



Svenska MiljöEmissionsData

Tillämpning av Good Practice Guidance Förstudie

Karin Kindbom, IVL
Maria Lidén, Rolf Adolfsson, SCB

2003-04-25

På uppdrag av Naturvårdsverket

Publicering: www.smed.se
Utgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut
Adress: 601 76 Norrköping
Startår: 2006
ISSN: 1653-8102

SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL, SCB, SLU och SMHI. Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete inom olika områden, bland annat som ett svar på Naturvårdsverkets behov av expertstöd för Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall samt farliga ämnen. Målsättningen med SMED-samarbetet är främst att utveckla och driva nationella emissionsdatabaser, och att tillhandahålla olika tjänster relaterade till dessa för nationella, regionala och lokala myndigheter, luft- och vattenvårdsförbund, näringsliv m fl. Mer information finns på SMEDs hemsida www.smed.se.

Innehållsförteckning

SYFTE OCH OMFATTNING	3
SEKTOR 1 OCH 2, ENERGI SAMT CO₂ FRÅN PROCESSER: GENERELL ÖVERENSSTÄMMELSE MED GPG	4
OSÄKERHETSANALYS	4
RAPPORTERING OCH DOKUMENTATION	4
QA/QC.....	4
ENERGI SAMT CO₂ FRÅN PROCESSER: KÄLLOR MED SPECIFIKA RIKTLINJER I GOOD PRACTICE GUIDANCE	5
STATIONÄR FÖRBRÄNNING, UTSLÄPP AV CO ₂	5
STATIONÄR FÖRBRÄNNING, UTSLÄPP AV CH ₄ OCH N ₂ O	10
VÄGTRAFIK, UTSLÄPP AV CO ₂ , CH ₄ OCH N ₂ O.....	11
SJÖFART, UTSLÄPP AV CO ₂ , CH ₄ OCH N ₂ O.....	13
FLYG, UTSLÄPP AV CO ₂ , CH ₄ OCH N ₂ O.....	15
DIFFUSA UTSLÄPP FRÅN KOLBASERADE BRÄNSLEN.....	16
DIFFUSA UTSLÄPP OCH FACKLING AV OLJEBRÄNSLEN OCH NATURGAS, CO ₂ CH ₄ OCH N ₂ O.....	16
CEMENTPRODUKTION, PROCESSUTSLÄPP AV CO ₂	18
KALKPRODUKTION, PROCESSUTSLÄPP AV CO ₂	19
JÄRN- OCH STÅLINDUSTRIN, PROCESSUTSLÄPP AV CO ₂	20
ENERGI SAMT CO₂ FRÅN PROCESSER: KÄLLOR/ÄMNEN DÄR SPECIFIKA RIKTLINJER SAKNAS I GPG	21
SEKTOR 2 OCH 3, INDUSTRIPROCESSER OCH LÖSNINGSMEDEL: GENERELL ÖVERENSSTÄMMELSE MED GOOD PRACTICE GUIDANCE (GPG)	23
VAL AV METODER	23
EMISSIONFAKTORER.....	23
AKTIVITETSDATA	24
FULLSTÄNDIGHET (COMPLETENESS)	24
TIDSSERIER	24
OSÄKERHETSANALYS	24
RAPPORTERING OCH DOKUMENTATION	24
QA/QC.....	24
KOMMENTARER	24
INDUSTRIPROCESSER: KÄLLOR DÄR SPECIFIKA RIKTLINJER FINNS I GPG	25
N ₂ O-EMISSIONER FRÅN SALPETERSYRAPRODUKTION.....	25
PFC-EMISSIONER FRÅN ALUMINIUMPRODUKTION	26
SF ₆ -EMISSIONER FRÅN MAGNESIUMPRODUKTION.....	27
EMISSIONER AV SF ₆ FRÅN ELEKTRISK UTRUSTNING OCH ANDRA KÄLLOR.....	28
EMISSIONER AV SF ₆ , ANDRA KÄLLOR.....	29
PFC, HFC OCH SF ₆ -EMISSIONER FRÅN HALVLEDARTILLVERKNING	30
EMISSIONER AV ODS-SUBSTITUT, DVS HFC OCH PFC SOM ERSATT CFC	31
AEROSOLS SUB SOURCE CATEGORY.....	31
SOLVENT SUB SOURCE CATEGORY.....	32
FOAM SUB SOURCE CATEGORY	32
STATIONARY REFRIGERATION SUB-SOURCE CATEGORY	33
MOBILE AIR-CONDITIONING SUB-SOURCE CATEGORY (MAC).....	35
FIRE PROTECTION SUB-CATEGORY	37
INDUSTRIPROCESSER: ÖVERSIKT ÖVER GPG-GENOMGÅNGEN	37
INDUSTRIPROCESSER: KÄLLOR/ÄMNEN DÄR SPECIFIKA RIKTLINJER SAKNAS I GPG	40

KÄLLOR/ÄMNEN SOM BEHANDLAS I REVISED 1996 IPCC GUIDELINES FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES	40
ÖVRIGA KÄLLOR/ÄMNEN.....	41
SEKTOR 4: JORDBRUK.....	42
GENERELL ÖVERENSSTÄMMELSE MED GOOD PRACTICE GUIDANCE	42
AVGRÄNSNINGAR (COMPLETENESS).....	44
STATISTIK ÖVER DJURGRUPPER	44
ÖVRIG AKTIVITETSDATA	44
METAN FRÅN DJUREN.....	45
METAN FRÅN GÖDSELHANTERING.....	45
DIKVÄVEOXID FRÅN GÖDSELHANTERING.....	46
DIREKT N ₂ O-EMISSION FRÅN JORDBRUKSMARK	46
INDIREKT N ₂ O-EMISSION FRÅN JORDBRUKSMARK	47
ÖVERSIKT ÖVER GPG-GENOMGÅNGEN FÖR JORDBRUKSSEKTORN	47
ALLMÄNT OM FELEN I BERÄKNINGARNA	48
FORMLER FÖR SKATTNINGARNA.....	48
FELBEDÖMNING AV DE SVENSKA BERÄKNINGARNA ENLIGT NUVARANDE KUNSKAPSLÄGE	49
EVENTUELL FÖRFINING AV FELSKATTNINGARNA	51
LITTERATUR	52
SEKTOR 6: AVFALL.....	52
GENERELL ÖVERENSSTÄMMELSE MED GOOD PRACTICE GUIDANCE	52
METAN FRÅN AVFALLSTIPPAR.....	54
DIKVÄVEOXID OCH METAN FRÅN AVLOPPSVATTEN	55
SKATTNING AV OSÄKERHETER.....	57
REKOMMENDATIONER FÖR FRAMTIDEN	57
ENERGI.....	58
INDUSTRIPROCESSER OCH LÖSNINGSMEDEL	58
JORDBRUK OCH AVFALL	58

Syfte och omfattning

Syftet med denna förstudie är att lägga grunden för ett kvalitetsarbete som ska implementeras vid den årliga beräkningen och sammanställningen av utsläpp till luft i Sverige. Som stöd för att skapa ett bra kvalitetssystem finns riktlinjer, eller ”Good Practice Guidance” att tillgå, både från IPCC inom klimatarbetet och UNECE/LRTAP inom arbetet med gränsöverskridande luftföroreningar. Riktlinjerna från IPCC är mer omfattande och redovisas i ”Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories”.

Förstudien omfattar en genomgång av den nuvarande svenska inventeringens överensstämmelse med de riktlinjer som finns. Resultatet redovisas sektorsvis, i text och sammanfattande tabeller i föreliggande dokument (för energisektorn är tabellen i excel och bifogas som bilaga). Sänkor, sektor 5 (Land-use change and forestry) har inte ingått i förstudien. Genomgången är uppdelad på källor där specifika riktlinjer finns i Good Practice Guidance, källor med utsläpp där specifika riktlinjer saknas men där generella riktlinjer ska följas, samt källor och ämnen som inte rapporteras till UNFCCC och därför inte behandlas alls i IPCCs material.

Förstudien omfattar också en första grov ansats till osäkerhetsanalys, där de flesta ingångsdata i form av bedömd osäkerhetsnivå inte är verifierade utan är ansatta mot bakgrund av befintliga kunskaper och erfarenheter. Osäkerhetsanalysen presenteras i en separat exceltabell. Osäkerhetsanalysen ska endast ses som ett underlag och en vägledning för prioriteringar av kommande arbete med att uppfylla riktlinjerna i Good Practice Guidance, och är inte en reell osäkerhetsanalys av den svenska inventeringen.

Sektor 1 och 2, Energi samt CO₂ från processer: Generell överensstämmelse med GPG

Osäkerhetsanalys

Osäkerhetsskattningar skall enligt GPG ses som en hjälp för att avgöra hur man ska prioritera inom arbetet med framtida inventeringar. En grov osäkerhetsanalys gjordes för första gången som en del av underlaget till utredningen om handel med utsläppsrätter (flexibla mekanismer). Till detta kommer den osäkerhetsanalys som görs inom denna förstudie. Övriga osäkerhetsanalyser har inte gjorts.

Rapportering och dokumentation

Dokumentationen måste förbättras. Utsläpp från mobila källor finns bäst beskrivna i rapporten "Methodology for calculating emissions from mobile sources" mars 2003. Utsläpp från raffinaderier samt järn- och stålindustrin finns bäst beskrivna i rapporten "Energy Statistics versus Environmental Reports" april 2003. Dessutom finns National Inventory Report samt Emission Data Report, båda är bristfälliga för närvarande men en uppryckning väntas under 2003. Enligt GPG skall tillräckligt finnas med i NIR för att arbetet skall bli transparent och så att man kan spåra stegen i beräkningarna.

Slutligen finns intern arbetsdokumentation på svenska, inte alltid samlad och inte komplett men det finns med lite jobb möjlighet att spåra och återskapa gjorda skattningar. Viss information finns för närvarande endast lagrad i huvudet på projektmedarbetare, för att kartlägga detta krävs egentligen att en utomstående försöker återskapa respektive jobb (själv inser man ju inte alltid hur mycket man tar för givet som i själva verket inte alls är självklart).

QA/QC

Vi genomför, på ett eller annat sätt, de generella Tier 1 QC-åtgärder som listas i Tabell 8.1 i GPG (med undantag av kontroll av att osäkerhetsanalyser genomförts). QC genomförs dock ej på ett systematisk sätt, och inte alltid fullt ut. Det finns heller ingen systematisk och samlad dokumentation av de QC-åtgärder som genomförts. Till detta kommer specifika QC-åtgärder för olika källor, se specifika avsnitt nedan.

QA måste göras av någon som inte varit direkt inblandad i inventeringen men som ändå besitter de kunskaper som krävs för att förstå vad som faktiskt granskas. QA genomförs för närvarande genom den granskning som görs av handläggare på Naturvårdsverket. Detta är den enda QA som för närvarande kan sägas vara tillräckligt systematiskt genomförd (tror Maria, håller NV med om att deras granskning är systematisk?) Från och med i år görs dessutom en "SMEDintern" QA genom att koordinator granskar inventeringen. Ambition finns även att utöka den projektinterna QA:n genom att projektmedarbetare granskar varandras beräkningar. Det systematiska genomförandet av SMEDintern och projektintern QA samt dokumentationen av detta bör förbättras.

Energi samt CO₂ från processer: Källor med specifika riktlinjer i Good Practice Guidance

Stationär förbränning, utsläpp av CO₂

Metod

I första hand rekommenderas att man använder tier 2/3, bottom-up approach (se IPCC Guidelines kap 1 Energi) kombinerat med tier 1 Reference Approach, jämför resultaten och undersöker/åtgärdar större och systematiska skillnader. Detta görs redan, Sverige uppfyller Good Practice.

Emissionsfaktorer och värmevärden

GPG förespråkar att man använder NCV, Net Calorific Values. Det gör Sverige.

Kommentar från Mikael Schöllin:

I energibalanser är praxisen att NCV skall användas för omräkning till energienheter (värmevärden). I Sveriges energibalanser följs praxisen. Värmevärden för energibärare bestäms dock på olika sätt. För oljeprodukter används rekommendationer från branschen (SPI). När det gäller bränslen med variabla värmevärden (trädbränslen, torv etc.) samlas uppgifter in från användarna om energiinnehållet. För kolprodukter finns uppgifter om energiinnehåll inte tillgängligt vid importen vilket försvårar fastställandet av värmevärdet.

Emissionsfaktorer för CO₂ är antagligen (?) rätt OK för de flesta bränsleslagen, men de har inte granskats ännu eller stämts av med IPCCs defaultfaktorer på något gediget sätt. En grov granskning av emissionsfaktorerna för CO₂ gjordes inom arbete med underlag till utredningen om flexibla mekanismer. Mer arbete skall göras inom projektet ”Uppdatering av emissionsfaktorer för stationär förbränning”. GPG menar att man även skall använda sig av en oxidationsfaktor för att räkna av det kol som inte blir CO₂ utan går bort som sot/partiklar/aska. Huruvida de svenska emissionsfaktorerna för CO₂ tar hänsyn till detta eller ej är inte känt. För ett antal ovanligare bränsleslag saknas emissionsfaktor helt och vid beräkningar av utsläpp lånar dessa bränsleslag emissionsfaktor från ett liknande, vanligare bränsleslag. Detta förfarande bör granskas och emissionsfaktorer bör tas fram för samtliga bränsleslag så långt det är möjligt.

Aktivitetsdata

Det är Good Practice att använda statistik över förbrukade bränslemängder, inte levererade mängder till de sektorsvisa beräkningarna. Till Reference Approach skall leveransstatistik användas.

Kommentar Mikael Schöllin: I RA används uppgifter om tillförsel genom tillvaratagande inom landet, utrikeshandel respektive lagerförändringar.

Lagerförändringarna innehåller även till viss del statistisk differens. Summan definieras som total tillförsel av energi till det svenska energisystemet, dvs det som använts i Sverige. I Energibalanser samlas uppgifter in från såväl leverantörer som användare för att göra avstämning däremellan.

För SNI 10-40 uppfyller Sverige Good Practice. SNI 40 = CRF 1A1a baseras på en totalundersökning 1980 och framåt, kvaliteten kan alltså sägas vara utmärkt.

För SNI 10-37 har metoder för datainsamling varierat under årens lopp, se tabell 1 nedan. Det finns två olika källor för energianvändning, den snabbare kvartalsstatistiken (KS) som används till preliminär rapportering samt den årliga industristatistiken (IS) som används för att göra slutgiltig rapportering (undantag 1980-1989 och 1997-1999 när KS fick gälla även till den slutliga rapporteringen).

År och typ	Typ av undersökning	Täckning	Justeringar	Kvalitet
1980-ff KS	Kvartalsvis urvalsundersökning; storförbrukare (>325 toe)	Arbetsställe, all bränsleanvändning	Uppräkning till Industristatistiknivå	God i undersökningen. Under 80talet förekom ofta kodbyten vilket försvårat datahanteringen
1980-1989 IS	Årlig totalundersökning av företag med >4 sysselsatta	Arbetsställe, endast inköpta bränslen, kvantitet och värde	För miljöstatistik: egenproducerade bränslen från kvartalsstatistik	God
1990-1996 IS	Årlig totalundersökning till alla företag med mer än nio anställda	Arbetsställe, endast inköpta bränslen, kvantitet och värde	För miljöstatistik: egenproducerade bränslen från kvartalsstatistik	Mindre bra kvalitetskontroll på kvantitet, god för värde enligt SCB EN
1997-1999 IS	Årlig undersökning till alla företag med minst 50 anställda samt ett stratifierat urval av företag med 10-49 anställda.	Verksamhetsenheter, inköpta samt egenproducerade bränslen	Uppräkning till industristatistiknivå (>9 anst)	God på totalnivå och grov branschnivå, dålig för enskilda bränslen och branscher
2000 IS	Årlig totalundersökning till alla företag med mer än nio anställda	Arbetsställe, inköpta samt egenproducerade bränslen	Inga justeringar behövs	Utmärkt
2001 IS	Årlig undersökning till företag med minst 50 anställda samt ett stratifierat urval av företag med 10-49 anställda.	Arbetsställe, inköpta samt egenproducerade bränslen	Uppräkning till industristatistiknivå (>9 anst)	God

Ett företag kan innefatta flera arbetsställen och flera verksamhetsenheter. Arbetsställe är en avgränsning utifrån geografisk belägenhet, verksamhetsenhet är en avgränsning utifrån typ av verksamhet.

Värde = ekonomiskt värde

Uppräkning till Industristatistiknivå görs alltid på totalnivå av EN, till miljöstatistiken gör de en speciell uppräkning på arbetsställenivå.

Inga uppräknings görs för att kompensera de småföretag som inte ingår i undersökningen. Det gör att vi inte har fullständig täckning. Det finns schablonmässiga uppskattningar av småföretagens förbrukning i EN20SM och om man vill går det att ordna en uppräkning för småföretag per bränsleslag på branschnivå alla år. En mer pragmatisk lösning är att rapportera alla småföretag i klump under 1A2f, other manufacturing industries. En sådan korrigerings kan göras utan större besvär. Det är dock små mängder det rör sig om (1370 TJ år 2000, ca 0,2% av landets fossila bränsleförbrukning).

Insamling av industristatistiken 2002 pågår, om NV finner det prioriterat går det att utöka undersökningen till en totalundersökning som den som gjordes för 2000.

För stationär förbränning inom övrigsektorn saknas ordentlig förbrukningsstatistik, olika inventeringar har använts för att fördela bränslemängder till olika undergrupper i EN20SM som används som underlag till aktivitetsdata för utsläppsberäkningar. För skattningar av energianvändningen de år som respektive sektor inte undersöks används modeller där produktionsvärde och arbetade timmar från NR-systemet används. De inventeringar som gjorts är i vissa fall föråldrade och vi vet att en viss del av den bränsleförbrukning som anges avser mobil förbrukning. Till utsläppsrapportering har dessa uppgifter antagits gälla stationär förbränning. Dubbelräkning förekommer inte, men fördelningen av bränsleanvändningen mellan undergrupper blir alltså inte helt korrekt. Avgränsning mellan stationär och mobil bränsleanvändning i den energistatistik som används till övrigsektorn måste bli helt entydig. Detta bör utredas vidare så att vi säkert vet vad bränslemängderna i de olika undergrupperna i övrigsektorn egentligen står för, möjligen bör fördelningen av bränslen på undergrupper i övrigsektorn till utsläppsrapportering göras om för hela tidsserien.

Det är Good Practice att se upp med dubbelräkning och utelämnande när man använder flera datakällor. Detta är ett ständigt pågående arbete och svårare än man först tror. Viss kontroll över detta får man genom att fylla i Reference Approach i CRF-tabellerna och sedan utreda skillnader. Vi vet att fel fortfarande finns i inventeringen (raffinaderier samt järn- och stålverk är främsta exemplen). Täta kontakter med energistatistiken krävs och de måste nog intensifieras ännu mer. EN bör på sikt ingå som direkta medarbetare i arbetet med utsläppsrapportering. Sverige rapporterar bränsleanvändning för icke-energiändamål helt i linje med GPG. Vi bör dock stämma av denna rapportering med de produkter som IPCC Guidelines listar för att säkerställa att all sådan bränsleanvändning kommit med rätt till och från energistatistiken.

Utformningen av dagens formulär för insamling av bränslestatistik är antagligen inte optimal för våra behov, en satsning bör göras för att få bränslestatistiken mer ”miljöanpassad” redan vid insamlingen. Huruvida det är Naturvårdsverket eller STEM som skall finansiera en sådan omläggning vet vi inte.

Kommentar Mikael Schöllin: En diskussion bör föras i användarrådet för den officiella energistatistiken där Naturvårdesverket finns representerat, om det är av allmänt intresse och skall vara officiell energistatistik. (gäller ej årliga undersökningen av industrins energianvändning som SCB ansvarar för)

Fullständighet

Vi jämför leveransstatistik med förbrukningsstatistik och letar efter systematiska skillnader helt i linje med GPG. Särskilda problem vi bör beakta som inte är helt lösta än är illegal import och ”svart” användning av skattade bränslen (främst insmuggling av finsk diesel som vi vet förekommer), energiindustriens egenförbrukning av bränslen, kemiindustriens bränsleanvändning och förbrukning av kol och koks i metallindustrin.

Kommentar Mikael Schöllin: Jag tror att energistatistiken täcker alla bränslen (typ RA) men det som behövs är en bättre fördelning på olika sektorer.

När det gäller fullständighet och vilka bränslen som täcks av energistatistiken är praxisen den att alla energibärare skall täckas in av energistatistiken. Av naturliga

skäl är dock kommersiella energibärare, dvs de som handlas med lättare att mäta än icke kommersiella, De icke kommersiella kan också delas in i mätbara (ex. ved i småhus) och icke mätbara (ex. solvärme för pool). I den Svenska energibalansen ingår alla kommersiella energibärare såväl som de mätbara icke kommersiella. Ett problem som kan uppkomma är dock indelningen av energibärare, t.ex. indelningen av spor i fossila och icke fossila.

Tidsserie

Tidsserien för 90talet är konsistent på nationell nivå och branschnivå även om aktivitetsdata har tagits fram på skiftande sätt för SNI 10-37 och trots de brister som finns för övrigsektorn.

Osäkerhetsskattningar

Osäkerheter för aktivitetsdata beror huvudsakligen på hur väl statistiken täcker in alla kategorier och hur väl alla bränslen (även ej inköpta) täcks in. En systematisk osäkerhet på max 3% är trolig enligt GPG. Osäkerheterna beror huvudsakligen på kvalitén på den undersökning man gjort för bränsleanvändning – gott och tätt samarbete med EN krävs därför!

Till detta kommer slumpmässiga fel. Har man bra datainsamling med kvalitetskontroll landar man på en slumpmässig osäkerhet på 2-3% av årstotalen och en total osäkerhet (system + slump) på 5% enligt GPG. Osäkerheten för enskilda obsar och branscher kan naturligtvis vara större.

De skillnader mellan Reference approach och Sectoral approach vi fått under perioden 1990-2001 håller sig inom detta intervall vilket innebär att osäkerheterna i den svenska inventeringen kan sägas vara bra/låga i internationell jämförelse.

Osäkerheter för emissionsfaktorer beror huvudsakligen på om faktorn är framtagen på ett riktigt sätt och om den är representativ samt om utsläppen varierar mer än använda emissionsfaktorer tar hänsyn till. GPG tror att osäkerheten för emissionsfaktorer för kommersiella bränslen kan ligga på 5%.

Rapportering och dokumentation

Särskilt viktigt är det att dokumentera följande:

- Källor till energidata, kunna visa att man har ett fullständigt underlag.
- Källor till värmevärden inkl när de uppdaterades senast.
- Källor till emissionsfaktorer och oxidationsfaktorer inkl vilka belägg som finns för att dessa är korrekta.
- Korrektion för bränsleanvändning för icke-energiändamål inkl hur detta tagits fram.

Allt detta måste förbättras i den svenska inventeringen.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- Jämför Reference Approach och Sectoral Approach och utred skillnader. Bränslen som inte används i förbränning (1A) ska tas bort ur RA enligt GPG. Denna analys görs i Sverige. Vi tar dock inte bort bränslen som inte används i förbränning (1A) utan har utökat jämförelsen till att omfatta bränsleanvändning i alla sektorer. Vi anser att den svenska varianten är bättre, det är ju viktigt att få övriga sektorer rätt också! Vi har heller aldrig fått några negativa reaktioner från UNFCCC på den svenska analysversionen. Som en

kvalitetssäkring bör vi stämma av Reference Approach samt vår jämförelseanalys mot appendix 2.1A.1-2 för att försäkra oss om att alla sektorer täckts in samt att lämplig emissionsfaktor används för råolja. Olika raffinaderier använder olika råoljor, så det kan bli komplicerat att få fram en rättvisande emissionsfaktor.

Rekommenderade kvalitetskontroller för aktivitetsdata:

- Gör energibalanser i massenheter och leta efter systematiska fel i tidsserien för statistisk differens. Energivarubalanser finns (EN20SM) men analysen görs f.n. inte av SMED. En bra idé som kräver aktivt samarbete med SCB EN!
- Gör energibalanser i energienheter för riket och för industrier som omvandlar bränslen. Leta efter systematiska fel i tidsserien för statistisk differens, jämför värmevärden med IEAs värden för bränslen med variabla värmevärden ex kol. Om den statistiska differensen i energienheter uppför sig annorlunda jämfört med den i massenheter tyder det på nåt fel i värmevärdena. Energibalanser finns men analysen görs f.n. inte av SMED. En bra idé som kräver aktivt samarbete med SCB EN!
- Säkerställ att hänsyn tagits i Reference Approach till import/export av icke bränslerelaterat fossilt kol där mängderna är av betydelse. Görs f.n. inte av SMED. En bra idé som kräver aktivt samarbete med SCB EN!
- Jämför använd energistatistik med energistatistik rapporterad internationellt. Detta har gjorts på EN vid något tillfälle vill Maria minnas, Mikael Schöllin lyckades då förklara de skillnader som fanns. Det borde göras till en årlig rutin där SMED är mer aktivt inblandat, aktivt samarbete med SCB EN krävs.
- Jämför statistiken med företagens egna uppgifter
Ett första försök att jämföra energistatistik med uppgifter ur miljörapporter har gjorts vid framtagning av underlag till utredningen om flexibla mekanismer. Raffinaderier och järn- och stålindustrin har även studerats i ett separat projekt (Miljörapporter vs energistatistik). Övriga jämförelser har inte gjorts på något systematiskt sätt. Detta kräver aktivt samarbete med SCB EN.

Rekommenderade kvalitetskontroller för emissionsfaktorer och uppmätta emissioner:

- Gör kolbalanser för riket och industrier med bränsleomvandling. Statistiska differensen ska uppföra sig som för energibalanser i massenheter/energienheter. (jfr ovan)
Görs för närvarande inte.
- För stora förbränningsanläggningar kan man stämma av emissionsfaktorer och oxidationsfaktorer med deras övervakningssystem.
Görs för närvarande inte.
- För uppmätta emissioner (till rapporteringen eller som underlag till emissionsfaktorer) måste man säkerställa att mätkvaliten är tillräckligt god. Utsläpp från förbränning av farligt avfall är de enda utsläpp som mäts direkt och inte räknas fram via en emissionsfaktor. Vi anser att kvaliteten är god. Däremot mäts inte alla de utsläpp som skall rapporteras av oss vid anläggningen utan bara CO₂, Nox, SO₂, HCl, HF, C7-C18/TOC, stoft, Pb, Hg och dioxiner. Kvaliteten på de uppmätta emissioner som utgör underlag till emissionsfaktorer är okänd.

Stationär förbränning, utsläpp av CH₄ och N₂O

Metod

Beräkningar bör vara uppdelade på bränsleslag, sektoraktivitet och teknologityp. Det är Good Practice att räkna så finfördelat man kan. Vi uppfyller Good Practice i detta avseende med vissa brister för övrigsektorn. Se avsnittet om CO₂ ovan.

Emissionsfaktorer och värmevärden

Nationella emissionsfaktorer är att föredra och de bör vara så fint uppdelade som tillgängliga aktivitetsdata och kringinformation tillåter. Använda emissionsfaktorer bör stämmas av med mätningar då och då om möjlighet finns. Emissionsfaktorer för bibränslen anses vara extra svåra, här uppmanas man ta vara på den senaste forskningen. Det är f.n. inte helt säkerställt att de svenska emissionsfaktorerna tillräckligt väl tar hänsyn till skilda bränsleslag, sektoraktiviteter och teknologityper.

Aktivitetsdata

Aktivitetsdata bör vara fördelat på bränsleslag och förbränningsteknologi. Man bör vara särskilt noga med att se till att man har bra aktivitetsdata för bibränslen. Vi uppfyller Good Practice, vissa brister finns dock för övrigsektorn (se avsnittet om CO₂ ovan) samt i dokumentationen över hur uppgifter om bibränslen tagits fram av SCB EN.

Fullständighet

Se avsnittet om CO₂ ovan. GPG framhåller att det ofta är problem med fullständigheten för bibränslen. Eftersom dokumentationen över hur uppgifter om bibränslen tagits fram för närvarande är bristfällig är det inte helt självklart att vi har täckt in precis alla bibränslen även om vi ju tror det (=litar på SCB EN). Det måste redas ut.

Hel tidsserie

Även här framhåller GPG att man måste beakta bibränslena särskilt. Jfr ovan.

Osäkerhetsskattningar

Osäkerheter ska beskrivas och rapporteras och hänsyn skall tas till nationella förhållanden. GPG anger troliga osäkerhetsintervall till 50-150% för CH₄ och 100% för N₂O för all stationär förbränning utom inom jordbruk, skogsbruk och fiske. För dessa sektorer saknas troliga osäkerhetsintervall helt.

Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige förutom de mycket grova osäkerhetsskattningarna på totalnivå som gjordes för underlaget till utredningen om flexibla mekanismer.

Rapportering och dokumentation

Man bör förutom vad som rapporteras i CRFtabeller göra tabeller som visar aktivitetsdata direkt knutna till emissionsfaktorerna. Om det inte går pga sekretess så bör man förklara skälen till detta och rapportera aggregerade data. Referenser skall återges. Detta görs f.n. inte.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas förutom vad som nämnts för CO₂ ovan:

- Utsläpp bör beräknas med tier 2 och nationella emissionsfaktorer samt med tier 1 och IPCCs defaultfaktorer. Resultaten jämförs och skillnader utreds. En sådan analys görs f.n. inte.
- Beräkna maximalt kolinnehåll i förbrukat bränsle inom alla sektorer. Beräkna sedan kolinnehåll i samtliga beräknade utsläpp, summan skall inte överstiga maximalt kolinnehåll i förbrukat bränsle. En sådan analys görs f.n. inte.
- Nationella emissionsfaktorer bör jämföras med IPCCs defaults. Skillnader skall kartläggas och förklaras. Görs f.n. inte.
- Jämför med anläggningars egna emissionsfaktorer om möjlighet finns. Görs f.n. inte. Okänt om möjlighet finns.
- Används aktivitetsdata från andra organisationer bör man försäkra sig om att de tillämpar QA/QC. QA/QC hos SCB EN bör dokumenteras bättre av SMED.
- Om direkta utsläppsmätningar använts bör man säkerställa att dessa gjorts på ett riktigt sätt samt jämföra med IPCCs defaults. Ej relevant för CH₄ och N₂O, jfr avsnitt om CO₂ ovan.
- Inventeringen bör granskas av utomstående nationella experter och intressenter särskilt vad gäller energistatistik, förbränningseffektivitet för olika sektorer/teknologier, bränsleanvändning och utsläppsrening. Var särskilt uppmärksam på biobränslen! Görs till stor del, se avsnittet om generell överensstämmelse ovan.

Vägtrafik, utsläpp av CO₂, CH₄ och N₂O

Metod

För CO₂ är det Good Practice att räkna utifrån bränsleförbrukning i första hand samt att stämma av mot beräkningar utifrån trafikarbete. Betydande skillnader tyder på fel i ena eller båda metoderna.

Detta gör vi delvis! Totalen brukar stämmas av mot EMVmodellens resultat, däremot inte underavdelningar då vi ju använder EMV som fördelningsnyckel för dessa.

Misstänkta felkällor vi funnit är bl.a. direktimport av diesel, jfr dokumentation för beräkningar av mobila utsläpp.

Att använda EMV som fördelningsnyckel är inte Good Practice om möjlighet att undvika det finns, det är viktigt att de två metoderna är helt oberoende så att man kan jämföra allt. För närvarande saknas bättre alternativ till fördelningsnyckel, men det kanske skulle gå att ta fram om det anses prioriterat.

För CH₄ och N₂O är det Good Practice att ta hänsyn till olika avgasreningstekniker. Detta görs i EMV-modellen för HC. Det är en stor brist att EMV bara beräknar HC och inte separerar CH₄ och NMVOC och att EMV inte beräknar N₂O. De metoder som för närvarande används för att separerar CH₄ och NMVOC och för att beräkna N₂O måste betraktas som en andrahandslösning. På sikt är det enda raka att ordna så att samtliga utsläppsp parametrar med lämpliga uppdelningar som skall rapporteras till EU, UNFCCC och CLRTAP beräknas av Vägverket i EMV-modellen (eller annan modell om det blir nödvändigt). Detta tror vi måste lösas på högre nivå och medel måste säkerställas till Vägverket och VTI för det merarbete detta innebär för dem.

Emissionsfaktorer och värmevärden

För CO₂ är det Good Practice att använda nationella emissionsfaktorer som tar hänsyn till kolinnehållet i olika bränslen. Jämförelser bör dessutom göras med de faktorer

som används av Vägverket samt IPCCs defaultfaktorer. Vi har hittills inte beaktat olika miljöklasser fullt ut vilket bör åtgärdas. Detta påverkar även använda värmevärden och alltså i förlängningen samtliga utsläpp från vägtrafik.

För CH₄ och N₂O är en väldokumenterad nationell metod där emissionsfaktorerna tar hänsyn till alla faktorer som kan påverka utsläppen att föredra. För oss är alltså målet en väldokumenterad EMVmodell som kan separera CH₄ och NMVOC och även räkna på N₂O.

Aktivitetsdata

Vi uppfyller GPG relativt väl. De svagheter som finns är framför allt alternativa bränslen (kvalitetskontroll saknas) samt smuggling och privatimport av bränslen. Särskiljning av bränsleanvändning till arbetsmaskiner är ett annat bekymmer. GPG godtar såväl särskiljning genom restposter som fördelningar utifrån särskilda inventeringar. Våra beräkningar för arbetsmaskiner uppfyller alltså GPG i detta avseende (!).

Val av olika typer av aktivitetsdata skall motiveras och dokumenteras. Detta bör förbättras i den svenska inventeringen.

Fullständighet

Enligt Guidelines skall utsläpp från vägtrafik rapporteras av det land där bränslet tankas i fordonet. Fyller man tanken i utlandet och sen kör in i Sverige är det alltså inte vårt problem. Om utländskt bränsle däremot smugglas in (exempelvis finsk diesel/eldningsolja i Norrbotten), lagras i tank och sedan tankas till svenska fordon skall vi rapportera det enligt riktlinjerna. Den svenska inventeringen beaktar f.n. inte smuggling och privatimport av bränslen. Såvitt vi förstår finns en risk för dubbelräkning om man även rapporterar utsläpp från insmugglade bränslen, dessa bränslen har ju rimligtvis kommit med i försäljningsstatistiken för det ”exporterande” landet men troligen inte registrerats som export. Vi måste alltså tänka oss noga för innan vi gör några förändringar och dokumentera val av metod inklusive tolkning av riktlinjer, motivering till metodval samt använda aktivitetsdata etc. Detta gäller även om vi beslutar oss för att bortse från smugglingen!

Man ska ta noga hänsyn till alternativa bränslen som exempelvis alkoholer om det används i stora mängder. Användningen i Sverige är ökande men än så länge blygsam och vi rapporterar de bränslemängder vi kan få in uppgifter på. Vi följer alltså Good Practice i detta avseende.

Tidsserie

Tidsserien för utsläpp från arbetsmaskiner utöver CO₂ är inte konsistent i enlighet med beslut taget av NV och SMED i september 2002. Detta har medfört stora hopp i tidsserien.

Osäkerhetsskattningar

Enligt GPG borde osäkerheten för CO₂ främst bero på aktivitetsdata och ligga på ca 5% om man har tillförlitlig bränslestatistik. För N₂O och CH₄ ligger den största osäkerheten i emissionsfaktorerna, GPG anger en trolig osäkerhet på över 50% för N₂O och ca 40% för CH₄.

Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige förutom de mycket grova osäkerhetsskattningarna på totalnivå som gjordes för underlaget till utredningen om flexibla mekanismer.

Rapportering och dokumentation

Vår dokumentation av EMVmodellen bör förbättras, vi skriver inte mycket om vad den egentligen baseras på, bara om vilka indelningar den gör.

Överlag måste val av metod inklusive motivering, tolkning av riktlinjer samt använda aktivitetsdata (och motivering till val av dessa) dokumenteras nog.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- För CO₂, jämför top-down-beräkningar (SCB bränsleleveranser) med bottom-up (EMV). Undersök, förklara och dokumentera skillnader. (Detta görs redan men inte fullt ut och inte systematiskt)
- Används aktivitetsdata från andra organisationer bör man försäkra sig om att de tillämpar QA/QC. QA/QC för EMVmodellen är inte helt känd eller dokumenterad av oss, det bör förbättras. Vi vet dock att det pågår ett ständigt kvalitetsarbete med EMV.
- Använda emissionsfaktorer skall granskas och jämföras med tänkbara alternativ. (Detta görs bara i liten utsträckning och inte systematiskt)
- Aktivitetsdata bör kontrolleras, särskilt fördelning mellan kategorier, alternativa bränslen, risk för dubbelräkning för jordbruk och arbetsmaskiner samt problem med smuggling av bränslen.
För alternativa bränslen har vi nog gjort vad vi kan (?), men bränslefördelningen för arbetsmaskiner respektive övrigsektorn samt bunkring för vägtrafiken och smuggling av bränslen bör ses över mer ordentligt.
- Beräkningar, antaganden och dokumentation bör granskas av utomstående experter. (Detta görs redan i stor utsträckning men kan förbättras, se generellt avsnitt ovan)

Sjöfart, utsläpp av CO₂, CH₄ och N₂O

Metod

För CO₂ krävs tier 1, Sverige uppfyller Good Practice.

För CH₄ och N₂O bör tier 2 användas där man även tar hänsyn till motortyper etc. Vi saknar f.n. bra data på motortyper och båttyper för svensk sjöfart, men underlaget borde gå att förbättra om man satsar lite på det.

Om inte det går säger GPG att vi bör använda samma metod som för CO₂.

Nationella metoder kan också vara Good Practice om de har dokumenterats och granskats, kan vara bra att ta till om vi inte lyckas ordna bra underlag för en regelrätt tier 2.

Emissionsfaktorer och värmevärden

Kunskapen om utsläpp av CH₄ och N₂O är begränsad idag i hela världen. Nationella emissionsfaktorer är att föredra enligt GPG. Vi följer GPG men det innebär alltså inte att våra emissionsfaktorer för CH₄ och N₂O är bra... Emissionsfaktorer för CO₂ uppfyller också GPG och kan dessutom sägas vara OK, de bör dock stämmas av mot IPCCs defaults.

För militär sjöfart kan andra emissionsfaktorer för CH₄ och N₂O vara lämpliga då karaktären på verksamheten skiljer sig från civil sjöfart enligt GPG. Det är därför önskvärt att stämma av emissionsfaktorerna med militära experter. (Det lär försvaret

knappast ta sig tid med. Vi ska nog vara väldigt nöjda om vi får uppgifter om bränsleförbrukning från dem...)

Aktivitetsdata

Följande behövs:

Bränsleförbrukning per bränsleslag (OK förutom att tjocka eldningsolja f.n. är hopslagna till en grupp, vi skulle behöva en separering av olika oljetyper för mer rättvisande utsläppsberäkningar)

Bränsleförbrukning per motortyp (inte OK)

Uppdelning på inrikes och internationell bunkring (OK men bör dubbelkollas för säkerhets skull, vi skulle behöva jämföra med data över hamnanlöp tex)

Fullständighet

All bränsleförbrukning är med, fördelningen av denna på motortyper/sektorer är dock bristfällig.

Tidsserie

Nuvarande tidsserie är konsistent.

Osäkerhetsskattningar

Största osäkerheten för aktivitetsdata gäller enligt GPG troligen andelen inrikes resp. bunkring. Emissionsfaktorer för CO₂ har enligt GPG troligen en osäkerhet på 5%, för CH₄ upp till 200% och för N₂O 100%.

Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige.

Rapportering och dokumentation

Vår rapportering följer GPG förutom att vi inte särskiljer fiske. Det bör gå att göra med hjälp av lämplig kringinformation.

Följande specifika dokumentation begärs:

- Använda datakällor
- Metod för att skilja på inrikes och bunkring
- Använda emissionsfaktorer och källor för dessa Ändrar man emissionsfaktorerna skall detta dokumenteras nogga.
- Vilka osäkerheter som finns
- Gjorda antaganden

Vår nuvarande dokumentation måste således förbättras.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- Beräkna utsläpp med både tier 1 och tier 2 och jämför resultaten. Konstiga skillnader skall undersökas, förklaras och dokumenteras. (Detta görs f.n. inte)
- Man ska försäkra sig om att använda emissionsfaktorer är vettiga. Har man nationella emissionsfaktorer bör dessa stämmas av mot IPCCs defaults. (Detta görs f.n. inte fullt ut)
- Man ska även försäkra sig om att aktivitetsdata är vettiga och stämma av med lämplig kringinformation. Används aktivitetsdata från andra organisationer bör man försäkra sig om att de tillämpar QA/QC. (Detta görs f.n. inte)
- Beräkningar, antaganden och dokumentation bör granskas av utomstående experter. (Detta görs redan i stor utsträckning men kan förbättras, se generellt avsnitt ovan)

Flyg, utsläpp av CO₂, CH₄ och N₂O

Metod

Vi följer i stort GPG. Avgränsningen mellan inrikes och bunkring är bra för civilt flyg och beräkningarna görs med den uppdelning som krävs för de utsläpp som beräknas av LFV.

En brist är att LFV inte beräknar samtliga utsläpp som behövs för internationell utsläppsrapportering. De kompletterande beräkningar som görs av SCB för saknade utsläpp är att betrakta som en andrahandslösning. Det bästa vore att LFV beräknar samtliga utsläppsparametrar vi behöver. Detta måste lösas på en högre nivå och medel till LFV för detta måste säkerställas. Jämför resonemanget för vägtrafik ovan.

Det är för närvarande oklart i vilken utsträckning privatflyg och flyg inom jord- och skogsbruk täcks in, detta måste utredas, dokumenteras och eventuellt kompletteras. För militären antas all verksamhet vara inrikes, vidare görs för närvarande ingen uppdelning i LTO/Cruise för militären. Detta då uppgifter saknas från försvaret (1990 användes 27% av svenskt flygbränsle till flyg militärt, 2001 7%). Trots dessa brister för det militära flyget följer vi Good Practice så som GPG är formulerat.

Emissionsfaktorer och värmevärden

Enligt GPG är flygtekniken är mycket lika världen över, så ska man använda nationella faktorer måste de vara noga granskade. De emissionsfaktorer som används i Sverige bör alltså jämföras med IPCCs defaults, om vi hittar skillnader får vi överväga ett byte av emissionsfaktorer.

Vidare vill GPG att utsläpp från militärt flyg skall beräknas med en separat metod då det skiljer sig från det civila till sin natur. Detta görs för närvarande inte i Sverige.

Aktivitetsdata

Avgränsning inrikes - internationellt görs OK i Sverige. För militären antas all verksamhet vara inrikes, det är Good Practice att göra så i brist på bättre information.

Fullständighet

Det är för närvarande oklart i vilken utsträckning privatflyg och flyg inom jord- och skogsbruk täcks in, detta måste utredas, dokumenteras och eventuellt kompletteras.

Tidsserie

Tidsserien är konsistent, utsläpp 1990-1994 har skattats mha extrapolering i linje med GPG i brist på bättre underlag. Detta kan givetvis medföra att beräknade utsläpp för det tidiga 90-talet inte är helt rättvisande.

Osäkerhetsskattningar

Om man lyckas fördela aktivitetsdata bra på inrikes resp internationellt får man kanske en osäkerhet under 5% för aktivitetsdata enligt GPG.

Emissionsfaktorerna för CO₂ borde ha en osäkerhet på +-5%, för CH₄ kanske 200% och för N₂O flera 100% enligt GPG.

Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige vad vi vet.

Rapportering och dokumentation

Rapporteringen och dokumentationen av flyget måste förbättras. GPG begär följande information i NIR och CRFtabeller:

- Utsläpp redovisas uppdelade på LTO och Cruise (saknas)
- Antal flygrörelser uppdelade på inrikes och utrikes (saknas)
- Militärt flyg ska rapporteras separat. (OK)
- Datakällor ska redovisas (rätt OK i rapport Methodology for calculating emissions from mobile sources men kan skrivas ännu tydligare i NIREn)
- Använda emissionsfaktorer ska redovisas (OK)
- Källor till emissionsfaktorer skall redovisas om de skiljer sig från IPCCs defaultvärden (bristfälligt)
- Använd definition av inrikes vs utrikes ska redovisas (OK men bör skrivas tydligare i NIREn)
- Eventuella sekretessproblem ska redogöras för (OK, vi har inga sekretessproblem)

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- För CO₂, jämför top-down-beräkningar (SCB bränsleleveranser) med bottom-up (LFV). Undersök, förklara och dokumentera skillnader. Detta görs delvis redan men inte fullt ut och inte systematiskt.
- Används aktivitetsdata från andra organisationer bör man försäkra sig om att de tillämpar QA/QC. QA/QC för LFVs modell är inte helt känd eller dokumenterad av oss, det bör förbättras.
- Använda emissionsfaktorer skall granskas och jämföras med defaults. Detta görs f.n. inte.
- Beräkningar, antaganden och dokumentation bör granskas av utomstående experter. Detta görs redan i stor utsträckning men kan förbättras, se generellt avsnitt ovan.

Diffusa utsläpp från kolbaserade bränslen

IPCC avsåg att utsläpp från kolgruvor och hantering av kol därifrån skulle rapporteras under denna rubrik. I Sverige finns inga kolgruvor så det är inte relevant för oss.

För närvarande rapporterar vi överföringsförluster av koksugns gas och masugns gas här. Detta hänger ihop med utsläpp inom järn- och stålindustrin och utsläppen skall räknas om och troligen allokeras om. Vi har planer på att rapportera stålindustrins fackling under 1B1c, detta är OK enligt UNFCCC:s sekretariat (Astrid Olsson) även om 1B1 inte är direkt avsedd för detta.

Diffusa utsläpp och fackling av oljebränslen och naturgas, CO₂, CH₄ och N₂O

Metod

För Sveriges del täcker denna sektor utsläpp från raffar, transportförluster (pipelines, tankbilar), diffusa läckage vid mackar samt fackling. (Rapporterade källor kan stämmas av med table 2.14 på sid 82 i GPG). Sektorn är svår att skatta rätt då den är så divers samt för lite är känt om emissionsfaktorer. Det är Good Practice att dela upp sektorn i mer homogena undergrupper och skatta dessa var för sig.

SCB har för denna sektor endast rapporterat ”överföringsförluster” av stadsgas och naturgas även om dessa kanske mer är att betrakta som skillnader mellan olika

mätmetoder/mättillfällena. Osäkerheten är alltså mycket stor och troligen har inte all CO₂ som emitteras kommit med.

För diffusa utsläpp från raffinaderier rapporteras NMVOC, varav en liten andel är CH₄. Denna andel särskiljs för närvarande inte pga magert underlag. Kan beräknas med defaultfaktorer från GPG.

Emissionsfaktorer och värmevärden

En mängd olika emissionsfaktorer behövs för utsläppen är så olika enligt GPG. GPG framhåller att IPCC Guidelines inte räcker till, man måste själv hålla sig ajour med den senaste forskningen, granska alla använda emissionsfaktorer, försäkra sig om att de är så riktiga som möjligt och dokumentera tydligt.

De svenska emissionsfaktorerna är schablonmässiga och bör utvecklas mer i samband med att fullständiga aktivitetsdata tas fram.

Aktivitetsdata

Nuvarande aktivitetsdata utgörs av en restpost i EN20SM. Jfr under metod och fullständighet. Fullständiga aktivitetsdata för sektorn måste tas fram.

Fullständighet

Fullständighet är knepigt för denna sektor enligt GPG. Den svenska inventeringen täcker antagligen inte in alla utsläppskällor för CO₂, kompletteringar och revision av tidsserien behövs. De diffusa emissionerna av NMVOC är fullständiga, men enligt ovan särskiljs inte CH₄ ur NMVOC.

Tidsserie

Nuvarande tidsserie är konsistent och det får vi se till att även en reviderad tidsserie blir.

Osäkerhetsskattningar

En divers sektor som denna har många och stora osäkerheter enligt GPG. GPG menar att med en mycket ambitiös inventering kanske man landar på en osäkerhet på 25-50% för CH₄. Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige förutom de mycket grova osäkerhetsskattningar som gjordes för underlaget till utredningen om flexibla mekanismer.

Rapportering och dokumentation

Då sektorn är så knepig krävs MYCKET god dokumentation, särskilt om högre tiers används. Summeringar och indikatorer bör användas i dokumentationen om man kan för att ge perspektiv. När inventeringen förändras i skall man resonera kring detta i NIREn och mycket tydligt ange om förändringar är reella eller beror på ändrade metoder.

Vår dokumentation uppfyller inte detta och bör alltså förbättras.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- Samarbete med berörda industrier.
- Ev uppmätta emissioner skall granskas så man vet att de är rimliga.
- Emissionsfaktorer skall jämföras med andra länders samt IPCCs defaults.
- Olika typer av aktivitetsdata jämförs som en rimlighetskontroll. Skillnader ska utredas.

- Trender för utsläpp, aktivitetsdata och indikatorer skall jämföras. Skillnader ska utredas.
- Inventeringen bör granskas av utomstående bransch-kunniga experter.

Detta görs inte fullt ut för närvarande och bör alltså förbättras.

Cementproduktion, processutsläpp av CO₂

Metod

Det är Good Practice att räkna CO₂ utifrån produktion av klinker och halt av CaO i klinkern samt korrigera för Cement Kiln Dust, CKD (kol som hamnat i damm och inte i producerad klinkers, lite spill alltså). Vi följer för närvarande inte GPG. Ett metodbyte är relativt enkelt och planeras under 2003.

Emissionsfaktorer

Emissionsfaktorerna baseras på molekylvikter samt halt av CaO i klinkern. Det är Good Practice att skatta CaO-halten per företag då det varierar mellan olika företag. Görs för närvarande inte men planeras under 2003.

Aktivitetsdata

Det är good practice att samla in data på klinkersproduktion från nationell statistik och enskilda företag, helst även med uppgift om CaO-halt i klinkern. Görs för närvarande inte men planeras under 2003.

Fullständighet

Vi har täckt in alla anläggningar.

Tidsserie

Nuvarande tidsserie är konsistent, de får vi se till att även den nya tidsserien blir.

Osäkerheter

Största osäkerheten gäller korrektion för CKD. Sammantaget landar man i bästa fall på en osäkerhet på 5-10% enligt GPG.

Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige förutom de mycket grova osäkerhetsskattningarna på totalnivå som gjordes för underlaget till utredningen om flexibla mekanismer.

Rapportering och dokumentation

Följande specifika dokumentation begärs:

- All information som behövs för att upprepa beräkningarna
- Hur QA/QC har utförts
- Ordentlig dokumentation vid metodbyte inkl skäl till metodbyte
- Producerad mängd klinkers med angiven halt CaO
- Mängd "non-carbonate feeds to kiln"
- Förluster av Cement kiln dust (ange om defaults har använts!)
- Användning av nationella data eller IPCCs defaults

Den nuvarande dokumentationen uppfyller inte detta.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- Beräkna utsläpp både bottom-up och top-down, jämför resultaten och utred skillnader (för intern dokumentation, inte till NIR).
- Jämför nationella emissionsfaktorer med IPCCs defaults. Utred skillnader. Nationella omständigheter kan medföra att den nationella emissionsfaktorn *ska* avvika.
- Kvalitetssäkra anläggningsspecifika data noga.
- Säkerställ att emissionsfaktorer och aktivitetsdata är framtagna i enlighet med internationellt erkända metoder.
- Ta hjälp av cementbranschen / branschkunigt folk för granskning och metodutveckling.

Detta görs för närvarande inte.

Kalkproduktion, processutsläpp av CO₂

Metod, aktivitetsdata och emissionsfaktorer

Sverige uppfyller Good Practice förutom att vi inte har beräknat utsläpp från ”dolomitic quicklime” och ”Hydraulic lime”. Dolomitic quicklime utgör ca 3% av all kalksten i Sverige enligt uppgifter från kalkföreningen som SCB fått under arbetet med att ta fram underlag till utredningen om flexibla mekanismer. Förekomsten av hydraulic lime i Sverige är inte känd.

Lämpliga förbättringar av den svenska inventeringen:

- Samla in nya aktivitetsdata 1990-2002 för samtliga kalktyper som finns i Sverige.
- Jämför data ur SCBs databas med uppgifter från Kalkföreningen. Säkerställ att alla anläggningar kommit med.
- Färdigställ emissionsfaktorer för dolomitic quicklime och Hydraulic lime.

Fullständighet

Fullständighet är ofta ett problem enligt GPG. Många anläggningar som tillverkar stål, övriga metaller, karbid, massa- och papper etc. producerar kalk men rapporterar det kanske inte.

Vi vet att vi inte har täckt in alla kalktyper. Dokumentationen av använd aktivitetsdata (SCBs databas) är inte tillräckligt bra och därför vet vi heller inte säkert att alla anläggningar verkligen täckts in. Se stycket ovan.

Tidsserie

Nuvarande tidsserie är konsistent och det får vi se till att även den fullständiga tidsserien blir.

Osäkerheter

Då emissionsfaktorn grundas på molekylvikter gäller osäkerheten främst halten av kalk i materialet. Enligt GPG ligger osäkerheten på ca 2%, för hydraulic lime på ca 15%.

Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige förutom de grova osäkerhetsskattningarna på totalnivå som gjordes för underlaget till utredningen om flexibla mekanismer.

Rapportering och dokumentation

GPG har inga specifika förhållningsorder för denna sektor, bara att dokumentationen i NIREn ska vara så pass bra att man kan följa hur beräkningarna gjorts.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- Beräkna utsläppen både top-down (utifrån SCBs databas) och bottom-up (hopsummering av anläggningar). Jämför resultaten och förklara skillnader.
- Säkerställ att rätt definitioner används för olika typer av kalk.
- Säkerställ att nationella data är kompletta

Ingetdera görs f.n. i Sverige men det är förhållandevis enkelt att införa.

Järn- och stålindustrin, processutsläpp av CO₂

Metod, aktivitetsdata och emissionsfaktorer

GPG är tyvärr inte helt entydig i beskrivningen av vilken metod som är att föredra. Detta är rejält knepigt men finns rekordligt beskrivet i Anna-Karin Ivarssons och Tina Skårmans rapport *Energy Statistics versus Environmental Reports* från april 2003. Nuvarande metod följer inte GPG. Vi föreslår att ett metodbyte görs i enlighet med vad som rekommenderas i nämnda rapport. Det innebär att i de fall där uppdelningen förbränning – process inte är naturvetenskapligt eller av riktlinjer given skall vi fördela utsläppen enligt samma metod som används när man beräknar utsläpp vid handel med utsläppsrätter. Om man inte lyckas bestämma sig för någon metod att fördela utsläppen för handel med utsläppsrätter får vi bestämma oss för en fördelning i samråd med Naturvårdsverket. *Vald metod skall under alla omständigheter dokumenteras väl.*

Fullständighet

Vi täcker in alla anläggningar. Vi vet att vissa dubbelräkningar och felallokeringar förekommer, se vidare ovan nämnda rapport.

Tidsserie

Tidsserien är konsistent och det får vi se till att även den nya tidsserien blir.

Osäkerheter

Enligt GPG kan man räkna med en osäkerhet på 5% för bränslestatistik, ett par % för produktionsdata, ca 5% för kolinnehåll i metaller och ca 5% för emissionsfaktorer. Osäkerhetsskattningar har inte tidigare gjorts i Sverige förutom de grova osäkerhetsskattningarna som gjordes för underlaget till utredningen om flexibla mekanismer. I detta underlag gjordes ingen uppdelning förbränning – process för SSAB av skäl som nämnts ovan.

Rapportering och dokumentation

Följande specifika dokumentation begärs

- Beräknade utsläpp
- All information som behövs för att göra om beräkningarna
- All aktivitetsdata
- Alla emissionsfaktorer
- Antaganden som använts

- Koppling till bränsleförbrukning i landet för att säkerställa att inga dubbelräkningar eller utelämnanden förekommer
- Genomförd QA/QC

Nuvarande dokumentation uppfyller inte allt detta och måste alltså förbättras. Särskilt viktigt är att vi tydligt dokumenterar den metod vi använder efter det metodbyte som väntas under 2003.

QA/QC

Följande specifika kvalitetsåtgärder rekommenderas:

- Säkerställ att bränslen och reduktionsmedel inte dubbelräknats eller utelämnats
- Jämför data från olika anläggningar och ta reda på om skillnader är reella eller beror på fel i rapportering av olika metoder använt. Detta gäller särskilt anläggningsspecifika data för reduktionsmedel (dvs kol och koks i SSABs fall)!
- Jämför aggregerade anläggningsdata med branschtotaler för kol- och kalkanvändning där såna data finns.
- Avgränsningar gentemot energisektorn och användning av kalksten och dolomit skall granskas extra noga

En dokumentation som uppfyller allt detta får tas fram när tidsserien räknas om.

Energi samt CO₂ från processer: Källor/ämnen där specifika riktlinjer saknas i GPG

I ”Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, volym 3, Reference Manual, finns metodbeskrivning på ett eller annat sätt som visas i nedanstående tabell för flertalet källor/ämnen. I övrigt finns ”Good Practice Guidance for CLRTAP Emission Inventories” att ta till, denna är dock mycket generell och tar inte upp enskilda källor/ämnen. Man kan även titta i ”EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook”, där ges detaljerad (om än ej alltid användbar) information om många källor/ämnen.

Energi samt CO₂ från industriprocesser, källor/ämnen som inte behandlas i Good Practice Guidance

Kod	Aktivitet	Utsläpp	Info i IPCC Guidelines	Kommentar, så gör SMED
1A	Stationär förbränning	CO, NMVOC, Nox och SO ₂	Kort på s 1.37-46. En del EF på s 1.49-62	Se exceltabell.
1A	Stationär förbränning	CLRTAPutsläpp inkl 80talet	Saknas	Det finns inga årliga energibalanser 80-82. Under 80talet förekom ofta kodbyten i energistatistiken vilket försvårat datahanteringen
1A3c	Järnvägstransporter	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	EF på s 1.89-91	Se dokumentation "Methodology for calculating emissions from mobile sources."
1A	Arbetsmaskiner	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	EF på s 1.89-91	Se dokumentation "Methodology for calculating emissions from mobile sources."
1A	All mobil förbränning	CO, NMVOC, Nox och SO ₂	Viss info + troligen ej representativa EF	Se dokumentation "Methodology for calculating emissions from mobile sources."
1A	All mobil förbränning,	CLRTAPutsläpp inkl 80talet	Saknas	
2A3	Användning av kalksten och dolomit	processutsläpp av CO ₂	Kort + EF s 2.9-10	Detta rapporterar vi inte på rätt sätt, måste ses över.
2A4	Produktion och användning av Natriumkarbonat	Processutsläpp av CO ₂	OK s 2.11-13 inkl EF	Detta rapporterar vi ej fast vi borde.
2A5	Asphalt roofing	Processutsläpp av CO ₂	förekommer inte enligt IPCC Guidelines s 2.3	
2A6	Asfaltering av vägar	Processutsläpp av CO ₂	förekommer inte enligt IPCC Guidelines s 2.3	
2A7	Glas-, glasulls- och mineralullsproduktion	Processutsläpp av CO ₂	Saknas	Vi räknar bra, aktivitetsdata*EF
2B1	Produktion av ammoniak	Processutsläpp av CO ₂	Utförlig s 2.14-17 inkl EF	Detta rapporterar vi ej fast vi borde.
2B4	Karbidproduktion	Processutsläpp av CO ₂	Utförlig s 2.20-22 inkl EF	
2B5	Etylenproduktion	Processutsläpp av CO ₂	förekommer inte enligt IPCC Guidelines s 2.3	
2C2	Tillverkning av järnlegeringar	Processutsläpp av CO ₂	Kort text + lite EF s 2.26 och 2.30-31	Vi beräknar utsläppen utifrån använd mängd reduktionsmedel som Guidelines rekommenderar. Det finns dock anledning att se över använd EF
2C3	Aluminiumproduktion	Processutsläpp av CO ₂	Kort EF anges s 2.32-33. Utsläpp kan beräknas med använd mängd reduktionsmedel eller producerad mängd aluminium som aktivitetsdata	Vi följer Guidelines, räknar utifrån reduktionsmedel. Vi bör dock komplettera i CRF med producerad mängd aluminium som aktivitetsdata samt ange i documentation box att vi räknar på annat sätt = utifrån reduktionsmedel. Detta för att slippa frågor om saken i Synthesis & Assessment Report varje år.
2C5	Övrig metallproduktion	processutsläpp av CO ₂	Generell om CO ₂ från användning som reduktionsmedel, mycket kort på s 2.37-38	Vi följer Guidelines och räknar utifrån använd mängd reduktionsmedel.
2D1	Massa- och pappersindustrin	processutsläpp av CO ₂ från biobränsle	Inget som berör CO ₂	Avlutar, ett biobränsle, används i processen och ger utsläpp av CO ₂ . Vi beräknar detta. CRF kan inte hantera processutsläpp av CO ₂ från biobränsle så vi rapporterar utsläppet i en dokumentationsbox.
2D2	Tillverkning av mat och dryck	Processutsläpp av CO ₂	förekommer inte enligt IPCC Guidelines s 2.3	

Sektor 2 och 3, Industriprocesser och lösningsmedel: Generell överensstämmelse med Good Practice Guidance (GPG)

Val av metoder

För sektorerna industriprocesser och produkt- och lösningsmedelsanvändning används i princip två olika källor för att ta fram emissionsdata:

- 1) Uppgifter om emissioner direkt från företags miljörapporter eller motsvarande.
- 2) Nationella aktivitetsdata multiplicerade med emissionsfaktorer.

I vissa fall, då det finns ett större antal företag och vi inte har tillgång till alla miljörapporter (MR), används en kombination av MR och beräknade emissioner (aktivitetsdata x emissionsfaktor). Antingen kan tillgängliga MR användas för att beräkna en emissionsfaktor som sedan används på totala nationella aktivitetsdata, eller också är det så att några enstaka anläggningar dominerar branschen och då tas emissionsdata för dessa stora direkt in i rapporteringen, eventuellt kompletterat med uppskattade/beräknade data för resterande del av branschen.

Antingen tas emissionsdata direkt från MR eller beräknas via produktions-/aktivitetsdata och emissionsfaktor. Enligt GPG ska det finnas dokumentation på hur data är framtagna vid företaget då data tas direkt från MR (mätta-beräknade - uppskattade, hur emissionsdata är beräknade). Detta gäller åtminstone i vissa specifikt beskrivna avsnitt i GPG. Vi har inte denna typ av dokumentation eller kontroll. Vår uppfattning är att detta inte är prioriterat för alla branscher/ämnen, utan i första hand de som bidrar som key sources, och där det kan finnas tveksamheter hur beräkningar sker, eller där kontrollberäkningar ger att IEF (Implied Emission Factors) inte ligger i samma storleksordning som angivna i GPG (där sådana finns). De utvärderingar (assessments) som görs av klimatsekretariatet ger bra och översiktliga uppgifter om olika länders IEF på kodnivå (endast för klimatgaser). En bra översiktlig kontroll är att studera dessa och kontrollera att ”våra” IEF inte avviker på ett oförklarligt sätt från andra länders uppgifter. Om så är fallet behöver vald metod för insamling och beräkning av emissioner ses över.

Emissionfaktorer

De emissionsfaktorer (EF) som används är i stor utsträckning nationella eller anläggningsspecifika. Enligt GPG ska två steg vidtas för att försäkra sig om att EF är enligt Good Practice (GP): 1) QC ska utföras (eller vara utförd) på de data som används för att ta fram nationella EF, 2) Nationella EF ska jämföras med relevanta IPCC default EF och rimlighet ska bedömas.

Många av de EF vi använder baseras på tidigare sammanställningar eller data (för tidsserierna), mätresultat od. Vi har ingen dokumentation avseende QC för underlagsdata. Det är nog inte heller möjligt att ta fram, åtminstone inte för äldre data. I och med att vi ofta använt uppgifter från en rad olika källor, om möjligt kollat dem med experter och vägt samman information från olika håll bör vi ändå ha tillräckligt underlag för att hamna på rimliga nivåer. Vad som saknas för att uppfylla GPG är ordentlig dokumentation av de överväganden som gjorts.

Aktivitetsdata

I de fall data inte hämtas från MR används nationell statistik antingen i form av officiell statistik eller från branschorganisationer o.d.. Detta är i enlighet med GP. Aktivitetsdata kan dock vara av bättre eller sämre kvalitet, och vara bättre eller sämre anpassad för ändamålet att beräkna emissioner. Enligt GP bör man kontrollera den QC som utförts på aktivitetsdata som erhålls från annat håll, eller att den organisation som tar fram aktivietesdata har en QC-procedur som uppfyller GP. Detta görs inte, men vi gör rimlighetskontroller på de data vi får, t.ex. i form av kontroll av att tidsserierna ser rimliga ut. Slumpmässiga fel kan upptäckas, men däremot förmodligen inte systematiska.

Fullständighet (completeness)

För de flesta och viktigaste källorna uppfyller rapporteringen kraven på fullständighet. Vissa undantag finns, främst för mer odefinierade branscher med många små anläggningar och relativt små emissioner (t.ex. verkstadsindustrier av olika slag). För lösningsmedels- och produktanvändning föreligger större osäkerheter om fullständighet på grund av att en produktanvändning är svårare att definiera och avgränsa, samt att det är svårare att hitta representativa och pålitliga aktivitetsdata.

Tidsserier

Vi följer GP. De allra flesta tidsserier har blivit genomgångna och omräknade under senare år, och då har detta gjorts i syfte att skapa konsistenta tidsserier.

Osäkerhetsanalys

Görs ej. Påbörjas i och med det arbete som utförs i denna förstudie.

Rapportering och dokumentation

Det finns dokumentation men inte alltid samlat och enkelt spårbart. Den är inte heller alltid tillräckligt specificerad för att uppfylla GP. Detta är en av de viktigare sakerna vi bör åtgärda.

QA/QC

Vi genomför, på ett eller annat sätt, de generella ”Tier 1 QC-procedures” som listas i Tabell 8.1 i GPG (med undantag av det som rör osäkerhetsanalyser). QC genomförs dock ej på ett systematiskt sätt, och inte alltid fullt ut. Det sker heller ingen systematisk och samlad dokumentation av de QC-åtgärder som genomförts.

Kommentarer

Generellt följer vi intentionerna i Good Practice Guidance. De främsta åtgärder som behöver vidtas för att klart förbättra överensstämmelsen med Good Practice Guidance är att systematisera vårt QC-arbete, förbättra dokumentationen samt genomföra osäkerhetsanalyser. Vi behöver också, för att uppfylla Good Practice, i vissa fall hämta in ytterligare information från företag rörande hur de data som rapporteras i Miljörapporterna är framtagna, vilken kvalitetskontroll som finns och för att få bättre uppgifter om osäkerheter.

De generella åtgärder som skulle kunna vidtas för att förbättra kvaliteten i rapporteringen i stort skulle vara att utveckla ett långsiktigt samarbetet med branschorganisationer od. Detta skulle medverka till att utveckla en förståelse hos

uppgiftslämnarna, för att så småningom kunna få fram kvalitativt bättre underlag, både vad gäller aktivitetsdata och beräkningar av emissioner. Ett långsiktigt samarbete med valda experter inom olika områden kan också successivt höja kvaliteten.

För HFC, PFC och SF₆, generellt, kan vi göra mycket mer avseende QC, och då främst genom att göra massbalansberäkningar (bottom-up jämfört med top-down) och jämförelser mellan vår modells resultat med detaljerade uppgifter från Produktregistret på KemI. För att kunna göra detta krävs mer detaljerad information från Produktregistret än vad vi får tillgång till i nuläget. Ett utökat och regelbundet samarbete med KemI skulle kunna ge bättre underlag och större ömsesidig förståelse för vilka data som finns tillgängliga och vad som skulle behövas för en bra kvalitetskontroll av rapporterade data på F-gaser.

Industriprocesser: Källor där specifika riktlinjer finns i GPG

N₂O-emissioner från salpetersyraproduktion

Metod, fullständighet och tidsserie

För N₂O-emissioner från salpetersyratillverkning används Tier 2 i enlighet med GPG. Denna innebär insamling av anläggningsspecifika data.

Vi får uppgifter om emissioner av N₂O samt produktionsdata för salpetersyra från samtliga anläggningar i Sverige (Hydro Agri i Köping och Dyno Nobel Nitrogen i Ånge, tidigare också Hydro Agri i Landskrona). Rapporteringen är således fullständig.

Tidsserierna har setts över och är konsistenta.

Osäkerhetsskattningar

Enligt IPCC GPG (s 3.36) kan anläggningsspecifika aktivitetsdata för salpetersyraproduktion antas ligga inom +2%.

Rapportering och dokumentation

Det vi inte vet och heller inte har dokumenterat, som ska finnas enligt GPG, är information direkt från företagen avseende:

- metodbeskrivning hur N₂O-emissionerna beräknas/uppskattas (mätningar?)
- vilken reningsteknik som används och dess effektivitet
- produktionskapacitet (vi vet produktionen, antagligen står produktionskapaciteten eller tillåten produktion i MR. *Varför behövs produktionskapaciteten?*)

QA/QC

Källspecifik QA/QC bör enligt GPG inkludera:

- expert review av rapporterade data
- Bottom-up produktionsdata bör jämföras med officiella nationella (top-down)
- Emissionsfaktorer jämförs med IPCC default emissionsfaktorer.

Här har vi utfört QC enligt andra och tredje punkten:

Produktionsdata har jämförts (bottom-up/top-down) för tidigare år där båda informationskällorna finns tillgängliga.

De emissionsfaktorer vi räknat ut på basis av produktion och rapporterade emissioner är jämförda med IPCCs, och data är rimliga (dock ej direkt dokumenterat).

Kommentarer

Förbättringar för att uppfylla GPG innefattar inhämtning av information från företagen avseende metoder för att ta fram N₂O-emissioner, osäkerhetsuppskattningar samt uppgifter om reningsutrustning.

PFC-emissioner från aluminiumproduktion

Metod, fullständighet och tidsserier

Primär aluminiumtillverkning sker endast vid en anläggning i landet, data är således fullständiga. Vid anläggningen sker tillverkning med två olika processer, Prebaked och VS Söderberg. Emissioner av PFC skiljer kraftigt mellan dessa, och de måste beräknas process-specifikt.

I GPG finns flera olika metoder beskrivna. Vi följer i närmast, men inte helt, Tier 2, vilken innebär att i avsaknad av mätningar (Tier 3a och b) används anläggningsspecifika data på ”operating parameters”, dvs antal och varaktighet av anodeffekter mm, tillsammans med default emissionsfaktorer. För Prebaked-processen krävs enligt GP även information om ”overvoltage” för att kunna använda IPCCs defaultvärden, vilket vi inte har tillgång till.

Vi får beräknade data från anläggningen (Kubal i Sundsvall) samt information om bakgrundsdata och hur de har beräknat emissionerna. Dessa beräknas baserat på anodeffekter och med en formel från EAA (European Aluminium Association). Beräkningen är inte direkt översättbar till de föreslagna beräkningsmetoderna i GPG, men vissa beräkningskontroller borde, med hjälp av företaget, kunna göras mot IPCCs defaultvärden. Söderbergprocessen dominerar i volym och har också störst utsläpp. För emissionsberäkningar från denna krävs inte uppgifter om ”overvoltage”.

De tidsserie vi rapporterar har vi fått från företaget, och de bör vara konsistenta.

Osäkerhetsskattningar

I GPG finns angivet osäkerhetsintervall för IPCCs default emissionsfaktorer för Tier 1 och 2. Dessa är inte direkt översättbara till den beräkningsmetod som används, men kan tjäna som en första ansats.

Parameter	Punkt-skattningar	Nedre gräns	Övre gräns	Kommentar
PFC, aluminiumtillverkning, EF kan ej användas rätt av, vi gör inte så				
PFC aluminium, AED/AEF				låg enl IPCC
PFC aluminium, EF, CF ₄ , VS söderberg	0.068 ± 0.02	-30%	+30%	Tier 2, IPCC
PFC aluminium, EF, C ₂ F ₆ , VS söderberg	0.003 ± 0.001	-33%	+33%	Tier 2, IPCC
PFC aluminium, EF, CF ₄ , CWPB	0.14 ± 0.009	-6%	+6%	Tier 2, IPCC
PFC aluminium, EF, C ₂ F ₆ , CWPB	0.018 ± 0.004	-22%	+22%	Tier 2, IPCC
Produktion, aluminium				Låg enl IPCC

Rapportering och dokumentation

Vi behöver se över vilken dokumentation och information vi behöver från anläggningen för att uppfylla GPG. Endel saknas som det ser ut nu.

QA/QC

Kan förbättras i samarbete med företaget, som också borde kunna bistå med bättre osäkerhetsskattningar.

Kommentarer

För att uppfylla GP behöver vi undersöka om den beräkningsmetod som företaget använder är tillräckligt jämförbar med dem som anges i GPG.

SF₆-emissioner från magnesiumproduktion

Metod, fullständighet och tidsserier

Metoden som används är i enlighet med Good Practice. Det som rapporteras är den SF₆ som används som skyddsgas i magnesiumgjuterier. Ingen magnesiumtillverkning förekommer i Sverige. 100% av använd SF₆ rapporteras som emission, i enlighet med GPG. Aktivitetsdata i form av använd mängd SF₆ hämtas från företag (2 st, varav ett inte alltid rapporterat) i kombination med uppgifter från produktregistret vid KemI. En "hybridmetod" där data hämtas från olika håll och kompletterar varandra är Good Practice enligt GPG.

Enligt uppgifter från Gjuteriföreningen förkommer ingen annan SF₆-användning än vid magnesiumgjuterier inom metallindustrin, varför vi betraktar data som fullständiga.

I tidsserien saknas uppgifter från 1990-92.

Osäkerhetsskattningar

I GPG finns inga uppgifter om osäkerhetsskattningar. Eftersom all gas som används emitteras tillförs osäkerhet endast via osäkerheter i aktivitetsdata. Då SF₆ har ett högt GWP-värde kan små osäkerheter i data få relativt stor effekt då omräkning sker till CO₂-ekvivalenter. Bidraget från denna process är förhållandevis litet nationellt sett, men små skillnader mellan åren slår igenom tydligt i rapporteringen, då processen har en egen kod. Vi borde därför trycka på att få in exakta aktivitetsdata, från företag och KemI.

Rapportering och dokumentation

Samtliga uppgifter som krävs finns tillgängliga, men är inte systematiskt dokumenterade.

QA/QC

Uppgifter från företag (bottom-up) kan kontrolleras mot nationella data från KemI (top-down). Detta har gjorts, men ingen av uppgiftskällorna har varit helt pålitliga, eller snarare tillräckligt exakta, genom åren.

Kommentarer

Vi uppfyller Good Practice, men kvaliteten på aktivitetsdata skulle kunna förbättras något.

Emissioner av SF₆ från elektrisk utrustning och andra källor

Metod, emissionsfaktorer, fullständighet och tidsserier

I GPG beskrivs metoderna Tier 1, potentiella emissioner, och Tier 2 eller 3 verkliga (actual) emissioner.

För Tier 1, potentiella emissioner, följer vi i princip GPG, men med andra informationkällor än dem som anges. Vi skulle kunna förbättra uppskattningarna avsevärt genom att få bättre underlag från KemI.

Detta är inte en key-sorce, och då anger GPG att Tier 2 kan användas för att beräkna verkliga emissioner. Vi använder närmast Tier 2b, "Life-cycle emission factor approach", men har inte samma informationskällor som anges i GPG. Vi använder dock den beräkningsekvation och de ingångsdata som anges.

I denna grupp ingår emissioner från tillverkning av gasisolerade brytare samt från ackumulerade mängder i elektriska installationer.

De emissionsfaktorer vi har är nationella, och hämtade från tillverkare av brytare och branschorganisationen Svensk Energi. I GPG finns emissionsfaktorer angivna i "fraction of SF₆/year", dvs. andel av installerad eller använd SF₆, och är betydligt högre än dem vi använder. De data vi har är, avseende tillverkningsfasen, från Miljörapporter från det företag som berörs. Uppgifter angående ackumulerade mängder samt årligt läckage från ackumulerade mängder har vi fått från en enkätundersökning som Svensk Energi gjorde under 2002. Vi har även fått viss information från enskilda kraftbolag.

Avseende fullständighet, så kommer uppgifter om totala installerade mängder SF₆ från Svensk Energis undersökning, vilken måste bedömas vara bästa tillgängliga information. Vi bör utöka samarbetet med dem för att få uppdaterade siffror och bedömningar framöver.

Tidsserier för verkliga emissioner är konsistent beräknade, men med större inslag av antaganden i början av tidsserien (antaganden gjorda i samarbete med branschen, data saknas). För tidsserien för potentiella emissioner saknas data före 1995. Vi rapporterar potentiella emissioner baserade på KemIs Produktregister, och detta fanns inte före 1995. Potentiella emissioner skulle kunna uppskattas genom beräkningar baserade på tillgängliga data i modellen för verkliga emissioner. Det kan dock bli endel pyssel med att skapa en konsistent tidsserie.

Osäkerhetsskattningar

De osäkerhetsskattningar som finns avseende default emissionsfaktorer som anges i GPG är sannolikt högre än de är för de emissionsfaktorer som vi använder. För Europa anges i GPG $\pm 30\%$ för tillverkningssteget. För det årliga läckaget anges globala riktvärden på $\pm 40-50\%$.

QA/QC

QC görs indirekt via jämförelser av potentiella (data från Produktregistret) och beräknade verkliga emissioner i rapporteringen till UNFCCC.

Kommentarer

Vi följer Good Practice, men förbättringar, särskilt avseende osäkerhetsskattningar, skulle kunna åstadkommas genom ett utökat samarbete med Svensk Energi eller andra inom branschen, samt genom att få tillgång till bättre underlag från Produktregistret. Potentiella emissioner saknas före 1995.

Emissioner av SF₆, andra källor

Metoder, fullständighet, emissionsfaktorer och tidsserier

Good Practice generellt är att använda nationella data (top-down på import-export) och fördela dessa på de största SF₆-användarna. Vi gör dock ett mer detaljerat arbete för isolerfönster.

De användningsområden vi täcker in i rapporteringen är joggingskor och isolerfönster. Det är möjligt att vi för en fullständig täckning saknar användningen som spårgas plus eventuellt några andra små användningsområden. Vi har kontrollerat att SF₆ inte förekommer i bildäck och tennisbollar i Sverige. Bättre information om försäljning av SF₆ från gasföretag skulle klart förbättra indata.

För joggingskor använder vi en Norsk inventering som skalats upp till svensk befolkning. Det har varit omöjligt att få ut information från skotillverkaren.

För fönster får vi uppgifter på använd mängd och emissioner av SF₆ vid tillverkning från de tre anläggningar som tillverkar fönster med SF₆.

Tidsserierna är konsistent beräknade.

Osäkerhetsskattningar

Emissionsfaktorer från tillverkning av isolerfönster ligger, totalt sett, väl i linje med de 33% som anges i GPG. Även läckagefaktorn 1%/år under användning överensstämmer med den vi använder.

Parameter	Punkt-skattningar	Nedre gräns	Övre gräns	Kommentar
SF ₆ fönster, tillverkning	33%	-10%	+10%	IPCC
SF ₆ fönster, användning	1%	-0.5%	+0.5%	IPCC
SF ₆ joggingskor, livslängd	+/- 1 år			IPCC

Rapportering och dokumentation

Dokumentation finns i modellen och i övriga dokument.

QA/QC

Bättre underlag från Produktregistret skulle ge tillfälle till kontrollberäkningar av bottom-up data från fönstertillverkare. Det skulle också ge bättre möjlighet att spåra eventuell annan SF₆-användning inom landet.

Kommentarer

Sammantaget följer vi GP-andan. Vad som skulle kunna förbättras är data via Produktregistret på KemI, som indata och/eller för att användas för QA/QC-ändamål.

Tidsserier före 1990 (ackumulerad mängd) skulle behövas för att beräkna emissioner från fönster (ca 25-30 års livslängd) och ev. också en uppskattning för joggingskor.

Även här saknas data för potentiella emissioner från före 1995.

PFC, HFC och SF₆-emissioner från halvledartillverkning

Metod, fullständighet, emissionsfaktorer och tidsserier

Vi använder en metod som mest liknar den i GPG beskrivna Tier 1, defaultmetoden, men vi uppfyller den inte helt. Detta är ingen key-source, utom att den ingår som en mycket liten del i den summerade Key-sourcen HFC från 2F. Det verkar inte motiverat att ta fram data för att kunna genomföra beräkningar enligt högre Tier.

Vi räknar inte helt enligt GPG. Detta bör ses över. Vi har inte med bildning av CF₄, och inte heller en faktor på 10% för vad som blir kvar av gasen i gasflaskan. Vi har fått uppgifter om använd mängd från Ericsson Microelectronics, men vi använder inte de emissionsfaktorer som anges i IPCC, utan en generell som halvledartillverkarnas branschorganisation tagit fram. Mer specificerad uppgifter kan säkert erhållas från anläggningen, så att en bättre överensstämmelse med GPG kan uppnås, men vi har inte frågat efter dem hittills.

I KemIs Produktregister finns uppgifter om importerad C₃F₈ som vi inte vet var den används. Den rapporteras nu under halvledartillverkning.

Avseende fullständighet så tar vi in data från den enda kommersiella tillverkaren vi känner till. Tidigare fanns ytterligare en. Det kan finnas liknande användning t.ex. inom forskningsverksamhet. Bättre indata från KemI /gasleverantörer skulle förbättra kunskap om täckning.

Tidsserier är konsistent beräknade, men beräknade emissioner för början av 1990-talet är mer osäkra pga att data saknas.

Osäkerhetsskattningar

Osäkerheter i rapporterade data beror sannolikt främst på osäkerheten om uppgifterna är fullständiga.

Rapportering och dokumentation

Dokumentation finns, men är inte samlad.

QA/QC

QA/QC skulle kunna göras bättre via samarbete med företag och genom bättre data från Kemi. Vi gör redan dubbelkoller mot angivna mängder i Produktregistret.

Emissioner av ODS-substitut, dvs HFC och PFC som ersatt CFC

I GPG finns en ”general methodological issues for all ODS substitutes source categories”, vilken vi följer, och därmed använder Tier 2 för verkliga (actual) emissioner. Metoden Tier 1 gäller de potentiella emissionerna. Potentiella emissioner av F-gaser, Tier 1, har vi räknat baserat på KemIs siffror. Dessa finns endast tillgängliga från 1995 och framåt. Man skulle kunna, utifrån vår bottom-up modell, göra överslag på potentiella emissioner på annat sätt än KemIs siffror. Detta är nog ett ganska krångligt arbete.

Tier 2 finns indelat i Tier2a, bottom-up approach och Tier 2b, top-down approach. Vi använder olika metoder för olika typer av utrustning, men företrädesvis Tier 2a, bottom-up.

Aerosols sub source category

Metod, fullständighet och tidsserier

De totala verkliga emissionerna innefattar tre delar: 1) från tillverkning i landet 2) från import och användning av MDI (Medical Dose Inhalers) 3) från import och användning av andra aerosoler.

Vi följer GPG (Tier 2, ingen ytterligare indelning finns). Problemet med denna sub source category är främst att det är svårt att veta hur stor täckning vi har på data.

Tidsserien för aerosoler är konsistent bedömd, men osäkrare i början av 1990-talet. Data från tillverkningen i Sverige är bra, medan uppgifter om MDI och import av övriga aerosoler är osäkrare.

Osäkerhetsskattningar

Det finns en tillverkare av aerosoler med HFC-134a, data härifrån bedöms vara bra. Det är omfattningen av importen som är svårbedömd. Data från KemI har använts (1993 och framåt, 1990-92 saknas, i kombination med uppgifter från importörer), men kvaliteten av dessa när det dessutom inte rör sig om rena kemikalier, utan import i produkter, är svårbedömd. I inventeringen 1999 antog vi schablonmässigt att vi täckt in 50% och räknade alltså upp inkommen information med en faktor 2.

MDI (medical dose inhalers, astmasprayer) gjorde vi en specialgenomgång på, där det visade sig att omfattningen är liten och mängderna är små. Vi hade kontakt med alla stora läkemedelsbolag och fick detaljerad information, varför data anses vara fullständiga. Ingen tillverkning sker i Sverige.

Parameter	Punkt-skattningar	Nedre gräns	Övre gräns	Kommentar
HFC MDI				Låg, IPCC
HFC-emissioner, aerosol, import		-33% (vi har antagit 50% täckning av inkomna svar)	+33%--+300%	IPCC (faktor 1/3-3 ggr över eller under)

Rapportering och dokumentation

I GPG anges att MDI ska rapporteras och dokumenteras separat från övrig aerosol (därför att MDI data innehåller betydligt lägre osäkerheter). Detta gör vi inte (men det står nog någon mening i NIREn om att denna andel är mycket liten. Dokumentationen är således separat, men inte rapporteringen. Samtidigt står det att aggregering i rapporteringen är tillåten, eftersom det sannolikt i många fall kan betraktas som konfidentiella data.

Dokumentation för övriga delar finns men kan sammanställas bättre.

QA/QC

QA/QC, i GPG anges att såväl bottom-up som top-down beräkningar ska användas som kontroll på emissionsuppskattningarna. Detta gjorde vi vid första inventeringen.

Kommentarer

Största bristen i emissionsuppskattningarna från aerosoler är osäkerhet om fullständighet. Även om felet procentuellt är stort (typ 100% mer än beräknat) blir bidraget ändå litet på nationell skala.

Solvent sub source category

Vi rapporterar inget här. Användningen är sannolikt liten eller i princip obefintlig. I GPG står det att användningen av HFC/PFC som lösningsmedel ”is still in its infancy”. De ämnen som nämns specifikt är HFC43-10mee och HFC-365mfc, men för inget av dessa finns några inrapporterade uppgifter till Produktregistret. Kategorin skulle även kunna innehålla andra HFC/PFC.

Foam sub source category

Metod, fullständighet och tidsserie

Emissionsuppskattningarna består av två delar, 1) emissioner vid tillverkning och 2) emissioner vid användning(=mängder i produkter i landet) (import/export)

Tillverkning: Vi följer GPG, och har bra underlagsdata på XPS-tillverkning (closed foam) från den anläggning som använder HFC. Vid den ursprungliga inventeringen gjordes efterforskningar om tillverkning i Sverige av andra sorters skumplaster än XPS förekom där HFC används. Detta verkar inte förekomma, eller ha förekommit tidigare. Man övergick direkt från CFC till andra lösningar.

Mängder i produkter i landet: För XPS får vi data från företaget, och import av XPS som innehåller HFC förekommer inte som ”lösa” isolerskivor. Osäkerhet finns om eventuell import av HFC-innehållande XPS och andra isoleringar monterade i produkter (t.ex. isolering i husvagnar). I GPG står att detta är mycket svårt att komma åt och att kanske globala modeller måste användas.

Emissioner under livstid: Vi använder företagets beräkningsalgoritm med successiv avklingning, separata algoritmer för HFC-134a och HFC-152a i XPS. I GPG finns tabeller på emissionsfaktorer, som inte är exakt upplagda som de data vi använder. Vi borde göra översiktliga kontrollberäkningar för att jämföra resultaten. Vi använder dessutom mer differentierade livslängder än metoden i GPG (50 år). Vi räknar med en

andel XPS med livslängd 12 år (dvs första skrotning blir 2008 eftersom HFC började användas vid tillverkning 1996).

Tidsserien är konsistent och data är fullständiga, med undantag av den okända eventuella mängd som importerats i produkter.

Osäkerhetsskattningar

Osäkerheterna är förmodligen relativt små, förutom då det gäller de eventuellt saknade mängder som skulle kunna härröra från import i produkter.

Rapportering, dokumentation och QA/QC

Dokumentation finns, dock ej helt samlad. Inget specifikt nämns om QA/QC i GPG.

Kommentarer

Kontrollberäkningar med uppgifter ur GPG borde göras. Data på import i produkter är svårt att få fram, och den eventuella förbättringen motsvaras nog inte av den stora arbetsinsats som kommer krävas.

Stationary refrigeration sub-source category

Metoder, fullständighet och tidsserier

Två metoder beskrivs i GPG, top down Tier 2 resp. bottom up Tier 2. Det är GP att använda top-down, men den mer arbetsintensiva bottom-up är också GP "under certain national circumstances". Det framhålls att bottom-up är "unlikely to improve accuracy" eftersom man måste använda en hel rad emissionsfaktorer med kanske stor osäkerhet.

Vi har delat in i en rad olika utrustningstyper i inventeringen, där alla utom stora stationära anläggningar är bottom up. Data för stora stationära är rapporteringspliktiga och sammanställs av NV (Mats Björnsell). Dessa är en top-down-inventering.

Vi följer GPG i princip. Se nedanstående tabell för jämförelser mellan IPCC:s och SMED:s använda missionsfaktorer och ansatta livslängder. Grupperingarna som görs är inte identiska, varför vissa IPCC-data återkommer för flera av "våra" kategorier.

Typ av utrustning, GPG	Parameter	IPCC*	SMED**	Kommentar
Domestic refriger			Hushållskyl/frys	
	charge, kg	0.05-0.5	0.1	OK
	lifetime, years	12-15	20	Lång
	EF, initial, %/y	0.2-1	2 (enl 1996 IPCC?)	Kolla 1996 IPCC
	EF, lifetime %/y	0.1-0.5	1	Hög
Stand-alone commercial (=plug in?)			Plug-in, gondoler	
	charge, kg	0.2-6	1-0.5	OK
	lifetime, years	8-12	15	OK lite lång
	EF, initial, %/y	0.5-3	3.5	OK lite hög
	EF, lifetime %/y	1-10	5-2	OK

Medium& large commercial			Stora stationära	
	charge, kg	50-2000	top-down, totalt installerat	OK
	lifetime, years	7-10	15	Lång
	EF, initial, %/y	0.5-3	NO	
	EF, lifetime %/y	10-30	20-6.3	OK
Transport refrigeration			Kyltransport	
	charge, kg	3-8	10-6	OK
	lifetime, years	6-9	10	OK
	EF, initial, %/y	0.2-1	4.5	Hög
	EF, lifetime %/y	15-50	30-10	OK
Industrial, incl food processing and storage			Stora stationära	
	charge, kg	10-10 000	top-down, totalt installerat	OK
	lifetime, years	10-20	15	OK
	EF, initial, %/y	0.5-3	NO	
	EF, lifetime %/y	7-25	20-6.3	OK
Chillers (?)			Stora stationära	
	charge, kg	10-2000	top-down, totalt installerat	OK
	lifetime, years	10-30	15	OK
	EF, initial, %/y	0.2-1	NO	
	EF, lifetime %/y	2-15	20-6.3	OK
Residential and commercial AC, incl heat pumps			Residential värmepumpar, stora ingår ovan	
	charge, kg	0.5-100	5-1	OK
	lifetime, years	10-15	20	Lång
	EF, initial, %/y	0.2-1	1	OK
	EF, lifetime %/y	1-5	10-1	OK, hög i början
Residential and commercial AC, incl heat pumps			Små stationära kyl/AC	
	charge, kg	0.5-100	5	OK
	lifetime, years	10-15	15	OK
	EF, initial, %/y	0.2-1	NO	
	EF, lifetime %/y	1-5	10-5	OK
Residential and commercial AC, incl heat pumps			Små icke-stationära AC	
	charge, kg	0.5-100	1.2-0.8	
	lifetime, years	10-15	15	
	EF, initial, %/y	0.2-1	3.5	
	EF, lifetime %/y	1-5	7-3	
			Ismaskiner och annat smått	
	charge, kg		0.5-0.2	
	lifetime, years		15	
	EF, initial, %/y		NO	
	EF, lifetime %/y		3-1	

*IPCC anger EF som %/år av initial charge. Vi använder %/år av ackumulerad, installerad mängd (blir det samma???)

** EF anges som intervall, vilket betyder höga 1990, låga 2001.

Många av uppgifterna stämmer väl överens, och inga stora avvikelser förekommer.

Tidsserierna är konsistent beräknade.

Fullständigheten borde kontrolleras genom att göra massbalansberäkningar top-down (med nationella siffror) jämfört med bottom up. Detta har hittills varit svårt då uppgifterna i Produktregistret inte varit tillförlitliga i vissa avseenden, eftersom inrapporteringen till registret inte har varit fullständig.

Osäkerhetsskattningar

Skulle kunna göras genom samarbete med experter/branschorganisationer samt via bättre nationella underlagsdata avseende kemikalieflöden (Produktregistret).

Rapportering och dokumentation

Dokumentation finns i inventeringsrapporten (endel har blivit ändrat sedan dess), i form av tabeller i NIR plus alla underlagsdata i modellen. Referenser till kontaktpersoner/uppgiftslämnare/experters finns också, men inte helt samlat.

QA/QC

Mer skulle kunna göras i form av massbalansberäkningar. Alla indata och antaganden har dock kontrollerats av antingen experter vid branschorganisationer eller vid Naturvårdsverket.

Kommentarer

Vi borde se över den indelning vi använder i olika utrustningstyper till inventeringen och eventuellt minska ner detaljeringsgraden. Diskussioner har påbörjats med Kylbranschen om beräknade emissioner kan bli lika bra med mindre arbetsinsats om detaljeringsgraden minskar. De har även förslag på ytterligare källor till information, t.ex. via ackrediterade kylserviceföretag som bokför och rapporterar mängder som använts vid service. Dessa rapporter sammanställs för närvarande inte.

Mobile air-conditioning sub-source category (MAC)

Metod, fullständighet, emissionsfaktorer och tidsserier

Metod: Tier 2 top-down och Tier 2 bottom-up beskrivs i GPG. Top-down framställs som mer robust, mindre arbetsintensiv och säkrare. Vi använder bottom-up, och följer i princip GPG, med några brister. Vi skulle behöva bättre data från KemI och biltillverkare för att kunna använda top-down (som kontroll) på ett bra sätt. Under alla omständigheter skulle vi behöva göra kontrollberäkningar top-down/bottom-up. De data vi saknar för att göra detta enligt GPG är:

- Mängd ny HFC-134a såld till biltillverkare, reparatörer etc. (har vi inte tillgång till så specificerat)
- Mängd ny HFC-134a som fylls på nya bilar (har vi inte så specificerat, det räknas ut i modellen)
- HFC-134a destruktion, vissa uppgifter från SAKAB finns, men de bokför inte på ämnesnivå utan har kod för halogenerade ämnen. Vi räknar dock med en andel som omhändertas vid skrotning och anser att detta inte emitteras.

Fullständighet: Vi har en brist i våra beräkningar, att vi inte tillför servicemängder HFC-134a. Att detta inte inkluderats beror på att totalmängder som går till slutanvändare för MAC-ändamål inte är känt. Vi har således heller inte specifikt inkluderat mängd "återvunnen" kemikalie vid service, eftersom vi inte kunnat kvantifiera servicen.

Ska man helt och hållet följa ekvationerna i GPG måste antal skrotade bilar vara känt också. Vi innefattar dock detta i beräkningarna via en antagen medellivslängd.

I nedanstående tabell jämförs IPCCs rekommenderade data med dem SMED använder. I GPG finns endast en uppsättning data, medan vi differentierar mellan personbil, lastbil och buss.

Typ av utrustning, GPG	Parameter	IPCC*	SMED**	Kommentar
MAC		1996IPCC /update GPG	MAC personbil	
	lifetime (y)	12/12	11	OK
	charge, kg	0.8	0.8	OK
	årligt läckage %/år	10-30/10-20	15-10	OK
	EF tillverkning %	4-5/0.5	1	lite hög
	Kvar vid skrotning %	75/40	90	hög
	Andel recovered %	0/0	85	OK enl NVexperter
MAC		1996IPCC /update GPG	MAC Lastbil	
	lifetime (y)	12/12	6	OK enl experter
	charge, kg	0.8	1.2	OK enl experter
	årligt läckage %/år	10-30/10-20	15-10	OK
	EF tillverkning %	4-5/0.5	1	lite hög
	Kvar vid skrotning %	75/40	90	hög
	Andel recovered %	0/0	85	OK enl NVexperter
MAC		1996IPCC /update GPG	MAC Buss	
	lifetime (y)	12/12	12	OK
	charge, kg	0.8	7	OK enl experter
	årligt läckage %/år	10-30/10-20	10	OK
	EF tillverkning %	4-5/0.5	1	lite hög
	Kvar vid skrotning %	75/40	90	hög
	Andel recovered %	0/0	85	OK enl NVexperter

*IPCC anger EF som %/år av initial charge. Vi använder %/år av ackumulerad, installerad mängd (blir det samma???)

** EF anges som intervall, vilket betyder höga 1990, låga 2001.

Tidsserier är konsistenta.

Osäkerhetsskattning

Industrin borde kunna bidra med osäkerhetsuppskattningar (stor parentes: de är motsträviga!!)

Rapportering och dokumentation

Alla underlagsdata finns i modellen.

QA/QC

Alla ingångsdata och antaganden har kontrollerats av experter vid NV. En bra kvalitetskontroll skulle behöva innefatta top-down/bottom-up för att kolla att "accounting is complete".

Fire protection sub-category

Tier 2 top down rekommenderas i GPG, och vi följer den (en variant med emissionsfaktor istället för att ha alla delströmmar av kemikalier). Branschen är liten och vi har full täckning. Detaljerade data avseende tillförda mängder från 2 olika tillverkare/importörer används i kombination med data från KemI. Dessa uppgifter verkar stämma överens i stort. Viss osäkerhet föreligger angående emissionsfaktorer, men de vi använder är en kombination av uppgifter från industrin och NVs experter. Gör vi något så överskattar vi sannolikt emissionerna.

Osäkerhetsskattningar

De uppgifter om osäkerheter som redovisas i GPG finns i nedanstående tabell.

Parameter	Punkt-skattningar	Nedre gräns	Övre gräns	Kommentar
Fire extinguishers, mängd		-10%	+10%	Vår osäkerhet är nog lägre

Kommentar

Vi följer GPG och har bra underlagsdata och informationskällor.

Industriprocesser: Översikt över GPG-genomgången

I nedanstående tabell sammanfattas den källspecifika genomgången av sektorerna 2, Industriprocesser och 3, Lösningsmedel och produktanvändning

Kod	Gas	Källa	Beskrivn i GPG	Key-source	Metod	Aktivitets-data	EF	Fullständighet	Tidsserie	Dokumentation	QA/QC	Åtgärder för att uppfylla GPG
2F4	HFC	Aerosol, metererd dose inhalers	Specifik	Σ 2F	Tier 2	MDI OK Övriga: anv mest osäker, tillv 1 anl OK	OK, 100% på två år	Osäker	Viss osäkerhet ang import 1990-92. Liten andel	Finns men är inte samlad	I GPG anges att man får förlita sig på expert judgement för övrig anv (ej MDI), OK	Ev. ytterligare insatser för att kolla completeness. Dock rel. liten källa, ev. inte motiverat.
2F5		Solvents	Specifik		Rapp. ej							Rapporteras ej. Sannolikt är användningen liten eller obefintlig.
2F6	PFC, HFC, SF ₆	halvleder-tillverkn.	Specifik	HFC, Σ 2F, övriga Nej	Inte riktigt Tier 1	OK från 1 kommersiell anläggning (finns endast en)	Behöver kollas!!	Kan finnas på t.ex. forskningsinst.	OK för den anläggning vi täcker	Finns men är inte samlad	Kan förbättras, dubbelkoll mot KemI görs	Se över beräkningar, se över EF i IPCC, kontakt och uppgifter från anläggningen, mer detaljerat underlag från KemI
2F7	SF ₆	SF ₆ från elektrisk utrustning	Specifik	Nej	Tier 1=potentiala, Tier 2=verkliga	OK	OK, country specific	OK	OK för Tier 2b, data före 95 saknas för Tier 1	Finns men är inte samlad	Kan förbättras med bättre data från KemI	Dokumentation, samarbete med KemI och Svensk Energi
2F8	SF ₆	SF ₆ från andra källor	Specifik men ganska generell...	Nej	Fönster, OK, joggingskor, Norsk modell	Fönster, OK, joggingskor, Norsk modell	OK, fönster, anläggnings-spec, jämförbart med IPCC	Ev saknas något/några användningsområden	Bör räknas längre bak för fönster, ev för joggingskor	Finns i princip	Kan förbättras med bättre data från KemI	Dokumentation, tidsserier bakåt, andra källor? Jämförelser med andra länder Samarbete med KemI
3D	CO ₂ (från NMV OC)	Product and solvent use	Generell	Ja, trend	Blandat	Blandat	Används ej	Sannolikt relativt OK	OK	Finns men är inte samlad. Kommande rapport	Ev via samarbete med KemI	Dokumentation, i övrigt inget speciellt

Industriprocesser: Källor/ämnen där specifika riktlinjer saknas i GPG

Källor/ämnen som behandlas i Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

I ”Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” finns metodbeskrivning, på ett eller annat sätt, för nedanstående källor/ämnen, som inte behandlas specifikt i GPG (tabell B).

	Ämne(n)	Beskrivning	Vad står det? Vilken info finns i IPCC	Kommentar, så gör SMED
Cementproduktion	SO ₂	Kort	Fördelning mellan energi och process, föreslagen EF	Data från MR och företag direkt
Lime prod	SO ₂	Kort	Underlagsdata saknas, endast energirelaterade emissioner behöver beräknas	
Asphalt roofing	NMVOC, CO	Kort	Refererar till Corinair	Detta räknar vi inte på
Road paving with asphalt	SO ₂ , NO _x , CO, NMVOC	Kort	Asfalttillverkare, SO ₂ , NO _x , CO, NMVOC Asfaltläggning, NMVOC	NMVOC från asfaltläggning rapporteras Asfalttillverkare, Nynäs mfl, som raff??? från MR
Ammoniakproduktion	CO ₂ , TOC, CO, SO ₂	Utförlig		Detta rapporterar vi ej fast vi borde. Liten produktion finns
Salpetersyra-tillverkning	NO _x	Kort	Bör baseras på anläggningsspecifika data	Detta gör vi
Produktion av andra kemikalier	N ₂ O, CH ₄ , SO ₂ , NO _x , NMVOC, CO	Kort	Finns tabeller med tänkbara källor	Vissa rapporterar vi under chemical industry via info från MR
Metallproduktion	CO ₂ , SO ₂ , CO, NO _x , NMVOC	Generell, kort	Generellt om CO ₂ från användning som reduktionsmedel+ kort om övriga ämnen	Data förutom CO ₂ rapporteras från MR
Järn- och stål	SO ₂ , CO, NO _x , NMVOC	Kort	Mest referenser till Corinair, Föreslagna EF för olika delprocesser	Vi tar i princip all data från MR. Rapporterar dock ej CO.
Ferroalloys	CO ₂ , SO ₂ , CO, NO _x , NMVOC	Kort för alla utom CO ₂	för CO ₂ lite EF, i övrigt bara översiktligt	Data från MR, utom för CO ₂
Aluminiumproduktion	CO ₂ , SO ₂ , NO _x , CO	Kort	EF anges	Vi använder data från företaget, utom för CO ₂
Pulp- and paper	SO ₂ , NO _x , VOC, CO	Kort	Refererar till Corinair	Data från MR/generella beräkningar baserad på nationell produktion
Food and drink	NMVOC	Kort	Refererar till Corinair, default EF	Vi gör så och använder dessa EF
Solvent and product use	NMVOC	Kort	Mycket generell, ingen direkt vägledning	

Övriga källor/ämnen

Här innefattas de ”nyare” ämnena till CLRTAP, dvs. TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, PAH och dioxiner. De till den internationella rapporteringen sammanställda emissionerna baseras antingen på rapporterade uppgifter i företagens miljörapporter eller är beräknade utifrån aktivitetsdata och emissionsfaktorer.

Tillgängligt referensmaterial

För dessa ”nya” ämnen finns default emissionsfaktorer framtagna vid några expertpanelmöten (TFEIP) under 2001-2002, för vissa emissionskällor (stationär förbränning, vissa industriprocesser). Dessa har dock i många fall inte kommit in på EEAs hemsida ännu, och är därför inte tillgängliga. I Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3rd edition, som finns på nätet, är informationen och vägledningen således hittills mager.

För TSP, PM₁₀ och PM_{2.5} finns underlagsmaterial i form av föreslagna emissionsfaktorer för en lång rad källor från arbetet inom CEPMEIP. Dessa baseras på en litteraturgenomgång. Utifrån denna har länder i Europa delats in i olika klasser beroende på generell teknisk nivå på reningsutrustning t.ex., och tilldelats föreslagna emissionsfaktorer. Den riktigt stora fördelen med CEPMEIPs genomgång är att man får en överblick över vilka källor som är/anses viktiga, och har möjlighet att göra en täckande inventering.

Majoriteten av källorna till emissioner av metaller, PAH och dioxiner omfattas redan av inventeringsarbetet för gaserna till UNFCCC och CLRTAP. För dessa används i stor utsträckning samma aktivitetsdata som bas för beräkningarna. För partiklar har dock flera källor tillkommit då partikelemissioner ska sammanställas på ett heltäckande sätt.

Metoder

Uppgifter ur Miljörapporter: Här följs samma rutiner som för övriga gaser. I de fall uppgifter om emissioner funnits i MR har dessa använts direkt, eller som underlag för att utveckla emissionsfaktorer. Vi har dock inte någon kontroll på hur emissionsuppgifterna i MR beräknats. För att kunna ta fram tidsserier bakåt i tiden har för några branscher kontakt tagits med branschorganisationer, som har kunnat hjälpa till med uppgifter, motsvarande dem i MR, så att konsistenta tidsserier kunnat tas fram.

Aktivitetsdata: I inventeringsarbetet har i många fall samma aktivitetsdata, eller på motsvarande sätt framtagna data, använts för att beräkna emissionerna av de nya ämnena. Således följs GP även för dessa ämnen i de fallen.

För de källor som endast har emissioner av något eller några av de nya ämnena har nya aktivitetsdata tagits fram. I de flesta fall är dessa aktivitetsdata antingen officiell statistik eller nationella data som erhållits från t.ex. branschorganisationer eller liknande.

Emissionsfaktorer: För dioxiner och PAH har i så stor utsträckning som möjligt internationellt publicerade emissionsfaktorer använts, antingen direkt i beräkningarna, eller också har de använts som kvalitets- och rimlighetskontroll på nationellt framräknade emissionsfaktorer (*U.S. EPA. 1998. Locating and Estimating Air*

Emissions from Sources of Polycyclic organic matter. EPA-454/R-98-014 och UNEP (2001) Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases: DRAFT January 2001, UNEP Chemicals, Geneva, Switzerland.)

För partiklar har CEPMEIPs framtagna förslag på emissionsfaktorer för TSP, PM₁₀ och PM_{2.5} använts som underlag. För stationär förbränning, i många fall för industriprocesser samt för partikelemissioner från vägtrafik har dock nationella EF eller emissioner tagits fram, eftersom tillräckligt bra underlagsdata funnits tillgängligt. Detta gäller särskilt TSP, medan information om PM₁₀ och PM_{2.5} är mycket mer mager. I många fall har de storleksfördelning som framgår av CEPMEIPs material därför använts för att uppskatta PM₁₀ och PM_{2.5} utifrån nationella uppgifter om TSP. För de källor som innefattar diffusa emissioner, såsom partikelemissioner från hantering av olika slags material har CEPMEIPs EF använts, då inga nationella data finns tillgängliga.

För metaller finns inget internationellt underlagsmaterial motsvarande det som finns för PAH, dioxiner och partiklar.

Emissionsfaktorer bygger i många fall, för dessa nya ämnen, på ett större inslag av expert judgement, baserat en rad informationkällor, än för de sedan tidigare rapporterade gaserna. Vi har inte strikt följt de rutiner för expert judgement som finns i GPG, men eftersom material från olika uppgiftskällor sammanvägts bedöms arbetet vara gjort i GP-anda

Sektor 4: Jordbruk

Generell överensstämmelse med Good Practice Guidance

Studium av Good Practice Guidance (GPG) visar att vi i följer Good Practice (GP) i fråga om metodval, dataunderlag och jämförbarhet i tidsserien, medan dokumentation och QA/QC kan förbättras på några punkter, samt kompletteras med osäkerhetsskattningar. GPG erkänner att beräkningsmetodiken nödvändigtvis genererar stora fel, och man ställer därför inga orimliga krav på länderna i fråga om precision i skattningarna. GPG tillåter även en blandning av standardfaktorer och nationella värden, så det är inte nödvändigt att använda nationella värden konsekvent, i alla fall inte för mindre signifikanta emissionskällor.

Jämfört med andra länder har Sverige bra aktivitetsdata, speciellt inom växtnärsområdet, men emissionsfaktorerna är i stort sett lika osäkra som på andra håll. Det finns välkända kunskapsbrister på området, exempelvis vad gäller arealen organogena jordar eller antalet hästar utanför jordbruksföretag, vilket är besvärande för beräkningsresultaten. En översyn av beräkningarna och möjliga förbättringar beskrivs i huvudrapporten från det regeringsuppdrag som genomfördes under 2001/2002 "Utveckling av metodik för att kvantifiera jordbrukets utsläpp av koldioxid, metan och lustgas" (Dnr 108-356-01 Md). De underlagsrapporter som togs fram under projektet åtgärdade mycket av dokumentationsbrister och tveksamheter om metodiken som funnits tidigare. Tabell 4.1 sammanfattar några åtgärder för att öka precisionen i skattningarna. Generellt pekade man på att det kommer krävas ett fortsatt utvecklingsarbete, speciellt kring emissionsfaktorer. I första hand kan detta ske genom bevakning av och deltagande i internationella forskningen samt inom

ramen för fortsatt nordiska samverkan på området. Utredningen pekade även på att det är viktigt att få till mer svensk FoU inom området. Inom detta projekt bedömer vi inte någon av åtgärderna obligatorisk i dagsläget för att man ska uppfylla GPG, men de ligger i linje med GP.

Tabell: Från ett regeringsuppdrag om beräkningsmetodik inom jordbrukssektorn: Översikt över planerade insatser under perioden 2002 - 2005 för att förbättra underlaget för beräkning av utsläpp och flöden av växthusgaser inom svenskt jordbruk.

A. Metan från husdjurens matsmältning

1. Fortsatt revision av metodik för att beräkna emissionsfaktorer för di/amkor, rekryteringsdjur och övriga ungdjur.
2. Förbättrad karakterisering av djurpopulationer i kategorin övriga nötkreatur (dvs de nötkreatur som inte är kor)
3. Förbättrad statistik över faktiska foderstater; speciellt för nötkreatur.

B. Metan och dikväveoxid från stallgödselhantering

1. Övergripande uppföljning av flödesdata och emissionsfaktorer.
2. Jämförelse mellan IPCC:s och svensk klassificering av stallgödseltyper; fast/klet/flyt.
3. Utredda kväveinnehållet i betesgödsel

C. Dikväveodixavgång från jordbruksmark

1. Övergripande översikt av flödesdata och emissionsfaktorer
2. Analys av var kväve som härrör från svenskt jordbruk faller ned, regioner, länder och naturtyper.

D. Jordbruksmarkens koldioxidbalans

1. Förbättra kunskapen om areal och marktyp hos odlade organogena jordar
2. Komplettering av mark- och grödoinventeringen vad gäller halter och förråd av kol i åkermark
3. Utveckling av ett operativt modellsystem för beräkning av kolbalans för svensk jordbruksmark

Slutsatsen av GPG-genomgången blir att det i dagsläget är överkomligt för svensk del att införa de småförbättringar som ännu behövs för att följa GP. De internationella riktlinjerna i GPG utvecklas kontinuerligt, exempelvis kan det hända att föreslagna standardvärden plötsligt ändras, och därför måste det ske en årlig avstämning med GPG. Resultatet kan bli kontinuerliga omräkningar av hela tidsserien även i fortsättningen.

Följande åtgärder bör införas i klimatgasrapporteringen för sektorn:

De standardfaktorer som används ska ”utvärderas” och rimlighetsbedömas utifrån nationella förutsättningar redovisning ska ske av skälen till att de används. Detta har inte gjorts systematiskt, utan bör införas i rapporteringen successivt. Man bör exempelvis jämföra nationell VS-produktion med standardvärden.

Skillnader mellan nationella värden och standardvärden ska också förklaras. Detta gör vi redan till viss del, men ibland är det svårt eftersom antagandena bakom IPCC-värdena ofta inte redovisas i sin helhet.

Dokumentationen av STANK-värden och läckageuppgifter bör förbättras, och Åsas rapport/Bertilssons rapport bör översättas eller inkluderas mer i NIR.

Handelsgödsel försäljningen bör jämföras med IFA och FAO-uppgifter.

Grova felskattningar för emissionerna bör genomföras.

Här följer en genomgång av GPG med mer detaljerade kommentarer. Först beskrivs några avgränsningar, sedan redovisas aktivitetsdata. Statistik över djurantal är fundamental som aktivitetsdata och behandlas i ett separat kapitel i GPG. Sedan sker en källvis genomgång av metodiken med avseende på metodval, dokumentation och QA/QC. Slutligen görs en sammanfattning av vad som står i GPG om osäkerheterna i beräkningarna, vilket också kompletteras med en del andra uppgifter.

Avgränsningar (completeness)

Emissionskällor som inte är aktuella för Sverige är bränning av savanner och risodling. Dessa rapporteras som "NO". Det är vidare förbjudet med bränning av skörderester i Sverige, så NOX är inte aktuellt att redovisa för sektorn.

Statistik över djurgrupper

Identifiering av djurslag

Enligt GPG ska för emissionsskattningarna betydelsefulla djurgrupper och undergrupper identifieras och karakteriseras.

Viktiga djurslag enligt IPCC som är tillämpliga för Sverige är: nöt, svin, getter, får, hästar och höns. Dessutom inkluderar Sverige renar, men vi har inte med pälsdjur (mink, räv, chinchilla) och strutsar med motiveringen att de endast spelar en marginell roll, samtidigt som det inte finns någon utarbetad metodik. Vi har inte i något sammanhang fått anmärkning på att dessa betydelselösa djurgrupper inte är med i beräkningarna.

Vi använder samma indelning i djurgrupper för alla emissionsberäkningar, vilket följer GPG (Det finns dock vissa skillnader jämfört med ammoniakberäkningarna).

Karakterisering av djurslag

Djurantal: Djurantalet varierar över året, medan svensk jordbruksstatistik avser en viss dag i juni. Där det är välkänt att över- eller underskattning förekommer (slaktkycklingar, hästar) inhämtas dock uppgifter från annat håll. En mindre brist är att vi inte har årliga uppgifter om antalet hästar utanför jordbrukssektorn, utan använder samma skattning för hela tidsserien. Gruppen "övriga nöt" är en heterogen grupp som skulle behöva specificeras mer för att uppnå bättre metanskattningar.

Övrig karaktäristika: Vi har bra uppgifter om mjölkornas produktion. Uppgifter om utfodring (för mjölkkor och rekryteringskvigor) bygger på fodertabeller, kunskapen om ev. överutfodring är bristfällig. Uppgiften om kornas vikt är också en schablon. Det kan hända att viss karakterisering som vi redovisar inte uppfyller GPG:s krav på representativa uppgifter.

Rapportering och dokumentation

Dokumentera och arkivera allt som behövs för rapporteringen. Redovisa uppgifter om djuren i tabell i NIR. (Det gör vi)

QA/QC

GPG har några bra förslag på rimlighetstester som vi bör tillämpa.

Övrig aktivitetsdata

I övrigt kan sägas att Sverige har all aktivitetsdata som behövs, förutom bra uppgift om arealen organogena jordar.

Det underlag som behövs för gödselhanteringssystem och stallperioder klarar vi genom Gödselmedelsundersökningen..

Uppgifter om kväveproduktion kan enligt GPG tas antingen direkt från dokumentation eller rapporter från jordbruksnäringen och vetenskaplig litteratur. De

kan också härledas via information om kväveintag och retention. Detta innebär att STANK är en tillåten källa att ta data ifrån, även om det behövs en förbättrad dokumentation.

Sverige använder även nationella uppgifter om ammoniakavgång och läckage, vilket givetvis bör ligga närmare sanningen än IPCC:s standardvärden, som uttrycks som andelar av tillfört kväve från stall- och handelsgödsel. Exempelvis bortser IPCC från betesgödsel, grüngödsling och övrig kvävetillförsel. Man beaktar inte heller åtgärder för minskning av läckage eller ammoniakavgång. Problemet för oss blir då dokumentationen.

Statistiken över handelsgödsel försäljning är av hög kvalitet på nationell nivå. Enligt GPG kan man göra en extra koll genom att jämföras den med uppgifter från IFA och FAO.

Intressant nog är det GP att i förväg samla in grödspecifik aktivitetsdata som inte används idag, men som kan komma att behövas ifall man i framtiden tar fram grödspecifika emissionsfaktorer. Den svenska gödselmedelsundersökningen har samlat in uppgifter om gödsling på grödnivå sedan slutet av 1980-talet, och här finns alltså en databas som kan komma till framtida användning.

Metan från djuren

Metodval och emissionsfaktorer

Tier 1-metoden (med standardvärden) kan användas i de flesta fall. Om metan från djuren är en stor emissionskälla ska Tier 2 användas för de viktigaste djurgrupperna. Så gör Sverige, fast med nationell metodik för nötkreaturen.

Enligt GPG ska standardvärdena jämföras med nationella förhållanden avseende bland annat vikt och mjölkproduktion. Det framgår däremot inte vilka åtgärder som ska vidtagas ifall antagandena inte stämmer enligt de nationella förhållandena. Vi har inte gjort någon systematisk validering av standardvärdena, men detta kanske vi ska ha i åtanke.

Rapportering och dokumentation

Uppgifterna som ska dokumenteras finns i Bertilssons rapport. Den skulle kunna kompletteras eller översättas, eller så kan fler uppgifter därifrån tas in i NIR:en.

QA/QC

Om Tier 2 används bör utomstående experter granska resultaten. Jan Bertilssons specialarbete bör kunna gälla som granskning.

Metan från gödselhantering

Metodval och emissionsfaktorer

Tier 1 kan användas för alla djurgrupper utom nöt och svin, där Tier 2 bör användas. Idealt bör man genomföra representativa fältmätningar, men detta krävs inte för att uppfylla GP. Parametrarna som ingår i modellen för emissionsfaktorerna bör vara nationella, men GPG tycks visa på stor acceptans för användning av IPCC:s standardvärden.

Rapportering och dokumentation

Aktivitetsdata redovisas i NIR:en, medan emissionsfaktorerna dokumenteras mycket bra hos Dustan 2002.

QA/QC

Den använda gödselproduktionen bör jämföras med IPCC:s standardvärden.

Dikväveoxid från gödselhantering

Metodval och emissionsfaktorer

Metodval sker enligt GPG. Kraven på emissionsfaktorer förefaller strängare än för metanet ovan. Det är GP att använda *nationella emissionsfaktorer som tar hänsyn till hur länge gödseln lagras och behandlingssätt*. GP för att ta fram sådana emissionsfaktorer innebär representativa mätningar. Dessa ska ta hänsyn till "aeration" (ventilation?) och temperatur. Om nationsspecifika emissionsfaktorer saknas, ska man välja ett standardvärde. Vi väljer att göra en inte alltför sträng tolkning av GPG.

Dokumentation

Bättre dokumentation av STANK är på gång från JV, vilket vi har stort behov av. Detta hindrar inte att vi gör någon systematisk jämförelse av kvävefaktorer med andra länder, modellskattningar, IPCC eller uppgifter från industrin.

QA/QC

Inget specifikt intressant. External review, är det QA?

Direkt N₂O-emission från jordbruksmark

Metodval

Metodval enligt GPG, och vi täcker in alla delkällor. Det enda som saknas verkar vara slam som läggs på åkermark, och det (mycket små kvantiteter) ska vi ta in nästa år.

Emissionsfaktorer

I GPG står det att nationella emissionsfaktorer ska användas där det är möjligt. Om sådana inte är tillgängliga är ett bra alternativ att ta EF från andra länder med jämförbar hantering och klimat bra alternativ. Därmed borde Åsas rapport om försöksresultat i Nordeuropa och Canada uppfylla GPG. GPG godkänner också att ett land använder en blandning av nationella värden och IPCC-värden.

Dokumentation

Om nationella EF används ska de dokumenteras noga. Åsas rapport kan översättas till engelska, eller så kan vi lägga in mer av hennes analys i NIR:en. Viss aktivitetsdata, exempelvis för kvävefixering, behöver dokumenteras bättre. SCB kommer förmodligen att göra det inom arbetet med nationella växtnäringsbalanser.

QA/QC

Man ska granska standard-EF och dokumentera varför man väljer värdena. Nationella EF ska jämföras med IPCC:s faktorer och skillnader ska förklaras och dokumenteras.

Indirekt N₂O-emission från jordbruksmark

Metodval och Emissionsfaktorer

Metodvalet enligt GPG, där Sverige har nationell aktivitetsdata, men använder IPCC:s standardfaktorer för emissionerna.

GPG understryker här speciellt noga bristen på kunskap bakom emissionsfaktorerna, och framhåller att det behövs mycket goda grunder för nationella EF. Man uppmanar inte ens länderna att försöka ta fram egna faktorer. Sverige införde tidigare nationella emissionsfaktorer, men vi återtog nyligen standardvärdena och följer alltså åter GPG.

Dokumentation

Nationella uppgifter om ammoniakavgång ska användas tillsammans med *rimlig* dokumentation. Nationella uppgifter om läckage ska användas tillsammans med *rigorös* dokumentation. Det senare är problematiskt, eftersom SOIL-N är en svart låda för de flesta utomstående, men vi bör försöka förbättra dokumentationen.

QA/QC

Nationell aktivitetsdata ska enligt GPG jämföras med standardvärdena. Det är lätt att jämföra storleken, men man kan bara spekulera om orsaken till eventuella skillnader eftersom IPCC inte redovisar bakgrunden till sina faktorer speciellt noggrant.

Översikt över GPG-genomgången för jordbrukssektorn

Tabell: Översikt över GPG-genomgången

Källa	Metod	Aktivitetsdata	EF	Dokumentation	QA/QC
Karaktärisering av djurslag	Enhanced (nöt)/ Basic (övriga)	Årliga uppgifter om hästar saknas. Bättre uppdelning på "övriga nöt" vore bra.	-	OK, men kan förbättras	Redovisa i NIR några kontroller som föreslås i GPG
Metan från djuren	Nationell + Tier1+ Tier2	Se ovan!	OK	OK (ev. översatt delar av Bertilsson)	Redovisa i NIR jämförelse med standardvärde och nationell/tier 2
Metan från gödsel	Tier1+ Tier2	OK	OK	OK	Jämför VS med standardvärden.
N ₂ O från gödsel	Tier1+ Tier2	OK	Ev. Brist på nationella uppgifter	Beakta kommande STANK-dokumentation	Gör systematisk jämförelse av kvävefaktorer?
Direkt N ₂ O från åkermark	Tier1 (finns ingen tier2)	OK, bortsett från arealen mulljord	(IPCC+Nationella) OK	Ev. översätta Åsas rapport, eller ta in mer av den i NIR. Dokumentera kvävefixering.	Granska om standard-EF passar för Sverige. Jämför HG-försäljning med IFA och FAO.
Indirekt N ₂ O från åkermark	Tier1 (finns ingen tier2)	Nationell, OK	IPCC, OK	Bättre dokumentation av läckaget bör eftersträvas.	Inga bra tips i GPG.

Allmänt om felen i beräkningarna

Skattningarna av växthusgasemissioner från jordbrukssektorn innehåller erkänt stora osäkerheter, vilket gör det svårt att utvärdera effekterna av olika miljöåtgärder eller att följa upp miljömål. Osäkerheterna ligger främst i emissionsfaktorerna och beror dels på det relativt lilla antalet genomförda fältmätningar och på vetenskapliga svårigheter att tolka resultaten, dels på den stora naturliga variationen. För några stora utsläppskällor har nationella värden tagits fram, men vår klimatgasrapportering förlitar sig till stor del på IPCC:s metodik och föreslagna emissionsfaktorer, medan aktivitetsdata är nationell.

IPCC:s standardvärden bygger vanligen på ett fåtal mätningar som ofta inte kan anses representera förhållanden i nordiskt klimat (Petersen, S.O., Olesen, J.E 2002). Indelningen i klimatzoner är grov, exempelvis ligger genomsnittstemperaturen i Sverige långt under gränsen för IPCC:s definition av "kallt klimat". Emissionsfaktorerna för dikväveoxid från åkermark är ett exempel på mycket schablonmässiga uppgifter, där man inte tar hänsyn till förhållanden som kan antas påverka emissionerna, såsom kvävetets grad av mineralisering, marktyp eller gödselslag (Kasimir Klemedtsson Å. 2001). Dessa emissionskattningar, och då speciellt avseende indirekta emissioner, anses vara de mest osäkra i beräkningarna, medan skattade avgångar från gödselhantering och metan från djuren anses mer säkra.

Osäkerhetsskattningarna inom jordbrukssektorn beror till stor del på expertbedömningar, vilka skiljer sig åt från expert till expert (Rypdal & Winiwarter, 2001). I tabellen nedan redovisas osäkerhetsskattningar/ bedömningar från några olika länder.

Tabell 4.3 Osäkerhetsbedömningar från några länder av emissionsberäkningarna

	AUSTRIA	NORWAY	THE NETHERLANDS	UK	USA
Enteric fermentation (CH4)	+/-50%	+/-25%	+/-25%	+/-20%	+/-36%
Manure management (CH4)	..	+/-25%	+/-25%	+/-30%	+/-36%
Agricultural soils (N2O)	-68 to +934	Two orders of magnitude	+/-75%	Two orders of magnitude	-90 to +100

Källa: Rypdal & Winiwarter, 2001

Formler för skattningarna

Formeln för skattningar av metan- och dikväveoxidemissioner från djuren och gödselhantering kan på en aggregerad nivå (räknat i dikväveoxidekvivalenter) skrivas:

$$emissioner = \sum_{djurslag} antal * (EF_{fermentation} + EF_{MMS(CH_4)} + EF_{MMS(N_2O)}),$$

där "antal" står för genomsnittligt antal djur (eller djurplatser) under ett år, och de olika emissionsfaktorerna i sin tur är funktioner av ett flertal parametrar. Formeln för skattning av direkt dikväveoxidavgång från åkermark kan på en likaledes aggregerad nivå skrivas:

$$N_2O - N = F_{SN} * EF_1 + F_{AM} * EF_2 + F_{EX} * EF_{EX} + (F_{BN} + F_{CR}) * EF_3 + F_{OS} * EF_{OS} + F_{MS} * EF_{MS}$$

där de första F:en står för kvävetillförsel (eller omsättning) från i tur och ordning: mineralgödsel, stallgödsel, betesgödsel, kvävefixering, skörderester. Fos är areal

odlad mineraljord, F_{ms} är areal odlad mineraljord. Mängderna av kvävetillförsel är i sin tur funktioner av ett antal andra parametrar. De olika EF är motsvarande emissionsfaktorer, nationella eller enligt IPCC.

Formeln för skattning av indirekt dikväveoxidavgång från åkermark kan skrivas:

$$N_2O - N_{indirekt} = (F_{GASF} + F_{GASM} + F_{GASG}) * EF_4 + F_{LEACH} * EF_5,$$

där F_{GASF} , F_{GASM} och F_{GASG} är de kvävemängder som avgår som ammoniak från handelsgödsel, stallgödsel respektive betesgödsel, F_{LEACH} är det kväve som läcker från åkermarken och EF_4 och EF_5 är respektive emissionsfaktorer.

Det är alltså fråga om tre typer av aktivitetsdata; djurantal, kväveomsättning och åkerarealer, vilka ibland är funktioner av olika parametrar och aktivitetsdata. Exempelvis är emissionsfaktorn för dikväveoxid från stallgödselhantering en funktion av bland annat stallperioder, gödselhanteringssätt och genomsnittlig kväveproduktion från en given djurkategori. Däremot är emissionsfaktorn för dikväveoxid från stallgödsel lagd på åkermark konstant i ekvationen, och kväveproduktionen är här istället en del av aktivitetsdata. Detta innebär att osäkerheten i kväveproduktion per djur i det första fallet får genomslag på emissionsfaktorn, i det andra fallet på aktivitetsdata. Detta är naturligtvis en definitionsfråga hur man väljer, men vi behåller inom detta projekt IPCC:s definitioner. Ett annat problem är att parametrarna kan vara beroende, dvs vara funktioner av korrelerade parametrar. Exempelvis kommer uppgifterna om stallperioder och gödselhanteringssätt från samma undersökning, så felen i dessa skattningar är beroende (medelfelet för de totala emissionerna kan vara mycket mindre än medelfelet för olika mindre indelningar). Ett annat exempel är bakgrundsemissionerna, där andelen organogena jordar är komplementet till andelen mineraljordar, så dessa arealuppgifter är beroende. Det finns även motsvarande beroende mellan aktivitetsdata för direkta emissioner från åkermark aktivitetsdata för indirekta emissioner.

Felbedömning av de svenska beräkningarna enligt nuvarande kunskapsläge

Det finns hos IPCC och i annan litteratur olika expertbedömningar av felen i emissionsfaktorerna. Ansatsen inom detta projekt är att utnyttja sådan tillgänglig information, eller göra preliminära bedömningar där det behövs för att kunna genomföra felanalys med hjälp av felfortplantningsformel enligt IPCC:s Tier 1-metod. Den preliminära analysen genomförs alltså på en aggregerad nivå, men om det visar sig intressant eller möjligt kan den utvecklas i senare projekt, enligt vad som beskrivs i senare avsnitt.

De preliminära felmarginalerna redovisas och dokumenteras i nedanstående tabell. I de fall IPCC:s standardemissionsfaktorer används i beräkningarna har det i regel funnits ett motsvarande föreslaget felintervall från IPCC. För metan från djuren skiljer IPCC mellan Tier1 och Tier2, där den mer anpassade metoden anses ge mindre fel. DefaultEF anges av IPCC ha en osäkerhet troligen på +/-30 %, (max +/- 50 %). Om man inte gör en nationell utredning av Tier 2-faktorernas osäkerhet, så kan man tillämpa defaultvärdet. På ett annat ställe anges osäkerheten i Tier2-metodiken till +/-20%. I Kasimir Klemmedtsson Å. 2001 finns föreslagna felintervall för N2O från handels- och stallgödning, samt bakgrundsemissioner.

Uppgiften om kväveläckage skattas av SLU (SOIL-N-modellen). För felintervallet används i detta skede IPCC:s uppgift, men troligtvis skulle det gå att uppdatera med en nationell skattning från SLU. För vissa värden (kväve i skörderester, kvävefixering i vall och ärtodling) har det inte i hastigheten gått att hitta några litteraturvärden. Här har en grov schablon på [-20 %; 20%] använts, men osäkerheterna för kvävefixering är troligen betydligt större än så.

Enligt GPG ska osäkerhetsbedömning av uppgifter om djurantal ske i samarbete med statistikmyndigheterna och beakta: systematisk över- eller underskattning i rapportering till LBR, export/import av djur, samt säsongändringar. Inom detta projekt har för aktivitetsdata från urvalsundersökningar schablonmässigt osäkerhetsintervallet [-5%;5%] använts, på samma sätt som Brown 2002. Detta förefaller rimligt, om man tittar på medelfelen för exempelvis undersökningen om gödselmedelsanvändning. Uppgifter om åkerarealer (ligger implicit bakom en hel del aktivitetsdata i tabellen nedan) anser vi inte bidrar med några fel, bortsett från andelen organogena jordar. Vissa ytterligare fel finns det dock, speciellt i vallarealen, men felen är förmodligen små jämfört med exempelvis de modellskattningar (se ovan!) som krävs för aktivitetsdata. Undersökningen om försäljning av handelsgödsel är en totalundersökning av grossistledet, och här antas preliminärt ett något mindre fel [-3%;3%]. Andelen organogena jordar (9%) är från gödselmedelsundersökningen från 1997. Denna siffra är osäker på grund av oklarhet i begreppet, och befarade svårigheter för lantbrukarna att bedöma frågan. Ett ganska stort intervall har därför åsatts.

Preliminära osäkerhetsbedömningar av emissionsfaktorer och aktivitetsdata på aggregerad nivå

PARAMETER	PUNKT-SKATTNINGAR	NEDRE GRÄNS	ÖVRE GRÄNS	KOMMENTAR
Metan från djuren, enligt Tier1		-30 %	30 %	IPCC
Metan från djuren, enligt Tier2		-20 %	20 %	IPCC
N2O-avgång från stallgödselhantering	0,02, 0,001, 0,018	-50 %	100 %	IPCC
Emissionsfaktor för N2O från åkermark	0,0125	-80 %	80 %	IPCC:s standardEF för dikväveoxid-N från åkermark
Nationell: N2O från handelsgödselkväve	0,008	-100 %	13 %	Felgränser enligt Kasimir Klemedtsson (0-0,009)
Nationell: N2O från stallgödsel-kväve	0,025	-76 %	220 %	Felgränser, se ovan! [0,006-0,08]
Emission från utlakat kväve	0,025	-92 %	480 %	Enligt GPG är osäkerheten minst +/- 50 %. Felgränser enligt Brown 2001.
Emission från atmosfäriskt kväve	0,01	-80 %	100 %	Felgränser enligt Brown 2001.
EF för bakgrundsemission från organogena jordar.	0,08	-75 %	90 %	Intervallet står i IPCC. tabell 4-18, Reference manual.. Gäller förmodligen oberoende av klimatzon, dvs för brett.
EF för bakgrundsemission från mineraljord, nationell	0,005	-0 %	300 %	Kasimir Klemedtsson. Felgränser enligt Kasimir Klemedtsson.

Andelen organiska jordar	0,09	-5 %	100 %	SCB. Felgränser gissade utifrån andra redovisade mätvärden.
All aktivitetsdata från statistiska undersökningar		-5 %	5 %	Antagande enligt Brown 2001.
Aktivitetsdata från försäljningsstatistik		-3 %	3 %	Preliminär bedömning
Utläckage av kväve från åkermarken		-33 %	267 %	Enligt IPCC: 0,3. [0,1-0,8]. (Brown 2001) Internationellt värde, bör gå att få bättre skattning från SOIL-N.
Schablon för övriga modellskattningar		-20 %	20 %	Preliminär bedömning.

En grov bedömning av de totala osäkerheterna för emissionsskattningarna ger intervall i samma storleksordning som de fem länder som tidigare redovisats.

	SWEDEN
Enteric fermentation (CH4)	+/-22%
Manure management (CH4)	+/-30%
Agricultural soils (N2O)	-70 to +148

Eventuell förfining av felskattningarna

Man skulle kunna förfina felberäkningarna genom att kontakta respektive ämnesexperter för en noggrann osäkerhetsbedömning av varje ingående parameter, inklusive utseendet på osäkerhetsfördelningen, och sedan utgå ifrån nuvarande beräkningsformel och simulera fram en osäkerhetsfunktion för emissionsskattningarna. De nu valda felgränserna för exempelvis metan från nötkreatur är valda enligt IPCC:s bedömning, när emissionsfaktorn egentligen är en funktion av ett antal svenska parametrar såsom fodrets genomsnittliga smältbarhet, genomsnittlig vikt på djuren, mjölkproduktion etc. Det vore naturligtvis bättre att skatta en felfördelning för var och en av dessa parametrar och simulera fram felfördelningen för emissionsfaktorn. Ganska många parametrar måste då studeras i samarbete med ämnesexpertis, och även modellen, eftersom den kan innehålla svårbedömda beroenden mellan variablerna.

IPCC ger ingen vägledning om osäkerhetsfördelningar för standardfaktorerna. Likformig, triangel, alt. ”beta perth” är tänkbara antaganden (Brown 2001), beroende på hur centrerad man vill ha fördelningen runt punktskattningen.

Monte Carlo-metoden är i en intressant rapport tillämpad på Storbritanniens beräkningar av dikväveoxidutsläpp från åkermark (Brown 2001), och osäkerhetsintervallen, liksom felfördelningarna väljs rätt så schablonmässigt. Felen i aktivitetsdata sätts till +/- 5 % över hela linjen, och för samtliga ingående variabler simuleras en så kallad ”beta perth”-fördelning. Man genomför också en känslighetsanalys genom beräkning av regressionskoefficienter i en multipel regressionsmodell.

Metoden skulle utan vidare kunna användas på de svenska beräkningarna, givet liknande schablonmässiga antaganden, men det är tveksamt vilken ytterligare information det skulle ge i dagsläget. I takt med en utveckling mot säkrare

emissionsfaktorer och mer information om osäkerheterna bör dock metoden övervägas.

Man bör i kommande beräkningar också ta ställning till extra åtgärder för de år data saknas, speciellt vartannat år när SCB inte gör någon gödselmedelsundersökning. Principen som tillämpas när dessa data saknas är att punktskattningen från året innan extrapoleras, vilket innebär att det tillkommer ett systematiskt fel i skattningen som bör synas i felbidraget för dessa mellanår.

Litteratur

Rypdal, K & Winiwarter, W. (2001) Uncertainties in greenhouse gas emission inventories – evaluation, comparability and implications. *Environmental Science & Policy* 4, 107-116.

Dustan A. Review of methane and nitrous oxide emission factors for manure management in cold climates. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik 2002.

Petersen, S.O., Olesen, J.E. (ED) Greenhouse Gas Inventories for Agriculture in the Nordic Countries. Danish Institute of Agricultural Sciences 2002.

Brown L et al. An inventory of nitrous oxide emissions from agriculture in the UK using the IPCC methodology: emission estimate, uncertainty and sensitivity analysis. Elsevier Science Ltd. 2001.

Kasimir Klemedtsson Å. 2001 Metodik för skattning av jordbrukets emissioner av lustgas. Underlag för Sveriges nationalrapport till Klimatkonventionen. Rapport 5170, Naturvårdsverkets förlag, Sweden ISBN 91-620-5170-9.

Sektor 6: Avfall

Generell överensstämmelse med Good Practice Guidance

Studium av Good Practice Guidance (GPG) visar att vi följer Good Practice (GP) i fråga om metodval och jämförbarhet i tidsserien. Vad gäller dataunderlaget är kanske den största formella bristen att saknas uppgifter om biologiska fraktioner i deponerat bygg- och rivningsavfall och inom detta område pågår en utredning. Dokumentation och QA/QC kan förbättras något och kompletteras med osäkerhetsskattningar. Osäkerheterna i skattningarna är emellertid stora, och kvalitetsbristerna i underlaget kan tyvärr innebära att emissionsskattningarna inte tar hänsyn till den minskning i deponerade organiska avfallsmängder som förmodligen sker idag. Metanemissionerna överskattas troligen, det visar preliminära jämförelser med mätningar gjorda vid enskilda deponier, men det saknas för närvarande väldokumenterat underlag för nationella emissionsfaktorer.

NV genomförde under 2002 ett regeringsuppdrag där man utredde behov av förbättrat underlag.¹ Man belyser vikten av bra statistikunderlag, exempelvis vad gäller deponerat slam från skogsindustrin, biologiska fraktioner i hushållsavfall och bygg- och rivningsavfall, samt i parkavfall. Allt detta är data som behövs för beräkningarna. Alternativt skulle kunna vara att anta att lagarna följs, exempelvis att inget brännbart avfall deponeras från och med 1:a januari 2002. Detta bör dock utredas först. Något

¹ Dnr 500-593-02 Hk: Hur besluten vid klimatkonventionens sjunde partsmöte förändrar behoven av insamling av statistik om flöden av växthusgaser samt övriga krav som protokollet kan komma att ställa på svensk klimatrapportering

som framhålls i regeringsuppdraget är den viktiga poängen att beräkningarna för avfallsdeponier är beroende även av historiska data, och stora osäkerheter skulle kvarstå i skattningarna även om man lägger ned stora resurser på att ta fram ett perfekt underlag idag.

För utsläpp från avloppsvatten anvisar NV inga förbättringar i slutrapporten, antagligen för att det gäller relativt små utsläpp och för att nuvarande beräkningar håller tillräckligt god kvalitet för sitt syfte.

De förbättringsförslag som läggs fram i regeringsuppdraget är i linje med GPG, men vi anser inte att de är nödvändiga för att Sverige ska uppfylla kraven, bortsett från att inkludera bygg- och rivningsavfall i beräkningarna. GPG uppmanar länderna till att införa nationella emissionsfaktorer. En överkomlig kvalitetshöjande åtgärd för att möta detta skulle vara att systematiskt jämföra de nationella skattningarna med de mätningar som har genomförts på svenska deponier.

Ett sätt att förbättra de historiska uppgifterna skulle vara att specialstudera enskilda deponier. Man skulle kunna bygga vidare på det deponiregister som togs fram i slutet av 2002 inom ett SMED-projekt om hushållsavfall. Man skulle även kunna lägga till uppgifter om deponerade avfallsmängder genom att studera de nationella undersökningar och utredningar som gjorts, och eventuella lokala register. Det kan hända att metodiken utvecklas internationellt, för att exempelvis beakta hur bladning av olika avfallsmängder påverkar gaspotentialen. För att kunna tillämpa sådan metodik behövs mer detaljerad information om enskilda deponier.

Följande åtgärder bör införas i klimatgasrapporteringen för sektorn:

- Införande av bygg- och rivningsavfall i beräkningarna (i den mån pågående utredning ger kvalificerat underlag)
- Jämförande studie av beräkningarna och svenska mätresultat
- Påbörja arbete med att komplettera deponiregistret med historiska avfallsmängder
- Enkäten till vattenreningsverken kompletteras med en fråga om metanbildning och omhändertagande. Detta skulle på ett bra sätt underbygga vårt antagande om att mängden utsläppt metan är försumbar. Frågan skulle kunna gälla även 1990, för att eventuellt täcka in en trend.

Källa	Metod	Aktivitetsdata	EF	Dokumen-tation	QA/QC
Metan från avfallsdeponier "Key source"	Tier2	OK, utom för bygg- och rivning. Även andra kvalitetsbrister.	OK, men osäkra	OK, men kan förbättras	
Metan från avloppsreningsvatten	NO	-	-	-	Bör kollas upp med extra fråga i enkäten till avloppsreningsverk
N2O från avloppsreningsvatten	Nationell	Bra.	IPCC, Ok.		

Metan från avfallstippar

Metodval

I fråga om metodvalet följer Sverige Good Practice (GP), som kan sammanfattas enligt följande. IPCC:s riktlinjer från 1996 skisserar två metoder, Tier 1 och Tier 2, där den huvudsakliga skillnaden är att Tier 2 tar hänsyn till tidsfördröjningen i metanogenesisen, medan Tier 1 sätter likhetstecken mellan deponerad gaspotential och metanemissioner under referensåret. Det är ”Good Practice” att använda Tier 2, om det är möjligt, därför att den bättre återger trenden i tidsserien. Metoden förutsätter statistik över historiska deponerade avfallsmängder och det är Good Practice att skatta dessa uppgifter, ifall de saknas. IPCC föreslår ingen komplett lista med defaultvärden för parametrarna i modellen, utan uppmanar parterna att härleda dessa från nationell eller regional forskning.

Val av aktivitetsdata

Alla typer av avfall som läggs på tipp ska inkluderas i beräkningarna, såsom industriavfall, slam, bygg- och rivningsavfall, samt kommunalt avfall. Man erkänner i GPG att statistik över industriavfall (exempelvis matavfall och avfall från massa- och pappersindustrin) kan vara svårtåtkomlig, men man bör ändå försöka få tag i det (”efforts should be made”).

För att skatta historiska data tillåts man anta proportionalitet mot befolkningens mängden i hela landet, mot stadsbefolkningen eller mot andra uppgifter, men i det senare fallet måste valet motiveras extra noga.

Sverige följer i stort sett dessa riktlinjer, men den största bristen är kanske att vi saknar uppgifter om träinnehållet i deponerat bygg- och rivningsavfall. Deponerade mängder av vissa andra avfallsfraktioner skattas väldigt schablonmässigt, det gäller industriavfall (utom slam från massa- och pappersindustrin), där samma schabloner används från år till år. Utgående från GPG:s skrivning om svårigheterna i att få tag på dylik statistik, skulle man kunna hävda att vi ändå håller oss inom GPG:s ram. Kvalitetsproblemen får dock betydelse för skattningarna när det inte finns någon statistik som beskriver den nedgång i deponerade mängder av organiska fraktioner som äger rum.

Dokumentation

Det är enligt GPG opraktiskt att ta med all dokumentation i NIR:en. De ska dock innehålla sammanfattningar av metoderna med referenser så att man kan följa hur beräkningarna har gått till.

QA/QC

En jämförelse mellan de båda metoderna (standard och FOD) ska ske i NIR:en. Man ska jämföra nationella EF med IPCC. Sverige använder dock IPCC:s värden i stor utsträckning.

En kvalitetskontroll kan vara att jämföra insamlade data med uppgifter från tidigare år. Detta har gjorts på en aggregerad nivå, samtidigt som metodiken jämfördes mellan olika undersökningar. Någon jämförelse har dock inte gjorts för enskilda deponier, men uppgifterna skulle kunna matchas på ett deponiregister för jämförelse mellan åren. Jämförelser ska ske med länder som är lika i demografiskt och ekonomiskt hänseende.

Felskattningar

Skattningarna för avfallssektorn innehåller stora fel som beror både på emissionsfaktorer och aktivitetsdata. Karaktäristiskt är att osäkerheten är större för skattningarna avseende början av 90-talet, och sedan successivt avtagande i takt med att statistiken över deponerade avfallsmängder blivit mer frekvent och av högre kvalitet. Till detta kommer stora fel från de plockanalyser som behövs för att ange fraktioner av organiskt material i avfallet. Emissionsfaktorerna är till stor del standardvärden från IPCC, och jämförelser med svenska mätningar tyder på att dessa är för höga. Det har hittills inte funnits tillräckligt med underlag för nationella emissionsfaktorer, men felen är stora även i emissionsfaktorerna, nästan oavsett vilka faktorer man väljer. Osäkerhetsintervallen för emissions-skattningarna är alltså breda, centrerade under punkt-skattningen, samt bredare i början av 90-talet än senare. Nedan redovisas preliminära osäkerhetsintervall, de flesta uppgifterna är expertbedömningar från IPCC.

Preliminära osäkerhetsbedömningar av emissionsfaktorer och aktivitetsdata på aggregerad nivå

PARAMETER	PUNKT-SKATTNINGAR	NEDRE GRÄNS	ÖVRE GRÄNS	KOMMENTAR
Deponerat avfall		<-10 %	>10 %	IPCC, gäller om avfallet vägs in vid deponierna
Deponerat avfall (fram till 1990?)		<-20 %	>20 %	IPCC, gäller utan vägning
DOC-innehåll	~0,21	-50 %	20 %	IPCC
DOCf	0,7	-30 %	0 %	IPCC
MCF well managed (från 1980)	1	-10 %	0 %	IPCC
MCF default (före 1980)	0,6	- 50 %	60 %	IPCC
Andel metan i deponigas	0,5	-0 %	20 %	IPCC
Återtagen metan				Behövs nationell skattning. Enligt IPCC är felet förhållandevis litet.
Oxidation	10 %			Behövs nationell skattning.
Metanbildnings-konstant	0.05	-40 %	300 %	IPCC
Andelen bränning på deponierna (före 1980)	30 %	- 50 %	10 %	Gissat värde, kan eventuellt underbyggas bättre
Totalbedömning för metanbildning (MCF*DOC*DOCf*F)		- 15 %	15 %	IPCC, givet samma kvalitet på statistiken som i Holland
		- 50 %	50 %	IPCC, givet "poor quality data"

Det är svårt att väga ihop felskattningarna till en totalskattning, i synnerhet när vi har ett tidsberoende i formeln. En preliminär bedömning har dock gjorts inom förstudie kring FLEXMEX: 1990: [-70%;+25%] 2002: [-50%;+10%].

Dikväveoxid och metan från avloppsvatten

Metodval

IPCC:s metod beskrivs under jordbrukskapitlet i GPG, trots att rapporteringen sker under avfallssektorn. Metoden går ut på att man utifrån befolkningens mängden och genomsnittligt intag av proteiner skattar kvävemängden i producerad latrin, varefter kväve i slam som läggs på åkern subtraheras för undvikande av dubbelräkning. En standardfaktor appliceras som avser andel kväve som övergår till N₂O under transporten genom vattenvägarna. Sverige använder IPCC:s emissionsfaktor och en

nationell metod för skattning av mängden kväve i vattenvägarna. Åtminstone Finland gör likadant. Det finns idag inget behov av förbättrade N₂O-beräkningar för utsläppskällan. Metan beräknar vi inte, utan anger som ”NO”.

Emissionsfaktor

IPCC anser att mycket lite av N₂O-emissionen sker i samband med reningen i vattenreningsverket, utan huvudsakligen efter rening på väg igenom vattensystemen. I överensstämmelse med detta presenterar den svenska rapport som skrivits om lustgasutsläpp från kommunala reningsverk (NV 4309) en låg skattning per tillfört kväve jämfört med IPCC:s standardemissionsskattning avseende kvävet hela väg genom vattensystemen. Vår konklusion har varit att inte göra beräkningarna alltför nationella, utan endast använda IPCC:s standardemissionsfaktor för N₂O. Tolkningen av de bedömningar som görs i den svenska rapporten är inte självklar, och inte heller lämpligheten att generalisera resultaten till en nationell emissionsfaktor. Dessutom ställer IPCC stora krav på införandet av nationella emissionsfaktorer, eftersom osäkerheten och okunskapen är mycket stor.

Aktivitetsdata

Eftersom vi i Sverige har officiell statistik över utsläppt kväve från reningsverk och vissa industrier baserar vi skattningen av aktivitetsdata på denna, och kompletterar med vissa uppräkningsdata. Statistiken avser endast större reningsverk, och de mindre utgör under 10 % av dessa enligt en engångsstudie varför en uppräkningsdata görs. Vidare är ungefär en miljon svenskar ej anslutna till kommunala reningsverk. För dessa beräknas kväveutsläppet med IPCC:s standardmetodik utgående från befolkningens mängd. Denna metod anses ge en bra skattning för enskilda avlopp då ej kväverening förekommer.

Avgränsningar (completeness)

Vi har valt att rapportera metan som ”NO” för att vi anser att metan tas omhand vid anläggningarna. Det är säkert sant för de allra flesta anläggningar, men det vore lämpligt att kontrollera detta med en extra fråga i enkäten till vattenreningsverken.

Vi antar implicit att det inte uppstår någon dikväveoxid från slam som läggs på deponi. Det finns säkert fog för detta, annars skulle IPCC ta upp det som en emissionskälla.

Felskattningar

Osäkerheten i IPCC:s emissionsfaktor sätts enligt GPG till minst storleksordningen +/-50 %, och man erkänner att kunskapen är väldigt begränsad på området. En preliminär gissning för aktivitetsdata kan vara +/- 10 %.

Skattning av osäkerheter

I projektet har ingått att genomföra preliminära osäkerhetsbedömningar för utsläpp inom sektorerna energi, industriprocesser, jordbruk och avfall avseende 2001 (se bilaga). Materialet ska ligga till grund för åtgärder för förbättrad metodik, samt för eventuella förfinade felskattningar. Bedömningarna har skett för varje utsläppskälla med IPCC:s Tier 1-metod, och för detta krävs emissionskattning och osäkerhetskoefficienter för aktivitetsdata respektive emissionsfaktor.

Osäkerhetskoefficienterna för i synnerhet emissionsfaktorerna, men även ofta aktivitetsdata, måste vara subjektivt valda, vilket gör det svårt att tolka de olika felskattningar som förekommer i litteraturen. IPCC definierar på vissa ställen föreslagna felintervall för emissionsfaktorerna analogt med "ett skattat 95-%igt konfidensintervall vid en urvalsundersökning". På andraällen föreslår man asymmetriska intervall, vars tolkning blir mer oklar. Inom denna förstudie har sammanställts feluppgifter om parameterskattningar från GPG och vissa andra källor. I avsaknad av uppgifter har preliminära bedömningar måst göras. Även de bedömningar som tagits från litteraturen får ofta anses som preliminära, då de inte utan vidare kan anses vara tillämpliga på nationella beräkningar.

IPCC:s Tier-1-metod utgår från den vanliga emissionsmodellen

$$\text{Emission} = A * EF,$$

där det finns en osäkerhetskoefficient $\Delta A/A$ när man skattar aktivitetsdatan och en $\Delta EF/EF$ när man skattar emissionsfaktorn. Det kombinerade felet i emissionskattningen beräknas sedan som

$$\sqrt{(\Delta A / A)^2 + (\Delta EF / EF)^2}.$$

Metodens främsta brister är att den förutsätter en enkel modell med oberoende emissionskällor, samt oberoende mellan emissionsfaktorer och aktivitetsdata. Metoden klarar inte heller asymmetriska felintervall. Vidare förutsätter det anvisade beräkningssättet för trendosäkerhet samma osäkerhet för de båda år man jämför.

Enkelheten talar dock starkt till metodens fördel. Eftersom felskattningarna för ingående parametrar oftast är subjektiva kan det ge ett bedrägligt sken av objektivitet att börja tillämpa Monte Carlo-simuleringar för sammanvägning av felkomponenter enligt IPCC:s Tier 2-metod.

Rekommendationer för framtiden

På kort sikt kan de här framtagna felskattningarna, eventuellt efter någon ytterligare översyn, redovisas i NIR:en. Inom de flesta sektorer är det idag överflödigt att tillämpa Tier 2-metodiken, men en avstämning bör ske mellan sektorerna så att samma principer tillämpas på liknande typfall.

Arbetet med att förbättra felskattningarna måste starta med tillämpning av IPCC:s metodik för att ta fram subjektiva intervall. Detta arbete bör ske i nära samarbete mellan statistiker och ämnesexperter för varje enskild utsläppskälla. Arbetet bör dokumenteras noga, liksom definitioner och bedömningsgrunder. En vägledande

princip i allt utvecklingsarbete bör vara att studera osäkerheter så snart man tar fram nytt beräkningsunderlag.

En systematisk genomgång av osäkerhetsbedömningarna måste ske successivt och vara beroende av medel och personalresurser. Prioriteringsordningen mellan sektorerna bör vara de områden där det är viktigt med bra felskattningar, exempelvis de områden som berörs av FlexMex. När man har välförankrade subjektiva intervall för ingående parametrar bör man välja den mest lämpliga av metoderna Tier 1 och Tier 2 för en sammanvägning av felen. En alternativ prioriteringsordning är att man startar där vi har bäst kunskap (och därmed bäst skattningar). För övriga områden är det mer lämpligt att förbättra emissionskattningarna i första hand. Med denna ökade kunskap blir underlaget bättre även för felskattningar.

Energi

Emissionsfaktorer för CH₄ och N₂O är överlag mycket osäkra, inte bara i Sverige utan i alla länder. Att ta fram säkrare emissionsfaktorer innebär ett stort arbete.

För ett flertal sektor har en hög osäkerhet angivits för aktivitetsdata. Den största delen av osäkerheten ligger i allokeringen av bränsleförbrukning mellan olika sektorer. Detta gör att den totala osäkerheten för riket är lägre än vad man får intryck av när man studerar bilagda osäkerhetstabell.

Förutom detta finns för närvarande stora osäkerheter i skattningarna för järn- och stålindustrin samt raffinaderier 1990-1999 där vi vet att nuvarande beräkningsmetoder är felaktiga och att hela tidsserien måste räknas om. Detta planeras att genomföras under 2003.

De osäkerheter som angivits i bilagda tabell är satta efter bästa förmåga utifrån det underlag som finns tillgängligt – alltså mycket grovt satta.

Industriprocesser och lösningsmedel

En brist för industriprocess-sektorn är att en stor mängd data hämtas från MR, uppskattningar från branschorganisationer eller motsvarande, och som det ser ut nu har vi inga uppgifter från anläggningarna om osäkerhetsnivåer på dessa data. Om sådana data inte finns kan osäkerheter skattas t.ex. genom ett förfarande för expert judgement som beskrivs i GPG.

För F-gasutsläppen skulle mycket kunna göras för att förbättra osäkerhets-skattningarna, och i det fallet gäller främst att en förbättrad tillgång på nationella data (via Produktregistret) skulle kunna ge möjlighet till kontrollberäkningar top-down/bottom-up.

För sektorn lösningsmedel och produktanvändning finns den stora osäkerheten sannolikt i posten ”other solvent use”. Här är underlagsdata osäkra. För att komma till rätta med detta vore det bra att i t.ex. göra massbalansberäkningar över lösningsmedelsflödena i landet.

Jordbruk och avfall

Båda dessa sektorer kännetecknas av stora fel i skattningarna. I GPG-genomgången redovisas en litteratursammanställning av felskattningar för ett antal parametrar. Det

framgår också att skattningarna är något mer komplexa än den modell som förutsätts för kombinerade felskattningar enligt Tier 1. Ytterligare en komplikation är att vissa osäkerhetsintervall enligt litteraturen är skeva. Det har därför inte varit möjligt att inom projektet göra någon detaljerad sammanvägning av felen i alla ingående skattningar, utan ΔA och ΔEF för de olika källorna har valts utifrån en subjektiv bedömning av hela materialet.

Ett problem med osäkerhetsskattningen för avfall är tidsberoendet, dvs att osäkerheten är allra störst avseende 1990 för att sedan avtaga, främst på grund av bättre aktivitetsdata. Skevheten är ett problem både för avfall och jordbruk. För avfallens del har osäkerhetsintervallet sin tyngdpunkt *under* punktskattningen, medan det för jordbrukets del är tvärtom.

För jordbrukets del förefaller förbättringsåtgärder för osäkerhetsskattningarna inte prioriterat. Osäkerheterna är stora och jämförbara med andra länder. Först när emissionsfaktorerna blir säkrare bör mer kvalificerade felbedömningar bli aktuella.

På avfallssidan skulle man kunna göra en Monte Carlosimulering med befintligt material för att bättre få fram skillnaderna i osäkerhet mellan åren. En eventuell jämförelse av beräkningsmetoden och svenska emissionsmätningar bör samordnas med förbättrade subjektiva osäkerhetsintervall.