

PÖYTÄKIRJA
LTR 3/2024

Suomen Soodakattilayhdistys ry

LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOUS 3/2024

AIKA 8.5.2024, klo 10:00 – 12:00

PAIKKA AFRY Jaakontalo / MS Teams

LÄSNÄ (vihreä) / POISSA (punainen)

Janne Mäkelä
Tuuli Oljakka
Markus Engblom
Juha Hakala
Camilla Karlemo
Teppo Pakarinen
Jaakko Rautala
Esa Vakkilainen
Satu Korteniemi
Toni Orava
Kati Chan
Kaarina Fagerholm
Jorma Tomiainen

Stora Enso Oyj, Imatra, Puheenjohtaja
Andritz Oy, Kotka, Varapuheenjohtaja
Åbo Akademi
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Espoo
Valmet Technologies Oy, Helsinki
Stora Enso Oyj, Varkaus
Metsä Fibre Oy, Rauma
LUT-yliopisto, Lappeenranta
Eurofins Nab Labs Oy, Helsinki
UPM-Kymmene Oyj, Kymi
UPM-Kymmene Oyj, Kymi
KCL (Keskuslaboratorio Oy), Espoo
Eurofins Nab Labs Oy

Emma Kärkkäinen
Iiris Honkavaara

AFRY Finland Oy, Vantaa, Sihteeri
AFRY Finland Oy, Vantaa

PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

1 KOKOUKSEN AVAUS & LÄSNÄOLIJAT

Kokous avattiin ja läsnäolijat kirjattiin klo 10:00.

2 KILPAILULAINSÄÄDÄNTÖ

Sihteeri muistutti kokouksen osallistujia kilpailulainsäädännöstä hallituksen kanssa sovitulla tavalla.

Huomio Suomen Soodakattilayhdistys ry:n toimintaan osallistuville. Suomen Soodakattilayhdistys ry noudattaa kaikessa toiminnassaan kilpailulainsäädäntöä, joka asettaa rajoitukset järjestön toimintaan. Yhdistyksen järjestämissä kokouksissa tai muissa tapahtumissa ei keskustella aiheista, joilla voi olla vaikutusta yritysten kilpailukäyttäytymiseen. *Toiminnan arvioinnissa käytetään kilpailulain 5 § säännöstä: sellaiset elinkeinonharjoittajien väliset sopimukset, elinkeinonharjoittajien yhteenliittymien päätökset sekä elinkeinonharjoittajien yhdenmukaistetut menettelytavat, joiden tarkoituksena on merkittävästi estää, rajoittaa tai vaikeuttaa kilpailua tai joista seuraa, että kilpailu merkittävästi estyy, rajoittuu tai vääristyy, ovat kiellettyjä.*

Tee seuraavia asioita: Jokaisella toimintaan osallistuvalla on velvollisuus puuttua saman tien asiaan, mikäli havaitsee lainvastaista toimintaa. Pidä kirjaa kokouksen kulusta ja huolehdi pöytäkirjojen oikeellisuudesta.

Älä tee seuraavia asioita: Älä keskustele missään yhdistyksen toimintaan liittyvässä yhteydessä kilpailullisesti arkaluontoisista asioista tai vaihda niistä tietoja. Tällaisia asioita ovat mm. hinnat, asiakkaat, tuotantomäärät, investointisuunnitelmat ja seisakkiajankohdat. Älä luo käytäntöjä, sääntöjä tai ohjeistuksia, jotka vaikuttavat jäsenten mahdollisuuksiin kilpailla toisten yritysten kanssa.

3 ASIALISTA

1. KOKOUKSEN AVAUS & LÄSNÄOLIJAT
2. KILPAILULAINSÄÄDÄNTÖ
3. ASIALISTA
4. LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOONPANO
5. EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA
6. PROJEKTIT
7. MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET
8. MUUT ASIAT
9. SEURAAVA KOKOUS

Asialista oli lähetetty työryhmälle etukäteen ja se hyväksyttiin yksimielisesti.

PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

4 LIPEÄTYÖRYHMÄN KOKOONPANO

AFRYn edustajaa Markus Nieminen on palannut vapailta, mutta vielä ei ole päätetty mihin työryhmään hän tulee osallistumaan, mahdollisesti LTR tai KTR.

Iris Honkavaara AFRY:lta toimii LTR:n sihteerinä 2024 kaudella, johon siirtymä tehdään kevään mittaa. Emma Kärkkäinen vetää vielä tämän päiväisen palaverin ja Iris pitää pöytäkirjaa.

5 EDELLISEN KOKOUSTEN PÖYTÄKIRJA

Pöytäkirja 2/2024 hyväksyttiin.

6 PROJEKTIT

6.1 Käynnissä olevat projektit

Korkean kappaluvoituksen vaikutus mustalipeän ominaisuuksiin

1. Projektin tavoite
 - a. Soodakattilayhdistys on 1990- ja 2010-luvuilla teettänyt useita tutkimuksia, joissa on tutkittu suomalaisten lipeiden arvoja. Näissä tutkimuksissa ei juurikaan ole käsitelty mustalipeää, joka olisi peräisin korkean kappaluvoituksen keitosta. Valkaisematonta massaa on kuitenkin ryhdytty tuottamaan aiempaa useammalla tehtaalla kartonkikonekonversioiden takia. Olisikin mielenkiintoista tietää, millaisia ominaisuuksia näillä matalan orgaanisen aineen mustalipeillä on.
2. Projektisuunnitelma
 - a. ~~Tehtaiden halukkuuden kartoitus => SE Varkaus, SE Oulu, MM Kotkamills Kotka.~~
 - b. ~~Tarjoukset laboratorioilta halutuista analyyseistä + kilpailutus (Eurofins & KCL)~~
 - c. ~~Ohjeistuksen laatiminen tehtaalle (LTR)~~
 - d. ~~Työn tekijän kartoittaminen (Laboratorio, kirjallisuusselvitys)~~
 - e. ~~Raportin julkaisu ja esitleminen LTR:lle + Soodakattilapäivillä 2023 tai 2024~~
3. Projektin tekijä(t)
 - a. ~~Opinnäytetyöntekijän selvitys~~
4. Projektin kustannukset
 - a. Arvio vuodelle 2023: 45 000 €
 - b. Arvio vuodelle 2024: 8 000 €
5. Projektin aikataulu
 - a. Alku: 1.8.2023 (tilaus kesäkuussa, analyysit elokuussa)
 - b. Analyysit valmiit: 1.12.2023 (alustava)
 - c. Opinnäytetyö 1/2024-6/2024
6. Tilanne
 - a. Hallitukselta on saatu siunaus projektille ja vuoden 2023 budjettiin on varattu 40 000€ työille. Tämän vuoden budjetti täyttyy jo laboratorio-analyyseistä, jos mukana on kolme tehdasta. Kirjallisuusosio tehdään vuonna 2024 opinnäytetyönä.
 - b. Kaikilta tehtailta on saatu lupa käyttää myös aiempia Eurofinsilta löytyviä tuloksia vertailussa.
 - c. Labran yhteyshenkilönä on Satu Korteniemi. Camilla Karlemo, Tuuli Oljakka ja Kati Chan voivat toimia työn ensisijaisina kommentoijina. Näiden henkilöiden ja sihteerin kesken

PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

kokoonnuttiin marraskuun aikana ja laadittiin tarkempi suunnitelma työn sisällöstä. Joulukuussa käytiin työn aloituspalaveri tekijän ja koulun ohjaajan kanssa. Työ lähti käyntiin joulukuussa, mutta maksut tehdään vuonna 2024 (2 x 4 000 e).

- d. Eurofins on toimittanut kerätyt materiaalit. Tehtailta B ja C etsitään vielä aiempia analyysituloksia.
- e. Antti Kähäri oli lähettänyt ohjausryhmälle kommentteille työn kirjallisuusosan. Sovittiin pidettäväksi kommentointipalaveri tulososiosta 2.4.2024. Sihteeri lähettää kutsun. Jorma Torniainen tuuraa Satua kommentointikokouksessa.
- f. Satu ja Jorma vastaavat Antin sähköpostitse lähettämiin kysymyksiin analyysien mittaus- ja laskentatavoista.
- g. Antti Kähäri on palauttanut ja esittänyt työn. Työ on julkaistu jäsensivuilla. Työ arvioitiin työryhmän kokouksessa ja hyväksyttiin yksimielisesti. Sihteeri laittaa maksun työstä eteenpäin.

6.2 Projektiehdotukset

Lentotuhkan määrän ja koostumuksen muutokset kattiloiden kuormituksen kasvaessa

1. Projektin tavoite ja kuvaus

- a. Tämän projektin tavoitteena on tutkia ja analysoida hanhenkaulan likaantumista korkeasti kuormitetuissa kattiloissa. On tärkeää ymmärtää, mistä ongelma johtuu ja miten erilaiset prosessiparametrit, kuten kattilan ajo ja lämpötila sekä tuhkan koostumus ja määrä, vaikuttavat liiallisen tuhkan kertymiseen savukaasukanavistoon sekä EKOn ja ESPn väliseen hanhenkaulaan joka voi johtaa siihen että kertynyt tuhka putoaa kerralla hanhenkaulasta alas vaurioittaen samalla putkistoa. Myös muita tyypillisiä likaantumiskohtia alueella voitaisiin kartoittaa projektin haastatteluvaiheessa (esim. nokan jälkeinen alue, keittopinta) ja keskittyä myöhemmissä vaiheissa eniten haasteita aiheuttaviin kohtiin. Projektissa kartoitetaan Suomalaisten(/pohjoismaisten) kattiloiden tuhkan koostumusta ja syntyvän tuhkan määriä, ja miten nämä riippuvat kattilan kuormasta. Myös savukaasun virtauksiin liittyviä tekijöitä tarkastellaan mahdollisuuksien mukaan (esim. savukaasun virtausnopeudet). Tavoitteena on tunnistaa tuhkaongelmaan vaikuttavat tekijät ja kehittää tehokkaita ratkaisuja ongelman estämiseksi ja hallitsemiseksi.

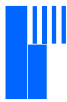
2. Projektin tekijä

- a. AFRY (haastatteluvaihe) + oppilaitos (diplomityö)

3. Projektin kustannukset

- a. 6 900 + 16 800 + labrat

4. Projektin aikataulu



PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

a. 2024

5. Tilanne

- a) ~~Camilla ja Markus (+tehdasedustaja?) laativat projektiehdotuksen. Sihteeri luo dokumentin Teamsiin. Muutkin työryhmäläiset voivat kommentoida. DL 3.4.~~
- b) Projektiehdotus on esitetty hallitukselle ja he ovat osoittaneet mielenkiintoa aiheelle. AFRY:n tarjous projektin toteutukselle käytiin läpi. Työ suoritetaan haastattelututkimuksena. Sovittiin, että haastattelut tulisi toteuttaa järjestelmällisesti siten, että jokaiselta haastateltavalta kysytään kaikki samat asiat, vaikka eivät olisikaan haastateltavalle täysin relevantteja. AFRY:n tarjous hyväksyttiin. Sihteeri laittaa asian eteenpäin.

Sähkön hintojen vaikutus soodakattilan ajoon

1. Projektin tavoite ja kuvaus

- a. Sähkön hinta vaihtelee:

Lisää aurinkosähköä, lisää tuulisähköä

Aurinko + tuuli kapasiteetti > sähkön käyttö, kun muutakin on

Haasteita ennustaa vuorokausi etukäteen auringon ja tuulen tehoa tarkasti varsinkin kun sää elää

Varttituntihinnat tulevat

Suomessa eniten Eussa negatiivisia sähkön hintoja, nyt jo näkyy isoja hintaeroja

Jos kuorman vaihtelulla saa rahaa (lyhytaikainen heilahdus) miksi ei tehtäisi?

Soodakattilaa pyritty ajamaan vakiopolttoiteholla – onko tarpeen tulevaisuudessa

Kuorman vaihteluja on ollut aina

Varsinkin 15 min säätö voisi olla hyvä asia ja tehtävissä ilman isoja muutoksia

Reduktioiden käyttö?

Lisälaitteet: Mitä kannattaisi talteenottolaitokselle investoida?

2. Projektin tekijä

- a. Diplomityö

3. Projektin kustannukset

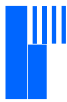
- a. -

4. Projektin aikataulu

- a. Arvioitu vuodelle 2025

5. Tilanne

- a) ~~Esa ja Jaakko laativat projektiehdotuksen. Sihteeri luo dokumentin Teamsiin. Muutkin työryhmäläiset voivat kommentoida. DL 3.4.~~



PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

- b. Esa laatii tarkemman projektiehdotuksen SSKY:n ehdotuspohjaan, joka löytyy Soodakattilayhdistyksen kotisivuilta ja Teams-sivuilta. Sovittiin, että sihteeri lähettää tarvittaessa muistutuksen asiasta.

Tulistimien maksimipintalämpötilalisän muutos kattilan koon funktiona, osat III ja IV

Markus Engblom oli lähettänyt projektiehdotuksen, joka käytiin läpi hallituksen kokouksessa 1.12.2023. Hallitus ei vastustanut projektia, mutta pyysi vielä selvennystä projektin olennaisuudesta yhdistykselle. Esa Vakkilainen ottaa yhteyttä Markus Engblomiin ja he laativat yhdessä lyhyen esityksen projektin hyödyistä ennen 15.2. järjestettävää hallituksen kokousta. Projektirungon mukainen projektiehdotus on esitetty alla.

0. Johdanto

Soodakattiloiden valmistajat käyttävät tulistinmitoituksessaan ohjetta ”Tulistimen maksimipintalämpötila on xxx °C korkeampi kuin keskimääräinen höyryn ulostulolämpötila ko. tulistimesta”.

Maksimipintalämpötilaa tarvitaan, kun arvioidaan tulistimen korroosioherkkyyttä tai tulistimen painelaitemitoitusta. Jos tulistimen joku putki käy kuumempina kuin maksimimitoitustilalämpötila, niin on vaara korroosion kasvusta ja siitä että tulistustilalämpötilaa pitää laskea, jotta kattila voi toimia painelaitemukaisesta mukaisesti. xxx °C on määritelty kokemukseen perustuen, mutta sille on myös painelaitemääräyksissä esitetty arvo ja usein se on kattilakoosta riippumatta 30 °C.

Uusimmissa isoissa soodakattiloissa on tullut esiin että.

- Kun isossa kattilassa on monta rinnakkaista putkea, niin reunimmainen tulistaa enemmän kuin muut, koska reunimmainen saa säteilylämpöä toisin kuin muut.
- Tulistimen keskellä putket kuumempia kuin reunoissa, koska kattilan keskellä kuumimmat savukaasut. Eli isossa kattilassa tulee iso ero kattilan keskimmaisen ja kattilan reunimaisten (sivuseinien läheisten) rivien välillä.
- Etuseinän leveys kasvanut kolminkertaiseksi. Onko lämpötilaero reunat – keskellä myös noussut? Onko Kotka (7 m leveä tulistin) sama ero kuin Äki (18 m leveä tulistin)

Siis periaatteessa kylmimmän putken reunimmaisessa paneelissa ja kuumimman putken keskimmaisessa paneelissa välillä on todella iso ero. On selvää, että nykyiset lämpötilalisäohjeet kaipaavat täydennystä ja tarkennusta.

1. Projektin tavoite

Työssä tehdään kartoitus sopivasta tulistimen mitoituksen lämpötilalisästä ja ehdotuksia siitä miten ko. lisää voisi pitää kohtuullisena. Lisäksi mietitään, onko erilaisilla tulistintyypeillä, niille tyypillisiä eroja.

PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

Vaiheissa I and II kerättiin dataa tehtailta ja tehtiin höyrypuolen mallinnusta. **Vaiheen III** tavoite on saada parempi käsitys tulistimen pintalämpötilaan vaikuttavista savukaasupuolen tekijöistä, kun verrataan savukaasun virtaussuunnassa ensimmäisen tulistimen ensimmäisiä putkia ja tulistimen sisäosien putkia. **Vaihe IV** kokoaa yhteen tulokset ja tarkastellaan miten tuloksia hyödynnetään.

Selvitys koostuu neljästä osatyöstä (Vaiheet I–IV), jotka kuvattu alla.

Kyseessä oleva projektiehdotus koskee

Vaihetta III – CFD mallinnus sekä

Vaihetta IV – Miten tuloksia hyödynnetään ja loppuraportti

Vaihe I – datan keräys suomalaisista kattiloista n. 1 vuosi FRBC & LUT

- Kolme esimerkkitehdasta
- Viimeinen tulistin ja savukaasun suunnassa ensimmäinen tulistin
- Dataa ajon aikana myös eri putkista
- Raportointi ja datan analysointi

Vaihe II – rinnakkaisten putkien koon ja lukumäärän vaikutus n. 6 kk LUT

- Laskelmia siitä miten putkimäärä vaikuttaa, tarvittava ruiskutusmäärä?

Vaihe III – CFD mallinnus, ÅA

- ***Virtausmallinnus perustuen Wisaforestin malliin (ÅA mallitapaus, jota käytetty muissakin SKY projekteissa)***
- ***Lämpövirrat keskellä ja reunoilla (erot)***

Vaihe IV – miten tuloksia hyödynnetään, loppuraportti, ÅA & LUT

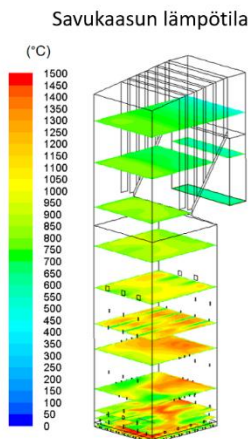
2. Projektisuunnitelma

2.1. Vaihe III – CFD mallinnus

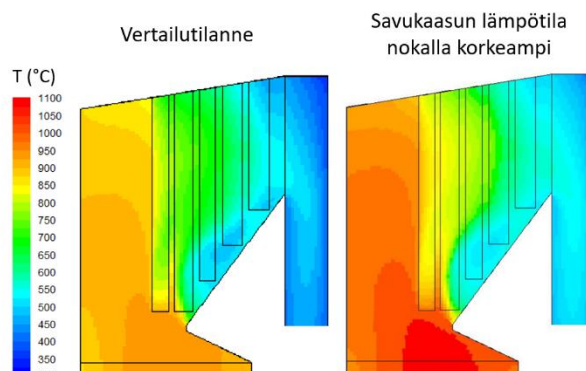
Tehdään tulipesän ja tulistinalueen CFD mallinnusta, keskittyen savukaasun virtaussuunnassa ensimmäiseen tulistimeen. Työssä hyödynnetään ÅA:n tulipesämallia sekä tulistinmallia (Kuva 1). 3D tulipesämallilla saadaan käsitys savukaasun lämpötilaprofiilista nokalla ja ensimmäiselle tulistimelle tultaessa. 3D malliin lisätään alimalli, joka kuvaa lämmönsiirtoa tulistimille. Tulistinalueen alimallin 2D versio on olemassa, ja jos alimallin 3D version lisäämisessä tai toimivuudessa tulee ylitsepääsemättömiä vaikeuksia, toteutetaan tulistinmallinnus 2D versiolla.

PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

3D kattilamalli



2D tulistinmalli



Kuva 1. Esimerkkituloksia mallinnetuista savukaasun lämpötiloista käyttäen 3D kattilamallia ja 2D tulistinmallia.

Lämmönsiirtomalli laskee paikallisen lämmönsiirtovuon suuruuden sekä lämpötilaprofiilin savukaasuista höyryyn. Höyryn lämpötila annetaan mallissa joka tulistimelle lähtötietona, ja tulistimessa käytetään höyryn lämpötilasta keskimääräistä vakioarvoa. Lisäksi voidaan tehdä herkkyystarkasteluja lämpövuon ja muiden mallin tulosten riippuvuudesta annettuun höyryn lämpötilaan.

Laskentaa tehdään isolle ja pienelle kattilalle. Yhtenä lähestymistapana on laskea iso ja pieni kattila, niin että näiden välillä on mahdollisimman vähän muita eroja kuin koko. Tällä saadaan käsitys pelkän kattilan koon vaikutuksesta kattilan ja tulistinalueen lämpötilakenttään ja lämmönsiirtoon. Mallitapaukset perustuvat Wisaforest malliin, jota on käytetty muissakin Soodakattilayhdistyksen projekteissa.

Koska todellisuudessa kattilan koon muuttuessa, muuttuu myös usea muu tekijä kattilan suunnittelussa ja ajossa, voidaan laskea myös iso ja pieni kattila ottamalla näitä muita tekijöitä huomioon.

Tarkempi suunnitelma laskentakeisista tehdään työryhmän kesken. Yhdistettynä Vaiheen III höyrypuolen mallinnukseen, saadaan yhtenäinen kokonaiskuva lämmönsiirrosta, höyryn lämpötilaeroista tulistimessa, sekä tekijöistä, jotka johtavat eroihin ja kuinka lämpötilaerot johtuvat kattilan koosta.

2.2. Vaihe IV – Miten tuloksia hyödynnetään, loppuraportti

Projektin vaiheiden I-III tulokset kootaan yhteen, sekä mietitään mitä tulokset tarkoittavat käytännössä ja miten tuloksia voidaan hyödyntää kattilasuunnittelussa ja mahdollisesti kattilan ajossa.

3. Projektin tekijä(t)

Vaihe III - CFD mallinnus toteutetaan Åbo Akademin toimesta. Työn tekijänä Markus Engblom, tai sopivilta osin joku muu tutkija ÅA:ssa.

PÖYTÄKIRJA LTR 3/2024

LUT-yliopiston kanssa käydään tarpeen mukaan keskusteluja, lähtötietojen osalta tai siitä missä määrin ja miten Vaiheiden I ja II tuloksia mahdollisesti hyödynnetään CFD mallinnuksessa.

Vaihe IV – Miten tuloksia hyödynnetään, loppuraportti toteutetaan yhteistyössä LUT yliopiston ja Åbo Akademin kanssa. Esa Vakkilainen ja Markus Engblom.

4. Projektin kustannukset

Vaiheiden II ja IV osalta kustannuksia vain Åbo Akademin osalta. LUT osalta ei kustannuksia.

Vaihe III: 32 000 €

Vaihe IV: 8 000 €

5. Projektin aikataulu

Vaihe III

a) Alku: 1.1.2024

b) Valmis 30.6.2024 (alustava)

Vaihe IV

a) Alku: 1.8.2024

b) Valmis 31.10.2024 (alustava)

6. Tilanne

Vaiheet III&IV

a. ~~Hallitus kaipaa vielä lisäperusteluja projektin hyödyllisyydestä yhdistykselle. Esa Vakkilainen ja Markus Engblom toimittavat sihteeristölle perustelut ennen hallituksen kokousta 8.4.~~

b. Hallitus on todennut, että tätä ehdotusta ei oteta tällä hetkellä projektiksi.

7. Aiemmat aiheesta tehdyt työt

a. Vaiheet I ja II

7 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Käytiin läpi vuosikokouksessa tulleet muutokset hallituksen ja työryhmien kokoonpanoon. OTR etsii lisäjäseniä. LTR:n jäsenistöltä pyydettiin ehdotuksia, jos jäsenten organisaatioista löytyy sopivia henkilöitä.

Käytiin läpi muiden työryhmien projektikuulukset sekä tulevia tapahtumia. 60-vuotisseminaarin ilmoittautuminen on auki 17.5. asti. Operaattoripäivät järjestetään syksyllä 2024 tai keväällä 2025. Soodakattilapäivä järjestetään Tampereella 24.10. ja edeltävänä päivänä on viime vuoden tapaan työryhmien yhteistapaaminen.

8 MUUT ASIAT

Emma jää lomalle 3 viikoksi, muut sihteerit edistävät työryhmän asioita tämän aikana.

Ehdotettiin, että Korkean kappaluvun vaikutus mustalipeän ominaisuuksiin -työn tulokset arvioidaan jatkotutkimusmahdollisuuksien kannalta. Ehdotettiin, että työryhmän jäsenet tarkastelisivat tulokset ja ilmoittavat mikäli löytävät jatkotutkimusehdotuksia.

PÖYTÄKIRJA
LTR 3/2024

9 SEURAAVA KOKOUS

LTR Projektikokous

- Projektikokous ”Lentotuhkan määrän ja koostumuksen muutokset kattiloiden kuormituksen kasvaessa” projektiin liittyen toteutetaan AFRY:n koordinoimana. Sihteeri kartoittaa ketkä LTR:ltä pääsevät osallistumaan.

LTR 4/2024

- Aika: 3.9.2024, klo 11:30-14
- Paikka: Jaakontalo/ MS Teams

Vakuudeksi

Iris Honkavaara

PÖYTÄKIRJA
LTR 3/2024

LIITTEET

-