

A. Tikkanen/PLA

25.4.2018

1(9)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

YMPÄRISTÖTYÖRYHMÄN KOKOUS 1/2018

AIKA 4.4.2017 klo 10.00 – 15:30

PAIKKA Lappeenrannan teknillinen yliopisto

LÄSNÄ

Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Timo-Pekka Veijonen	Stora Enso, Pulp Competence Center, Imatra, PJ
Jukka Röppänen	Andritz Oy, Helsinki (Skype)
Markus Engblom	Åbo Akademi (Skype)
Jarmo Mansikkasalo	Valmet Technologies Oy, Tampere (Skype)
Esa Vakkilainen	Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Kirsi Hovikorpi	Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Paula Juuti	Pöyry Finland Oy
Antti Tikkanen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.

- LIITE 1 Soodakattilan päästömittausten menetelmät, Pöyry Finland – alustava raportti 29.3.2018
- LIITE 2 NCG-järjestelmien turvallisuusauditointi, syntyvät hajukaasumäärät ja koostumukset, tyypilliset onnettomuuteen johtavat syyt – prosessikonseptitarkastelut, LUT – alustava raportti 28.3.2018
- LIITE 3 Hajukaasujen polttosuosituksen päivitys, LUT – projektiehdotus 9.3.2018

JAKELU:

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivulla

Tiedote: Hallitus, Yhdyshenkilöt, Ympäristötyöryhmä

Sihteeristö

1 POISSAOILOILMOITUKSET

Päivi Hyvärinen	UPM-Kymmene, Kymin tehdas, Kouvola
Olli Dahl	Aalto-yliopisto, Espoo
Oskari Frösén	Pöyry Finland Oy, Vantaa
Sanna Hämäläinen	Metsä Fibre Oy, Joutsenon tehdas, Lappeenranta
Jorma Torniainen	Labtium Oy, Espoo
Kurt Sirén	Oy Sirra Ab, Kirkkonummi

Työryhmän kokoonpanossa tapahtuu muutoksia sillä puheenjohtaja Timo-Pekka Veijonen jää pois yhdistyksen toiminnasta. Sihteeristö/Timo-Pekka selvittää korvaajaa Stora Ensolta.

2 ASIALISTA

Ei muutoksia.

3 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen siirrettiin seuraavaan kokoukseen.

4 KÄYNNISSÄ OLEVAT PROJEKTIT

4.1 [YTR: Soodakattilan NO_x-päästön riippuvuus puuraaka-aineen typpipitoisuudesta, VTT](#)

Tausta ja tavoite:

Soodakattilan typpioksidipäästötaso riippuu mm. mustalipeän sisältämän, puuperäisen typen määrästä. Projekti selvittäisi, kuinka paljon puun mukana tulevan typen määrä vaihtelee puulajin mukaan ja paljonko se vaihtelee puunkorjuualueen mukaan (typpirikkaat turvemaat vs. typpiköyhät kangasmaat), ja miten se vaikuttaa mustalipeän typpipitoisuuteen ja sitä kautta soodakattilan NO_x päästöön. Asiaa on sivunnut mm. ruotsalaisten NO_x yhteenveto BAT prosessiin (BAT-dokumentti sivu 312).

Kokonaisuus päätettiin jakaa pienempiin osiin, joista ensimmäisessä teetetään kirjallisuustutkimus nykytiedoista.

Toteutus:

Kirjallisuustutkimuksen tekee Klaus Niemelä joka selvittää:

- eri puulajien typpipitoisuudet iän, kasvupaikan, kasvuympäristön, puun eri osien ym. tekijöiden suhteen (pääpaino eurooppalaisissa metsäteollisuuden käyttämissä puulajeissa)
- typen esiintymistä puussa eri yhdistemuodoissa ja näiden käyttäytyminen puun sulfaattikeitossa
- typen kiertokulkua/käyttäytymistä talteenotossa ja sitä kautta NO_x-päästöjen muodostumista



Tilanne/aikataulu:

Alustava raportti saatiin 24.5.2016 ja loppuraportin piti valmistua syksyllä 2016. Syksyllä 2017 Klaus Niemelä kertoi viivästyksen johtuneen raportin rakenteen muuttamisesta kesken kirjoitusprosessin. Uudessa rakenteessa kerätyt tyypipitoisuustiedot esitetään tiivistetysti yhteenvetotaulukoissa eikä erikseen isoissa taulukoissa, joissa on paljon turhaa tietoa.

Raportin loppuunsaattaminen on edelleen viivästynyt ja tekijä ei lupauksista huolimatta kyennyt toimittanut sovittua materiaalia sovitus aikataulussa.

Työryhmä edellyttää työn loppuunsaattamista pikaisesti.

4.2 Soodakattilan päästömittausten menetelmät, Pöyry Finland

Projekti on automaatiotyöryhmän ja ympäristötyöryhmän yhteisprojekti.

Tavoite:

Työn tarkoituksena on ollut päivittää vuonna 2007 julkaistu raportti, jossa selvitettiin käytössä olevia päästömittauslaitteita sekä niiden käyttökokemuksia, kunnossapitoa ja huoltoa. Työryhmissä tehtiin ehdotus laajentaa raportin aihepiiriä siten, että projektissa käytäisiin läpi päästömittausasioita päästötiedon tuottamisesta aina päästöjen raportointiin asti. Alla tarjouksessa esitetty sisällös:

Sisällysluettelo:

1. Lainsäädäntö ja standardointi tiivistetysti
 - Savukaasupäästöjä koskeva lainsäädäntö (IED –direktiivi → LCP asetus) päästömittalaitteiden asennuspaikkojen määrittely (esim. SFS-EN 15259), mittausten toteutus, tulosten laskenta, epävarmuuksien arviointi jne. perustuvat CENin ja ISON teknisissä komiteoissa valmisteltuihin standardeihin → standardien merkitys päästövalvonnassa: laitoksen mittaukset ja laitosmittausten kalibroinnit ja tarkastukset
2. Laskentaperiaatteet, laskennan ongelmakohdat (esim. kuivat/kosteat kaasut), redusoinnit, normitus, vertailumittausten kalibrointiyhtälöt (QAL-2, AST)
3. Mitattavat päästökomponentit, mitkä tarvitsee mitata ja milloin, uuden BATin vaikutus
 - kaasumaisten kloridien mittaus tulee seuraavaan suurten polttolaitosten BAT:iin ja tätä mittausta saatetaan tulevaisuudessa vaatia myös soodakattiloilta
 - HCl-mittausten toteutus ja kokemukset eri laitteista ja/tai tekniikoista soodakattiloilla.
4. Mittausepävarmuus: laskennan perusteet, miten määritellään, miten sovelletaan ja tulkitaan raja-arvojen noudattamista arvioitaessa
 - ks. kohta 5
5. Mittalaitteet ja niiden käyttökokemukset, ongelmakohdat esim. pienet pitoisuudet, määritelmät kaasut pesurien tai lauhduttimien jälkeen, hiukkasmittaukset
 - Mittausluotettavuus tavallista ajoa (pienet pitoisuudet) varten kalibroiduilla mittalaitteilla häiriötilanteen sattuessa, kun pitoisuudet kasvavat. Näillä päästöillä on merkittävä vaikutus vuosittaiseen kokonaispäästöön. Tämä kiinnostaa etenkin SO₂- ja TRS-päästöjen osalta.
 - Optisten pölymittalaitteiden luotettavuus, kun käytössä on savukaasupesuri tai pienillä pitoisuuksilla

6. Päästötulosten raportointi eri järjestelmiin (VAHTI-järjestelmä, E-PRTR, yritysten omat ympäristöjärjestelmät)

Tilanne:

Paula Juuti esitteli kokouksessa alustavan raportin (LIITE 1).

Kokouksessa raportti kommentoitiin seuraavasti:

- Vaikka kaikki tehtaot eivät ole saaneet uutta ympäristölupaa, tällä hetkellä olemassa olevat tehtaotiden päästöraajat olisi hyvä esitellä yhdessä taulukossa.
- Raportissa tulisi käsitellä häiriötilaiden määrittelyä, mikä on häiriöpäästö? BAT raja-arvot koskevat päästöjä normaaliien toimintaolosuhteiden vallitessa.
- TRS-mittauksen haasteet tulisi käsitellä:
 - normaalissa tilanteessa päästö hyvin pieni, häiriötilanteessa suuri
 - mittausalue, mitataanko raja-arvo päästöä vai häiriöpäästöä?
- Mittaustekniset kuvaukset löytyy vanhasta raportista vuodelta 2007 (laitetaan liitteeksi). Tekniikoissa kehitystä ei ole juurikaan tapahtunut 10 vuodessa.
- Yhteenvedo-osiossa tulee korostaa ettei tällä hetkellä ole virallista standardia TRS-mittausten tekemiseksi. Tätä voi ehdottaa myös kehityskohteeksi.
- Vertailumittauksista ja kalibrointisuora kerrottaessa olisi tekstin tueksi hyvä saada myös kuva tai jopa korvata tekstiselitys kuvalla, mikäli tämä on perustellumpaa.
- Myös QAL:n ja AST:n eroja selittävää kuvaa ehdotettiin
- Laitteistokatsaukseen voisi lisätä lyhyen selostuksen niistä asiasta, joihin laitteistoa hankkivan tahon on hyvä kiinnittää huomiota hankintavaiheessa, mm. toimittajalla on vastuu osoittaa mittalaitteen toimivuus.

Aikataulu:

Työ arvioitiin valmistuvaksi joulukuussa 2017, mutta raportti saatiin vasta tätä kokousta varten kommentoitavaksi. Projektista pidettiin esitys Soodakattilapäivillä 2017.

Raportti lähetetään kommentoivaksi varten työryhmälle (annetaan kaksi viikkoa aikaa), jonka jälkeen sihteeri kokoaa kommentit ja välittää ne työn tekijälle.

4.3 [NCG-järjestelmien turvallisuusauditointi, syntyvät hajukaasumäärät ja koostumukset, tyypilliset onnettomuuteen johtavat syyt – prosessikonseptitarkastelut, LUT](#)

Tausta

Viime vuosina sattuneiden hajukaasuonnettomuuksien takia yhdistys käynnisti projektin hajukaasuturvallisuuden parantamiseksi. Tekijä (Kirsi Hovikorpi) Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta on parhaillaan tekemässä väitöskirjaa hajukaasuista.

Tavoite:

Työn tavoitteena on tehdä esiselvitys yhdistyksen hajukaasusuosituksen päivitystä varten. Työn aikana vierailtiin usealla sellutehtaalla, tarkoituksena selvittää:

- Perusteet hajukaasumäärien syntyyn, rikkipitoisuuksiin ja analyysieihin sellutehtaan eri prosessiosastoista
- Tyypilliset hajukaasujen keräily- ja käsittelyjärjestelmät
- Hajukaasukattiloiden ja soihujen toiminnan selvittäminen
- Syitä miksi ja mistä hajuja on päässyt ”karkuun” tehtailta



- Polttopaikan vaihtotilanteet
- Soihdun startti/pysäytys ajat, jatkuva poltto vai ei
- Polton aloitus soodakattilassa
- Hajuton sellutehdas, uudet keräily- ja hävitystavat

Loppuraportti sisältää yhteenvedon työssä tehdyistä hajukaasutarkasteluista.

Tilanne:

Ympäristötyöryhmä sai raportista version kommentoitavaksi maaliskuun lopulla. Kirsi Hovikorpi esitteli raporttia kokouksessa, LIITE 2. Työryhmä esitti seuraavia kommentteja työhön:

- Raporttiin tulisi lisätä yhteenvedo ja kuvia liitteenä olevasta ICRC2017-konferenssin esityksestä.
- Raportissa tulisi lisäksi käsitellä:
 - Soihdun startti/pysäytys ajat, jatkuva poltto vai ei
 - Polton aloitus soodakattilassa
 - Hajuton sellutehdas, uudet keräily- ja hävitystavat

Kirsi on hakenut väitöskirjaansa varten apurahaa kahdelta taholta:

- Hajukaasumittausten tekemiseksi (ei myönnetty)
- Kansainvälinen yhteistyö, mahdollisuus käydä Etelä-Amerikkalaisilla tehtailla (ei vielä tietoa myönnetäänkö vai ei).

Aikataulu:

Projektista pidettiin esitys Soodakattilapäivillä 2017. Työ arvioitiin valmistuvaksi helmikuussa 2018, mutta raportti saatiin vasta tätä kokousta varten kommentoitavaksi.

Raportti lähetetään kommentoivaksi varten työryhmälle (annetaan kaksi viikkoa aikaa), jonka jälkeen sihteeri kokoaa kommentit ja välittää ne työn tekijälle.

4.4 Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m³/ADt] eri puulajeilla, LUT

Tausta

Nykyisen BAT:n kirjoitustyön aikana havaittiin että osa tehtaiden ilmoittamista savukaasumäärissä tekniselle työryhmälle (TWG) eivät olleet oikeita koska savukaasumäärä ei täsmännyt ilmoitetun pitoisuuden (mg/Nm³) kanssa. Oikeiden lukujen ilmoittaminen tärkeää koska BAT päästöarvojen muodostamiseen käytetään tehtailta saatavaa tietoa.

Tavoite:

Selvitys on varautumista seuraavan BAT-referenssidokumentin valmisteluun. Projektin tavoitteena on selvittää, miten tehtaalla käyttämä puuraaka-aine vaikuttaa soodakattilan tyypillisiin savukaasuvirtoihin [m³/ADt]. Sellutehtaan käyttämä puulaji vaikuttaa sellun saantoon ja talteenottoon menevään orgaanisen määrään.

Sellutehtaan savukaasuvirtojen määrittelyyn ei ole olemassa yksinkertaista työkalua. Työssä tehdään jokaiselle tehtaalle oma savukaasulaskenta-Excel. Savukaasuvirtaa olisi hyvä tutkia toisaalta uuden tehtaalla näkökulmasta ja toisaalta tavallisen suomalaisen integroidun ja integroimattoman tehtaalla kannalta sekä miten näissä vaihto-ehdoissa savukaasuvirta määritetään. Tehtaalla oma savukaasumäärän laskenta auttaa myös tarkistamaan ympäristömittausten savukaasuvirtauksen laskentaa.



Tilanne/aikataulu:

10/2016: Kyselypohja lähetetty tehtaille tutkimusmateriaalin hankintaa varten (työ toteutettaisiin kandidaattityönä LUT:ssa)

12/2016: Hallitus mielestä kyselyn kuitulinjaa koskevat kysymykset (kyselyssä merkitty vapaaehtoisiksi) olisi pitänyt jättää pois = eivät ole julkista tietoa.

02/2017: YTR totesi että tehtaille lähetettyyn kyselyyn ei saatu riittävästi vastauksia, joten työryhmä päätti muokata työn sisältöä ja toteutustapaa.

03/2017: Vakkilaisen kanssa käydyissä keskusteluissa päädyttiin diplomityöhön teettämiseen.

09/2017: Diplomityöntekijä Sauli Repo aloittanut työn tekemisen

04/2018: Laskentapohja on valmistunut, muu työ on vielä kesken

Kokouksessa sovittiin että laskentapohja jokaiselle tehtaalle täytetään niin hyvin kuin mahdollista vapaasti saatavana olevilla tiedoilla (esim. ympäristöluvista). Jokaiselle tehtaalle tehdään oma erillinen excel, joka jää vain tehtaan omaan käyttöön (julkista tietoa on ainoastaan savukaasumäärä). Tarkoituksena on selvittää eroavatko ominaissavukaasuvirrat toisistaan ja kuinka paljon.

Laskenta Exceleiden valmistumisen jälkeen ne katsotaan työryhmässä läpi ennen tehtaille kommentoivaksi lähettämistä. Tehtailta tiedustellaan kuinka paljon laskentaexcel poikkeaa tehtaan laskennasta/mittauksista ja syitä poikkeavuuteen.

4.5 Evaluation of three different gas phase chemistry mechanisms for predicting NOx emission formation in recovery boilers

Tausta:

NOx-päästörajat ovat kiristyneet viime vuosina ja oletus on että ne tulevat kiristymään myös tulevaisuudessa. Muun muassa Kiinassa on jo käytössä päästörajoja joihin ei päästä BAT:ssa mainituilla ensisijaisilla keinoilla, esimerkiksi vaiheistettu ilmansyöttöjärjestelmä. Tällöin on jouduttu ottamaan käyttöön sekundäärisiä keinoja kuten SNCR.

Alhaisempiin päästöihin voidaan päästä lisäämällä ymmärrystä typen reaktioista ja typpipäästöjen muodostumisesta soodakattilan tulipesässä. Yksi työkalu tähän on matemaattimen mallintaminen.

Tavoite:

Lyhyesti kuvattuna proketissa tarkasteltaisiin kolmea erilaista NOx kemialla kuvaavaa reaktiomekanismia. Tarkoitus on kartoittaa miten mallinnustulos riippuu siitä miten kattavaa reaktiomekanismia käytetään:

- yksityiskohtainen mekanismi jossa 60 komponenttia ja n 360 reaktiota
- ns. skeletal mekanismi jossa noin kymmenen reaktiota
- yksinkertaistettu mekanismi jossa vain kaksi reaktiota (2-step).

Yleensä CFD mallinnuksessa käytetään 2-step mekanismia, mutta selvitystä siitä miten hyvin tuo mekanismi kuvaa typpikemialla kattilaolosuhteissa verrattuna yksityiskohtaiseen mekanismiin ei ole aikaisemmin tehty. Ehdotettu projekti on perustutkimusta, joka lisää ymmärrystä aiheesta, mutta ei ratkaise mitään.

Åbo Akademiassa on käytössä mittausdataa Wisaforestin kattilasta (pelkistävät olosuhteet toisella seinällä, hapettavat toisella), johon mallinnustulosta voidaan verrata.

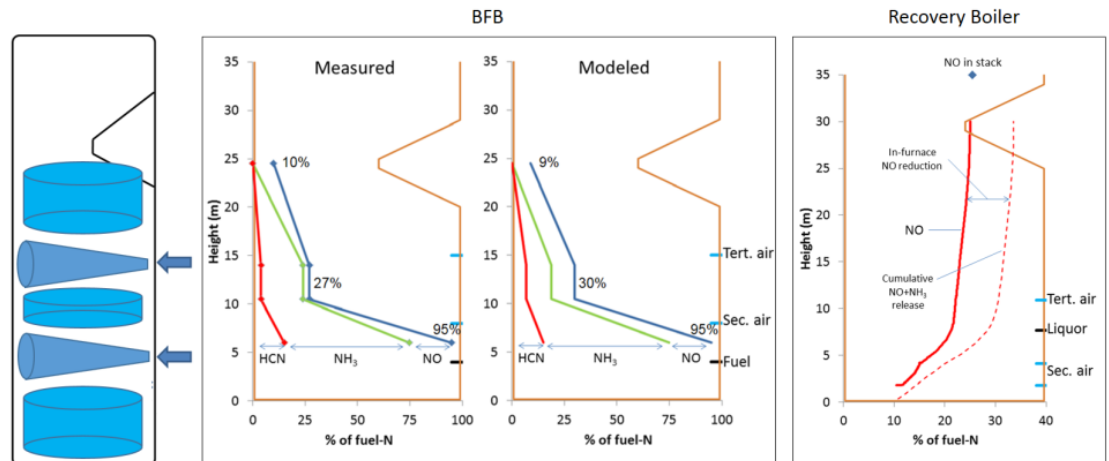


Figure 1. On left, illustration of Jet-NO_x model approach for describing furnace gas fluid dynamics as a network of reactors considering furnace sections between air levels and air jets; middle, measured and modelled nitrogen species profiles in a BFB; on right modeled NO profile (thick line) and stack NO in a recovery boiler.

Tilanne:

Työ etenee suunnitellusti ja siitä kuullaan enemmän seuraavassa kokouksessa.

5 PROJEKTIEHDOTUKSET

Kokouksen tarkoituksena oli tarkastella käynnissä olevista projekteista saatuja raportteja ja kommentoida niitä. Lisäksi keskusteltiin projektista, jossa soodakattilalla suoritettaisiin normaalien päästömittausten aikana myös lisämittauksia, ks. kohta 5.1.

Soodakattilayhdistyksen hallitus on linjannut, että työryhmien on esitettävä tulevaisuudessa uusien projektien hyväksyminen viimeistään vuoden viimeisessä hallituksen kokouksessa joulukuussa, jolloin seuraavan vuoden budjettia laaditaan. Lisäksi projektit pystytään aloittamaan jo vuodenvaihteen jälkeen, kun nykyisessä mallissa vuoden ensimmäinen neljännes vielä odotetaan toteutus päätöstä. Käytännössä työryhmien on valmisteltava uudet projektiehdotukset hallitukselle kesän tai viimeistään alkusyksyn aikana.

Hallitus on myös päättänyt ottaa käyttöön kolmivuotissuunnitelman, jonka aikana hyödynnetään erilaisia teemoja SKY:n tutkimus- ja seminaaritoiminnassa. Tarkoituksena on hyödyntää yhtä vuotta pidempiä ajanjaksoja, jolloin eri aiheisiin pystytään paneutumaan pitkäjänteisemmin ja perusteellisemmin. Nyt alkaneella kolmivuotiskaudella vallitsevia teemoja ovat soodakattilan pitkät ajojaksot, soodakattilan likaantuminen ja hajukaasut.

5.1 Lisäpäästömittaukset soodakattilassa

Tausta:

Uusi LCP BAT BREF asettaa uusia mittausvelvotteita suurille polttolaitoksille ja raja-arvot kiinteän biomassan polttolaitoksille:

- Kaasumaiset kloridit HCl (jatkuva)
- Hiilimonoksidi, CO (jatkuva)
- Ammoniakki NH₃ (jatkuvasti käytettäessä SCR- ja/tai SNCR)
- Fluorivety, HF (kerran vuodessa)
- Dityppioksidi, N₂O (kerran vuodessa)
- Elohopea, Hg (kerran vuodessa)
- Metallit: As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V ja Zn (kerran vuodessa)

Vaikka LCP BAT Conclusions ei koske soodakattiloita, on todennäköistä että samaa taakkaa yritetään tarjota myös soodakattiloille seuraavassa kierroksessa.

Tavoite:

Valvontamittausten yhteydessä toteutettaisiin muutamalla soodakattilalla kampanja jossa mitattaisiin näitä ”ylimääräisiä arvoja”. Näin saataisiin dokumentti jossa voitaisiin todeta että näitä ei esiinny ja siksi ainakaan jatkuvia mittauksia ei tarvita.

Tilanne:

Mittauksista kysyttiin Paula Juutilta, jolla on käytännön kokemusta aiheesta. Paulan mukaan nyt keväällä on hyvä aika olla yhteydessä tehtaisiin, sillä tyypillisesti mittauksista sovitaan niitä suorittavien yritysten kanssa tähän aikaan vuodesta. Lisäksi hän kertoi, että myös eksoottisempia mitattavia aineita on mahdollista mitata samalla mittauskerralla, sillä useimmilla mittausyrityksillä on käytössään FTIR-spektrometri.



Päätös:

Sihteeristö lähettää projektiehdotuksen jäsenetehtaille kommentoivaksi, tavoitteena saada esimerkiksi kolme tehdasta lisämittauksia varten. Lisäksi kysytään onko suunnitelmissa mitata kyseisiä arvoja tulevaisuudessa (esim. EPRT-raportointia varten).

5.2 Hajukaasujen polttosuosituksen päivitys

Tausta:

Viime vuosina tapahtuneiden hajukaasuonnettomuuksien takia yhdistys käynnisti esiselvitystyön hajukaasujärjestelmien turvallisuuden parantamiseksi. Alustavassa raportissa (katso kohta 4.3) todetaan että yhdistyksen nykyinen suositus, ei käsittele ollenkaan hajukaasujen keräilyä jossa suurin osa onnettomuuksista tapahtuu.

Tavoite:

Esa Vakkilainen on tehnyt ehdotuksen projektista, LIITE 3:

- Erillisen työryhmän perustaminen, kattilavalmistajat/tehtaat/LUT/muut
- LUT tekisi ensimmäisen luonnoksen päivityksistä (ei kustannusta)
 - lisätään kappaleet soihdut ja hajukaasukattilat sekä yhteistoiminta sekä vaaranarvioinnissa huomioitavaa
 - työryhmältä/jäsenistöltä muita kommentteja
- Työryhmässä käytäisiin läpi suositus kappale kerrallaan
- 3-4 kokousta vuosien 2018-2019 aikana
- Valmistumisen jälkeen yhteistyö Brasilian yhdistyksen kanssa, kommentit myös heiltä, jolla saataisiin lisää painoarvoa suositukselle.
- Hajukaasumittausten rahoitus on auki (julkista tietoa suomalaisilla tehtailla tehdystä mittauksista 2000-luvulla ei juuri ole)

Toteutus:

Ensimmäisenä on oman työryhmän perustaminen.

6 SEURAAVA KOKOUS

Sihteeri järjestää kyselyn seuraavan kokouksen ajankohdasta.

Vakuudeksi

Markus Nieminen