



## Ilmanvaihtotuotteiden M1- puhtausluokitusohje



Versio: 25.8.2025

## Sisällysluettelo

|     |                                                                                            |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus .....                                                | 3  |
| 2   | Puhtausluokituksen yleiset vaatimukset .....                                               | 3  |
| 3   | Testattavien ilmanvaihtotuotteiden ryhmittelyohje ja testattavien tuotteiden valinta ..... | 5  |
| 3.1 | Tuoteryhmien muodostamisperiaatteet .....                                                  | 6  |
| 3.2 | Tutkimussuunnitelma .....                                                                  | 9  |
| 4   | Puhtausluokituksen myöntäminen .....                                                       | 9  |
| 4.1 | Luokitushakemus .....                                                                      | 9  |
| 4.2 | Käsittely ja päätös .....                                                                  | 10 |
| 5   | Viiteluettelo .....                                                                        | 10 |
| 6   | Liitteet .....                                                                             | 11 |

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025

### 1 Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus on osa laajempaa vapaaehtoista sisäilmaston luokitusjärjestelmää. Ensimmäinen sisäilmastoluokitus on julkaistu vuonna 1995, minkä jälkeen luokitusta on päivitetty. Viimeisin voimassa oleva sisäilmastoluokitus on vuodelta 2018 (Sisäilmayhdistys ry, 2018). Sisäilmastoluokitus on tarkoitettu käytettäväksi rakennusten suunnittelussa ja rakentamisessa, kun tavoitteena on erityisen terveet ja viihtyisät rakennukset ja erinomaiset sisäilmaolosuhteet. Sisäilmastoluokituksessa merkittävä rooli on vähäpäästöisillä sekä puhtailla rakennusmateriaaleilla ja ilmanvaihtotuotteilla, joille on kehitetty omat luokituskriteerit ja todentamisen menettelyt.

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksen omistaa Rakennustietosäätiö RTS sr ja luokitustoimintaa operoi Rakennustietosäätiö RTS:n omistama Rakennustieto Oy. Luokitustoimintaa ohjaa ja kehittää Rakennustietosäätiö RTS:n nimittämä päätoimikunta Sisäilmasto (PT 41), jossa ovat edustettuina mm. rakennustuoteteollisuus, rakennuttajat, suunnittelijat sekä tutkimuslaitokset.

Tämä ohje on tarkoitettu täydentämään Sisäilmastoluokitus 2018:n ilmanvaihtotuotteiden puhtautta käsittelevää kappaletta (Kappale 3.2 ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus). Tämä ohje kuvaa puhtausluokituksen hakuun ja myöntämiseen liittyviä käytäntöjä.

### 2 Puhtausluokituksen yleiset vaatimukset

Ilmanvaihtotuotteille on yksi puhtausluokka M1. Ilmanvaihtotuote on siis joko puhtausluokiteltu tai ei. Puhtausluokitellun ilmanvaihtotuotteen tulee täyttää seuraavat yleiset vaatimukset.

1. Puhtausluokiteltu tuote ei saa lisätä terveyden tai viihtyisyyden kannalta haitallisia epäpuhtauksia ilmanvaihtojärjestelmään eikä tuloilmaan.
2. Puhtausluokiteltu tuote ei saa tuottaa tuloilman laatua huonontavaa hajua tai kaasumaisia tai hiukkasmaisia epäpuhtauksia.
3. Puhtausluokitellut tuotteet tulee olla asianmukaisesti suojattuja siten, että sisäpinnat säilyvät puhtaina kuljetusten ja varastoinnin aikana.
4. Puhtausluokitellun tuotteen tulee olla helposti puhdistettavissa ja sen tulee säilyttää ominaisuutensa tavanomaisia puhdistusmenetelmiä käytettäessä.

Edellä mainittujen vaatimusten katsotaan toteutuvan, mikäli tuote täyttää tuotekohtaisesti asetetut vaatimukset valmistuksen jälkeen. Yksityiskohtaiset tuotekohtaiset vaatimukset on esitetty Sisäilmastoluokitus 2018:ssa kanaville, niiden osille, säätö- ja palopelleille, äänenvaimentimille sekä suodattimille. Yleensä luokitus voidaan myöntää testatun tuotteen lisäksi myös muille vastaaville ilmanvaihtotuotteille, esimerkiksi erikokoisille kanaville, joissa käytetään samaa materiaalia. Tämä edellyttää, että tuotteiden rakenne, materiaalit ja valmistustekniikka ovat riittävän samanlaiset. Lopullisen päätöksen asiassa tekee luokituksia myöntävä työryhmä.

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025

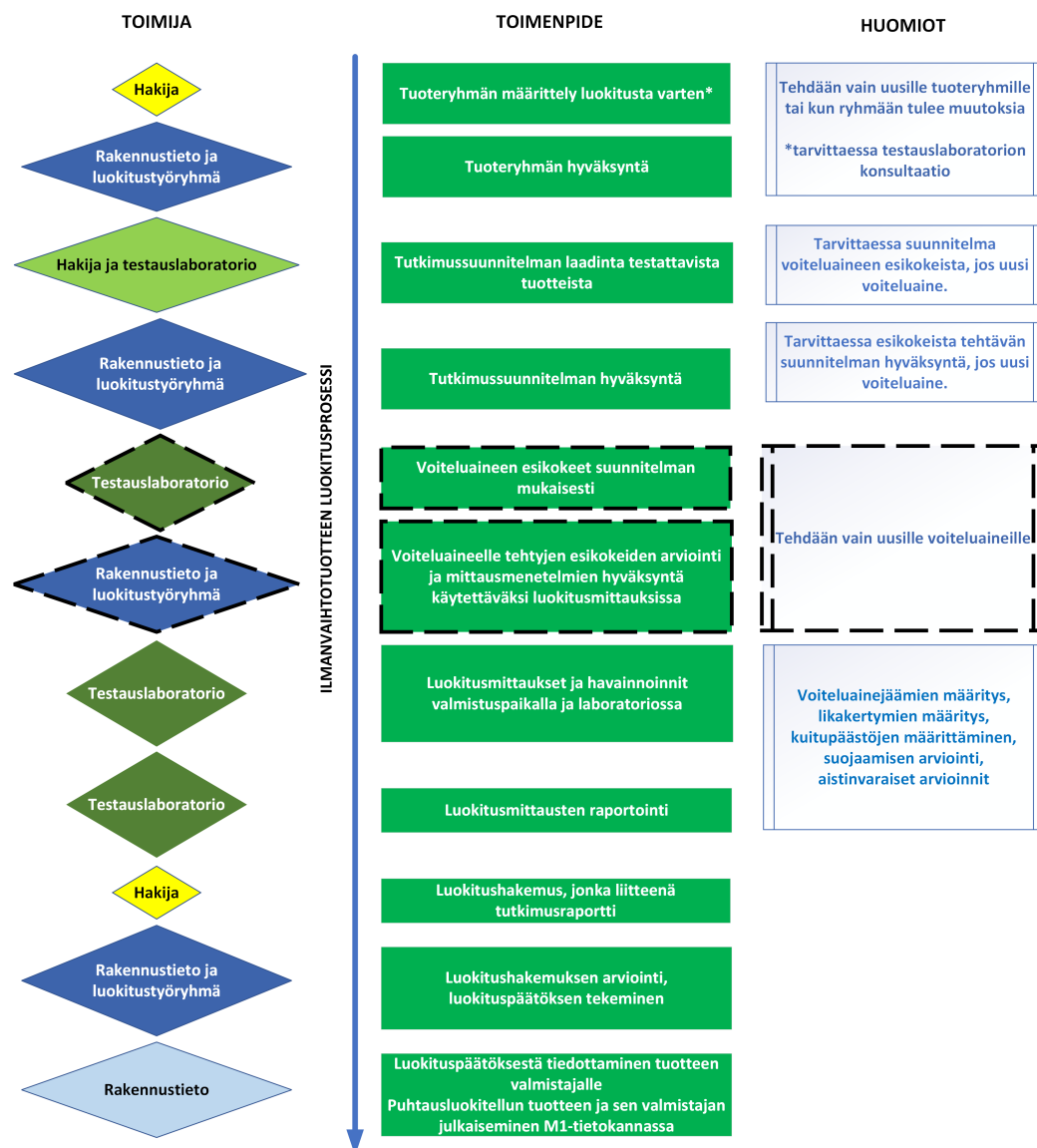
Tuotteita voidaan testata myös yhdistelminä, jolloin luokitus koskee kyseistä yhdistelmää ja sen osia. Näin ollen esimerkiksi pakettirakenteiset ilmanvaihtokoneet voidaan testata yhtenä yksikkönä ilman tarvetta purkaa niitä osiin yksittäisten tuotteiden testausta varten.

Luokitukseen liittyviä testejä tekevän laboratorion tulee osoittaa luokituksia myöntävälle elimelle, että sen mittausmenetelmät ovat laadultaan riittäviä. Luokituksia myöntävä elin tarkastaa laboratorion laadun ja antaa mittausluvan ennen testien aloittamista mittaus- menetelmäkohtaisesti. Kerran luvan saatuaan laboratorion ei tarvitse tarkastuttaa menetelmäänsä toistamiseen, jos menetelmä pysyy samana.

Luokitus on voimassa määrääjän ja sen voimassaolo edellyttää, ettei valmistusprosessiin tehdä oleellisia muutoksia luokituksen voimassaoloaikana. Jos esimerkiksi käytettävä voiteluaine vaihdetaan toiseen, on valmistajalla velvollisuus ilmoittaa asiasta Rakennustietosäätiölle ja luokitukseen liittyvät testit on uusittava tarpeellisilta osin.

Kuvassa 2.1 on esitetty yksinkertaistetusti ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksen prosessi.

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025



Kuva 2.1. Yksinkertaistettu ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksen prosessi.

### 3 Testattavien ilmanvaihtotuotteiden ryhmittelyohje ja testattavien tuotteiden valinta

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksen yhtenä tavoitteena on tarjota luotettava puhtaiden ilmanvaihtotuotteiden laadunvarmennus- ja merkintäjärjestelmä, mihin hyväksytyt tuotteet täyttävät Sisäilmastoluokituksen asettamat vaatimukset. Luokiteltujen tuotteiden tuotannolle ja käsittelylle on annettu

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025

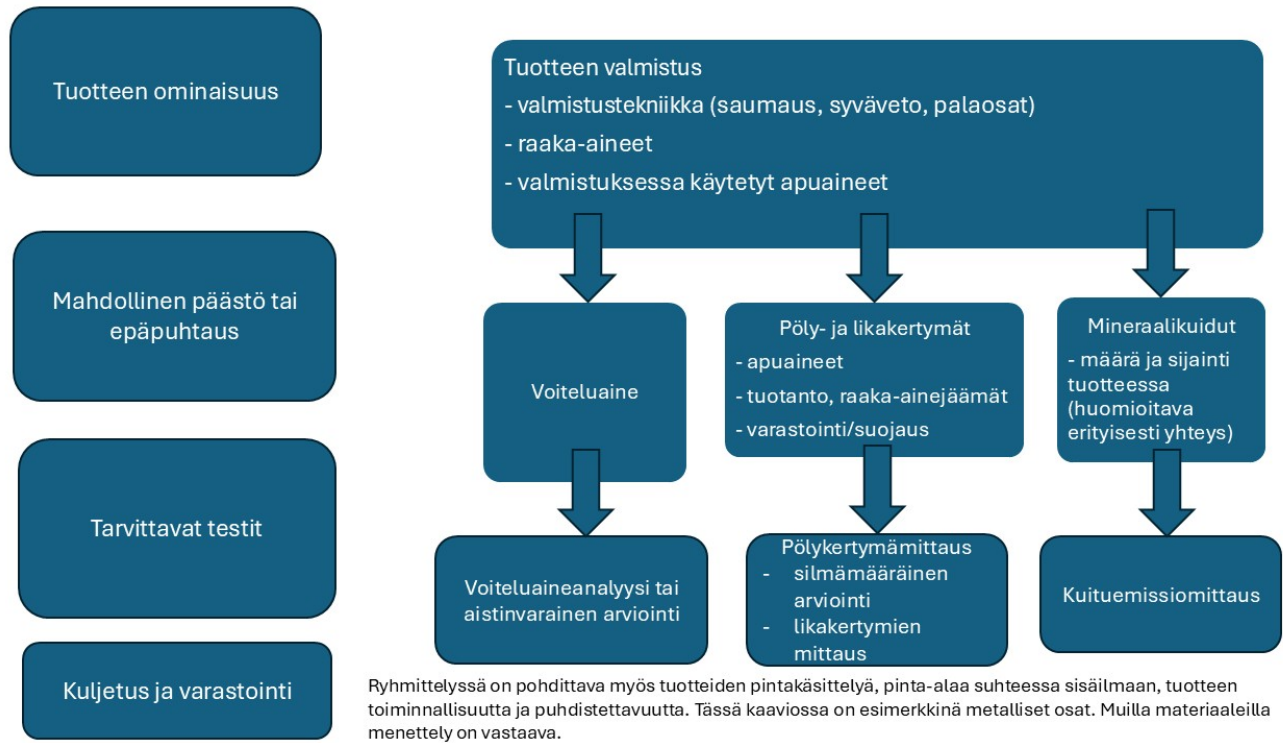
laadun varmistusvelvoite, ja näin tilaaja, rakennuttaja, suunnittelija ja urakoitsija voivat luottaa M1 merkittyjen ilmanvaihtotuotteiden täyttävän puhtausvaatimukset.

Ilmanvaihtojärjestelmien rakentamiseen tarkoitettujen tuotteiden koko- ja muotokirjo (esim. erikokoiset kanavat ja eriaisteiset mutkat) nostavat yksittäisten erilaisten tuotteiden määrän jo yhdellä valmistajalla helposti useisiin satoihin, minkä vuoksi puhtausluokituksessa on tarkoituksenmukaista ryhmitellä samalla tavalla, samasta raaka-aineesta valmistetut tuotteet tuoteryhmäksi yhden luokitusmerkinnän alle. Laadunvarmennus- ja puhtausvaatimuksista huolimatta järjestelmä on rakennettu joustavaksi ja sovitettavaksi kunkin valmistajan tuoteperheeseen sopivaksi. Tässä kappaleessa on kuvattu tuoteryhmien muodostamisperiaatteet. Ryhmittelyn tavoitteena on se, että kullekin tuotteelle tehdään puhtaus- ja puhdistettavuusominaisuuksien osalta edellytettävät ja vain tarvittavat luokitusmittaukset. Käytännössä tuotteiden ryhmittelyehdotuksen ja mittausuunnitelman laatii tuotteiden valmistaja testauslaboratorioiden avustamana. Tuotteiden ryhmittelyä varten tämän oppaan liitteenä 1 on esitietolomake, johon tuotteiden tiedot voidaan kirjata tuoteryhmittäin. Esitietolomakkeeseen kirjataan esimerkiksi käytetyt materiaalit, tuotantoprosessit, valmistuspaikat sekä suojaus- ja varastointimenettelyt. Tuotteiden ryhmittelyn hyväksyy ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitustyöryhmä.

### 3.1 Tuoteryhmien muodostamisperiaatteet

Tuotteiden ryhmittely pohjautuu tuotteen valmistustekniikkaan ja -materiaaleihin. Myös käyttöominaisuudet, käyttötapa ja tuotteen tuloilmaan yhteydessä oleva pinta-ala ohjaavat testattavien ryhmien muodostamista. Ilmanlaatuun mahdollisesti vaikuttavat epäpuhtaudet kuten pölykertymä, voiteluainejäämät, mineraalikuitujen esiintyminen tuotteessa ja mahdollinen hajuemissio muodostavat luokitusryhmittelyn ensisijaiset priorisointiparametrit. Tuotteilla voi olla myös puhdistettavuuteen ja toimintaan liittyviä erityispiirteitä, jotka on huomioitava ryhmiä muodostettaessa. Tuotteiden ryhmittelyyn vaikuttavia tekijöitä on kuvattu kuvassa 3.1.

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje  
versio 25.8.2025



Kuva 3.1. Tuotteiden ryhmittelyyn ja testausmenetelmiin vaikuttavat tekijät.

Samalla tavalla samasta raaka-aineesta valmistetut tuotteet, joilla on samantyyppinen käyttötarkoitus, voidaan testata ja luokitella yhtenä ryhmänä. Esimerkiksi syvävetotekniikalla valmistetut käyrät tai mutkat, joissa tarvitaan hitsausta ja tiivisteen laittoja, voidaan luokitella samassa ryhmässä koosta ja kulmasta riippumatta. Valmistustekniikka edellyttää voiteluaineen käyttöä, joten voiteluaineen jäämät pitää määrittää. Jos tuotteelle voidaan tehdä voiteluainejäämän määritys, ei tarvita aistinvaraista arviointia. Myös tuotteen pöly- ja likakertymä tulee arvioida silmämääräisesti (tai mitata). Tuotteessa ei ole kuituja, joten kuituemission mittaaminen ole tarpeellista. Tämä ryhmä eroaa samaan käyttötarkoitukseen soveltuvista palaosatekniikalla ilman voiteluaineita valmistetuista käyristä, jotka kuuluvat toiseen ryhmään. Oheisessa esimerkissä on ryhmitelty erään tehtaan tuoteperheen eri tavalla valmistettuja kanavan osia (taulukko 3.1.).

Taulukko 3.1. Esimerkki iv-tuotteiden ryhmittelystä luokitusta varten.

| Ryhmä 1: Kierresaumatut kanavat                |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alaryhmä                                       | Tarvittavat voiteluaine-/varastorasvajäämätestit                                                                                                                        | Tarvittavat pölyisyystestit                                                                                                                                            |
| 0,5 mm pellistä valmistetut kierresaumakanavat | Alaryhmässä olevien tuotteiden keskimääräinen voiteluainejäämä selvitetään valitsemalla sattumanvaraisesti kolme tuotetta. Jokaisesta kanavasta otetaan neljä näytettä. | Tuoteryhmässä olevien tuotteiden keskimääräinen pölyisyys määritetään valitsemalla ryhmästä satunnaisesti viisi tuotetta. Jokaisesta kanavasta otetaan kaksi näytettä. |
| 0,7 mm pellistä valmistetut kierresaumakanavat |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |
| 0,9 mm pellistä valmistetut kierresaumakanavat |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esimerkissä näytteitä yhteensä                                                                                                  | 12+12+12 = 36 voiteluainenäytettä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 pölykertymänäytettä                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ryhmä 2: Kanavanosat, joiden valmistuksessa ei käytetä voiteluaineita</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Alaryhmä</b>                                                                                                                 | <b>Tarvittavat voiteluaine-/varastorasvajäämätestit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Tarvittavat pölyisyystestit</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Esim. kulmayhteet, liitinyhteet, pohjat, säätöpellit, liitinrenkaat, lähtökaulukset, kulmayhteet, muuntoyhteet, tarkastusluukut | Kustakin alaryhmästä satunnaisesti yksi tuote. Valituista tuotteista otetaan jokaisesta yksi näyte.                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tuoteryhmässä olevien tuotteiden keskimääräinen pölyisyys määritetään valitsemalla ryhmästä viisi tuotetta, joiden potentiaalinen pölyyntymisriski on suurin. Kunkin tuotteen pölyisyys määritetään yhden näytteen perusteella.                                           |
| Kahvalliset pohjat                                                                                                              | Syvävetotuotteiden jäämä testataan erillisen mittausohjelman mukaan, ks. ryhmä 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tarkastusluukut                                                                                                                 | Valmistetaan alihankintana ja tuotteessa voi olla voiteluainejäämiä. Otetaan kolmesta tuotteesta yhteensä kolme näytettä.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| T-yhteet                                                                                                                        | Syvävetotuotteiden jäämä testataan erillisen mittausohjelman mukaan, ks. ryhmä 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Eristetyt tulpat                                                                                                                | Syvävetotuotteiden jäämä testataan erillisen mittausohjelman mukaan, ks. ryhmä 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Mineraalivilla ei ole kontaktissa ilman kanssa, joten kuitumittauksia ei tarvita.                                                                                                                                                                                         |
| Eristetyt tarkastusluukut                                                                                                       | Eristetyt tarkastusluukut valmistetaan palaosista toisin kuin eristämättömät luukut. Yksi näyte satunnaisesti valitusta tuotteesta.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Esimerkissä näytteitä yhteensä                                                                                                  | 10 + 3 = 13 voiteluaine-/varastorasvanäytettä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 pölykertymänäytettä                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ryhmä 3: Äänenvaimentimet ja muut mineraalikuituja sisältävät tuotteet</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Alaryhmä</b>                                                                                                                 | <b>Tarvittavat voiteluaine-/varastorasvajäämätestit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Tarvittavat pölyisyystestit</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Äänenvaimentimet                                                                                                                | Valmistuksessa käytetään reikäpeltiä, jossa esitestien perusteella on voiteluainejäämiä. Testataan kolmesta tuotteesta ottamalla kustakin tuotteesta kaksi näytettä.                                                                                                                                                                                                         | Tuoteryhmässä olevien tuotteiden keskimääräinen pölyisyys määritetään valitsemalla ryhmästä kolme tuotetta, joiden potentiaalinen pölyyntymisriski on suurin. Kunkin tuotteen pölyisyys määritetään yhden näytteen perusteella. Äänenvaimentimien kuitupäästöt tutkitaan. |
| Esimerkissä näytteitä yhteensä                                                                                                  | 6 voiteluaine-/varastorasvanäytettä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 pölykertymänäytettä                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ryhmä 4: Syvävedetyt kulmayhteet</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Alaryhmä</b>                                                                                                                 | <b>Tarvittavat voiteluaine-/varastorasvajäämätestit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Tarvittavat pölyisyystestit</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kulmayhteet                                                                                                                     | Kulmayhteiden voiteluainejäämä määritetään testaamalla kokoluokaltaan pienin ja suurin tuote. Joko 90° tai 45° kulmayhteet testataan. Testattavasta kokoryhmästä valitaan kolme tuotetta, joiden voiteluainejäämä testataan yhden näytteen perusteella. Kulmayhteiden 15°, 30° ja 60° voiteluainejäämiä ei testata erikseen, koska ne valmistetaan 45° ja 90° kulmayhteistä. | Tuoteryhmässä olevien tuotteiden keskimääräinen pölyisyys määritetään valitsemalla ryhmästä kolme tuotetta, joiden potentiaalinen pölyyntymisriski on suurin. Kunkin tuotteen pölyisyys määritetään yhden näytteen perusteella.                                           |
| Esimerkissä näytteitä yhteensä                                                                                                  | 6 voiteluaine-/varastorasvanäytettä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 pölykertymänäytettä                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025

| Ryhmä 5: Muut syvävedetyt tuotteet                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alaryhmä                                                                                                                                                     | Tarvittavat voiteluaine-/varastorasvajäämätestit                                                                                                                                          | Tarvittavat pölyisyystestit                                                                                                                                                                                                     |
| Esimerkkejä yhdellä vedolla valmistettavista tuotteista: lähtökaulukset suorakaidekanavaan, lähtökaulukset kierresaumakanavaan, pyöreät liitinyhteet, pohjat | Testataan jokaisesta alaryhmästä kokoluokaltaan pienin ja suurin tuote. Testattavasta kokoluokasta valitaan yksi tuote, jonka voiteluainejäämä testataan yhden näytteen perusteella.      | Tuoteryhmässä olevien tuotteiden keskimääräinen pölyisyys määritetään valitsemalla ryhmästä viisi tuotetta, joiden potentiaalinen pölyyntymisriski on suurin. Kunkin tuotteen pölyisyys määritetään yhden näytteen perusteella. |
| Esimerkkejä kahdella vedolla valmistettavista tuotteista: muuntoyhteet, lähtökaulukset kierresaumakanavaan                                                   | Testataan molemmista alaryhmistä kokoluokaltaan pienin ja suurin tuote. Testattavasta kokoluokasta valitaan kaksi tuotetta, joiden voiteluainejäämä testataan yhden näytteen perusteella. |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Esimerkissä näytteitä yhteensä                                                                                                                               | 16 voiteluaine-/varastorasvanäytettä                                                                                                                                                      | 5 pölykertymänäytettä                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Kokonaismäärä</b>                                                                                                                                         | <b>77 voiteluaine-/varastorasvanäytettä</b>                                                                                                                                               | <b>26 pölykertymänäytettä</b>                                                                                                                                                                                                   |

### 3.2 Tutkimussuunnitelma

Mikäli tuotteissa on käytetty kitkanalennukseen tai hapettumisen estoon apuaineita, jotka eivät ole testattavissa tetrakloorieteenillä (TCE) tehtävällä liuotinainekeräyksellä, voidaan tehdä sarja esikokeita, joilla pyritään löytämään keräys- ja analyysimenetelmä vastaavan määrityksen suorittamiseen. Mikäli sopivaa liuotinta näytteen keräämiseen ja analysoimiseen ei löydy kohtuullisella työllä, voidaan hajun arviointi aina määrittää paneelilla.

Tutkimussuunnitelma esitetään ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitustyöryhmälle arvioitavaksi.

## 4 Puhtausluokituksen myöntäminen

### 4.1 Luokitushakemus

Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokituksen voi myöntää vain Rakennustieto. Luokitus voidaan myöntää vain hakemuksessa esitellyille tuotteille. Luokituksen myöntämistä varten tarvitaan aina laboratoriotestien lisäksi myös luokitushakemus, johon tulee liittää sekä testausraportti että pyydetty tiedot tuotteista. Rakennustieto Oy:n työryhmä käsittelee hakemukset. Luokituksessa on vain yksi taso, eli luokitus joko myönnetään tai hylätään.

Uusi luokitus on normaalisti voimassa kolme vuotta sen myöntämisestä. Mikäli tuote ja sen tuotanto pysyvät muuttumattomina, voidaan luokitukselle hakea jatkoa uudeksi kolmen vuoden kaudeksi. Käytetyn jatkokauden jälkeen tuote tulee testata uudelleen uusintaa varten.

Mittausraportti saa olla enintään vuoden vanha, kun se käsitellään luokituskokouksessa, hakemustyypeille, joissa uusi mittausraportti on vaadittu. Jatkokautta haettaessa vaaditaan mukaan edellisen luokituksen

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025

myöntämisessä käytetty raportti. Eri hakemustyyppien vaatimat dokumentit on esitetty verkkosivuilla  
<https://ymparisto.rakennustieto.fi/ilmanvaihtotuotteiden-puhtausluokitus>.

### 4.2 Käsittely ja päätös

Luokitushakemukset ja luokituspäätöksiin liittyvät asiat käsitellään luottamuksellisesti erillisessä, puolueettomassa ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitustyöryhmässä. Eri menetelmillä valmistettujen ja eri materiaalien vaatimuksia on kuvattu jo edellä kappaleessa 3. Eri valmistustekniikoilla tehdyille metalliosille on omat luokituskriteerit. Muilla materiaaleilla kuin metallilla on omat kriteeristönsä. Tuotetyyppikohtaiset testaus- ja luokitusvaatimukset löytyvät Rakennustiedon sivuilta:

<https://ymparisto.rakennustieto.fi/ilmanvaihtotuotteiden-puhtausluokitus/ladattavat-materiaalit-puhtausluokitus>

Luokituksen jatko- ja uusintakausien voimassaolo jatkuu siitä mihin edellinen luokituskausi päättyy, joten hakija ei häviä hakemalla luokitukselleen jatkoa tai uusintaa ennen luokituskauden umpeutumista, mutta ei toisaalta myöskään voita mitään hakemalla lisäkautta myöhässä. Luokituksen jatkoa ja uusintaa voi hakea 6 kk ennen luokituksen umpeutumista.

## 5 Viiteluettelo

Asikainen, V., Pasanen, P. ja Liesivuori, J. (2003). Assaying mineral oil residues on new HVAC-components: Development of a standardised measuring method. Building and Environment, Vol. 38, Issue 8, s. 1057-1061.  
CEN (2022). EN 13725:2022 Stationary source emissions - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry and odour emission rate. Julkaisupäivä 23.2.2022.

International organisation for standardisation (1993). Guide to expression of uncertainty in measurement.  
Jaarinen, S. ja Niiranen, J. (2000). Laboratorion analyysitekniikka. Oy Edita Ab, Helsinki 2000. 198 s.

Kovanen, K., Heimonen, I., Laamanen, J., Riala, R., Harju, R., Tuovila, H., Kämppi, R., Sääntti, J., Tuomi, T., Salo, S.-P., Voutilainen, R. ja Tossavainen, A. (2006). Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt- Altistuminen, mittaaminen ja tuotetestaus. VTT tiedotteita 2360, Espoo 2006.

Pasanen, P., Nevalainen, A., Ruuskanen, J. ja Kalliokoski, P. (1992). The composition and location of dust settled in supply air ducts. Ventilation for energy efficiency and optimum indoor air quality 13th AIVC conference, Nice, France. s. 482-488.

Rakennustietosäätiö (2024). M1 emission classification of building materials: Protocol for chemical and sensory testing of building materials. Mittausohje julkaistu 18.6.2024. Saatavilla:  
<https://ymparisto.rakennustieto.fi/rakennusmateriaalien-paastoluokitus/ladattavat-materiaalit> (ladattu 27.2.2025).

## Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohje versio 25.8.2025

Sisäilmayhdistys ry (2018). Sisäilmastoluokitus 2018: Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Ohjekortti julkaistu toukokuussa 2018.

Suomen standardisoimisliitto (1980). Standardi SFS 3010: Veden öljyn ja rasvan määrittäminen: Infrapunaspektrofotometrinen menetelmä. Suomen standardisoimisliitto. Helsinki 10 s.

### **6 Liitteet**

Liite 1. Esitietolomake tuotteiden ryhmittelyä varten (saatavilla myös excel-tiedostona)

Liite 2. Mittausraportin pohja voiteluainejäämien, likakertymien ja kuitupäästöjen määrittämisestä

Liite 3. Näytteenottopöytäkirjan pohja (saatavilla myös excel-tiedostona)

**Esitietolomake ilmanvaihtotuotteen tai tuoteryhmän valmistuksessa käytetyistä materiaaleista, tuotantoprosesseista, valmistuspaikoista sekä suojaus- ja varastointimenettelyistä**

Valmistaja:

Ilmanvaihtotuote tai tuoteryhmä:

Tuoteryhmään kuuluvat tuotteet:

Valmistuspaikat:

Mahdolliset alihankintana tulevien osien valmistajat ja valmistuspaikat (erillinen selvitys käytetyistä materiaaleista ja tuotantoprosesseista liitteeksi):

Tuotteen valmistuksessa käytettävät materiaalit (materiaalitodistukset liitteeksi):

Kuvaus valmistusprosesseista (tarvittaessa erillisessä liitteessä):

Kuvaus suojaus- ja varastointimenettelyistä (tarvittaessa erillisessä liitteessä):

## Mittausraportin pohja

Tutkimuslaitos  
Tutkija Niilo Noheva  
Tutkimuslaitos/laboratorio  
Osoite  
puh, fax, sähköposti

**Mittausraportti**  
Luottamuksellinen

1 (6)

Päivämäärä

Tilaaja  
Yritys (tilaaja)  
(yrityksen yhteyshenkilö)  
osoite

**KANAVA OY:N ILMANVAIHTOTUOTTEIDEN VOITELUAINELAJÄMMÄT, LIKAKERTYMÄT JA KUITUPÄÄSTÖT****1 Yleistä**

Yleiskuvaus siitä, mitä tämä mittausraportti sisältää, mitä on tehty, kuka on tehnyt (laboratorio) ja kenen toimesta, ja mihin tarkoitukseen mittaukset lähinnä soveltuvat.

*Esimerkki: Tämä tutkimus on tehty yrityksen X dd.mm.yyyy tekemän tilauksen pohjalta. Tutkimuksessa on selvitetty ilmanvaihtotuotteiden voiteluainelajajäämiä ja likakertymää sekä selvitetty valmistusprosessissa käytetyn voiteluaineen hajukynnys. Tutkimus tehtiin ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitusohjeiden mukaisesti ja sen tavoitteena oli selvittää tuotteen/tuoteryhmän luokituskelpoisuus.*

**2 Testatut tuotteet ja näytteet**

Esitetään kuvaus testatuista tuotteista ja kerrotaan niistä otettujen näytteiden laadut (voiteluaine, likakertymä, mineraalikuipäästö yms.). Kerrotaan testattujen tuotteiden valinta, valitsija, valintaperuste (näytteiden määrä) ja valintapaikka. Ilmoitetaan testattujen tuotteiden valmistuspäivämäärä (valmistajan koodi näyte-erästä) ja näytteenottopäivämäärä. Kuvataan testattujen tuotteiden säilytyspaikka ja suojaus, jos testattavaa tuotetta ei ole otettu suoraan linjalta. Taulukko selventää, jos on useista erilaisista tuotteista kysymys (Taulukko 1). Taulukkoa on tarvittaessa muokattava, jos samoista tuotteista esimerkiksi otetaan voiteluainelajajäämiä- ja likakertymänäytteet.

*Esimerkki: Tutkimukseen valittiin viisi ulkoisella voitelulla (voiteluaineen laatu) paikkakunnan x tuotantolaitoksen koneella y valmistettuja kierresaumattuja kanavia voiteluainelajajäämien määritystä varten. Kanavat oli valmistettu sinkitystä kromatoidusta pellistä (tyyppi ja laatu tiedot). Valmistuksessa käytetyn voiteluaineen (nimi) väkevyys oli 4 %. Testattavat kanavat valittiin suojatusta ulkovarastosta, johon kanavat oli valmistuksen [ilmoitetaan valmistuspäivämäärä] jälkeen siirretty.*

*Esimerkki: Voiteluainenäytteet otettiin [ilmoitetaan näytteenottopäivämäärä] suodatinimeytysmenetelmällä ilmanvaihtotuotteiden testausohje puhtausluokitusta varten - ohjeen kappaleen 6 mukaisesti. Näytteet otettiin tehtaalla. Kustakin kanavasta otettiin yhteensä neljä näytettä, siten, että kanavan molemmista päistä otetuissa näytteissä oli mukana sekä saumakohta että ei saumakohtaa käsittävä näyteala.*

Päivämäärä

*Esimerkki: Kanavien likakertymä määriteltiin ilmanvaihtotuotteiden testausohje puhtausluokitusta varten -ohjeen kappaleen 8 mukaisesti viidestä kanavasta ottamalla likakertymänäytteet kanavan molemmista päistä.*

*Esimerkki. Tutkija nn valitsi testattavat tuotteet ja otti sekä voiteluainejäämien että likakertymän määrittelyyn tarvittavat näytteet.*

Taulukko 1. Luokitusmittauksiin valitut tuotteet ja niiden ominaisuudet (tyhjä muokattavaksi tarkoitettu näytteenottopöytäkirja testausohjeen liitteenä 3).

| <b>Tuotetiedot</b>               |                                                                   |                |                |                |                |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Tutkittava tuote</i>          | <i>tuote 1 esim.<br/>kanava<br/>d=160 mm ja<br/>koodi, jos on</i> | <i>tuote 2</i> | <i>tuote 3</i> | <i>tuote 4</i> | <i>tuote 5</i> |
| <i>Valmistuspäivämäärä</i>       | X.C.XCVB                                                          |                |                |                |                |
| <i>Valintaperuste</i>            | satunnainen<br>valinta                                            |                |                |                |                |
| <i>Varastointi</i>               | ulkovarastossa<br>katoksessa                                      |                |                |                |                |
| <i>Suojaus</i>                   | tulpattu muovi<br>tulpalla                                        |                |                |                |                |
| <b>Näytetiedot</b>               |                                                                   |                |                |                |                |
| <i>Näytteenottopäivämäärä</i>    | C.V.BNMZ                                                          |                |                |                |                |
| <i>Näytteiden laatu</i>          | öljyjäämä ja<br>likakertymä                                       |                |                |                |                |
| <i>Näytteiden tunnistetiedot</i> | Ö1 ja L1                                                          |                |                |                |                |
| <i>Näytetuotteiden valitsija</i> | Niilo Noheva                                                      |                |                |                |                |
| <i>Näytteiden ottaja</i>         | Niilo Noheva                                                      |                |                |                |                |

### 3 Mittausmenetelmät

#### **Voiteluainejäämä**

Näytteiden analyysitapa. Kuvaus tehdyistä esikokeista tai viittaus, jos kyseinen voiteluaine on jo testattu hajun ja analysoitavuuden suhteen. Jälkimmäisessä tapauksessa näytteenotto- ja uuttosaanto on merkittävä tähän kohtaan. Tähän tulee siis hajun ja kemiallisen analyysin testaustulokset, myös testien tuloksen johtopäätökset.

*Esimerkki: Näytteet analysoitiin FTIR-spektrofotometrillä ilmanvaihtotuotteiden testausohje puhtausluokitusta varten -ohjeen (kappaleet 5-7) mukaisesti. Voiteluaineen hajukynnys*

määritettiin olfaktometria ja kouluttamatonta hajupaneelia käyttäen puhtaustestausohjeen kappaleen 4 mukaisesti.

### **Käytetylle voiteluaineelle tehtyjen esikokeiden tulokset**

#### **Voiteluaineen soveltuvuus analyysiin**

*Esimerkki: Käytetylle voiteluaineelle tehdyissä esikokeissa havaittiin seuraavaa:*

1. Voiteluaine liukenee tetrakloorietyleeniin, joten sen pitoisuus voidaan määrittää infrapunaspektrofotometrisellä menetelmällä.
2. Voiteluaineen uuttotehokkuus on melko huono. Tutkittavalla mittausalueella voiteluaineen uuttotehokkuus on noin [ilmoitetaan uuttotehokkuus].
3. Kun voiteluainestandardit tehdään testausohjeen (kappale 5) mukaisesti näytteenottomateriaaliin, on voiteluaine standardisuora luotettava [ilmoitetaan  $R^2$ -arvo].
4. Voiteluaineen näytteenottomäärä pinsettipainanta-menetelmällä [ilmoitetaan keskiarvo, %, ja keskiarvon keskivirhe, %].
5. Kymmenen nollanäytteen keskihajonnasta laskettu voiteluaineen määrittämisraja oli [ilmoitetaan määrittämisraja, mg/m<sup>2</sup>].

*Esikokeiden perusteella voiteluaineelle päätettiin käyttää liuottimena tetrakloorietyleeniä ja näytteenottomenetelmänä pinsettipainantaa. Näytteiden analysoinnissa päätettiin käyttää FTIR-menetelmää.*

#### **Voiteluaineen hajukynnys**

*Esimerkki: Ilmanvaihtotuotteiden valmistuksessa käytettävän voiteluaineen hajukynnys oli X hajuyksikköä [OuE/m<sup>3</sup>]. Vertailuaineena käytettävälle Solvac-mineraaliöljylle hajukynnys oli Y hajuyksikköä [OuE/m<sup>3</sup>]. Ilmanvaihtotuotteiden valmistuksessa käytettävän voiteluaineen hajukynnysarvo on hieman yli kaksinkertainen Solvac-mineraaliöljyn hajukynnysarvoon verrattuna, joten voiteluaineen hajukynnys on Solvac-mineraaliöljyä korkeampi.*

### **Likakertymä**

Tuotteiden likakertymä määritettiin suodatinnäyte- ja punnitusmenetelmällä.

*Esimerkki: Likakertymä määritettiin viidestä tyypillisesti ulkona varastoidusta, tulpalla suojatusta kierresaumakanavasta. Kanavista otettiin kaksi näytettä kanavan molemmista päistä kanavapinnan alaneljännekseltä. Suodatimet vakioitiin ja punnittiin ennen näytteenottoa ja sen jälkeen laboratoriossa suodatinkoteloineen. Likakertymien tuloksista laskettiin keskiarvo. Näytteenottomenetelmän määrittämisraja oli 0,10 g/m<sup>2</sup>. Jos yksittäisen näytteen likakertymä alitti määrittämisrajan, käytettiin keskiarvoa laskettaessa likakertymän arvona puolta määrittämisrajan arvosta.*

## Kuitupäästö

Esitetään kuvaus testauslaitteistosta, testausolosuhteista ja siitä, miten testaus on tehty. Viitataan Ilmanvaihtotuotteiden testausohjeen liitteeseen lukuun 11: "Ilmavirtaan irtoavien mineraalikuitujen lukumääräpitoisuuden määrittäminen muissa kuin itsekantavissa mineraalivillakanavissa. Mainitaan mahdolliset alihankkijat.

## 4 Tulokset

### Voiteluainejäämä

Kirjoitetaan lyhyt sanallinen kuvaus tuloksista. Varsinaiset tulokset ilmoitetaan taulukossa, jolle annetaan nimi sekä sarakkeille ja riveille selitykset. Yksiköt merkitään taulukkoon.

*Esimerkki: Ulkopuolisella voiteluaine voitelulla valmistetuissa kanavissa ei ollut merkittäviä voiteluainejäämiä. Ulkopuolisella voiteluainevedolla valmistettujen kanavien keskimääräinen voiteluainejäämä oli  $X \text{ mg/m}^2$  ja keskimääräinen maksimi 95 % luottamusvälillä  $Y \text{ mg/m}^2$ . Valmistuksessa käytettävän pellin paksuus ei vaikuttanut kanavien voiteluainejäämiin. Yhteenveto yksittäisten kanavien voiteluainejäämistä on taulukossa 2.*

*Taulukko 2. Ulkopuolisella voiteluainevedolla valmistettujen kierresaumattujen kanavien voiteluainejäämät.*

|                                                       | Ilmanvaihtotuote | Öljyjäämän keskiarvo ( $\text{mg/m}^2$ ) | Öljyjäämän vaihteluväli ( $\text{mg/m}^2$ ) |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Pellin paksuus 0.5 mm                                 | Kanava 1         | s                                        | <amr-y                                      |
|                                                       | Kanava 2         | t                                        | <amr-t                                      |
|                                                       | Kanava 3         | r                                        | r-u                                         |
|                                                       | Kanava 4         | h                                        | b-k                                         |
|                                                       | Kanava 5         | g                                        | l-o                                         |
| Keskimääräinen maksimiöljyisyys 95 %-luottamusvälillä |                  |                                          | u                                           |

*Voiteluainejäämän määritysraja  $xx \text{ mg/m}^2$ , amr = alle määritysrajan*

### Likakertymät

Kirjoitetaan lyhyt sanallinen kuvaus tuloksista. Varsinaiset tulokset ilmoitetaan taulukossa, jolle annetaan nimi sekä sarakkeille ja riveille selitykset. Yksiköt merkitään taulukkoon.

*Esimerkki: Kanavissa ei ollut merkittäviä likakertymiä. Kanavien keskimääräinen likakertymä oli  $C \text{ g/m}^2$ . Ainoastaan yhdessä kanavassa oli mitattava likakertymä  $Z \text{ g/m}^2$  muiden kanavien likakertymä oli alle määritysrajan. Yhteenveto yksittäisten kanavien likakertymistä on taulukossa 3.*

Taulukko 3. Testattujen kierresaumattujen kanavien likakertymät.

| Ilmanvaihtotuote                                      | Likakertymän keskiarvo (g/m <sup>2</sup> ) | Likakertymän vaihteluväli (g/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Kanava 1 (200 mm kanava)                              | s                                          | <amr-y                                        |
| Kanava 2 (200 mm kanava)                              | t                                          | <amr-t                                        |
| Kanava 3 (250 mm kanava)                              | r                                          | r-u                                           |
| Kanava 4 (400 mm kanava)                              | h                                          | b-k                                           |
| Kanava 5 (500 mm kanava)                              | g                                          | l-o                                           |
| Keskimääräinen maksilikakertymä 95 %-luottamusvälillä | u                                          |                                               |

*Likakertymän määrittämisraja xx g/m<sup>2</sup>, amr = alle määrittämisrajan*

### Kuitupäästöt

Kirjoitetaan lyhyt sanallinen kuvaus tuloksista. Varsinaiset tulokset ilmoitetaan taulukossa, jolle annetaan nimi sekä sarakkeille ja riveille selitykset. Yksiköt merkitään taulukkoon. Tuloksena ilmoitetaan mineraalikulutuksen lukumääräpitoisuus CV yksikkönä kuitua/cm<sup>3</sup> pyöristettynä kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*Esimerkki: Äänenvaimentimissa ei havaittu merkittäviä kuitupäästöjä. Vaimentimien kuitupäästö nimellisilmavirralla oli C kuitua/cm<sup>3</sup> ja täristyskokeessa C kuitua/cm<sup>3</sup>. Puhdistettavuuskokeessa puhdistuksen ei havaittu aiheuttavan muutosta äänenvaimentimen kuitupäästöön ja tuotteen kuitupäästö oli puhdistamisen jälkeen C kuitua/cm<sup>3</sup>. Äänenvaimentimien kuitupäästöt alittivat viitearvon.*

Taulukko 4. Testattujen äänenvaimentimien kuitupäästöt.

| Ilmanvaihtotuote | Kuitupäästö nimellisilmavirralla (kuitua/cm <sup>3</sup> ) 1 h jälkeen | Kuitupäästö nimellisilmavirralla (kuitua/cm <sup>3</sup> ) 24 h jälkeen | Kuitupäästö täristyskokeessa (kuitua/cm <sup>3</sup> ) | Kuitupäästö puhdistamisen jälkeen (kuitua/cm <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Äänenvaimennin 1 | C                                                                      | C                                                                       | C                                                      | C                                                           |
| Äänenvaimennin 2 | C                                                                      | C                                                                       | C                                                      | C                                                           |
| Äänenvaimennin 3 | C                                                                      | C                                                                       | C                                                      | C                                                           |

## 5 Epävarmuusarvio

Tähän kuvaus näytteenoton edustavuudesta ja analyysin virhelähteistä johtuvista epävarmuustekijöistä sekä arvio testatun tuoteryhmän ryhmittelyn onnistumisesta.

Esitetään arvioitu mittausepävarmuus käyttämällä 95 %:n kattavuustodennäköisyyttä.

Ilmoitetaan tulokseen mahdollisesti vaikuttaneet tekijät.

*Esimerkki: Tutkimuksessa otettiin voiteluainenäytteitä N kappaletta T eri tuotteesta. Suurin osa HJ % tuloksista alitti annetun 50 mg/m<sup>2</sup> ohjearvon ja komponenttiryhmän keskimääräinen voiteluainejäämä oli 95 %-luottamusvälillä maksimissaan C mg/m<sup>2</sup>.*

Päivämäärä

---

*Esimerkki: Tutkimuksessa otettiin likakertymänäytteitä HJ kappaletta Y eri tuotteesta.  
Tuoteryhmän likakertymätaso oli alhainen ja ainoastaan J tuloksista oli yli määrittäysrajan.  
Tuoteryhmän keskimääräinen likakertymä oli 0,2 g/m<sup>2</sup>, joka alittaa ohjearvon.*

## Allekirjoitukset

Paikkakunta ja päivämäärä

Tutkija Niilo Noheva

Johtava tutkija Pomo Ponteva

|                                  |                                                       |                |                |                |                |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Tuotetiedot</b>               |                                                       |                |                |                |                |
| <i>Tutkittava tuote</i>          | <i>tuote 1 esim. kanava d=160 mm ja koodi, jos on</i> | <i>tuote 2</i> | <i>tuote 3</i> | <i>tuote 4</i> | <i>tuote 5</i> |
| <i>Valmistuspäivämäärä</i>       | X.C.XCVB                                              |                |                |                |                |
| <i>Valintaperuste</i>            | satunnainen valinta                                   |                |                |                |                |
| <i>Varastointi</i>               | ulkovarastossa katoksessa                             |                |                |                |                |
| <i>Suojaus</i>                   | tulpattu muovi tulpalla                               |                |                |                |                |
| <b>Näytetiedot</b>               |                                                       |                |                |                |                |
| <i>Näytteenotto-päivämäärä</i>   | C.V.BNMZ                                              |                |                |                |                |
| <i>Näytteiden laatu</i>          | öljyjäämä ja likakertymä                              |                |                |                |                |
| <i>Näytteiden tunnistetiedot</i> | Ö1 ja L1                                              |                |                |                |                |
| <i>Näytetuotteiden valitsija</i> | Niilo Noheva                                          |                |                |                |                |
| <i>Näytteiden ottaja</i>         | Niilo Noheva                                          |                |                |                |                |