen kan det dermed brukes en bedriftsintern metode ved bestemmelse av det kvotepliktige CO_2 utslippet.

I eksempelet over kunne alternativt fyringsolje som brukes i kjelene og i ovn 1 vært definert som samme kildestrøm, dersom fyringsoljen har samme utslippsfaktor.

Virksomheter i kategori B og C kan søke om å få benytte kravene til kategori A for bestemmelse av aktivitetsdata og faktorer knyttet til utslipp fra *mindre kildestrømmer*.

2.5. Små virksomheter

Kvotepliktige virksomheter som slipper ut mindre enn totalt 25.000 tonn CO_2/år kan få godkjent et forenklet overvåkingsprogram som ikke inneholder alle opplysningene § 2-1 krever (§ 2-3). I programmet kan følgende krav frafalles:
- dokumentasjon om usikkerhet i aktivitetsdata for hver kildestrøm som skal overvåkes (jf. § 2-1e)
- beskrivelse av metodene som vil bli brukt ved prøvetaking og analyse (jf. § 2-1 g)
- beskrivelse av internkontrollprosedyrene virksomheten har etablert (jf. § 2-1 j)

For bestemmelse av usikkerhet i aktivitetsdataene kan det være tilfredsstillende å utelukkende benytte opplysninger gitt av leverandøren av måleutstyret. Forbrukt mengde energivarer og råvarer kan videre bestemmes utelukkende på basis av innkjøpt mengde og estimert endring i lagerbeholdning, uten ytterligere betraktninger om usikkerhet som går utover opplysningene gitt av leverandøren.

For små virksomheter kan SFT lempe på kravet til maksimal usikkerhet i bestemmelse av aktivitetsdata. SFT kan også akseptere at standard utslippsfaktorer benyttes i større grad. Det laveste metodetrinnet må imidlertid være oppfylt. Forklaring av begrepet metodetrinn er gitt i innledningen til kapittel 4. Angivelse av laveste metodetrinn som kan aksepteres er gitt i kapittel 4.1-4.10 for de ulike bransjene som har kvoteplikt.

Det er heller ikke nødvendig å dokumentere at kravene til kalibrering i forskriftens vedlegg 3 overholdes.

Kravene til bruk av laboratorium som er akkreditert etter EN ISO 17025:2005 kan også frafalles dersom det aktuelle laboratoriet kan dokumentere sin kompetanse og deltar i årlige sammenligningstester med andre laboratorier og om nødvendig foretar korrigerende tiltak (jf. § 2-1 h).

3. VEILEDER TIL VEDLEGG 1: GENERELLE KRAV TIL OVERVÅKING AV KVOTEPLIKTIGE UTSLIPP

3.1. B. Beregning av aktivitetsdata

Der aktivitetsdata ikke bestemmes ved direkte måling skal formelen i forskriftens vedlegg 1B benyttes for å beregne aktivitetsdata.

I tilfeller der det er teknisk umulig eller medfører urimelige høye kostnader å måle lagerbeholdningen kan den kvotepliktige estimere lagerbeholdningen. Den kvotepliktige må

da beskrive hvordan en slik estimering påvirker den totale utsikkerheten i bestemmelse av aktivitetsdata.

Formelen åpner for at brensel eller materiale som utnyttes til annet formål kan trekkes fra den omsatte mengden brensel eller materiale. Dette kan for eksempel gjelde diesel injisert i forbindelse med brønnoperasjoner.

Dersom bestemmelse av aktivitetsdata for nøyaktig et rapporteringsår er teknisk umulig å gjennomføre eller medfører urimelige høye kostnader kan den kvotepliktige bruke den neste egnede arbeidsdagen til å skille mellom to rapporteringsår. Bruk av en slik metode et år må tas hensyn til ved rapportering av utslipp påfølgende år slik at utslippet ikke over- eller underrapporteres.

Unntak fra bruk av formelen i forskriftens vedlegg 1B skal godkjennes av SFT og inngå i bedriftens program for overvåking og rapportering av kvotepliktige utslipp.

3.2. D. Beregning av måleusikkerhet

3.2.1. Introduksjon til veiledning i beregning av måleusikkerhet

Kravene til måleusikkerhet i klimakvoteforskriften er felles med de krav som stilles til andre kvotepliktig virksomheter i Europa som er omfattet av EUs kvotehandelssystem. De felleseuropeiske kravene er nedfelt i EUs retningslinjer for overvåking og rapportering (Monitoring and Reporting Guidelines - forkortet til MRG) [2].

I klimakvoteforskriften er usikkerhetskravene først og fremst knyttet til maksimal tillatt usikkerhet i årlig mengde aktivitetsdata og maksimal tillatt usikkerhet i årlige CO_2-utslipp dersom det foretas kontinuerlige målinger av røykgassen. Det stilles også krav til usikkerhet i utslippsfaktor og oksidasjonsfaktor.

Metoden for beregning av måleusikkerhet er forankret i dokumentet ”Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement”, ofte forkortet GUM. Dokumentet nyter internasjonal anerkjennelse i det måletekniske miljø, og er utviklet i samarbeid mellom de store standardiseringsorganisasjonene og det internasjonale måletekniske miljø. GUM beskriver hvordan usikkerhetskomponenter knyttet til målinger forplanter seg til å gi en kombinert usikkerhet for den aktuelle måling/kalibrering.

Kapittel 7 i dette veilederdokumentet er forfattet av Henning Kolbjørnsen ved Justervesenet og gir en grunnleggende innføring i metoden for beregning av måleusikkerhet. Veilederen er laget for å klargjøre forhold knyttet til estimering og rapportering av måleusikkerhet for kvotepliktige virksomheter. Kompleksiteten i estimering av måleusikkerhet er sterkt varierende for ulike sektorer, og veilederen bør brukes i lys av dette.

[2] Commission Decision of 18/VII/2007 establishing guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council

3.2.2. Måleusikkerhet på anlegg offshore

Operatørene på norsk sokkel er i dag underlagt forskrift om måling av petroleum for fiskale formål og for beregning av CO_2-avgift, FOR 2001-11-01 nr 1234 (Måleforskriften). Forskriften stiller begrensinger for tillatt måleusikkerhet for måleutstyr som benyttes som grunnlag for målinger av produserte, transporterte og solgte mengder olje og gass samt for bestemmelse og rapportering av mengder benyttet til brensel- og fakkelgass i petroleumsvirksomhet. Forskriften stiller videre krav om at målesystemets totalusikkerhet skal kunne dokumenteres og at det skal utarbeides usikkerhetsanalyse for målesystemet innenfor 95 % konfidensnivå. Forskriften stiller også krav til maksimal måleusikkerhet for målesystemets delkomponenter.

Oljedirektoratet fører tilsyn med at bestemmelsene i forskriften eller vedtak som er fattet i medhold av den, blir overholdt.

Da det allerede følger av måleforskriftens § 8 at virksomheter skal ha utarbeidet usikkerhetsanalyse for målesystemene anser SFT at virksomhetene i all vesentlighet oppfyller kravene til dokumentasjon av usikkerhet som stilles i kvoteforskriften eller at en tilpasning til kvoteforskriftens krav til dokumentasjon vil være enkel.

SFT vil ved godkjenning av overvåkingsprogrammer og verifisering av utslippsrapporter for kvotepliktige utslipp blant annet støtte seg på Oljedirektoratets oppfølging av måleforskriften offshore.

3.3. E. Biomasse

CO_2-utslipp fra ren biomasse er ikke kvotepliktig (§ 1-1 andre ledd). Ren biomasse er definert i klimakvoteforskriften § 1-2. Dersom et brensel eller materiale består av en blanding av karbon med fossil og biologisk opprinnelse må andelen biomasse bestemmes, jf vedlegg 1E i forskriften.

Hva som anses som biomasse er gitt i oversikten under. CO_2-utslippet ved forbrenning av disse varene skal settes til 0. Torv og fossile deler av biobrensel i denne oversikten skal ikke anses som bioenergi. Oversikten er ikke uttømmende.

1. Vekster som blant annet halm, høy og gras, løv, ved, røtter, stubber, bark, avling av for eksempel mais og triticale.

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 materialer, 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
   - foretret bioetanol
   - metanol produsert fra biomasse
   - dimetyleter produsert fra biomasse
   - bioolje og biogass.

3.4. F. Overført CO_2

CO_2 som føres ut av den kvotepliktige virksomheten kan trekkes fra det beregnede utslippstallet etter godkjenning av SFT (forskriftens vedlegg 1F). Eksempler på CO_2 som er overført og som kan trekkes fra er:

- ren CO_2 brukt i kullsyreholdige drikker
- ren CO_2 brukt som tørris for kjøling
- ren CO_2 brukt som brannslokkingsmidler, kjølemiddel eller laboratoriegass
- ren CO_2 brukt i skadedyrbekjempelse i forbindelse med korndyrking
- CO_2 brukt som løsemiddel i næringsmiddelindustri eller kjemisk industri
- CO_2 brukt og bundet i råstoff eller produkter i kjemisk industri og masseindustri
- karbonater bundet i spraytørkede absorberingsprodukter (SDAP) fra halvtørr røykgassscrubber.

4. VEILEDER TIL VEDLEGG 2: METODE FOR BESTEMMELSE AV AKTIVITETSDATA OG FAKTORER FOR BEREGNING AV KVOTEPLIKTIGE UTSLIPP

I dette kapittelet gis veiledning til vedlegg 2 til klimakvoteforskriften. Veilederen gir informasjon om hvor kvotepliktige utslipp oppstår i de ulike sektorene som har kvoteplikt. Det gis også nærmere forklaringer på hvordan beregninger av kvotepliktig utslipp skal gjøres, forståelse av begrepene aktivitetsdata, utslippsfaktor, oksidasjonsfaktor, omregningsfaktor og karboninnhold i massestrømmer innenfor hver kvotepliktige sektor. Videre gis det informasjon om unntaksmulighetene til kravene i vedlegg 2, og hvilke minimumskrav som må oppfylles dersom det gjøres unntak. En forutsetning for at SFT kan gjøre unntak fra forskriftens krav, er at virksomheten kan dokumentere at kravene er teknisk umulig å gjennomføre, medfører urimelig høye kostnader, gjelder kvotepliktig enhet med kvotepliktig utslipp mindre enn 25 000 tonn CO_2-ekvivalenter pr år eller gjelder mindre utslipp. Dessuten må EUs regler for overvåking og rapportering av kvotepliktige utslipp åpne for unntak. Det stilles i utgangspunktet strengere krav til virksomheter i kategori C og B enn til virksomheter i kategori A.

Aktivitetsdata er mengde energivare som forbrennes eller forbruk, gjennomstrømning eller produksjon av materialer. Aktivitetsdata oppgis i tonn, Sm^3 eller Nm^3. Aktivitetsdata bestemmes vanligvis ut fra mengde fakturert av en leverandør som er økonomisk uavhengig av den kvotepliktige eller ved målinger gjennomført av den kvotepliktige. Der aktivitetsdata ikke måles direkte, skal beregning av aktivitetsdata gjennomføres ved å ta hensyn til lagerendringer som fastsatt i vedlegg 1.

En utslippsfaktor angir mengde CO_2 -utslipp per enhet energivare eller materiale. Utslippsfaktor oppgis i tonn CO_2/tonn, tonn CO_2/Sm^3 eller tonn CO_2/Nm^3, avhengig av enheten for tilsvarende aktivitetsdata. Ved omregning fra karbon til CO_2 brukes faktoren 3,667 tonn CO_2 /tonn karbon. Ren biomasse gir ikke kvotepliktige utslipp. For brensler eller materialer som inneholder både biomasse og fossilt karbon skal det benyttes en vektet utslippsfaktor, basert på forholdet mellom mengde fossilt karbon og totalt karbon.

Bedriftsspesifikke data (utslippsfaktor, oksidasjonsfaktor, omregningsfaktor, karboninnhold mv) er spesifikke for en aktivitet som utføres og gjelder for det parti av brensel eller materiale den er ment å representere. Bedriftsspesifikke data bestemmes med metodikk som angitt i vedlegg 3.

I dette kapittelet er det gitt en oversikt over såkalte metodetrinn for bestemmelse av aktivitetsdata og faktorer for beregning av kvotepliktige utslipp. Metodetrinnene starter på trinn 1 og fortsetter oppover med trinn 2, 3 osv. Høyere metodetrinn knyttet til aktivitetsdata reflekterer et strengere krav til maksimalt tillatt usikkerhet i mengde aktivitetsdata. Høyere metodetrinn knyttet til utslippsfaktor, karboninnhold, oksidasjonsfaktor og omregningsfaktor reflekterer større nøyaktighet i metoden for fremskaffelsen av dataene.

Til hver enkelt datatype er minimumsnivåene for virksomheter i kategori A, B og C angitt sammen med forskriftens krav. Det gis normalt bare unntak fra minimumsnivåene dersom det kan dokumenteres at kravet er teknisk umulig å gjennomføre. Dersom det ikke er angitt ulike metodetrinn for bestemmelse av en type data for en sektor innebærer dette at de kravene som er stilt i vedlegg 2 i forskriften er minimumskrav.

For kvotepliktige i kategori A er minimumsnivåene tatt inn i forskriften. For virksomheter i kategori B og C er enkelte av kravene i vedlegg 2 strengere enn minimumsnivået som angis i denne veilederen. Dette gjelder spesielt kategori B. I slike tilfeller vil SFT kunne være mer lempelig med å gi unntak fra forskriftens krav. SFT vil kunne gi unntak ned til minimumsnivået både dersom forskriftens krav er teknisk umulig å imøtekomme og/eller dersom kravet medfører urimelig høye kostnader.

SFT vil være mer lempelig med å gi unntak fra forskriftens krav for mindre kildestrømmer enn for store kildestrømmer. Det kan gis unntak helt ned til metodetrinn 1 for mindre kildestrømmer, men dette er ingen universal ”regel”. SFT vil foreta en individuell vurdering i hvert enkelt tilfelle.

Kvotepliktige virksomheter som søker om unntak fra kravene i forskriftens vedlegg 2 skal i søknaden oppgi hvilket metodetrinn det søkes om, jf skjema med program for beregning og måling av utslipp.

Alle virksomheter som ønsker det kan benytte et høyere metodetrinn enn det som kreves i forskriften eller som er angitt som minimumsnivåer i denne veilederen.

4.1. A. Energiproduksjon

Den veiledning som er gitt i dette kapittelet gjelder for overvåking av utslipp fra forbrenningsanlegg med tilført effekt på mer enn 20 MW, unntatt anlegg som forbrenner farlig avfall eller avfall som det betales sluttbehandlingsavgift for, som omfattes av § 1-1 a) i klimakvoteforskriften. Veiledningen gjelder også for overvåking av utslipp fra forbrenning av fossile brensler fra virksomheter som er omfattet av § 1-1 b-h) i klimakvoteforskriften.

Overvåking av utslipp fra forbrenning skal omfatte utslipp fra forbrenning av alle brensler ved virksomheten og utslipp fra rensing av avgasser, for eksempel for rensing av sure gasser. Utslipp fra forbrenningsmotorer som brukes til transportformål skal ikke overvåkes og rapporteres.

Alle utslipp fra forbrenning ved virksomhetene skal regnes med i virksomhetens utslipp, uansett om varme eller elektrisitet overføres til annen virksomhet. Utslipp i forbindelse med produksjon av varme eller elektrisitet som skjer ved en annen virksomhet skal ikke overføres til den virksomheten som utnytter varmen eller elektrisiteten.

Utslipp fra et forbrenningsanlegg som ligger nær et integrert stålverk og som får levert hoveddelen av energien fra det integrerte stålverket kan inkluderes i massebalansen til stålverket dersom den totale usikkerheten i kvotepliktig utslipp reduseres. Dette gjelder også der den som driver forbrenningsanlegget har egen tillatelse etter forurensingsloven.

Kvotepliktige utslipp fra energiproduksjon kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:

- Kjeler, f.eks dampkjel og fyrkjel
- Brennere/incineratorer
- Turbiner
- Ovner, f.eks tørkeovn og forbrenningsovn
- Motorer
- Tørkere
- Fakkel
- Nød-/reservegenerator
- Våtvasker for rensing av avgasser (prosessutslipp)
- Annet utstyr og andre maskiner som benytter fossilt brensel, unntatt utstyr eller maskiner med forbrenningsmotorer som brukes til transportformål

4.1.1. A.1 Utslipp fra energiproduksjon

Aktivitetsdata er mengde brensel som forbrukes/forbrennes i løpet av et rapporteringsår. For gasser kan mengden aktivitetsdata oppgis som tonn, Nm^3 eller Sm^3. For flytende og faste brensler er det naturlig å oppgi brenselsforbruket i tonn.

Utslippsfaktoren oppgis som tonn CO_2-utslipp per mengde eller volumenhet brensel, avhengig av hvordan brenselsforbruket er oppgitt.

Utslippsfaktoren må oppgis ved de samme referansebetingelser som aktivitetsdata, dvs trykk, temperatur eller tørr eller våt tilstand.

I vedlegg 1 i klimakvoteforskriften er det gitt standard utslippsfaktorer for en del brensler. Virksomheter som i henhold til vedlegg 2 kan benytte standard utslippsfaktorer kan alternativt benytte bedriftsspesifikke utslippsfaktorer, dersom dette gir mer nøyaktige utslippstall. Virksomheter som benytter brensler som det ikke er angitt standard utslippsfaktorer for, må bestemme bedriftsspesifikke utslippsfaktorer for brenslene. Dette gjelder for eksempel alle virksomheter som brenner prosessgasser og avfall. Slike bedriftsspesifikke utslippsfaktorer skal da bestemmes i samsvar med kravene i vedlegg 3.

Oksidasjonsfaktoren angir andelen av karbonet i energivaren eller materialet som oksideres. Alle virksomheter kan benytte en oksidasjonsfaktor lik 1, hvilket innebærer at alt tilført karbon slippes ut som CO_2. Alle bedrifter kan imidlertid benytte en bedriftsspesifikk faktor mellom 0 og 1, dersom det kan dokumenters en slik faktor er mer representativ.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og utslippsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under:

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde energivarer:

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)			
Aktivitetsdata	Kategori A	Kategori B	Kategori C
Flytende og gassformige brensler	2 (2)	3 (4)	4 (4)
Faste brensler	1 (1)	2 (4)	3 (4)

Utslippsfaktor
Metodetrinn for beregning av utslippsfaktorer. Metodetrinn 1a og 1b anses som likeverdige

Metodetrinn	1a	1b*	2
Utslippsfaktor	Faktor i vedlegg 1	Empirisk korrelasjon	Bedriftsspesifikk utslippsfaktor

* Dette metodetrinnet kan bare benyttes for kull, olje og gass. Utslippsfaktoren beregnes for hver energivare gjennom en empirisk korrelasjon som bestemmes minimum en gang hvert år i henhold til kravene fastsatt i vedlegg 3.

- For kull skal korrelasjonen utgå fra kulltypens nedre brennverdi
- For olje og gass skal korrelasjonen utgå fra tetthetsmålinger av den aktuelle energivaren

Korrelasjonen skal bare anvendes innenfor det parameterintervall som korrelasjonen er etablert for og for øvrig fremskaffes i henhold til god teknisk praksis.

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)			
Utslippsfaktor	Kategori A	Kategori B	Kategori C
Olje, diesel, spesialdestillater, marine gassoljer, propan og butan (LPG)	1a/1b (1a/2)	1a/1b (1a/2)	1a/1b (1a/2)
Andre flytende eller gassformige brensler	1a/1b (1a/2)	1a/1b (2)	2 (2)
Faste brensler	1a/1b (1a/2)	2 (2)	2 (2)

Spillolje og naturgass faller inn under ”andre flytende eller gassformige brensler. Vanlig fyringsolje faller inn under ”olje”.

4.1.2. A.2 Utslipp fra fakkel

Utslipp fra fakling skal omfatte rutine- og driftsmessig fakling, inkludert pilotfakling og fakling ved driftsforstyrrelser, oppstart og nedstengning av prosessutstyr, blant annet i forbindelse med inspeksjon og vedlikehold, samt akutt fakling.

Aktivitetsdata er mengden faklet gass. Mengden kan rapporteres både som Nm^3, Sm^3 eller tonn. Utslippsfaktorene viser den faklede gassens karboninnhold. CO_2 som tilføres via fakkelgassen inkluderes i analysene og beregningene.

Bedrifter i kategori A kan benytte en standardverdi for utslippsfaktor for gass som fakles. Standardverdien er konservativt basert på forbrenning av ren etan. Virksomheter i kategori A kan alternativt bestemme en bedriftsspesifikk utslippsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal bestemme en bedriftsspesifikk utslippsfaktor.

Oksidasjonsfaktoren angir andelen av karbonet i energivaren eller materialet som oksideres. Alle virksomheter kan benytte en oksidasjonsfaktor lik 1, hvilket innebærer at alt tilført karbon slippes ut som CO_2. Alle bedrifter kan imidlertid benytte en bedriftsspesifikk faktor mellom 0 og 1, dersom det kan dokumenters en slik faktor er mer representativ.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og utslippsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i aktivitetsdata:

Metodetrinn	1	2	3
Maksimal usikkerhet	17,5 %	12,0 %	7,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (3)	3 (3)

Utslippsfaktor
Metodetrinn for beregning av utslippsfaktorer:

Metodetrinn	1	2	3
Utslippsfaktor	0,00393 tonn CO_2/Nm^3 eller 0,00373 tonn CO_2/Sm^3 eller 2,93 tonn CO_2/tonn	Bedriftsspesifikk utslippsfaktor basert på estimat av molekylvekten av fakkelstrømmen*	Bedriftsspesifikk utslippsfaktor

* Den bedriftsspesifikke faktoren fremskaffes fra et estimat av molekylvekten av fakkelstrømmen, ved bruk av prosessmodeller basert på standard modeller for bransjen. Ved å ta hensyn til den relative størrelsen og molekylvekten av hver enkelt fakkelstrøm, kan en årlig vektet molekylvekt beregnes.

Utslippsfaktoren i metodetrinn 1 er beregnet konservativt ut fra antagelse om at fakkelgassen består av ren etan. Nm^3 refererer seg til 0 °C og 1 atm. Sm^3 refererer seg til 15 °C og 1 atm.

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (3)	3 (3)

4.1.3. A.3 Utslipp fra produksjon av black carbon og gassprosesseringsterminaler

Massebalansemetodikk for bestemmelse av utslipp fra produksjon av black carbon og gassprosesseringsterminaler kan benyttes i stedet for å bestemme utslippene etter vedlegg 2, punkt A1.

Beregningene skal inkludere alt karbon i innsatsstoffer, på lager, produkter og andre utgående strømmer fra virksomheten. Utslippene beregnes ved bruk av følgende ligning:

$$CO_2\text{-utslipp (tonn } CO_2) = (\Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{tilført}} * \text{karboninnhold}_{\text{tilført}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{produkt}} * \text{karboninnhold}_{\text{produkt}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{eksport}} * \text{karboninnhold}_{\text{eksport}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{lagerendring}} * \text{karboninnhold}_{\text{lagerendring}})) * 3{,}667(\text{tonn } CO_2/\text{tonn C})$$

- Tilført (tonn karbon): Karbon som føres inn på virksomhetens område
- Produkt (tonn karbon): Karbon i produkter og materialer, inklusive biprodukter, som føres ut av virksomhetens område.

- Eksport (tonn karbon): Karbon som føres ut av virksomhetens område, f.eks. gjennom utslipp til vann eller avløp, ved deponering av avfall eller gjennom tap i prosessen. Eksport omfatter imidlertid ikke utslipp til luft av drivhusgasser.
- Lagerendring (tonn karbon): Det økte lageret av karbon innenfor virksomhetens område.

Aktivitetsdata er massestrøm inn og ut fra anlegget og oppgis i tonn. Massestrømmen bestemmes separat for hver type brensel og materiale.

Bedrifter i kategori A kan beregne karboninnholdet i massestrømmen ut fra standard utslippsfaktorer som er gitt i vedlegg 1. Der det ikke er gitt standard utslippsfaktor må bedrifter i kategori A bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet. Bedrifter i kategori B og C må bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet i massestrømmene.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av karboninnhold åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde aktivitetsdata:

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (4)	3 (4)

4.1.4. A.4 Utslipp fra rensing av avgasser

Kvotepliktige prosessutslipp fra bruk av karbonater for rensing av SO_2 i røykgasser beregnes ved en av de to metodene angitt i forskriften.

Ved bruk av metode A er aktivitetsdata mengde tørre karbonater som brukes i løpet av rapporteringsåret. Bedrifter i alle kategorier kan benytte støkiometrisk utslippsfaktor.

Ved bruk av metode B er aktivitetsdata mengde tørr gips som dannes i scrubberen i løpet av rapporteringsåret. Bedrifter i alle kategorier kan benytte støkiometrisk utslippsfaktor.

4.2. B. CO_2 -utslipp fra raffinerier

Kvotepliktige utslipp fra raffinerier kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:
a) Energirelatert forbrenning:

- Kjeler
- Prosessvarmere/-behandlere
- Forbrenningsmotor/-turbin
- Katalytisk og termisk oksidator
- Kokskalsineringsovner
- Brannvannspumper
- Nød-/reservegenerator
- Fakkel
- Forbrenningsovn
- Cracker

b) Prosess

- Anlegg for produksjon av hydrogengass
- Katalytisk regenerering (fra katalytisk cracking og andre katalytiske prosesser)
- Kalsinering

Kvotepliktige prosessutslipp fra raffinerier består av utslipp fra regenerering av katalysatormasse fra cracker og reformere (B1) samt fra produksjon av hydrogen (B2).

4.2.1. B1. Utslipp fra regenerering av katalysatormasse fra cracker og reformere

Ved cracking avsettes koks på katalysatoren som biprodukt. Koksen brennes av i regeneratoren slik at katalysatoren kan gjenbrukes. Ved andre raffineringsprosesser brukes en katalysator som må regenereres, f.eks katalytisk reformering.

Utslipp fra regenerering av katalysatormasse beregnes ved bruk av massebalanse der sammensetningen av tilført luft og avgasser skal inngå. All CO i avgassen skal regnes som CO_2 ved bruk av følgende ligning:

*tonn CO_2 = tonn CO * 1,571*

Det skal bestemmes bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet i tilført luft og avgasser. Dette innebærer at faktorene skal bestemmer i henhold til kravene i vedlegg 3 i klimakvoteforskriften.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av utslipp fra regenerering av katalysatormasse fra cracker og reformer samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. Usikkerhetsnivåene angir maksimalt tillatt usikkerhet i CO_2-utslippet for hver utslippskilde.

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	10,0 %	7,5 %	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (4)	1 (4)

4.2.2. B2. Utslipp fra produksjon av hydrogen

CO_2-utslippet kommer fra karbonet i fødegassen. Aktivitetsdata er mengde fødegass som forbrukes i løpet av rapporteringsåret.

Bedrifter i kategori A kan benytte en referanseverdi for utslippsfaktor. Referanseverdien er konservativt beregnet ut fra etan. Alternativt kan bedrifter i kategori A benytte en bedriftsspesifikk utslippsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte en bedriftsspesifikk utslippsfaktor. En bedriftsspesifikk utslippsfaktor bestemmes ut fra karboninnholdet i fødegassen i henhold til kravene i vedlegg 3 i klimakvoteforskriften.

4.3. C. Produksjon av koks

Koksverk kan inngå i stålverk som teknisk er direkte knyttet til sinteranlegg og anlegg for produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping. Dette kan gi utveksling av energi og materialer mellom virksomhetene i den ordinære driften. Dersom virksomhetens tillatelse etter forurensingsloven omfatter hele stålverket og ikke bare koksverket kan CO_2-utslippet også bestemmes for det integrerte stålverket ved bruk av massebalansemetodikk som spesifisert nærmere i vedlegg 2 punkt C1.

Dersom virksomheten renser røykgassene og utslippene fra rensingen ikke er inkludert i virksomhetens øvrige beregning av prosessutslipp, skal utslipp fra avgassrensing beregnes i henhold til vedlegg 2, punkt A4.

Kvotepliktige utslipp fra produksjon av koks kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:
- Råmaterialer (kull eller petroleumskoks)
- Fossile brensler
- Prosessgasser
- Rensing av avgasser

Dersom produksjonen av koks er en del av et integrert stålverk kan den kvotepliktige beregne utslippet for det integrerte stålverket i sin helhet ved bruk av massebalansemetodikk eller for koksverket som en separat virksomhet i det integrerte stålverket.

4.3.1. C1. Beregning av utslipp ved bruk av massebalanse

Beregningene skal inkludere alt karbon i innsatsstoffer, på lager, produkter og andre utgående strømmer fra virksomheten. Utslippene beregnes ved bruk av følgende ligning:

CO_2-utslipp (tonn CO_2)=
*(Σ (aktivitetsdata $_{tilført}$ * karboninnhold $_{tilført}$) -Σ (aktivitetsdata $_{produkt}$ * karboninnhold $_{produkt}$) - Σ (aktivitetsdata $_{eksport}$ * karboninnhold $_{eksport}$) – Σ (aktivitetsdata $_{lagerendring}$ * karboninnhold$_{lagerendring}$)) * 3,667(tonn CO_2/tonn C)*

- Tilført (tonn karbon): Karbon som føres inn på virksomhetens område
- Produkt (tonn karbon): Karbon i produkter og materialer, inklusive biprodukter, som føres ut av virksomhetens område.
- Eksport (tonn karbon): Karbon som føres ut av virksomhetens område, f.eks. gjennom utslipp til vann eller avløp, ved deponering av avfall eller gjennom tap i prosessen. Eksport omfatter imidlertid ikke utslipp til luft av drivhusgasser.
- Lagerendring (tonn karbon): Det økte lageret av karbon innenfor virksomhetens område.

Aktivitetsdata er massestrøm inn og ut fra anlegget og oppgis i tonn. Massestrømmen bestemmes separate for hver type brensel og materiale.

Bedrifter i kategori A kan beregne karboninnholdet i massestrømmen ut fra standard utslippsfaktorer som er gitt i vedlegg 1. Der det ikke er gitt standard utslippsfaktor må bedrifter i kategori A bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet. Bedrifter i kategori B og C må bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet i massestrømmene.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av karboninnhold åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde aktivitetsdata:

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (4)	3 (4)

4.3.2. C2. Beregning av prosessutslipp

Under forkullingsprosessen i koksovnens kammer omdannes kull, uten tilførsel av oksygen, til koks og uforedlet koksovnsgass. Det innsatsstoffet som vanligvis inneholder mest karbon er steinkull, men kan også være kullstøv, petrolkoks, olje og prosessgasser som for eksempel masovnsgass. Ubehandlet gass fra koksovner inneholder mange karbonholdige stoffer, blant annet CO_2, CO, CH_4 og andre hydrokarboner.

Utslipp fra koksovner skal beregnes ved følgende ligning:

$$CO_2\text{-utslipp [tonn } CO_2] = \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{Tilført}} * \text{utslippsfaktor}_{\text{Tilført}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{Utgående}} * \text{utslippsfaktor}_{\text{Utgående}})$$

Aktivitetsdata for tilført materiale er forbruk av brensler og materialer som kull, kullstøv, petrolkoks, olje, masovnsgass, koksovnsgass eller liknende i løpet av rapporteringsåret. Aktivitetsdata for utgående materiale kan være mengde koks, tjære, lettolje, koksovnsgass eller liknende.

Bedrifter i kategori A kan bruke standard utslippsfaktor gitt i vedlegg 1. Dersom bedrifter i kategori A bruker brensler eller materialer som det ikke er gitt standard utslippsfaktor for, må bedriftsspesifikk utslippsfaktor bestemmes. Bedrifter i kategori B og C må benytte bedriftsspesifikk utslippsfaktor.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde aktivitetsdata:

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (4)	3 (4)

4.4. D. Røsting og sintring av jernmalm

Anlegg for røsting, sintring og pelletering av jernmalm kan være en integrert del av et stålverk med direkte teknisk tilknytning koksverk og anlegg for produksjon av jern og stål. Dette kan gi utveksling av energi og materialer mellom virksomhetene i den ordinære driften. Dersom virksomhetens tillatelse etter forurensingsloven omfatter hele stålverket og ikke bare anlegget for røsting og sintring av jernmalm kan CO_2-utslippet også bestemmes for det integrerte stålverket ved bruk av massebalansemetodikk som spesifisert nærmere i vedlegg 2 punkt D1.

Dersom virksomheten renser røykgassene og utslippene fra rensingen ikke er inkludert i virksomhetens øvrige beregning av prosessutslipp, skal utslipp fra avgassrensing beregnes i henhold til vedlegg 2, punkt A3.

Kvotepliktige utslipp fra røsting og sintring av jernmalm kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:

- Råmaterialer (kalsinering av kalkstein, dolomitt eller karbonatholdig jernmalm, for eksempel $FeCO_3$).
- Fossile brensler
- Prosessgasser, for eksempel koksovnsgass og masovnsgass
- Rester fra prosessen som bli brukt som innsatsvare og som inneholder filtrert støv fra filtre i sinteranlegget, omformersystemet og masovn
- Rensing av avgasser

Dersom anlegget for røsting, sinting eller pelletering av jernmalm er en del av et integrert stålverk, kan den kvotepliktige beregne utslippet for det integrerte stålverket i sin helhet ved bruk av massebalansemetodikk eller for anlegget for røsting, sintring eller pelletering av jernmalm som en separat virksomhet i det integrerte stålverket.

4.4.1. D1. Beregning av utslipp ved bruk av massebalanse

Beregningene skal inkludere alt karbon i innsatsstoffer, på lager, produkter og andre utgående strømmer fra virksomheten. Utslippene beregnes ved bruk av følgende ligning:

$$CO_2\text{-utslipp (tonn } CO_2) = (\Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{tilført}} * \text{karboninnhold}_{\text{tilført}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{produkt}} * \text{karboninnhold}_{\text{produkt}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{eksport}} * \text{karboninnhold}_{\text{eksport}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{lagerendring}} * \text{karboninnhold}_{\text{lagerendring}})) * 3{,}667(\text{tonn } CO_2/\text{tonn C})$$

- Tilført (tonn karbon): Karbon som føres inn på virksomhetens område
- Produkt (tonn karbon): Karbon i produkter og materialer, inklusive biprodukter, som føres ut av virksomhetens område.
- Eksport (tonn karbon): Karbon som føres ut av virksomhetens område, f.eks. gjennom utslipp til vann eller avløp, ved deponering av avfall eller gjennom tap i prosessen. Eksport omfatter imidlertid ikke utslipp til luft av drivhusgasser.
- Lagerendring (tonn karbon): Det økte lageret av karbon innenfor virksomhetens område.

Aktivitetsdata er massestrøm inn og ut fra anlegget og oppgis i tonn. Massestrømmen bestemmes separat for hver type brensel og materiale.

Bedrifter i kategori A kan beregne karboninnholdet i massestrømmen ut fra standard utslippsfaktorer som er gitt i vedlegg 1. Der det ikke er gitt standard utslippsfaktor må bedrifter i kategori A bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet. Bedrifter i kategori B og C må bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet i massestrømmene.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av karboninnhold i massestrømmer åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde aktivitetsdata:

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (4)	3 (4)

4.4.2. D2. Beregning av prosessutslipp

Ved forbrenning på risten frigjøres CO_2 fra tilsatsmateriale, det vil si fra den ubehandlede blandingen (vanligvis fra kalsiumkarbonat), og fra rester fra prosessen som er gjenvunnet. Prosessutslipp skal beregnes for hver type tilsatsmateriale separat.

Aktivitetsdata er mengden karbonatholdig materiale i tonn ($CaCO_3$, $MgCO_3$ eller $CaCO_3$-$MgCO_3$) og rester fra prosessen som gjenbrukes som innsatsmateriale.

Bedrifter i alle kategorier kan bruke standard utslippsfaktor for karbonater gitt i vedlegg 1. Disse utslippsfaktorene skal justeres for materialenes innhold av fuktighet og forurensende komponenter. For prosessrester der det ikke er gitt standard utslippsfaktor skal alle bedriftene bestemme bedriftsspesifikke utslippsfaktorer.

Bedrifter i kategori A kan benytte en omregningsfaktor på 1. Alternativt kan bedrifter i kategori A benytte en bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk omregningsfaktor. En bedriftsspesifikk omregningsfaktor skal reflektere andelen karbon i det fremstilte sinteret og i filterstøvet**.** Dersom filterstøv gjenbrukes i prosessen skal mengden karbon i dette støvet ikke medregnes slik at utslippet overestimeres.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og omregningsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde tilsatsmateriale:

Metodetrinn	1	2
Maksimal usikkerhet	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bedriftsspesifikk faktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	1 (2)

4.5. E. Produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping

Retningslinjene i dette punktet kan brukes på utslipp fra produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping. Retningslinjene henviser spesielt til primær (i masovner og oksygenkonvertorer) og sekundær (i lysbueovner) stålproduksjon.

Anlegg for produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping, kan være integrert i stålverk som teknisk er knyttet til koksverk og sinteranlegg. Dette kan gi utveksling av energi og materialer mellom virksomhetene i den ordinære driften. Dersom virksomhetens tillatelse etter forurensingsloven omfatter hele stålverket og ikke bare masovnen, kan CO_2-utslippet også bestemmes for det integrerte stålverket ved bruk av massebalansemetodikk som spesifisert nærmere i vedlegg 2 punkt E1.

I forbrenningsprosesser i anlegg for produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping der brenselet ikke brukes som reduksjonsmiddel eller oppstår fra metallurgiske reaksjoner skal utslippene fra forbrenningen overvåkes i samsvar med vedlegg 2, punkt A.

Dersom virksomheten renser røykgassene og utslippene fra rensingen ikke er inkludert i virksomhetens øvrige beregning av prosessutslipp, skal utslipp fra avgassrensing beregnes i henhold til vedlegg 2, punkt A3.

Kvotepliktige utslipp fra produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping, kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:
- Råmaterialer (kalsinering av kalkstein, dolomitt eller karbonatholdig jernmalm, for eksempel $FeCO_3$).
- Fossilt brensel
- Reduksjonsmidler

- Prosessgasser, for eksempel koksovnsgass, masovnsgass og gass fra oksygenkonvertor
- Forbruk av grafittelektroder
- Rensing av avgasser

Dersom anlegget for produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping, er en del av et integrert stålverk kan den kvotepliktige beregne utslippet for det integrerte stålverket i sin helhet ved bruk av massebalansemetodikk eller for anlegget produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping som en separat virksomhet i det integrerte stålverket.

4.5.1. E1. Beregning av utslipp ved bruk av massebalanse

Beregningene skal inkludere alt karbon i innsatsstoffer, på lager, produkter og andre utgående strømmer fra virksomheten. Utslippene beregnes ved bruk av følgende ligning:

$$CO_2\text{-utslipp (tonn } CO_2) = (\Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{tilført}} * \text{karboninnhold}_{\text{tilført}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{produkt}} * \text{karboninnhold}_{\text{produkt}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{eksport}} * \text{karboninnhold}_{\text{eksport}}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{\text{lagerendring}} * \text{karboninnhold}_{\text{lagerendring}})) * 3{,}667(\text{tonn } CO_2/\text{tonn C})$$

- Tilført (tonn karbon): Karbon som føres inn på virksomhetens område
- Produkt (tonn karbon): Karbon i produkter og materialer, inklusive biprodukter, som føres ut av virksomhetens område.
- Eksport (tonn karbon): Karbon som føres ut av virksomhetens område, f.eks. gjennom utslipp til vann eller avløp, ved deponering av avfall eller gjennom tap i prosessen. Eksport omfatter imidlertid ikke utslipp til luft av drivhusgasser.
- Lagerendring (tonn karbon): Det økte lageret av karbon innenfor virksomhetens område.

Aktivitetsdata er massestrøm inn og ut fra anlegget og oppgis i tonn. Massestrømmen bestemmes separat for hver type brensel og materiale.

Bedrifter i kategori A kan beregne karboninnholdet i massestrømmen ut fra standard utslippsfaktorer som er gitt i vedlegg 1. Der det ikke er gitt standard utslippsfaktor må bedrifter i kategori A bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet. Bedrifter i kategori B og C må bestemme bedriftsspesifikk faktor for karboninnholdet i massestrømmene.

Karboninnholdet i produkter og halvfabrikata kan bestemmes ut fra årlige analyser som gjøres i henhold til kravene i vedlegg 3. Prøvetaking skal utføres representativt. Karboninnhold i produkter og halvfabrikata kan også bestemmes ut fra middelverdi angitt i relevante nasjonale eller internasjonale standarder.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene, er gitt nedenfor. For bestemmelse av karboninnhold i massestrømmer åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde aktivitetsdata:

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (4)	3 (4)

4.5.2. E2. Beregning av prosessutslipp

Anlegg for produksjon og bearbeiding av jern og stål, inkludert kontinuerlig støping kjennetegnes normalt av en rekke enheter (for eksempel masovn og oksygenkonvertor) som teknisk ofte er knyttet til andre enheter som for eksempel koksovn, sinteranlegg og kraftproduksjon. I slike anlegg brukes flere typer brensel som reduksjonsmidler og det produseres prosessgasser med varierende sammensetning. Slike prosessgasser kan være koksovnsgass, masovnsgass og gass fra oksygenkonvertor.

Utslipp fra produksjon av støpejern og stål skal beregnes ved følgende ligning:

$$CO_2\text{-utslipp [tonn } CO_2] = \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{Tilført} * \text{utslippsfaktor}_{Tilført}) - \Sigma(\text{aktivitetsdata}_{Utgående} * \text{utslippsfaktor}_{\underline{Utgående}})$$

Aktivitetsdata er massestrøm til og fra anlegget i løpet av rapporteringsåret.

Utslippsfaktoren for utgående materiale reflekterer mengden karbon i utgående massestrøm som ikke er CO_2. Utslippsfaktoren oppgis som tonn CO_2 per tonn utgående strøm fra anlegget.

Bedrifter i kategori A kan benytte standard utslippsfaktor gitt i vedlegg 1. Alternativt kan bedrifter i kategori A benytte en bedriftsspesifikk utslippsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk utslippsfaktor.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i massestrøm av brensel:

Metodetrinn	1	2	3	4
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (4)	3 (4)

4.6. F. Produksjon av sementklinker

Kvotepliktige utslipp fra produksjon av sementklinker kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:

- kalsinering av karbonater i råvarer
- fossile brensler
- organisk karbon i kalkstein og skifer
- råmateriale for rensing av avgasser

Kvotepliktige prosessutslipp fra produksjon av sementklinker oppstår ved kalsinering av karbonater i råvarer brukt til å produsere klinker (F1), fra delvis eller fullstendig kalsinering av sementovnstøv og bypass støv som fjernes fra prosessen (F2), og i noen tilfeller fra det ikke-karbonatiserte karbonet i råvarer (F3).

Utslipp av CO_2 fra produksjon av klinker kan beregnes ved en følgende metoder:
Metode A: karbonatinnholdet i prosessens råvarer
Metode B: på grunnlag av produsert mengde klinker

Metode A og B anses å være likeverdige.

4.6.1. F1. Utslipp fra klinkerproduksjon

Metode A
Dersom det forekommer utslipp av sementovnstøv og bypass støv fra prosessovnene, skal disse to støvtypene ikke inkluderes i forbrukt mengde innsatsstoff. Utslipp fra sementovnstøv og bypass-støv skal i så tilfelle beregnes i henhold til (F2). Ikke-karbonatisert karbon fanges opp ved bruk av denne metoden, og beregning i henhold til (F3) kommer derfor ikke til anvendelse.

Som aktivitetsdata brukes mengde i tonn av ulike karbonatholdige råvarer (for eksempel kalkstein, leirskifer) som brukes i sementovnen i løpet av rapporteringsåret.

Med mindre råmelet er karakterisert, skal aktivitetsdata bestemmes separat for hver karbonholdige råvare, med unntak av brensel. Overestimering og utelatelse av kilder må unngås. Mengden råmel kan bestemmes ved hjelp av en faktor som er et empirisk

bedriftsspesifikt forhold mellom råmel og klinker. Denne faktoren skal oppdateres minst én gang pr år, ved å bruke industriens retningslinjer for god praksis.

Utslippsfaktor beregnes som mengde CO_2-utslipp per tonn innsatsstoff i ovnen. Mengde karbonater i hvert relevant innsatsstoff kan bestemmes med termogravimetriske metoder.

Bedrifter i kategori A kan benytte en omregningsfaktor på 1. Det antas da at alle karbonater som er tilført ovnen omdannes til oksider slik at det ikke føres karbonater ut av ovnen. Bedrifter i kategori A kan alternativt velge å benytte en bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedriftsspesifikk omregningsfaktor bestemmes i henhold til vedlegg 3. En bedriftsspesifikk omregningsfaktor har verdi mellom 0 og 1 og tar hensyn til mengden karbonater eller annet karbon i produktet. Den kvotepliktige kan anta fullstendig omdannelse av ett eller flere innsatsstoffer og bestemme andel karbonat eller annet karbon som ikke er omdannet fra de øvrige innsatsstoffer.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og omregningsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde råstoff:

Metodetrinn	1	2	3
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (3)	3 (3)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bedriftsspesifikk faktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Metode B
I tillegg til CO_2-utslipp direkte fra klinkerproduksjonen, må det også tas hensyn til eventuelt utslipp av CO_2 fra kalsinering av sementovnstøv og bypass-støv (se pkt F2) og fra det ikke-karbonatiserte karbonet i råmelet (se pkt F3). CO_2-utslipp fra klinkerproduksjon og fra sementovnstøv, bypass-støv og ikke-karbonatisert karbon i råvarene skal beregnes separat og summeres til det totale utslippet:

$$CO_2\text{-utslipp}_{prosess_total}\,[t] = CO_2\text{-utslipp}_{klinker}\,[t] + CO_2\text{-utslipp}_{støv}\,[t] + CO_2\text{-utslipp}_{ikke\text{-}karbonatisert\ karbon}$$

Aktivitetsdata er produksjonsmengde klinker i tonn i løpet av rapporteringsåret. Mengde klinker produsert bestemmes enten ved:
- direkte veiing av klinker, eller
- baseres på mengde sement levert

Ved bruk av mengde sement levert som beregningsmetode, skal det tas hensyn til mengde sement levert, sement/klinker-forholdet og endring i lagerbeholdning av klinker ved bruk av følgende ligning:

$$\text{Klinker produsert (tonn)} = ((\text{sement}_{levert}\,[tonn] - \text{sement}_{lagerendring}\,[tonn]) * \text{klinker/sement-forhold [tonn klinker/tonn sement)} - (\text{klinker}_{forsyninger}\,[tonn]) + (\text{klinker}_{ekspedert}\,[tonn]) - (\text{klinker}_{lagerendring}\,[tonn])$$

Det skal enten benyttes et bedriftsspesifikt sement/klinker-forhold for hver av de ulike sementproduktene eller et sement/klinker-forhold som er beregnet fra forskjellen i sement levert og lagerendringer og alle tilsatsstoffer til sementen, inkludert bypass-støv og sementovnstøv.

Bedrifter i kategori A kan benytte en utslippsfaktor på 0,525 tonn CO_2/tonn klinker eller en bedriftsspesifikk utslippsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk utslippsfaktor.

Bedrifter i kategori A kan benytte en omregningsfaktor på 1. Bedrifter i kategori A kan alternativt velge å benytte en bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk omregningsfaktor. I en bedriftsspesifikk omregningsfaktor reflekteres andel av (ikke-karbonatisert) CaO og MgO i råmaterialet ved en verdi på mellom 0 og 1. Når innholdet av CaO og MgO råvarene antas å være null og alt av oksider i produktet antas å stamme fra karbonater i råvarene, settes omregningsfaktoren til 1. Bestemmelse av relevante parametere i produktet for å bestemme en bedriftsspesifikk omregningsfaktor kan gjøres ved bruk av termogravimetriske metoder.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og omregningsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i produsert mengde klinker:

Metodetrinn	1	2
Maksimal usikkerhet	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bedriftsspesifikk faktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

4.6.2. F2. Utslipp fra kassert støv

CO_2-utslipp fra bypass-støv eller sementovnstøv beregnes ut fra aktivitetsdata og utslippsfaktor og korrigeres for delvis kalsinering av sementovnstøv.

Aktivitetsdata er mengde sementovnstøv eller bypass støv som føres ut av ovnsystemet i løpet av rapporteringsåret.

Utslippsfaktoren angir CO_2-utslippet per tonn bypass-støv eller sementovnstøv. Bedrifter i kategori A kan benytte en referanseverdi for utslippsfaktor på 0,525 tonn CO_2/tonn klinker eller en bedriftsspesifikk utslippsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte en bedriftsspesifikk utslippsfaktor.

En bedriftsspesifikk utslippsfaktor beregnes ut fra graden av kalsinering og sammensetning. Graden av kalsinering og sammensetning skal bestemmes minimum én gang per år og i henhold til kravene i vedlegg 3 i klimakvoteforskriften.

Det ikke-lineære forholdet mellom kalsineringsgrad for sementovnstøv og utslipp per tonn sementovnstøv skal ivaretas ved bruk av følgende ligning:

$$EF_{CKD} = \frac{\frac{EF_{Cli}}{1+EF_{Cli}} * d}{1 - \frac{\mathrm{EF_{Cli}}}{1+\mathrm{EF_{Cli}}} * d}$$

der

EF_{CKD} = utslippsfaktor for delvis kalsinert sementovnstøv [tonn CO_2/tonn CKD]
EF_{Cli} = bedriftsspesifikk utslippsfaktor for klinker [tonn CO_2/tonn klinker]
d = kalsineringsgrad for ovnstøv (frigjort CO_2 som % av totalt karbonat CO_2 i råmelet

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde sementovnstøv og bypass-støv:

Metodetrinn	1	2
Maksimal usikkerhet	Mengde estimert ved bruk av retningslinjer for god praksis i industrien	7,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

4.6.3. F3. Utslipp fra ikke-karbonatisert karbon i råmel

Aktivitetsdata er mengden relevant råmateriale som forbrukes i løpet av rapporteringsåret. Utslippsfaktor er innehold av ikke-karbonat i det relevante råmaterialet. Bedrifter i kategori A kan benytte industriens retningslinjer for god praksis ved bestemmelse av utslippsfaktoren. Alternativt kan bedrifter i kategori A benytte bedriftsspesifikk utslippsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk utslippsfaktor. En bedriftsspesifikk utslippsfaktor skal bestemmes minst en gang per år og i henhold til kravene i vedlegg 3 i klimakvoteforskriften.

Bedrifter i kategori A kan benytte en omregningsfaktor på 1 eller benytte en omregningsfaktor som er fremkommet i henhold til industriens retningslinjer for god praksis. Bedrifter i kategori B og C skal bestemme omregningsfaktor i henhold til industrient retningslinjer for god praksis.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata, utslippsfaktor og omregningsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i råvarer med innhold av ikke-karbonatisert karbon:

Metodetrinn	1	2
Maksimal usikkerhet	15,0 %	7,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Utslippsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av utslippsfaktor:

Metodetrinn	1	2
Utslippsfaktor	Bruk av retningslinjer for god praksis i industrien	Bedriftsspesifikk utslippsfaktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bruk av retningslinjer for god praksis i industrien

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

4.7. G. Produksjon av kalk

Kvotepliktige utslipp fra produksjon av kalk kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:

- Kalsinering av kalkstein og dolomitt i råmateriale
- Fossile brensler og råmaterialer

Kvotepliktige prosessutslipp fra produksjon av kalk oppstår ved kalsinering og ved oksidasjon av organisk karbon i råmaterialet. Ved kalsinering frigjøres CO_2 fra karbonatet i råmaterialet. Mengde CO_2 som frigjøres kan beregnes på to måter:

Metode A: ut fra mengde kalsium- og magnesiumkarbonat i råmaterialet (hovedsakelig kalkstein og dolomitt) som omdannes i prosessen
Metode B: ut fra mengde kalsium- og magnesiumoksid i den produserte kalken

Metode A og B anses å være likeverdige.

Metode A
Aktivitetsdata er mengde råstoff som inneholder kalsiumkarbonat og magnesiumkarbonat som forbrukes i løpet av rapporteringsåret. Kravene til maksimal usikkerhet ved bestemmelse av aktivitetsdata gjelder for hver type karbonholdig innsatsstoff (unntatt for brensel).

Det bestemmes bedriftsspesifikk utslippsfaktor for hver type karbonatholdig råstoff eller materiale. Utslippfaktor beregnes som tonn CO_2-utslipp per tonn karbonholdig innsatsstoff (tonn CO_2/tonn materiale). For å regne om fra sammensetningen av råvare til utslippsfaktor skal det benyttes støkiometriske utslippsfaktorer gitt i vedlegg 1. Det skal antas fullstendig omdannelse til CO_2. Mengden $CaCO_3$, $MgCO_3$ og organisk karbon i hvert innsatsstoff bestemmes i henhold til klimakvoteforskriftens vedlegg 3.

Bedrifter i kategori A kan benytte en omregningsfaktor på 1. Det antas da at alle karbonater som er tilført ovnen omdannes til oksider slik at det ikke føres karbonater ut av ovnen. Bedrifter i kategori A kan alternativt velge å benytte en bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedriftsspesifikk omregningsfaktor bestemmes i henhold til vedlegg 3. En bedriftsspesifikk omregningsfaktor har verdi mellom 0 og 1 og tar hensyn til mengden karbonater i produktet. Den kvotepliktige kan anta fullstendig omdannelse av en eller flere innsatsstoffer og bestemme andel karbonat som ikke er omdannet fra de øvrige innsatsstoffer.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og omregningsfaktorer samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde råstoff:

Metodetrinn	1	2	3
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (3)	3 (3)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bedriftsspesifikk faktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Metode B
Aktivitetsdata er produsert mengde kalk i løpet av rapporteringsåret. Utslippsfaktor bestemmes ut fra mengde CaO og MgO i produktet og ved å anta at all CaO og MgO stammer fra karbonater. Brent kalsium og magnesium som tilføres ovnen, for eksempel via flygeaske eller råmateriale med innhold av CaO eller MgO, skal tas hensyn til ved bestemmelse av omregningsfaktoren. Tilsvarende skal støv fra kalkovnen inkluderes i beregningene på hensiktsmessig måte.

Bedrifter i kategori A kan benytte en omregningsfaktor på 1. Det antas da at råstoffet til produksjonen av kalk ikke inneholder CaO og MgO og at all CaO og MgO i produktet stammer fra karbonater. Bedrifter i kategori A kan alternativt velge å benytte en bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte bedriftsspesifikk omregningsfaktor. Bedriftsspesifikk omregningsfaktor bestemmes i henhold til vedlegg 3. En bedriftsspesifikk omregningsfaktor har verdi mellom 0 og 1 og tar hensyn til mengden CaO og MgO i råmaterialet.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og omregningsfaktorer samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde aktivitetsdata:

Metodetrinn	1	2
Maksimal usikkerhet	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bedriftsspesifikk faktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

4.8. H. Produksjon av glass og glassfiber

Kvotepliktige utslipp fra produksjon av glass og glassfiber kan komme fra følgen de utslippskilder og kildestrømmer:

- Nedbrytning av alkalikarbonater og karbonater av jordalkalimetaller i råmaterialet
- Fossile brensler og råmaterialer
- Tilsetningsstoffer som inneholder karbon, inkludert koks og kullstøv
- Rensing av avgasser

Reglene for overvåking av utslipp i vedlegg 2, punkt H gjelder også for produksjon av for produksjon av alkalisilikat (vannglass) og stein-/glassull.

Kvotepliktige prosessutslipp fra produksjon av glass og glassfiber oppstår ved smelting i ovnen, fra karbonater i råmaterialet og fra nøytralisering av HF, HCl og SO_2 i røykgassene ved bruk av kalkstein eller andre karbonater. Både utslipp fra nedbrytning av karbonater i smelteprosessen og utslipp fra rensing av røykgasser skal inkluderes i virksomhetens utslipp. Utslippene fra de to prosessene skal om mulig beregnes separat.

Mengden CO_2 som frigjøres fra karbonater i råmaterialet skal beregnes ut i fra mengden karbonat som omdannes fra råmaterialet, hovedsakelig fra natriumkarbonat, kalk/kalkstein, dolomitt, andra karbonater av alkali- og jordalkalimetaller og karbonatfritt gjenvunnet glass.

Aktivitetsdata er mengden (tonn) karbonatholdig råmaterial eller tilsatsstoffer som medfører CO_2-utslipp (som dolomitt, kalkstein, natriumkarbonat eller andra karbonater) og som forbrukes i løpet av rapporteringsåret.

Det bestemmes utslippsfaktor for hver type karbonholdig råstoff eller materiale. Utslippsfaktor beregnes som tonn CO_2-utslipp per tonn karbonatholdig råmateriale eller tilsatsstoff (tonn CO_2/tonn materiale). Bedriftsspesifikke utslippsfaktorer eller utslippsfaktorer som er korrigert for materialets innhold av fuktighet eller forurensende komponenter beregnes ut fra støkiometrisk utslippsfaktor for det aktuelle karbonatet.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata og utslippsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde karbonater og tilsatsstoffer:

Metodetrinn	1	2
Maksimal usikkerhet	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Utslippsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av utslippsfaktor:

Metodetrinn	1	2
Utslippsfaktor	Støkiometrisk faktor i vedlegg 1 korrigert for fuktighet og forurensende komponenter	Bedriftsspesifikk utslippsfaktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	1 (2)

4.9. I. Produksjon av keramiske produkter

Kvotepliktige utslipp fra produksjon av keramiske produkter kan komme fra følgende utslippskilder og kildestrømmer:

- Fossile brensel
- Forbrenning av kalkstein/dolomitt og andre karbonater i råmaterialet
- Kalkstein og andre karbonater brukt i rensing av avgasser samt annen rensing av avgasser
- Tilsats av fossilt materiale for å øke porøsiteten.
- Fossilt organisk materiale i leire og andre råmaterialer

CO_2-utslipp fra forbrenning og fra rensing av avgasser bestemmes i henhold til vedlegg 2A i klimakvoteforskriften.

Prosessutslipp fra produksjon av keramiske produkter kommer fra forbrenning av råmaterialer i ovnen og fra organisk av organisk materiale som finnes i leire og andre tilsatsstoffer. Prosessutslipp oppstår også fra nøytralisering av HF, HCl og SO_2 i røykgassene ved hjelp av kalkstein eller andre karbonater eller ved andre metoder for rensing av røykgasser.

Alle utslipp fra nedbrytning av karbonater og oksidasjon av organisk materiale i ovnen og fra rensing av avgasser skal medregnes i virksomhetens totale utslipp. Disse utslippene skal dersom det er mulig beregnes separat.

CO_2-utslipp fra karbonater og fra innhold av karbon i andre innsatsmaterialer skal enten beregnes ut fra:

Metode A: mengde karbonater og organisk materiale i råmaterialet
Metode B: ut fra mengde oksider av jordalkalimetaller i produktet

Metode A og B anses å være likeverdige.

Metode A
Ved bruk av beregningsmetode A baseres beregningen på karbon tilført til prosessen, i hver relevant råmateriale, for eksempel ulike typer leire, leireblandinger eller tilsatsstoffer. Kvarts/kisel, feltspat, kaolin og mineraltalk bidrar normalt ikke til karboninnholdet i særlig grad.

Aktivitetsdata, utslippsfaktor og omregningsfaktor refereres til den normale tilstanden til råstoffet, fortrinnsvis tørr tilstand

Aktivitetsdata er mengden råstoff eller tilsatsstoff som inneholder karbon. Ved bestemmelse av aktivitetsdata skal det tas hensyn til eventuelle tap eller resirkulering/gjenbruk av karbonater.

Det kan bestemmes utslippsfaktor som inkluderer organisk og uorganisk karbon for hver kildestrøm. Alternativt kan det benyttes én utslippsfaktor for totalt organisk karbon og én utslippsfaktor for totalt uorganisk karbon for hver kildestrøm. Dersom det er mulig skal støkiometriske faktorer for karbonater gitt i vedlegg 1 benyttes for å beregne utslippsfaktorer. Dersom det benyttes tilsatsstoffer der en andel av karbonet er biomasse, skal det bestemmes bedriftsspesifikk utslippsfaktor for tilsatsstoffet, inkludert bestemmelse av biomasseandel.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata, utslippsfaktor og omregningsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under.

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde råstoff og tilsatsstoff:

Metodetrinn	1	2	3
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (3)	2 (3)

Utslippsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av utslippsfaktor:

Metodetrinn	1	2*	3
Utslippsfaktor	0,0879 tonn CO_2/tonn leire	Bruk av retningslinjer for god praksis i industrien	Bedriftsspesifikk utslippsfaktor

* Utslippsfaktoren skal reflektere spesifikke forhold ved virksomheten og produktsammensetning. Utslippsfaktoren skal oppdateres årlig.

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (3)	3 (3)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bedriftsspesifikk faktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

Metode B
Ved bruk av beregningsmetode B baserer beregningene av CO_2-utslippet på mengden produsert keramikk i løpet av rapporteringsåret og keramikkens innhold av kalsium- og magnesiumoksider og andre alkali- og jordalkalioksider. Utslippsfaktoren korrigeres for oksider av alkali- og jordalkalimetaller som finnes i råmaterialene, som for eksempel brensel og råmaterialer som inneholder en relevant mengde CaO- eller MgO.

Aktivitetsdata er bruttoproduksjon inkludert vrakede produkter, frasortert materiale fra ovnen og transport.

Utslippsfaktoren bestemmes ut fra innhold av relevante metalloksider som CaO, MgO og BaO i produktet og ved bruk av støkiometriske faktorer i vedlegg 1. Bedrifter i kategori A kan benytte en standard utslippsfaktor på 0,08794 tonn CO_2/tonn produkt. Denne faktoren er basert på en konservativ forutsetning om 0,112 tonn CaO per tonn produkt. Bedrifter i kategori A kan alternativt benytte en bedriftsspesifikk utslippsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte en bedriftsspesifikk utslippsfaktor.

Omregningsfaktoren reflekterer hvor stor andel av oksidene i produktet som forelå som karbonater eller som oksider i råmaterialene. Bedrifter i kategori A kan benytte en oksidasjonsfaktor på 1. En oksidasjonsfaktor på 1 innebærer at det ikke finnes oksider av de relevante metallene i råmaterialet, det vil si at all kalsium, magnesium og barium i produktet stammer fra karbonater i råstoffet. Bedrifter i kategori A kan alternativt benytte en bedriftsspesifikk oksidasjonsfaktor. Bedrifter i kategori B og C skal benytte en bedriftsspesifikk oksidasjonsfaktor. En bedriftsspesifikk oksidasjonsfaktor vil ha en verdi mellom 0 og 1, der 0 tilsvarer at alle oksider av relevante metaller i produktet også forelå som oksider i råstoffet og 1 tilsvarer at alle oksider av relevante metaller i produktet forelå som karbonater i råstoffet.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata, utslippsfaktor og omregningsfaktor samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under

Aktivitetsdata
Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde keramikk produsert:

Metodetrinn	1	2	3
Maksimal usikkerhet	7,5 %	5,0 %	2,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (3)	2 (3)

Utslippsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av utslippsfaktor:

Metodetrinn	1	2*	3
Utslippsfaktor	0,0879 tonn CO_2/tonn leire	Bruk av retningslinjer for god praksis i industrien	Bedriftsspesifikk utslippsfaktor

* Utslippsfaktoren skal reflektere spesifikke forhold ved virksomheten og produktsammensetning. Utslippsfaktoren skal oppdateres årlig.

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	2 (3)	3 (3)

Omregningsfaktor
Metodetrinn for bestemmelse av omregningsfaktorer i beregning av utslipp:

Metodetrinn	1	2
Omregningsfaktor	1	Bedriftsspesifikk faktor

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	2 (2)

4.9.1. Utslipp fra rensing av avgass

Utslipp av CO_2 fra avgassrensing som ikke beregnes som en del av den kvotepliktiges prosessutslipp skal beregnes etter følgende ligning:

CO_2-utslipp fra bruk av kalkstein i rensing av avgasser beregnes ut fra forbruk av kalkstein i løpet av rapporteringsåret. Dersom kalkstein fra prosessen gjenvinnes og deretter brukes ved rensing av avgasser skal beregning av CO_2-utslippene gjøres slik at utslippet ikke overestimeres.

4.10. J. Produksjon av papir og papirmasse

Kvotepliktige utslipp fra produksjon av papir og papirmasse kan komme fra:
- Produksjon av strøm eller damp ved forbrenning.
- Sodakjeler eller andre innretninger som forbrenner brukt kokeveske
- Forbrenningsovner
- Kalkovner
- Rensing av avgasser

- Tørkere
- Produksjon av kokesyre

Utslipp fra rensing av avløpsvann og fra deponier, inkludert anaerob rensing av avløpsvann eller utslipp fra kompostering av slam og deponier for avfall fra produksjon av papir og papirmasse, gir ikke kvotepliktige utslipp.

CO_2-utslipp fra forbrenning og fra rensing av avgasser bestemmes i henhold til vedlegg 2A i klimakvoteforskriften.

Prosessutslipp fra produksjon av papir og papirmasse kommer fra bruk av karbonater som make-up kjemikalier i massefabrikker. Tap av natrium og kalsium i prosessen kan dekkes opp av ikke-karbonatholdige kjemikalier eller ved tilsats av kalsiumkarbonat eller natriumkarbonat.

Prosessutslipp kommer videre fra produksjon av kokesyre. CO_2 frigjøres når prosessvann og SO_2 løser opp kalksteinen slik at det dannes en kokevæske bestående av $Ca(HSO_3)_2$ og SO_2.

Bruk av karbonater gir utslipp av CO_2 dersom disse karbonatene har fossil opprinnelse. CO_2-utslipp fra bruk av karbonater som har fossil opprinnelse beregnes ut fra mengde karbonat brukt og utslippsfaktoren for karbonatet.

Virksomheter som søker om unntak fra kravene i vedlegg 2 til klimakvoteforskriften må angi hvilket metodetrinn det søkes om å benytte. De alternative metodetrinnene for bestemmelse av aktivitetsdata samt kravene til hvilket metodetrinn som må oppfylles (minimumsnivå) for de ulike kategoriene er gitt under. For bestemmelse av utslippsfaktor åpnes ikke for bruk av andre metoder enn det som er gitt i forskriften.

Metodetrinn for maksimal usikkerhet i mengde karbonater:

Metodetrinn	1	2
Maksimal usikkerhet	2,5 %	1,5 %

Minimumsnivå for metodetrinn (forskriftsnivå i parentes)		
Kategori A	Kategori B	Kategori C
1 (1)	1 (2)	1 (2)

5. VEILEDER TIL VEDLEGG 3: KRAV VED BESTEMMELSE AV BEDRIFTSSPESIFIKKE DATA OG FAKTORER

5.1. A. Bruk av standarder ved bestemmelse av bedriftsspesifikke data og faktorer

Prøvetaking, prøvebehandling og analyser skal utføres etter CEN-standard dersom dette finnes (forskriftens vedlegg 3A). Dersom ikke CEN-standarder finnes skal egnede ISO-standarder eller nasjonale standarder benyttes. Der det ikke finnes egnede standarder kan

prøvetaking, prøvebehandling og analyse utføres etter egnede utkast til standarder eller i henhold til den beste praksis i industrien.

Bruk av standardmetoder reduserer muligheter for feil i måleresultater og metodene har en kjent måleusikkerhet.

Relevante CEN-standarder er:

- EN ISO 6976:2005 "Natural gas - Calculation of calorific values, density, relative density, and Wobbe index from composition.
- EN ISO 4259:1996 "Petroleum products - Determination and application of precision data in relation to methods of test".

Relevante ISO-standarder er:

- ISO 13909-1,2,3,4: 2001 Hard coal and coke - Mechanical sampling;
- ISO 5069-1,2: 1983: Brown coals and lignites; Principles of sampling;
- ISO 625:1996 Solid mineral fuels - Determination of carbon and hydrogen - Liebig method;
- ISO 925:1997 Solid mineral fuels - Determination of carbonate carbon content - Gravimetric method;
- ISO 9300-1990: Measurement of gas flow by means of critical flow Venturi nozzles;
- ISO 9951-1993/94: Measurement of gas flow in closed conduits - Turbine meters.

Alternative nasjonale standarder er:

- DIN 51900-1:2000 "Testing of solid and liquid fuels – Determination of gross calorific value by the bomb calorimeter and calculation of net calorific value – Part 1: Principles, apparatus, methods";
- DIN 51857:1997 Gaseous fuels and other gases - Calculation of calorific value, density, relative density and Wobbe index of pure gases and gas mixtures";
- DIN 51612:1980 Testing of liquefied petroleum gases; calculation of net calorific value;
- DIN 51721:2001 "Testing of solid fuels - Determination of carbon and hydrogen content" (also applicable for liquid fuels).

5.2. B. Akkreditert laboratorium

Dersom bedriften bruker et laboratorium som ikke er akkreditert skal dette godkjennes av SFT før et slikt laboratorium benyttes (forskriftens vedlegg 3B). Dette gjelder også bedriftsinterne laboratorier. Ved bruk av laboratorium som ikke er akkreditert skal det i program for beregning og måling av utslipp oppgis navn på laboratoriet.

For at SFT skal kunne godkjenne bruk av et ikke-akkreditert laboratorium må den kvotepliktige vise at det aktuelle laboratoriet kan fremskaffe data som er like pålitelige som data fra et akkreditert laboratorium. Den kvotepliktige må kunne dokumentere at laboratoriet oppfyller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025[3]. Dette innebærer at laboratoriet må oppfylle kravene i EN ISO 9001:2000, være teknisk kompetent og kunne fremskaffe resultater med like god vitenskapelig kvalitet som et akkreditert laboratorium.

[3] Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse (ISO/IEC 17025:2005).

Kvaliteten på resultater fra et ikke-akkreditert laboratorium kan dokumenteres ved følgende program:

1) Analysemetoden som benyttes kontrolleres mot referansemetoden ved et akkreditert laboratorium. Kontrollen gjennomføres før eller ved kontraktinngåelse mellom den kvotepliktige og laboratoriet. Kontrollen kan innebære at det skal gjennomføres et tilstrekkelig antall analyserepetisjoner av minimum fem representative prøver, inkludert en blindprøve. Kontrollen gjøres for hver relevant parameter og brensel eller materiale.

2) Minimum én gang per år sammenlignes analysemetoden mot et akkreditert laboratorium. Sammenligningen kan inkludere minst fem repetisjoner av analysen på en representativ prøve ved bruk av referansemetoden. Dette skal gjøres for hver relevant parameter og brensel eller materiale.

SFT kan akseptere andre likeverdige metoder for å dokumentere at det ikke-akkrediterte laboratoriet har tilstrekkelig kompetanse og kvalitet.

5.3. C. Online gassanalysatorer og gasskromatografer

Bruk av online gassanalysatorer og gasskromatografer må godkjennes av SFT før resultatene benyttes i beregning av kvotepliktig utslipp (forskriftens vedlegg 3D). Slike målesystemer skal kun brukes for å bestemme sammensetningen av gasser.

Den kvotepliktige som benytter slikt måleutstyr skal tilfredsstille kravene i EN ISO 9001:2000. Dette kan dokumenteres ved at virksomheten er sertifisert i henhold til EN ISO 9001:2000 av akkreditert instans.

Det skal foretas en førstegangskontroll og en årlig kontroll av målesystemet. Kontrollene skal så langt som mulig utføres av akkreditert laboratorium og ved bruk av gjeldende CEN-standard, EN ISO 107123:1995 “Natural gas - Performance evaluation for on-line analytical systems”.

Dersom slike kontroller ikke foretas skal det alternativt gjennomføres en førstegangskontroll og en årlig sammenligningsanalyse.

Hensikten med førstegangskontrollen er å dokumentere repeterbarheten til målemetoden og fremskaffe kalibreringskurve for måleinstrumentet. Kontrollen må omfatte blindprøve og referanser som dekker det aktuelle måleområdet. Med blindprøve menes en prøve uten innhold av karbon som kan verifisere at analysatoren har en riktig bakgrunn.

5.4. D. Prøvetakingsmetode og analysehyppighet

Prøvetaking av energivarer og materialer for bestemmelse av utslippsfaktor, oksidasjonsfaktor, omregningsfaktor, karboninnhold, biomasseandel og sammensetning skal foretas representativt (forskriftens vedlegg 3D).

SFT kan gjøre unntak fra forskriftens krav til usikkerhet i bedriftsspesifikke data og faktorer dersom en virksomhet ikke oppfyller eller kan dokumentere at kravet til maksimal usikkerhet i forskriften er oppfylt. Det forutsettes da at det fastsettes et program for prøvetaking og analyse. Et unntak vil kunne aksepteres dersom analysehyppigheten angitt i tabellen under er oppfylt. Denne analysehyppigheten er i utgangspunktet ansett som et minimum.

SFT kan akseptere en annen analysefrekvens dersom den kvotepliktige kan dokumentere at dette gir like sikre utslippstall. Dette kan for eksempel være aktuelt dersom en kildestrøm er svært ensartet.

I enkelte tilfeller vil analysehyppigheten som er skissert under ikke være praktisk i forhold til hyppighet for mottak av brensler eller materialer, mengde brensel eller materiale som mottas i hver leveranse og lagringsforhold. Det vil da være behov for utarbeidelse av et egnet prøvetakings- og analyseprogram. Et slikt program må utarbeides med det formål å fremskaffe like sikre data som analysehyppigheten i tabellen under legger opp til.

Brensel/Materiale	**Analysehyppighet (minimumskrav)**
Naturgass	Ukentlig
Andre gasser (Prosessgasser)	Daglig- og ved bruk av egnede prosedyrer ulike tider i løpet av dagen
Olje	Hver 20 000 tonn og minst seks ganger per år
Kull og koks	Hver 20 000 tonn og minst seks ganger per år
Fast avfall (fossilt avfall eller blandet biomasse og fossilt avfall)	Hver 5000 tonn og minst fire ganger per år
Flytende avfall (bla spillolje)	Hver 10 000 tonn og minst fire ganger per år
Karbonater	Hver 50 000 tonn og minst fire ganger per år
Leire og leireskifer	Én prøve for hvert 50 000 tonn CO_2-utslipp og minimum fire ganger per år.
Andre inngående og utgående strømmer i en massebalanse (unntatt brensel eller reduksjonsmidler)	Hver 20 000 tonn og minst en gang per måned
Andre materialer	Én prøve for hvert 50 000 tonn CO_2-utslipp og minimum fire ganger per år.

I særlige tilfeller vil SFT også kunne akseptere et enklere måleprogram dersom det kan dokumenteres at et måleprogram som angitt i tabellen over medfører urimelig høye kostnader eller er teknisk umulig å gjennomføre. Den kvotepliktige må da dokumentere kvantitativt hvordan et forenklet måleprogram påvirker usikkerheten i det årlige rapporterte CO_2-utslippet.

SFT kan gjøre unntak fra kravene i vedlegg 2 til maksimal akseptabel usikkerhet i bestemmelse av aktivitetsdata. Et eventuelt slikt unntak medfører ikke lempeligere krav til maksimal usikkerhet i bedriftsspesifikke data og faktorer.

6. VEILEDER TIL VEDLEGG 4: KRAV VED KONTINUERLIGE MÅLINGER AV CO_2-UTSLIPP

Den kvotepliktige kan bestemme hele eller deler av CO_2-utslippet ved kontinuerlig måling av utslippet. En slik målemetode kan bare aksepteres dersom den gir mer nøyaktige utslippstall enn beregningsmetodikk. Bruk av kontinuerlig måling av CO_2-utslippet for å bestemme det kvotepliktige utslippet skal godkjennes av myndighetene før metoden tas i bruk.

Kontinuerlig måling av CO_2-konsentrasjonen i avgassen og bestemmelse av avgassmengde skal utføres etter CEN-standard dersom dette finnes. Dersom ikke CEN-standarder finnes skal egnede ISO-standarder eller nasjonale standarder benyttes. Der det ikke finnes standarder kan utkast til standarder eller den beste praksis i industrien benyttes.

Relevante standarder er:

- ISO12039:2001 Stationary source emissions – Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen - Performance characteristics and calibration of an automated measuring method.
- ISO 10396:2006 'Stationary source emission – Sampling for the automated determination of gas concentrations'.
- ISO 14164: 1999 Stationary source emissions. Determination of the volume flow rate of gas streams in ducts - automated method.

Bestemmelse av kvotepliktig utslipp ved kontinuerlig måling skal gjennomføres slik at den totale usikkerheten i utslippstallet for en utslippskilde i rapporteringsåret er mindre enn 2,5 %. Dersom dette medfører urimelige høye kostnader eller er teknisk umulig å nå kan SFT gjøre unntak fra dette kravet. Dersom kravet medfører urimelige høye kostnader kan SFT akseptere en usikkerhet på maksimalt 5,0 % eller 7,5 % avhengig av kostnadene ved å redusere usikkerheten. Dersom kravet er teknisk umulig å nå kan SFT akseptere en usikkerhet på maksimalt 10,0 %.

CO_2-utslipp fra hver utslippskilde beregnes ved å summere timemiddelverdiene. Timemiddelverdiene beregnes som produkt av den målte CO_2-konsentrasjonen og avgassmengden ved bruk av følgende formel:

$$CO_2\text{-utslipp}_i\,(tonn) = \Sigma\ CO_2\text{-konsetrasjon}_i\ *\ avgassmengde_i$$

i= time i løpet av rapporteringsåret.

Dersom CO_2-konsentrasjonen måles ved en annen måletilstand (tørr eller våt) enn avgassmengden, må også avgassens vanninnhold bestemmes. Andre parametere som kreves for å gjøre de nødvendige omregninger, for eksempel temperatur, trykk og tetthet, må også bestemmes.

CO_2-konsentrasjonen i avgassen bestemmes ved kontinuerlig måling i et representativt punkt. Avgassmengden bestemmes ved kontinuerlig måling eller ved beregning ved bruk av massebalanse der alle relevante parametere inngår.

7. VEILEDER I BEREGNING AV MÅLEUSIKKERHET KNYTTET TIL KLIMAKVOTEFORSKRIFTEN

7.1. Innledning

Innenfor klimakvotesystemet er måling og tilliten til disse målingene svært vesentlig. En for stor usikkerhet knyttet til måleverdiene kan undergrave tilliten til kvotehandelssystemet. For vide grenser for akseptabel måleusikkerhet kan potensielt utnyttes av aktørene til å skjevstille måleinstrumenter. Kravene til måleusikkerhet i klimakvoteforskriften er felles med de krav som stilles til andre kvotepliktig virksomheter i Europa som er omfattet av EUs

kvotehandelssystem. De felleseuropeiske kravene er nedfelt i EUs retningslinjer for overvåking og rapportering (Monitoring and Reporting Guidelines - forkortet til MRG).

Denne veiledningen er laget for å klargjøre forhold knyttet til estimering og rapportering av måleusikkerhet for kvotepliktige virksomheter. Kompleksiteten i estimering av måleusikkerhet er sterkt varierende for ulike sektorer, og veilederen bør brukes i lys av dette.

Det er en målsetting at kunnskap om bidrag til måleusikkerhet vil klargjøre hvor det er fornuftig å forbedre målemetoden. Samtidig kan slik kunnskap gi reduserte kostnader der det er etablert et relativt omfattende regime.

I klimakvoteforskriften er usikkerhetskravene først og fremst knyttet til maksimal tillatt usikkerhet i årlig mengde aktivitetsdata og maksimal tillatt usikkerhet i årlige CO_2-utslipp dersom det foretas kontinuerlige målinger av røykgassen. Det stilles også krav til usikkerhet i utslippsfaktor og oksidasjonsfaktor.

7.2. Begreper og ordforklaring

Ved estimering av måleusikkerhet benyttes flere standardiserte begreper. Under følger en oversikt over disse, samt noen begrep som gjelder for denne veiledning. Bruken av * som betegnelse for relative usikkerheter er definert i denne veiledningen.

Y:	måleresultat (utgangsstørrelse)
y:	estimert måleresultat
u(y)	estimert verdi for kombinert standard usikkerhet
u*(y)	estimert verdi for relativ kombinert standard usikkerhet (u(y)/y)

X_i:	inngangsstørrelse i
x_i:	estimert verdi for inngangsstørrelse i
$u(x_i)$:	estimert verdi for standard usikkerhet for inngangsstørrelse i
$u^*(x_i)$:	estimert verdi for relativ standard usikkerhet ($u(x_i)/x_i$)
c_i:	følsomhetsfaktor for inngangsstørrelse i
$r(x_i,x_j)$:	korrelasjonskoeffisient mellom inngangsstørrelsene i og j
k:	dekningsfaktor
U:	utvidet måleusikkerhet
U*:	relativ utvidet måleusikkerhet

Målestørrelse: Bestemt størrelse som er gjenstand for målinger

Målefunksjon: Teoretisk funksjonsmessig sammenheng mellom resultatet Y og de ulike inngangsstørrelsene X_i

Kalibrering: Sammenlikning av et instrument mot en normal eller et annet instrument, som er mer nøyaktig, for å bestemme avviket fra korrekt verdi. Kalibrering omfatter ikke tiltak for å få instrumentet til å vise nærmere korrekt verdi, jfr innregulering.

Sporbarhet: En ubrutt kjede av kalibreringer opp til nasjonal eller internasjonal referanse

Repeterbarhet: Graden av samsvar mellom gjentatte målinger av samme størrelse utført under mest mulig like betingelser: samme metode, samme måleutstyr, samme operatør og innenfor et kort tidsperiode.

Reproduserbarhet: Graden av samsvar mellom gjentatte målinger av samme størrelse utført under forskjellige betingelser.

Presisjon: Overensstemmelse mellom uavhengige testresultater under gitte forhold. Presisjon kan sees som et mål på repeterbarhet, men det er et kvalitativt begrep. VIM benytter derfor ikke dette begrepet.

Nøyaktighet: Dette er et kvalitativt begrep som beskriver overensstemmelse mellom instrumentets visnings og sann verdi. Dette må ikke forveksles med presisjon.

Avvik: Instrumentets visning minus sann verdi. ”Bias” og ”Error” benyttes også.

Innregulering: Endring av visningen på et instrument for å få det til å vise nærmere riktig verdi. Endringen kan gjøres mekanisk, elektrisk eller i et dataprogram.

Korrelasjon: Korrelasjonskoeffisienten gir et mål på den samvariasjon som eksisterer mellom ulike inngangsstørrelser. En korrelasjonskoeffisient på 0 indikerer at inngangsstørrelsene er uavhengige, og at det ikke er noe samvariasjon, mens +1 indikerer at inngangsstørrelsene varierer i takt og –1 at de varierer i mottakt.

Dekningsgrad: Faktor som innføres i beregning av måleusikkerhet for å få en større sannsynlighet for at korrekt verdi ligger innenfor måleresultat med usikkerhet. Om måleresultatet har statistisk normalfordeling, og man benytter dekningsfaktor k=1 (standard usikkerhet) er det ca. 68 % sannsynlig at korrekt verdi er innenfor måleresultat +/- usikkerhet. Ved bruk av dekningsfaktor k=2, er sannsynligheten ca 95 %.

7.3. Metoden for beregning av måleusikkerhet

Metoden for beregning av måleusikkerhet er sterkt forankret i dokumentet ”Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement”, ofte forkortet GUM. Dokumentet nyter internasjonal anerkjennelse i det måletekniske miljø, og er utviklet i samarbeid mellom de store standardiseringsorganisasjonene og det internasjonale måletekniske miljø representert ved sine organisasjoner.

Det finnes mange områdespesifikke standarder, men alle seriøse dokumenter vil basere seg på prinsippene i GUM.

GUM beskriver hvordan usikkerhetskomponenter knyttet til målinger, forplanter seg til å gi en kombinert usikkerhet for den aktuelle måling / kalibrering. Slik sett kan dette sees som en nedenfra og opp tilnærming med fokus på å identifisere alle bidrag hver for seg. Dette være seg bidrag knyttet til variabilitet i målingene, og bidrag knyttet til systematiske feil som ikke er tilstrekkelig kjent.

Merk at GUM sier at man skal korrigere for alle kjente systematiske feil.

7.4. Målesystem og målefunksjon

For bestemmelse av årlig CO_2-utslipp, som i utgangspunktet skal angis i [t_{CO2} / år], benyttes ulike målesystem / målere. Ved beregning av CO_2-utslipp fra energiproduksjon er hovedregelen at aktivitetsdata multipliseres med en utslippsfaktor og deretter korrigeres for en oksidasjonsfaktor. Den funksjonsmessige sammenhengen eller målefunksjon for å bestemme CO_2-utslipp er gitt ved følgende formel:

$$CO_2\text{-utslipp}_{\text{energiprod.}}\,[t_{CO2}] = \text{aktivitetsdata}_{\text{energivare}}\,[t] * \text{utslippsfaktor}_{\text{energivare}}\,[t_{CO2}/t_{\text{energivare}}] * \text{oksidasjonsfaktor [ubenevnt]} \quad (1)$$

Målestørrelsene som skal benyttes er gitt i firkant-parentes [ ]. Prosessutslipp av CO_2 skal ofte beregnes ved å multiplisere aktivitetsdata med en utslippsfaktor og deretter korrigere for en omregningsfaktor. Målefunksjonen for å bestemme prosessutslipp kan for eksempel være gitt ved følgende formel:

$$CO_2\text{-utslipp}_{\text{prosess}}[t_{CO2}] = \text{aktivitetsdata}_{\text{råstoff}}\,[t] * \text{utslippsfaktor}\,[t_{CO2}/t_{\text{råstoff}}] * \text{omregningsfaktor [ubenevnt]} \quad (2)$$

Enkelte kvotepliktige bransjer kan beregne sine totale CO_2-utslipp ved bruk av en massebalansemetodikk. Målefunksjonen for å bestemme utslippet er da gitt ved følgende formel:

$$CO_2\text{-utslipp}\,[t_{CO2}] = (\Sigma\,(\text{aktivitetsdata}_{\text{tilført}}\,[t] * \text{karboninnhold}_{\text{tilført}}\,[t_C/t]) - \Sigma\,(\text{aktivitetsdata}_{\text{produkt}}\,[t] * \text{karboninnhold}_{\text{produkt}}\,[t_C/t]) - \Sigma\,(\text{aktivitetsdata}_{\text{eksport}}\,[t] * \text{karboninnhold}_{\text{eksport}}\,[t_C/t]) - \Sigma\,(\text{aktivitetsdata}_{\text{lagerendring}}\,[t] * \text{karboninnhold}_{\text{lagerendring}}\,[t_C/t])) * 3{,}667[t_{CO2}/t_C] \quad (3)$$

Vedlegg 2 til klimakvoteforskriften gir en komplett oversikt over hvilke målefunksjoner som til enhver tid skal benyttes. Tidsaspektet er ikke tatt inn i disse målefunksjonene. Det skal bestemmes en årsverdi for CO_2-utslippet, og de ulike inngangsstørrelsene eller målingene kan fremkomme på ulike måter. For aktivitetsdata kan det være snakk om enkeltmålinger som for eksempel leveranser, lagerbeholdning ”inn i året” og ”ut av året” eller kontinuerlige målinger av en strømningsrate gjennom integrasjon av enkeltmålinger.

Generelt kan målefunksjonen skrives på formen:

$$Y = f(X_1, X_2, ..., X_N) \text{ hvor Y og X'er er teoretiske verdier} \quad (4)$$

Når vi tilegner verdier til disse, sier vi at vi estimerer verdien. Vi benytter da små bokstaver:

$$y = f(x_1, x_2, ..., x_N) \text{ hvor y og x'er er estimerte verdier} \quad (5)$$

Eksempel innveiing
Hvis vi tenker oss en situasjon der det skal finnes en årsverdi for forbruk basert på summen av tre innveiinger og lagerbeholdning 1. januar og 31. desember, kan det etableres en målefunksjon som følger:

$$Årsverdi = Veiing_{last1} + Veiing_{las2} + Veiing_{last3} + Lager_{1.\,jan} - Lager_{31.des} \quad (6)$$

7.5. Ulike bidrag til måleusikkerhet

Eksempler på bidrag til måleusikkerhet er:

- Usikkerhet i kalibrering av ustyret.
- Variasjon i avlesninger
- Oppløsning til displayet
- Miljøpåvirkninger
- Variasjon i arbeidsområdet for kontinuerlige målinger
- Slitasje og drift
- Installasjonseffekter
- Variasjoner i måleobjektet som tetthet

Ofte er det kun noen få bidrag til måleusikkerheten som dominerer. Kunnskap om hvilke dette er, er viktig for å forbedre målesystemet.

I GUM deles usikkerheten inn i to ulike type avhengig av hvordan de er estimert: type A og type B. Dette er altså en inndeling som ikke er knyttet til årsak eller kilde til usikkerheten, men hvordan verdien bestemmes. Når de skal kombineres blir de behandlet på lik måte. GUM beskriver type A og type B på følgende måte:

> Type A
> Dette er usikkerhetskomponenter som estimeres ved av en serie repeterte observasjoner/målinger. Det er her vesentlig å merke seg at det er måling av det samme objektet og at det ikke er snakk om reproduserte målinger.
>
> Type B
> Denne type dekker alle andre usikkerhetskomponenter som ikke er type A

7.5.1. Usikkerhetsbidrag av type A

Usikkerhetsbidrag av type A sier noe om repeterbarheten i målingene. Hvis denne er dårlig, dvs. hvis det er stor variasjon, er det en fordel å repetere målingen mange ganger for å få et godt estimat på gjennomsnittsverdien.

Det er gjennomsnittet av flere repeterte målinger som skal benyttes. Usikkerheten til en slik gjennomsnittsverdi vil reduseres hvis det gjennomføres flere repetisjoner. Merk forutsetningene for repeterbare målinger.

Usikkerhet til middelverdien for en type A usikkerhetskomponent er gitt av :

$$u(x) = s(q) / \sqrt{n} \quad (7)$$

der s(q) er standardavviket til n antall observasjoner av q (q_1,q_2,….,q_n).
n er antall repetisjoner

Merk at det er viktig å skille på repeterte målinger av et definert måleobjekt, og spredningen som fremkommer ved å gjøre stadige nye observasjoner av en varierende flowrate eller ulike lodd/masser. Det ene beskriver et målesystems stabilitet, mens det andre beskriver variasjon i en produksjonsprosess el.

7.5.2. Usikkerhetsbidrag av type B

Usikkerhetsbidrag av type B dekker mange ulike bidrag. Det kan være usikkerhet knyttet til kalibrering av instrumentet, knyttet til endring i instrumentet siden siste kalibrering (drift), knyttet til endringer i instrumentets avlesninger som følge av miljøpåvirkninger, knyttet til begrenset oppløsning i displayet osv.

Alle usikkerhetskomponenter skal representeres med en standard usikkerhet.

Hvis det i et kalibreringsbevis fremkommer at det er rapportert en usikkerhet med en dekningssannsynlighet på ca. 95 % ved å benytte en dekningsfaktor k=2, finnes en standard usikkerhet ved å dividere på 2.

Hvis det er en begrenset oppløsning i instrumentets display, anses det at riktig avlesning med sikkerhet vil være innenfor ± ½-siffer. Standard usikkerhet for en slik firkantfordelt usikkerhetskomponent fremkommer ved å dividere halve fordelingens bredde på kvadratroten av 3.

Firkantfordeling

$$u(x) = \text{oppløsning} / (2 \cdot \sqrt{3}) \quad (8)$$

der oppløsning er identifiserbar endring i visningen.

Tilsvarende kan drift i instrumentet siden siste kalibrering, toleransegrenser, grenser for aktuell miljøpåvirkning betraktes som firkantfordelte usikkerhetskomponenter.

Det kan finnes type B usikkerhetskomponenter som verken er normalfordelte eller firkantfordelte. Da må det benyttes en annen faktor for å bestemme en standard usikkerhet.

Trekantfordelt med bredde ± d:

$$u(x) = d / \sqrt{6} \quad (9)$$

U-fordelt med bredde ± d:

$$u(x) = d / \sqrt{2} \quad (10)$$

Hvis en inngangsstørrelse er skjevfordelt, vil den enkleste tilnærming være å tilpasse en symmetrisk fordeling som dekker aktuelle verdier i fordelingen, eller legge inn en korreksjon med en symmetrisk fordeling som da vil være mindre.

Når det velges en fordelingsfunksjon for type B usikkerhetskomponenter ut fra valideringer, spesifikasjoner el. er det god skikk å tilpasse en standard usikkerhet som er konservativ.

7.6. Kombinering av måleusikkerhet

Når alle vesentlige bidrag (inngangsstørrelser) er identifisert og kvantisert ved at verdien for en standard usikkerhet ($u(x_i)$) er funnet, kan disse bidragene kombineres for å finne den kombinerte standard usikkerheten ($u_c(y)$).

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u^2(x_i) \; + \; 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} \frac{\partial f}{\partial x_i} \frac{\partial f}{\partial x_j} u(x_i, x_j) \qquad (11)$$

Merk: Dette er uttrykket for den kombinerte varians, og usikkerheten bestemmes som kvadratroten av variansen. Merk at i disse formlene bruker vi usikkerhetsbidrag som verdier i måleenheter. Uttrykket for den relative kombinerte standard usikkerheten vil være annerledes.

7.6.1. Følsomhetsfaktor

Det vil være slik at variasjon i de enkelte inngangsstørrelsene (x_i) i ulik grad medfører variasjon i resultatet (y). Denne ulike følsomheten er angitt med en følsomhetsfaktor (c_i). Følsomhetsfaktoren kan finnes gjennom derivasjon av en kjent målefunksjon,

$$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i} \qquad (12)$$

numerisk eller eksperimentelt ved å se effekten på måleresultatet (y) ved å introdusere en liten endring i inngangsstørrelsen (x_i).

7.6.2. Korrelasjons koeffisient

En annen effekt som påvirker estimatet av den kombinerte standard usikkerheten er kovarians eller samvariasjon. At det eksiterer en kovarians mellom inngangsstørrelsene vil medføre et større eller mindre estimat på den kombinerte usikkerheten avhengig av om inngangsstørrelsene varierer i takt eller mottakt og det fortegn de har i målefunksjonen.

For å kombinere usikkerhetskomponenter med kovarians benyttes en korrelasjonskoeffisient $r(x_i,x_j)$. Korrelasjonskoeffisienten fremkommer slik uttrykket under viser ved å se på standardavviket i samvariasjonen ($u(x_i,x_j)$) og standardavviket til middelverdien for de to inngangsstørrelsene ($u(x_i)$ og $u(x_j)$).

$$r(x_i,x_j) = u(x_i,x_j) \; / \; u(x_i) \cdot u(x_j) \qquad (13)$$

For å unngå for omfattende analyser for å finne korrelasjonskoeffisienten mellom de ulike inngangsstørrelsen i et usikkerhetsbudsjett, benyttes gjerne noen tilnærminger.

- Hvis samme instrument benyttes til ulike målinger, som for eksempel hvis en vekt benyttes til å veie ulike lastebillass med kull, vil usikkerheten i disse veiingene være sterkt korrelert, og det benyttes en korrelasjonskoeffisient på $r(x_{veiing1},x_{veiing2}) \approx 1$.

- Hvis det derimot i forbindelse med en måling inngår en usikkerhet knyttet til kalibreringen og en usikkerhet knyttet til drift (slitasje) på instrumentet, er dette to inngangsstørrelser som er tilnærmet ukorrelert. Dette gir dermed $r(x_{kalibrering}, x_{drift}) \approx 0$.

Kombinert usikkerhet fremkommer dermed slik:

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^{N} c_i^2 u^2(x_i) \; + \; 2\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} c_i c_j u(x_i) u(x_j) r(x_i, x_j) \qquad (14)$$

Hvis det **kun** er uavhengige inngangstørrelser kan uttrykket forenkles til:

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^{N} c_i^2 u^2(x_i) \qquad (15)$$

7.7. Utvidet måleusikkerhet

Når alle usikkerhetsbidrag er kombinert til å gi en kombinert standard usikkerhet (absolutt eller relativ), vil intervallet gitt av måleverdien (y) ± måleusikkerheten ($u_c(y)$) for en normalfordeling gi en dekningssannsynlighet på ca. 68 %. Med andre ord vil det være ca. 68 % sjanse for at den ”sanne” verdien ligger innenfor intervallet rundt det estimerte resultatet.

En dekningssannsynlighet på ca. 68 % vurderes til å være for lavt, og det er derfor anbefalt å utvide usikkerhetsintervallet ved å multiplisere med en faktor k (dekningsfaktor), slik at usikkerheten gir et intervall som gir en dekningssannsynlighet på ca. 95 %. For en normalfordelt usikkerhet må da en dekningsfaktor på k=2 benyttes.

7.8. Rapportering av måleresultat

Et måleresultat består av både måleverdi og måleusikkerhet. Måleusikkerheten er en attributt ved måleverdien som er helt vesentlig for å tolke betydningen av måleverdien. Måleverdien og måleusikkerheten er i stor grad knyttet til de måletekniske betingelser og måleprosedyren som følges.

Når troverdigheten i angitt måleverdi og måleusikkerhet skal underbygges, vil kompleksiteten i målesystemet sterkt påvirke hvordan dette må gjøres. Eksempelvis vil en enkel vekt ha en vesentlig enklere beskrivelse enn et målesystem for gjennomstrømningsmåling av gass i gassform.

For å gi en beskrivelse av målesystem og målemetode, bør derfor følgende komponenter inngå:

- Henvisning til dokument/rutine som beskriver hvordan målingen gjennomføres
- Angivelse av det måleutstyret som inngår i måleoppsettet (produsent, type, måleprinsipp, måleområde)
- Beskrivelse av måleinstallasjonen (prinsippskisse, fysisk relevante forhold m.m.)
- Beskrivelse av rutiner for kalibreringer, rutiner for kontroll/oppfølging og henvisning til valideringer av målesystemet

- Beskrivelse av bruksområdet (måleobjektets egenskaper for hele måleperioden / året, spesialsituasjoner for eksempel

7.8.1. Presentasjon av usikkerhetsbudsjett

Når et måleusikkerhetsbudsjett skal presenteres, gjøres dette best gjennom en kombinasjon av en beskrivelse av de ulike bidragene til måleusikkerhet og en tabellarisk fremstilling av hvordan disse kombineres. En slik tabell kan settes opp slik det fremkommer under

Inngangs-størrelse	Estimert verdi	Standard usikkerhet	Følsomhets-faktor	Bidrag til kombinert usikkerhet		Korrelasjons-koeffisienter	
X_i	x_i	$u(x_i)$	c_i	$u_i(y)$		x_1	x_2
Avlesning	20,152	0,025	1	0,025			0
Oppløsning	0	0,030	1	0,030		0	
Resultat (Y)	20,152 (y)			0,039 u(y)			

Inngangsstørrelse: Dette er betegnelsen på en inngangsstørrelse tilsvarende betegnelsen i målefunksjonen.

Estimert verdi: Dette er den verdien denne inngangsstørrelsen har. Denne kan ofte være 0 hvis det er snakk om en påvirkningsfaktor som ikke gir en kjent systematisk effekt det kan korrigeres for. Ellers vil det her inngå måleverdier, korreksjonsfaktorer, tall fra kalibreringsbevis etc.

Standard usikkerhet: Dette kan være usikkerhetskomponent av type A eller type B. Uansett skal hver usikkerhetskomponent representeres med en standard usikkerhet.

Følsomhetsfaktor. Dette er en faktor som gir forholdet mellom variasjon i resultatet som følge av variasjon i den enkelte usikkerhetskomponent. Denne kan bestemmes numerisk eller ved derivasjon av målefunksjon.

Bidrag til kombinert usikkerhet: Dette bidraget fremkommer ved å multiplisere standard usikkerhet med følsomhetsfaktor.

Nederst i kolonnen for estimert verdi, vises estimatet for resultatet (utregnet ved bruk av målefunksjonen), og nederst i kolonnen for bidrag til kombinert usikkerhet, vises estimatet for den kombinerte usikkerheten. Den kombinerte usikkerheten påvirkes av i hvilken grad det er korrelasjon mellom de ulike inngangsstørrelsene.

7.8.2. Rapportering av utvidet usikkerhet

Den utvidete måleusikkerheten gir et dekningsintervall rundt resultatet som med en sannsynlighet på ca. 95 % dekker den faktiske verdi. For å finne den utvidete måleusikkerheten, benyttes det ofte, når det antas en normalfordelt måleusikkerhet, en dekningsfaktor lik 2 (k=2). Hvis det er en helt dominerende usikkerhet knyttet til variasjon i observerte målinger eller hvis det er kun en dominerende usikkerhetsfaktor som ikke er normalfordelt, skal det benyttes en k forskjellig fra 2.

7.9. Eksempler

For begge eksemplene er det kun sett på aktivitetstall. For å finne CO_2-utslipp må også andre faktorer, bl.a. utslippsfaktor, vurderes. Der for eksempel utslippsfaktoren varierer gjennom året, må dette hensyntas når det årlige CO_2-utlippet skal bestemmes slik det fremkommer i målefunksjonene i kapittel 5.

7.9.1. Veiing av lastebillass

Sett at det blir levert et lastebillass med kull. Masse til full og tom bil bestemmes på en klasse III vekt som har kapasitet 80 tonn med deling (e) på 20 kg.

Myndighetenes krav til en slik vekt som benyttes ved kjøp og salg, er at den for veiing av masse mellom 0 til og med 10 tonn har en toleranse på 20 kg, fra 10 tonn til og med 40 tonn en toleranse på 40 kg og fra 40 tonn til 80 tonn 60 kg.

Når denne vekta benyttes til veiing av forskjell på full og tom bil, er det mange mulige påvirkninger. Det kan for eksempel være vind, snø, varierende mengde sand på vekta, endring i bilens vekt. I mange tilfeller vil det som virker mest inn være toleransekravet, endring siden siste kontroll og oppløsning til vekta.

Det er satt opp følgende målefunksjon. Det er antatt at flere usikkerhetskomponenter er neglisjerbare, som bl.a. endring av bilen vekt mellom veiingene og vind.

$$M_{last}=M_{full}+\delta_{tol\ full}+\delta_{drift}-M_{tom}-\delta_{tol\ tom}-\delta_{drift} \qquad (16)$$

Noen kommentarer til usikkerhetskomponentene (som alle er firkantfordelte og av av type B)

- Usikkerhet i avlesningen er knyttet til e eller oppløsningen på vekta, da det er antatt at vekta vil vise lik verdi hvis bilen kjøres av og på vekta flere ganger. Type A usikkerheten knyttet til variasjon i observerte repeterte målinger blir dermed 0. Alle usikkerhetskomponentene av betydning er dermed firkantfordelte. Usikkerhet i masseavlesningen fremkommer dermed ved å dividere 20 kg på $2*\sqrt{3}$.

- Usikkerhet som følge av toleransekrav som for avlesning over 40 tonn er ± 3*e og for avlesning under 10 tonn ± 1*e. Usikkerheten fremkommer dermed ved å dele henholdsvis 60 kg og 20 kg på $\sqrt{3}$.

- Det er inkludert en usikkerhet i drift av vekta siden siste innregulering. Denne er satt lik maksimalt 5 kg for hele vektas arbeidsområde. Siden driften vil gi samme utslag på tom og full bil, regnes det at denne usikkerheten er fullstendig korrelert for de to veiingene. Dette er lagt inn i korrelasjonsmatrisen med 1.

  Det er verdt å merke seg at korrelasjonen i drift på vekta, gjør at denne usikkerhetskomponenten kanselleres. Intuitivt er dette også lett å forstå, da en offset som er konstant, og like stor ved veiing av full og tom bil, ikke betyr noe for differansen av disse veiingene.

Alternativt kan det tenkes at dette er en usikkerhetskomponent knyttet til endring i vektas visning fra tarering av vekta til avlesning. Det ville da være naturlig å vurdere denne som ukorrelert, noe som ville medføre en svakt øket usikkerhet.

Under vises usikkerhetsbudsjettet for målingen:

Måleverdi		**Usikkerhetsbidrag**					**Korrelasjonsmatrise**					
Målestørrelse	Måleverdi (tonn)	Standard usikkerhet	Rel. usikkerhet	Fordeling	Følsomhet	Bidrag	**Mfull**	**dtol full**	**ddrift full**	**Mtom**	**dtol tom**	**ddrift tom**
M_{full}	46240	5,8	0,01 %	firkant	1	5,8		0	0	0	0	0
$\delta_{tol\ full}$	0	34,6	∝	firkant	1	34,6	0		0	0	0	0
$\delta_{drift\ full}$	0	2,9	∝	firkant	1	2,9	0	0		0	0	1
M_{tom}	8460	5,8	0,07 %	firkant	-1	-5,8	0	0	0		0	0
$\delta_{tol\ tom}$	0	11,5	∝	firkant	-1	-11,5	0	0	0	0		0
$\delta_{drift\ tom}$	0	2,9	∝	firkant	-1	-2,9	0	0	1	0	0	
M_{last}	**37780**				**u_{Mlast}**	**37**						
					U_{Mlast}	**75**						
					U_{Mlast}*	**0,20 %**						

Det antas videre at det skal finnes en årsverdi for forbruk av kull i masse.

Denne årsverdien fremkommer ved å summere masse i tre leveranser, legge til lagerbeholdning ved års-start og trekke fra lagerbeholdning ved års-slutt. Dette er beskrevet i følgende målefunksjon:

$$M_{år} = M_1 + M_2 + M_3 + B - C \qquad (17)$$

Som det fremkommer under er det her for veiingene benyttet samme usikkerhet som i eksempelet over. For bestemmelse av lagerbeholdning er usikkerheten satt til den dobbelte verdi. Metodene for bestemmelse av lagerbeholdning kan variere mye. Siden det er benyttet samme vekt for bestemmelse av M1, M2 og M3, er disse inngangsstørrelsene regnet som fullstendig korrelerte.

Vi får dermed følgende usikkerhetsbudsjett:

Måleverdi		**Usikkerhetsbidrag**					**Korrelasjonsmatrise**				
Målestørrelse	Måleverdi	Standard usikkerhet	Rel. usikkerhet	Fordeling	Følsomhet	Bidrag	**M1**	**M2**	**M3**	**B**	**C**
M1	37780	37,4	0,10 %	normal	1	37,4		1	1	0	0
M2	42302	37,4	0,09 %	normal	1	37,4	1		1	0	0
M3	46215	37,4	0,08 %	normal	1	37,4	1	1		0	0
B	2503	80	3,20 %	normal	1	80	0	0	0		0
C	35413	80	0,23 %	normal	-1	-80	0	0	0	0	
$M_{år}$	**93387**				**$u_{Mår}$**	**159**					
					$U_{Mår}$	**319**					
					$U_{Mår}$*	**0,34 %**					

7.9.2. Måling av gass i gassfase med massestrømsmåler

Gitt en kildestrøm av gass som måles over en enkelt gjennomstrømningsmåler av type Coriolis-måler. Det antas at bruksbetingelsene gjør bruk av denne måleren egnet. Måleren gir en akkumulert verdi for gjennomstrømt masse i løpet av et kalenderår.

Måleren benyttes på en stabil strømningsrate som ligger mellom 30 % og 90 % av målerens måleområde.

Måleren er kalibrert foregående år. Fra kalibreringsbeviset er det for aktuelt måleområde gitt relative avvik som varierer mellom 0,03 % og 0,45 %. Måleusikkerheten er for alle målepunkter er 0,2 %, og angitt for et intervall som for en normalfordeling gir dekningssannsynlighet på ca. 95 %. Det er benyttet k=2.

Det er fra tidligere erfaring funnet at måleren er stabil innenfor et intervall på ± 0,2 %. Dette inkluderer nullpunktsdrift ut fra fulgt vedlikeholdsplan.

Måleren er montert med en god plassering, og det er lite vibrasjon som påvirker måleren. Det er noe variasjon i trykket i ledningen ved måleren. Måleren er i liten grad påvirket av andre egenskaper ved gassen og installasjonen. Disse effektene anses, med henvisning til valideringer og undersøkelser av tilsvarene målerinstallasjoner og av trykkavhengighet, å gi en effekt mindre enn ± 0,3 %.

Usikkerheten knyttet til avlest målerverdi, knytter seg i sin helhet til oppløsningen på måleren. Denne er i dette eksempelet satt til 1 tonn.

Årsvedien i masse fremkommer dermed ved bruk av følgende målefunksjon:

$$Y = M_{avlest} \cdot (1 - C_{kalibrering} - C_{målepunkt} - C_{drift} - C_{trykkvariasjon}) \quad (18)$$

Følgende usikkerhetskomponenter medtas:

- Usikkerhet i observert verdi knytter seg til oppløsning på visningen som er 1 tonn. Dette vil da være en firkantfordelt usikkerhetskomponent, der standard usikkerhet fremkommer ved å dividere den halve oppløsningen på √3.

- Standard usikkerhet fra kalibreringen fremkommer ved å dividere 0,2 % på 2.

- Usikkerheten knyttet til at måleren benyttes i et måleområde med ulike feilvisninger kan vurderes på mange ulike måter. Vi benytter her en enkel tilnærming som består i å etablere grenseverdier for maksimalt avvik fra gjennomsnittsverdien for avviket på 0,24 %. Dette blir da ± 0,21 %. Standard usikkerhet finnes ved å dividere denne verdien på √3.

- Driften er satt til maksimalt 0,2 %. Standard usikkerhet blir dermed denne verdien dividert på √3.

- Tilsvarende er trykkpåvirkning m.m. anslått til maksimalt å endre måleren med 0,3 %. Standard usikkerhet blir dermed 0,3 % dividert på √3.

Usikkerhetsbudsjett blir som følger:

Måleverdi		**Usikkerhetsbidrag**				**Korrelasjonsmatrise**				
Målestørrelse	Måleverdi	Standard usikkerhet	Fordeling	Følsomhet	Bidrag	**Mavlest**	**Ccal**	**Cmålep**	**Cdrift**	**Ctrykk**
M_{avlest}	530000	0,29	firkant	1	0,3		0	0	0	0
$C_{kalibrering}$	0,24 %	0,10 %	normal	530000	530,0	0		0	0	0
$C_{målepunkt}$	0,00 %	0,12 %	firkant	530000	642,6	0	0		0	0
C_{drift}	0,00 %	0,12 %	firkant	530000	612,0	0	0	0		0
$C_{trykkvariasjon}$	0,00 %	0,17 %	firkant	530000	918,0	0	0	0	0	
Y	**528728**			**u_Y**	**1382**					
				U_Y	**2765**					
				U_Y/Y	**0,52 %**					

Det antas så at en kildestrøm måles med 4 målere med årsverdi Y1, Y2, Y3 og Y4. I tillegg er det for årsverdien lagt til et ledd som er et estimat av forbruk ved en driftsstans for vedlikehold (S1).

Målefunksjonen for kildestrømmen ser dermed slik ut:

$$Y_{kilde} = Y1 + Y2 + Y3 + Y4 + S1 \qquad (19)$$

Som det kan sees fra usikkerhetsbudsjettet, er det stor variasjon i hvor mye den enkelte måler, og tilsvarende hvor god måler som er benyttet. Det er benyttet vesentlig dårligere måler for Y2 og Y3, enn det er for Y1 og Y4. For den stipulerte verdien S1, basert på indirekte målinger, som knytter seg til stipulert forbruk under en driftsstans i målesystemet, er usikkerheten svært stor.

Siden det benyttes samme type måler under tilsvarende betingelser og med samme sporbarhet (kalibrert mot samme referanse) for Y1 og Y4 og for Y2 og Y3, regnes det at det er sterk korrelasjon mellom disse komponentene. Korrelasjonskoeffisienten settes dermed til 1.

Måleverdi		**Usikkerhetsbidrag**					**Korrelasjonsmatrise**				
Målestørrelse	Måleverdi	Standard usikkerhet	Rel. usikkerhet	Fordeling	Følsomhet	Bidrag	**Y1**	**Y2**	**Y3**	**Y4**	**S1**
Y1	407360	1670	0,41 %	normal	1	1670		0	0	1	0
Y2	23254	1200	5,16 %	normal	1	1200	0		1	0	0
Y3	7800	400	5,13 %	normal	1	400	0	1		0	0
Y4	105320	850	0,81 %	normal	1	850	1	0	0		0
S1	7500	750	10,00 %	normal	1	750	0	0	0	0	
Y_{kilde}	**551234**				**$u_{Mår}$**	**3078**					
					$U_{Mår}$	**6156**					
					$U_{Mår}$*	**1,12 %**					