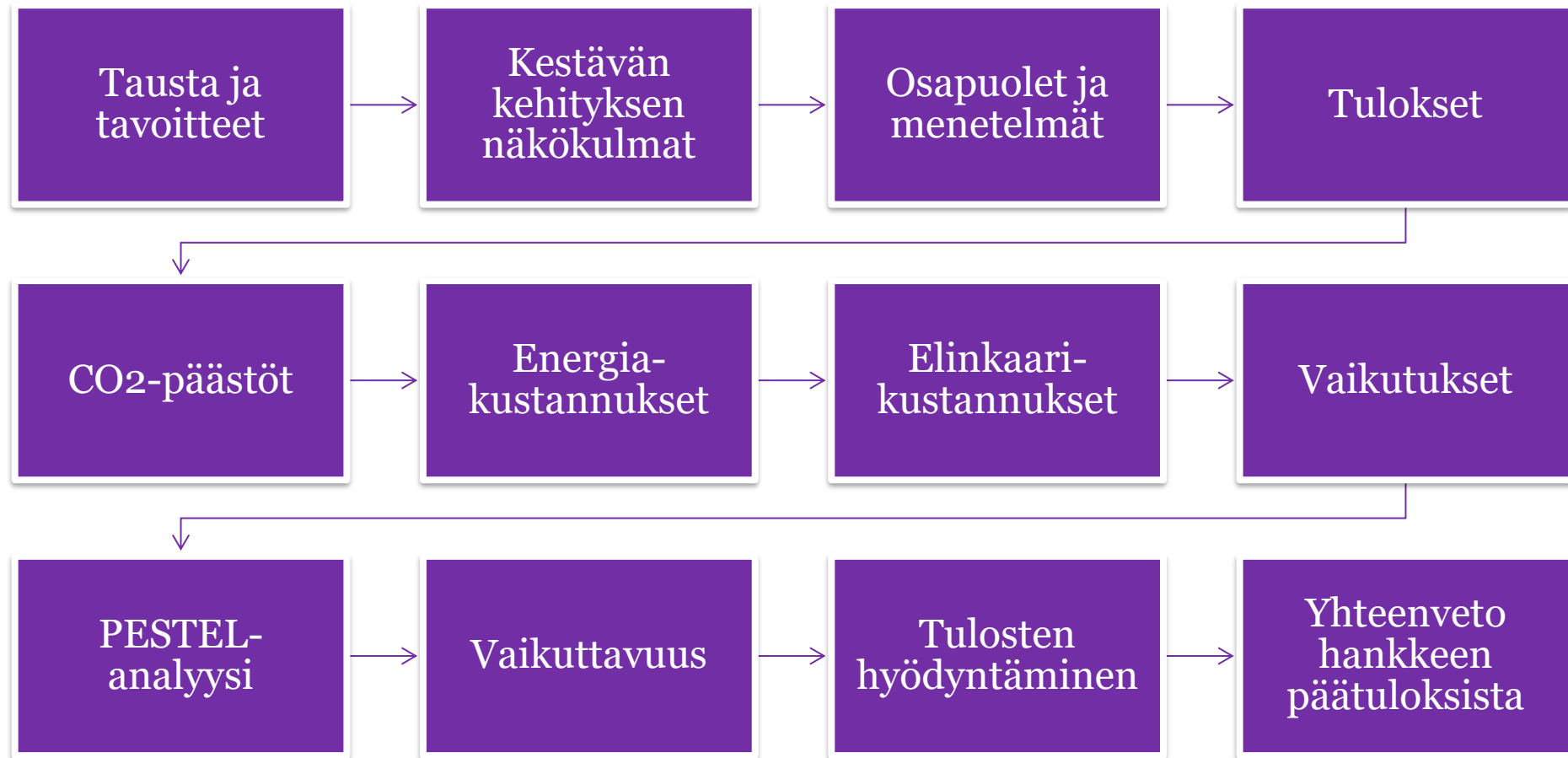


Vähähiilisen krematorion hankintaselvitys

5.11.2025

Ympäristöasiantuntija, projektipäällikkö Elina Hienonen

Sisältö



Tausta ja tavoitteet

Ympäristöministeriö myönsi valtionavustusta hankkeille, jotka kehittävät keinoja vähentää rakennetun ympäristön päästöjä sekä sopeutua ilmastonmuutokseen

Suomeen tarvitaan lisää krematoriuuneja kohonneen kuolleisuuden ja tuhkaamisen suosion aiheuttaman kasvavan kysynnän täyttämiseksi

Krematoriot Suomessa käyttävät polttoaineena kevyttä polttoöljyä tai kaasua. Ne tuottavat ilmaan hiilidioksidia ja pienhiukkaspäästöjä.

Helsingin seurakuntayhtymällä on kaksi krematoriota, joissa on yhteensä kolme tuhkausuunia

Tarkoituksena tuottaa selvitys mahdollisimman vähähiilisen krematorion tai uunin rakentamista varten

Kestävän kehityksen näkökulmat



Ympäristövaikutukset

Krematoriossa käytettävä polttoaine
(esim. polttoöljy, biopohjainen
polttoöljy tai vety)

Sähköisen krematorion tai muun
uudentyyppisen laitoksen
energiantarve

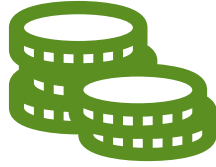
Uudentyyppisten laitosten
kemikaalit

Puhtaan energian
tuotantomahdollisuudet

Savukaasun puhdistuslaitteistot

Lämmöntalteenotto

Näiden vaikutukset
elinkaaripäästöihin



Taloudelliset tekijät

Käytettävät polttoaineet ja niiden
hinta

Uusiutuvan energian saatavuus

Hankinta- ja käyttökustannukset
ml. käyttöajat

Tilantarve



Kulttuurinen ja sosiaalinen tarkastelu

Hautausmaiden ja niiden
rakennusten kulttuurihistorialliset
merkitykset

Hautaukseen liittyvä kulttuurinen
moninaisuus

Uudet hautaustavat

Osapuolet ja menetelmät

Toteuttajat:

- Pää toteuttajana Helsingin seurakuntayhtymä
- Yhteistyökumppaneina muut Suomen krematorioita omistavat seurakunnat, Krematoriosäätiö, Kirkkohallitus sekä ulkoiset konsultit Macon oy:stä ja KPF oy:stä

Ohjausryhmä:

- Helsingin seurakuntayhtymästä kiinteistöjohtaja Osmo Rasimus, hautaustoimen päällikkö Teemu Kylmäkoski, ympäristöasiantuntija Elina Hienonen, kappelityönjohtaja Jyrki Heiskanen, hankepäällikkö Kai Heinävaara, työpäällikkö Mikko Lindroth, ylipuutarhuri Marko Laakso ja hautaustoimen assistentti Liisa Halonen.
- Kirkkohallituksen maankäyttöpäällikkö Harri Palo ja talotekniikan asiantuntija Jari Poutiainen, Vantaan seurakuntayhtymän hautaustoimen päällikkö Minna Aho, Espoon seurakuntayhtymän hautaustoimen päällikkö Juha Ollila sekä Krematoriosäätiön toimitusjohtaja Mikael Wilén

Menetelmät:

- kyselyt,
- markkinakartoitus, savukaasunpuhdistus- ja lämmöntalteenottokartoitus,
- uusiutuvan energian kartoitus,
- ympäristö- ja päästölaskelmat,
- taloudellinen tarkastelu laskelmineen,
- kulttuurinen, teologinen ja sosiaalinen tarkastelu,
- lainsäädännön tarkastelu,
- kestävän kehityksen tarkastelu ja
- krematoriovierailu.

Tulokset

Suositus:

- Sähkökäyttöinen, BAT-teknologiaan perustuva uuni
- Tuottaa pienimmät elinkaaripäästöt ja on energiankulutukseltaan tehokkain
- Uusiutuvan sähkön käyttö ja riittävä liitäntäteho (≥ 400 kW) on varmistettava jo tarjouspyyntövaiheessa, ja sähkösopimuksen hiilineutraalius on keskeinen edellytys

Savukaasujen jäähdytys ja lämmöntalteenotto:

- Integroitava järjestelmään vähintään 85 % hyötysuhteella ja mitoitettava vastaamaan noin 170 kWh/vainaja lämpövirtaa
- Kapasiteetin tulee olla modulaarinen (20–30 % laajennusvara) sekä uunien että jäähdytys- ja LTO-ratkaisujen osalta. Puhdistusketjun on oltava BAT-tasoa (sykloni + aktiivihiili + kangassuodatin), jolloin pöly-, elohopea- ja NOx-päästörajat alittuvat selvästi

Hukkalämmön hyödyntäminen:

- Mahdollisia käyttökohteita ovat kiinteistön oma lämmitys, kaukolämpöverkko tai ORC-sähköntuotanto
- Toimintavarmuuden lisäämiseksi voidaan sisällyttää optio biometaanikäytölle, joka mahdollistaa fossiilipäästöjen poistamisen myös sähkösaannin rajoitustilanteissa

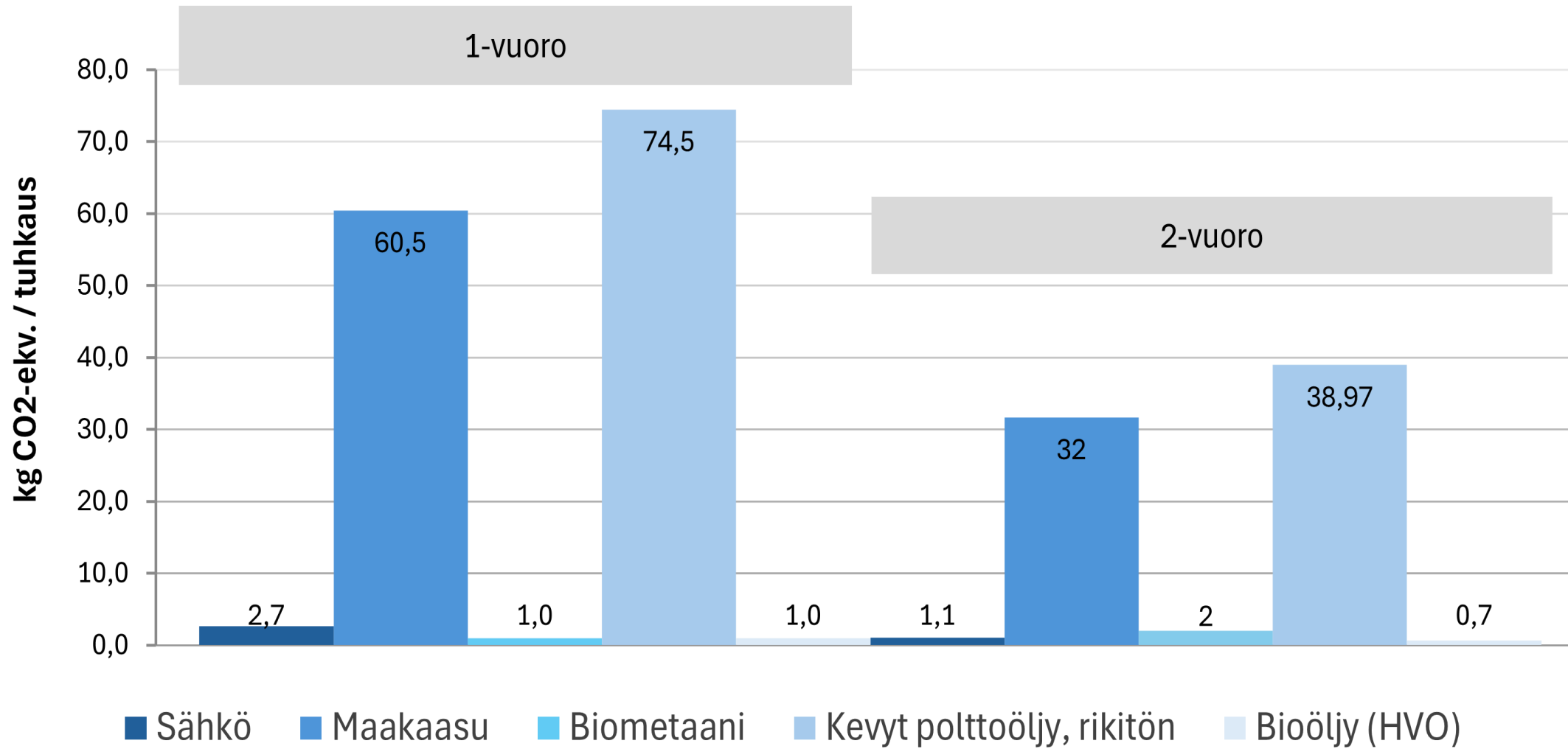
Tukee ilmastotavoitteita:

- Pienentää hiilijalanjälkeä hyödyntämällä sähköä ja puhtaampia polttoaineita
- LTO voi korvata päästöintensiivisempää lämmitysenergiaa

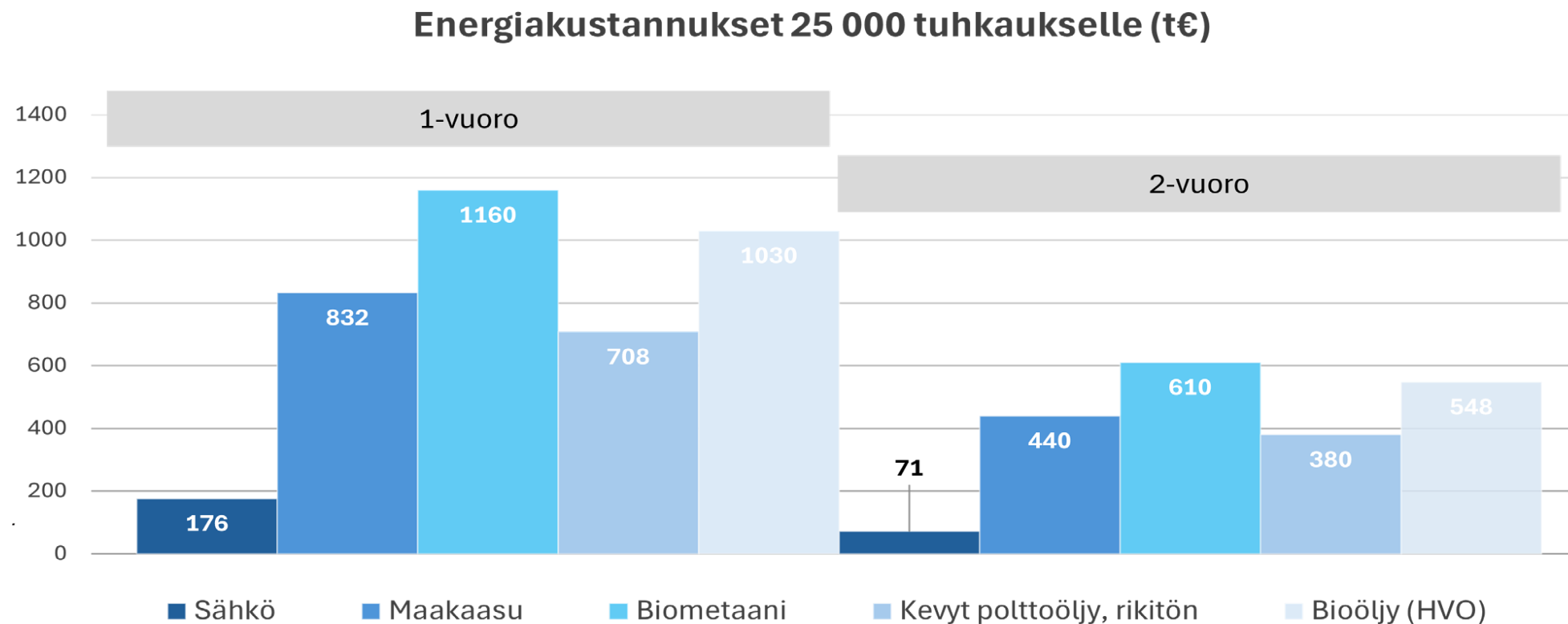
Muuta:

- SCADA-pohjainen reaaliaikainen energian- ja päästöjen seuranta uunikohtaisesti tukee toiminnan optimointia ja läpinäkyvää raportointia
- Hankkeen aikana esiin nousi uusia näkökulmia, kuten huoltovarmuus, joita ei ennen hanketta ollut mietitty

Energiakäytön fossiilinen CO2 tuhkausta kohden (vuorojärjestelmien vertailu)



Energiakustannukset tuhkausuunien elinkaaren (25 000 tuhkauksen) aikana



Elinkaarikustannukset eri polttoainevaihtoehtoilla, 25 000 tuhkausta, 2-vuoraa



	Sähkö- käyttöinen	Sähkö 20% avustus	Biokaasu- käyttöinen	Bioöljy- käyttöinen
Investointi	39,80 €	31,84 €	45,80 €	39,80 €
Henkilöstö	38,08 €	38,08 €	31,73 €	31,73 €
Polttoaine + muu energia	2,85 €	2,85 €	24,41 €	25,30 €
Huolto	60,00 €	60,00 €	66,00 €	66,00 €
Yhteensä €/tuhkaus	140,73 €	132,77 €	167,95 €	162,84 €
Elinkaari- kustannukset 25 000 tuhkausta	3 520 000 €	3 320 000 €	4 200 000 €	4 070 000 €



Vaikutukset

Krematorion piipusta tulevan päästöt, kasvihuonekaasupäästöt sekä energiankulutus ja -tuotanto

Lämmöntalteenotto vähentäisi energiantuotannon tarvetta ja siitä syntyviä päästöjä muualla sitä vastaavalla määrällä

Päästöt ilmaan vähenisivät vähintään nykyisten päästöjen ja uusien päästörajojen välisen määrän

Polttoaineiden käytön hiilidioksidipäästöt vähenisivät biopolttoaineilla (bioöljy tai -kaasu) tai sähköllä huomattavasti verrattuna fossiiliseen öljyyn ja kaasuun

Käyttö- ja elinkaarikustannukset voisivat olla nykyistä pienemmät

PESTEL

Politiikka

Ympäristöasioiden tiukentuva sääntely kansallisella ja kansainvälisellä tasolla
Ympäristöasioiden strateginen korostuminen Helsingin seurakunta-yhtymässä

Krematorioiden päästöjä pienennettävä
Ympäristötyölle suurempi rooli organisaatiossa

Talous

Hautaustoimen valtionrahoituksen väheneminen
Hiilijalanjäljen kumoamiseen tarvittavat varat
Taloudellisen kestävyys vaatimukset hautaustoimelle

Mahdollisimman pieni hiilijalanjäljen kompensoinnin tarve
Taloudellisesti kestävä hautaaminen
Hukkalämmön hyödyntäminen
Mahdollisuudet tukiin vähähiilisen krematorion rakentamisessa

Sosiaaliset tekijät

Kuntalaisten toiveet hautaamistapoihin liittyen
Median kiinnostus hautaamisesta
Sosiaalisen kestävyys vaatimukset kiristyvät

Muuttuvat hautausmenetelmät
Krematoriotoiminnan rooli kasvaa
Sosiaalisesti kestävä hautaustoimi ja siitä raportointi

Teknologia

Uudet hautausmuodot kuten vesituhkaus ja kompostointi
Krematorioiden polttoaine- ja käyttövoimavaihtoehdot
Krematorioiden savukaasunpuhdistus ympäristölupa-prosessien kautta

Uuden krematorion valinta ja rakentaminen
Krematorioiden savukaasujen puhdistaminen
Teknologiat kuten sähkökrematorio, LTO tai ORC

Ympäristö

Hiilineutraalius-tavoitteen asettamat vaatimukset krematorioille
Päästövaatimukset krematorioille kiristyvät

Päästöiltään pieni krematorio
Hukkalämmön hyödyntäminen
Käyttö- ja elinkaaripäästöt

Lainsäädäntö

Päästöihin liittyvän lainsäädännön muutokset, mm. elohopeapäästöt
Hautaustoimilain muutostoiveet

Krematorioiden savukaasunpuhdistuslaitteistot ympäristöluvassa
Uudet hautaustavat

Vaikuttavuus

Tarve	Visio	Tavoite	Toimenpiteet	Tulokset	Vaikuttavuus
•Tuhkaamisen kasvi-huonekaasupäästöjen vähentäminen •Tuhkaamisen muiden ilmapäästöjen vähentäminen •Ilmastoviestintä •Hyvien tekojen benchmarkkaus	•Vähähiilinen krematorio •Hiilineutraali kirkko 2030	•Krematoriot täyttävät ympäristölupavaatimukset •Krematoriot edistävät hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista •Resurssit •Vähähiilisen krematorion hankintaselvitys -hankkeen ohjausryhmä •Vähähiilisen krematorion hankintaselvitys -hankkeen konsultit •RRF-rahoitus (Next Generation EU)	•Krematoriokysely •Markkinakartoitus •Savukaasun-puhdistus- ja lämmöntalteenottokartoitus •Uusiutuvan energian kartoitus •Ympäristö- ja päästölaskelmat •Taloudellinen tarkastelu •Kulttuurinen, teologinen ja sosiaalinen tarkastelu •Lainsäädännön tarkastelu •Kestävän kehityksen tarkastelu •Krematoriovierailu •Viestintä	•Vähähiilisen krematorion hankintaselvitys •Luottamuselinten esittelytekstit •Esitykset KIRAilmasto, SHKL, NFKK, krematorio-toiminnan yhteispalaverit, suurten seurakuntien ympäristöpalaverit, Kirkon ympäristödiplomin neuvottelupäivät, hautaustoimen vastuullisuusraportoinnin työpaja •Kotimaa-lehden artikkeli	•Päätös krematorioiden uudistamisesta •Krematorioiden omistajien tietomäärä, tietoisuus päästöistä ja niihin vaikuttamisesta lisääntyy •Krematorioiden päästöt pienenevät •Kirkon, seurakuntien ja krematorioiden omistajien ilmastotyön tunnettuus kasvaa •Yhteistyö lisääntyy krematorioiden omistajien keskuudessa •Ilmastotyön resurssit hyödynnetään tehokkaasti eikä päällekkäistä selvitystyötä tehdä

Tulosten hyödyntäminen

Hankkeen aikana Honkanummen krematoriolle myönnettiin ympäristölupa, jossa edellytetään syksystä 2026 alkaen päästöarvoja, jotka vaativat savukaasunpuhdistuslaitteistojen asentamista krematorioon

Hankkeen loppuraporttia käytettiin Helsingin seurakuntayhtymän luottamuselimille tehtävän krematorio-uudistuksen esittelytekstin perustana ja liitteenä

Yhteinen kirkkoneuvosto ja yhteinen kirkkovaltuusto päättivät esityksestä lokakuussa 2025

Krematorio-uudistus pyritään käynnistämään vuoden 2025 lopulla tai vuoden 2026 alussa

Yhteenveto



Sähkökäyttöinen tuhkausuuni on nykyisistä vaihtoehtoista vähäpäästöisin ja elinkaarikustannuksiltaan edullisin ratkaisu

Savukaasujen jäähdytys ja lämmöntalteenotto (LTO) ovat sekä ympäristön että talouden kannalta välttämättömiä

Päästöjen hallinnassa paras käyttökelpoinen tekniikka edellyttää savukaasujen jäähdytyksen jälkeen sykloni-esierotusta, aktiivihiili-adsorptiota ja kangassuodatusta

Kannattavuus perustuu hukkalämmön hyödyntämiseen

Kaksivuorotyö tehostaa uunien käyttöä, alentaa energiankulutusta ja vähentää erityisesti fossiilisten polttoaineiden päästöjä

Nykyinen lainsäädäntö ei mahdollista vesituhkausta tai kompostointia, mutta mahdollisiin pilotteihin on syytä varautua

Mikäli sähkökytkentä tai riittävä teho (≥ 400 kW) ei ole käytettävissä, biometaanin on suositeltava välivaihtoehto

Energiahintojen volatiliteetti, mahdolliset EU-päästörajojen kiristykset sekä elohopeapaikkojen väheneminen luovat epävarmuutta, joten varsinaiseen hankesuunnitteluun on sisällytettävä skenaario- ja herkkyysanalyysit polttoaine- ja sähköhinnoille sekä lainsäädännön muutoksille

Uuden laitoksen käyttöönottoon on rakennettava reaaliaikainen SCADA-pohjainen seuranta, joka mittaa energiankulutuksen ja päästöt uunikohtaisesti

Selvitysraportti

Vähähiilisen krematorion [hankintaselvitys](#) suomeksi ja ruotsiksi
Myöhemmin tulee löytymään [hankkeen](#) sivulta