

# ASBESTIPURKUTYÖT SANEERAUSKOHTEESSA

Koponen Jere

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Insinööri (AMK)

2024

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Insinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Jere Koponen	<b>Vuosi</b>	2024
<b>Ohjaaja(t)</b>	Matti Moilanen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Remove Timanttityöt Oy		
<b>Työn nimi</b>	Asbestipurkutyöt Saneerauskohteessa		
<b>Sivumäärä</b>	41		

---

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin asbestipurkutyöhön ja luotiin tietopaketti kaikille alalla työskenteleville. Tarkoituksena oli, selvittää kuinka asbestipurkutyöt toteutetaan nykyajan standardien mukaisesti, ja näiden tietojen pohjalta luotiin tarvittavat suunnitelmat ja raportit Utsjoella sijaitsevan saneerauskohteen asbestipurkuihin.

Tutkimuksessa käytettävä tieto on peräisin asbestilainsäädännöstä, alan kirjallisuudesta sekä urakoitsijoiden ja suunnittelutoimistojen jakamasta materiaalista.

Työn tavoitteena oli luoda kattava selvitys aiheesta, ja pohdinta osiossa toin esiin omia näkökulmiani työturvallisuuteen ja sen valvontaan liittyen.

Avainsanat

asbesti, asbestipurkumenetelmät, purkutyöt

---

<b>Author</b>	Jere Koponen	<b>Year</b>	2024
<b>Supervisor(s)</b>	Matti Moilanen		
<b>Commissioned by</b>	Remove Timanttityöt Oy		
<b>Title</b>	Asbestos removal on a renovation site		
<b>Number of pages</b>	41		

---

The subject of this thesis was to orientate to asbestos removal work and create a guide for those who work in the field. The objective was to find out how asbestos demolition is carried out according to modern safety standards, and based on this information, the necessary plans and reports for asbestos removal at renovation site located in Utsjoki were created.

The information used in this study is derived from asbestos legislation, relevant literature and materials shared by contractors and design firms.

The aim of this work was to create a comprehensive report on the topic, and in the discussion section, I presented my own perspectives, on occupational safety and its monitoring.

**Keywords** asbestos, asbestos demolition methods, demolitionwork

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	ASBESTI RAKENNUSMATERIAALINA .....	7
2.1	Perustietoa asbestista .....	7
2.2	Asbestin tunnistaminen ja kartoittaminen .....	9
2.3	Asbestilaadut .....	10
2.4	Asbestipurkutyöhön ryhtyminen.....	10
2.4.1	Asbestipurkutyön ennakoilmoitus .....	10
2.4.2	Turvallisuussuunnitelma .....	11
3	ASBESTILLE ALTISTUMINEN JA TERVEYSHAITAT .....	13
3.1	Altistuminen .....	13
3.2	Asbestin terveyshaitat.....	14
4	ASBESTIALTISTUMISEN JA ILMANKÄSITTELYLAITTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET .....	17
4.1	Terveystarkastukset asbestipurkajille .....	17
4.2	Hengityssuojaimien- ja ilmankäsittelylaitteiden tiiveysmittaus .....	17
5	ASBESTIPURKUMENETELMÄT.....	20
5.1	Osastointimenetelmä .....	20
5.2	Pussipurkumenetelmä .....	23
5.3	Ehjänä irrottaminen.....	23
5.4	Upotusmenetelmä .....	24
5.5	Märkäpurkumenetelmä .....	25
5.6	Märkähiekkapuhallus .....	25
5.7	Kohdepoistomenetelmä .....	26
6	KOHDE.....	27
6.1	Perustiedot kohteesta .....	27
6.2	Asbestipurkutyön suunnittelu .....	27
6.3	Asbestipurkutyön toteutus .....	30
6.4	Asbestipurkutöiden luovutus .....	35
7	POHDINTA .....	38

LÄHTEET.....40

## 1 JOHDANTO

Asbestin uskäyttö kiellettiin Suomessa vuonna 1993 ja asbestipurkutyöt säädettiin luvanvaraisiksi 1988. Vasta alkuvuonna 2016 asbestitöitä ohjaava vanha lainsäädäntö korvautui uudella lailla sekä valtioneuvoston asetuksilla. Tähän lakiin on keskitetty työntekijöiden asbestipurkutyölupia ja pätevyyttä koskevat säännökset sekä asbestin purkajien ylläpitorekisterin määräykset. Uuden lain myötä määrättiin asbestipurkutyömaan alipaineistus sekä purkutyön jälkeinen ilmanäyte pakollisiksi, lisäksi asetettiin työntekijän suojainten käyttöön liittyviä vaatimuksia. Uusilla määräyksillä halutaan varmistaa työntekijän turvallisuus työn aikana, ja että purettava kohde jää puhtaaksi asbestista, eikä asbesti pääse leviämään ympäristöön. (Suomen Rakennusterveyspalvelut 2019.)

Opinnäytetyön toimeksiantona on luoda asbestipurkutyöhön vaadittavat suunnitelmat ja raportit esimerkkikohteeseen. Työn esimerkkikohteena on Utsjoella sijaitseva Turun yliopiston ympäristöntutkimuskeskukseen kuuluva Kevon tutkimusasema, johon tehdään peruskorjausta. Kohteessa on asbestia monessa eri muodossa, joten asbestipurkutöissä joudutaan käyttämään eri menetelmiä, joka tekee kyseisestä rakennuksesta monipuolisen kohteen tälle työlle.

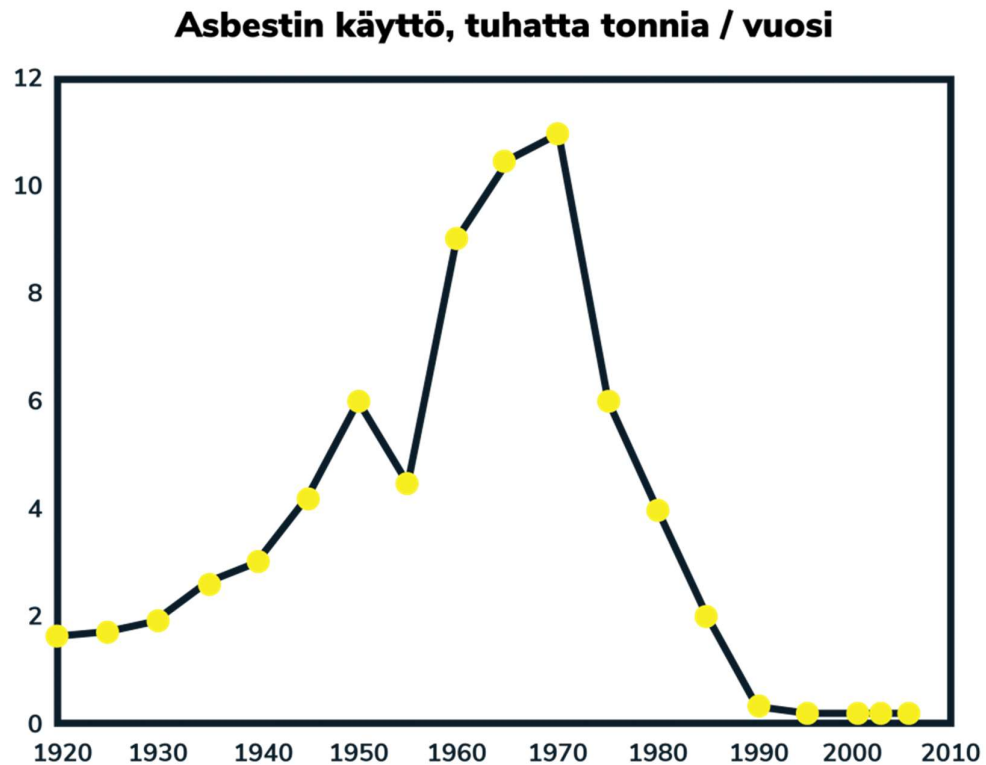
Työssä käydään läpi asbestipurkutyön eri vaiheet asbestipurkutyön ennakoilmoituksesta ilmanäytteen ottoon saakka. Työssä käydään läpi asbestia koskevaa lainsäädäntöä, eri asbestilaadut, asbestin ominaisuudet, eri purkutyömenetelmät sekä asbestipurkutyön eri vaiheet.

## 2 ASBESTI RAKENNUSMATERIAALINA

### 2.1 Perustietoa asbestista

Asbesti on kuitumainen maaperästä louhittava mineraali, jota käytettiin ennen paljon rakentamisessa sen suotuisien ominaisuuksien vuoksi, ja tänä päivänä sitä löytyykin arviolta 2,2 miljoonasta suomalaisesta kodista.

Suomessa asbestia on käytetty rakennusmateriaalina 1920-luvulta lähtien, ja sitä onkin käytetty arviolta 300 000 tonnia, josta suuri osa on edelleen jäljellä Suomen rakennuskannassa. Kaikista suosituinta asbestin käyttö oli 1960- ja 1970-luvuilla, jolloin sen kokonaiskäyttö oli yli 10 000 tonnia vuodessa, mutta se väheni vain muutamaan sataan tonniin, kun kotimainen asbestin louhinta ja teollisuus loppui vuonna 1988. (Työterveyslaitos 2023.)

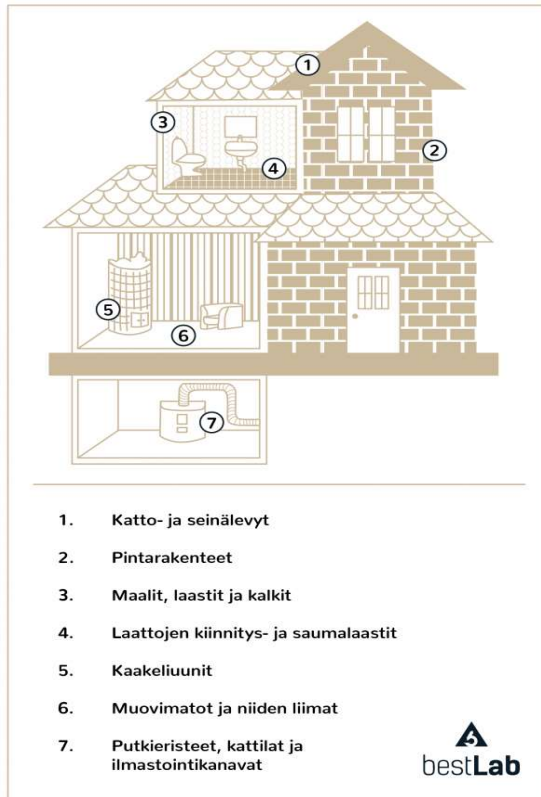


Kuvio 1. Asbestin käyttö Suomessa (eurofins bestLab 2023)

Asbestin suosio ja runsas käyttö on helposti selitettävissä, muihin materiaaleihin verrattuna sen ominaisuudet ovat jopa ylivertaisia. Asbesti on palonkestävää, edullista, kestävä, monikäyttöistä ja helposti työstettävää. Paloturvallisuutensa vuoksi se soveltui ennen kaikkea kylpyhuoneisiin, keittiöihin väliseiniin sekä putkien eristeiksi. Nykypäivänä vanhoista rakennuksista asbestia voi löytää muun muassa:

- paloeristeistä
- putkieristeistä
- ruiskutuseristeistä
- rakennuslevyistä
- kattomateriaaleista
- maaleista, laasteista, kipsistä sekä kalkista
- laattojen kiinnitys- ja saumalaasteista
- ilmastointikanavista
- muovimatoista sekä niiden liimoista
- palo-ovista

(eurofins bestLab 2023)



Kuvio 2. Asbestin käyttökohteet (bestLab 2023)

## 2.2 Asbestin tunnistaminen ja kartoittaminen

Lähes kaikissa kohteissa asbestin tunnistaminen silmämääräisesti on haastavaa, tämän takia sen tunnistamisen tulee perustua rakennuksen asiakirjoihin, joista selvitetään käytetyt materiaalit ja tarvikkeet, sekä rakennusmateriaalista otetun näytteen laboratorio tutkimukseen. (Rakentaja.fi 2011.)

Asbestikartoitus on toimenpide, jossa ammattilainen paikallistaa purettavan kohteen asbestipitoiset materiaalit. Paikallistamisella tarkoitetaan asbestin sijainnin selvittämistä ja merkitsemistä työselostukseen sanallisesti ja valokuvoin. Vuonna 2016 voimaan astunut asbestitöihin liittyvä laki (2015/648) määrää että kaikkiin ennen vuotta 1994 valmistuneisiin rakennuksiin tulee suorittaa asbestikartoitus ennen siihen tehtäviä remontointi- ja purkutöitä. Kartoituksesta tulee käydä ilmi asbestin sijainti, asbestin määrä, asbestilaji, ehdotus purkutyömenetelmästä ja

selvitys, paljonko asbesti tulee purettaessa pölyämään. Vastuu asbestikartoituksen suorittamisesta kuuluu henkilölle tai organisaatiolle, joka ryhtyy rakennushankkeeseen tai muuta vastaavaa tahoja joka valvoo rakennushanketta. Jos edellä mainittua ei ole, vastuu kartoituksesta kuuluu tilaajalle. (Asbestikartointus.info 2016.)

### 2.3 Asbestilaadut

Asbestimineraaleja on olemassa useita eri lajeja ja värejä. Rakennuksissa yleisimmin käytetyt asbestilaadut ovat krysotiili (valkoinen asbesti) antofylliitti ja kroidoliitti (sininen asbesti). Muita asbestilajeja ovat aktinoliitti, mosiitti ja erioniitti. (Rakennukset.fi 2016)

Kroidoliitti eli sininen asbesti on asbestilajeista vaarallisin ja sen käyttö Suomessa kiellettiin jo 1976, kun taas muiden asbestien käyttö sallittiin 1993 loppuun asti. Kroidoliitin kuiturakenne eroaa muista asbesteista ja sen on todettu aiheuttavan syöpää erittäin vähäisestä altistumisesta. Sinistä asbestia on käytetty pääasiassa ruiskutettavana eristemassana ja kaikkien korjausrakentamisen parissa työskentelevien henkilöiden olisi syytä osata tunnistaa se. Tiloissa, missä sinistä asbestia on paljaana, ei saa oleskella ilman asianmukaisia suojaimia ja sen purkaminen edellyttää eri työmenetelmiä ja korkeampaa suojautumista kuin muiden asbestilaatujen. (Raksystems 2023.)

### 2.4 Asbestipurkutyöhön ryhtyminen

Kun ryhdytään purkutöihin asbestia sisältävässä rakennuskohteessa pelkkä kartoittaminen ei riitä, ennen töiden aloittamista on lisäksi tehtävä asbestipurkutöitä koskeva ennakoilmoitus sekä turvallisuussuunnitelma.

#### 2.4.1 Asbestipurkutyön ennakoilmoitus

Asbestipurkutöitä koskeva ennakoilmoitus on tehtävä vähintään viikko ennen töiden aloittamista. Ilmoituksen tekijältä vaaditaan voimassa oleva asbestipurkutöiden lupa. Ennakoilmoitukseen merkitään asbestikartoituksessa tehdyt havainnot.

Lisäksi ilmoitetaan tiedot purkutyön suorittajasta, tilaajasta, käytettävistä ilmankäsittelylaitteista, purkutyöntekijöiden nimet sekä heidän henkilökohtaiset suojaimensa. Jos purkutyön olosuhteet muuttuvat työn aikana esimerkiksi siten, että altistumisen riski asbestille kasvaa merkittävästi, täytyy ilmoitus uusina. (Aluehallintovirasto 2022)

#### 2.4.2 Turvallisuussuunnitelma

Ennakoilmoituksen lisäksi asbestipurkutyötä varten vaaditaan kirjallinen turvallisuussuunnitelma. Suunnitelman perustiedot saadaan asbestikartoituksesta. Turvallisuussuunnitelmassa tulee käydä ilmi seuraavat tiedot:

##### Altistuksen arviointi

- purettava materiaali
- purkumenetelmä
- alipaineen seuranta

##### Altistumisalueen rajaaminen, ja siellä toimiminen

- kuvaus työkohteesta
- varoitusmerkinnät
- ennakoilmoituksen sijainti työmaalla
- normaalista poikkeavat olosuhteet

##### Henkilösuojainten valinta

- Työntekijöillä käytössä olevat suojaimet

##### Työvälineiden käsittely

- laitteiden työnaikainen huolto
- asbestin leviämisen estäminen koneiden siirtojen aikana (ilmankäsittelylaitteiden tulppaus)

##### Asbestijätteen käsittely

- pakkausmateriaali
- merkinnät
- jätteen säilytys ja kuljetus

- asbestijätteen loppusijoitus

#### Purkutyöalueen puhtauden varmistaminen

- mittauksen suorittaja
- asbestipurkutyön jälkeinen luovutusmenettely (vastuuhenkilö)

#### Hätätilanteessa toimiminen

- tapaturma
- tekniset viat

#### Suunnitelman seuranta ja ajan tasalla pitäminen

- vastuuhenkilöt
- tarvittavat päivitykset
- suunnitelman käsittely työmaalla

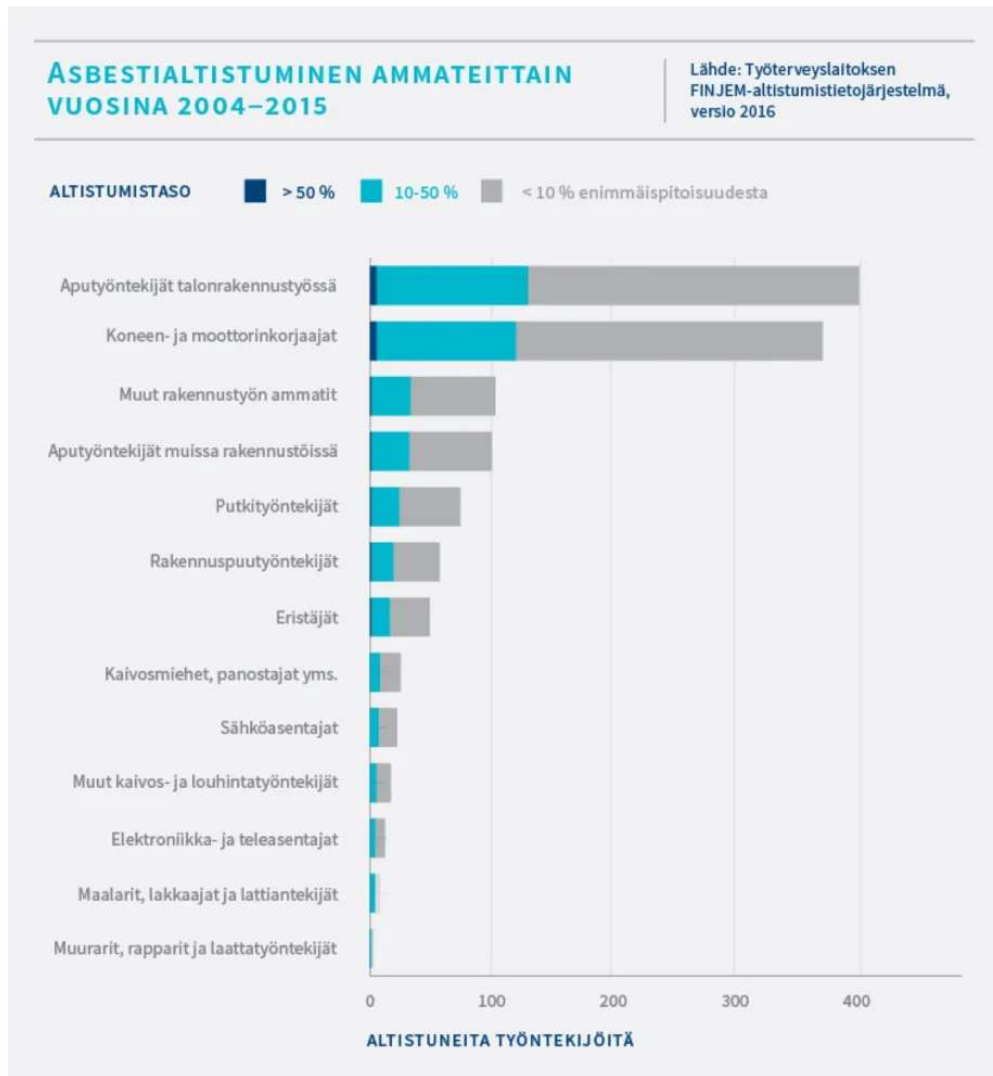
Turvallisuussuunnitelma tulee jakaa kaikille purkutyöhön osallistuville työntekijöille sekä yhteisellä työmaalla myös päätoteuttajalle, jonka tulee esitellä suunnitelma rakennuttajalle. Asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan on yhteisellä työpaikalla lisäksi huolehdittava suunnitelman tiedoksiannosta muille työmaalla toimiville yrityksille. (Työsuojelu.fi 2024.)

### 3 ASBESTILLE ALTISTUMINEN JA TERVEYSHAITAT

#### 3.1 Altistuminen

Vaikka asbestinpurkutyöt ovat nykyään tarkkaan valvottuja luvanvaraisia töitä, joita saavat tehdä vain asbestipurkutyöluparekisterissä olevat yritykset, on asbesti eniten työperäisiä sairauksia ja ennenaikaisia kuolemia aiheuttava kemiallinen altiste Suomessa. Työterveyslaitoksen mukaan edelleen yli tuhat työntekijää vuodessa altistuu asbestille, pitoisuustasot ovat selvästi aiempaa alhaisempia, mutta turvallisuutta tulisi edelleen parantaa kehittämällä ilmankäsittely laitteita ja henkilösuojaimia sekä valvontaa tehostamalla. (Työterveyslaitos 2024.)

Asbestipölyn pitoisuus ilmoitetaan viiden mikrometrin mittaisten kuitujen määränä kuutiosenttimetrissä ilmaa  $\text{k}/\text{cm}^3$ . Nykyään asbestityössä suurin sallittu raja-arvo on  $0.1 \text{ k}/\text{cm}^3$  ja puhtaan tilan raja on  $0.01 \text{ k}/\text{cm}^3$ . (Työterveyslaitos 2024.)

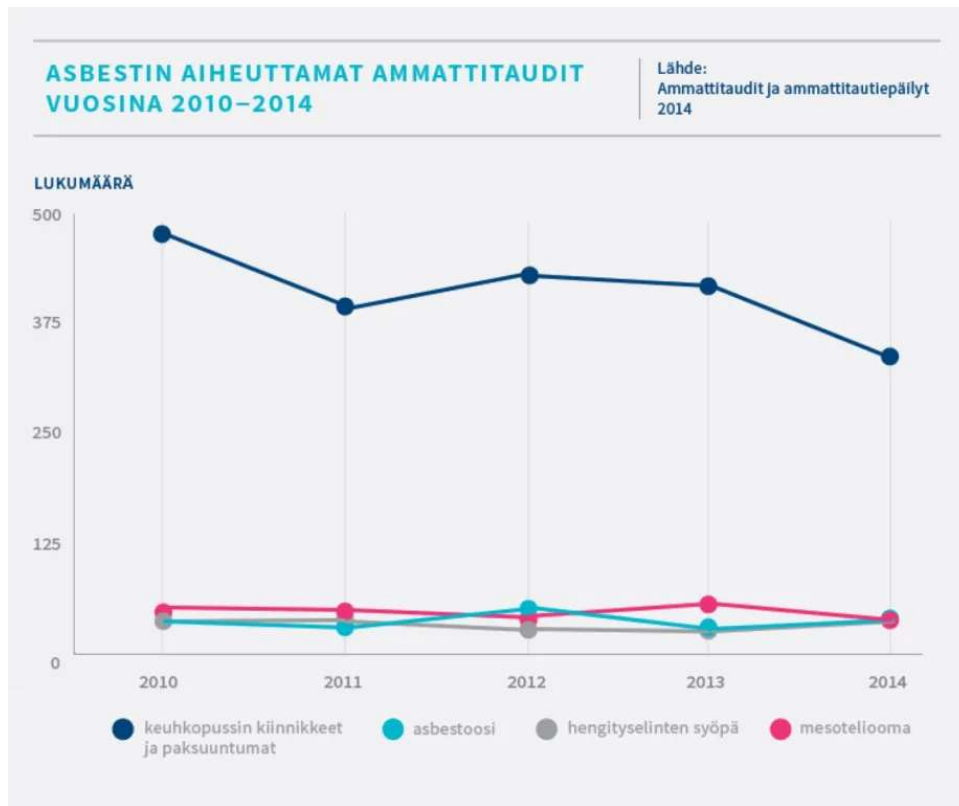


Kuvio 3. Asbestialtistumiset ammateittain (Työterveyslaitos 2016)

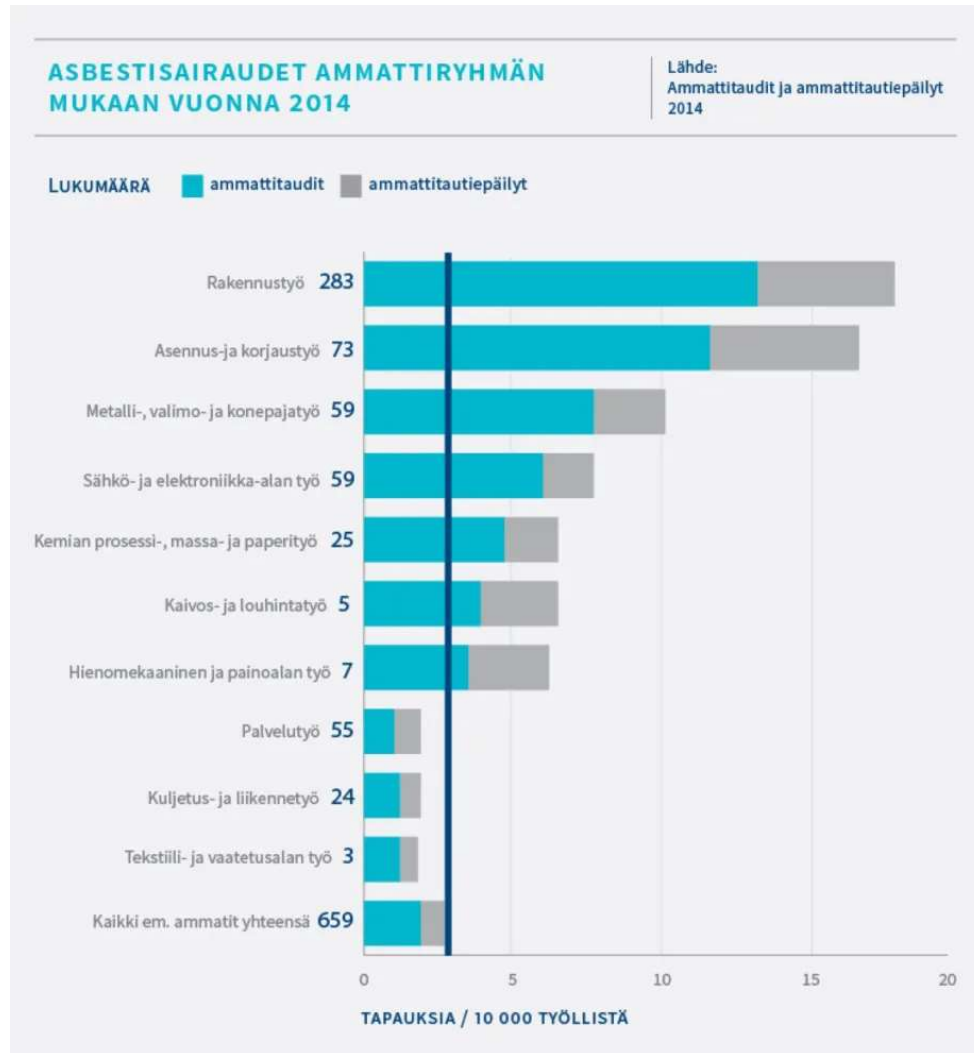
### 3.2 Asbestin terveyshaitat.

Asbestille altistumisesta sairauden kehittymiseen on yleensä pitkä viive, jopa useita vuosikymmeniä, mutta asbestin aiheuttamat sairaudet ovat yleensä vakavia ja voivat johtaa jopa kuolemaan. Yleisin asbestin aiheuttama terveyshaitta on oireeton pleuraplakki eli keuhkopussin paksuuntuma, joka voi kehittyä jo vähäisestä altistumisesta. Vakavampia asbestin aiheuttamia sairauksia ovat keuhkosyöpä, keuhkopussin- ja vatsakalvon syöpä, kurkunpää- ja munasarjasyöpä sekä asbestoosi. Asbestoosi on niin kutsuttu pölykeuhkosairaus, joka aiheuttaa

keuhkokudoksen arpeutumista. Edetessään asbestoosi vähentää hengittävää keuhkokudosta, tämä johtaa hengenahdistuksiin ja lopulta kuolemaan, sillä asbestoosille ei ole hoitokeinoja. Asbestoosi ja eri syövät vaativat yleensä pitkäaikaisen ja voimakkaan altistumisen. (Hengityслиittos 2024.)



Kuvio 4. Asbestin aiheuttamat ammattitaudit (Työterveyslaitos 2017)



Kuvio 5. Asbestisairaudet ammattiryhmittäin (Työterveyslaitos 2017)

## 4 ASBESTIALTISTUMISEN JA ILMANKÄSITTELYLAITTEIDEN SEURANTAMITTAUKSET

Oikeanlainen koulutus ja perehdytys asbestinpurkutöihin on tärkein asia työturvallisuuden parantamisessa, mutta lisäksi avainasemassa on oikeanlaiset henkilösuojaimet ja ilmankäsittelylaitteet sekä niihin liittyvät seurantamittaukset.

### 4.1 Terveystarkastukset asbestinpurkajille

Kaikkien asbestipurkutyötä tekevien työntekijöiden altistumista mitataan säännöllisesti terveystarkastuksin, joiden tarkoitus on ehkäistä asbestille altistumista, ja siten siitä koituvista ammattitaudeista. Ensimmäinen tarkastus on käytävä ennen purkutöiden alkamista, jonka jälkeen määräaikaiset tarkastukset viimeistään kolmen vuoden välein. Tarkastus sisältää keuhkojen röntgenkuvauksen ja toimintakokeen (spirometria), haastattelun ja lääkärintarkastuksen. Koska asbesti voi aiheuttaa erityistä sairastumisen vaaraa, voi lääkäri tarvittaessa evätä työntekijältä asbestinpurkuluvat. (Työterveyslaitos 2019.)

### 4.2 Hengityssuojaimien- ja ilmankäsittelylaitteiden tiiveysmittaus

Tutkimukset ovat osoittaneet että 65–75% hengityssuojainten sisäpuolelle pääsevästä hiukkasista on peräisin suojaimen ja kasvojen välisistä reunavuotokohdista. Tämän takia säännöllisten terveystarkastusten lisäksi myös työntekijän hengityssuojainten tiiveys on mitattava säännöllisin väliajoin. Tiiveys on mitattava suojainta hankittaessa, sekä aina huollon yhteydessä, mutta viimeistään vuoden välein. Hengityssuojaimen tiiveys tulee mitata validoidulla sovittuvuus- ja tiiveystesterillä esimerkiksi Quantifit. (ASTQ Supply house 2022.)



Kuvio 6. Moottoroidun hengityssuojaimen tiiveysmittaus

Ilmankäsittelylaitteiden osalta aluehallintoviraston asetus vaatii vuoto- eli DOP mittauksen kaikille purkutyömaille joissa on havaittu haitta-aineita. Lain mukaan tämä mittaus on tehtävä vähintään kerran vuodessa, ja huoltotöiden yhteydessä esimerkiksi hepa-suodattimen vaihdon jälkeen. Laite on testattava myös ennen ensimmäistä käyttökertaa. Ilmankäsittelylaitteiden erotusaste tulee olla vähintään EN 1822:2009 standardin mukainen joka DOP-mittauksella tarkoittaa sitä, että laitteen suodatuskyky on vähintään 99.95 % 0.3  $\mu\text{m}$  hiukkasilla. Laitteiden hiukkasvuoto ei siis saa ylittää 0.05 %. DOP-mittauksen lisäksi työvälineet on huollettava ja puhdistettava riittävän usein, eikä ilmankäsittelykonetta saa siirtää suoraan asbestipurkutyömaalta toiselle. Koneen käyttötuntimäärää on seurattava ja mittaukset, huollot, puhdistukset ja suodattimien vaihto on merkittävä konekohtaiseen huoltokirjaan. (ASTQ House supply 2022.)



Kuvio 7. Alipaineistajan DOP-mittaus

## 5 ASBESTIPURKUMENETELMÄT

Asbestipurkutyötä suunnitellessa keskeisin asia on osata valita oikeat purkumenetelmät kohteeseen. Menetelmän valinta perustuu rakennuksen asiakirjoihin, sekä kartoituksessa ilmoitettuihin havaintoihin. Asbestipurkutyöhön hyväksytyt menetelmät ovat osastointimenetelmä, pussipurkumenetelmä, ehjänä irrottaminen, upotusmenetelmä, märkäpurkumenetelmä, märkähiekkapuhallus ja joissain tilanteissa kohdepoisto. Jos käytetään jotain muuta kuin ensisijaisesti hyväksytyjä menetelmiä on siihen haettava lupa työsuojeluviranomaiselta. (Työturvallisuuskeskus 2019.)

### 5.1 Osastointimenetelmä

Yleisin ja ensisijaisesti käytettävä asbestipurkutyö menetelmä Suomessa on osastointi. Osastointimenetelmässä purkutyöalue eristetään suojaseinillä jolloin työstä syntyvän pölyn leviäminen rajoittuu vain eristettyyn purkutilaan. Osastointimenetelmää on käytettävä aina, jos muilla menetelmillä ei pystytä riittävästi estämään asbestin leviämistä muihin tiloihin. (Työturvallisuuskeskus 2019.)

Osastointimenetelmässä eristetty alue tulee alipaineistaa koko asbestipurkutyön ajaksi. Osastoon tulee saada vähintään viiden pascalin paine-ero ympäröiviin tiloihin nähden, ja alipaineistajan tehovaatimus määräytyy tällöin purettavan tilan koon ja tilavuuden perusteella. Osaston paine-eroa on mitattava koko purkutyön ajan paine-eron seurantalaitteella, joka tallentaa mittaustulokset ja antaa hälytyksen jos paine-ero putoaa alle viiden pascalin. Alipaineen seurannasta on myös saatava mittausraportti, joka liitetään asbestipurkutyön luovutusraporttiin. Osastoimalla tehdyn asbestipurkutyön jälkeen tilan puhtaus tulee varmistaa asbesti – ilmanäytteellä, joka tutkitaan laboratorioissa. Osastointia ja alipaineistusta ei saa poistaa ennen kuin tilat on todettu puhtaaksi. (Työturvallisuuskeskus 2019.)



Kuvio 8. Paine-eron seurantalaitteisto



Kuvio 9. Ilmanäyte laitteisto (AHA-LAB 2022)

Purkualueelle eli osastoon kulku tulee tapahtua aina sulkutunnelin kautta. Sulkutunneli on osaston kulkuaukolla oleva kolmesta eri tilasta muodostuva tunneli. Sulkutunnelin tarkoitus on estää asbestin leviäminen purkutyöalueelta työntekijän tai työssä käytettyjen laitteiden välityksellä. Osastoon tulevan korvausilman on kuljettava sulkutunnelin läpi, tämän takia tunnelin eri osien väliset suojaverhot on sijoitettava aina osaston puolelle. Sulkutunnelin sisimmässä tilassa on oltava erillinen vaateimuri, jolla voidaan puhdistautua purkualueelta poistuessa, osastossa oleva kohdepoistoimuri ei korvaa vaateimuria. Tunnelin keskimäinen osa tulee varustaa pesuvälineillä, joilla märkäpuhdistetaan kädet sekä hengityssuojaimen ja kenkien pinnat. Tunnelin uloin osa on tarkoitettu suojavaatteiden ja hengityssuojan pukemiseen. (Työturvallisuuskeskus 2019.)



Kuvio 10. Osasto, sulkutunneli ja alipaineistus (Suomen Asbestiteknikka Oy 2024.)

## 5.2 Pussipurkumenetelmä

Pussipurkumenetelmässä purettava materiaali suljetaan ja poistetaan erikoisvalmisteisen työhön soveltuvan pussin sisällä. Pussipurkumenetelmä soveltuu suorien putkilinjojen eristeiden poistoon, linjaventtiilien vaihtoon tai lyhyiden yksittäisten putkien katkaisuun. Pussiin asetetaan työssä käytettävät välineet ja pussi asetetaan tiiviisti purettavan materiaalin ympärille. Kun purettava materiaali on saatu poistettua, pussi voidaan poistaa purkukohdasta. Purusta syntyvä jäte suljetaan pussiin ja asbestipöly poistetaan pussiin kytketyllä imurilla. Vaikka asbestipurku tehdään purkupussin sisällä, on työalue silti rajattava ja merkittävä asbestivaroituskyltein. (Työturvallisuuskeskus 2019.)



Kuvio 11. Putkieristeen poisto purkupussimenetelmällä (ASTQ supply house 2024.)

## 5.3 Ehjänä irrottaminen

Jos asbestia sisältävät levyt tai muut materiaalit kuten varttikatteet ovat ruuvi kiinnitteisiä tai kiinnittämättömiä voidaan ne irrottaa ehjänä. Kun asbestia sisältävät materiaalit saadaan irrotettua ehjänä, asbestin vapautuminen tulisi olla vähäistä ja tällöin osastointia ei tarvita. Ehjänä irrottaminen on silti luvanvaraista työtä, koska asbestia sisältävät materiaalit voivat rikkoutua purun ja käsittelyn

aikana. Ehjänä irrottamisessa asbestia sisältävä rakenne tulee imuroida ennen kiinnikkeiden irrottamista ja kiinnikkeiden irrotuksessa vapautuvat asbestikuidut tulee poistaa imuroimalla. Ehjänä irrotettu rakenne pakataan muoviin ja merkitään asbestivaroitusteipillä. Työalue jossa ehjänä irrottaminen tehdään on altistavaa aluetta, joten työssä on käytettävä asbestityön edellyttämiä suojarusteita ja työalue on merkittävä asbestista varoittavilla kylteillä. Asbestipurkutöiden jälkeen työalueen turvallisuus varmistetaan katselmuksella, jossa todetaan tilan puhtaus. (Työturvallisuuskeskus 2019.)



Kuvio 12. Varttikatteen purku ehjänä irrottamalla (Eliittikatot 2024)

#### 5.4 Upotusmenetelmä

Suomessa harvinaisin purkumenetelmä on upotusmenetelmä. Upotusta voidaan käyttää irtonaisen asbestia sisältävän kappaleen puhdistamiseen asbestista. Menetelmässä kappale upotetaan vesialtaaseen jossa asbesti poistetaan veden alla, jolloin purkutyöstä syntyvä asbestipöly kastuu eikä se silloin pääse leviämään. Varmuuden vuoksi altaan yläpuolella on oltava imukaulus, joka on yhdistetty alipaineistajaan tai kohdepoistoimuriin. Kun kappaletta irrotetaan upotusmenetelmää varten on siitä tehtävä erillinen asbestityön ennakoilmoitus

ja turvallisuussuunnitelma. Kuten muissakin menetelmissä työntekijä suojautuu asbestityön edellyttämiin suojarusteisiin ja työalue merkitään asbestista varoittavin kyltein. (Työturvallisuuskeskus 2019.)

### 5.5 Märkäpurkumenetelmä

Märkäpurussa purettavat asbestipitoiset materiaalit kastellaan injektioruiskulla tai muulla tavoin ennen purkua. Kastelun tarkoitus on estää pölyn vapautuminen purettaessa, tutkimukset kuitenkin osoittavat että kasteltu materiaali voi silti vapauttaa altistavan määrän asbestikuituja. Koska märkäpurun suojausvaikutus on epävarma se ei ole saavuttanut suurta suosiota ja sen suojausvaatimukset ovat täysin samat kuin osastointimenetelmässä. (Työturvallisuuskeskus 2019.)

### 5.6 Märkähiekkapuhallus

Märkähiekkapuhallus on suosittua asbestipitoisen maalin poistamisessa. Jos maali on rakennuksen julkisivussa puhallus tehdään aina siten että maaperä suojataan peitteellä ja rakennetaan huputetut telineet purettavan alueen ympärille. Huputettua telinettä ei silti koske samat säädökset kuin osastointia, telinettä ei tarvitse alipaineistaa eikä alipainetta tarvitse seurata. Koko huputetun telineen sisäpuoli on asbestille altistavaa aluetta ja siellä tulee käyttää asbestityön edellyttämiä suojarusteita ja alue on merkittävä varoituskyltein. Asbestipurkutyön aikana telineelle kulku on sallittua vain puhdistautumiseen tarkoitettujen tilojen kautta. (Työturvallisuuskeskus 2019.)

Maaperän suojapeite estää asbestijätteen leviämisen ympäristöön ja toimii lisäksi keräyskaukalona puhallusjätteelle. Hiekkapuhaltamalla poistettu asbestipitoinen maali on aina asbestijätettä, riippumatta siitä kuinka paljon hiekkaa maalijätteeseen sekoittuu. Asbestipitoinen puhallushiekka poistetaan asbestisäkillä suojatulla jätelavalla tai pienempinä muovipakkauksina. Kun purkutyö on suoritettu ja jätteet pakattu pestään telineet sekä keräyskaukalo ja suodatetaan pesuvesi. Tämän jälkeen tilan puhtaus varmistetaan katselmoimalla samoin kuin ehjänä irrottamisen menetelmällä, jonka jälkeen tila voidaan luovuttaa jatkokäyttöön. (Työturvallisuuskeskus 2019.)

## 5.7 Kohdepoistomenetelmä

Kohdepoistomenetelmää on sallittua käyttää vain sellaiseen materiaaliin, jossa asbestipitoisuus ja asbestikuitujen vapautuminen purettaessa on vähäistä esimerkiksi musta liiman poisto. Purkutyöstä syntyvä vähäinenkin pöly on saatava poistettua ilmankäsittelylaitteeseen heti synty pisteestään, tämä tarkoittaa sitä että käytettävään laitteeseen on liitetty kohdepoistoimuri tai imuria voidaan käyttää suoraan purettavaan kohteeseen. Kohdepoistomenetelmällä suoritettavassa työssä työntekijän tulee puhdistautua työn suorittamisen jälkeen imuroimalla suojavaatteet sekä hengityssuojaimen pinnat, suoja puku pakataan asbestijätteenä. Samoin kuin osastointimenetelmässä hengityssuojaimet, kädet ja jalkineet tulee pestä märkäpuhdistamalla tai puhdistusliinoilla. Kun purkutyö on suoritettu tilan puhtaus varmistetaan katselmoimalla, jonka jälkeen tila on valmis jatkotoimenpiteisiin. (Työturvallisuuskeskus 2019.)

## 6 KOHDE

### 6.1 Perustiedot kohteesta

Tämän työn esimerkkikohteeksi valikoitui Utsjoella sijaitseva Kevon tutkimuslaitos johon suoritettiin peruskorjausta, jonka vuoksi jouduttiin purkamaan pois vanhoja rakenteita, joista osa oli asbestipitoisia. Kiinteistöön kuuluu laboratoriorakennus ja siihen liittyvä Masala – osa. Laboratoriorakennuksessa sijaitsee mm. luentosali kirjasto sekä tutkimus-, työ- ja varastotiloja, Masala on toiminut asuinhuoneistona. Rakennus on rakennettu vuonna 1974 ja laboratoriorakennusta on laajennettu vuonna 1986 auditoriolla ja alakerran varastotiloilla. Rakennus sijaitsee rinteessä ja on pääosin rakennettu kahteen kerrokseen.



Kuvio 13. Kevon tutkimuslaitos (Turun Yliopisto 2024)

### 6.2 Asbestipurkutyön suunnittelu

Asbestipurkutöiden toteutus aloitettiin tutkimalla rakennuksen asiakirjoja sekä haitta-ainekartoitusta, joiden pohjalta tehtiin ennakoilmoitus sekä asbestipurkutöitä koskeva turvallisuussuunnitelma. Kartoituksesta kävi ilmi että rakennuksesta löytyy asbestia monessa eri muodossa ja sitä löytyy rakennuksen ulko- ja sisätiloista.

Ulkopuolen purettavat asbestit olivat rakennuksen vesikatteessa ja yläpohjassa, vesikate oli kauttaaltaan asbestipitoista varttikatetta ja rakennuksen vanhan osan

yläpohjassa oli käytetty aluskatteena asbestipitoista lujalevyä. Myös rakennuksen sokkelilevynä oli käytetty samaa lujalevyä, mutta sitä ei ollut peruskorjauksen kannalta tarpeellista poistaa.



Kuvio 14. Yläpohjarakenteen asbestit (HUMICONTROL OY 2021.)

Rakennuksen sisäpuolelta asbestia löytyi molemmista kerroksista. Kellarikerroksessa tuulikaapin ja osittain käytävätilojen lattiamateriaali oli vuonna 1986 asennettua asbestipitoista vinyylilaattaa. Ylemmän kerroksen aulassa, teknisessä tilassa ja auditoriossa oli sama asbestipitoinen lattialaatoitus, auditorion laatoitusta ei ollut tässä saneerausessa tarpeellista poistaa. Lisäksi Masalan majoitushuoneiden sisäkatossa oli laudoituksen ja tervapaperin alla asbestipitoinen lujalevytys, sama levytys löytyi myös laboratoriorakennuksen oleskelutiloista, mutta se ei käynyt ilmi kartoituksesta vaan vasta itse purkuvaiheessa.



Kuvio 15. Asbestipitoinen vinyylilaatoitus (Pohjoisen RKM-Tiimi Oy 2018.)

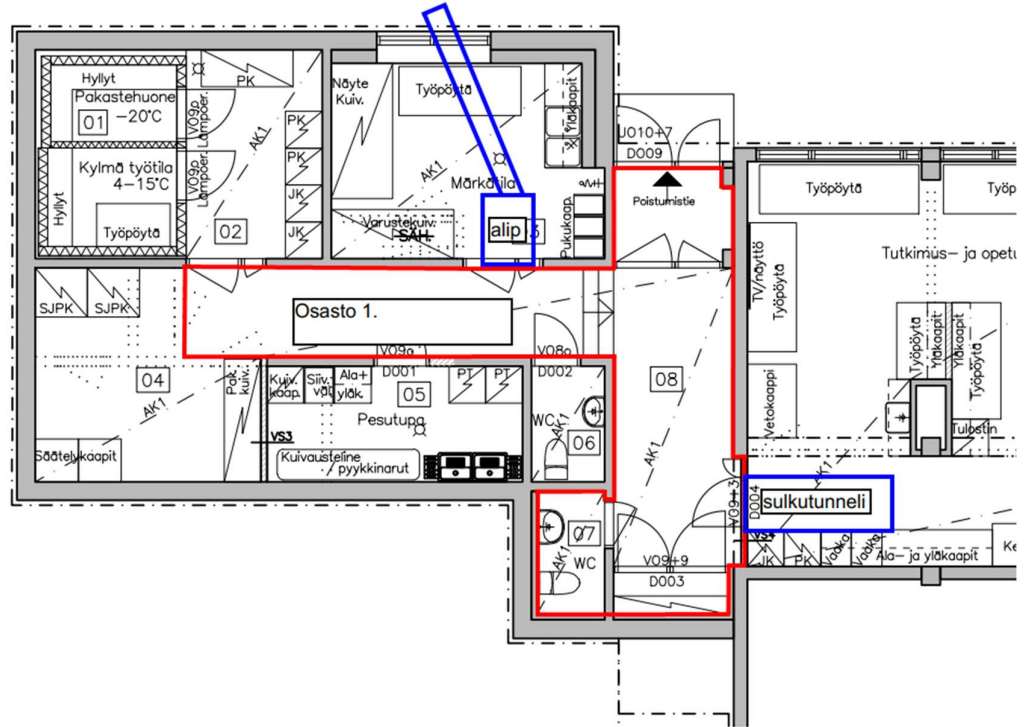


Kuvio 16. Sisäkaton asbesti lujalevy (HUMICONTROL 2021.)

### 6.3 Asbestipurkutyön toteutus

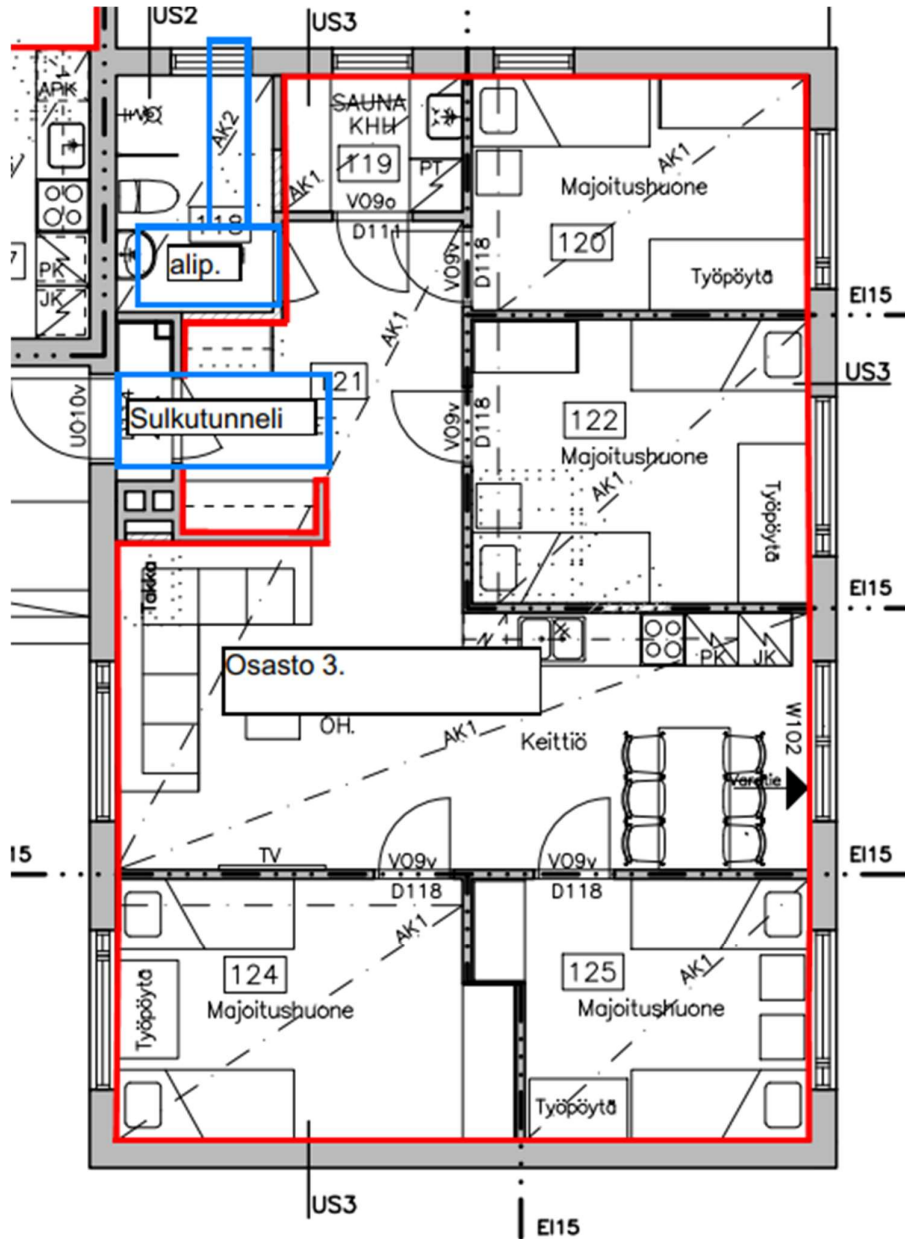
Kartoituksesta saatujen tietojen perusteella valittiin purkumenetelmät kohteen asbesteille, työmaan aloitus oli Maaliskuussa, joten pakkasen ja lumen takia oli purkutyöt järkevää aloittaa sisätiloista.

Osastointimenetelmällä suoritettiin kellarikerroksen vinyylilaatoituksen, sekä ylemmän kerroksen sisäkaton lujalevy purut. Sisäkaton purussa asbestityöhön piti sisällyttää laudoituksen, tervapaperin ja villan poisto, sillä laudoitusta purettaessa asbestilevytys voi hajota ja tervapaperin ja villan sekaan jäädä asbestin jäämiä. Osastointipurku aloitettiin kellarista, rakentamalla osasto ja sulkutunneli, jonka jälkeen asennettiin alipaineistus ja paine-eron seurantalaitteisto. Kun osaston asbestit oli purettu ja tila siivottu, otettiin aggressiivinen ilmanäyte joka toimitettiin Ouluun Labroc Oy:lle analysoitavaksi. Ilmanäytettä odotellessa alettiin rakentamaan seuraava osastoa, kun puhdas näyte saapui, vanha osasto purettiin ja jätteet kuljetettiin säkitettynä lopulliseen sijoituspaikkaan Tornion jätekeskukselle.



Kuvio 17. Kellarin osastointi





Kuvio 19. Masala – osan osastointi

Ylemmän kerroksen aulan ja teknisen tilan vinyylilaatoitus purettiin kohdepoistona, laatoitus oli osittain irti ja pystyttiin purkamaan ehjänä. Laatoituksen liima itsessään ei sisältänyt asbestia, mutta siihen jäi laatasta asbestin jäämiä, joten sen hionta suoritettiin asbestipurkutyönä kohdepoistoinmuria käyttäen. Kun asbestit oli purettu ja tila siivottu sen puhtaus ja turvallisuus varmistettiin katselmoimalla työalue.

Ulkopuolen asbestipurut aloitettiin toukokuussa kun katto oli saatu huputettua, ja suurin osa lumesta oli sulanut. Vesikaton purku suoritettiin ehjänä irrottamalla, varttikate oli ruuvi kiinnitteinen ja sen alla oleva lujalevy ei ollut kiinnitetty kattoristikoihin. Ruuveja irrottaessa käytettiin kohdepoistoimuria asbestikuitujen vapautumisen estämiseksi. Jätteet nostettiin katolta pyöräkoneella asbestisäkillä varustetulle jätelavalle, joka kuljetettiin Tornion jätekeskukselle.



Kuvio 20. Vesi- ja aluskatteen purku

#### 6.4 Asbestipurkutöiden luovutus

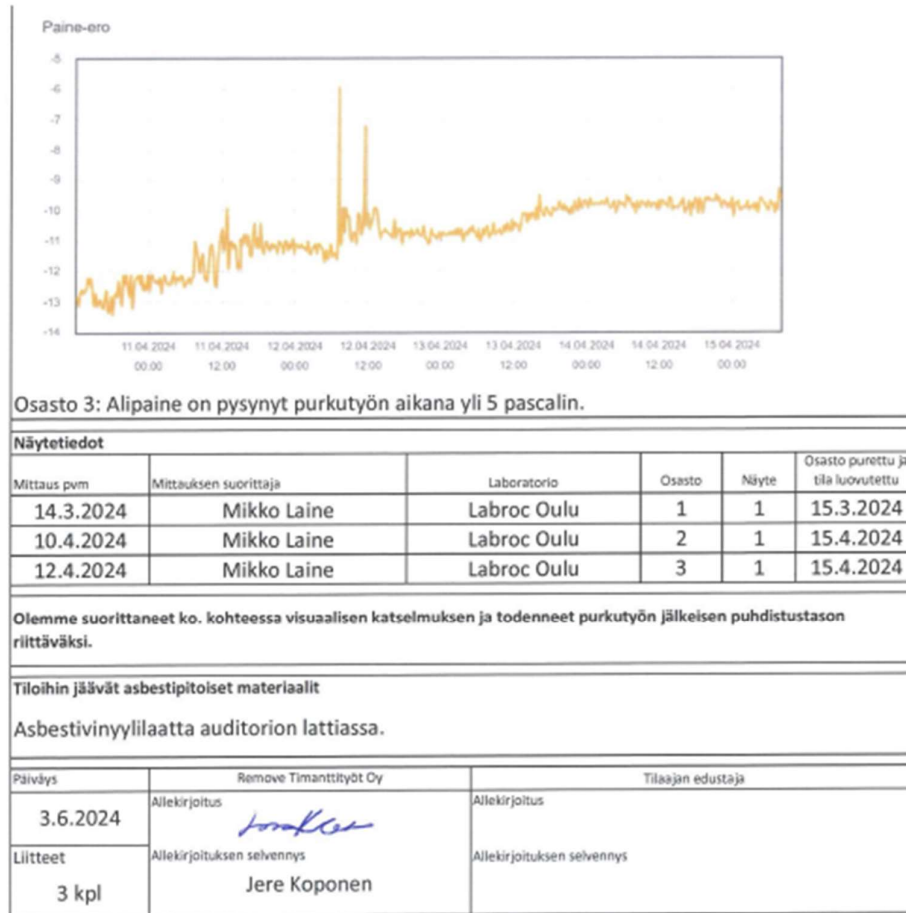
Rakennuksen viimeiset asbestit purettiin toukokuun viimeisellä viikolla, jonka jälkeen tilat todettiin puhtaiksi ja luovutettiin työn tilaajalle jatkotoimenpiteisiin. Asbestipurkutyöstä tehtiin luovutuspöytäkirja joka annettiin työn tilaajalle. Pöytäkirjaan merkittiin puretut asbestit, tiedossa olevat tiloihin jäävät asbestit, osastojen ilmanäytteet, näytteen ottaja, näytteenotto päivämäärä ja tilan luovutus päivämäärä. Pöytäkirjan liitteeksi laitettiin paine-eron seurantalaitteiden ilmanpaine diagrammit sekä laboratorion ilmanäyteanalyysit.



## ASBESTIPURKUTYÖN LUOVUTUSPÖYTÄKIRJA

Kohdetiedot	
Työkohde Lapin Tutkimuslaitos Kevo	Katuosoite Kevontie 470
Postinumero ja -toimipaikka 99980 Utsjoki	Sijaintikunta Utsjoki
<p><b>Puretut materiaalit</b></p> <p>Osasto 1: Kellarin käytävän ja wc:n vinyylilaatta.            Osasto 2: 1. kerroksen takahuoneen alakaton lujalevyt.            Osasto 3: Masalan alakaton lujalevyt.            1. kerroksen aulan ja teknisen tilan vinyylilaatta ja musta liima purettu kohdepoistona.            Vesikaton varttikate, tiivisteet ja tuulensuoja/alukatelevy purettu kokonaisena ulkotilassa.</p>	
<p><b>Alipaine purkutyön aikana</b></p> <p>Paine-ero</p> <p>Osasto 1: Alipaine on pysynyt purkutyön aikana yli 5 pascalin. Purkutyön jälkeen, ennen osaston purkua, alipaine käynyt hetkellisesti alle 5 Pa.</p>	
<p>Paine-ero</p> <p>Osasto 2: Alipaine on pysynyt purkutyön aikana yli 5 pascalin.</p>	

Kuvio 21. Asbesti purkutyön luovutuspöytäkirja sivu 1.



Kuvio 22. asbestipurkutyön luovutuspöytäkirja sivu 2

## 7 POHDINTA

Vaikka asbestipurkutöitä koskeva lainsäädäntö on lähivuosina tiukentunut, on mielestäni töiden valvonta edelleen puutteellista. Oman kokemukseni perusteella aluehallintoviraston valvojien tietämys asbestipurkutöistä on monesti puutteellista, jonka vuoksi he eivät osaa työmaalla tarkastaa ja vaatia kaikkia työturvallisuuteen vaikuttavia asioita. Etenkin DOP-mittauksien vaatiminen ilmankäsittelylaitteilta on mielestäni tarpeellista jokaisella työmaalla, koska ei ole merkitystä tehdäänkö työ oikein, jos ilmankäsittelylaite ei ole tiivis vaan vuotaa asbestikuituja ympäristöön.

Toinen asia, jossa olisi parantamista on ilmanäytteenotto, työn ollessa valmis. Nykyään asbestipurku-urakoitsija ottaa ilmanäytteen itse ja toimittaa sen laboratorioon, mutta näytteen ottoa ei valvota millään lailla. Mielestäni näytteenoton pitäisi olla jonkun puolueettoman ulkopuolisen tekemä, tai sitten siitä pitäisi urakoitsijan pystyä dokumentein todistamaan, että se on otettu oikeasta kohteesta ja oikealla tavalla.

Valvonnan puutteellisuus vaikuttaa myös siihen, että osa purku-urakoitsijoista jättää lain vaatimat tiiveysmittaukset tekemättä, jotta voisi tarjota työn halvemmalla, tämä vaikuttaa suoraan työturvallisuuteen.

Olisi myös tärkeää, että tulisi jonkinlainen säädös, joka koskisi asbestipurkajien kulkuneuvojen puhtaanapitoa, sillä on todennäköistä, että myös autoista voisi altistua asbestille, jos niillä kuljetetaan asbestijätettä ja asbestityössä käytettäviä laitteita.

Lisäksi ongelmatilanteita aiheuttaa monesti vajaat ja epäselvät kartoitukset. Joka kohteeseen tulisi tehdä koko rakennuksen kattava kartoitus, eikä ottaa vain yksittäistä näytettä. Myöskään tilaaja ei saisi puuttua kartoittajan työhön, vaan kartoittajan tulee saada ottaa niin monta näytettä kuin kokee tarpeelliseksi. Monesti työt joudutaan pysäyttämään sen takia, että löytyy asbestipitoisia materiaaleja, joita ei ole kartoituksessa mainittu.

Myös urakoitsijoiden tulisi olla vastuullisempia ja painottaa työturvallisuutta ja asbestilainsäädäntöä työntekijöilleen, säädöksiä noudattamisesta seuraava työturvallisuuden parantuminen on kaikkien etu.

## LÄHTEET

Aluehallintovirasto 2022 Asbestipurkutyön ennakkoilmoitus. Viitattu 10.5.2024 <https://www.suomi.fi/palvelut/asbestipurkutyon-ennakkoilmoitus-aluehallintovirasto/24a04383-b0ba-4b19-8dec-ce6663d053fa>.

Asbestikartoitus.info 2024 Mikä on asbestikartoitus ja miksi se pitää tehdä? Viitattu 28.2.2024 <https://asbestikartoitus.info/mika-on-asbestikartoitus-ja-miksi-se-pitaa-tehda/>.

ASTQ House supply ASBESTI- JA HAITTA-AINE SANEERAUKSEN KÄSIKIRJA 1.2022. Viitattu 12.5.2024 <https://astq.fi/files/Asbestisaneerauksen%20k%C3%A4sikirja%20p%C3%A4ivitys%201.2022%281%29.pdf>.

Eliittikatot Varttikaton purku ja uusiminen näin etenee mineriittilevyjen purku. Viitattu 3.6.2024 <https://www.eliittikatot.fi/katon-ja-ulkoverhouksen-asbestipurku>.

eurofins bestLab 2023 Asbesti Viitattu 25.2.2024 <https://www.bestlab.fi/asbesti/>.

Hengityслиitto 2024 Asbestista sairastuneen oireet ja diagnoosi. Viitattu 10.5.2024 <https://www.hengityслиitto.fi/hengitys-sairaudet/asbestisairaudet/asbestista-sairastuneen-oireet-ja-diagnoosi/>.

Humicontrol Oy 2021. Asbesti ja haitta-ainekartoitus Turun yliopisto Lapin tutkimuslaitos Kevo, Masala. Ei julkinen.

Pohjoisen RKM-Tiimi Oy 2018. Asbesti ja haitta-ainekartoitus Turun yliopisto Lapin tutkimuslaitos Kevo. Ei julkinen.

Rakentaja.fi 2024 Asbestia sisältävien rakenteiden purku kuuluu ammattilaiselle. Viitattu 28.2.2024 <https://rakentaja.fi/artikkelit/asbestia-sis%C3%A4lt%C3%A4vien-rakenteiden-purku-kuuluu-ammattilaiselle/>.

Raksystems 2023 Vaarallinen Asbesti. Viitattu 29.2.2024 <https://rakersystems.fi/talotohtori/vaarallinen-asbesti/>.

S RTP Suomen Rakennusterveyspalvelut Asbestilainsäädäntö 2016 – Suomen suurin rahastus? Viitattu 25.2.2024 <https://www.s RTP.fi/asbestilainsaadanto-2016-suomen-suurin-rahastus/>.

Suomen Asbestitekniikka Oy Kuvat. Viitattu 3.6.2024 <https://suomenasbestitekniikka.fi/kuvat/>.

Turun yliopisto Muutoksia palveluissamme / Changes to our services. Viitattu 3.6.2024 <https://sites.utu.fi/kevo/news/palvelumme-services-2024/>.

Työsuojelu.fi 2024 Asbesti. Viitattu 10.5.2024 <https://tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti>.

Työterveyslaitos 2023 Asbesti Viitattu 29.2.2024  
<https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvaluus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/asbesti>.

Työturvaluuskeskus 2019 TOIMIVA ASBESTIPURKU. Viitattu 3.6.2024  
<https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/04/Toimiva-asbestipurku.pdf>.