

**METSÄTEOLLISUUDEN
PÄÄSTÖT ILMAAN**

1992

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
1. JOHDANTO	4
2. PÄÄSTÖJEN TARKKAILU	4
2.1 Prosessilaitteiden käytöntarkkailu	5
2.2 Päästöjen mittaus	6
2.3 Päästöjen arviointi ainetaseiden avulla	6
3. KOULUTUS	7
4. PÄÄSTÖJEN JA NIIDEN VAIKUTUSTEN TARKKAILUN KUSTANNUKSET	8
5. TYÖRYHMÄN JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	9
5.1 Tausta työryhmän jatkotoimenpide-ehdotuksille	9
5.2 Työryhmän toimenpide-ehdotukset	12
5.2.1 Päästöjen tarkkailuohjelma	12
5.2.2 Pohjoismaiset päästötilastot ja harmonisointityön käynnistäminen	13
LÄHTEET	14

TIIVISTELMÄ

Suomen Metsäteollisuuden Keskusliiton ympäristönsuojeluvaliokunnan asettama työryhmä on tarkastellut selluteollisuuden ilmansuojelun tulevaisuuden näkymiä, erityisesti ilmaan purkautuvien kaasumaisten ja kiinteiden päästöjen tarkkailua.

Päästöjen tarkkailu

Päästöjen tarkkailun perimmäisenä tavoitteena on minimoida päästöt. Aktiivinen asennoituminen ympäristönsuojeluun on kasvanut kilpailukeinoksi, joten toiminnanharjoittajan etujen mukaista on minimoida päästönsä ohjaamalla ja huoltamalla suunnitelmallisesti sekä prosessia että sen erotinlaitteita. Päästöjen tarkkailu, joka koostuu prosessilaitteiden käytöntarkkailusta, päästöjen määräajoin tai jatkuvatoimisesti tapahtuvasta mittaamisesta sekä päästöjen määrän arvioinnista ainetaseiden avulla, ei saa olla itsetarkoitus, vaan sen on aina palveltava koko tuotantoprosessin hallintaa. Merkittävässä päästökohteissa on aina käytettävä luotettavia jatkuvatoimisia mittausjärjestelmiä. Hyvin hoidettuna päästöjen tarkkailu palvelee myös tehtaan sisäistä ja ulkoista tiedottamista.

Sisäinen ja ulkoinen tiedottaminen

Sisäinen ja ulkoinen tiedottaminen on tärkeä osa-alue, jota tulisi kehittää. Tiedottamisessa on tärkeää käyttää luotettavia ja keskenään vertailukelpoisia päästötietoja. Tilastot päästöistä ilmaan ovat kuitenkin tätä nykyä osittain puutteelliset. Luotettavia tilastoja voidaan aikaansaada kehittämällä päästöjen tarkkailussa käytettäviä arviointi- ja mittausmenetelmiä sekä tulosten raportointia. Vertailukelpoisia tilastoja esim. eri tehtaiden tai maiden välillä voidaan aikaansaada vain harmonisoimalla käytetyt menetelmät ja raportointirutiinit.

Pohjoismaisten päästötilastojen harmonisointi

Yhteismitallisen päästötiedon puute on selvästi käynyt ilmi selvityksessä, jossa on vertailtu pohjoismaisten sellutehtaiden päästöjä ilmaan. Tulosten mukaan Suomen selluteollisuuden rikkipäästöt ovat noin kolme (3) kertaa suuremmat kuin Ruotsin vastaavat. Jatkossa päästötilastojen tulisi olla nykyisiä luotettavampia ja yhteistyön päästöjen valvonnassa ja tarkkailussa erityisesti muiden Pohjoismaiden kanssa nykyistä vilkkaampaa. Sopimuksia voidaan tehdä vain vertailukelpoiseen päästöaineistoon pohjautuen. Tästä syystä pohjoismaisten päästötilastojen harmonisointi on erittäin tärkeää.

Työryhmän ehdotukset

- Laaditaan jollekin esimerkkitehtaalle konkreettinen kaikkien päästöjen tarkkailuohjelma, joka tyydyttää sekä tehdasta että viranomaista ja jota voidaan jatkossa käyttää malliohjelmana päästöjen tarkkailussa.
- Ryhdytään laajamittaiseen päästöjen mittaus- ja raportointityön harmonisointiin.

1. JOHDANTO

Suomen Metsäteollisuuden Keskusliiton ympäristönsuojeluvaliokunta asetti teollisuuden ilmansuojelun asiantuntijoista koostuvan työryhmän arvioimaan selluteollisuuden ilmansuojelun kehittämistarpeita, erityisesti päästömittausten laadunvarmennuksessa ja hajupäästöjen vähentämisessä.

Ryhmän kokoonpano oli seuraava:

Reino Lammi	Wisaforest Oy Ab, puheenjohtaja
Esko Meloni	Metsä-Serla Oy (13.4.1992 alkaen Kymmene Oy)
Seija Votka	Yhtyneet Paperitehtaat Oy
Liisa Silakoski	Enso-Gutzeit Oy
Pirkko Molkentin-Matilainen	SMKL
Anu Karessuo	SMKL
Kaarlo Rainio	Oy Keskuslaboratorio, sihteeri

Ryhmä käsitteli erilaisia ilmansuojeluun liittyviä aiheita, kuten mittaustulosten ilmoittamista, päästömittauskoulutusta sekä tehtaan itse suorittamaa päästöjen tarkkailua. Työryhmä tapasi edustajia ympäristöministeriöstä, kahdesta lääninhallituksesta sekä Jaakko Pöyry Oy:stä. Lisäksi tutustuttiin Ruotsin ilmansuojelun ohjauskeinoihin, kuten haittaveroihin, päästömaksuihin sekä Ruotsin luonnonsuojeluviraston (SNV) sitoviin ja yleisiin ohjeisiin. Työryhmä pyrki myös selvittämään, missä määrin ainetaselaskentaa voidaan käyttää päästöjen tarkkailussa sekä laati "Selluteollisuus ja ilmansuojelu"-nimisen selvityksen, joka käsittelee sulfaattiselluprosessin päästöjä ilmaan sekä niiden vähentämistä ja tarkkailua.

Työryhmä asetti päätavoitteekseen selvittää, millainen tarkkailuohjelma (taseet, mittaukset jne) tyydyttäisi Suomessa sekä tehtaita että viranomaisia.

Tämän mietinnön sekä em. selvityksen toimitustyö tehtiin Oy Keskuslaboratoriossa (KCL).

2. PÄÄSTÖJEN TARKKAILU

Suomen selluteollisuuden päästöt ilmaan ovat pienentyneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenten aikana. Kansainväliset sopimukset päästöjen rajoittamiseksi ja yleisen ympäristötietoisuuden voimakas kasvu teollistuneissa länsimaissa ja erityisesti metsäteollisuuden päämarkkina-alueilla ohjaavat toiminnanharjoittajia ja viranomaisia pienentämään edelleen teollisen toiminnan päästöjä. Päästöt ovat yhä liian suuret luonnon ja ympäristön kestokyvyille. Aktiivinen asennoituminen ympäristönsuojeluun on kasvanut kilpailukeinoksi, joten toiminnanharjoittajan etujen mukaista on huolehtia päästöjen minimoimisesta parhaimmalla mahdollisella tavalla.

Ei riitä, että puhdistuslaitteita asennetaan ja tehdään prosessimuutoksia. Yhtä tärkeätä on ohjata laitteistoja sekä seurata niiden todellista kuntoa, koska prosessin ja sen laitteiden toimintakunto vaikuttaa merkittäväällä tavalla päästöihin. Päästöjen minimointi edellyttää sen vuoksi erotinlaitteiden, kuten sähkösuodattimien ja pesureiden järjestelmällistä ohjausta ja tarkkailua sekä suunnitelmallisuutta laitteiden huollossa.

Teollisuuslaitosten on tiedotettava päästöistään riittävästi ja oikealla tavalla. Yhteiskunnan käytössä on oltava mahdollisimman oikeata, täsmällistä ja ennen kaikkea muiden maiden kanssa vertailukelpoista tietoa.

Edellä lueteltujen tavoitteiden saavuttaminen onnistuu vain, jos päästöjen tarkkailuun ja raportointiin suhtaudutaan kaikilla tasoilla riittävän vakavasti ja tarkkailun tuloksista raportoidaan yhdenmukaisella tavalla.

Päästöjen tarkkailun tavoitteena on kerätä tietoa prosessin aiheuttamista päästöistä sekä huolehtia siitä, että prosessi ja sen laitteistot toimivat tarkoitetulla tavalla. Päästöjen tarkkailu koostuu perinteisesti prosessilaitteiden käytöntarkkailusta, päästöjen mittauksesta sekä päästöjen, lähinnä rikin, määrän arvioinnista ainetaseiden avulla. Käyttökelpoiseen muotoon saatettuina prosessi- ja mittaustiedot antavat usein riittävän selkeän kuvan prosessilaitteiden todellisesta kunnosta sekä päästöjen määrästä ja laadusta.

Päästöjen tarkkailu ei saa olla itsetarkoitus, vaan sen on aina palveltava koko tuotantoprosessin hallintaa. Hyvin hoidettuna se palvelee samalla myös tehtaan sisäistä ja ulkoista tiedottamista. On syytä painottaa, että päästöjen mittaukset ovat vain osa siitä päästöjen tarkkailuun liittyvästä laajasta työstä, jota tarvitaan oikean kokonaiskuvan luomiseksi. Tarkoituksenmukainen tarkkailu- ja mittauskäytäntö riippuu aina paikallisista olosuhteista.

Suomessa päästöjen tarkkailun suunnittelu ja toteutus on laajasti jätetty toiminnanharjoittajan vastuulle. Lääninhallitukset vaativat päätöksissään toiminnanharjoittajalta tarkkailusuunnitelman, jonka toiminnanharjoittaja mahdollisimman huolellisesti laatii. Päähuomio on kiinnitettävä päästökohtiin, joissa kaasuvirta on suuri ja suhteellisen muuttumaton. Tällaisia ovat soodakattilat ja meesauunit, apukattilat sekä hajukaasukattilat. Näistä osaprosesseista saadaan yleensä myös riittävästi käytöntarkkailutietoja. Tällöin myös päästöjen mittaus voidaan tarvittaessa tehdä luotettavasti. Sellutehtaan muut päästölähteet ovat yleensä yksittäisiä säiliöitä. Vaikka näiden hönkien esim. hajurikkiyhdistepitoisuus voi olla korkea, hönkien tilavuusvirrat ovat kuitenkin pieniä. Päästöjen tarkkailussa on tärkeätä rekisteröidä huolellisesti vain osan vuotta käynnissä olevien kattiloiden, lähinnä apukattiloiden, käynnissäoloajat.

2.1 Prosessilaitteiden käytöntarkkailu

Prosessilaitteiden käytöntarkkailulla seurataan prosessin kulkua niin, että häiriöiden ilmaantuessa tai toimintojen poiketessa oleellisesti tavoitetasosta voidaan välittömästi ryhtyä toimenpiteisiin tilanteen korjaamiseksi. Pelkän päästötilanteen passiivinen rekisteröiminen ei hyödytä ketään. Tiedoilla ei ole

sellaisenaan suurta arvoa, ellei niiden avulla voida tarvittaessa vaikuttaa päästöihin. Käytöntarkkailun tulee olla osa prosessin yleistä säätöjärjestelmää. Näin satunnaisten päästöjen ennaltaehkäisy on mahdollista. Käyttöhäiriöiden esiintymistiheyden ja keston rekisteröinti on arvokasta tietoa päästöjen tarkkailussa.

Päästöt ovat häiriö- ja poikkeustilanteissa normaalipäästöjä monta kertaa suuremmat, joten savukaasupuhdistimien ja väkevien hajukaasujen käsittelyjärjestelmien täydellisiä ohiajotilanteita ei saa esiintyä kuin aivan hetkellisesti. Tehaan kannattaa ennakolta laatia suunnitelma, josta ilmenee, miten ainakin yleisimmissä häiriö- ja poikkeustilanteissa tulisi menetellä. Paikalliselle ilmansuojeluviranomaiselle sekä lääninhallitukselle raportoidaan merkittävimmistä häiriötilanteista.

2.2 Päästöjen mittaus

Sellutehtaan päästöjen mittauksen tavoitteena on selvittää riittävällä tarkkuudella normaalin ajotilanteen päästötasot ($\text{mg}/\text{m}^3\text{n}$, kg/h) sekä näissä tapahtuvat muutokset.

Sellutehtaissa mitataan ensisijaisesti kiintoainetta, rikkidioksidia ja pelkistyneitä rikkiyhdisteitä (TRS). Savu- tai prosessikaasujen tilavuusvirrat määritetään joko laskennallisesti prosessi- ja polttoainetiedoista tai mittaamalla. Myös typen oksidien ja klooriyhdisteiden kokonaismääriä seurataan mittauksin.

Sellutehtaiden pienten yksittäisten päästölähteiden tarkkailussa on luontevaa käyttää jaksottaisia mittausmenetelmiä, kun taas tilavuusvirraltaan merkittävässä kohteissa, kuten esim. soodakattilassa ja meesauunissa, on mielekästä käyttää jatkuvaa mittausta. Lääninhallitusten päätöksissä edellytetään, että täydellinen päästökartoitus tehdään teollisuuslaitoksessa joka toinen tai kolmas vuosi. Vapaaehtoista mittaus toimintaa harrastetaan kuitenkin nykyaikaisesti johdetuissa teollisuuslaitoksissa useammin. Jatkuvatoimisten mittauksen yhtenä tarkoituksena on ajoissa hälyttää päästötason merkittävistä muutoksista. Jatkuvatoimisten mittauksen käyttö prosessin säädössä ja ohjauksessa korostuu tulevaisuudessa.

Ympäristömerkin yhtenä myöntämiskriteerinä ovat rikkipäästöt ilmaan. Myös tästä syystä on tärkeää, että merkittävässä päästökohteissa on luotettavat jatkuvatoimiset rikkidioksidi- ja TRS-näytteenotto ja mittausjärjestelmät, jossa määritettävää komponenttia ei häviä.

Omilla riittävän usein toistuvilla mittauksilla saa luonnollisesti aina edustavamman kuvan päästöjen vaihteluista kuin ulkopuolisen mittauskonsultin harvoin suorittamilla mittauksilla. Oman mittausvalmiuden hankkiminen ja ylläpitäminen edellyttää toiminnanharjoittajalta tavoitteellisuutta sekä asetettuihin tavoitteisiin nähden riittävää panostusta.

2.3 Päästöjen arviointi ainetaseiden avulla

Taselaskelmia käytetään sekä hallinnollisessa tarkastelussa että teknillisissä selvityksissä.

Hallinnollisessa tarkastelussa taselaskelmien tulokset luovat yhdessä päästömittaus-tulosten kanssa yleiskuvan tehtaan päästöistä. Tehtaan kaasumainen rikkipäästö lasketaan tällöin prosessiin sisääntulevan rikin sekä sieltä tuotteissa, jätteissä, jätevesissä ja savukaasujen kiintoaineessa ulospurkautuvien rikkivirtojen erotuksena. Ainetaseita käytettäessä on oltava kriittinen ja käytettävä riittävän pitkäaikaiseen seurantaan perustuvia laskentatapoja. Ainetaselaskentaa ei pidä käyttää lyhyemmälle aikavälille kuin 1 vuosi. Vain tehdaskohtaisella seurannalla ja tulosten tilastollisella tarkastelulla pystytään luotettavasti määrittämään tehtaan keskimääräinen päästötaso ja vertaamaan sitä asetettuihin raja-arvoihin.

Ainetaselaskenta ei sovellu yksinään sellaiseen hallinnolliseen tarkasteluun, jolla pyritään valvomaan, noudattaako toiminnanharjoittaja asetettuja päästöjen raja-arvoja. Taselaskelmien virherajat ovat tällaiseen tarkasteluun liian suuret.

Teknillisissä selvityksissä taselaskelmilla pyritään hahmottamaan esimerkiksi rikkipäästöjen vähentämisen vaikutuksia sulfaattiselutehtaan rikki-natrium-tasapainoon sekä löytämään ratkaisuja syntyviin ongelmiin. Esimerkiksi kertyvän rikin ongelmaan voidaan etsiä ratkaisuja simuloimalla sulfaattiselutehtaan rikki-natriumtasetta tarkoitusta varten laadituilla simulointiohjelmilla. Vaikka näillä simulointiohjelmilla ei saavuteta absoluuttisen oikeita arvoja, ne ovat suuntaa-antavina ja ennakoivina työvälineinä käyttökelpoisia ratkaistaessa erilaisia tase-ongelmia.

Taselaskelmissa käytettävät lähtötiedot on aina tavalla tai toisella mitattava. Kaikkiin mittauksiin sisältyy virheitä ja nämä virheet vaikuttavat taselaskelmien loppu-tulokseen. Koelaskelmin on voitu osoittaa 10 % virheen joissakin lähtötiedoissa voivan aiheuttaa tietyissä tapauksissa yli 50 % virheen lopputuloksessa. Lähtö-tietojen virheiden merkitys luonnollisesti kasvaa, kun päästötasot pienenevät. Tehtaan rikkitase kannattaa usein laskea osaprosesseittain. Todennäköisyys kaik-kien virheiden maksimoitumiseen pienenee, kun tulos koostuu suuremmasta joukosta osatekijöitä.

3. KOULUTUS

Pääsääntönä on, että tehdas itse mittaa ja seuraa päästöjänsä vastaavalla tavalla kuin jätevesisektorilla. Tämä edellyttää, että sekä päästöjen mittaajilla että prosessin hoitajilla on riittävä ammattitaito. Mittaajien tulee hallita voimassa olevat mittaus-standardit, analyysi- ja tulostusmenetelmät sekä olla riittävästi perillä mitattavan kohteen prosessiolosuhteista. Prosessinhoitajien taas tulee olla selvillä prosessiensa aiheuttamista ympäristöpäästöistä niin ilmaan, veteen kuin kiinteisiin jätteisiin. Mittauksista vastaavan tulee edellämainittujen seikkojen lisäksi osata prosessia riittävästi. Hänen tulee osata laatia mittaussuunnitelma niin, että prosessin tila ja sen vaihtelut tulevat huomioon otetuiksi. Jatkuvatoimimisista mittalaitteista vastaa-villa tulee olla riittävät tiedot laitteiden huollosta, näytteenottolinjojen puhdistuk-sesta ja kalibroinnista. Edellämainitut seikat koskevat myös ulkopuolisia konsultti-mittaajia.

Päästöt ja niiden riippuvuus prosessin ohjauksesta, puhdistinlaitteet ja niiden toiminta sekä päästölähteet tulee selvittää jo työnopastuksen yhteydessä.

Mittaaajien pätevöitymiseen tähtääviä, useiden päivien mittaisia kursseja, joilla käsitellään mm. mittausmenetelmien ja mittalaitteiden periaatteita sekä jatkuva-toimisten laitteiden toimivuutta, huoltoa ja kalibrointia, järjestävät useat koulutukseen erikoistuneet tahot.

4. PÄÄSTÖJEN JA NIIDEN VAIKUTUSTEN TARKKAILUN KUSTANNUKSET

Itse päästöjen mittaukset ja käyttötarkkailusta saatavien tietojen muotoileminen ja hyödyntäminen raportoinnissa aiheuttavat huomattavia henkilö- ja laitekustannuksia. Yksinkertaistamalla ja systematisoimalla mittaus- ja raportointitoimintoja voidaan kustannukset pitää kurissa.

-Laitekulut

Tyypillisiä laboratoriolaitehankintakuluja ovat

- Kiintoaineen keräyslaitteisto	100.000 mk - 150.000 mk
- Kaasukromatografi	150.000 mk
- Pitot-putket oheislaitteineen	20.000 mk
- Kalibrointikaasut, kalibrointilaitteet	50.000 mk
- Muita oheislaitteita näytteenotossa ja laboratoriossa	150.000 mk

Tyypillisiä laitehankintakuluja on line-mittauksissa ovat

- Laser-pölymittarit	40.000 mk - 60.000 mk
- Laimennussondi	50.000 mk - 100.000 mk
- SO ₂ -mittari + TRS-konvertteri	100.000 mk - 150.000 mk
- Laitteiden asennus, tiedonsiirto, raportointijärjestelmät	100.000 mk - 250.000 mk

-Henkilöresurssit

Ilmapäästöjen tarkkailussa tarvitaan mittaus suunnitelman valmisteluun, mittamiseen, raportointiin ja laitteiden kalibrointiin sekä huoltoon vähintään 1 - 2 laboranttitasoisia koulutettua mittaaajaa ja tietojenkerääjää. Lisäksi tarvitaan huoltohenkilökuntaa automaatio- tai instrumenttiosastolta. Mittaus suunnitelmien, yhteenvetojen ja erilaisten raporttien laatiminen vaatii useiden työkuukausien työpanoksen.

-Ilman laadun mittaukset

Leviämismallilaskelmat maksavat tapauksesta riippuen noin 300.000 mk ja bioindikaattoritutkimukset 100.000 mk - 250.000 mk. Ilmanlaadun tarkkailussa käytettävien tarkkailuasemien hankinta ja niiden hoito sekä tulosten työstäminen aiheuttavat hankintavaiheessa ja vuositasolla huomattavia kustannuksia. Kustannukset on yleensä jaettu osallistuvien teollisuuslaitosten ja alueen kuntien kesken. Tyypillisiä kokonaiskustannuksia ovat

- Mittausasema rakenteineen, laitehankintoihin ja tiedonsiirtoineen 200.000 mk - 350.000 mk
(mittausasemia saattaa olla 1-4 kpl)
- Vuosittaiset käyttökulut, henkilöstömenot 150.000 mk - 300.000 mk

5. TYÖRYHMÄN JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

5.1 Tausta työryhmän jatkotoimenpide-ehdotuksille

Ruotsin luonnonsuojeluviraston (SNV) julkaisusarjassa ilmestyi maaliskuussa 1992 Jaakko Pöyry AB:n laatima englanninkielinen raportti (1), jossa on ilmeisesti ensimmäisen kerran vertailtu Suomen, Ruotsin ja Norjan selluteollisuuden rikki- ja typpipäästöjä nojautumalla kunkin maan olemassaoleviin kansallisiin tiedostoihin.

Yhteenvedossa todettiin, että "huomioonottamatta mahdollisia eroja päästöjen laskennassa ja raportoinnissa oli vuosina 1989-1990 keskimääräinen tuotantoon suhteutettu prosessirikkipäästö suomalaisista sellutehtaista 2,5 kg S/ADt (ADt= Air Dry tonne= ilmakeiva sellutonni=tuotettu sellutonni) ja ruotsalaisista tehtaista 1,0 kg S/ADt."

Taulukko 1. Pohjoismaiden sulfaatti- ja sulfiittisellutehtaiden arvioidut päästöt 1989-1990 (1).

TABLE 8-1
Estimated process emissions of sulphur from Nordic chemical pulp mills 1989-90.

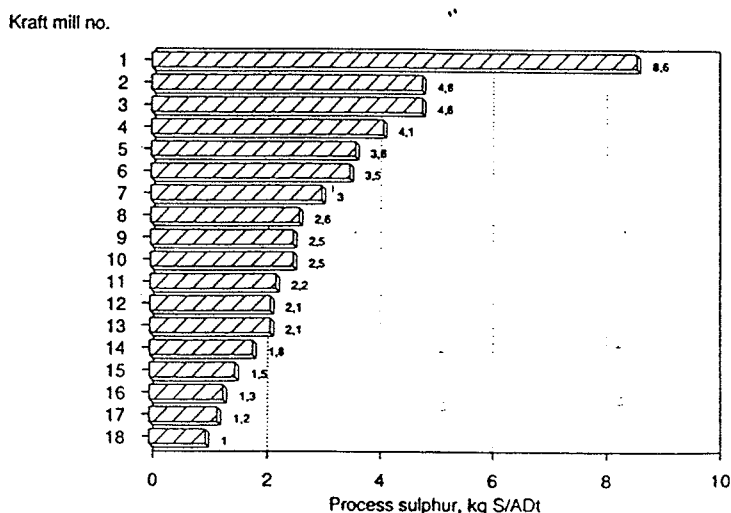
Country/Process	Pulp production ADt/a	Sulphur emission t S/a
Finland		
- kraft	4 964 000	15 260
- sulphite	224 000	3 050
- NSSC	403 000	5 760
Norway		
- kraft	459 000	450
- sulphite	180 000	250
- NSSC	90 000	5
Sweden		
- kraft	6 041 000	5 425
- sulphite	734 000	1 040
- NSSC	284 000	(incl. in kraft)
TOTAL	13 379 000	31 240

Itse raportista löytyy yhteenvedossa esitetyn väitteen tueksi taulukko (Taulukko 1), jonka perusteella näyttää siltä, että Suomen sulfaattiselluteollisuuden rikkipäästöt

olisivat 2,8-kertaiset verrattuna Ruotsin sulfaattiselluteollisuuden rikkipäästöihin. Mikäli näistä taulukon arvoista lasketaan tuotantoon suhteutettu keskimääräinen rikkipäästö, sulfaattiselluteollisuuden prosessirikkipäästöt ovat Suomessa noin 3,4-kertaa suuremmat kuin Ruotsissa. Raportissa on myös esitetty Suomen (Kuva 1) ja Ruotsin (Kuva 2) sulfaattisellutehtaat tuotantoon suhteutettujen rikkipäästöjen mukaisessa järjestyksessä.

FIGURE 8/1

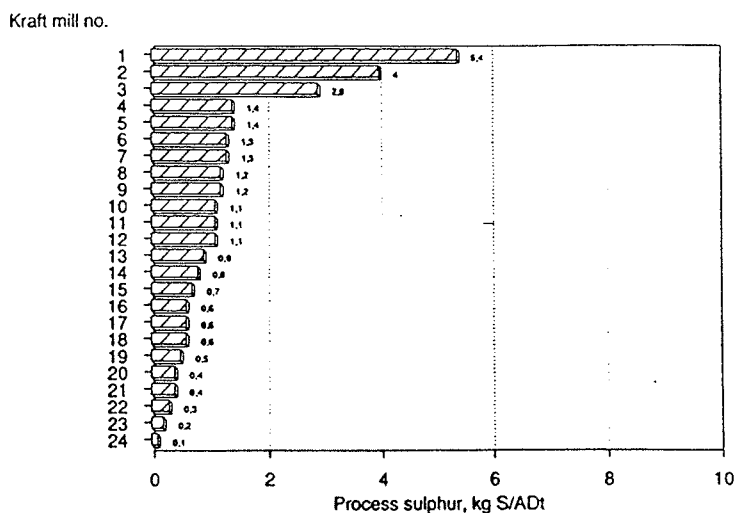
Emissions of process sulphur to the atmosphere from Finnish kraft mills (1990).



Kuva 1. Suomen sellutehtaiden prosessirikkipäästöt (= SO₂ + TRS? Suomen luvuissa on mahdollisesti mukana voiman tuotanto) ilmakehään (1).

FIGURE 8/2

Emissions of process sulphur to the atmosphere from Swedish kraft mills (1989-90).



Kuva 2. Ruotsin sellutehtaiden prosessirikkipäästöt (= SO₂ ?) ilmakehään (1).

Tuotantoon suhteutetut rikkipäästöt eivät näytä eroavan toisistaan Suomessa yhtä paljon kuin Ruotsissa. Suomessa suurimman ja pienimmän ominaispäästön välinen ero on vain 8,6-kertainen, kun taas Ruotsissa vastaava ero on 54-kertainen.

On epätodennäköistä, että Suomen sulfaattiselluteollisuuden rikkipäästöt olisivat todellisuudessa esitetyn suuruisia pelkästään sen takia, että prosessien tekninen rakenne olisi Ruotsin selluteollisuutta heikompi. Ero saattaa johtua täysin muista tekijöistä, kuten

- erilaisesta laskenta-/mittauskäytännöstä ko. maiden välillä,
- näytteenottometodiikasta mittauksissa,
- näytteenoton ajoituksesta,
- käsitteiden erilaisuudesta,
- eroista puhdistustekniikoissa ja prosessin ajotavoissa.

Lisäksi tilastot voivat olla molemmissa tai jommassa kummassa maassa puutteelliset. Tilastot voivat esim. perustua erilaisiin lähtöaineistoihin, kuten vuosilmoituksiin, joista toiset perustuvat mittauksiin, toiset taas taselaskelmien tuloksiin.

Äskettäin julkaistussa kirjoituksessa (2) todettiin, että Ruotsin metsäteollisuuden rikkidioksidipäästöt jakautuvat toisaalta prosessirikkipäästöihin (12 000 t SO₂/a) ja toisaalta energiantuotannon rikkipäästöihin (1000 t SO₂/a). Prosessi- ja energiantuotannon rikkipäästöihin pitää kirjoittajien mukaan vielä lisätä "pahanhajuisten kaasujen" eli pelkistyneiden rikkiyhdisteiden aiheuttamat rikkipäästöt. "Tänä päivänä näistä arvoista ei ole saatavissa luotettavaa tietoa, mutta hajurikin osuus ei ilmeisesti nouse kuin korkeintaan muutamaan prosenttiin em. SO₂-päästöistä" toteavat kirjoittajat.

Kirjoituksessa mainitut prosessi- ja energiantuotannon SO₂-päästöt ovat samat kuin SNV:n raportissa esitetyt arvot (Taulukko1) yhteenlaskettuna ja rikkidioksidiksi muunnettuna.

Maiden välillä havaittuun rikkipäästöjen suureen eroon voi yksinkertaisesti olla syynä se, että Suomessa prosessi- ja energiantuotannon rikkipäästöihin lasketaan mukaan myös pelkistyneet rikkiyhdisteet, mutta Ruotsissa ei. Suomessa arvioidaan pelkistyneiden rikkiyhdisteiden osuuden olevan ruotsalaisia arvioita huomattavasti suurempi, usein luokkaa 50-100 %. Eräät tehtaat laskevat mukaan jopa pölyyn sitoutuneen rikin.

Edellä referoitu SNV:n julkaisema raportti (1) on konkreettinen esimerkki yhteismitallisen tiedon puutteesta eli siitä, mihin päästöjen tarkkailun puutteellinen raportointi sekä tilastointi voi johtaa. On tärkeätä, että syyt näin suuriin eroihin maiden välillä selvitetään perusteellisesti ja havaitut mahdolliset puutteet poistetaan ajan myötä riippumatta siitä, onko kyseessä tilastollinen harha vai arkinen todellisuus.

Osallistuminen yhteispohjoismaisiin selvityksiin ja tiedon välitykseen Suomen ja Ruotsin välillä ei välttämättä aina ole ollut riittävää! Tästä voidaan mainita

pienenä esimerkkinä äskettäin ilmestynyt Nordiska Ministerrådetin rahoittama selvitys (3), johon on koottu käyttökokemukset noin 230 Pohjoismaissa käytössä olevasta kiintoaineen, rikkidioksidin (SO_2), typen oksidien (NO_x) ja haihtuvien hiilivetyjen (VOC) jatkuvatoimisista mittausjärjestelmistä. Tästä yhteispohjoismaisesta selvityksestä puuttuivat Suomen tiedot melko täydellisesti. Selvitystyö perustui kahdeksan (8) eri toimialan teollisuuslaitoksille lähetettyjen kyselykavakkeiden vastauksiin. Energiantuotanto ja metsäteollisuus olivat suurimmat teollisuudenalat. Kyselyyn on Suomesta ilmeisesti vastannut vain yksi (1) metsäteollisuuslaitos ja kaksi (2) energiantuotantolaitosta, vaikka työryhmässä (Arbetsgruppen för tillsyn och kontroll av industriutsläpp till luft) istui edustajia kaikista Pohjoismaista, myös Suomesta. Suomalaistietojen lähes totaalinen puuttuminen tämän tyyppisistä selvityksistä voidaan helposti tulkita mittalaitteiden ja käyttökokemuksen puuttumiseksi koko maasta.

5.2 Työryhmän toimenpide-ehdotukset

Edellä esitetyn johdosta työryhmä ehdottaa

- Laaditaan jollekin esimerkkitehtaalle konkreettinen kaikkien päästöjen tarkkailuohjelma, joka tyydyttää sekä tehdasta että viranomaista ja jota voidaan jatkossa käyttää malliohjelmana.
- Ryhdytään laajamittaiseen päästöjen mittaus- ja raportointityön harmonisointiin.

5.2.1 Päästöjen tarkkailuohjelma

Tiedot päästötarkkailun menettelytavoista Suomessa ja muissa maissa, kuten Ruotsissa, USA:ssa, Kanadassa ja Saksassa kerätään yhteen ja muokataan käyttökelpoiseksi kokonaisuudeksi. Tämän aineiston muokkaamisen yhteydessä kehittyä luontevasti myös näkemys siitä, miten Suomen metsäteollisuuden tulisi päästötarkkailunsa järjestää. Työ voitaisiin toteuttaa esimerkiksi opinnäytetyönä yhteistyössä Energiataloudellisen yhdistyksen (ETY) ja Oy Keskuslaboratorion kanssa. ETY, joka edustaa mm. voimalaitoksia ja soodakattiloita, on omassa piirissään jo pitkään työskennellyt samankaltaisten ongelmien parissa.

Kun päästöjen tarkkailun menettelytavoista Suomessa sekä muissa maissa on muodostunut riittävän selkeä kuva, valitaan tyypillinen metsäteollisuuden integraatti, jolle laaditaan "oikeaoppisesti" päästöjen tarkkailusuunnitelma mittauksineen ja taselaskelmineen. Päästöjen tarkkailu toteutetaan tämän suunnitelman mukaisesti. Kehitystyössä käsitellään yksityiskohtaisesti juuri tämän integraatin päästöjen tarkkailun kaikki osavaiheet tarkkailusuunnitelman laatimisesta aina viranomaisille toimitettavaan vuosiraporttiin saakka sekä luodaan päästöjen tarkkailulle käyttökelpoiset rutiinit. Uusien rutiinien tulee mahdollisimman pitkälle pohjautua integraatin jo olemassa oleviin käytäntöihin. Päästöillä tarkoitetaan tässä yhteydessä kaikkia integraatista vesistöön, tuotteisiin, kaatopaikoille ja ilmaan purkautuvia päästöjä.

5.2.2 Pohjoismaiset päästötilastot ja harmonisointityön käynnistäminen

Työryhmän näkemyksen mukaan Suomessa käytössä olevat tilastot päästöistä ilmaan ovat nykyisin osittain puutteelliset ja yhteistyö muiden Pohjoismaiden kanssa päästöjen valvonnassa ja tarkkailussa liian vähäistä. Kansallista ilman-suojelun tavoiteasetantaa ohjaavat kansainväliset ilmansuojelusopimukset, joten on tärkeää, että jatkossa päästötilastot olisivat nykyistä luotettavampia ja yhteistyö päästöjen valvonnassa ja tarkkailussa erityisesti muiden Pohjoismaiden kanssa nykyistä vilkkaampaa. Sopimuksia voidaan tehdä vain vertailukelpoiseen päästöaineistoon pohjautuen.

Virallisten päästötilastojen sekä tehtaiden viranomaisille toimittamien vuosipäästö-ilmoitusten luotettavuudesta tulee laatia kriittinen arvio. Tämän jälkeen on mahdollista ehdottaa muutoksia ja tarkennuksia arkikäytäntöön.

Päästötilastojen harmonisoinnin tärkeimmät osa-alueet ovat

- Käsitteet
- Näytteenotto
- Mittausmenetelmät
- Laskentatavat
- Kalibrointi.

Saksassa ovat käytössä VDI- ja DIN- menetelmät, USA:ssa EPA-menetelmät, Ruotsissa SIS-menetelmät ja Suomessa SFS-menetelmät. ISO työstää menetelmiä kansainvälisille ja CEN Euroopan markkinoille. SNV on julkaissut omat mittausohjeistonsa.

On sovittava siitä, millaisia mittausmenetelmiä Pohjoismaissa tulisi käyttää. Valitut näytteenotto-, mittaus- ja analyysimenetelmät voitaisiin muokata esimerkiksi SCAN-menetelmiksi. Mittausmenetelmien harmonisointi pohjoismaisella tasolla tulee kuitenkin aloittaa selvittämällä, mitä menetelmiä suomalaiset tehtaasit itse käyttävät mittaus-toiminnassaan ja pyrkiä harmonisoimaan mittauskäytäntö ensin kotimaassa.

Samanaikaisesti pohjoismaisen harmonisointityön kanssa tulee käynnistää myös laajempi, koko EY- aluetta sekä tärkeimpiä sellun ja paperintuottajamaita koskeva harmonisointityö.

LÄHTEET

1. Naturvårdsverket (SNV); Report 4008, Mars 1992;
SB 91- 620-4008-1 "Reduction of Atmospheric Emissions from Pulp Industry.
Atmospheric Emission of Sulphur and Nitrogen Oxides from the Nordic
Chemical Pulp Industry".
2. Svensk Papperstidning/Nordisk Cellulosa; 22 Oktober 1992, Nr 15, sid 34..36.
"Skogsindustrins utsläpp till luft minskar", Curt-Åke Boström och Peringe
Grennfelt.
3. Nordisk Ministerråd (Nord 1992:25); Januari 1992;
ISBN 92 9120 066 2, "Kontinuerliga mätsystem för utsläpp av stoft, SO₂, NO_x
och VOC".