



Tutkimusraportti

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

3165 Lehtikasken päiväkoti rakennus A

Lehtikaskentie 11 A

02340, Espoo



© Elinympäristön tietopalvelu Liiteri, 17.4.2025

30.4.2025

Projektinnumero: 7899

Tilausnumero: OT115125OT

Pysyvä rakennustunnus: 1029064530

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	2
1 Yleistiedot	3
1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite	3
1.2 Tutkimuksen rajaukset	3
1.3 Tutkimusmenetelmät ja tulosten raportointi	4
1.3.1 Asbestipitoiset materiaalit	4
1.3.2 Muut haitta-aineet	4
2 Kohdekuvaus ja lähtötiedot	5
2.1 Käytössä olleet asiakirjatiedot	5
2.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset	5
3 Asbestitutkimusten tulokset	6
3.1 Asbestia sisältävät materiaalit	6
3.2 Materiaalit ja rakenteet, jotka saattavat sisältää asbestia	6
3.3 Materiaalinäytteet, jotka eivät sisältäneet asbestia	6
4 Muut haitalliset materiaalit	7
4.1 PAH-yhdisteet	7
4.2 Muovimattopehmittimet DEHP ja TXIB	7
4.3 Loisteputket, sytyttimet ja muu SER-jäte	8
4.4 Paineekyllästetty puu	8
Allekirjoitus	9
Liitteet	9
Kirjallisuus	9

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kiinteistössä esiintyvien terveydelle ja ympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen ja määrät peruskorjauksen suunnittelua varten.

Asbesti

Tutkimuksissa kerättiin asbestinäytteitä materiaaleista yhteensä 2 kpl. Asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja ei todettu.

Nyt tehtyjen havaintojen ja kirjallisuustietämyksen perusteella rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän ei epäillä sisältävän asbestipitoista materiaalia (toisin kuin aikaisemmassa asbestikartoituksessa 7.3.1994 on epäilty).

Jos purkutöiden yhteydessä tulee esille muita kuin nyt tutkittujen kaltaisia materiaaleja, joiden voidaan epäillä sisältävän asbestia, tulee työ keskeyttää ja materiaalit tutkia ja tarvittaessa tehdä purkutyö asbestipurkuna. Erityisesti tulee huomioida raportin kappaleessa 3.2 mainitut, mahdollisesti asbestia sisältävät materiaalit. Asbestipurkajan on toimitettava tiedot rakenteisiin jätetyistä tai löydettyistä uusista asbestipitoisista materiaaleista purkutöiden tilaajalle.

PAH-materiaalinäytteet

PAH-materiaalinäytteitä kerättiin 2 kpl. Näytteissä pitoisuudet olivat matalia.

DEHP ja TXIB

DEHP- ja TXIB-näytteitä kerättiin 2 kpl. Molemmissa näytteissä todettiin DEHP-yhdistettä ja toisessa TXIB-yhdistettä. Purkutöiden yhteydessä kyseiset materiaalit tulee käsitellä vaarallisena jätteenä. Materiaalien osalta suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

Haitta-ainepitoiset materiaalit purkutöiden kannalta

Tiloissa todettiin muovimattopäällysteissä DEHP-yhdistettä, joka on luokiteltu lisääntymiselle vaaralliseksi. Purkutöiden yhteydessä kyseiset materiaalit tulee käsitellä vaarallisena jätteenä.

Haitta-ainepitoiset materiaalit tilojen käytön kannalta

Tiloissa ei havaittu haitta-ainepitoisia materiaaleja, jotka vaikuttaisivat tilojen käyttöön.

Haitta-ainepitoiset materiaalit ympäristön kannalta

Tutkimuksessa ei tarkasteltu maaperän pilaantumista eikä rakennuksessa havaittu materiaaleja, joista itsessään olisi välitöntä ympäristövaaraa.

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde

3165 Lehtikasken päiväkoti rakennus A
Lehtikaskentie 11 A, 02340, Espoo

Rakennusvuosi: 1990

Kerrosala: 919 m²

Tilavuus: n.3 485 m³

Tilaaja

Marja Tuomela, sisäilma-asiantuntija
040 506 6560, marja.tuomela@espoo.fi

Kaupunkiympäristö toimiala, Tilapalvelut-liikelaitos
Tekniikantie 15, 5 krs, PL 6200, 02070 Espoon kaupunki

Tutkimusten vastuhenkilö

Pauli Ojalehto, vanhempi asiantuntija, Ins. AMK
Rakennusterveysasiantuntija C-220630-2614

Sirate Group Oy, Kaupintie 2, 00440 HELSINKI
pauli.ojalehto@sirategroup.fi, p. 050 548 3546

Tutkimushenkilöt

Ville Holmberg, Sirate Group Oy
Pauli Ojalehto, Sirate Group Oy

Laboratoriot

Labroc Oy

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin aikavälillä 27.–30.1.2025

1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kiinteistössä esiintyvien, terveydelle ja ympäristölle haitallisten aineiden esiintyminen ja määrät rakennuksen peruskorjaushanketta varten korjaussuunnittelun lähtötiedoksi.

1.2 Tutkimuksen rajaukset

Kartoitus käsitti koko rakennuksen. Haitta-ainenäytteet kerättiin rakenne- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen (29.4.2025, Sirate Group Oy) yhteydessä samoista rakenneavauksista.

Tutkimukset eivät sisällä maaperän haitta-ainetutkimuksia. Tarvittaessa kyseiset tutkimukset tekevät sertifioituneet ympäristönäytteenottajat.

1.3 Tutkimusmenetelmät ja tulosten raportointi

Velvoite haitta-ainetutkimuksen tekemiseen ennen rakennuksen korjaus- tai purkutöitä perustuu valtioneuvoston asetukseen 205/2009 rakennustyön turvallisuudesta. (1) Tutkimus on tehty ja raportti on laadittu RT-korteissa RT 103500 (2), RT 103501 (3) ja RT18-11248 (4) annettujen ohjeiden mukaisesti. Asbestikartoitus perustuu lisäksi vuoden 2016 alusta voimaan tulleen lakiin 684/2015 eräistä asbestipurkutöitä koskevista vaatimuksista (5) sekä valtioneuvoston asetukseen 798/2015 asbestityön turvallisuudesta (6).

Tässä raportissa on esitetty vain asbestin ja muiden haitallisten aineiden esiintyminen. Rakennuttajan tehtävä on määritellä erikseen kussakin kohteessa tarvittavat asbesti- ja haitta-ainepurkutoimet. Ohjetietoja ja viranomaisohjeita on esitetty liitteessä 1.

Kartoitus perustuu asiakirjatietoihin, aistinvaraisiin havaintoihin ja kokemuseräiseen tietoon. Rakennus- ja korjaustöiden ja materiaalikerrosten tutkimukseksi tehtiin rakenneavauksia, joiden yhteydessä otettiin materiaalinäytteitä haitta-aine-analyysiin. Näytteiden käsittely, tutkimusmenetelmät ja standardit on kuvattu liitteinä olevissa laboratoriotutkimusselosteissa.

1.3.1 Asbestipitoiset materiaalit

Asbestipitoisten materiaalien toteamiseksi tehdyt tutkimukset on esitetty kuvin ja selityksin kappaleessa 3. Näytteenottopaikat on esitetty pohjapiirustuksessa (liite 2).

1.3.2 Muut haitta-aineet

Rakennuksessa mahdollisesti esiintyvät muut haitalliset materiaalit on esitetty kuvin sekä selityksin kappaleessa 4 sekä pohjapiirustuksessa (liite 2).

2 Kohdekuvaus ja lähtötiedot

Tutkimuskohde on yksikerroksinen vuonna 1990 valmistunut puurakenteinen päiväkotirakennus. Rakennus sijaitsee tasamaalla. Rakennukseen on tehty pintaremontteja ja parannuksia, mutta varsinaista perusparannusta ei ole tehty. Rakennuksessa on lämmöntalteenotolla varustettu koneellinen ilmanvaihto. Lämmitysmuotona on kaukolämpö ja lämmönjako vesikiertoisin patterein. Talotekniikka on iäkästä ja osin alkuperäistä.

Pääasialliset rakenneratkaisut

Rakennuksen perustus on teräsbetoniantura ja -sokkeli. Alapohja on maanvarainen teräsbetonilaatta. Ulkoseinä rakenteena on puurankainen mineraalivillalla lämmöneristetty levyseinä. Rakennuksessa on puiset kaksi puitteiset MSE ikkunat ja liikunta- ja ruokailusalissa on puiset kiinteät lämpölasi ikkunat. Kantavat väliseinät, parvi sekä yläpohja ovat puurankaisia. Yläpohja on sisältä katsoen paikoin vino ja osittain se on alas laskettu kipsilevytyksin. Rakennuksen vesikate (konesaumattu pelti) on lähtötietojen mukaan alkuperäinen. Sadevesijärjestelmät on uusittu vuonna 2005. Piha-alueen asfaltointi, pihanperusparannus ja poistumisturvaparannukset on tehty vuonna 2005.

2.1 Käytössä olleet asiakirjatiedot

- Aiemmat selvitykset
- Piirustukset

2.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset

Asbestikartoitus 7.3.1994 Espoon kaupunki, tekninen keskus, Talonrakennus

Yhteenvedossa todetaan, etteivät rakennusmateriaalit sisällä asbestia. Tutkimuksen raportissa ei selviä, onko rakennusmateriaaleista otettu näytteitä. Venttiilien tiivisteissä ja ilmastointien kantikkaissa, sekä kanavien tiivisteissä saattaa olla asbestia, joita ei voinut tutkia suojausten vuoksi.

Haitta-aine lausunto, Delete Finland Oy/Tutkimuspalvelut 20.1.2017

Rakennuksen sisäpuolelta kartoitettiin mahdollisia haitta-aineita, kartoitus oli silmämääräinen ja näytteitä ei otettu. Lausunnon mukaan asbestia tai muita vaarallisia materiaaleja ei havaittu.

3 Asbestitutkimusten tulokset

Rakentamisajankohdan ja aistinvaraisen arvioinnin sekä materiaalinäytteiden perusteella todetut rakennuksessa esiintyvät asbestipitoiset materiaalit on esitetty kappaleessa 3.1 ja asbestia sisältämättömiksi todetut materiaalinäytteet kappaleessa 3.3. Lisäksi kappaleessa 3.2 on mainittu materiaalit ja rakenteet, jotka mahdollisesti sisältävät asbestia. Asbestimääritykseen otettiin kartoituksen yhteydessä 2 materiaalinäytettä, joiden tulokset on koottu taulukoon (**Taulukko 1.**). Analyysivastaukset on esitetty raportin liitteenä 3.

3.1 Asbestia sisältävät materiaalit

Tutkimuskohteessa ei todettu asbestia sisältäviä materiaaleja. Materiaalien, joiden mahdollinen asbestipitoisuus tarkastettiin materiaalinäyttein, eivät sisältäneet asbestia.

3.2 Materiaalit ja rakenteet, jotka saattavat sisältää asbestia

Asbestipitoisia materiaaleja saattaa tulla esiin rakenteiden sisältä tai sellaisista kohdista, joita ei kartoituksen yhteydessä voitu tutkia tai huomata. Tähän on listattu sellaisia materiaaleja ja huomioita, jotka rakennuksen iän, tyypin ja tehtyjen havaintojen perusteella tulee erityisesti ottaa huomioon.

Lämmönvaihdinpaketin yksittäisissä laippaliitoksissa saattaa olla asbestipitoisia tiivisteitä.

3.3 Materiaalinäytteet, jotka eivät sisältäneet asbestia

Yhteenveto materiaalinäytteistä, jotka eivät tehtyjen analyysin perusteella sisältäneet asbestia, on esitetty taulukoituna (**Taulukko 1.**) sekä kuvissa 1–2. Laboratorion analyysivastaukset ovat liitteenä 3.

Taulukko 1. Yhteenveto materiaalinäytteistä, jotka eivät sisällä asbestia (analyysivastaus liitteenä 3).

Näyte	Näytteenottoaika ja materiaali	Kuva nro	Tulos
ASB 1	RA4 154 leikkitala, ulkoseinä alaohjauspuun alta bitumikaista.	1	Ei sisällä asbestia
ASB 2	RA7 152 työtila, ulkoseinä alaohjauspuun alta bitumikaista.	2	Ei sisällä asbestia



Kuva 1. Näyte ASB 1, 154 leikkitalan ulkoseinän bitumikaista alaohjauspuun alta ei sisällä asbestia.



Kuva 2. Näyte ASB 2, 152 työtilan ulkoseinän bitumikaista alaohjauspuun alta ei sisällä asbestia.

4 Muut haitalliset materiaalit

4.1 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteet (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) ovat aromaattisia hiilivetyrenkaita sisältäviä yhdisteitä, jotka luokitellaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaviksi. (7) PAH-yhdisteitä on käytetty rakentamisessa erityisesti kivihiiliöljyperäisissä bitumeissa ja niiden seoksissa.

Kartoituksen yhteydessä otettiin 2 kpl materiaalinäytteitä PAH-analyysiin, jonka tulokset on esitetty taulukossa 2 ja analyysivastaus liitteenä 4. Vaarallisen jätteen raja-arvon (200 mg/kg) ylittäviä PAH-yhdistepitoisuuksia ei havaittu.

Taulukko 2. Yhteenveto tutkittujen materiaalinäytteiden PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuuksista (analyysivastaus liitteenä 4). Vaarallisen jätteen raja-arvo on 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16 yhdistettä).

Näyte	Näytteenottopaikka ja materiaali	PAH yhteensä [mg/kg]	Tulkinta
PAH 1	RA4 154 leikkitila, ulkoseinä alaohjauspuun alta bitumikaista.	<16	Ei ylitä raja-arvoa
PAH 2	RA7 152 työtila, ulkoseinä alaohjauspuun alta bitumikaista.	<16	Ei ylitä raja-arvoa

4.2 Muovimattopehmittimet DEHP ja TXIB

PVC-muovituotteiden pehmittiminä on yleisesti käytetty di(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP) ja 2,2,3-trimetyyli-1,3-pentaanidioli-di-isobutyaattia (TXIB). Näillä pehmittimillä käsitellyt PVC-tuotteet tulee luokitella vaarallisiksi jätteiksi. Kartoituksen yhteydessä otettiin 2 kpl materiaalinäytteitä DEHP ja TXIB pitoisuuksien määrittämiseksi. Yhteenveto analyysin tuloksista on esitetty taulukossa 3 ja analyysivastaus on liitteenä 5 ja 6.

Kaikissa näytteissä todettiin DEHP-yhdistettä ja näytteessä 1 myös TXIB-yhdistettä. Näiden osalta suositellaan ottamaan yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

Taulukko 3. Yhteenveto tutkittujen materiaalinäytteiden DEHP- ja TXIB-pitoisuuksista (analyysivastaus liitteenä 5 ja 6). Materiaalien sisältäessä ko. yhdisteitä, on suositeltavaa ottaa yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen ennen jätteen loppusijoitusta.

Näyte	Näytteenottopaikka ja materiaali	DEHP paino-%	TXIB [µg/m³g]	Tulkinta
POP 1	152 työtila, muovimatto	6,4	12	Sisältää DEHP ja TXIB
POP 2	121 sähköpääkeskus, muovimatto	7,3	<2	Sisältää DEHP



Kuva 3. 152 työtilan muovimatossa todettiin DEHP ja TXIB pitoisuuden ylittävän vaarallisen jätteen raja-arvon.



Kuva 4. 121 sähköpääkeskuksen muovimatossa todettiin DEHP pitoisuuden ylittävän vaarallisen jätteen raja-arvon.

4.3 Loisteputket, sytyttimet ja muu SER-jäte

Loisteputket ja niiden sytyttimet ovat vaarallista jätettä. Ne on purettaessa eroteltava muusta jätteestä, käsiteltävä vaarallisena jätteenä ja toimitettava SER-jätteiden keräyspisteeseen.

4.4 Paineekyllästetty puu

Tutkimuksessa havaittiin painekyllästettyä puuta ulko- ja kantavien väliseinien alaohjauspuuna. Paineekyllästetyt puurakenteet, tulee erotella ja käsitellä vaarallisena jätteenä.

Allekirjoitus

Helsingissä 30.4.2025
Sirate Group Oy



Pauli Ojalehto
vanhempi asiantuntija, Ins. AMK
Rakennusterveysasiantuntija C-20630-2614



Ville Holmberg
asiantuntija, kuntotutkija
Rakennusten lämpökuvaaja C-25388-25-20

Liitteet

1. Viranomaisohjeet ja määräyksiä sekä kirjallisuuslähteet
2. Pohjapiirustus ja merkinnät
3. Asbesti-analyyysraportti, 239574/ASB, Labroc Oy, 31.1.2025
4. PAH-analyyysraportti, 239574/PAH, Labroc Oy, 4.2.2025
5. DEHP-analyyysraportti, 239574/DEHP, Labroc Oy, 11.2.2025
6. TXIB-analyyysraportti, 239574/TXIB, Labroc Oy, 7.2.2025

Kirjallisuus

1. **Vna 205/2009.** Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Voimaan 1.6.2009. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>.
2. **RT 103500.** Haitalliset aineet rakennuksissa - Tilaaajan ohje. Rakennustieto, lokakuu 2022.
3. **RT 103501.** Haitalliset aineet rakennuksissa - Tutkijan ohje. Rakennustieto, lokakuu 2022.
4. **RT18-11248.** Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä. Rakennustieto 2016.
5. **Laki 684/2015.** Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista. Voimaan 1.1.2016. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150684>.
6. **Vna 798/2015.** Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. Voimaan 1.1.2016. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>.
7. **Vna 113/2024.** Valtioneuvoston asetus syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista, perimää vaurioittavista ja lisääntymiselle vaarallisista tekijöistä työssä 113/2024. Voimaan 5.4.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2024/20240113>.
8. **RT18-11245.** Haitta-ainetutkimus, rakennustuotteet ja rakenteet. Rakennustieto 2016. korvattu 10/2022 ohjekorteilla RT 103500 ja 103501.
9. **RT18-11246.** Asbesti rakentamisessa. Rakennustieto 2016. Korvattu 10/2022 ohjekortilla RT 103501.
10. **RT18-11247.** Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä. Rakennustieto 2016. Korvattu 10/2022 ohjekorteilla RT 103500 ja 103501.
11. **Ratu 82-0347.** Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät. Rakennustieto 2009.
12. **Laki 646/2011.** Jätelaki. Voimaan 1.5.2012. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>.
13. **Laki 714/2021.** Laki jätelain muuttamisesta. 2021.
14. **Vna 978/2021.** Valtioneuvoston asetus jätteistä. Voimaan 1.12.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>.

15. **Asumisterveysasetus 2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.
16. **Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016.** Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira, 2016. Dnro 2731/06.10.01/2016.
17. **Laki 763/1994.** Terveydensuojelulaki. Voimaan 1.1.1995.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>.
18. **Ratu 82-0381.** Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku, Osastointimenetelmä, Menetelmät. Rakennustieto 2011.
19. **EU 2019/1021.** Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2019/1021 pysyvistä orgaanisista yhdisteistä. annettu 20.6.2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R1021>.
20. **Ratu 82-0382.** PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku. Menetelmät. Rakennustieto 2011.
21. **Tuomisto 2011.** Dioksiinit ja PCB-yhdisteet: synopsis. Raportti 23/2011. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Kuopio 2011.
22. **Ratu 82-0384.** Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus. Menetelmät. Rakennustieto 2011.
23. **Vnp 1154/1993.** Valtioneuvoston päätös lyijytyöstä 1154/1993. Kumottu Valtioneuvoston asetuksella 113/2024 (4.4.2024 alkaen). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931154>.
24. **Vna 331/2013.** Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista. Voimaan 1.6. 2013, muutoksia 1030/2021, 781/2018, 960/2016, 103/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2013/20130331>.
25. **Vna 843/2017.** Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Voimaan 1.1.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>.
26. **Vna 214/2007.** Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista. Voimaan 1.6.2007. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214>.
27. **Ympäristöopas 2016.** Rakennusten kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto 2016.
28. **Ratu 82-0383.** Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Menetelmät. Rakennustieto, 2011.
29. **Ympäristöopas 2019.** Kosteus- ja mikrobivauriotuneiden rakennusten korjaus. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:18. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161855>.
30. **RT21_11287.** Kyllästetty puutavara. Rakennustieto 2017.
31. **Jätedirektiivi 2008/98/EY.** Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. Annettu 19.11.2008. <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj>.
32. **Kaatopaikkadirektiivi.** Euroopan neuvoston direktiivi 199/31/EY kaatopaikoista. 26.4.1999. <http://data.europa.eu/eli/dir/1999/31/oj>.
33. **Vna 1267/2019.** Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta. Voimaan 1.1.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20191267>.
34. **STMa 538/2018.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista. Voimaan 1.8.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180538>.

Liite 1. Ohjetietoa ja viranomaisohjeita

Haitta-ainetutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakenteissa sekä teknisissä järjestelmissä esiintyvät haitalliset aineet ja niiden määrä. Haitta-ainetutkimus on tehtävä lähes aina ennen rakennuksessa tehtäviä korjaus- tai purkutöitä. Valtioneuvoston asetus 205/2009 (1) velvoittaa rakennuttajaa laatimaan turvallisuusasiakirjan, jossa on selvitettävä ja esitettävä rakennushankkeen ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta johtuvat vaara- ja haittatekijät, mukaan lukien kohteessa olevat haitalliset aineet. Haitta-ainetutkimus pitää aina sisällään myös lakisääteisen asbestikartoituksen (Vna 798/2015). (6) Haitta-ainetutkimus on tehty ja tutkimusraportti on laadittu RT-korteissa RT 103500 (2), RT 103501 (3) ja RT18-11248 (4) annettujen ohjeiden mukaisesti (vuonna 2022 julkaistuilla korteilla (2) ja (3) korvattiin aiemmat ohjekortit (8), (9) ja (10)).

L1 Haitta-aineet

L1.1 Asbesti

Asbestikartoitus perustuu perustuvat vuoden 2016 alusta voimaan tulleeseen lakiin 684/2015 eräistä asbestipurkutöitä koskevista vaatimuksista (5) sekä valtioneuvoston asetukseen Vna 798/2015 asbestityön turvallisuudesta (6). Näissä asbestilla tarkoitetaan seuraavia kuitumaisia silikaatteja:

- aktinoliittiasbesti CAS: 77536-66-4
- amosiittiasbesti, CAS: 12172-73-5
- antofylliittiasbesti, CAS: 77536-67-5
- krysotiili, CAS: 12001-29-5
- krokidoliitti, CAS: 12001-28-4
- tremoliittiasbesti, CAS: 77536-68-6
- erioniitti, CAS: 12150-45-8

Asbestin ja asbestipitoisen tuotteen myyminen ja käyttöön ottaminen kiellettiin 1.1.1994, mutta asbestia on todettu myös huomattavasti tämän jälkeen valmistuneissa kohteissa. Lähtökohtaisesti asbestikartoitus kuitenkin tulee tehdä kaikkiin ennen 1995 valmistuneisiin rakennuksiin. (2)

Asbestipitoisen materiaalin kohdalla sovelletaan yksinkertaista käytäntöä; materiaali joko sisältää tai ei sisällä asbestia. Mikäli raportissa esitettyjä asbestipitoisia materiaaleja tullaan työstämään tai purkamaan, tulee työt suorittaa asbestipurkutyönä, asbestipurkutyöluvan saaneen yrityksen tai yhteisön toimesta. Asbestipurkutyölupaa ja asbestipurkutyöntekijän pätevyyttä koskevat säännökset sekä näistä pidettävien rekistereiden ylläpitoon liittyvät määräykset on esitetty laissa 684/2015. (5)

Asetuksessa 798/2015 on säädetty asbestityöhön liittyviä menettelyjä ja esitetty asbestipurkutyön suunnitelmien, menetelmien, työvälineiden sekä henkilösuojainten käyttöön liittyviä vaatimuksia. (6) Asbestipurkutyössä noudatetaan myös Ratu-kortissa 82-0347 (11) annettuja ohjeita. Asbestipitoisen jätteen käsittely tehdään jätelain 646/2012 (12), (13) ja valtioneuvoston jäteasetuksen (Vna 978/2021 (14)) mukaisesti. Lisäksi on noudatettava paikallisen Ympäristökeskuksen ja Aluehallintoviraston antamia ohjeita (esim. normaalista poikkeavien purkumenetelmien käytön hyväksyttäminen).

Asbestia on poistettava purettavista rakenteista tilan turvallisen käytön kannalta riittävästi ja tarkoituksenmukaisesti. Rakenteisiin jätetty asbesti on peitettävä ja tarvittaessa merkittävä asianmukaisesti. Asbestia sisältävien rakenteiden purku on tehtävä siten, että asbesti ja asbestipitoiset materiaalit poistetaan ennen kuin rakenteet muuten puretaan, jollei poistamisesta aiheudu työntekijöille suurempaa altistusta kuin asbestin paikoilleen jättäminen heille aiheuttaisi. (Vna 798/15, 115)

Purkutyön tehneen työnantajan ja työn tilanneen rakennuttajan on tehtävä tilan käyttöönottamisesta yhteinen asiakirja, jossa todetaan tilan puhtaus ja jatkokäytön turvallisuuteen liittyvät havainnot (Vna 798/15, 15§). Rakenteisiin mahdollisesti jätetyt asbestipitoiset materiaalit tulee dokumentoida. Asbestipurkajan on toimitettava tiedot rakenteisiin jätetyistä tai löydettyistä uusista asbestipitoisista materiaaleista purkutyön tilaajalle.

L1.2 PAH-yhdisteet

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) ovat hiilivety-yhdisteitä, joita muodostuu orgaanisen materiaalin epätäydellisessä palamisessa. Ne luokitellaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaviksi. (7) Yhdisteet ovat huoneen lämpötilassa kiinteitä heikosti haihtuvaa naftaleenia lukuun ottamatta. (3) PAH-yhdisteitä voi esiintyä kivihiilipiessä ja kivihiilitervassa, tervassa, kreosoottiöljyssä ja muissa kivihiiliperäisissä öljyissä, dieselöljyissä, käytetyissä moottoriöljyissä, noessa, asfaltissa, bitumissa ja pakokaasuissa. Rakenteiden vedeneristeinä on käytetty erilaisia kivihiilitervaan perustuvia tuotteita, öljypohjaisia bitumeja sekä näiden seoksia. Bitumieristeet sisältävät PAH-yhdisteitä yleensä huomattavasti vähemmän kuin kreosoottieristeet.

Naftaleenin toimenpiderajaksi on Asumisterveysasetuksessa (15) säädetty $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä vastaa WHO:n naftaleenin vuosikeskiarvoa. Huoneilmassa ei myöskään saa esiintyä naftaleenin hajua. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (16) todetaan naftaleenin olevan haihtuvin PAH-yhdiste vanhoissa rakennusmateriaaleissa, kuten kivihiilitervavalmisteissa (esimerkiksi kivihiilipiki tai kreosoottiöljy). Näiden yhdisteiden haju muistuttaa ratapölkyn hajua, jota sisäilmassa voidaan soveltamisohjeen mukaan pitää toimenpiderajan ylittymisen. Toimenpiderajan ylittyessä tulee Asumisterveysasetuksen 2§:n mukaan "ryhtyä terveydensuojelulain (17) mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi".

PAH-pitoisten materiaalien purkamisessa noudatetaan ohjekortissa RATU 82-0381 kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku (18) annettuja ohjeita. PAH-yhdisteiden kokonaismäärän ollessa yli 200 mg/kg käsitellään materiaali vaarallisena jätteenä ja purkutyö tehdään alipaineistettuna ja työntekijöiden on käytettävä suojaimia.

L1.3 POP-yhdisteet

Pysyvät orgaaniset yhdisteet, (*persistent organic pollutant*, POP), ovat myrkyllisiä, hitaasti hajoavia kemiallisia yhdisteitä, jotka kertyvät eliöihin ravintoketjussa ja kulkeutuvat kauas päästöpaikastaan ilman, veden tai muutavien eläinlajien välityksellä. Tällaisten kemikaalien on arvioitu voivan aiheuttaa merkittäviä ympäristö- ja terveyshaittoja kaukana päästölähteestä. (3) POP-yhdisteiden valmistuksen, markkinoille saattamisen ja käytön rajoituksista sekä POP-yhdisteitä sisältävien jätteiden jätehuollosta säädetään EU:n POP-asetuksella (19). POP-yhdisteiksi luokitellaan mm. PCB-yhdisteet, puun kyllästysaineina käytetty pentakloorifenoli PCP ja useat palonsuoja-aineina käytetyt yhdisteet (PBDE, HBCDD ja SCCP). Kattava lista POP-yhdisteiksi luokitelluista yhdisteiksi on esitetty POP-asetuksen (19) liitteessä IV.

L1.3.1 PCB-yhdisteet

Polyklooratut bifenyyliä eli PCB-yhdisteet ovat ryhmä öljymäisiä kemikaaleja, joita on kestävyytensä ja vähäisen syttymisherkkyytensä takia käytetty eristysaineena sähkölaiteissa, muuntaja- ja kondensaattoriöljyissä, muovien pehmittiminä sekä lukuisiin muihin teollisiin käyttötarkoituksiin. Materiaalin PCB-pitoisuuden ylittäessä 50 mg/kg (3) jäte on vaarallista jätettä. PCB-yhdisteet ovat ympäristömyrkköjä, ne luokitellaan POP-yhdisteiksi ja niitä koskevat EU:n POP-asetuksen (19) jätehuoltovelvoitteet. PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumausmassojen purku tehdään RATU-kortissa 82-0382 (20) annettujen ohjeiden mukaan.

PCB-yhdisteiden valmistus ja myynti kiellettiin vuonna 1990. PCB:tä ja lyijyä sisältäviä saumausmassoja on käytetty yleisesti n. 1950–1970-luvuilla, lyijyä vielä tämän jälkeenkin. PCB-yhdisteitä on käytetty myös esim.

maaleissa, liimoissa, lakoissa tarttuvuuden, kestävyys palonkeston yms. ominaisuuksien parantamiseksi ja muovien pehmentimenä n. 1940–1970-luvuilla.

L1.3.2 Pentakloorifenoli (PCP)

Pentakloorifenoli (PCP) on kloorifenoliyhdiste, jota on käytetty torjunta- ja puunsuoja-aineena. PCP voi esiintyä joko sellaisenaan tai huomattavasti vesiliukoisempana natriumsuolana. PCP:tä on käytetty 1930-luvulta asti. Ensisijainen käyttötarkoitus on ollut puumateriaalien suojaus sieniä ja hyönteisiä vastaan, Suomessa PCP:n käyttöä on rajoitettu vuonna 1993, minkä jälkeen vuonna 2000 aineen käyttö ja luovutus markkinoille kiellettiin kokonaan. Suomessa puutavaran sinistymisenestoon käytetty kloorifenolivalmiste oli pääasiassa tetrakloorifenolia (KY-5), joka kuitenkin sisälsi 6–10 % pentakloorifenolia. PCP luokitellaan POP-yhdisteeksi ja sitä koskevat EU:n POP-asetuksen (19) jätetuotovelvoitteet.

L1.3.3 Dioksiinit ja furaanit (PCDD/PCDF-yhdisteet)

Polyklooratut dibentso-p-dioksiinit (PCDD) ja dibentsofuraanit (PCDF) ovat hyvin pysyviä ympäristömyrkyjä, jotka rasvaliukoisuutensa ansiosta kerääntyvät kudoksiin ja ravintoketjuun. Päästessään ihmiselimistöön PCDD/F-yhdisteet poistuvat hitaasti ja ne voivat kertyä kehoon vuosikymmenien kuluessa vähäisestäkin altistuksesta. (21) PCDD/F-yhdisteet on luokiteltu POP-yhdisteiksi, joihin sovelletaan EU:n POP-asetusta, jonka mukaan vaarallisen jätteen luokittelun pitoisuusraja on 15 µg/kg. (19) Ennen vaarallisen jätteen loppusijoitusta suositellaan olemaan yhteydessä paikalliseen jäteviranomaiseen.

PCDD/F-yhdisteitä syntyy palamisprosesseissa, kuten jätteiden poltossa sekä metallien sulattamisen ja jalostamisen yhteydessä. Näytteitä on tarpeen ottaa esimerkiksi purettavista tulisijoista, savukanavista ja -piipuista. Lisäksi PCDD/F-yhdisteitä on havaittu korkeina pitoisuuksina maaperässä ja sedimenteissä alueilla, joilla on tuotettu ja käytetty kloorifenoleita puun kyllästämiseen. Myös vanhoissa muuntajissa ja kondensaattoreissa on saatettu käyttää PCDD/F-yhdisteitä. (21)

L1.3.4 Polybromatut difenyylietterit (PBDE-yhdisteet)

PBDE-yhdisteissä kahteen toisiinsa kytkeytyneeseen bentseenirenkaaseen on kiinnittynyt 1–10 bromiatomia. Yhteensä PBDE-yhdisteitä on 209, jotka sisältävät vaihtelevan määrän bromia. PBDE-yhdisteet hajoavat hitaasti ympäristössä ja rasvaliukoisina yhdisteinä ne rikastuvat ravintoketjussa ja varastoituvat elimistön rasvakudokseen. PBDE-yhdisteitä on käytetty palonestoaineena muovituotteissa, tekstiileissä, huonekaluissa ja elektronii-kassa. Näiden yhdisteiden käyttö ja maahantuonti on nykyään suurimmaksi osaksi kielletty. (3) Yksittäisten PBDE-yhdisteiden käytön rajoituksia Euroopassa on esitetty POP-asetuksen (19) liitteessä I.

L1.3.5 Heksabromisyklododekaani (HBCDD)

Heksabromisyklododekaani (HBCDD) on palonsuoja-aineena käytetty bromattu yhdiste. HBCDD tuotiin markkinoille 1960-luvun loppupuolella ja se on ollut 2000-luvun alkupuolella kolmanneksi käytetyin bromattu palonsuoja-aine maailmassa. Suomessa HBCDD:a on käytetty EPS:n raaka-aineen valmistukseen, kunnes käyttö loppui vuonna 2015. HBCDD:n kaupallista seosta on käytetty palonsuoja-aineena paisutetussa polystyreenissä eli styroksissa (EPS) sekä suulakepuristetussa polystyreenissä (XPS), joita puolestaan käytetään pääasiassa rakennuksissa eristeinä. HBCDD lisättiin EU:n POP-asetukseen (19) vuonna 2016 ja sen käyttö EU:ssa päättyi 2017, mutta sitä on voitu vielä sen jälkeen tuoda maahan eristeissä. (3)

L1.3.6 Lyhytketjuiset klooriparafiinit (SCCP)

Lyhytketjuiset klooriparafiinit (SCCP) ovat kloorattuja hiiliyhdisteitä, joiden hiiliketjussa on 10–13 hiili- ja 1–13 klooriatomia. Biokertyviä ja kaukokulkeutuvia SCCP-yhdisteiden päästöt ympäristöön ovat yleensä syntyneet tuotteiden valmistuksen yhteydessä. Yhdisteitä on käytetty monissa eri sovelluksissa, mm. muovien ainesosana, maaleissa ja liimoissa, tiivisteissä, tekstiileissä ja palonestoaineina. (3) SCCP-yhdisteet on luokiteltu POP-yhdisteiksi, joihin sovelletaan EU:n POP-asetusta, jonka mukaan vaarallisen jätteen luokittelun pitoisuusraja on 10 000 mg/kg. (19)

L1.4 Raskasmetallit

Raskasmetallit ovat ympäristömyrkkyjä, jotka tulee kerätä talteen ja lajitella vaaralliseksi jätteeksi. Haitta-ainetutkimuksessa on suositeltavaa määrittää pitoisuudet metalleista arseenille (As), kadmiumille (Cd), koboltille (Co), kromille (Cr), kuparille (Cu), nikkelille (Ni), lyijylle (Pb), vanadiinille (V), sinkille (Zn), antimonille (Sb), elohopealle (Hg) ja Titaanille (Ti). Raskasmetalli- ja PCB-pitoisten maalien purkutöille ei ole laadittu ohjeistusta (RATU-korttia). Tämän vuoksi tämän tyyppisten maalien poisto ja näillä maaleilla maalattujen rakenteiden purkumennelmä esitetään rakennus- ja purkusuunnitelmissa kohdekohtaisesti ja noudatetaan soveltuvin osin RATU-korteissa 82-0382 (20) sekä 82-0384 (22) annettuja ohjeita.

Altistuminen raskasmetalleille tapahtuu yleensä ihokosketuksen tai pölyn hengittämisen kautta. Raskasmetallien esiintyminen asettaa purkutyöntekijöiden henkilökohtaiselle suojautumiselle erityisvaatimuksia, minkä vuoksi purettaessa esim. puurakenteita materiaali on hyvä purkaa mahdollisimman ehjänä. Hiottaessa raskasmetallipitoisia maaleja tulee huomioida riittävä pölynhallinta ja henkilösuojaus.

Lyijy-yhdisteitä on käytetty saumausmassoissa kovettimina ja niitä lisättiin massoihin vielä 1980-luvullakin (tuotenimiä ovat mm. *Bostik vulkseal* ja *Thiokol Resin*). Lyijyä käytetään maaleissa edelleen. Lisäksi lyijyä esiintyy yleisesti vanhojen valurautaviemärien liitoksissa (lyijyjuotos). Yli 1500 mg/kg lyijyä sisältävä materiaali on suositeltavaa käsitellä vaarallisena jätteenä (20). Valtioneuvoston päätöstä 1154/1993 lyijytyöstä (23) sovelletaan työhön, jossa käytetään tai käsitellään lyijyä taikka, jossa työntekijät muutoin altistuvat lyijylle. Valurautaisten viemäriputkien liitoskohtien lyijystä on informoitava romumetallin vastaanottajaa metallien erotusprosessin teknisten syitten takia. Valurautaisten viemäriputkien katkaisu (polttoleikkaus, sahaus, hionta) voidaan tehdä normaalina purkutyönä, jos työ ei kohdistu liitoskohtiin. Raskasmetalleja sisältävien materiaalien käsittelyssä on noudatettava paikallisen työsuojeluviranomaisen ohjeita. Esim. lyijylle on olemassa sitova työhygieeninen raja-arvo 0,1 mg/ilmakuutiometriä kohden kahdeksan tunnin keskiarvona. Tämä raja-arvo ei saa ylittyä työntekijän hengitysvyöhykkeellä. Raja-arvo ylittyessä tulee huomioida riittävä pölynhallinta ja henkilösuojaus.

Elohopea kuuluu raskasmetalleihin. Elohopea on ympäristömyrkky, joka tulee kerätä talteen ja lajitella vaaralliseksi jätteeksi. Elohopeaa on mm. loisteputkissa ja energiansäätölampuissa. Elohopeaa on käytetty metallin muodossa mm. lämpömittareissa ja kytkimissä.

Raskasmetallipitoisten lattioiden muovipäällysteiden purkaminen voidaan tehdä normaalina purkutyönä. Ennen raskasmetallipitoisten jätteiden loppusijoitusta suositellaan olemaan yhteydessä paikalliseen jäteviranomaiseen.

L1.5 Muovimattopehmittimet DEHP ja TXIB

Kumi- ja PVC-joustovinyylimatot sekä muovitapetit voivat sisältää haitta-aineiksi luokiteltuja pehmittimiä (DEHP, DINCH, DIDP ja TXIB). Näillä pehmittimillä käsitellyt PVC-tuotteet tulee luokitella vaarallisiksi jätteiksi. Näiden PVC-muovien pehmittimien analytiikka tulee tehdä esimerkiksi GC-MS-analytiikkana. Muiden pehmittimien osalta jätteen vaarallisuus täytyy arvioida erikseen. Em. tuotteet saattavat sisältää myös asbestia. (3)

Pehmittimiä on käytetty yleisesti 1970-luvulta lähtien. Ennen vuotta 2007 PVC-muovituotteissa on käytetty pehmittimenä pääasiassa di-(2-etyyliheksyyli)ftalaattia (DEHP, CAS 117-81-7), joka on luokiteltu lisääntymiselle vaaralliseksi. Sen käyttö muovimattoteollisuudessa on vähentynyt ja ne ovat nykyään luvanvaraisia EU:ssa REACH-lainsäädännön puitteissa.

TXIB, eli 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti, on esteri, jota on käytetty mm. muovimatoissa viskositeetinalentajana. Käyttö pohjoismaissa valmistetuissa tai tuoduissa PVC-matoissa loppui lähes kokonaan vuonna 1995.

L1.6 Öljyhiilivedyt ja BTEX-yhdisteet

Öljy-yhdisteet ovat erilaisten hiilivetyjen seoksia, joita saadaan raakaöljystä jalostamalla. Erilaisia öljy-yhdisteitä ovat (C4-C40) bensiini, karoseeni, dieselöljy (ja kevyt polttoöljy), raskas polttoöljy sekä voitelu- ja moottoriöljyt. Rakennusmateriaalit (maaperä) ovat voineet kontaminoitua erilaisissa tiloissa, joissa on käytetty ko. öljy-yhdisteitä esim. autokorjaamot, autotallit, varastot, öljysäiliöhuoneet, poltinhuoneet tai lämmönjakohuoneet.

Materiaalien öljynäytteiden (mineraaliöljy ja BTEX-yhdisteet ja mineraaliöljyanalyysi C5-C40) näytteidenotot on hyvä toteuttaa siinä vaiheessa, kun tiedetään kiviaineisiin rakenteisiin kohdistuvan laaja-alaisia purku- tai korjaustoimenpiteitä.

Öljyhiilivetyjakeiden ja BTEX-yhdisteiden kokonaispitoisuuksien pysyvän jätteen kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen raja-arvot Vna 331/2013 (24) mukaan:

Öljyjakeiden (C10 - C40) raja-arvo on 500 mg/kg kuiva-ainetta. BTEX-yhdisteiden (bentseeni, tolueeni, etyyli-bentseeni ja ksyleenit) summapitoisuuden raja-arvo on 6 mg/kg. Mineraaliöljyt sekä BTEX-yhdisteet (bentseeni, tolueeni, etyylibentseeni ja ksyleenit) ovat raja-arvoja, joiden soveltamisessa ei sallita poikkeuksia pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Öljyhiilivetyjakeiden kokonaispitoisuuksien raja-arvo valtioneuvoksen asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa Vna 843/2017 (25) mukaan:

Öljyjakeiden (C10 - C40) raja-arvo on 500 mg/kg kuiva-ainetta.

Öljyhiilivetyjakeiden ja BTEX-yhdisteiden kokonaispitoisuuksien ohje- ja raja-arvot maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioimiseksi Vna 214/2007 (26) mukaan:

Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksen liitteessä säädetyn kynnysarvon. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioin on käytettävä apuna asetuksen liitteessä säädettyjä maaperän haitallisten aineiden ohjearvoja. Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto, tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn **ylemmän ohjearvon**. Muilla alueilla maaperää pidetään pilaantuneena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää **alemmän ohjearvon**. Kynns- ja ohjearvot öljyhiilivetyjakeiden osalta on esitetty taulukossa 1.1.

Taulukko 1.1. Öljyhiilivetyjakeiden ja BTEX-yhdisteiden kynnysarvot maaperän pilaantumisen selvitystarpeelle sekä alemmat ja ylempät ohjearvot pilaantumisen arvioinnille Vna 214/2007 (26) liitteen mukaisesti.

Öljyhiilivetyjakeet	Kynnysarvo [mg/kg]	Alempi ohjearvo [mg/kg]	Ylempi ohjearvo [mg/kg]
Bensiinijakeet (C5 - C10*)		100	500
Keskitisleet (>C10 - C21*)		300	1000
Raskaat öljyjakeet (>C21 - C40*)		600	2000
Öljyjakeet (>C10 - C40*)	300		
Bentseeni	0,02	0,2	1
Tolueeni		5	25
Etyylibentseeni		10	50
Ksyleenit		10	50
TEX**	1		

* n-parafiinisarja kaasukromatografisessa analyysissä. ** summapitoisuus: tolueeni, etyylibentseeni ja ksyleeni

L1.7 Kosteusvaurioituneet materiaalit

Haitta-ainetutkimusten yhteydessä tulisi tehdä aistinvaraisia tarkasteluja rakennepintojen kunnosta ja mahdollisista viitteistä liiallisen kosteuden aiheuttamiin vaurioihin (kemialliset- ja mikrobivauriot). Rakennusten kosteus- ja mikrobivaurioista ja sisäilmaongelmista sekä niiden tutkimisesta on esitetty tarkemmat ohjeet ympäristöministeriön julkaisussa (27). Kosteusvaurioituneiden rakenteiden purkutyö- ja henkilösuojausmenetelmät on suunniteltava erikseen ja purkutöissä tulisi noudattaa Ratu 82-0383 -ohjekortin (28) ohjeita. Ohjeita on esitetty kattavasti myös Ympäristöministeriön oppaassa (29).

L1.8 Sähkö- ja elektroniikkajäte (SER-jäte)

Sähkö- ja elektroniikkajätteellä eli SER-jätteellä tarkoitetaan kaikkea sähkö- ja elektroniikkaromujätettä, joka sisältää paljon elektroniikkaa tai jossa on vaaralliseksi jätteeksi (ent. ongelmajäte) luokiteltavia komponentteja tai laitteen osia. Jätelain mukaisesti SER-jätteeksi luokitellaan sellainen käytöstä poistettu sähkötoiminen laite, jota ei voida ottaa käyttöön vähäisin korjaustoimenpitein. Näitä tuotteita ovat tyypillisesti loisteputket ja niiden sytyttimet. Sähkö- ja elektroniikkaromu on käsiteltävä purkutöissä SER-järjestelmän mukaisena jätteenä.

L1.9 Kyllästetty puu

Kaikki käytöstä poistettu kyllästetty puutavara luokitellaan erilliskerättäväksi rakennusjätteeksi. Kyllästetyn puutavaran sisältämistä kyllästysaineista ja niiden pitoisuuksista riippuen osa puutavarasta luokitellaan lisäksi vaaralliseksi jätteeksi. (30)

Aiemmin mm. ratapölkkyissä ja muissa kantavissa ulkorakenteissa käytetty, kivihiiliteratuotteilla (kreosootti) kyllästetty puu on luokiteltu vuoden 2002 alusta lähtien vaaralliseksi jätteeksi, joten se on toimitettava erilliskeräilyyn, eikä sitä saa luovuttaa kuluttajille. Sitä ei saa polttaa kotitalouksissa.

Arseenia sisältäviä puunsuoja-aineita (CCA-kyllästeitä) ei enää saa käyttää puun kyllästämiseen. Niistä liukenee maaperään ja veteen arseenia, kromia ja kuparia, jotka ovat monille eliöille erittäin myrkyllisiä ja hajoamattomia.

Puutavaran sinistymisen estoon on käytetty kloorifenoleita 1930–1980-luvuilla. Yleisin käytetty aine on ollut KY5-niminen puunsuoja-aine, joka sisälsi 5–10 % pentakloorifenolia (PCP) sekä epäpuhtautena dioksiineja ja fu-raaneja. PCP luokitellaan POP-yhdisteeksi.

L2 Rakennus- ja purkujäte

Korjaushankkeessa on aina laadittava purkamista koskevat selostukset ja suunnitelmat. Erilaisten vaarallisten ja haitallisten aineiden purku- ja jatkokäsittelyssä on noudatettava ao. valtioneuvoston asetusta tai päätöstä, viranomaismääräyksiä, jätelakia sekä ympäristökeskuksen antamia määräyksiä ja ohjeita sekä ao. Ratu-kortteja. Lisätietoja osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi>.

L2.1 Rakennus- ja purkujätteen määrittely POP-jätteeksi

Rakennus- ja purkujätteen määrittelystä POP-jätteeksi säädetään jätelaissa (12). Sen mukaan POP-jätteellä tarkoitetaan jätettä, joka sisältää EU:n POP-asetuksen (19) liitteessä IV lueteltuja yhdisteitä vähintään ko. liitteessä säädetyn pitoisuusrajan verran. POP-jätteet on käsiteltävä niin, että POP-yhdisteet tuhoutuvat tai muuntuvat käsittelyprosessissa siten, että jäljellejäävillä jätteillä ja päästöillä ei ole POP-yhdisteiden ominaisuuksia. POP-jätteiden kierrätys on kielletty. Käsittelyvelvoitteet koskevat kaikkia POP-jätteitä riippumatta siitä, luokitellaanko ne vaaralliseksi vai vaarattomaksi jätteeksi. (3)

L2.2 Rakennus- ja purkujätteen määrittely vaaralliseksi jätteeksi

Valtioneuvoston asetuksessa 978/2021 jätteistä (14) määritellään EU:n jätedirektiivin (31) perusteella jätteen vaaraominaisuudet ja ominaisuuksien tulkinnessa sovellettavat raja-arvot, jolloin jäte luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi (merkitty tähdellä asetuksen liitteenä 3 olevaan jäteluetteloon). Asetuksessa viitataan EU:n CLP-asetukseen, jonka liitteen VI harmonisoidun aineluettelon perusteella voidaan arvioida sellaisten jätteiden vaarallisuutta, jotka voivat kuulua jäteasetuksen jäteluettelossa sekä vaarallisen että vaarattoman jätteen nimikkeeseen.

L2.3 Rakennus ja purkujätteen erilliskeräys

Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä jätteen erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan valmistella uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää. Jätelaissa (12) säädetty edellytyksin on tällöin järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille (Vna 978/2021 (14), 26 §):

1. betoni, tiili, kivennäislaatat ja keramiikka mahdollisuuksien mukaan lajiteltuna jätelajeittain
2. asfaltti
3. bitumi- ja kattuhuopa
4. kipsi
5. kyllästämätön puu
6. metalli
7. lasi
8. muovi
9. paperi ja kartonki
10. mineraalivillaeriste
11. maa- ja kiviaines

Vaarallisen jätteen erillään pitämisestä ja sekoittamiskiellosta säädetään jätelain (12) 17 §:ssä ja POP-jätteen erillään pitämisestä ja jätehuollosta säädetään pysyvistä orgaanisista yhdisteistä annetussa Euroopan parlamentin ja neuvoston POP-asetuksessa (19). (14) Rakennus- ja purkujätteen haltijan on ollut järjestettävä jäteasetuksen (14) 26 §:n 1 momentissa tarkoitettu rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys viimeistään 1. päivästä heinäkuuta 2022.

L2.4 Jätteen säilytys, kuljetus ja siirtoasiakirja

Jätteen haltijan on huolehdittava siitä, että toiminnassa syntyvä asbestijäte kerätään ja kuljetetaan viivytyksettä käsittelyyn erillään muusta jätteestä. Asbestijätteen säilyttämisessä ja kuljettamisessa on käytettävä tiiviisti suljettavia kestäviä pakkauksia, joiden merkinnöistä käy ilmi, että ne sisältävät asbestia. Niitä on rikkoontumisen ehkäisemiseksi käsiteltävä varovasti ja huolellisesti.

Purkumateriaaleista erotellaan metallit ja muut epäpuhtaudet purkutyön/murskauksen yhteydessä. Purkutöissä syntyvä betoni- ja tiilijäte, pilaantunut ja pilaantumaton, varastoidaan murskattuna ns. MARA-asetuksen (25) edellyttämään palakokoon. Haitta-aineita sisältävät rakenteet varastoidaan edellä esitetyn jaottelun mukaisesti omiksi jakeikseen ja niiden välivarastokasat peitetään pressuilla murskauksen ja näytteenoton jälkeen.

Jätteen haltijan on ennen jätteen siirron aloitusta laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä, POP-jätteestä, saostus- ja umpisäiliölietteestä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietteestä, pilaantuneesta maa-aineksesta ja muusta rakennus- ja purkujätteestä kuin pilaantumattomasta maa-aineksesta, joka siirretään ja luovutetaan Jätelain (12) 29 §:ssä tarkoitetulle vastaanottajalle. Siirtoasiakirjassa on oltava valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä, käsittelytavasta toimituspaikassa sekä kuljettajasta. (12), (13)

L2.5 Liukoisuudet, hyötykäyttö ja kaatopaikkakelpoisuus

Rakennus- ja purkukohteissa syntyvän ja käsiteltävän betoni- ja tiilimurskeen ympäristökelpoisuus tutkitaan purkukohdekohtaisesti. Purkamattomista rakenteista on tunnistettava hyödynnettäväksi kelpaamattomat betoni- ja tiilirakenteet, jotta ne voidaan purkaa erilleen. Purku tulee tehdä lajittelevana. Jätteen sisältämien haitta-aineiden liukoisuudet ja kokonaispitoisuudet, materiaali jakauma ja epäpuhtaudet pitää määrittää vähintään yhdestä kokoomanäytteestä luovutettaessa jätettä hyötykäyttöön yksittäisestä purku- tai rakentamiskohteesta.

Jätteen koostumuksen ja ominaisuuksien selvittäminen on jätteen luovuttajan velvollisuus. Jätelain (12) 12 §:n mukaan jätteen haltijan on oltava selvillä jätteen alkuperästä, määrästä, lajista, laadusta ja muista jätehuollon järjestämiselle merkityksellisistä jätteen ominaisuuksista sekä jätteen ja jätehuollon ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja tarvittaessa annettava näitä koskevat tiedot muille jätehuollon toimijoille. Jätteen vastaanottavalta tulee selvittää, mitä tutkimuksia jätteestä on toimitettava ja minkä tyyppistä jätettä kuhunkin laitokseen voidaan toimittaa. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (24) edellyttää, että jätteen tuottaja tai haltija esittää kaatopaikan pitäjälle tiedot jätteestä ja sen soveltuvuudesta loppusijoitukseen. Jätteistä tulee testata muun muassa metallien kokonaispitoisuudet ja liukoisuusominaisuudet sekä PAH-yhdisteiden osalta tulee testata niiden pitoisuus.

Ennen varsinaista kaatopaikkakelpoisuuden arviointia jäte (esimerkiksi maa-ainesjäte) tulee luokitella vaarallisen jätteen pitoisuusrajojen mukaisesti joko vaarattomaksi* tai vaaralliseksi jätteeksi, jotta voidaan arvioida minkä kaatopaikkaluokan kaatopaikalle jäte voitaisiin mahdollisesti sijoittaa. Varsinainen kaatopaikkakelpoisuusarvio tehdään kaatopaikka-asetuksen kyseistä kaatopaikkaluokkaa koskevien kelpoisuusstandardien ja liukoisuusarvojen perusteella. (*EU:n kaatopaikkadirektiivin (32) suomenkielinen termi ”tavanomaisen jätteen kaatopaikka” on direktiivimuutoksella (EU) 2018/850 muutettu termiksi ”vaarattoman jätteen kaatopaikka”)

Osanäytteiden määrän ja alueellisen kattavuuden lisäksi kokoomanäytteen edustavuuden varmistaminen edellyttää, että osanäytteet ovat keskenään samaa kokoluokkaa ja riittävän suuria. Myös tutkittavan kokoomanäytteen massan tulee olla tarpeeksi suuri. Ympäristö-kelpoisuuden osoittamista varten tehtävien määritysten kannalta laboratorioon toimitetun koomanäytteen koko on käytännössä vähintään noin 5 kg ja enintään noin 20 kg.

Asetuksessa on määritelty vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuudesta ja sovellettavista raja- arvoista. Pääsääntöisesti kaikki loppusijoitettava jäte tulee testata ennen sen toimittamista kaatopaikalle. Ainoastaan asbestijäte voidaan loppusijoittaa ilman testausta. Jätteen tuottaja tai haltija vastaa sekä jätteen testaamisesta hyväksytyssä laboratorioissa että testauksen ja kaatopaikkakelpoisuuslausunnon hankintakustannuksista.

L3 Yhteenveto ohje- ja raja-arvoista

Taulukossa 1.2 on esitetty yhteenveto asbestin ja muiden haitta-aineiden haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (HTP-arvot), vaarallisen jätteen raja-arvoista sekä maaperän pilaantuneisuuden arvioimisessa käytettävistä ohje-arvoista. Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää tämän asetuksen liitteessä säädetyn kynnysarvon. Alueilla, joilla taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta. Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena:

- 1) alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohje-arvon;
- 2) muulla kuin 1 kohdassa tarkoitetulla alueella, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn alemman ohje-arvon. (26)

Taulukko 1.2. Haitta-aineiden HTP-arvoja, vaarallisen jätteen raja-arvoja ja ohjearvoja maaperän pilaantuneisuuden arvioimiseksi.

Haitta-aine	8 h HTP-arvo (33), (34) [mg/m ³]	Huomautus	Vaarallisen jätteen raja-arvo [mg/kg]	Ohjearvot maaperän pilaantumisen arvioimiseksi (26) [mg/kg]	
				Ylempi ohjearvo	Alempi ohjearvo
Kovapuupölyt	2	Hengitystieherkistuminen			
Kiteinen piidioksidipöly	0,1	Alveolijae			
Asbesti	0,1 kuitua/cm ³				
PAH-, PCB- ja PCDD/D-yhdisteet					
PAH kokonaispitoisuus (EPA16)			200++	30 (e)	100 (e)
Antraseeni			1 000	5 (e)	15 (e)
Asenaftaleeni			1 000		
Asenaftteeni			2 500+		
Bentso(a)antraseeni			1 000	5 (e)	15 (e)
Bentso(a)pyreeni	0,01	lho	1 000	2 (t)	15 (e)
Bentso(b)fluoranteeni			1 000		
Bentso(g,h,i)peryleeni			2 500+		
Bentso(k)fluoranteeni			1 000	5 (e)	15 (e)
Dibentso(a,h)antraseeni			1 000		
Fluoranteeni			250 000+	5 (e)	15 (e)
Fluoreeni			250 000+		
Fenantreeni			2 500+	5 (e)	15 (e)
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni			10 000+		
Kryseeni			1 000		
Naftaleeni	5		2 500	5 (e)	15 (e)
Pyreeni			†Ei vaarallinen		
Bentseeni	3,25 mg/m ³ 1 ppm	lho		0,2 (t)	1 (t)
PCB		iho	50	0,5 (t)	5 (e)
PCDD/F-yhdisteet			0,015	0,0001‡ (t)	0,0015‡ (e)
Raskasmetallit					
Antimoni (Sb)	0,5		2 500 (PIMA)	10 (t)	50 (e)
Arseeni (As)	0,01		1 000 (PIMA)	50 (e)	100 (e)
Elohopea (Hg)	0,02	lho, melu	1 000 (HTP)	2 (e)	5 (e)
Kadmium (Cd)	0,004	lho, alveoli	1 000 (PIMA)	10 (e)	20 (e)
Koboltti (Co)	0,02		1 000 (PIMA)	100 (e)	250 (e)
Kromi (Cr)	0,01**	lho, hengitystie	1 000 (PIMA)	200 (e)	300 (e)
Kupari (Cu)	0,02	Alveolijae	1 000 (PIMA)	150 (e)	200 (e)
Lyijy (Pb)	0,1		1 500 (HTP) 2 500 (PIMA)	200 (t)	750 (e)
Nikkeli (Ni)	0,01	alveolijae	1 000 (PIMA)	100 (e)	150 (e)
Sinkki (Zn)			2500 (HTP)	250 (e)	400 (e)
Vanadiini (V)			10 000 (HTP)	150 (e)	250 (e)

* 17.1.2023, alkaen uusi sitova raja-arvo on 2 mg/m³.

** HTP-arvo voimassa v. 2025, jonka jälkeen uusi sitova raja-arvo on 0,005 mg/m³.

++ Vaarallisen jätteen raja-arvon ylittymistä voidaan pitää ohjearvona henkilösuojautumiselle purkutöissä. (18)

† ei harmonisoitua luokitusta (CLP) saatavilla, notifioitu luokitus (ECHA C&L inventory)

‡ Summapitoisuus WHO:n toksisuusekvivalenttina ilmoitettuna sisältäen PCDD/F-yhdisteet sekä dioksiinien kaltaiset PCB-yhdisteet.
http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161316/YM_2019_02.pdf?sequence=5&isAllowed=y...

(e) = ohjearvon määrittäminen ekologisen riskin perusteella.

(t) = ohjearvon määrittäminen terveysriskin perusteella.

Liite 2, pohjapiirustus merkinnät, Lehtikasken päiväkot



ASB

Asbesti materiaalinäyte (asbestia sisältävä näyte korostettu punaisella)

PAH

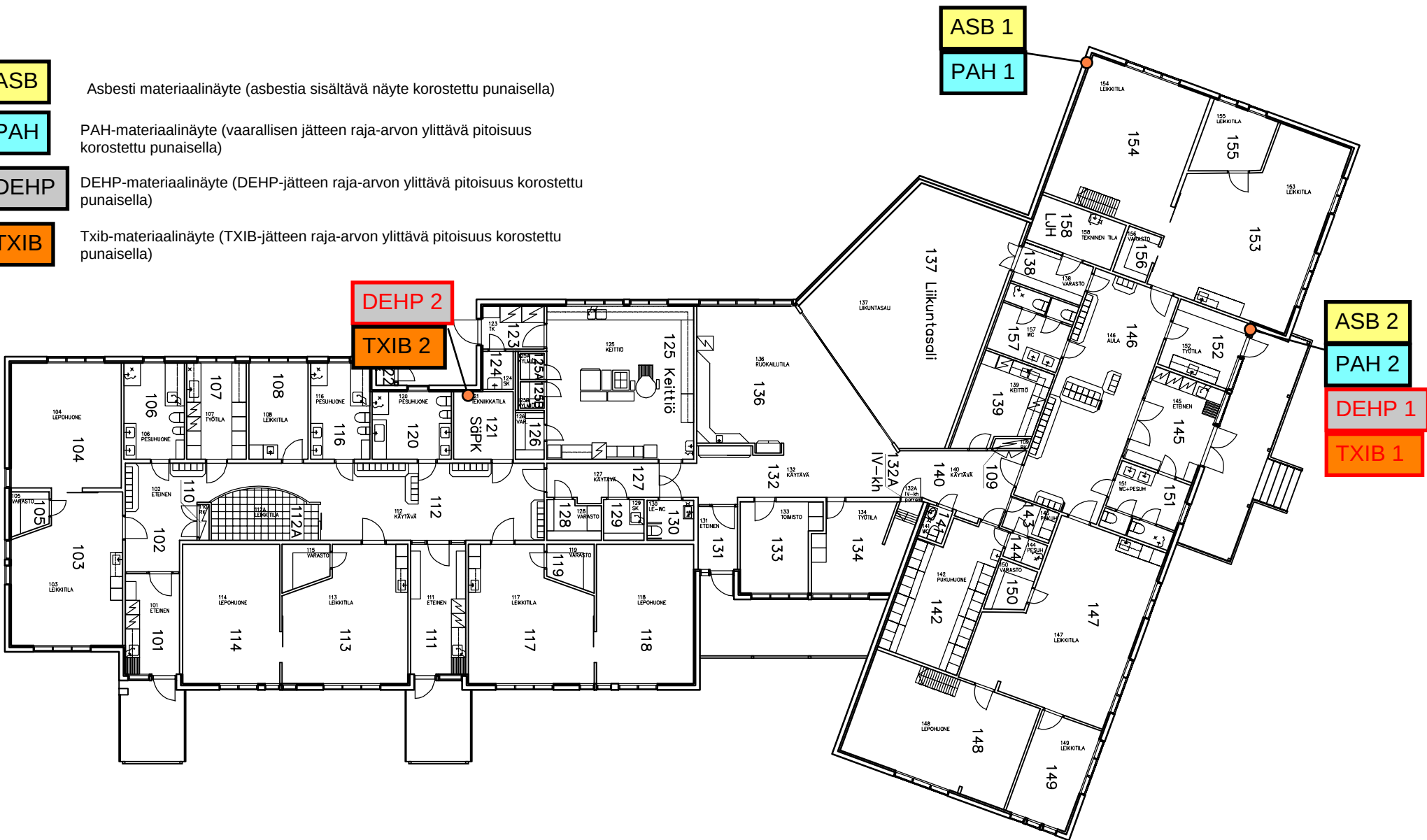
PAH-materiaalinäyte (vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävä pitoisuus korostettu punaisella)

DEHP

DEHP-materiaalinäyte (DEHP-jätteen raja-arvon ylittävä pitoisuus korostettu punaisella)

TXIB

Txib-materiaalinäyte (TXIB-jätteen raja-arvon ylittävä pitoisuus korostettu punaisella)



ASBESTIANALYYSI

Tilaja:	Sirate Group Oy	Tilauspäivä:	30.1.2025
Kohde:	Lehtikasken päiväkot	Toimitettu laboratorioon:	30.1.2025
Projektinnumero:	7899, rakennetutkiumukset ja Aha- kartoitus	Laboratorio:	HKI, Konala

Menetelmät:

Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1:2012 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäisyelektronimikroskooppia (SEM/EDS). Taulukossa asbestin esiintyminen on havainnollistettu tummennuksella: tummennus tarkoittaa, että kyseinen näyte sisältää asbestia. Asbestin laatu on ilmoitettu tulos -sarakeessa. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF -muodossa ilman suojausta. Laboratorion lisäämät näytetiedot kursivilla. Tämä on testauslaboratorion analyysiraportti, eikä se vastaa VNa (789/2015) tarkoitettua asbestikartoitusta.

Näytteenottaja: Ville Holmberg

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Tulos
ASB 1, PAH 1	RA4 huopa sokkelin päältä	VM	Ei sisällä asbestia.
ASB 2, PAH 2	RA7 huopa sokkelin päältä	VM	Ei sisällä asbestia.

*VM = optinen analyysi, EM = elektronimikroskooppi



Riina Korpelainen
tutkija, laborantti
p. +358 50 556 2099
riina.korpelainen@labroc.fi



PAH-ANALYYSI																		
Tilaja: Sirate Group Oy											Tilauspäivä: 30.1.2025							
Kohde: Lehtikasken päiväkoti											Toimitettu laboratorioon: 30.1.2025							
Projektinnumero: 7899, rakennetutkiumukset ja Aha- kartoitus											Laboratorio: Oulu							
Menetelmät:																		
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä. PAH-analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287:2006. Materiaalinäytteeseen lisättiin sisäinen standardi ja sitä uutettiin tolueenilla ultraäänihauteessa. Uutos suodatettiin teflon-suodattimen läpi, jonka jälkeen se analysoitiin kaasukromatografialaitteistolla johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori. Näytteestä analysoitiin 16 kpl yleisimpiä PAH-yhdisteitä. Menetelmän yhdistekohtainen määritysraja on 1 mg/kg. Tulokset on ilmoitettu mg/kg tuorepainoa. Menetelmän mittausepävarmuus on keskimäärin 40 % (95 % luottamusvälillä). Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu tulosten tulkinnassa. Mittausepävarmuuslaskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Tulosten raportointi OmaLabroc-järjestelmässä. Sähköpostilla toimitettavat tulokset PDF-muodossa ilman suojausta.																		
Näytteenottaja: Ville Holmberg											[mg/kg]							
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a) antraseeni	Kryseeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(k) fluoranteeni	Bentso(a) pyreeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Bentso(ghi) peryleeni	PAH-yht.*
PAH 1	RA4 huopa sokkelin päältä	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,1	<16
PAH 2	RA7 huopa sokkelin päältä	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,4	1,3	<1	<1	<1	<1	1,8	<16

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

Näytteitä PAH 1 ja PAH 2 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



Anri Ylitalo
tutkija, insinööri AMK
p. +358 44 737 8494
anri.ylitalo@labroc.fi

DEHP**Tilaja:**

Sirate Group Oy

Tilaus-/toimituspäivä:

30.1.2025 / 30.1.2025

Kohde/projektinnumero:

Lehtikasken päiväkoti

Tilajan toimittama näyte tutkittiin standardin DIN ISO 19742:2014-08 mukaisesti. Analyysijä on teetetty alihankintana. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF -muodossa ilman suojausta.

Tutkimus	Menetelmä	Yksikkö	Näyte POP1 Tila 152 muovimatto	Näyte POP2 Sähköpääkeskus muovimatto
di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)*	DIN 19742:2014-08	paino-%	6,4	7,3

* akkreditoidut, alihankintana GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH:lla teetetyt analyysit



Mikko Kivela
tutkija, laboratorioanalyttikko
p. +358 50 438 8912
mikko.kivela@labroc.fi

TXIB-ANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

Tilaaaja':	Sirate Group Oy	Tilauspäivä:	30.1.2025
Kohde':	Lehtikasken päiväkot	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':	7899, rakennetutkiumukset ja Aha- kartoitus	Vastaanottopäivä:	30.1.2025
Näytteenottaja':	Ville Holmberg	Analysointipäivät:	4.2.2025
Näytteenottopäivät':	28.1.2025, 29.1.2025, 30.1.2025		

ANALYYSITULOKSET

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

Näyte'	Näytteenottopaikka'	Materiaali'	Punnittu (g)	Näytetilavuus (l)
POP 1	Tila 152	Muovimatto	5	2.2
Ryhmä	Yhdiste		Pitoisuus tolueeniekvivalenttina (µg/m³g)	Oma vaste
ESTERIT JA LAKTONIT	TXIB		12	11
Näyte'	Näytteenottopaikka'	Materiaali'	Punnittu (g)	Näytetilavuus (l)
POP 2	Sähköpääkeskus	Muovimatto	5.2	2.2
Ryhmä	Yhdiste		Pitoisuus tolueeniekvivalenttina (µg/m³g)	Oma vaste
ESTERIT JA LAKTONIT	TXIB		<2	<2

ANALYYSIT

Emissionäytteet kerättiin mikrokammiolaitteella (Micro-Chamber, μ CTE) Tenax TA adsorbenttiin. Analyysit tehtiin standardin ISO 16000-6 mukaisesti kaasukromatografilaitteistolla, johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori (TD-GC-MS). TXIB tunnistettiin retentioajan ja spektrin perusteella.

TXIB:n (2,2,4-trimetyyli-1,3 -pentaanidioli di-isobutyraatti) pitoisuus laskettiin sekä tolueenivasteella että oman vertailuaineen avulla. Lasketut tulokset ilmoitetaan tutkittua näytemäärää kohti ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).

Tällä menetelmällä tehty analyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan se kertoo ainoastaan sen, mitä yhdisteitä ja missä keskinäisessä suhteessa, tutkitusta materiaalista emittoituu käytetyissä olosuhteissa.

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määritysraja on $2 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. TXIB:n oman vasteen tuloksen mittausepävarmuus on 67 % (luottamusvälillä 95%). Tolueeniekvivalenttina määritetty pitoisuus on semikvantitatiivinen.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Arja Asikainen
tutkija, FT
p. +358 44 776 0471
arja.asikainen@labroc.fi

VIITTEET

ISO 16000-6, 2021, Indoor air - Part 6: Determination of organic compounds (VVOC, VOC, SVOC) in indoor and test chamber air by active sampling on sorbent tubes, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS FID.