

Teuvo Simonen

ASBESTIPURKUTYÖ PERUSKORJAUSKOHTEESSA

ASBESTIPURKUTYÖ PERUSKORJAUSKOHTEESSA

Teuvo Simonen
Opinnäytetyö
Kevät 2022
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Teuvo Simonen

Opinnäytetyön nimi: Asbestipurkutyö peruskorjauskohteessa

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Asbestos removal at renovation target

Työn ohjaaja: Kimmo Illikainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2022

Sivumäärä: 29 + 4 liitettä

Asbestia on käytetty rakentamisessa 1920–80-luvuilla, erityisen runsasta asbestin käyttö on ollut 1950–70-luvuilla. Asbestia on käytetty pääasiassa kylpyhuoneissa, keittiöissä ja putkieristeenä. Asbestipöly on hengitettynä erittäin vaarallista ja voi aiheuttaa vakavia sairauksia, kuten keuhkosityöpää. Tästä syystä asbestipurkua saa tehdä vain siihen erikoistunut henkilö.

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä asbestipurkutyöhön ja laatia tietopaketti asbestin käytöstä rakentamisessa. Tarkoituksena oli käydä asbestityön vaiheet läpi kuvaten selkeästi tärkeimmät asbestin kanssa työskenneltäessä huomioitavat asiat.

Oulussa, Pohjankartanon koululla tehtiin asbestipurkua kesällä 2021. Opinnäytetyön aluksi tutustuttiin asbestipurkuun Pohjankartanon koulun työmaalla ja kerättiin tietoa kyseisen työmaan asbestia sisältävistä materiaaleista ja niiden purkumenetelmistä. Havainnointivaiheen jälkeen kerättiin työmaalta kaikki asiakirjat, joissa oli tietoa asbestista, ja alettiin koostaa niiden avulla tietopakettia. Opinnäytetyössä käytiin läpi asbestipurkumenetelmät ensin yleisesti ja sitten esimerkkikohteessa käytetyt purkumenetelmät.

Opinnäytetyössä saatiin laadittua asbestitöistä selkeä tietopaketti, jossa kuvataan asbestitöiden sisältö ja työvaiheet. Tietopaketti tehtiin yleiseen käyttöön ja sitä voi hyödyntää, jos tarvitsee kootua tietoa asbestipurusta.

Asiasanat: Asbesti, peruskorjaus, asbestipurku

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of House Building Engineering

Author: Teuvo Simonen
Title of thesis: Asbestos Removal at Renovation Target
Supervisor: Kimmo Illikainen
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2022
Number of pages: 29 + 4 appendices

Asbestos removal was done at Pohjankartano school in Oulu in the summer of 2021. The objective of the thesis was to make a clear information pack of asbestos to people who are interested in asbestos. The aim of this was also to tell the stages of asbestos removal work from planning to sampling. After sampling the asbestos, the target area was found clear of asbestos. The asbestos removal methods at the general level and the methods used in Pohjankartano school site were also told in the thesis.

At first familiarization with asbestos removal was done at the construction site. The information of asbestos in this site was gathered and all asbestos documents were taken from the construction site visit. After the site visit the making of information pack was started with the help of gathered information, documents and some websites.

The information pack of asbestos to people who are interested in asbestos was done as a result of the thesis. During the making of the thesis very important experience and information was gotten. This experience can be used in future construction sites.

Keywords: Asbestos, renovation, asbestos removal

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	ASBESTI RAKENNUSMATERIAALINA	7
2.1	Asbestin ominaisuudet	8
2.2	Asbestin käyttö Suomessa	9
2.3	Asbestin terveyshaitat	10
3	ASBESTIPURUN LAINSÄÄDÄNTÖ	12
3.1	Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015	12
3.2	Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015	13
4	ASBESTIPURKUTYÖ.....	18
4.1	Asbestipurkutyön suunnittelu.....	18
4.2	Asbestipurun työnjohto ja valvonta	19
4.3	Asbestipurkumenetelmät.....	19
5	POHJANKARTANON KOULUN ASBESTIPURKU	24
5.1	Asbesti-imurointi.....	24
5.2	Vinyylilaatan ja mustan liiman poisto.....	25
5.3	IV-kanavien saumat.....	25
5.4	Juhlasalin lattian kuitusementtilevyn poisto	26
5.5	Juhlasalin jalkalistojen poisto	27
6	YHTEENVETO	28
	LÄHTEET.....	29
	LIITTEET	30

1 JOHDANTO

Vuonna 2016 astui voimaan uusi laki asbestityön turvallisuudesta ja purkutyöstä tuli entistä tarkempaa ja valvotumpaa. Asbestipurkutyöhön liittyy paljon huomioitavia turvallisuusseikkoja. Uudessa laissa määrättiin alipaineistus ja purkutyön jälkeinen puhtausnäytteenotto pakollisiksi. Näillä uusilla määräyksillä varmistettiin se, ettei asbesti leviä ympäröiviin tiloihin ja purettava kohde on varmasti puhdas asbestista. (1; 2.)

Opinnäytetyön tavoitteena on koota tietoa asbestipurkutyön vaiheista suunnittelusta puhtausnäytteenottoon saakka. Aluksi käydään läpi asbestiin liittyvää lainsäädäntöä, eri asbestipurkumenetelmiä sekä asbestityön vaiheita. Sen jälkeen seurataan asbestipurun vaiheita esimerkkikohteessa ja laaditaan omia havaintoja, otettuja valokuvia, kohteen asiakirjoja ja verkkolähteitä apuna käyttäen asbestipurkuun liittyvä tietopaketti. Lopullinen työ tulee olemaan hyödyksi kaikille asbestityöstä kiinnostuneille ja asbestin parissa työskenteleville henkilöille.

Työssä esimerkkikohteena toimii Oulussa Karjasillalla sijaitseva Pohjankartanon koulu, johon tehdään laajaa peruskorjausta. Kyseessä on vuonna 1967 rakennettu koulu. Pohjankartanon koulussa tehtiin monenlaista asbestipurkua ja monella eri menetelmällä, joten se on monipuolinen esimerkkikohte tälle työlle.

2 ASBESTI RAKENNUSMATERIAALINA

Asbesti on yleisnimitys eräille luonnossa esiintyville silikaattimineraalikuiduille. Asbesti on ohutta kuitua, joka kestää hyvin kemiallista ja mekaanista rasitusta. Rikkoutuessaan asbestipitoiset materiaalit aiheuttavat vaarallista pölyä. (3.)

Yleisesti rakentamisessa on käytetty seuraavia asbestilaatuja:

- Krysotiilia (valkoinen asbesti) on käytetty asbestisementtituotteissa, kitkapinnoissa ja tiivisteissä.
- Krokidoliittia (sininen asbesti) pidetään kaikista vaarallisimpana asbestin alatyypinä. Sen purussa täytyy käyttää aina osastointimenetelmää. Sitä on käytetty ruiskutuseristeenä, erityisesti paloneristeissä ja kohteissa, joissa tarvittiin hyvää haponkestoa.
- Amosiittia (ruskea asbesti) on käytetty sekoitettuna magnesiumkarbonaatin ja piimaan kanssa putkieristeissä ja lämmityskattiloiden eristeenä.
- Antofylliittia on käytetty tuotteissa, joiden pitää kestää hyvin happoja ja emäksiä, kuten asbestipahveissa, sementtimalmassoissa, eristemallassoissa ja putkieristeissä.
- Tremoliittia ja aktinoliittia kumpaakaan ei ole myyty puhtaana asbestituotteena, mutta niitä voi esiintyä epäpuhtauksina muissa asbestiladuissa ja muissa mineraaleissa. Asbestilajikkeen väri ei aina näy asbestituotteessa, jos asbesti on sekoitettu muuhun aineeseen tai on likaantunut käytössä.
- Erioniitti ei ole varsinaisesti asbestia. Se on kuitenkin kuitumaista asbestia terveysvaikutuksiltaan muistuttava silikaattimineraali. Tästä johtuen erioniitti luokitellaan asbestin kaltaiseksi aineeksi. (3.)

2.1 Asbestin ominaisuudet

Asbesti on erittäin hyvä kosteuden- ja lämmöneriste, ja sitä pidettiin rakentamisen ihmeaineena. Asbesti on teknisesti toimiva lujite esimerkiksi eristemassoissa, sementtituotteissa sekä muovituotteissa. Asbestilla on ollut loistava tuote parantamaan esimerkiksi maalien, liimojen ja kittien työstävyyssominaisuuksia. (Kuva 1.) (3.)



KUVA 1. Asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja (3)

Asbestia on käytetty suojaeristeenä betonia vastaan, koska asbestilla on hyvä emäksenkestävyys. Asbesti on ollut myös erittäin halpaa ja siitä syystä sitä on käytetty erittäin moniin käyttötarkoituksiin. Muoveissa asbestia on käytetty täyteaineena, jotta saadaan muovituotteelle toivotut ominaisuudet, kuten nopea asennettavuus, ulkonäkö tai tuotteen hyvä kestävyys. (3.)

Asbestia on käytetty myös palonsuoja- ja akustiikkalevyissä. Asbesti kestää hyvin lämpöä ja eristää hyvin ääntä. Hyvien palonkesto-ominaisuuksiensa vuoksi asbestia on käytetty myös palo-ovien

valmistuksessa. Hyvänä eristeenä tunnettua asbestia on käytetty paljon myös ilmanvaihtokanavien saumojen tiivisteissä. (4.)

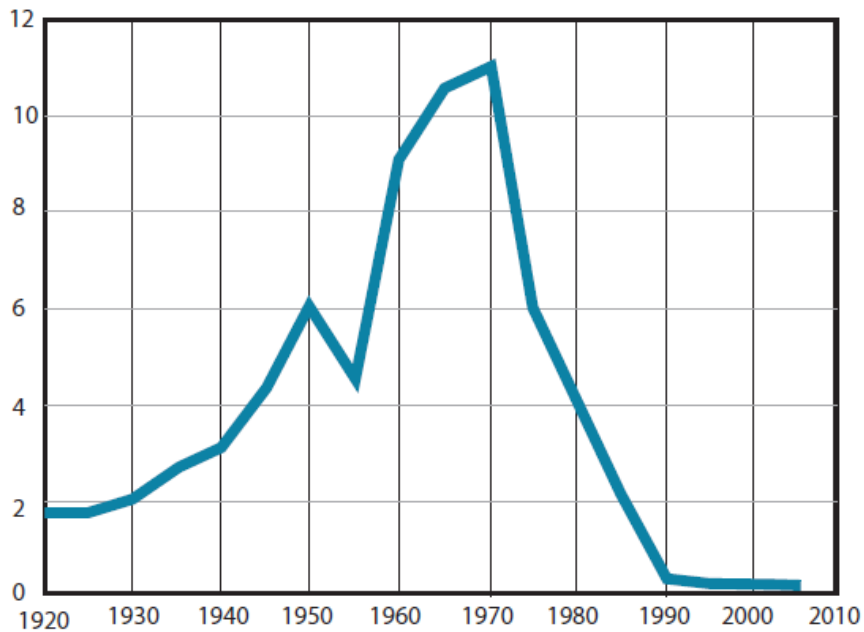
Asbestia löytyy useimmiten vuosina 1960–1990 rakennetuista rakennuksista. Asbestia voi löytyä rakennuksista seuraavista materiaaleista:

- viemäriputket
- lämmityskattilat ja lämminvesivaraajat
- saumaustaasteit ja laatat
- muovimatot ja mattoliimat
- putkieristeet
- ruiskutuseristeet
- tasoitteet
- huopakatteet
- vinyylilaatat
- lujalevyt
- muuraus- ja kiinnityslaastit
- ilmastointikanavat ja niiden saumat
- rakennuslevyt
- ovet ja palosuojalevyt
- maalit. (4.)

2.2 Asbestin käyttö Suomessa

Suomessa asbestia on käytetty rakentamisessa 1920–90-luvuilla. Erityisen runsasta asbestin käyttö on ollut 1960–70-luvuilla. 1980-luvulla asbestin käyttö väheni huomattavasti ja vuonna 1994

asbestin käyttö kiellettiin kokonaan (kuva 2). Kaikkiin asbestin käytön aikana rakennettuihin rakennuksiin on syytä tehdä asbestikartoitus ennen purkutöitä. Suomessa on tällaisia rakennuksia 1,1 miljoonaa, joten asbestille altistuminen on vielä nykypäivänäkin mahdollista. (5.)



KUVA 2. Asbestin käyttö Suomessa tuhatta tonnia/vuosi (3)

Asbestipurkutyöt tulivat Suomessa luvanvaraisiksi vuonna 1988. Tämän jälkeen asbestipurkuun tarvitaan aina lupa ja sitä saa tehdä vain asbestipurkuun pätevä henkilö. Asbestipurkuun pätevien yritysten rekisterissä Suomessa on 350 yritystä. (4.)

2.3 Asbestin terveyshaitat

Asbestia käsiteltäessä ilmaan vapautuu asbestikuituja sisältävää pölyä, joka on vaikeasti havaittavissa ja puhdistettavissa. Asbestipöly on lähes liukenematon, joten se jää elimistöön ja aiheuttaa sairauksia ja oireita vasta kymmenien vuosien päästä. Asbestipölylle altistuminen voi aiheuttaa keuhkosyöpää, mesoteliomaa ja keuhkopussin sairauksia. (3.)

Asbestipöly on hajutonta, sitä ei pysty silmällä näkemään ja se läpäisee tavalliset hengityssuojaimet. Asbestialtistusta ei huomaa, koska asbestipöly ei maistu miltään eikä myöskään ärsytä kurkua. Ajan saatossa asbestikuidut aiheuttavat elimistössä soluärsytystä. (4.)

3 ASBESTIPURUN LAINSÄÄDÄNTÖ

Asbestityö on tarkkaan laissa säädeltyä. Jokaisen asbestityötä tekevän täytyykin tuntea asbestityöhön liittyvät lait ja määräykset, joista keskeisimmät esitellään luvuissa 2.1 ja 2.2.

3.1 Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015

Vuonna 2016 tammikuun ensimmäisenä päivänä voimaan astuneessa laissa eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista säädetään asbestipurkutyön pätevydestä, asbestipurkutyöluvasta ja niihin liittyvistä rekistereistä. Asbestipurkutyön turvallisuudesta säädetään erikseen. (1, 1 §.)

Asbestipurkutyötä saa tehdä vain sellainen henkilö, jolla on vaadittu pätevyys ja joka on rekisteröity asbestipurkutyöhön pätevien henkilöiden rekisteriin. Pätevyysvaatimuksena on asbestipurkuun soveltuva ammattitutkinto tai sen osa. Asbestipurkutyön tekemiseen tarvitaan aina lupa. Asbestipurkulupaa voi hakea työsuojeluviranomaiselta, joka toimii lupaviranomaisena. (1, 2–4 §.)

Jotta henkilö voi saada asbestipurkuluvan, hänen täytyy olla vähintään 18 vuotta, hän ei saa olla konkurssissa, hänen toimintakykynsä ei saa olla rajoitettu tai hänellä ei saa olla määrättyä edunvalvojaa. Henkilöä ei saa olla määrätty liiketoimintakieltoon ja hänellä täytyy olla käytettävissä asbestipurkuun tarvittavat laitteet ja niille huoltotilat. Asbestipurkulupaa hakevalla henkilöllä ei saa olla työturvallisuusrikkomuksia, jotka osoittavat hakijan sopimattomaksi luvanvaraisen työn tekemiseen. Kun lupaviranomainen on todennut, että hakija täyttää kaikki luvan myöntämisen edellytykset, valtakunnallinen asbestipurkulupa myönnetään hakijalle viipymättä. (1, 5–6 §.)

Henkilö, jolla on asbestipurkulupa, eli luvanhaltija on velvollinen ilmoittamaan, jos hän lopettaa luvanvaraisen toiminnan tai tulee joitain muita muutoksia, jotka voivat vaikuttaa asbestipurkutyöluvansa myöntämiseen ja täten myös luvan peruuttamiseen. Viranomaisen täytyy peruuttaa asbestipurkutyölupa, mikäli luvanhaltija pyytää, tai lupahakemuksessa on ilmennyt virheellisiä tietoja, jotka ovat

vaikuttaneet luvan myöntämiseen. Lupaviranomaisella on myös mahdollisuus peruuttaa asbestipurkutyölupa, jos luvan myöntämisen edellytykset eivät enää täyty tai luvanvaraisessa toiminnassa on rikottu asbestityöhön liittyvää lakia ja määräyksiä. (1, 7–9 §.)

684/2015-lain noudattamista valvovat työsuojeluviranomaiset. Henkilö, joka käyttää asbestityössä siihen pätemätöntä henkilöä tai tekee itse asbestipurkutyötä ilman asbestipurkutyölupaa, tuomitaan asbestipurkutyörikkomuksesta sakkoihin, ellei teosta muualla laissa ankarampaa rangaistusta määrätä. (1, 15–16 §.)

3.2 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta astui voimaan 1. tammikuuta 2016. Asetuksessa säädetään asbestityön turvallisuudesta nojaten työturvallisuuslakiin (738/2002), työsuojelun valvonnasta ja työpaikan toiminnasta annettuun lakiin (44/2006) sekä laivaväen työ- ja asuinympäristöstä sekä ruokahuollosta aluksella annettuun lakiin. Asbestipurkutyön luvanvaraisuudesta, asbestipurkutyöntekijän pätevyydestä, työntekijän terveystarkastuksista sekä asbestijätteen käsittelystä säädetään erikseen. (2.)

Työnantajan vastuulle kuuluu huolehtia siitä, että asbestityö tehdään siten, että työntekijän altistuminen asbestille on mahdollisimman vähäistä. Asbestikuituja saa olla hengitysilmassa enintään 0,1 kuitua kuutiosenttimetrissä kahdeksan tunnin keskiarvona. Työnantajan tulee säännöllisin mittauksin varmistua siitä, että kenenkään työntekijän kohdalla tätä raja-arvoa ylitetä. Mittaukset tulee ottaa jokaisen työntekijän osalta, jotta tulokset kuvaisivat työntekijän henkilökohtaista altistumista asbestipölylle. Asbestialtistumista arvioitaessa otetaan huomioon vain vähintään viisi mikrometriä pitkät, enintään kolme mikrometriä läpimitaltaan olevat kuitumaiset asbestihiukkaset, joiden pituuden suhde läpimittaan on 3:1 tai enemmän. (2, 3 §.)

Alue, jolla voi altistua asbestille täytyy rajata ja merkitä varoitusmerkein, jotta sinne ei vahingossa-kaan menisi sellainen henkilö, jolla ei ole välttämätöntä osallistua asbestityöhön. Altistumisalueella on käytettävä asbestityön edellyttämiä suojavarusteita. Asbestin kulkeutuminen altistumistilan ulkopuolelle on estettävä. Asbestipitoiset materiaalit, käytetyt työvälineet ja varusteet pakataan tiiviisiin pusseihin ja merkitään asianmukaisesti ennen siirtoa pois. Työntekijä puhdistaa itsensä asbestipölystä ennen siirtymistä pois altistumisalueelta. Asbestityössä käytettävien työvälineiden huolto ja kunnossapito varten on oltava erilliset huoltotilat, joista mahdollinen pöly ei pääse leviämään ja jossa huoltotyö on mahdollista tehdä turvallisesti. Asbestityövälineiden huoltotilat on puhdistettava säännöllisesti. (2, 4–5 §.)

Työnantajan vastuulla on antaa opetusta ja ohjausta asbestityötä tekevälle työntekijälle asbestin haittavaikutuksista ja ominaisuuksista, asbestialtistumisen raja-arvoista, mittalaitteiden käytöstä, materiaaleista, jotka todennäköisesti sisältävät asbestia, turvallisista työtavoista, suojavaatetuksesta, puhdistautumisesta, hengityssuojainten käytöstä, asbestijätteiden käsittelystä, toiminnasta hätätilanteessa sekä asbestityöntekijälle tehtävistä terveystarkastuksista. Jos työntekijä ei toimi annettujen ohjeiden mukaan tai jos ohjeet muuttuvat, tulee ohjausta täydentää. (2, 6 §.)

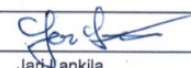
Jos rakennushanketta aloittaessa on syytä epäillä, että rakennushankkeeseen voi sisältyä asbestipurkutyötä, rakennuttajan tai valvojan on huolehdittava asbestikartoituksen tekemisestä. Asbestikartoituksen tekee siihen perehtynyt ammattilainen. Asbestikartoituksessa paikallistetaan purettavassa kohteessa oleva asbesti, selvitetään asbestin laatu ja määrä sekä selvitetään rakenteissa olevan asbestin pölyävyys sitä purettaessa. Asbestikartoitus dokumentoidaan ja luovutetaan asbestipurkutyön toteuttavalle taholle. Asbestikartoituksen ja työn vaarojen selvittämisen ja arvioinnin perusteella asbestityöhön ryhtyvän työnantajan on laadittava kirjallinen turvallisuussuunnitelma asbestipurkutyön toteuttamista varten. Turvallisuussuunnitelmassa kerrotaan tehtävät toimenpiteet työympäristön turvallisuuden varmistamiseksi. Turvallisuussuunnitelman sisältö annetaan tiedoksi kaikille asbestityöhön osallistuville sekä työn vaikutuspiirissä työntekijöille sekä heidän työnantajilleen. (2, 7 §.)

Jokaisesta asbestipurkulupaa edellyttävästä asbestipurkutyöstä on tehtävä ennakoilmoitus alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle. Ilmoituksen tekee asbestipurun toteuttava työnantaja. Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista. Ennakoilmoituksen tulee sisältää seuraavat asiat:

- purkutyön luonne, alkamisaika ja arvioitu kesto
- työntekopaikka
- työn tilaaja ja tämän yhteystiedot
- purkutyöhön osallistuvien työntekijöiden nimet
- työntekijöiden terveyden soveltuvuus asbestitöihin ja terveystarkastusten voimassaolo
- asbestikartoituksen keskeiset havainnot
- asbestikartoituksen tekijä ja kartoituspäivämäärä
- asbestipurkutyöhön käytettävät menetelmät
- purkutyössä käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet
- kaatopaikan nimi, jonne asbestijäte toimitetaan
- ennakoilmoituksen tekijä ja tämän yhteystiedot. (2, 9 §.)

Ennakoilmoitus on uusittava, jos työolosuhteissa tapahtuu muutos, jonka takia altistumisvaara kasvaa merkittävästi. Lisäksi ilmoitusta on täydennettävä, jos jokin ilmoitettu asia, esimerkiksi työntekijä, muuttuu. Myös esimerkkikohteesta, Pohjankartanon koulusta, laadittiin ennakoilmoitus. (Kuva 3.) (2, 9 §.)

ASBESTIPURKUTYÖN ENNAKKOILMOITUS	
Asbestipurkutyön suorittaja	Asbestipurkutyön kohde
Yrityksen nimi Pohjolan Tehopurku Oy	Työkohde Pohjankartanon koulu
Katuosoite Nahkurintie 20	Katuosoite Leevi Madetojan katu 1
Postinumero ja -toimipaikka 99900 SAAARENKYLÄ	Postinumero ja -toimipaikka 90140 Oulu
Puhelinnumero 040-1588353	Sijainnikunta Oulu
Asbestikartoitus	
Havainnot	
Kartoitus suoritusväli	
Kartoituksen tekijä	
Pvm	Sukunimi Etunimi Puhelinnumero
Työn tilaaja	
Työn tilaaja/yhdyshenkilö	
Rakennus-Koskela Oy/Kauko Koskela	Puhelinnumero 0407256909
Katuosoite	Postinumero- ja postitoimipaikka
Kirkkokatu 17 A	90100 Oulu
Asbestipurkutyön ajankohta ja työn luonne	
Työn alkamispäivä 29.6.2021	Työn päättymispäivä 30.7.2021
Asbestin sijainti, määrä ja laatu	
Ilmastointikanavan kannen+muottijäljeyt n. 75 jn vaalea asbesti	
Vinyylilaatta+mustalima 90 m2 vaalea asbesti	
Juhlasalin alakaton asbestisivous 419 m2	
Putkienste 50 jn vaalea asbesti	
Asbestipurkutyömenetelmät	
<input checked="" type="checkbox"/> Osastoimintemelmä	
<input type="checkbox"/> Purkupussimentelmä	
<input type="checkbox"/> Kokonaisena irrottamalla	
<input type="checkbox"/> Uputusmenetelmä	
<input type="checkbox"/> Märkäpurkuna/julkisivupinnoitteen poisto märkäheikkapuhalluksena	
<input checked="" type="checkbox"/> Muu menetelmä	
Menetelmäkuvaus (tarvittaessa liitteenä)	
Kohdepoisto	

Käytettävien laitteiden nimet ja ominaisuudet				
Laitteiden nimet				
Pullman ermotor 26S, ecoair 1000, Clen 429 Palsa H, ecoair 5000				
1.	2.	3.	4.	
Kohdepoisto imuri	Alipainekone	Vaaletimuri	Alipainekone	
Käytettävien laitteiden ilmamäärät	1 400 m3/h	2 1000 m3/h	3 340 m3/h	4 5000 m3/h
Käytettävien laitteiden tehot	1 3000 W	2 550 W	3 2400 W	4 2200 W
Purkutyöntekijät				
Sukunimi	Etunimi	Terveystarkastus suoritettu (pvm)	Terveystarkastuksen voimassaolo (pvm)	
Kasjo Lita				
Purkutyöntekijöiden suojaus ja puhdistautuminen				
Purkutyöntekijöiden työssä käytettävät henkilökohtaiset suojausvälineet				
Kokonaanmitta Scotti Promask muuta, asbestipuku, hanskat				
Purkutyöntekijöiden puhdistautumiseen käytettävät laitteet				
Clen 429 Palsa H				
Asbestipitoisen jätteen käsittely				
Jätteen lopullinen sijoitus				
Oulun kaatopaikalle				
Päiväys, ilmoituksen tekijän nimi ja allekirjoitus				
Päiväys		Allekirjoitus		
16.6.2021 30.8.2021				
29.6.2021 30.8.2021		Jan Lankila		
		Allekirjoituksen selvitys		

KUVA 3. Esimerkki ennakoilmoituksesta (6)

Asbestipurkutyön toteuttava työnantaja nimeää asbestipurkutyölle työnjohtajan. Asbestipurkutyön työnjohtajan on pidettävä huoli siitä, että purkutyö tehdään turvallisuussuunnitelman mukaan. Asbestityö on tehtävä siten, että pölyä syntyy mahdollisimman vähän ja pöly poistetaan heti siinä tilassa, missä pöly syntyy. Asbestia on poistettava rakenteista riittävästi ja tarkoituksenmukaisesti, jotta rakennuksen käyttö olisi turvallista. Rakenteisiin jätettävä asbesti on peitettävä ja tarvittaessa merkittävä. Asbestia sisältävien rakenteiden purussa ensin poistetaan asbestipitoiset materiaalit ja vasta sen jälkeen puretaan rakenteet. (2, 10–11 §.)

Valtioneuvoston asetuksen asbestityön turvallisuudesta (798/2015) 11 §:ssä kerrotaan periaatteita, joita täytyy käyttää apuna asbestipurkumenetelmää valittaessa. Edellä mainitussa pykälässä ker-

rottujen periaatteiden lisäksi täytyy purkumenetelmää valittaessa ottaa huomioon purkutyön laajuus ja purkukohteen ominaisuudet, kuten tilan suuruus, osastointimahdollisuus, alipainekoneen sijoittaminen ja pölyn ulos ohjaamisen mahdollisuus. Asbestipurkutyö voidaan suorittaa osastointimenetelmällä, purkupussimenetelmällä, kohdepoistomenetelmällä, kokonaisena irrottamalla, upotusmenetelmällä tai märkäpurkuna. Asbestipurkumenetelmät käsitellään tarkemmin luvussa 4.3. (2, 12 §.)

Työnantajan täytyy varmistaa, että asbestipurkutyössä käytetään asianmukaisia suojavaatteita ja henkilönsuojaimia. Työntekijän hengitysilmassa ei saa olla yli 0,01 asbestikuitua kuutiosenttimetrissä ilmaa. Osastoidussa asbestipurkutilassa on käytettävä puhallinkäyttöistä kokonaamaria. Hengityksensuojaimen tiiviys on tarkistettava aina ennen käyttöä ja hengitysilmaasta tehtävällä testillä kerran vuodessa. Työnantajan täytyy myös huolehtia, että työvälineet ovat asianmukaisia, toimivat oikein ja ovat turvallisia käyttää. Työvälineet on puhdistettava aina ennen käyttöä sekä käytön jälkeen. Työvälineet täytyy pitää kunnossa säännöllisin kunnossapitotoimin sekä huolloin. (2, 14 §.)

Purkutyön jälkeen työnantajan täytyy varmistaa, että altistumisalue on puhdistettu huolellisesti asbestipitoisesta materiaalista. Puhdistuksen jälkeen mitataan ilman asbestipitoisuus. Ilmassa saa olla asbestia enintään 0,01 kuitua/cm³. Purkutyön tehneen työnantajan ja rakennuttajan on tehtävä yhteinen käyttöönottokatselmus, joka dokumentoidaan ja siinä todetaan tila puhtaaksi ja jatkokäyttöä varten turvalliseksi. (2, 15 §.)

4 ASBESTIPURKUTYÖ

Asbestipurku on tarkoin säädeltyä työtä. Asbestipurkajalla täytyy olla tarvittavat pätevyudet, tiedot ja taidot, jotta hän voi suorittaa asbestipurkua. Asbestipurun aikana purkajalla täytyy olla suojava-
rusteet: suojahaalari, moottoroitu hengityssuojain, pölytiivit suojakäsineet sekä kumisaappaat. Li-
säksi työskentelykohteessa täytyy olla alipaineistus ja pinnoilla olevan asbestipölyn poistamiseen
soveltuva imuri. Meluavassa purkutyössä on käytettävä myös kuulosuojaimia. (Kuva 4.) (7.)



KUVA 4. Asbestipurkajan suojarustus (4)

4.1 Asbestipurkutyön suunnittelu

Ennen työmaan aloittamista on tehtävä asbestikartoitus, jos rakennus on rakennettu vuosina 1920–
1994 ja siihen ei ole aiemmin tehty asbestikartoitusta. Asbestikartoituksen jälkeen rakennuttaja
tietää, missä rakenteissa ja kuinka paljon rakennuksessa on asbestia. (4.)

Asbestipurkutyön toteuttavan työnantajan on laadittava turvallisuussuunnitelma sekä ennakoilmoitus. Turvallisuussuunnitelmasta ilmenee tehtävät toimenpiteet, joilla varmistetaan, että asbestipurkutyö tehdään turvallisesti ja altistumisia välttäen. Ennakoilmoituksessa kerrotaan työn luonne, alkaminen, kesto, työn tilaaja, työntekijöiden tiedot, asbestikartoituksen tiedot, käytettävät purkumenetelmät, käytettävät laitteet sekä jätteen sijoituspaikka. Ennakoilmoitus tehdään työsuojeluviranomaiselle vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista. (2.)

4.2 Asbestipurun työnjohto ja valvonta

Asbestipurkutyöhön on nimettävä työnjohtaja, joka on suorittanut asianmukaisen ammattitutkinnon ja on pätevä kyseiseen työhön. Asbestipurkutyön työnantaja nimeää työnjohtajan. Työnjohtajan vastuulla on seurata, että purkutyö toteutetaan turvallisuussuunnitelman mukaan ja purkutyön jälkeen tilat puhdistetaan asianmukaisesti. (7.)

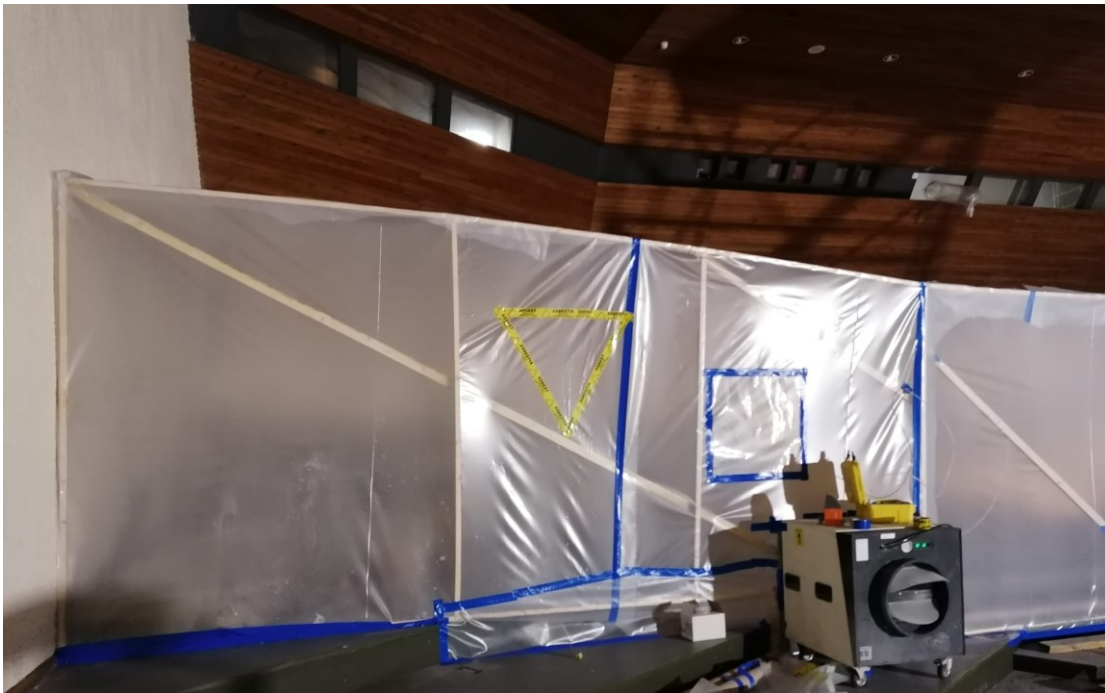
4.3 Asbestipurkumenetelmät

Osastointimenetelmä

Osastointimenetelmä on asbestipurkutyössä päämenetelmä. Krokidoliittia purettaessa on aina käytettävä osastointimenetelmää ja alipaineen täytyy olla vähintään 10 pascalia, kun muissa asbestilaaduissa 5 pascalia riittää. Lisäksi purkajan hengitysilman on tultava paineilmalaitteesta ja asbestijäte on merkittävä krokidoliitista varoittavin merkein. Krokidoliittipurussa alipaine täytyy pitää purkutyön jälkeen 8 tuntia, muissa asbestilaaduissa aika on 4 tuntia. (7.)

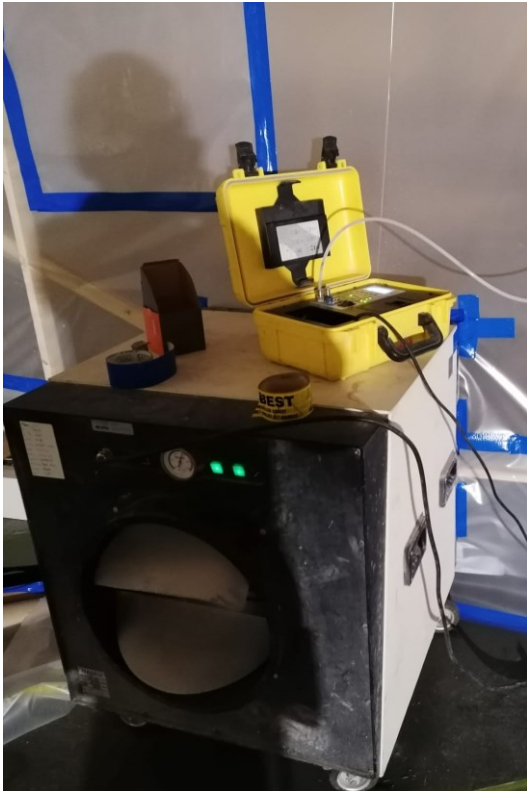
Osastoinnilla eristetään purkukohde muista tiloista siten, että ilma ei pääse siirtymään osastoidusta tilasta muualle. Tämän lisäksi tila alipaineistetaan. Alipaineistuksella ohjataan puhdas ilma hallitusti

osastoon tuloilma-aukkojen kautta ja ilmanpuhdistimien kautta osastosta pois. Poistoilma johdetaan yleensä ulkoilmaan. Poistokanavana käytetään taipuisaa muoviputkea tai muovikalvosukkaa. Alipaineistuslaitteiston täytyy vaihtaa tilan ilma vähintään 10 kertaa tunnissa. Purkutyön jälkeen työkohteeseen laitetaan ilmaa puhdistava alipaineistus, kunnes ilman asbestipitoisuus on alle 0,01 kuitua/cm³ eli tila on puhdas. Purettava kohde eristetään muoviseinin muista tiloista. (Kuva 5.) (7.)



KUVA 5. Osastointiseinä sekä alipainekone Pohjankartanon koulun juhlasalissa

Alipaineen täytyy säilyä tilassa kaikissa olosuhteissa. Alipainetta seurataan painemittareilla (kuva 6) sekä silmämääräisesti. Osaston muovisten suojaseinien täytyy olla pullollaan alipaineistettuun tilaan päin. Osaston sisällä asbestipölyn poistoa voidaan tehostaa kohdepoistolla varustetuilla työvälineillä. Asbestijäte laitetaan 2-kerroksisiin lasikuitu- ja muovisäkkeihin, minkä jälkeen säkit suljetaan huolellisesti ilmastointiteipillä, merkitään asianmukaisesti ja vasta tämän jälkeen kuljetetaan pois osastosta. (7.)



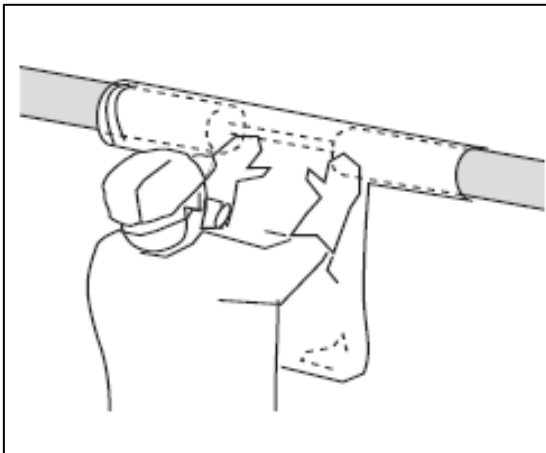
KUVA 6. Alipainemittari ja alipainekone

Osastoon kuljetaan kolmiosaisen sulkutilan kautta. Sisimmässä osassa on imuri varusteiden imuroida varten. Keskimmäisessä tilassa on suihku tai peseytymisvälineet työntekijän peseytymistä ja suojanaamarin puhdistusta varten. Sulkutilan uloimmassa osassa on naulakko, jossa säilytetään työntekijän puhtaita vaatteita. Uloin tila on puhdas asbestista. (7.)

Purkupussimenetelmä

Purkupussimenetelmää käytetään pienissä, paikallisissa ja lyhytkestoisissa asbestipurkutöissä. Menetelmässä käytetään erikoisvalmisteista muovista, läpinäkyvää purkupussia, jonka koko on noin 1 m x 1,5 m. Purkupussi kiinnitetään tiiviisti purettavan rakenteen ympärille. Purettava kohde käsitellään ensin pölynsidonta-aineella ja sitten puretaan purkupussin pohjalle. (7.)

Asbestipitoisen materiaalin poiston jälkeen purkukohde ja työvälineet imuroidaan. Purkamisen ja pintojen puhdistuksen jälkeen purkupussi alipaineistetaan pölynimurin avulla, purkujätteen sisältävä pussin alaosa erotetaan tiiviisti yläosasta ja yläosa irrotetaan puretusta rakenteesta. Purkupussi pakataan jätessäkkiin, merkitään asianmukaisesti ja kuljetetaan asbestijätteille tarkoitettuun jätelavaan työmaalla ja siitä kaatopaikalle. Purkupussimenetelmällä voidaan purkaa esimerkiksi pieni pätkä putkieristettä. (Kuva 7.) (7.)



KUVA 7. Putkieristeen purkua purkupussin avulla (7)

Kohdepoistomenetelmä

Kohdepoistomenetelmää voidaan käyttää pienimuotoisessa ja lyhytkestoisessa asbestipurkutyössä. Purkutyössä käytetään tehokkaita kohdepoistomureita, joiden avulla johdetaan muodostuva asbestipitoinen pöly pois purkukohteesta, yleensä ulkoilmaan. (7.)

Kohdepoistomenetelmässä purkutyöntekijän täytyy käyttää P3-luokan suodattimella varustettua ja vähintään puolinaamarillista hengityksensuojainta sekä suojavaatetusta ja sileäpintaisia kumisaappaita. Purkutyön aikana on tarkkailtava imurin suodattimien ja jätepussin kuntoa ja reagoitava tilanteen vaatimalla tavalla. (7.)

Ehjänä irrottaminen

Ehjänä irrottamalla asbestipitoisia materiaaleja voidaan purkaa vain rajoitetusti. Asbestipölyn leviäminen täytyy pystyä varmuudella estämään. Yleensä tätä käytetään vain ulkotiloissa. Työntekijän tulee käyttää P3-luokan hengityksen suojainta ja suojavaatetusta. Ennen irrotusta rakenne ja sitä ympäröivät osat imuroidaan ja pölyävyyttä voidaan rajoittaa vesisumulla. Asbestituotteet irrotetaan ehjinä ja laitetaan tiiviisti suljettaviin pusseihin ja kuljetetaan asianmukaisesti kaatopaikalle. (7.)

Upotusmenetelmä

Upotusmenetelmää käytetään asbestipitoisen materiaalin poistoon irrotetusta rakenteesta. Irrotettu rakenne kuljetetaan suojatusti työmaalta kokonaisena upotusaltaalle. Irrotettu osa upotetaan altaaseen ja asbestipitoinen materiaali poistetaan siitä. Upotusaltaassa on kohdepoisto. (7.)

Märkäpurkumenetelmä

Märkäpurkumenetelmää käytetään, jotta saadaan purettavan materiaalin pölyävyys poistettua. Märkäpurussa materiaalin pinta kostutetaan ja asbestipitoinen tuote kostutetaan injektoimalla, jotta asbestipölyä ei muodostuisi ollenkaan. Jos pölyä muodostuu, täytyy purkutyö tehdä osastointimenetelmällä. Asbestipitoisia julkisivuja voidaan purkaa märkähiekkapuhaltamalla. (7.)

5 POHJANKARTANON KOULUN ASBESTIPURKU

Pohjankartanon koulu sijaitsee Oulussa Karjasillalla ja on rakennettu vuonna 1967. Kouluun on tehty peruskorjausta vuodesta 2016 ja kesällä 2021 aloitettiin peruskorjauksen viides ja viimeinen vaihe. Koulu oli muilta osin normaalisti käytössä, vain peruskorjauksen alla oleva siipi oli pois käytöstä.

Pohjankartanon kouluun oli tehty asbestikartoitus tammikuussa 2021 (liite 1). Rakennuksessa oli asbestia monessa eri paikassa ja sitä jouduttiin purkamaan monella eri purkumenetelmällä. Purkamisen jälkeen asbestijätteet kuljetettiin Ruskon jäteasemalle. Jokaisesta jäteasemalle viedystä kuormasta tehtiin siirtoasiakirja. (Liite 2.)

Juhlasalin ruiskupinnoitettujen seinien alta löytyi asbestia yhdestä seitsemästä otetusta näytteestä. Arvio on, että asbestipitoista laastia on käytetty siellä täällä kolojen paikkauksessa. Seinän ruiskupinnoite tai tasoite eivät sisältäneet asbestia. Asbestipitoista tasoitetta on todella pieni määrä, joten se jätettiin paikoilleen. Juhlasalin seinä ei purettu, vaan rakennettiin sisäpintaan uusi akustinen seinä.

5.1 Asbesti-imurointi

Juhlasalin alakaton yläpuolisessa tilassa oli havaittu asbestipitoinen tasoitekokkare, jonka alkuperää ei tiedetty. Alakattotila määrättiin imuroitavaksi kauttaaltaan, jotta tila saadaan varmasti puhtaaksi epäpuhtauksista. Alakattotila osastoitettiin ja alipaineistettiin muista tiloista, jotta mahdollinen asbestipöly ei pääse leviämään. Myös ilmastointi suljettiin.

Alakattotila imuroitiin kauttaaltaan holvin alapinnasta alaspäin. Ensimmäisen imuroinnin jälkeen toistettiin imurointi, jotta ensimmäisessä siivouksessa laskeutunut pölykin saatiin poistettua. Tilasta

otettiin lopuksi aggressiivinen ilmanäyte, jotta varmistettiin tilan olevan puhdas asbestista. Alakattotilan siivoustoimenpiteistä oli laadittu erillinen ohje. (Liite 3.)

Alakattotilan pinta-ala on noin 400 m² ja sen imurointi kauttaaltaan oli todella pitkä prosessi. Alakattotilassa kulki kulkusilloja, joita pitkin asbestipurkajan täytyi kulkea ison imurin kanssa. Alakaton laudoitus on kalteva ja se täytyi imuroida yläpuolelta kauttaaltaan, joten vaadittiin kurottelua, jotta jokainen paikka saatiin varmasti imuroitua.

5.2 Vinyylilaatan ja mustan liiman poisto

Toisen kerroksen varastotiloissa oli vinyylilaatta kiinnitetty mustalla asbestia sisältävällä liimalla. Mustan liiman käyttö lattiamattojen ja -laattojen kiinnityksessä on ollut todella yleistä 1960–80-luvuilla. (4.)

Vinyylilaatta ja musta liima poistettiin kohdepoistomenetelmällä. Asbestipurkajalla oli hiomakone, jolla musta liima hiottiin pois. Hiomakoneeseen kiinnitettiin kohdepoistomuri, joka imi muodostuvan pölyn heti pois. Purkutyön jälkeen tilasta otettiin ilmanäyte ja tehtiin siitä asbestianalyysi. (Liite 4.)

5.3 IV-kanavien saumat

Juhlasalin alakattotilassa olevissa ilmanvaihtokanavien saumoissa on käytetty asbestipunosta (kuva 8). Ilmanvaihtokanavien saumat teipattiin tiiviiksi, jotta asbestipunoksesta ei leviä työstön aikana pölyä ympäristöön.

Ilmanvaihtokanava katkaistiin puukkosahalla molemmilta puolilta saumaa. Väliin jäänyt saumakappale laitettiin suojaussiin ja kuljetettiin työmaalla sijaitsevaan suljettavaan asbestijätteelle tarkoitettuun konttiin ja sieltä edelleen kaatopaikalle.



KUVA 8. Asbestipunos ilmanvaihtokanavan saumassa (8)

5.4 Juhlasalin lattian kuitusementtilevyn poisto

Juhlasalin lattian alla meni teräksisiä ilmanvaihtokanaaleja betonipalkiston välissä. Kanaalin ja palkkien päälle on ladottu harjaterästankoja ja niiden päälle asbestia sisältävä kuitusementtilevy. Levyn päälle on valettu kaksoisbetonilaattarakenteen alempi laatta.

Ensimmäisenä tila osastoitiin ja alettiin suorittaa normaalia betonipurkua. Pinnasta sahattiin ensin ylimmäinen betonilaatta pois ja poistettiin betonipalat työmaa-alueelta, jotta ne eivät ole työn teon tiellä. Purkutyötä hankaloitti se, että kuitusementtilevyn päällä oleva betonilaatta oli paikoitellen 30 cm paksu. Sahattujen ja irrotettujen laattojen pois kuljettamiseen täytyi käyttää konetyövoimaa.

Betonilaatan purun ja pois kuljetuksen jälkeen työmaa-alue osastoitiin ja alipaineistettiin uudelleen. Kun betonilaatan palat eivät olleet enää tiellä, asbestipitoinen kuitusementtilevy voitiin leikata sopiviksi paloiksi ja laittaa suojaussiin, jonka suu teipattiin tiiviisti. Asbestijätettä sisältävät suojaussit merkittiin asianmukaisesti ja kuljetettiin kaatopaikalle.

5.5 Juhlasalin jalkalistojen poisto

Juhlasalin jalkalistat oli kiinnitetty asbestipitoisella liimalla. Asbestia on käytetty liimoissa parantamaan niiden ominaisuuksia, kuten käsiteltävyyttä ja koossapysyvyyttä. Jalkalistat poistettiin ja asbestiliima piikattiin irti seinästä. Irronneet liimapalat sekä jalkalistat vietiin kaatopaikalle asbestijätteenä.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä asbestipurkuun ja laatia tietopaketti asbestista kiinnostuneille ja asbestin parissa työskenteleville. Esimerkkikohdetta, Pohjankartanon koulua, apuna käyttämällä sain kerrottua asbestipurusta myös konkreettisesti esimerkkien kautta.

Pohjankartanon koululla tehtiin viime kesänä asbestipurkutöitä ja huomasin, että tässä tehdään vähän harvinaisempaakin asbestipurkua ja asbestia puretaan monesta eri paikasta, monella eri menetelmällä. Päätin, että teen opinnäytetyön tästä aiheesta. Opinnäytetyön tekoa helpotti huomattavasti se, että on itse ollut työmaalla silloin, kun asbestipurkua on tehty ja on päässyt näkemään asbestipurkutyön vaiheita. Ongelmaksi muodostui ainoastaan se, että en päässyt itse purkutöitä katsomaan tai ottamaan kuvia, koska purkutyo tehtiin asbestisulun sisällä.

Opinnäytetyötä aloittaessani pyysin vastaavalta työnjohtajalta kaikki asbestipurkuun liittyvät asiakirjat Pohjankartanon koulutyömaasta sekä asbestipurun työnjohtajalta selvityksen, millä tavalla mikäkin asbestia sisältävä materiaali purettiin. Asbestipurkutyo sujui suunnitelmien mukaisesti ja sain arvokasta kokemusta seurattessani sitä. Nyt kun olen päässyt seuraamaan asbestipurkua ja perehtynyt muutenkin asbestin saloihin, olen valmis työskentelemään työnjohtajana sellaisessa kohteessa, jossa tehdään asbestipurkua. Osaan ottaa siihen liittyviä asioita huomioon ja tehdä yhteistyötä asbestipurkufirman kanssa.

Uutena asiana itselleni tuli se, että kuinka moniin paikkoihin asbestia on käytetty rakentamisessa ja kuinka monta eri asbestipurkumenetelmää on olemassa. Asbesti on ollut erittäin hyvä materiaali moneen käyttötarkoitukseen. Tämän takia sitä on käytetty rakentamisessa paljon senkin jälkeen, kun sen terveyshaitat ovat tulleet ilmi. Suomessa on edelleen yli miljoona rakennusta, jotka sisältävät asbestia, joten ammattitaitoisille asbestipurkajille on kysyntää vielä pitkän aikaa.

LÄHTEET

1. Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. Hakupäivä 5.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150684>.
2. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. Hakupäivä 5.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>.
3. RT 18-11246 2016. Asbesti rakentamisessa. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 25.10.2021. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-11246>. Vaatii lisenssin.
4. Asbestikartoitus.info 2022. Asbesti – Käyttötarkoitukset ja poistaminen. Hakupäivä 1.11.2021. <https://asbestikartoitus.info/asbesti/>.
5. Bestlab Oy 2021. Asbesti. Hakupäivä 1.11.2021. <https://www.bestlab.fi/asbesti/>.
6. Lankila, Jari 2021. Pohjankartanon koulun asbestipurku. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 12.10.2021. Vastaanottaja: Teuvo Simonen.
7. Ratu 82-0347 2009. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 25.10.2021. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%2082-0347>. Vaatii lisenssin.
8. Ramboll Oy 2021. Pohjankartanon koulun asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti. Sisäinen lähde.

LIITTEET

Liite 1 Pohjankartanon koulun asbestikartoitus

Liite 2 Asbestijätteen siirtoasiakirja

Liite 3 Pohjankartanon koulun juhlasalin alakattotilan siivoustoimenpiteet -ohje

Liite 4 Ilmanäytteen asbestianalyysi

Vastaanottaja
Raimo Vittaniemi
Projektipäällikkö
Oulun kaupunki, Oulun Tilapalvelut -liikelaitos

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
21.1.2021

POHJANKARTANON KOULU, JUHLASALI

ASBESTI- JA HAITTA-AINEKARTOITUS



ASBESTI- JA HAITTA-AINEKARTOITUSRAPORTTI
POHJANKARTANON KOULU, OULU



Päivämäärä **21.1.2021**
Laatija **Heikki Rautio**
Tarkastaja **Antti Juopperi**
Hyväksyjä **Raimo Vittaniemi**
Kuvaus **Asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti**

Projektinnumero 1510024057-010

SISÄLTÖ

1.	Kartoituksen yleistiedot	4
1.1	Kohde ja tilaaja	4
2.	Yhteenveto	5
3.	Kartoituksen lähtökohta ja tavoitteet	5
3.1	Toimeksiannon tavoitteet	5
3.2	Toimeksiannon rajaukset	5
3.3	Lähtötietoaineistot	6
3.4	Kartoituskäynti ja näytteenotto	6
3.5	Määrälaskenta	6
4.	Haitta-ainenäytteet	7
5.	Vaarallisia aineita sisältävät materiaalit	7
5.1	Asbestipitoiset materiaalit	7
5.2	Raskasmetallit	9
6.	Materiaalit, joissa ei havaittu haitta-aineita	10
6.1	Materiaalit, joissa ei havaittu asbestia	10
6.2	Materiaalit, joissa ei havaittu PAH-yhdisteitä	10
7.	Materiaalit, jotka saattavat sisältää haitta-aineita	11

LIITTEET

Liite 1 Paikannuskaaviot

Liite 2 Asbesti- ja haitta-aineiden määrälaskentataulukko

Liite 3 Merkkien selitteet

- Asbestin määritelmät
- Toimenpide-ehdotukset
- Piirustusmerkinnät (määräluettelo sekä paikannuspiirustukset)
- Jäteluokat

Liite 4 Ohjeet ja määräykset

- Ohjeet ja määräykset
- Raja-arvoja

Liite 5 Tutkimustodistukset

1. KARTOITUKSEN YLEISTIEDOT

1.1 Kohde ja tilaaja

Tämä kartoitusraportti on laadittu Oulun kaupungin toimeksiannosta. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen suoritti Ramboll Finland Oy:n Oulun toimipiste. Kartoituksen kohde sijaitsee Oulussa osoitteessa Leevi Madetojan katu 1, 90015 Oulu.

Kartoitus on rajattu koskemaan tarjouksessa esitettyjä tutkimuksia ja mittauksia. Raportin laatijalla on oikeus oikaista raportissa mahdollisesti havaittava virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida raportin laatijaa viimeistään kolmen kuukauden kuluessa raportin luovutuspäivästä.

Tutkimuksen tilaaja

Oulun kaupunki,
Oulun Tilapalvelut -liikelaitos
PL 30
90015 Oulun kaupunki
(käyntiosoite Solistinkatu 2)

Raimo Vittaniemi
+358 44 703 2534
raimo.vittaniemi@ouka.fi

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen tekijä

Ramboll Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1 A
90220 Oulu

Projektipäällikkö

Pasi Kemppainen, DI
+358 40 159 1186
pasi.kemppainen@ramboll.fi

Kenttätutkimuksen suorittajat:

Antti Juopperi, Ins. AMK
+358 40 736 0513
antti.juopperi@ramboll.fi
Asbesti- ja haitta-ainesiintuntija
C-22659-33-17

Raportin laatija:

Heikki Rautio, Ins. AMK
+358 40 160 6313
heikki.rautio@ramboll.fi
Rakennusterveysasiantuntija
C-24527-26-18

Käytetyt tutkimuslaboratoriot

Asbesti- ja haitta-aineanalyysit

Labroc Oy
Teknologiantie 11
90590 Oulu

2. YHTEENVETO

Kiinteistössä on käytetty terveydelle ja ympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita. Otetuissa näytteissä havaittiin asbestia ja raskasmetalleja, jotka luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi.

Juhlasalin näyttämön katon alaslaskutilassa havaittiin IV-kanavia, joiden laippaliitoksissa on käytetty tiivisteinä asbestipunosta. Materiaalin tunnistus ja määräarvio perustuu kokemusperäiseen tietoon.

Juhlasalin katsomon ylätasanteella lattian sisässä on IV-kanaaleita. IV-kanaalien betonikansi on valettu kuitusementtilevyn päälle, joka sisältää asbestia (krysotiili).

Juhlasalin toisessa kerroksessa sijaitsevien konehuoneiden ja sinne johtavan kierreportaan alatasen lattiapinnoitteet/liimat sisältävät asbestia.

Juhlasalin ruiskupinnoitettujen seinäpintojen alla on käytetty asbestipitoista tasoitetta (an-tofylliitti). Tasoitetta on käytetty todennäköisesti vain paikallisiin paikkauksiin tms. tarkoitukseen.

Juhlasalin puisten peite- ja jalkalistojen kiinnitykseen on käytetty asbestipitoista liimaa (an-tofylliitti).

Sisätiloissa havaittiin asbestipitoisia materiaaleja, joista vapautuu purkamisen tai asennustöiden yhteydessä asbestipitoista pölyä sisäilmaan. Osastointimenetelmällä suoritettavan purkamisen jälkeen osaston alipaineistusta täytyy ylläpitää, kunnes tilassa saadaan teetettyä erillinen puhtaustila ilmanäytteellä. Ennen ilmanäytteen ottamista osasto pitää siivota.

Vanhoissa maaleissa ja muovimatoissa on käytetty yleisesti raskasmetalleja.

Lattiarakenteiden sisässä voi sijaita vanhoja asbestipitoisia putkieristeitä. Lisäksi rakenteiden sisässä voi olla vanhoja valurautaviemäreitä, joiden muhviitokset sisältävät lyijyä.

Jos purkutöiden yhteydessä havaitaan muita mahdollisesti haitta-aineita sisältäviä rakennusmateriaaleja, ne pitää tutkia erikseen erillisillä näytteillä.

Kartoitetut materiaalit on esitetty liitteessä 1 Paikannuskaaviot sekä liitteessä 2 määrälaskentaluettelo.

3. KARTOITUKSEN LÄHTÖKOHTA JA TAVOITTEET

Kartoituskohteena on Oulussa sijaitseva Pohjankartanon koulun A-osan Juhlasalisiipi. Kyseisen siiven tilat ovat 1-2 kerroksiset. Rakennus on valmistunut vuonna 1967. Tutkimus on rajattu koskemaan aluetta, jolla on alkuperäiset alapohjarakenteet.

3.1 Toimeksiannon tavoitteet

Toimeksiannon tavoitteena oli kartoittaa asbesti ja muut haitta-aineet tuleviin korjauksiin liittyen. Tutkimuksessa havainnointiin myös muut mahdolliset asbesti- ja haitta-ainelähteet.

Näytteenottoa varten laadittiin tutkimussuunnitelma, jonka lähtötietoina olivat kohdassa ohessa lueteltu aineisto sekä rakennuksen iän perusteella arvioidut rakenneratkaisut ja alustava kohdekäynti. Materiaalit tutkittiin laboratorioissa pääsääntöisesti yksittäisillä näytteillä.

3.2 Toimeksiannon rajaukset

Kartoitus on rajattu koskemaan tarjouksessa esitettyä laajuutta ja mittauksia.

3.3 Lähtötietoaineistot

Kartoitusta varten oli käytettävissä seuraavat lähtötiedot:

- Alkuperäisiä arkkitehti- ja rakennesuunnitelmia (ei täydessä laajuudessa)
- Lattioiden korjaussuunnitelmia 2011, Insinööritoimisto Reino Niemitalo
- Asbestikartoitus, Instaro Oy, 23.3.2012/22.6.2011
- Julkisivurakenteiden kuntotutkimus, WSP Finland, 6.5.2014

Instaro Oy:n vuonna 2011-2012 tekemä asbesti- ja haitta-ainekartoitus käsitti kaikki koulun tilat. Juhlasalin alueelta asbestia havaittiin muovimatto-/vinyylilaattapäälysteissä ja liimoissa. Pinnoitteet on näiltä osin purettu, lukuun ottamatta tiloja A186, A1852 sekä 2. kerroksen valvomotilat (ks. liite 1. Paikannuskaavio).

Tutkimusalueella osittain kulkevassa putkikanaalissa todettiin asbestipitoisia putkieristeitä. Kanaali on sittemmin puhdistettu asbestipitoisista materiaalista ja pölystä.

3.4 Kartoituskäynti ja näytteenotto

Näytteenotto suoritettiin kohdekäynnillä 8.3.2019.

Juhlasalin seinärakenteita tutkittiin lisänäytteillä 9.10. ja 20.10.2020.

Näytteet otettiin pääsääntöisesti käsityökalujen avulla suljettaviin pusseihin laboratoriotutkimuksia varten. Näytteenottajilla oli asianmukaiset suojavarusteet ja A2/P3-luokan hengityssuojaimet. Näytteenottokohdat paikattiin väliaikaisesti teippaamalla ja peitelevyillä. Näytteenottokohtien lopullisesta paikkauksesta vastaa tilaaja.

Otetut näytteet toimitettiin yhteistyölaboratoon laboratoriotutkimuksia varten. Laboratorio käyttää tarvittaessa alihankkijoita näytetutkimuksissa.

3.5 Määrälaskenta

Määrälaskenta suoritettiin kohdekäynnillä 8.3.2019 tehtyjen mittausten avulla laboratoriotulosten perusteella vaaralliseksi todetuista aineista.

IV-kanavien laippatiivisteiden osalta määrä perustuu kokemusperäiseen arvioon. Lisänäytteitä pitää ottaa, jos purkutöiden yhteydessä havaitaan materiaaleja, joissa epäillään olevan asbestia tai muita haitta-aineita.

Jatkotutkimuksissa havaitun asbestipitoisen tasoitteen määrää ei voida luotettavasti arvioida päällä olevan ruiskupinnoitteen vuoksi. Tämän takia ruiskupinnoite ja alla olevien tasoitekerroksien poistaminen tehdään kokonaisuudessaan asbestipurkuna käyttäen osastointimentalmaa.

4. HAITTA-AINENÄYTTEET

Taulukko 4.1 Kohteesta otetut näytteet.

NÄYTE	ASB	PAH	YHTEENSÄ
Alapohja	4	2	6
Väliseinä	2		2
Yläpohja	2	1	3
Juhlasali, lisänäytteet	8		
Yhteensä	16	3	19

- ASB = asbestinäyte
- PAH = polysyklinen aromaattinen hiilivety -näyte

5. VAARALLISIA AINEITA SISÄLTÄVÄT MATERIAALIT

5.1 Asbestipitoiset materiaalit

Materiaalien sijainti- ja siihen liittyvät muut tiedot on esitetty tarkemmin liitteessä 1 ja 2.

Juhlasalin A190 5 ylimmän penkkirivin alla kulkee betonipalkkisto ja niiden välissä teräksisiä ilmanvaihtokanaaleja. Palkkien ja kanaalin päälle on ladottu harjaterästankoja ja niiden päälle kuitusementtilevy. Levyn päälle on valettu kaksoisbetonilaattarakenteen alempi laatta.

Laboratorioanalyysin mukaan kuitusementtilevy sisältää asbestia (krysotiili). Juhlasalin alapohjarakenteita ja IV-kanavistoa on tulevan remontin yhteydessä tarkoitus uusida. Materiaali tulee poistaa asbestipurkuna, ja purkujäte tulee käsitellä ja hävittää vaarallisena jätteenä. Asbestipitoisten levyjen jäteluokka on 17 06 05*.



Kuva 1. Kuitusementtilevy betonilaatan valualustana



Kuva 2. Kuva betonipalkkien välisestä ilmatilasta. Kuitusementtilevy palkkien päällä

Juhlasalin näyttämön katon alaslaskutilassa kulkevien ilmanvaihtoputkien saumoissa on käytetty asbestipunosta. Punoksesta ei otettu näytettä, koska materiaali pystyttiin tunnistamaan kohteessa riittävällä varmuudella. Rakennusajankohtana ohjeistuksena on ollut (Rakentajain kalenteri 1966), että kun kantikanavan leveys on yli 20 cm, käytetään työntösaumaliitoksissa tiivisteenä 5 mm asbestipunosta ja kun kanavan leveys on yli 40 cm, käytetään liitoksissa lisäksi vahvikkeina kulmarautoja (kuvassa).



Kuva 3. Ilmanvaihtokanavien liitoksissa käytetty tiivisteenä asbestipunosta



Kuva 4. Punos kanavien liitoksessa

Juhlasalin toisessa kerroksessa sijaitsevien konehuoneiden ja sinne johtavan kierreportaan alatasen lattiapinnoitteet/liimat sisältävät asbestia.



Kuva 5. Toisen kerroksen lattiapinnoite ja liima

Juhlasalin ulko- ja väliseinien ruiskupinnoitteen alla on käytetty asbestipitoista tasoitetta (antofylliitti, tumman harmaa). Asbestipitoista tasoitetta löydettiin vain yhdestä seitsemästä näytteestä, joita kerättiin eripuolilta juhlasalia. Tästä päätellen asbestipitoista tasoitetta on käytetty vain paikallisesti esim. paikkauksiin vanhassa tasoitepinnassa. Laajuutta, millä tasoitetta on käytetty ei voida näin ollen päätellä luotettavasti.

Tästä syystä kaikki ruiskupinnoitteet ja niiden alla olevat tasoitekerrokset puretaan asbestipurkuna, käyttäen osastointimenetelmää.

Revisio A 15.3.2021/KEPA:

Juhlasalin ulko- ja väliseinien ruiskupinnoite voidaan jättää paikoilleen. Tällöin ruiskupinnoitteeseen tehtävät kiinnitykset on toteutettava asbestipurkutyöohjeiden suojauksia noudattaen. Loppudokumentteihin ja huoltokirja-aineistoon on huolellisesti dokumentoitava jätettävät haitta-aineet.



Kuva 6. Valkoisen ruiskupinnoitteen alla harmaa karkea tasoite ei sisällä asbestia, mutta vieressä oleva tumman harmaa hienotasoite (nuoli) sisältää asbestia, näyte AHA 1 ja 6

Juhasalin puiset jalka- ja peitelistat on kiinnitetty paikoin naulojen lisäksi virhereällä liimalla, joka sisältää asbestia (antofylliitti). Listat tulee purkaa asbestipurkuna, käyttäen osastointimenetelmää.



Kuva 7. Listat on kiinnitetty vihreällä asbestipitoisella liimalla, näyte AHA 7



Kuva 8. Liima peitelistan takana

5.2 Raskasmetallit

Vanhoissa maaleissa on käytetty yleisesti raskasmetalleja. Maalien raskasmetallipitoisuus tulee huomioida, mikäli käytetään pölyävää purkutyömenetelmää (esimerkiksi hionta) tai jos on vaarana, että murenevaa maalia voi joutua ihmisen (esimerkiksi pienten lasten) elimistöön suun kautta. Mahdolliset maalien hiontatyöt on tehtävä osastoidusti.

Muovisissa lattiapinnoitteissa on käytetty yleisesti raskasmetalleja esim. väriaineina. Raskasmetallipitoisuudet lattiamateriaaleissa eivät vaadi erityispuhkumenetelmiä.

6. MATERIAALIT, JOISSA EI HAVAITTU HAITTA-AINEITA

Yksittäiset näytteet on tarkemmin käsitelty liitteen 2 määrälaskentataulukossa.

6.1 Materiaalit, joissa ei havaittu asbestia

Juhlasali A190

- Juhlasalin lattia, muovi-/linoleumimatto
- Juhlasalin alapohja, alemman betonilaatan pinnalla oleva vedeneriste, bitumisively
- Juhlasalin seinät, akustiikkaruiskutus
- Valkoisen ruiskupinnoitteen (akustiikkaruiskutus) takana oleva vaalean harmaa tasoite
- Näyttämökorokkeen tasoite
- Alakattotila, väliseinä, tasoite

Käytävä A185

- Käytävän alapohja, alemman betonilaatan pinnalla oleva vedeneriste, bitumisively

Tila 250

- Enstelanka, patteriputken liitos

Tila 254

- Seinätasoite

Vesikatto

- Juhlasalin vesikatto, bitumikermit
- Yläpohjan palopermanto

6.2 Materiaalit, joissa ei havaittu PAH-yhdisteitä

Juhlasali A190

- Käytävän alapohja, alemman betonilaatan pinnalla oleva vedeneriste, bitumisively

Käytävä A185

- Käytävän alapohja, alemman betonilaatan pinnalla oleva vedeneriste, bitumisively

Vesikatto

- Juhlasalin vesikatto, bitumikermit

7. MATERIAALIT, JOTKA SAATTAVAT SISÄLTÄÄ HAITTA-AINEITA

Aulan vieressä sijaitseva keittiö A192 on saneerattu vuonna 2015. Korjaustyöstä ei ollut tämän kartoituksen aikana saatavilla tarkempaa tietoa. Edellisessä asbestikartoituksessa (Instaro Oy, 22.6.2011) on tutkittu tilan lattiamateriaali+liima, joka ei ole sisältänyt asbestia. Koska tila on toiminut alun perin kahvion keittiötilana, on mahdollista, että tilan seinätaasoitteena on käytetty asbestipitoista tasoitetta. Tämä tulee varmistaa ennen seuraavaa saneeraustyötä.

21.1.2021

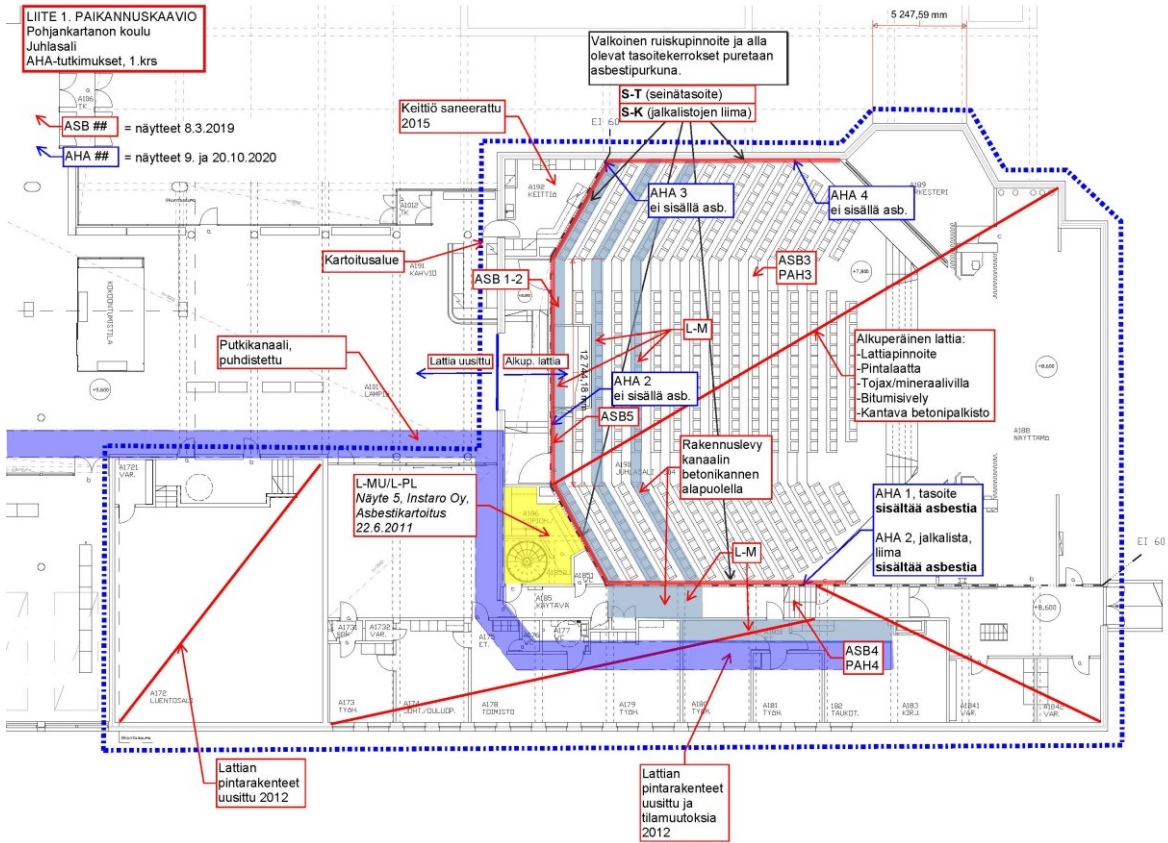
Ramboll Finland Oy

Heikki Rautio

Rakennetekniikka Oulu
Korjausrakentaminen ja tutkimukset
Sisäilma-asiantuntija
Rakennusterveysasiantuntija
C-24527-26-18

Antti Juopperi

Rakennetekniikka Oulu
Korjausrakentaminen ja tutkimukset
Osastopäällikkö
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija
C-22659-33-17



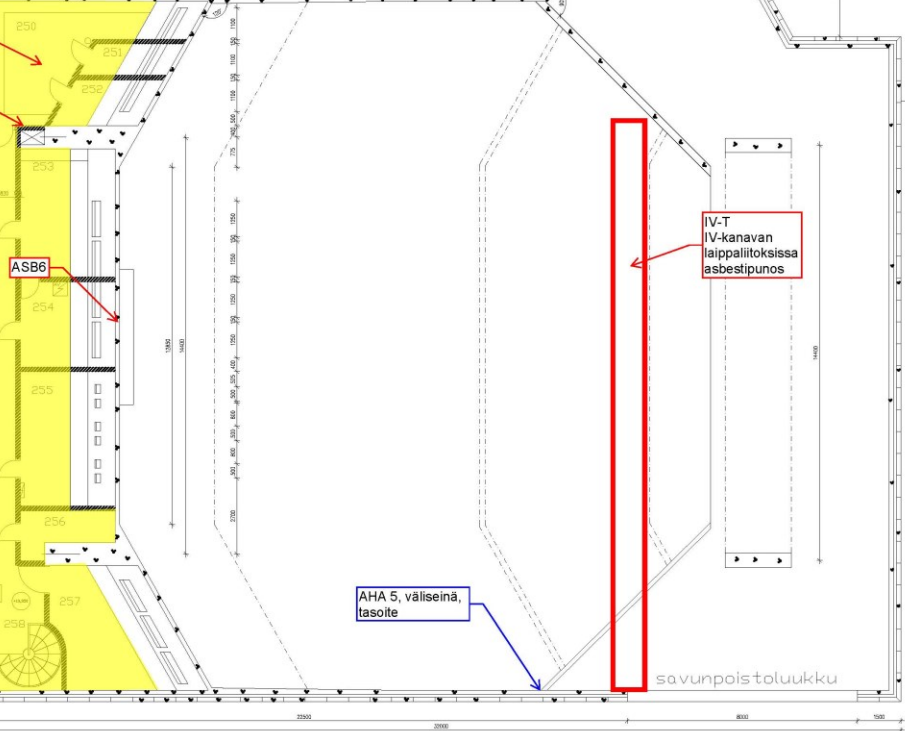
LIITE 1. PAIKANNUSKAAVIO
 Pohjankartanon koulu
 Juhlasali
 AHA-tutkimukset, 2.krs

ASB ## = näytteet 8.3.2019

AHA ## = näytteet 9. ja 20.10.2020

L-MU/L-PL
 Näyte 7, Instaro Oy,
 Asbestikartoitus
 22.6.2011

ASB7



IV-T
 IV-kanavan
 laippaliitoksissa
 asbestipunos

AHA 5, väliseinä,
 tasoite

savunpoistoluukku

LIITE 2, MÄÄRÄLASKENTATAULUKKO

Näytteiden lähetys 13.3.2019



Kohde ja osoite: Pohjankartanon koulu, Juhlasali

Tulokset päivitetty 21.1.2021

Laatija: Heikki Rautio

Haitta-ainepitoiset näytteet tummennettuina,
ks. Haitta-ainepitoisuus-sarake

Kerros/ Tila	Piirustus- merkintä	Haitta-aineen esiintyminen rakennusmateriaalissa	Materiaalin väri, koko, paksuus	Määrä- arvio [j/m ²]	Näyte nro	Haitta- aine- pitoisuus (K / E)	Asbestin laatu (V, R, S)	Asbestin kunto (A - D)	Asbestin pölyävyys (* - ****)	Ympäristön pilaantu- misriski (K/E)	Haitta- aineen toimenpide ehdotus	Jäteluokka
1.krs/Juhlasali A190	L-M	Alapohja, kuitusementtilevy	harmaa, 3 mm	97,5 m ²	ASB 2	K	V	A	*	E		17 06 05*
1.krs/Näyttämö A188	IV-T	Ilmanvaihtokanava, tiivistenaru	harmaa, 5 mm	50 jm	-	K	V	B	**	E	-	17 06 05*
1.krs/Porrashuo- ne A1852	L-MU/L- PL	Lattianpinnoite+ musta liima		8 m ²	Näyte 7, Instaro Oy, 22.6.201 1	K	V/R	A	*	E	-	17 06 05*
1.krs/Kopio A186	L-MU/L- PL	Lattianpinnoite+ musta liima		11 m ²	Näyte 7, Instaro Oy, 22.6.201 1	K	V/R	A	*	E	-	17 06 05*
2.krs/250-258	L-MU/L- PL	Lattianpinnoite+ musta liima		75 m ²	Näyte 7, Instaro Oy, 22.6.201 1	K	V/R	A	*	E	-	17 06 05*
1.krs	RM	Lattian muovipinnoitteet sisältävät yleisesti raskasmetalleja				K	-	-	-	E	normaalipu- rku	17 02 04*
1.krs/2.krs	RM	Maalit sisältävät yleisesti raskasmetalleja (lattiat, seinät, katto, ovet, patterit)				K	-	-	-	K	Toimenpide- et määriteltäv- ä tapauskoht- aisesti	08 01 17*
1.krs/Juhlasali	S-T	Ulko-/väliseinät, tasoite	harmaa	228 m ²	AHA 1	K	R	A	**	E	1	17 06 05*
1.krs/Juhlasali	S-K	Ulko-/väliseinät, puujalkalista, liima	vihreä	52 jm	AHA 7	K	R	A	**	E	1	17 06 05*

LIITE 3, MERKKIEN SELITTEET, TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

**TUTKITUN MATERIAALIN ASBESTIPITOISUUS JA LAATU:**

K = SISÄLTÄÄ ASBESTIA

E = EI SISÄLLÄ ASBESTIA

V = VAALEA ASBESTI (KRYSOTIILI)

R = RUSKEA ASBESTI (ANTOFYLLIITTI, AMOSIITTI, AKTINOLIITTI, TREMOLIITTI)

S = SININEN ASBESTI (KROKIDOLIITTI)

Vna 798/2015 MUKAISET MÄÄRITELMÄT:

a) Aktinoliittiasbesti	CAS No 77536-66-4 (kuitumainen silikaattim mineraali)
b) Amosiittiasbesti	CAS No 12172-73-5 (kuitumainen silikaattim mineraali)
c) Antofylliittiasbesti	CAS No 77536-67-5 (kuitumainen silikaattim mineraali)
d) Krysotiili	CAS No 12001-29-5 (kuitumainen silikaattim mineraali)
e) Krokidoliitti	CAS No 12001-28-4 (kuitumainen silikaattim mineraali)
f) Tremoliittiasbesti	CAS No 77536-68-6 (kuitumainen silikaattim mineraali)
g) Erioniitti	CAS No 12150-42-8 (kuitumaista asbestia terveysvaikutuksiltaan muistuttava silikaattim mineraali, hiukkanen katsotaan kuitumaiseksi jos pituus/läpimitta on >3:1)

ASBESTIPITOISEN MATERIAALIN KUNTO KARTOITUSHETKELLÄ:

A = HYVÄ	Asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet tuotteeseen, eivätkä pääse normaalkäytössä kuituina hengitysilmään.
B = VÄLTTÄVÄ	Asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmään kohteessa tehtävien huoltokorjausten tai käytön aiheuttaman mekaanisen rasituksen yhteydessä.
C = HEIKKO	Asbestimateriaali on paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa vallitsee asbestipölyn altistumisvaara.
D = ERITTÄIN HEIKKO	Erittäin heikko, asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa tai työskennellessä suositellaan noudatettavaksi suojatoimenpiteitä (678/2015 ja Vna 798/2015). Asbestipitoisten rakennusmateriaalien kunto koskee kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta.

ASBESTIMATERIAALIN VAARALLISUUS, PÖLYÄVYYSLUOKITUS / KUVAUS:

* = ASBESTIALTISTUMISVAARA TARVIKETTA PURETTAESSA.

Tarvikkeet ovat normaalitilanteessa vaarattomia ja aiheuttavat asbestialtistumisvaaran vain tarvittaessa purettaessa. Tarvikkeen purkua suunniteltaessa on otettava yhteys alueen työsuojelupiiriin. Purkua saavat tehdä vain työsuojeluviranomaisten valtuuttamat asbestipurkajat. Tarvikkeen purkua suunniteltaessa on otettava yhteys alueen työsuojelupiiriin.

** = SUURI ASBESTIALTISTUMISVAARA TARVIKETTA PURETTAESSA.

Tarvikkeet ovat normaalitilanteessa vaarattomia ja aiheuttavat asbestialtistumisvaaran tarvittaessa purettaessa. Kahden tähden tarvikkeiden purkua saavat tehdä vain työsuojeluviranomaisten valtuuttamat asbestipurkajat. Tarvikkeen purkua suunniteltaessa on otettava yhteys alueen työsuojelupiiriin.

*** = ASBESTIALTISTUMISVAARA, MIKÄLI TARVIKKEESEEN KOHDISTUU MEKAANISTA RASITUSTA.

LIITE 3, MERKKIEN SELITTEET, TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Tarvikkeet ovat myös normaalitilanteessa vaarallisia. Vaarallisuuden aiheuttaa tarvikkeen rikkoutuessa tai kolhiutuessa ilmaan vapautuva pöly. Vaurioitunut tuote tulee eristää heti.

**** = KROKIDOLIITTIASBESTI, ALTISTUMISVAARA AINA.

Paljaana oleva krokidoliittiasbesti aiheuttaa aina asbestialistuksen. Vaarallisuuden aiheuttaa tarvikkeen rikkoutuessa tai kolhiutuessa ilmaan vapautuva suuri pölymäärä. Asbestipitoista pölyä on jo työvaiheen aikana levinnyt kaikille tilan pinnoille. Vaurioitunut tuote tulee eristää heti.

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 = OSASTOINTIMENETELMÄ | Työskentelyalue eristetään muista tiloista omaksi pölytiiviiksi osastokseen. Osastoitu tila varustetaan asbestipölyn suodattavalla ilmankierrätyslaitteistolla. Purkutyo tehdään altistumisalueella. |
| 2 = PURKUPUSSIMENETELMÄ | Asbestipitoinen materiaali käsitellään pölytiiviin purkupussin sisällä. Menetelmä soveltuu yksittäisiin putkistokorjauksiin. |
| 3 = IRROTUS KOKONAISENA | Siten, että asbestia sisältävä rakenne- tai laiteosa irrotetaan rakenteesta kokonaisena ja irrotettu osa kuljetetaan pois peitettynä pölyn leviämisen estävällä materiaalilla + kohdepoisto. |
| 4 = UPOTUSMENETELMÄ | Asbestia sisältävä irrotettu rakenne- ja laiteosa upotetaan pölyämisen estämiseksi altaaseen, jossa asbesti poistetaan. |
| 5 = MÄRKÄPURKU | Asbestia sisältävä rakenne kastellaan perusteellisesti pölyämisen estämiseksi ennen purkua tai siten, että asbestia sisältävä julkisivupinnoite poistetaan märkähiekkapuhalluksena. |
| 6 = MUU MENETELMÄ | Esim. tarkkaan harkituissa tilanteissa kohdepoisto. Asbestipölyn leviämistä muihin tiloihin rajoitetaan kohdeimulaiteilla. Menetelmä soveltuu pieniin yksittäisiin töihin, esim. julkisivulevytykset tai yksittäisten ehjien esim. vinylilaattojen poisto sisätiloissa.

Muuna menetelmänä voidaan myös pitää kemiallista maalin poistoa liuotinaineella. Työssä pölyn leviämistä on rajoitettava. |
| 7 = KOTELOIMINEN | Asbestipitoinen materiaali suojataan koteloidilla tai peitetään lattian pintamateriaalilla. Jätettävä asbesti on merkittävä materiaalin pintaan esim. tarroittamalla sekä kohteen suunnitelmiin ja asiakirjoihin. |
| 8 = PINNOITUS | Asbestipitoinen materiaali eristetään pinnoittamalla se elastisella maalilla tai massalla. Jätettävä asbesti on merkittävä kohteen suunnitelmiin ja 1 = EI EDELLYTÄ TOIMENPITEITÄ NORMAALIKÄYTÖSSÄ |
| 9 = ASBESTISIIVOUS | Siivous on kielletty ilman suojaustoimenpiteitä ja suositellaan tehtäväksi osastointimenetelmällä. |
| KRO = KROKIDOLIITTI-PURKU | Aluehallintaviraston hyväksymien erikoismenetelmin. Purkaminen tehdään aina osastointimenetelmällä. Henkilösuojauksessa on käytettävä paineilmalaitteita. |
| MIT = PUHTAUSMITTAUS | Työnantajan on asbestipurkutyo suorittamisen jälkeen varmistuttava siitä, että altistumisalue (yleensä osastointimenetelmän purkuosasto) on huolellisesti puhdistettu asbestista ja asbestipitoisesta materiaalista. Tiloissa tehtyjen asbestisiivousten jälkeen työnantajan on varmistettava mittaamalla, ettei altistumisalueen ilmassa ole asbestia enempää kuin 0,01 kuitua kuutiokeskimetrissä ilmaa.

Puhtausmittauksia suositellaan kokemusperäisesti tehtäväksi 1 mitta / 1 yhtenäinen tila (<50 m ²). Lisäksi suurissa tai sokkeloisissa purkuosastoissa näytteitä suositellaan otettavaksi 2 kpl tai useampia |

LIITE 3, MERKKIEN SELITTEET, TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

puhtauden varmistamiseksi (kohde verrattavissa asuin- tai väliseinillä eroteltuihin toimistotiloihin).

Korkeissa ja hallimaisissa purkuosastoissa osaston sisätilan korkeus ja mitattavan tilan tilavuus vaikuttavat luotettavan puhtausmittauksen näytteiden lukumäärään. Näyttemääriä arvioitaessa on huomattava, että näytepumppu imee vain joitakin satoja litroja ilmaa ja imuteho on vaatimaton. Jos tila on tilavuudeltaan suuri, suositellaan lähtökohtaisesti otettavaksi useampia näytteitä puhtauden varmistamiseksi.

Purkutyön tehneen työnantajan ja työn tilanneen rakennuttajan on tehtävä tilan käyttöönottamisesta yhteinen asiakirja, jossa todetaan tilan puhtaus ja jatkokäytön turvallisuuteen liittyvät havainnot.

HUOM! Purkaminen ja siivoaminen edellyttävät työsuojeluviranomaisen valtuutuksen asbestipurkutöihin. Toimenpide-ehdotukset voidaan merkitä useammalla numerolla esimerkiksi, jos tilat tulisi siivota korjaustyön yhteydessä. Jos asbestin kunto on luokkaa C tai D tai laatuna näkyvillä oleva sininen asbesti, korjaustoimiin ryhdyttävä välittömästi!

Lisäohjeita, joita asbestin tai haitta-aineiden purkutyössä noudatetaan, on esim. RATU-korteissa:

- RATU 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku
- RATU 82-0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumausmassojen purku
- RATU 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku
- RATU 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku -ohjeita on myös noudatettava kosteusvaurioituneita materiaaleja purettaessa.

LIITE 3, MERKKIEN SELITTEET, PIIRUSTUSMERKINNÄT**ASBESTIMERKINNÄT MÄÄRÄLUETTELOSSA SEKÄ PAIKANNUSPIIRUSTUKSISSA:**

- P-P** = PUTKI/PAHVIERISTE Asbesti on ulkopinnan harsossa tai sisäpinnan pahvissa tai putkessa pulverina
- P-V** = PUTKI/VILLAERISTE Putken ulkopinnassa harsomainen asbestia sisältävä kangas
- P-M** = PUTKI/MASSAERISTE Putken ulkopinnassa harsomainen asbestia sisältävä kangas tai sileä pinta
- IV-M** = IV-PUTKI/ASBESTISEMENTTILEVYKANAVA Mineritistä valmistettu suorakaide, pyöreäkulmainen kanava
- IV-T** = IV-PUTKI/TIIVISTE Laippatiiviste, punos, naru, kitti tai vastaava
- S-M** = SEINÄ/ASBESTISEMENTTILEVY Väriltään harmaa lujalevy, minerit tai tuulensuojalevy
- S-L** = SEINÄ/LAATOITUS Keraamisten laattojen sauma ja/tai kiinnityslaasti
- S-T** = SEINÄ/TASOITE Asbestia sisältävä tasoite tai laasti
- S-MU** = SEINÄ/MUOVIMATTO Asbestipitoinen muovi- tai kumimatto
- S-K** = SEINÄ/KIINNITYSAINE Asbestipitoinen kiinnityslaasti tai liima
- S-PIN** = SEINÄ/PINNOITE Asbestipitoinen pinnoite, maali tai massa
- L-M** = SEINÄ/ASBESTISEMENTTILEVY Väriltään harmaa lujalevy, minerit tai tuulensuojalevy
- L-L** = LATTIA/LAATOITUS Keraamisten laattojen sauma ja/tai kiinnityslaasti
- L-T** = LATTIA/TASOITE Asbestia sisältävä tasoite tai laasti
- L-MU** = LATTIA/MUOVIMATTO Asbestipitoinen muovi tai kumimatto
- L-K** = LATTIA/KIINNITYSAINE Asbestipitoinen kiinnityslaasti tai liima
- L-F** = LATTIA/VINYYLILAATTA Asbestipitoinen vinyylilaatta, yleensä 250 x 250 mm
- L-PIN** = LATTIA/PINNOITE Asbestipitoinen pinnoite, maali tai massa
- L-PL** = LATTIA/PIKILIIMA Asbestia sisältävä musta pikiliima
- K-M** = KATTO/ASBESTISEMENTTILEVY Väriltään harmaa lujalevy, minerit tai tuulensuojalevy
- K-T** = KATTO/TASOITE Asbestia sisältävä tasoite tai laasti
- K-K** = KATTO/KIINNITYSAINE Asbestipitoinen kiinnityslaasti tai liima
- K-A** = KATTO/AKUSTIIKKALEVY Asbestipitoinen, yleensä kuitumainen/huokoinen akustiikkalevy
- K-PL** = KATTO/PIKILIIMA Asbestia sisältävä musta pikiliima
- KRO** = KROKIDOLIITTIRUISKUTUS Sinertävä tai harmaa kuitumainen asbestimassa, ääni-, palo tai lämpöeriste
- APO** = PALO-OVET JA LUUKUT Palo-ovissa tai karmeissa on käytetty asbestia, harmaa vaalea kuitumassa
- EIK** = TILA, JOSSA EI KÄYTY
- PÖ** = ASBESTIPIITOISTA PÖLYÄ Tila jossa havaittiin vapaana sisäilman kanssa tekemisissä olevaa kromidoliittiasbestia, tai tila jossa havaittiin laboratoriotutkimusten perusteella rikkoutuneita asbestipitoisia materiaaleja ja pinnoilla pölyä. Tilassa oleskelua pitää ehdottomasti välttää. Tilassa on välitön altistus.

LIITE 3, MERKKIEN SELITTEET, JÄTELUOKAT



JÄTELUOKAT:

- 16 02 xx*** = Tarkemmin määrittelemättömät sähkö- ja elektroniikkalaitteiden ja muiden laitteiden jätteet
- 16 06 xx*** = Tarkemmin määrittelemättömät paristot ja akut
- 17 01 06*** = Betonin, tiilien, laattojen ja keramiikan seokset tai lajitellut jakeet, jotka sisältävät vaarallisia aineita
- 17 02 04*** = Lasi, muovi ja puu, jotka sisältävät vaarallisia aineita tai ovat niiden saastuttamia
- 17 03 01*** = Kivihiilitervaa sisältävät bitumiseokset
- 17 03 03*** = Kivihiiliterva ja -tervatuotteet
- 17 04 09*** = Metallijätteet, jotka ovat vaarallisten aineiden saastuttamia
- 17 04 10*** = Öljyä, kivihiilitervaa tai muita vaarallisia aineita sisältävät kaapelit
- 17 06 01*** = Asbestia sisältävät eristysaineet
- 17 06 03*** = Muut eristysaineet, jotka koostuvat vaarallisista aineista tai sisältävät niitä
- 17 06 05*** = Asbestia sisältävät rakennusaineet
- 17 08 01*** = Kipsipohjaiset rakennusaineet, jotka ovat vaarallisten aineiden saastuttamia
- 17 09 01*** = Rakentamisessa tai purkamisessa syntyvät jätteet, jotka sisältävät elohopeaa
- 17 09 02*** = Rakentamisessa tai purkamisessa syntyvät jätteet, jotka sisältävät PCB:tä (kuten PCB:tä sisältävät tiivistysmassat, PCB:tä sisältävät hartsipohjaiset lattiapäällysteet, PCB:tä sisältävät umpiolasit ja PCB-pitoista öljyä sisältävät muuntajat)
- 17 09 03*** = Muut rakentamisessa ja purkamisessa syntyvät jätteet, jotka sisältävät vaarallisia aineita
- 20 01 33*** = Nimikkeissä 16 06 01, 16 06 02 tai 16 06 03 tarkoitetut paristot ja akut sekä lajittelemattomat paristot ja akut, jotka sisältävät tällaisia paristoja

HUOM!

Listauksessa on määritelty vain yleisimmät jäteluokat, jotka tulevat vastaan asbesti- ja haitta-ainekartoitusten yhteydessä sekä niihin liittyvissä purkuöissä. Jäteluokat on määritelty laajemmin ja tarkemmin Vna 179/2012 Valtioneuvoston asetus jätteistä liitteessä 4 sekä samaan julkaisuun perustuvassa listauksessa RT 18-11245 Haitta-ainetutkimus, liitteessä 3.

LIITE 4, OHJEET JA MÄÄRYKSET, RAJA-ARVOJA**Ohjeet ja määräykset**

Yleensä:

- Asbesti = yleisnimi useille kuitumaisille silikaattimineraaleille. Asbesti on syöpävaarallinen aine sille altistuttaessa.
- PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt. Useat PAH-yhdisteet ovat syöpävaarallisia.
- PCB = polyklooratut bifenyylit ovat orgaanisia yhdisteitä. PCB-yhdisteet ovat ympäristömyrkyjä ja syöpävaarallisia.
- Raskasmetallit = yleisnimitys erilaisille ympäristölle ja terveydelle haitallisille metalleille.

Materiaalit ja raja-arvot:

- Asbestipitoisen materiaalin kohdalla sovelletaan mallia, että materiaali joko sisältää tai ei sisällä asbestia.
- Asbesti-ilmanäytteiden puhtaan tilan raja-arvona on 0,01 kuitua/cm³ ilmaa.
- PAH-yhdisteiden osalta materiaali luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi, mikäli yksikin yksittäisten yhdisteen pitoisuus ylittää ao. taulukossa ko. yhdisteelle määritellyn ohjearvon.
- PAH-yhdisteiden 16-summapitoisuutta 200 mg/kg voidaan pitää ohje-arvona henkilösuojautumiselle purkutöissä.
- PCB-yhdisteiden raja-arvona käytetään Ympäristö- ja terveysviranomaisten määrittelemää vaarallisen jätteen raja-arvoa (50 mg/kg kokonaispitoisuus).
- Materiaali, joka sisältää lyijyä yli 1500 mg/kg, tulee käsitellä vaarallisena jätteenä.
- Muiden materiaalien haitta-ainepitoisuuksien määrittämisessä sovelletaan valtioneuvoston asetusta 179/2012. Asetuksessa on määritelty myös jäteluettelo, jossa on luokiteltu jätteet ja vaaralliset jätteet.

HUOM!

- Jätteiden sijoittamisen raja-arvo vaihtelee alueittain riippuen kunkin alueen jätteenkäsittelylaitoksen luissa määritellyn raja-arvon mukaan.
- Jätteen vastaanottokeskus määräytyy sen mukaan mikä on kunkin jätteenkäsittelylaitoksen laitoksen ympäristöluvassa myönnetty raja-arvo.

Työturvallisuus:

- Työturvallisuusasioissa noudatetaan paikallisen työsuojelupiirin ohjeita.
- Haitta-ainepitoisten materiaalien purkuun löytyy ohjeita RATU-korteista:
 - RATU 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku
 - RATU 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä
 - RATU 82-0382 PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumausmassojen purku
 - RATU 82-0384 Tavanomaiset purkutytöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus.

Noudatettavat lait ja asetukset:

- Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 25.6.2015/798
- Laki eräistä asbestipurkutytöitä koskevista vaatimuksista 684/2015
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kemikaalien luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta (CLP-asetus) 1272/2008
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista 1214/2016
- Työturvallisuuslaki 738/2002
- Terveysturvallisuuslaki 763/1994
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 591/2006
- Valtioneuvoston asetus PCB-laitteistojen käytön rajoittamisesta ja PCB-jätteen käsittelystä 958/2016
- Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta 716/2000
- **PIMA**
- Rakennusjätteen käsittelyssä noudatetaan Jätelakia 646/2011.
- Jätteiden siirrosta on tarkempaa tietoa Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä 179/2012.

LIITE 4, OHJEET JA MÄÄRYKSET, RAJA-ARVOJA



- Vaarallisten jätteiden sijoittamisesta kaatopaikoille annetaan tarkempaa tietoa Valtioneuvoston päätöksessä kaatopaikoista 861/1997.
- Vaarallisten jätteiden polttamisesta annetaan tarkempaa tietoa Valtioneuvoston asetuksessa jätteen polttamisesta 151/2013.
- Vaarallisten jätteiden siirto hyödynnettäväksi muuhun kuin OECD:n jäsenmaahan on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) n:o 1013/2006 nojalla kielletty.
- EU-komission asetus 1357/2014

LIITE 4, OHJEET JA MÄÄRYKSET, RAJA-ARVOJA



Taulukko, Raja-arvoja

Haitta-aine	Altistumisen raja-arvo, ilma 8 h	Altistumisen raja-arvo ihon kautta	Vaarallisen jätteen raja-arvo	Ympäristön pilaantumisen ylempi ohjearvo
Asbesti	0,01 kuitua/cm ³	-	1 % painosta	-
PAH (aromaattiset hiilivedyt)				
PAH, summa (EPA16)	-	-	*	-
Antraseeni	-	-	1 000 mg/kg	15 (e) mg/kg
Asenaftaleeni	-	-	1 000 mg/kg **	-
Asenaftteeni	-	-	2 500 mg/kg **	-
Betso(a)antraseeni	-	-	1 000 mg/kg	15 (e) mg/kg
Betso(a)pyreeni	0,01 mg/m ³	iho	1 000 mg/kg	15 (e) mg/kg
Bentso(b)fluoranteeni	-	-	1 000 mg/kg	-
Bentso(ghi)peryleeni	-	-	2 500 mg/kg **	-
Bentso(k)fluoranteeni	-	-	1 000 mg/kg	15 (e) mg/kg
Dibentso(a,h)antraseeni	-	-	1 000 mg/kg	-
Fluoranteeni	-	-	250 000 mg/kg **	15 (e) mg/kg
Fluoreeni	-	-	250 000 mg/kg **	-
Fenantreeni	-	-	2 500 mg/kg **	15 (e) mg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni)	-	-	10 000 mg/kg **	-
Kryseeni	-	-	1 000 mg/kg	-
Naftaleeni	5 mg/m ³	-	2 500 mg/kg	15 (e) mg/kg
Pyreeni	-	-	** ei luokiteltu vaaralliseksi	-
Bentseeni	3,25 mg/m ³	iho	xxx	xxx
PCB	-	iho	50 mg/kg	5(e) mg/kg
Raskasmetallit				
Antimoni	0,5 mg/m ³	-	2500 mg/kg (PIMA)	50 (e) mg/kg
Arseeni	0,01 mg/m ³	-	1000 mg/kg (PIMA)	100 (e) mg/kg
Kadmium	0,02 mg/m ³	iho	1000 mg/kg (PIMA)	20 (e) mg/kg
Koboltti	0,02 mg/m ³	-	1000 mg/kg (PIMA)	250 (e) mg/kg
Kromi	0,1 mg/cm ³	-	1000 mg/kg (PIMA)	300 (e) mg/kg
Nikkeli	0,01 mg/cm ³	-	1000 mg/kg (PIMA)	150 (e) mg/kg
Lyijy	0,1 mg/cm ³	0,1 mg/mg	1500 mg/kg (HTP) 2500 mg/kg (PIMA)	750 (e) mg/kg
Vanadiini	-	-	10000 mg/kg (HTP)	250 (e) mg/kg
Sinkki	-	-	2500 mg/kg (HTP)	400 (e) mg/kg
Elohopea	0,02 mg/cm ³	iho, melu	1000 mg/kg (HTP)	5 (e) mg/kg
Tina	2 mg/cm ³	-	-	-
Kupari	1 mg/cm ³	-	1000 mg/kg (HTP)	200 (e) mg/kg

* PAH-yhdisteiden 16-summapitoisuutta 200 mg/kg voidaan pitää ohje-arvona henkilösuojautumiselle purkutöissä. (RATU-kortti 82-0381)

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

Taulukon lähteet:

- Komission asetus 1357/2014
- Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2014:2, HTP-arvot 2014
- 214/2007 Vna maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, Liite 1
 - Ohjearvo määritelty ekologisten riskien (e) tai terveysriskien (t) perusteella



89594/ASB

10.5.2019

1/1

LIITE 5. TUTKIMUSTODISTUKSET



ASBESTIANALYYSI			
Tilaja:	Ramboll Finland Oy		
Kohde:	Pohjankartanon koulu, ohjelma- allianssi, osavaihe 5	Tilauspäivä:	13.3.2019
Projektinnumero:	KASS	Toimituspäivä:	13.3.2019
Menetelmät:			
Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä ja analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäiselektronimikroskooppia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.			
TULOKSET: Näytteenottaja: ANTTI JUOPPERI			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
MN1	Lattiamatto 5 mm ruskea + liima ruskea, juhlasali A190	EM	Ei sisällä asbestia.
MN2	Lattiakanaalin kannen valulevy harmaa 3 mm, juhlasali A190	VM	Sisältää asbestia, krysotiili.
MN3	Lattian bitumisively 3 mm, juhlasali A190	VM	Ei sisällä asbestia.
MN4	Lattian bitumisively 3 mm, käytävä A185	VM	Ei sisällä asbestia.
MN5	Seinän akustiikkaruiskutus, juhlasali A190	EM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi

Hanna Puotiniemi
Tutkija, FM
050 3259 213

Saku Varpenius
Tutkija, insinööri
040 5743 685



104043/ASB

TUTKIMUSRAPORTTI

19.12.2019

1/1



ASBESTIANALYYSI			
Tilaaaja:		Ramboll Finland Oy	Tilauspäivä: 18.12.2019
Kohde:		Pohjankartanon koulu	Toimitettu laboratorioon: 18.12.2019
Projektinumero:			
Menetelmät:			
Asbestianalyysi on akkreditoitu menetelmä. Analyysi suoritetaan tilaajan toimittamista näytteistä soveltaen standardia ISO22262-1 optisella analyysillä käyttäen stereomikroskooppia sekä polarisaatiomikroskooppia ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen pyyhkäisyelektronimikroskooppia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.			
Näytteenottaja: Heikki Rautio			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
MN6	Väliseinä, tasoite, valojen ohjaus	VM	Ei sisällä asbestia.
MN7	Eristelanka himmentimet / tulkit	VM	Ei sisällä asbestia.
MN8	Juhasali, vesikate, bitumikermi	VM	Ei sisällä asbestia.
MN9	Juhasali, palopermanto	VM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Hanna Puotiniemi, Tutkija, Geologi
p. 050 325 9213, hanna.puotiniemi@labroc.fi



Henna Berg, Tutkija, Laborantti
p. 040 741 1421, henna.berg@labroc.fi



18607.1

Ramboll Finland Oy
Heikki Rautio
heikki.rautio@ramboll.fi



Materiaalin asbestianalyysi		
<i>Kohde</i>	<i>Näytteenottaja ja päivämäärä</i>	<i>Laboratorion tilausnumero</i>
Pohjankartanon koulu Juhlasali	Heikki Rautio 9.10.2020 (näytteet 1-5) 20.10.2020 (näytteet 6-8)	18607.1
<i>Saapumispäivämäärä</i>	<i>Raportointipäivämäärä</i>	<i>Tutkija</i>
21.10.2020	21.10.2020	Miika Värttö, 040 935 0776 miika.vartto@koestus.fi

Analyyssi on akkreditoitu menetelmä. Analyysimenetelmä valitaan näytekohtaisesti tutkittavasta materiaalista riippuen. Näytteet analysoidaan aina valomikroskooppilla (VM) sekä tarvittaessa lisäksi pyyhkäisyelektronimikroskooppilla ja siihen liitettyllä energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EM). Analyysi pohjautuu soveltavin osin standardiin ISO 22262-1. Pyydettyäessä annamme lisätietoja analyysistä. Näytteen sisältäessä asbestia, ilmoitetaan asbestityyppi/-tyypit tuloksen perässä. Tulos koskee vain tutkittua näytettä. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Raportin osittainen kopiointi ilman lupaa on kielletty.

Analyytitulokset

Näyte nro	Näytteenottopaikka / Materiaali	Analyyssi-menetelmä	Tulos
1	Näyttämön oikea reuna / väliseinäpinnoite + tasoite (karkea laasti + harmaa ja hienorakeinen laasti + harso)	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.*
2	Ylätasanne / väliseinäpinnoite + tasoite (karkea laasti + harso)	VM	Ei sisällä asbestia.
3	Vasen reuna / ulkoseinäpinnoite + tasoite (karkea laasti + harso)	VM	Ei sisällä asbestia.
4	Näyttämö vasen reuna / ulkoseinäpinnoite + tasoite (karkea laasti + harso)	VM	Ei sisällä asbestia.
5	Alakattotila, väliseinä / tasoite (karkea laasti)	VM	Ei sisällä asbestia.

**Näyte 1: Näyte koostuu pääosin karkeasta laastista, mutta näytteessä on yksittäisiä karkean laastin palasia, joiden pinnalla on nähtävissä ohut kerros harmaata ja hienorakeista laastia, jossa on asbestia.*



18607.1

Näyte nro	Näytteenottoaikka / Materiaali	Analyysi-menetelmä	Tulos
6	Sivuseinä / tumma hienotasoite	VM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
7	Jalkalista / liima	EM	Sisältää asbestia, antofylliitti.
8	Näyttämön koroke / tasoite (ohut valkoinen sekä karkea laasti) + maali	EM	Sisältää asbestia, antofylliitti.**

**Näyte 8: Preparoidussa elektronimikroskoopinäytteessä yksittäinen asbestikuituhavainto.

POHJANKARTANON KOULUN ASBESTIKARTOITUS

LIITE 1/27



89594/PAH

14.3.2019
1/1

PAH-ANALYYSI																				
Tilaja:		Ramboll Finland Oy										Tilauspäivä:		13.3.2019						
Kohde:		Pohjankartanon koulu, ohjelma-aliyhtiö, osavaihe 5										Toimituspäivä:		13.3.2019						
Projektinumero:		KASS																		
Menetelmät: Analyysi suoritettiin tilajan toimittamassa näytteessä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittapeävarmuus on 24 % ja määrittäjä on 2,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorion ei vastata näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojauksia.																				
TULOKSET: Näytteenottaja: Antti Juopperi [mg/kg]																				
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Nafraani	Acenafitaaleeni	Acenanteeni	Fluoreeni	Fenanteeni	Acitraani	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentsolaajanttraani	kyseinen	Bentsolafluoranteeni	Bentsolafluoranteeni	Bentsolafluoranteeni	Bentsolafluoranteeni	Indenol,2,3-di-pyreeni	Dibentsolafluoranteeni	Bentsolafluoranteeni	PAH-yht.*	
MIN3	Lattian bitumisively 3 mm, juhlasali A150	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 30
MIN4	Lattian bitumisively 3 mm, käytävä A185	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	8,2	4,8	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 30

* Varsinkin jätteen raja-arvo on 200 mg/kg ikkoinaospitoisuus, 15-vhdeettä jytstävät tulokset on lihavoitu.

Näytteitä MIN3 ja MIN4 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.

Mikko Kivela
Tutkija, laboratorioanalytikko
050 4308 912

Kiertokaari		SIIRTOASIAKIRJA	
Jätekuorman on täytettävä jätehuoltomääräysten ja jätelupaehtojen jätteiden lajittelua ja erilliskeräystä koskevat ehdot.			
TUOTTAJA/ HALTIJA TÄYTTÄÄ	ALKUPERÄ		
	Jätteen syntypaikka: <u>Oulu</u>		Osoite: <u>Pohjan Kaartanon</u>
Jätteen tuottajan nimi: <u>Pohjan tehoputku</u>		puh.: _____	
Tuottajan/lähtäjän allekirjoitus ja nimenselvitys			
JÄTTEEN LUOKITTELU			
<p>Tavanomaisen jätteen loppusijoitusalueelle haudattavat</p> <input type="checkbox"/> 100 Asbesti, eristysaine 17 06 01 * <input checked="" type="checkbox"/> 100 Asbesti, rakennusaine 17 06 05 * <input type="checkbox"/> 102 Viemärihiekkä <input type="checkbox"/> 102 Eläin (hevonen, kala, rapu, sika, kana, alpaka) * <input type="checkbox"/> 102 Muu erityisjäte * Mitä: _____ <input type="checkbox"/> 108 Teollisen toiminnan jäte * <input type="checkbox"/> 138 Hyödyntämiskelvoton rejekti * <small>Huom! Asbestia ja silvufuoteesetuksen mukaisia haudattavia eläimiä lukuun ottamatta vaadimme Vns 331/2013 nojalla tutkimustuloksia etukäteen ennen vastaanottolupaa.</small>			
<p>Vaarallisen jätteen loppusijoitusalueelle sijoitettavat</p> <input type="checkbox"/> 179 Jäte säkitettynä * <input type="checkbox"/> 182 Jäte irtotavarana * <small>Huom! Vaarallisen jätteen loppusijoitusalueelle sijoitettavien jätte-erien tutkimustulokset (Vns 331/2013) arvioidaan aina etukäteen ennen vastaanottolupaa.</small>			
<p>Nestemäisten jätteiden käsittelylaitos</p> <input type="checkbox"/> 122 Hiekkanerotuskaivot 19 08 02 (jätevedenpuhd.) <input type="checkbox"/> 122 Hiekkanerotuskaivot 15 05 03 (muut kaivot) <input type="checkbox"/> 139 Rasvanerotuskaivot 19 08 09 (jätevedenpuhd.) <input type="checkbox"/> 139 Rasvanerotuskaivot 20 01 25 (ravintolat, grillit, yms.) <input type="checkbox"/> 148 149 Elintarviketeoll. jäte 02 05 __ (maidonjalostus) <input type="checkbox"/> 123 Muu nestemäinen jäte Mitä: _____ <small>Huom! Jäte-erien veden/nesteen tulee olla viemärinlirkepoista. Kaikista teollisuuden sudenlaatuista eristä tehdään toimivuustestaus kiintoaineserottelun osalta etukäteen.</small>			
<p>Gasum Oy:n biokaasulaitos</p> <input type="checkbox"/> 7100 Kaupan biojäte mädätykseen <small>Gasum Biotehdas määrittää vaatimustason kaupan ja teollisuuden biojätteen siirtoasiakirjavaatimuksista. Tämä yleisasiakirja ei välttämättä riitä.</small>			
<p>Lajitteluareena Lare</p> <input type="checkbox"/> 703 Lajittelematon rakennusjäte <input type="checkbox"/> 157 Jätteen lajittelutoiminnasta syntyvä rejekti Pilaantuneet maat <input type="checkbox"/> 133 Pilaantunut maa 17 05 03 * <input type="checkbox"/> 136 Lievästi pilaantunut maa 17 05 04 * <small>Pilaantuneen maan siirtoasiakirjassa vaaditaan mm. tutkitut pitoisuustiedot, kohdetiedot, työmaavalvojan yhteydetiedot. Tätä siirtoasiakirjaa voidaan käyttää yksittäisissä, tutkimattomissa, nk. vahinkokasvoissa, joiden pitoisuustietoja ei tiedetä. Suunnitelluilla, laajoilla kunnostustyömailla käytetään valvojan laatimaa, kuormakohtaisia siirtoasiakirjoja.</small>			
<p>Vaarallisen jätteen vastaanottoasema</p> <input type="checkbox"/> 131 Terveiden- ja sairaanhoidon riskijätteet 18 01 __ <input type="checkbox"/> 171 Happojäte, suurerä tai säiliökuljetus <input type="checkbox"/> 171 Emäsjäte, suurerä tai säiliökuljetus <input type="checkbox"/> 172 Jäähdytysnestejäte, suurerä tai säiliökuljetus <input type="checkbox"/> 175 Maali- tai liuotinjäte, suurerä tai säiliökuljetus <input type="checkbox"/> 185 Eristeaine, sisältää vaarallisia aineita yli ylempään ohjeavron <input type="checkbox"/> 410 Öljynsuodattimet ja muut kiinteät öljyjätteet <small>Laki vaarallisen jätteen kuljetuksista määrittää siirtoasiakirjavaatimukset vaaralliselle jätteelle. Tämä yleisasiakirja ei sellaisenaan välttämättä riitä.</small>			
<p>Öljyasema (kuormat eivät saa sisältää liuottimia, bensiiniä, kevyttä polttoöljyä jne.)</p> <input type="checkbox"/> 401 Öljyvesiseos, vesipitoisuus alle 10% <input type="checkbox"/> 402 Öljyvesiseos, vesipitoisuus 10-30% <input type="checkbox"/> 403 Öljyvesiseos, vesipitoisuus yli 30% <input type="checkbox"/> 406 Öljysäiliön puhdistusjäte, nestemäinen <input type="checkbox"/> 407 Öljysäiliön puhdistusjäte, pastamainen <input type="checkbox"/> 408 Pilssivesi <input type="checkbox"/> 409 Öljynerotuskaivot <small>Laki vaarallisen jätteen kuljetuksista määrittää siirtoasiakirjavaatimukset vaaralliselle jätteelle. Tämä yleisasiakirja ei sellaisenaan välttämättä riitä.</small>			
Muu jäte, mikä: _____			
JÄTTEEN KULJETTAJA TÄYTTÄÄ	KULJETTAJAN YHTEYSTIEDOT		
	Kuljetusliike/kuljettaja: _____		Auton rekisterinro: <u>NGY-180</u>
Päivämäärä: _____		Kuljettajan allekirjoitus: _____	
JÄTTEEN VASTAAN- OTTAJA TÄYTTÄÄ	JÄTTEEN VASTAANOTTO RUSKON JÄTEKESKUKSESSA		
	Punnitusosituksen numero: <u>103492552107</u> <u>2921</u>		Paino: <u>kuorma</u>
Päivämäärä: _____		Vastaanottajan allekirjoitus: _____	
KUORMAN- TARKASTA- JA TÄYTTÄÄ	JÄTTEEN VASTAANOTTO RUSKON JÄTEKESKUKSESSA		
	Päivämäärä: _____	Klo: _____	Vastaanottajan allekirjoitus: _____

1 kpl jätteen tuottajalle
 1 kpl jätteen kuljettajalle
 1 kpl Kiertokaarelle

15.3.2021

Kiertokaari Oy
 Ruskonniityntie 10, 90620 Oulu
 Puh. 08 5584 3952 Y-tunnus 2650662-4

Vastaanottaja
Oulun Tilapalvelut -liikelaitos
Projektipäällikkö
Raimo Vittaniemi

Asiakirjatyyppi
Työselostus

Päivämäärä
7.6.2021

TOTEUTUSSUUNNITELMA

**POHJANKARTANON KOULU,
JUHLASALI
JUHLASALIN ALAKATON SIIVOUS-
TOIMENPITEET JA HUOLTOJÄRJES-
TELMÄT**



**JUHLASALIN ALAKATON SIIVOUSTOIMENPITEET JA
HUOLTOJÄRJESTELMÄT**

Päivämäärä **7.6.2021**
Laatija **Jussipekka Myrskykari**
Tarkastaja **Pasi Kemppainen**
Hyväksyjä **Raimo Vittaniemi**
Kuvaus **Juhlasalin alakaton siivoustoimenpiteet ja huoltojärjestelmät**

Projektinumero 1510024057-010

POHJANKARTANON KOULUN JUHLASALIN ALAKATTOTILAN SIIVOUSTOIMENPITEET - OHJE

LIITE 3/3

JUHLASALIN ALAKATON SIIVOUSTOIMENPITEET JA HUOLTOJÄRJESTELMÄT

RAMBOLL

SISÄLTÖ

1.	Yleistiedot	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Yhteystiedot	1
1.3	Ohjeistukseen liittyvät materiaalit	1
2.	Kohteen yleiskuvaus	1
2.1	Alakattotilaan suunniteltuja korjaustoimia	2
2.2	Toimenpiteet ennen yllä mainittuja korjaustoimia	2
3.	Asbestipurku ja -siivous	2
3.1	Työn suunnittelu ja luvat	2
3.2	Työjärjestys kohteessa	2
4.	TULEVAT ASENNUKSET	3
4.1	Valotrussit	3
4.2	Akustiikkalevyt	3
4.3	IV	3

LIITTEET

Liite 1: RT-kortti 18-11248

Liite 2: Ratu -kortti 82-0347

POHJANKARTANON KOULUN JUHLASALIN ALAKATTOTILAN SIIVOUSTOIMENPITEET - OHJE

LIITE 3/4

JUHLASALIN ALAKATON SIIVOUSTOIMENPITEET JA HUOLTOJÄRJESTELMÄT



1. YLEISTIEDOT

1.1 Yleistä

Kohteena on Pohjankartanon koulu osoitteessa Leevi Madetojan katu 1, 90140 Oulu. Tässä selostuksessa käsitellään saneerauksen kohteena olevan juhlasalin alakattotilojen puhdistustöitä sekä turvavarusteiden asentamista. Juhlasali on töiden alkaessa työmaa-alueena ja töitä tehdään juhlasalissa sekä tässä selostuksessa käsiteltävässä alakattotilassa.

Salin alueella on tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitukset ja niistä on löytynyt asbestia salin tasoitteista, listaliimoista ja esiintymislavan rakenteista (Koestus raportti 21.10.2020) sekä alakattotilan pinnoilta (Asbestikuitujen pölynäyte- ja ilmamittausraportti, Ramboll Finland Oy 1/2021)

1.2 Yhteystiedot

Tilaaaja

Oulun Tilapalvelut -liikelaitos
PL30
Solistikatu 2
90015 Oulu

Projektipäällikkö
Raimo Vittaniemi
044 703 2534
raimo.vittaniemi@ouka.fi

Ohjeistuksen laatija

Ramboll Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1A
90220 OULU

Projektipäällikkö

Pasi Kemppainen
pasi.kemppainen@ramboll.fi
040 159 1186

Ohjeistus

Jussipekka Myrskykari
040 767 0328
jussipekka.myrskykari@ramboll.fi

1.3 Ohjeistukseen liittyvät materiaalit

Ohjeistus tarkoittaa alakaton huolto- ja turvajärjestelmät suunnitelmia: R++1Y307 sekä R++1Y308

Liitteinä olevat liitteet 1 ja 2: RT-kortti 18-11248 Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä sekä Ratu-kortti 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku.

2. KOHTEEN YLEISKUVAUS

Juhlasalin ulkoseinät ovat betoni-villa-betoni rakenteita ja yläpohjana on betoniholvi betonipalkistolla.

Alakatto on riiputettu terästangoilla betoniholvista. Tangot on tekovaiheessa asennettu valuun. Alakaton runkona on 50x100 sahatavara. Puurungosta on läpipultattuna terästanko, joka on hit-

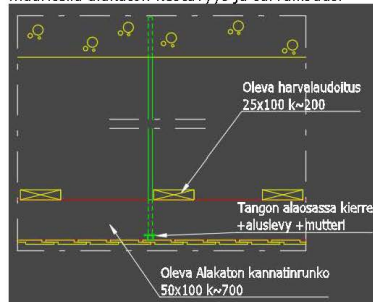
POHJANKARTANON KOULUN JUHLASALIN ALAKATTOTILAN SIIVOUSTOIMENPITEET - OHJE

LIITE 3/5

JUHLASALIN ALAKATON SIIVOUSTOIMENPITEET JA HUOLTOJÄRJESTELMÄT



saamalla liitetty holvista tulevaan tankoon. Alakattorunkoon on nauhaamalla kiinnitetty salin panelointi (alla kuva alakaton rakenteesta). Tilassa on myös kulkusiltoja, jotka näkyvät tasokuvassa R++1Y307.
Alakaton rakenteista, tangot ja kiinnityskohdat, on teetetty laboratoriotutkimus, josta voidaan määrittellä alakaton kestävyys ja turvallisuus.



2.1 Alakattotilaan suunniteltuja korjaustoimia

Alakattorakenteisiin on kiinnitetty salin valaistus, joista kohdevalaistus ollaan siirtämässä uusiin valotrusseihin.

Tilaan on tulossa myös uutta IV tekniikkaa vanhojen tässä korjauksessa poistettavien kanavien tilalle.

Salin akustiikkaa parannetaan asentamalla alakaton paneelien päälle akustiikkavillaa.

2.2 Toimenpiteet ennen yllä mainittuja korjaustoimia

Alakattotilan turvallisuutta parannetaan asentamalla vaakavaijerijärjestelmä, johon voidaan kiinnittää turvavaljaat työskentelyn ja liikkumisen ajaksi.

Tilaan asennetaan myös lisää kiinteitä kulkusiltoja, jotta tilassa voidaan turvallisesti liikkua ja työskennellä. Kulkusiltoja voidaan täydentää töiden aikana liikuteltavilla kulkusilloilla.

Ennen suunniteltuja valaistus-, IV- ja akustiikka-asennuksia tilasta täytyy siivota irtotavara ja pölyt sekä löydetty asbestijäämät pois. Siivouksella turvataan asentajien turvallisuus ja estetään haitallisen pölyn leviäminen alas juhlasaliin.

3. ASBESTIPURKU JA -SIIVOUS

3.1 Työn suunnittelu ja luvat

Hankitaan asbestityölle tarvittavat luvat ja suunnitellaan valtuutetun asbestipurku-urakoitsijan kanssa tulevan työn toimenpiteet. Tutustutaan Asbestipurkuun liittyvien RT- kortin ja Ratu kortin sisältöön ja vaatimuksiin.

3.2 Työjärjestys kohteessa

1. Juhlasalista tyhjennetään irtaimisto ennen varsinaisten purkutöiden aloitusta. Osastoidaan ja alipaineistetaan työmaa-alue muista koulun tiloista. Suljetaan ilmastointi.

2. Alakatossa olevat aukot suljetaan siivoustyön ajaksi. Varmistetaan, että pöly ei pääse leviämään IVKH puolelle.

3. Suunnitellaan tilojen alipaineistaminen. Asbestisiivoukseen ja purkamiseen vaadittu alipaine viereisiin tiloihin nähdessä on yli -10Pa ja ilman täytyy vaihtua 10 kertaa tunnissa. Alakattotila vaatii useamman alipaineistajan, jotta koko tilasta saadaan poistettua ilmaa tasaisesti. Alipaine seurannan on oltava toiminnassa koko ajan.

4. Suunnitellaan ja toteutetaan suojatilat alakattotilan sekä juhlasalin asbestipurkuja varten. Kolme osainen sulkutila Ratu kortin mukaisesti. Jätehuollon järjestäminen ja tarvittavien suojainten hankkiminen. Alakattotilassa on irtaonta asbestia aiemmin toteutettujen purkutöiden jäljiltä.

Ennen kuin tilat on todettu puhtaiksi asbestista, täytyy tilassa käyttää kertakäyttöistä suojahalaria ja P3 luokan kokosuojaamaaria, suojakäsineitä sekä sileäpintaisia kumisaappaita.

5. Ennen siivous- ja purkutoimia alakattotilaan asennetaan detaljin R++1Y308 mukainen vaaka-vaajerijärjestelmä, johon voidaan turvavaljaat kiinnittää työskentelyn ajaksi. **Alakatossa kulminen on sallittu ainoastaan kiinteillä kulkusilloilla tai siirreltävien kulkutasojen päällä. Alakaton paneloinnin tai koolauspuiden päällä kulminen on kielletty putoamisvaaran vuoksi. Tilassa on myös avonaisia valoaukkoja.** Alakattotilaan rakennetaan lisää kulkusiltoja tasokuvan R++1Y307 ja detaljin R++1Y308 mukaisesti. Tarvittaessa voidaan käyttää lisäksi siirrettäviä alumiinirakenteisia kulkusiltoja. Tässä vaiheessa oltava suojatilat ja alipaineistus rakennettuna ja toiminnassa.

6. Alakattotilan purkutoimenpiteet suunnitelman R+++X005 mukaisesti. LVIS suunnitelmien mukaisesti puretaan IV kanavisto ja valaistus. Tilasta viedään ylimääräinen puutavara ja muu roska pois. Säilytettävät tavarat puhdistetaan asbesti ohjeiden mukaisesti sulkuutilassa ja muu jäte hävitetään asbestijätteenä.

7. Alakattotilan siivous aloitetaan tilan perältä. Tilat imuroidaan huolellisesti holvin alapinnasta alaspäin. Ensimmäisen imuroinnin jälkeen toistetaan siivous, jolloin saadaan ensimmäisessä siivouksessa laskeutunut pöly poistettua.

8. Urakoitsija itselleluovuttaa tilan ja tarkastelee pintojen pölyttömyyden. Lopuksi varmistetaan ilman asbestipitoisuus aggressiivisella ilmanäytteenotolla. Tarvittaessa toistetaan siivous ja näytteenotto.

9. Puhtaaksi toteamisen jälkeen voidaan purkaa suojauksia ja alipaineistusta. Tilassa työskentelyyn riittää tavanomaiset suojavarusteet.

4. TULEVAT ASENNUKSET

4.1 Valotrussit

Asennus kuvien R++1M205 ja R++1Y306 mukaan

4.2 Akustiikkalevyt

Asennettava alakattopaneelien päälle siten että alakattokannattajat ja harvalaudoitus jäävät näkyviin. Paneelin/akustiikkalevyn päälle astumisessa on putoamisriski. Akustiikkalevyt akustiikka-/arkkitehtisuunnitelmien mukaan.

4.3 IV

Uudet asennukset IV suunnitelman mukaisesti

Päiväys ja allekirjoitukset

Ramboll Finland Oy
Oulussa 7.6.2021

Tehnyt:

Jussipekka Myrskykari
Konsultti, Ins. amk

Tarkastanut:

Pasi Kemppainen
Projektipäällikkö, DI



Pohjolan Tehopurku Oy
Jari Lankila
jari.lankila@tehopurku.fi



Ilmanäytteen asbestianalyysi		
<i>Kohde</i>	<i>Näytteenottaja ja päivämäärä</i>	<i>Laboratorion tilausnumero</i>
Pohjankartano	-	20347
<i>Saapumispäivämäärä</i>	<i>Raportointipäivämäärä</i>	<i>Tutkija</i>
9.9.2021	9.9.2021	Jenny Karjalainen, 050 3064623 jenny.karjalainen@mitta.fi

Analyyssi on akkreditoitu menetelmä. Ilmanäyte tutkitaan pyyhkäisyelektronimikroskoopiilla (SEM) ja siihen liitettyllä energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Analyysi pohjautuu soveltavin osin standardiin ISO 14966. Tuloksen mittausepävarmuutta ei oteta huomioon. Pyydetessä annamme lisätietoja analyysistä ja mittausepävarmuudesta. Tulos koskee vain tutkittua näytettä. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Raportin osittainen kopiointi ilman lupaa on kielletty.

Analyytitulokset

Näyte nro	Näytteenottoaika	Mittausaika (min)	Kokonaisilmamäärä (litraa)	Tulos* (kuitua/cm ³)
-	2. krs varasto/pukuvarasto	90	360	< 0,01

**Sisäilman asbestikuitujen pitoisuus ei saa ylittää 0,01 kuitua/cm³ (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III, Valvira, Ohje 8/2016.)*

<0,01 kuitua/cm³ = alle puhtaan ilman raja-arvon

