

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

JOROISTEN PAPPILAN PURKU- TYÖN SUUNNITELMA

TEKIJÄ Denis Tumanovich

| | |
|---|----------------------------|
| Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala | |
| Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma | |
| Työn tekijä(t) Denis Tumanovich | |
| Työn nimi Joroisten pappilan purkutyön suunnitelma | |
| Päiväys 15.11.2021 | Sivumäärä/Liitteet 41/4 |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Joroisten seurakunta | |
| Tiivistelmä | |
| <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia suunnitelma rakennuksen purkamisesta. Purkamisen kohde oli Vatikaani-rivitalo, Joroistentie 3, Joroinen. Tavoitteena oli laatia tehokas, käytännöllinen ja turvallinen purkusuunnitelma asuinalueella, jota ympäröivät tiet ja talot.</p> <p>Opinnäytetyössä on esitelty rakennuksen purkusuunnitelma, joka käsittää jätteiden käsittelyn, laadunhallinnan, turvallisuuden, purkutavan ja menetelmän, kylmäaineiden purkamisen, asbestin poistamismenetelmän, katon purkamisen, ikkunoiden purkamisen, ovien purkamisen, väliseinän purkamisen, betoniulkoseinän purkamisen ja, lattian purkamisen. Työssä otettiin huomioon vuonna 2019 tehdyt kartoitustyö "Asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti laaja kartoitus koko rakennus", jonka suoritti yritys "MIKVET Oy". Lisäksi otettiin huomioon vuonna 2020 tehdyt kartoitustyö "Asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti". Tämän kartoitustyön suoritti yritys "RMK-Palvelu Ky". Opinnäytetyössä tehty purkusuunnitelma perustuu kokonaispurkumenetelmään ja siinä on esitelty myös tarvittavat purkua alustavat työt.</p> <p>Purkutyösuunnitelmassa ensin otettiin huomioon asbestin määrä ja sijainti, koska turvallisuus on etusijalla. Purkutyöt edellyttävät taitoja, jotta työn voi tehdä turvallisesti ja taloudellisesti. On myös tarpeen lajitella jätteet huolellisesti: toiset loppusijoitettavaksi ja toiset voidaan käyttää uudelleen. Opinnäytetyössä on kerrottu koko rakennuksen purkutapa ja myös purkumenetelmät yksityiskohtaisesti rakenteen yksittäisille osille. Työssä on esitelty valokuvia ja piirroksia kohteesta. Työn tuloksena syntyi suunnitelma, joka on hyvä perusta rakennuksen purkamiselle tulevaisuudessa.</p> | |
| Avainsanat Purkutyö, asbesti, jäte, turvallisuus, suunnitelma | |

| | |
|---|--------------------------|
| Field of Study Technology, Communication and Transport | |
| Degree Programme Degree Programme in Civil Engineering | |
| Author(s) Denis Tumanovich | |
| Title of Thesis Demolition plan of the Joroinen rectory | |
| Date 15.11.2021 | Pages/Appendices 41/4 |
| Client Organisation /Partners Joroinen parish | |
| <p>Abstract</p> <p>The purpose of the thesis was to compose a plan for the demolition of a building. The object of demolition was the "Vatican" terraced house, Joroistentie 3, Joroinen. The goal was to create an efficient, practical, and safe demolition plan for a residential area surrounded by roads and houses.</p> <p>The thesis presented a demolition plan of the building, which includes waste treatment, quality management, safety, demolition manner and method, refrigerant removal, asbestos removal method, roof demolition, window demolition, door demolition, partition demolition, concrete exterior wall demolition, and floor demolition. The work took into account the mapping work carried out in 2019 "Asbestos and pollutant mapping report extensive mapping of the entire building", which was carried out by the company "MIKVET Oy". In addition, the mapping work carried out in 2020 "Asbestos and Harmful Substances Mapping Report" was taken into account. This survey was carried out by the company "RMK-Palvelu Ky". The demolition plan made in the thesis was based on the total demolition method and it also presented the necessary preliminary demolition works.</p> <p>The demolition plan first took into account the amount and location of asbestos, because safety is the priority. Demolition work requires work skills in order to work safely and economically. It is also necessary to sort the waste carefully: some for disposal and others for reuse. The method of demolition of the entire building and also the demolition methods for the individual parts of the structure were described in detail in the thesis. Photographs and drawings of the object were presented in the work. The work resulted in a plan that is a good basis for demolishing the building in the future.</p> | |
| <p>Keywords Demolition, asbestos, waste, safety, plan</p> | |

SISÄLTÖ

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 6 |
| 2 | OPINNÄYTETYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET..... | 7 |
| 3 | PURKUTYÖN SUUNNITTELU..... | 8 |
| 4 | JÄTTEIDEN KÄSITTELY..... | 9 |
| 5 | ALKUTOIMET JA LAADUNHALLINTA..... | 10 |
| 5.1 | Purkukartoitus..... | 10 |
| 5.2 | Tarkastukset..... | 11 |
| 5.3 | Hankkeen päättäminen ja raportointi..... | 11 |
| 6 | TURVALISUUS JA OSAPUOLET..... | 12 |
| 7 | KOKOUKSET JA KATSELMUKSET..... | 14 |
| 7.1 | Aloituskokous..... | 14 |
| 7.2 | Loppukokous..... | 15 |
| 8 | PURKUTAPA JA MENETELMÄ..... | 16 |
| 9 | ALUSTAVAT TYÖT ENNEN PURKAMISTA..... | 17 |
| 10 | JOROISTEN SEURAKUNNAN "VATIKAANI" PURKUTYÖSUUNNITELMA..... | 18 |
| 10.1 | Kylmäaineiden purkaminen..... | 18 |
| 10.2 | Asbestipurkaminen..... | 18 |
| 10.2.1 | Asbestin määrä ja sijainti..... | 20 |
| 10.2.2 | Asbestin poistaminen menetelmä..... | 22 |
| 10.2.3 | Laadunvarmistus..... | 25 |
| 11 | KATON PURKAMINEN..... | 26 |
| 12 | SISÄPURKU..... | 28 |
| 12.1 | Vanhojen ikkunoiden purkaminen..... | 28 |
| 12.2 | Ovien purkaminen..... | 29 |
| 12.3 | Väliseinän purkaminen..... | 30 |
| 12.3.1 | Puuväliseinä..... | 30 |
| 12.3.2 | Betoniseinä..... | 30 |
| 12.4 | Betonisten ulkoseinien poistaminen | 31 |
| 12.5 | Lattian purkaminen..... | 32 |

| | | |
|----|--|----|
| 13 | POHDINTA..... | 34 |
| | LÄHTEET..... | 35 |
| | LIITE: OPINNÄYTETYÖN PIIRUSTUKSET..... | 38 |

KUVALUETTELO

| | | |
|--|---|----|
| | KUVA 1. Lämmönjakohuone (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 18 |
| | KUVA 2. Varoitus asbestin purkamisesta (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 2009, 10).... | 19 |
| | KUVA 3. Asbestin sijainti putkirasioissa (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND) | 20 |
| | KUVA 4. Asbestin sijainti putkirasioissa (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 21 |
| | KUVA 5. Asbestin sijainti ulkorakennusten asbestisementttilaadassa (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 21 |
| | KUVA 6. Rivitalon katto (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 26 |
| | KUVA 7. Rivitalon vesikatto (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 27 |
| | KUVA 8. Vesikatto sisäpuoli (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 27 |
| | KUVA 9. Vanha ikkuna (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 28 |
| | KUVA 10. Vanhat ovet (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 29 |
| | KUVA 11. Puuväliseinä (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 30 |
| | KUVA 12. Tiiliseinäinen takka (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 31 |
| | KUVA 13. Betoniulkoseinä (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 32 |
| | KUVA 14. Lattia (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 33 |
| | KUVA 15. Kylpyhuoneen lattia (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)..... | 33 |

1 JOHDANTO

Purkutyösuunnittelu ongelma on se, että organisaatiolla (Joroisten seurakunta) ei ole purkutöiden suunnittelua. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda toimiva purkutyösuunnitelma. Se helpottaa seuraavat käytännölliset vaiheet: materiaalien määrien laskua, koneiden tarvetta, urakoitsijoiden valintaa, työturvallisuuden suunnittelua ja toteutusta, työn teon tavat, sekä suunnittelu vaiheessa, että toteutuksessa. Yksi työn tavoitteista on saada 3D-mallia käyttämällä Revit tai TEKLA ohjelmia. Tämä opinnäytetyö käsittelee samaa kohdetta mitä Aki Heiskasenkin opinnäytetyö käsittelee. Heiskasen työ esittelee materiaalien ja niiden sijainnin määrällisen laskelman.

Jotta saataisiin enemmän tietoa työmaalta, on tavoitteena käydä paikan päällä. Samalla keskustellaan Joroisten kirkon edustajan kanssa, jotta saataisiin enemmän tietoa purettavaksi suunnitellusta rakennuksesta. Tieto voi olla rakennuksen piirustuksia, tietoa edellisistä remonteista, yksityiskohtien tarkennuksia, joista ei ole mitään tietoa missään, erityistä huoltoa tarvittavia kohtia. Aiotaan ottaa valokuvia kirkon rakennuksista. Työmaan käynti auttaa ymmärtämään ja arvioimaan vaarallisten töiden tarpeen (asbestityö) ja vaikeissa paikoissa tehtävä työt. Aikaisemmin suoritettut remontit antavat hyvän käsityksen siitä minkälaisia vaikeuksia aiemmin oli ja otettiin se huomioon.

Objektia varten tehtiin piirustuksia selkeyden vuoksi, niitä on yhteensä 8 ja ne ovat esitetty liitteessä. Opinnäytetyössä tutkitaan, minkälaisia vaatimuksia lainsäädäntö asettaa purkutyösuunnitelmalle, opinnäytetyössä käytetään rt-kortisto, sekä muita ammattikirjallisuutta kuten kirjoja ja lehtiä. Hyvin suunniteltu teoreettinen osa on hyvä pohja käytännön käytölle. Tämä auttaa työntekijän, joka suorittaa purkutyö paikan päällä.

2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia purkutyöselostus asuintarkoituksessa käytetylle "Vatikaani" rivitalolle, joka on Joroisten seurakunnan omistuksessa. Hyvin suunniteltu purkaminen säästää resursseja ja rahaa ja auttaa löytämään oikeat työkalut ja laitteet.

Suomessa EU:n direktiivin mukaan on tarve käyttää noin 70% purkujätteistä. Suurin osa purkujätteistä Suomessa on betonimursketta, jota käytetään maarakenteissa. (Lehtonen 2019, 9.)

Purkutyössä on olemassa kolme erilaisia vaihtoehtoa: saneerauspurku, purkaminen osittain, purkaminen kokonaan. Purkuprosessin kuuluvat seuraavat päävaiheet: purkamisen tarve hankesuunnittelu, suunnitelmat ja kilpailutus, purkutyöt, purkujätteiden jätehuolto, hankkeen päättäminen. Opinnäytetyössä käsitellään rakennuksen kokonaan purkaminen. (Lehtonen 2019, 43.)

Ennen purkutyön aloittamista pitäisi tehdä seuraavat työt:

- valmistele paikka varastolle, johon tuhotut elementit varastoidaan
- valmistele dokumentaatio, josta käyvät ilmi työtapo, kaikki vaiheet, varaston sijainti, muodostetun vaarallisen alueen parametrit ja muut tarvittavat tiedot
- irrota kaasu, energia, vesihuolto
- hanki lupa purkamiseen. (Lehtonen 2019, 51.)

Työn tilaaja on Joroisten seurakunta. Joroisten seurakunta perustettiin vuonna 1631, ja tuolloin seurakuntaksi määritelty alue pysyi suhteellisen muuttumattomana 1900-luvun alkuun lukuun ottamatta muutamia kylien siirtoja muille seurakunnille 1600- ja 1800-luvuilla. Joroisten evankelis-luterilainen seurakunta oli ainoa alueella toimiva uskonnollinen yhteisö, eikä kukaan alueella kuulunut mihinkään muuhun uskonnolliseen ryhmään, ainakin seurakunnan arkiston mukaan. (<https://fi.wikipedia.org/wiki/Joroinen>.)

Kyseinen rakennus oli rakennettu vuonna 1963. Vanha "Vatikaaniksi" kutsuttu kartano, joka sijaitsee seurakuntatalon ja kerhohuoneen vieressä. Vesikaton eristeenä käytetään bitumihuopaa. kattopäällyste koostuu kahdesta kerroksesta kattomateriaalia kerrosten väliin, asennetaan villakaistale. Julkisivuista ja verhoilun taustasta ei löytynyt asbestia. Julkisivu- ja katto pellitykset - kuparia. Rakennus on ollut hylätty vuodesta 2017. (Mikvet Oy, Asbesti- ja haitta-ainekartoitus 2019, 2).

Purkusuunnitelman laatii urakoitsija, jossa hahmotellaan paikan päällä tapahtuvan purkutyön toteuttaminen. Purkamissuunnitelman laatimiseen tarvittavat alustavat tiedot perustuvat piirustuksiin, työ-sopimuksiin, työraportteihin, rakennusraportteihin. Selvennetään rakenteet ja purettavien rakenteiden yksityiskohdat rakennus- ja asennusraporteista. (Ratu S-1221 Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu 2009, 3).

3 PURKUTYÖN SUUNNITTELU

Purkutyönsuunnittelun tavoitteena on suorittaa purkutyön mahdollisimman tehokkaasti ja myös taloudellisesti sekä työturvallisuusvaatimukset täyttäen. Purkutyön suunnittelussa pitäisi kiinnittää erityistä huomiota kantavien seinien selvittämiseen, purkujätteiden siirtämisen, purkutyön vaiheiden järjestämisen, putoamissuojauksen, jätteiden siirtämisen sekä, onko purettavassa rakennuksessa vaarallisia aineita, esimerkiksi asbestia. Jos suunnittelun tehty hyvin, purkutyössä käytetään oikein työmenetelmiä. (Ratu S-1221 Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu 2009, 1).

Purkuun on kiinnitettävä riittävästi huomiota koska hyvin usein projektisuunnittelu tehdään peruskorjauksen tai uudisrakentamisen näkökulmasta. Tämän seurauksena seuraavia ongelmia voi ilmetä: resurssien puute ja kiire suorittaa purkutöitä. Edellä mainitusta syystä purkutöiden laatu, purkumateriaalien käyttö ja siten purkutyön kokonaissäästöt saattavat kärsiä. (Lehtonen 2019, 16).

Työturvallisuuslaki (738/2002) ja hallituksen rakennusturvallisuusmääräys (629/94) edellyttävät, että purkutöitä tehdään turvallisesti, jotta purkutöiden aikana syntynyt pöly ei leviäisi ympäristöön ja että pöly poistetaan asianmukaisesti. Pölynpoisto- ja ympäristönsuojelutapa on valittava purkutöiden aikana vapautuvien vaarallisten ja vaarallisten aineiden määrän ja työympäristön mukaan. Henkilökohtaiset suojavarusteet on valittava terveydelle haitallisten ja vaarallisten aineiden, niiden määrän ja pölypitoisuuden, purkutöiden keston ja purkupaikan olosuhteiden perusteella. (Työturvallisuuslaki 2002).

Purkupisteet tulee aina eristää muista alueista, esimerkiksi aidan avulla. ”Työstä vastaavan on tehtävä työstä kadulla ja yleisellä alueella ilmoitus kunnalle” (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 669/1978, 14 a §). Kaikki purkutyöt on suoritettava pätevän teknikon suorassa valvonnassa. Suora valvonta on työnantajan vastuulla, ja se on suunniteltu varmistamaan työntekijöiden turvallinen työ. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 2009).

4 JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Purkujätettä syntyy purkupaikoilla, joten on huolehdittava jatkuvasti työmaan ja työpaikkojen puhtaudesta. Työmaalla tulisi olla riittävä määrä jäteastioita purkujätteen sijoittamiseksi, tai purkujätteet tulisi poistaa työalueelta. Purkujäte voidaan siirtää väliaikaiseen varastoon tai suoraan irrotettavalle alustalle, jolla jäte kuljetetaan kaatopaikalle. (Työturvallisuuslaki 2002).

Purkujätteen omistajan tulisi järjestää jätteiden erilliskeräys, jotta suuri määrä jätteitä voitaisiin uudelleen käyttää. (Lehtonen 2019, 67.)

Erilliskeräys:

- maa- ja kiviainesjäte
- lasijäte
- kyllästämätön puujäte
- betoni-, tiili, kivennäislaatta- ja keramiikkajäte
- metallijäte
- muovijäte
- kipsipohja jäte
- paperi- ja kartonkijäte.

Työmaalla on otettava huomioon purkamismenettely, jotta esimerkiksi muovijätteet voidaan purkaa välittömästi ja viedä työmaalta. Pohjimmiltaan puun, sekoitetun, metalli- ja kivijätteen vaihtolavat on järjestetty purkutyömaalle. Riippuen purkupaikan koosta ja sijainnista tulee huomioida myös logistiikka. (Lehtonen 2019, 59.)

5 ALKUTOIMET JA LAADUNHALLINTA

Rakennuksen purkamiseen tarvitaan purkamislupa maankäyttö- ja rakennuslain mukaan. Jos purkaminen ei ole isoa, purkamisesta tarvittava ilmoittaa kunnan rakennusviranomaiselle. Täten rakennusvalvontaviranomainen määrittää purku- tai rakennusluvan hakemisen ja myöntämisen yhteydessä hankkeelle tarvittavat suunnitelmat. (Lehtonen 2019, 21.)

Kolme vaihetta purkamisprosessin laadunhallinta:

- purkukartoitus
- tarkastukset
- hankkeen päättäminen ja raportointi.

Tämä menettely parantaa myös purkumateriaalien uudelleenkäytön ja purkujätteen loppusijoituksen suunnittelua. Menettely helpottaa purkuhankkeiden toteuttamista ja varmistaa hankkeen lakisääteisten velvoitteiden täyttämisen. (Lehtonen 2019, 21.)

5.1 Purkukartoitus

Purkukartoitus viittaa vaarallisia aineita sisältävien materiaalien ja muiden purkamisen tuloksena syntyneiden materiaalien tutkimuksiin purkuprojektin suunnitteluvaiheessa. Purkukartoitus tarjoaa myös mahdollisuuden tietää etukäteen esimerkiksi betonijätteen loppusijoitukseen, mikä voi vaikuttaa merkittävästi purkutöiden kustannuksiin ja resurssitehokkuuteen. Syntyvän rakennusjätteen määrän vähentämiseksi on tarpeen käyttää rakennusosia ja materiaaleja uudelleen. Uudelleenkäytön tarkoitukset tulisi täsmentää rakennus- ja purku-urakan tarjousasiakirjoissa, jotta urakoitsijat voivat valmistautua uudelleenkäyttöön tarvittaviin toimenpiteisiin. Uudelleenkäytettävyys vaatii vahingoittumattomien osien ja materiaalien poistamisen. (Lehtonen 2019, 23.)

Purkupaikoilla on tarpeen järjestää jätteiden erillinen keräys tyyppin mukaan, mikä sitten helpottaa jätteiden käsittelyä. Vaarallisia aineita sisältävien materiaalien poistaminen on valvottava ja sertifioitava. Jätteen syntymisen seurauksena on otettava huomioon jätteen prioriteetin noudattaminen rakennus- ja purkuhankkeissa.

- On tarpeen vähentää syntyvän jätteen määrää
- Kun jätettä syntyy, jätteen omistajan on ensin valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten
- Jos jätettä ei voida käyttää uudelleen, jäte on kierrätettävä
- Jos jätettä ei voida kierrättää, jäte pitäisi olla hyödynnettävissä muulla tavalla
- Jos jätteiden hyödyntäminen on mahdotonta, jäte pitäisi olla loppukäsiteltävä. (Lehtonen 2019, 23.)

5.2 Tarkastukset

Purkamisprosessin laadunvalvontavaihe varmistaa, että purku on sallittu ja että kaikki tarvittavat tiedot purkupaikasta ovat saatavilla ja käytettävissä. Purkutöitä voidaan tehdä turvallisesti ja suunnitelmien mukaan. (Lehtonen 2019, 22.)

5.3 Hankkeen päättäminen ja raportointi

Purkamisen päätyttyä tarvittavien asiakirjojen saatavuus tarkistetaan kuten jäteraportit ja kuljetusasiakirjat. Jäteraportti laaditaan jätteiden sekä uudelleenkäytettävien rakennusosien ja -materiaalien todellisten tietojen ja toimitusosoitteiden mukaan. Jäteraportin perusteella voidaan laskea jätteiden kierrätys-, hyödyntämis- ja loppusijoitusasteet. Jos todelliset jätetyypit ja -määrät poikkeavat merkittävästi purkumateriaalien alustavassa tutkimuksessa annetuista tiedoista, poikkeamien syyt on selvitettävä ja arvioitava tietojen luotettavuus. Viimeisessä projektikokouksessa voi olla tarkastus ja riippuen projektista siihen voivat osallistua rakennuttaja, pääurakoitsija, asiakasedustaja, rakennustarkastus. (Lehtonen 2019, 25.)

6 TURVALLISUUS JA OSAPUOLET

Rakennuttajan on nimettävä pätevä valvoja. Valvoja voi olla rakennuttajan yrityksestä tai valvoja voidaan palkata kolmannelta osapuolelta. Valvonta purkutöiden aikana varmistaa, että sopimuksen tavoitteet saavutetaan.

Työturvallisuuden lähtökohta rakennustyömaalla on, että kaikilla työmaalla olevilla osapuolilla on vastuu varmistaa, että työ tehdään turvallisesti ja että työ ei vaaranna työntekijöitä tai muita työn kohteena olevia henkilöitä. Vastuu työturvallisuudesta on henkilökohtainen, ja noudattamatta jättäminen voi johtaa sakkoon (työsuojelun rikkomiseen) tai rikosoikeudelliseen rangaistukseen (työsuojelun rikkomiseen). (Lehtonen 2019, 33.)

Rakennuttajan vastuu projektissa on luoda olosuhteet turvalliselle työlle ja huolehtia työturvallisuudesta. Rakennuttaja kerää ja vaihtaa tietoja, järjestää, ohjaa ja valvoo turvallisuustehtävien toteuttamista. Rakennuttaja voi antaa tehtäviä rakennesuunnittelijalle, arkkitehdille, pääurakoitsijalle, esimiehelle ja muille erikoisalojen asiantuntijoille. (Lehtonen 2019, 34.)

Rakennuttaja vastuut:

- Laatia purkuohjelma
- Määritä turvallisuuskoordinaattori
- Järjestää terveydelle haitallisten ja vaarallisten aineiden kartoitus, kosteusvaurioiden tutkimisen ja kunnan tarkistamisen
- Velvoittaa rakennussuunnittelijan tarkistamaan, urakoitsijoiden laatimat purkusuunnitelmat
- Varmista, että on olemassa: turvallisuusasiakirja, luettelo vaarallisista aineista, turvallisuusohjeet, ohjeet ja palautusilmoitus
- Huolehtia purkamisen valvonnan asianmukaisesta järjestämisestä. (Lehtonen 2019, 34.)

Purkusuunnittelijan vastuut:

- Laatii purkutöistä raportit ja purettavien rakenteiden piirustukset
- Tarkastelee purettujen rakenteiden kantokykyä, vakautta, tukien ja materiaalien tarvetta
- Identifioi työvaiheet, jotka liittyvät työturvallisuusriskeihin, ja viesti riskeistä
- Auta urakoitsijaa laatimaan purkuohjelma
- Tutki urakoitsijan purkuohjelma. (Lehtonen 2019, 34.)

Pääsuunnittelijan vastuulla on rakennuksen kokonaissuunnittelu ja lisäksi vastuulla on varmistaa, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden.

Päätoteuttajan vastuut:

- Päätoteuttaja järjestää, jakaa tietoja ja seuraa turvallisuuskysymyksiä projektin aikana;
- Pääurakoitsijan tehtäviä suorittavalla henkilöllä on oltava riittävä pätevyys ja kokemus työsuojelutehtävien suorittamiseksi ottaen huomioon rakennustöiden turvallisuuteen vaikuttavat olosuhteet, ominaisuudet ja muut tekijät. (Lehtonen 2019, 35.)

Purkupaikoilla työ aloitetaan poistamalla haitallisia aineita sisältävät materiaalit. sijainnista ja laajuudesta riippuen, eli kuinka täydellisesti ja tarkasti purettava esine tai rakenteet on voitu tutkia ennen purkutöitä, materiaaleja, jotka sisältävät haitallisia aineita, joita alun perin ei tiedetty, voi silti esiintyä purkamisen aikana. Haitallisten aineiden poistaminen rakenteista on vahvistettava tarkastuksilla ja testeillä rakennustyömaalla. On myös varmistettava ja dokumentoitava haitallisia aineita sisältävien materiaalien pakkaus ja toimitus sovittuun vastaanottopisteeseen. (Lehtonen 2019, 35.)

Purkamisprojektia pidetään rakennusprojektina, ja siksi sitä pidetään rakennusprojektina lainsäädännön ja menettelyjen kannalta. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennus- tai purkutöiden virallinen valvonta alkaa rakennustöiden alusta luvalla ja päättyy lopputarkastukseen. Valvonta keskittyy asioihin, joilla on merkitystä hyvän rakennus- ja purkutuloksen kannalta vaiheittain ja siltä osin kuin viranomaiset päättävät siitä. (Lehtonen 2019, 35.)

Viranomaisvalvonta

Purkutyön viranomaisvalvonta alkaa siten purkamisluvan myöntämisestä ja sisältää muodolliset valvontatoimenpiteet ennen lopputarkastusta. Valvonnan laajuus työaikana, työvaatimukset ja lopputarkastuksen tarve määritetään kohteen monimutkaisuuden perusteella. (Lehtonen 2019, 36.)

Päätoteuttajan valvonta

Päätoteuttaja voisi olla esimerkiksi rakennusyritys, joka toteuttaa rakennusprojektia, joka sisältää myös rakennuksen tai rakenteiden purkamisen. Rakennuksen yksinkertaisen purkamisen yhteydessä päätoteuttaja on yleensä purku-urakoitsija. Päätoteuttaja vastaa työn toteuttamisesta suunnitelmien ja määräysten mukaisesti sekä työn vaatimustenmukaisuudesta lainsäädännön kanssa. Purkutyömaalla purkutarkastaja voi suorittaa viikoittaisen teknisen tarkastuksen purkupaikan rakennustyömaalle. (Lehtonen 2019, 36.)

Purku-urakoitsijan valvonta

Urakoitsija on valvottava henkilöstönsä ja alihankkijoidensa työtä. (Lehtonen 2019, 36.)

Työsuojeluviranomaisen valvonta

Päätoteuttaja tekee ensin ennakoilmoituksen työterveys- ja työturvallisuusviranomaiselle. Ennakoilmoitus sisältää tiedot yli kuukauden ajaksi suunnitellusta työmaasta, jossa työskentelee vähintään 10 työntekijää, jossa työmääräksi arvioidaan yli 500 henkilötyöpäivää. Asbestin purkutyöstä on ilmoitettava työterveys- ja turvallisuusviranomaisille 7 päivää ennen työn aloittamista. (Lehtonen 2019, 36.)

7 KOKOUKSET JA KATSELMUKSET

Purkutyössä tulisi aina olla aloitus- ja loppukokous. Lisäksi suoritetaan paikan päällä kokouksia sekä tarvittavia tarkastuksia ja auditointeja, kuten epäpuhtauksien poistamisen määrittäminen, paikan tarpeiden mukaan. On välttämätöntä pitää pöytäkirjoja kokouksista ja tarkistuksista. (Lehtonen 2019, 37.)

7.1 Aloituskokous

Ensimmäisessä purku- tai purkutöitä käsittelevässä kokouksessa sovitaan ja selkiytetään merkittäviä rakennustyömaan ja työn suorittamiseen liittyviä kysymyksiä. Kokoukseen tulisi osallistua myös rakennuttajan, päätoteuttajan ja purku-urakoitsijan edustajat ja tarvittaessa rakennustarkastuksen edustaja. (Lehtonen 2019, 37.)

Aloituskokouksen tehtävät:

- saadut viralliset luvat ja ilmoitukset sekä saadut luvat / hyväksynyt (lupa / purkuilmoitus, meluilmoitus, asbestin purkamisilmoitus, ennakoilmoitus rakennustöistä)
- purkutöiden vastaava mestari nimitetty
- tarvittavat suunnitelmat laadittuja ja hyväksytyt
- turvallisuusasiakirja, turvallisuussäännöt ovat valmiina
- havaitut vaaralliset aineet
- työmaan aidat ja valmistautuminen pölynpoistoon
- kaapeli ja johdotus valmistunut ja LVI: n irrotus / liitäntä sovittu
- suositukset poikkeavuuksien poistamiseksi esimerkiksi epäiltäessä tai havaittaessa asbestia ja vaarallisia aineita. (Lehtonen 2019, 37.)

Ennen työn aloittamista tehdään tarvittaessa myös naapurikohteiden tarkastus. 50–100 metrin pinta-alaa mitattuna purkupaikasta voidaan yleensä pitää lähialueena. Tarkastuksen aikana raporttiin kirjataan esineiden visuaalinen kunto, pinnan vauriot jne. (Lehtonen 2019, 38.)

Esimerkiksi purkutyön aikana, levitettävä pöly voi saastuttaa rakennuksen ulkoseinät. Merkintä pintojen puhtaus ennen työn aloittamista. Jos on mahdollista, että purkutyöt aiheuttavat vierekkäisen talojen tärinävahinkoja, on harkittava tärinämittareiden käyttöä. Mittaustuloksia on seurattava jatkuvasti ja niihin on reagoida. (Lehtonen 2019, 38.)

7.2 Loppukokous

Purkutyön päätyttyä pidetään viimeinen kokous, jossa tarkastetaan työsuunnitelmien noudattaminen ja kohteen ja ympäröivän alueen puhtaus. Lopullinen kokous varmistaa myös, että sopimusasiakirjat on laadittu asianmukaisesti. Jätteen osalta on varmistettava, että jäte toimitetaan asianmukaisiin keräyspisteisiin ja että jäteraportin mukaisesti jätteeseen liittyvät kierrätys- ja hyödyntämistavoitteet saavutetaan. Tarkastus on suoritettava heti työn päätyttyä. Jos läheisten kiinteistöjen omistajat esittävät lopputarkastuksen aikana vaatimuksia, ne rekisteröidään ja jatkomenettelystä sovitaan. Jos purkutöiden yhteydessä päätettiin jauhaa betonijätteet rakennustyömaalla ja käyttää murskattua purkupaikkaa, on sovittava asianmukaisista aikatauluista ja vastuista, ellei niistä ole sovittu alkupe- räisessä sopimusasiakirjat. Purkutyön lopullisina asiakirjoina vaadittavien asiakirjojen on oltava sovittu sopimusasiakirjoissa. Lainsäädäntövelvoitteisiin kuuluvat jätekirjanpidon ja asbestin purku- työn jälkeen tapahtuvan uudelleenkäytön turvallisuuden dokumentointi. Rakentajan ja asbestialan urakoitsijan on säilytettävä jatkokäytön turvallisuutta koskevat asiakirjat 2 vuoden ajan. (Lehtonen 2019, 38.)

8 PURKUTAPA JA MENETELMÄ

Erityyppisissä purkuhankkeisissa on erityisiä seikkoja, jotka on otettava huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Yksityiskohdista on sovittava sopimuksessa, jotta ne eivät olleet epäselviä purkutöiden alussa. (Lehtonen 2019, 43.)

Tässä tapauksessa sopii kokonaispurku eli massiivipurku. Kokonainen purku tarkoittaa rakennuksen puretaan totaalisesti. Ennen työn suorittamista on selvitettävä omistajuus, yhteys sähköön, lämpöön ja veteen, työn rajat ja kustannusten jakaminen. Talon kunnossapitojärjestelmien sulkemisesta vastaa urakoitsija, jos sopimuksessa niin määrätään. Muussa tapauksessa varmistaa, että rakennuttaja huolehtii tästä ennen työn aloittamista. Ennen työn aloittamista sähkö- ja vesijärjestelmät katkaistaan. (Lehtonen 2019, 43.)

Purkujätteen suunnittelu

Vastuu jätehuollon järjestämisestä olisi ilmoitettava selkeästi sopimusasiakirjoissa koska jätelainsäädännössä ei nimenomaisesti mainita, että purkujätteen omistaja on purku-urakoitsija. (Lehtonen 2019, 43.)

Purkamispaikan jätehuoltosuunnitelman tulisi sisältää:

- jätteen määrä ja laatu, erikseen kerätyt jätefraktiot
- asiakirjojen siirtokäytäntö
- käsittely-, vastaanotto- ja hävityspaikkojen toimipaikat ja -ajat
- hinnat ja käsittelyn ja hyväksymisen ehdot
- tilavaatimukset ja keräyslaitteet. (Lehtonen 2019, 43.)

9 ALUSTAVAT TYÖT ENNEN PURKAMISTA

Ennakoilmoitus

Purkutöistä tehdään ennakoilmoitus, jos työmaa kestää yli kuukauden, ja jos työllistää vähintään 10 työntekijää. Yhteisellä rakennustyömaalla pääurakoitsija (tai vastaava) lähettää yhden ilmoituksen töiden aloittamisesta työmaalla. Ilmoitusta työn aloittamisesta tietylle työnantajalle ei vaadita, jos pääurakoitsijan ilmoitus sisältää tietoja kaikista työmaalla työskentelevistä ilmoitettavista työnantajista. (Lehtonen 2019, 47.)

Asbestin purkutyötlupa

Purkutyöllä tarkoitetaan asbestia sisältävien rakenteiden purkamista ja poistamista, säilytettävien rakenteiden suojaamista, purkupaikan puhdistamista ja muita töitä. Asbestin purkutyöhön sisältyy turvapaikkojen rakentaminen sekä asbestijätteen poistaminen purkupaikasta kaatopaikalle. Useille asbestityöille tarvitaan hyvin usein lupa. (Lehtonen 2019, 47.)

Asbestin purku on aina ilmoitettava etukäteen toimivaltaiselle terveys- ja turvallisuusviranomaiselle. Työnantajan on tehtävä ilmoitus. Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti ja vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista. Asbestityönmestari on nimitettävä työskentelemään asbestipurkutyölle. (Lehtonen 2019, 47.)

Meluilmoitus

Työnjohtaja on toimitettava kirjallinen ilmoitus kunnan ympäristöviranomaiselle rakennus- ja purkutöistä, jotka aiheuttavat väliaikaista melua tai tärinää, jos melun tai tärinän odotetaan olevan erityisen vakava. Ilmoitus on tehtävä kauan ennen toimenpiteen toteuttamista tai työn aloittamista, mutta viimeistään 30 päivää ennen tätä päivämäärää, ellei kunnan ympäristölainsäädännössä säädetä lyhyemmästä ajanjaksosta. Purkamispaikan ympäristöviranomaisen on tarkistettava, vaaditaanko melu- raporttia rakennustyömaalle tai purkupaikalle. Annetaan meluilmoituspäätös, joka sisältää tarvittavat säännökset toiminnan aiheuttaman ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi, toiminnan seuraimiseksi ja asukkaille tiedottamiseksi. (Lehtonen 2019, 48.)

10 JOROISTEN SEURAKUNNAN "VATIKAANI" PURKUTYÖSUUNNITELMA

10.1 Kylmäaineiden purkaminen

Purkutyöt alkavat kylmäaineiden purkamisesta. Kylmäaineet ovat nesteytettyjä kaasuja, joita käytetään lämmitysväliaineena. Kylmäaineiden käyttö kylmälaitteissa perustuu vaiheenvaihtoon. Koska kylmäaineet ovat haitallisia ympäristölle ne on hävitettävä asianmukaisesti. Jotkut kylmäaineet voidaan myös kierrättää käyttämällä kylmäainetta, joka on poistettu yhdestä jäähdytysyksiköstä toiseen. Freonin hävittämiseen tarvitaan erityislupa. Tämän aineen voi poistaa esimerkiksi kylmäaineluvan omaava henkilö tai yritys. (RT 103315 Poistoilmalämpöpumput. Pientalot 2021, 2). Kylmäaineita sijaitsee lämmönjakohuoneessa ja lämpökeskuksessa.



KUVA 1. Lämmönjakohuone (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

10.2 Asbestipurkaminen

Ennen purkutöiden aloittamista purkuyhtiön tai itsenäisen urakoitsijan on laadittava rakennuksen turvallisuusasiakirjaan, asbestitutkimus- ja korjaussuunnitelmiin perustuva asbestin purkuohjelma, jotka toimitetaan työsuojelutarkastajalle. Asbestin purkamissuunnitelma sisältää yleistä tietoa alueesta, asbestin kartoituksesta ja purkutavoista. Krokidoliitin purkutyötä suunniteltaessa ja suoritettaessa on otettava huomioon erityiset puhdistus- ja suojatoimenpiteet krokidoliitin purkamisen aikana. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 2).

Henkilökohtaisten suojarusteiden käyttö altistumisen estämiseksi on välttämätöntä asbestin kanssa työskennellessä, koska hengityssuojaimet estävät asbestikuituja pääsemästä keuhkoihin.

Asbestityössä käytettävät henkilösuojaimet ovat

- purkutyön mukaiset hengityksensuojaimet
- silmiensuojain, jos se ei ole mukana hengityksensuojaimessa
- kertakäyttöinen tai pestävä, pölyä läpäisemätön tai hylkivä suojapuku (CAT III, tyyppi 5)
- hupullinen suojahaalari, jossa ei ole taskuja eikä taitteita
- kertakäyttöiset suojakäsineet

- helposti puhdistettavat jalkineet, kuten kumisaappaat
- suojakypärä
- heijastava varoitusvaatetus
- tarvittaessa kuulonsuojaimet. (Toimiva asbestipurku 2019, 33).

Asbestin kanssa työskenneltäessä on käytettävä kertakäyttöisiä suojavaatteita, joissa on huppu. Suojavaatteissa ei saa olla taitoksia tai taskuja asbestin keräämiseksi. Asbestin kanssa työskenneltäessä ei sallita hihojen käärimistä työskenneltäessä tai hupun käyttämättä jättämistä. (Toimiva asbestipurku 2019, 33).



KUVA 2. Varoitus asbestin purkamisesta (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 2009, 10)

10.2.1 Asbestin määrä ja sijainti

Putket, joissa on näkyvä mineraalivillaeristys, on usein peitetty kankaalla, jonka pinnalla on asbesti eriste. Rakennuksen varastossa on noin 20 m asbestieristettyjä putkia. Putkieriste on osittain huonossa kunnossa ja hajallaan. Säiliön oven tiiviste on valmistettu asbestipahvista. Rakennuksessa asuntojen ulkorakennusten laipiot on peitetty asbestisementtilaataalla. Huoneessa on noin 90 m² asbestisementtilaatta. Joustavan vinyylimaton kokonaispinta -ala on noin 8 m². Vedeneristysmateriaalit voivat sisältää asbestia. Rakennukseen tulevien lämmityskanavien putket on määrä sulkea bitumi-huovalla ja bitumilaastilla. Tällaiset materiaalit voivat sisältää asbestia. Purkamisen, asbestin poistamisen, asbestirakenteiden aidat ja päällysteet, asbestin puhdistamisen tai jätteiden keräämisen ja viimeistelyn työpaikalta saa suorittaa vain työnantaja tai riippumaton urakoitsija, jonka työn suorittaa työturvallisuus- ja työterveysalue. (Mikvet Oy, Asbesti- ja haitta-ainekartoitus 2019, 2).



KUVA 3. Asbestin sijainti putkirasioissa (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)



KUVA 4. Asbestin sijainti putkirasioissa (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)



KUVA 5. Asbestin sijainti ulkorakennusten asbestisementtilaadassa (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

10.2.2 Asbestin poistaminen menetelmä

Asbestin poistamisen menetelmiä:

- osastointimenetelmä
- purkupussimenetelmä
- kohdepoistomenetelmä
- asbestituotteiden irrottaminen ehjänä ilman ilmastollista eristämistä
- asbestia sisältävän kokonaisen rakennuksen purku
- upotusmenetelmä. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 3).

Tässä tapauksessa sopii osastointimenetelmän, tämä on perinteisin tapa purkaa asbesti. Koska kohdeella ei ole erityisiä purkamisvaatimuksia (ei ole perusteltua syytä käyttää muuta menetelmää) ja kohde puretaan kokonaan tämä, menetelmä on sopivin ja taloudellisesti kannattavin.

Osastointimenetelmä on tärkein tapa purkaa asbestia sisältäviä rakenteita. Pölynimuri ohjaa osaston ilmavirtaa siten, että ilmavirtaa ohjataan kontrolloidusti tuloilma-aukkojen kautta puhtaasta tilasta osastoon ja sieltä ilmansuodattimen kautta. Poistoilma johdetaan yleensä osaston ulkopuolelta ulkoilmaan. Tyhjiölaitteen mittojen on oltava sellaiset, että osaston ilma vaihtuu 10 kertaa tunnissa. Kun puretaan krokidoliittieristettä, tehtävänä on lisätä ilmanvaihtoa noin 20 kertaa. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 3).

Aloituspurkukokouksessa tarkastellaan työn toteuttamista ja sen erityispiirteitä tekijän, johdon, suunnittelijan ja asiakkaan välillä. Rakennustyömaan aidan ulkopuolella tulee olla ilmoitus tulevista purkutöistä. Asbestityöalue on suojattu ulkopuolisilta. Pääsy työpaikalle on kielletty ja merkitty asianmukaisilla varoituskilvillä. Tilapäiset osastojen seinät on tehtävä käyttämällä erityisesti suunniteltuja muovitai metallikehyksiä tai puukehyksiä ja muovilevyjä. Osastoon on päästävä kolmiosaisen suojakaiteen kautta. Osasto on valmistettu puukehyksistä ja muovikalvoista. Ovien on oltava aidan päissä ja aidan osien välissä ilman kulun estämiseksi. Ovien on oltava aidan päissä ja aidan osien välissä ilman kulun estämiseksi. Ovi on esimerkiksi kolmikerroksinen muovirakenne, jonka keskimäinen muovikerros on suljettu kaikilta puolilta teipillä ja sen keskiosassa on työntekijöille avoin aukko. Sulkutilan sisäpuolella on pölynimuri, jossa on HEPA-suodatin suojavaatteiden puhdistamiseen, muovinen roskapussi kertakäyttöisille suojarusteille ja ilmastointiteippi roskakassin sulkemiseksi. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 4).

Sulkutilaosassa työntekijöiden on käytettävä haalareita ja henkilökohtaisia suojarusteita ja siirytävä osastoon. Asbestin purkutöissä käytetään kertakäyttöisiä haalareita, suojakäsineitä ja sileitä matalaprofiilisia kumisaappaita sekä koko kasvojen ylipainomaskeja (moottoroituja), joissa on P3-luokan suodattimet asbestityöhön. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 4).

Työmaan vastaava työnjohtaja tarkistaa ennen töiden aloittamista:

- suunnitteluasiakirjat
- kolmansille osapuolille tiedottaminen ja asbestin merkitseminen työpaikalla
- estetään asiattomien henkilöiden pääsy työpaikalle
- työntekijöiden ammattitaito ja pätevyys
- suojaus, lokeron ja kotelon tiiviys
- laitteiden ja suodattimien kunto ja suorituskyky
- vastaavat kontit ja roskapussit sekä henkilökohtaiset suojavarusteet
- riittävä alipaineistuksen. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 6).

Rakenteet ja materiaalit on purettava mahdollisimman vähän pölyvästi, yleensä mahdollisimman ehjänä, jotta asbestia sisältävä pöly ei vapautuisi ja leviäisi työalueelle. Irrotetun materiaalin pölypitoisuutta voidaan vähentää ns. kostutusmenetelmällä. Putken eristys leikataan veitsellä, leikkurilla, pyörösaahalla tai muulla sähkökäyttöisellä käsityökalulla. Eristys poistetaan ja asetetaan suoraan muoviseen roskapussiin tai keräysastiaan, jossa on kohdennettu tyhjennys. Esimurskaamiseen tai asbestia sisältävän jätteen hajottamiseen voidaan käyttää erityisesti suunniteltuja murskauslaitteita imusiirtomenetelmä käyttäen. Asbestia sisältävät seinä- ja lattialaatat sekä laatat, joihin on levitetty asbestia sisältävää kiinnitysliuosta, on poistettava manuaalisesti tai mekaanisesti piikkaamalla. Poistettu asbestia sisältävä jäte kerätään välittömästi roska-astioihin tai siirretään murskaimen kautta imureittinä rakennuksen ulkopuolella sijaitsevaan tehokkaaseen pölynimuriin. Roskakassin kaulat on suljettava ilmastointia varten heti täytön jälkeen. Roskapussit tai tynnyrit on merkitty "Asbestijätteeseen. Pölyn hengittäminen on vaarallista" -tekstit ja vietään suljettuun roskakuormalavalle tai sinetöidylle roskasäiliölle. Jätteet kuljetetaan katetuilla kuormalavoilla kaatopaikalle, jonne vastaanotetaan asbestijätettä. Kertakäyttöiset suojavaatteet poistetaan ja pakataan roskapussiin, joka on suljettu tiiviisti, merkitty asbestijätteeksi ja viädä kaatopaikalle yhdessä muiden asbestijätteiden kanssa. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 2009, 6).

Tarkistaa:

- luvattoman pääsyn estäminen purkupaikalle ja osastolle
- alipaine- ja tavoitteen asettamislaitteiden sekä suodatinmateriaalien imuteho
- laiteosaston seinien liitosten tiiviys
- hengityssuojaimien kunto ja suodatinteho
- teollisuuspölynimureiden roskapussien, syklonien ja suodattimien kunto ja täyttöaste
- roskapussien kunto ja puhtaus

– purkukselin ja roskakorin tiiviys. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 7).

Purkutöiden päätyttyä rakennustyömaa on puhdistettava purkamiseen tarvittavista laitteista ja materiaaleista ja siivottava. Imuroinnin jälkeen työalueen pinnat pyyhitään kostealla pyyhkeellä tai pestään vedellä. Vesihuuhtelua käytetään, jos huoneen materiaalit ja laitteet eivät vaurioidu märkänä. Alipaine ylläpidetään vähintään neljä tuntia purkamisen ja puhdistuksen jälkeen. Itselle luovutus tapahtuu purkupaikalla. Itsenäiseen työskentelyyn käytetään suojavaatteita ja luokan P3 hengityssuojaimia. Osat puretaan ja käytetyt materiaalit kuljetetaan suljetuissa astioissa asbestijätteelle ja hävitetään asbestijätteenä kaatopaikalle. Laitteet, pölynimurit, pöly ja hienosuodattimet tulee puhdistaa ja huoltaa huoltoalueella, joka on eristetty muusta työympäristöstä, kuten asbestin purku-urakoitsijan huoltoliikkeessä. Kuormitettuja HEPA -suodattimia ei puhdisteta tai käytetä uudelleen, vaan ne vaihdetaan tarpeen mukaan, aikataulussa valmistajan ohjeiden mukaisesti tai 500 käyttötunnin välein. Puhdistus- ja huoltotöissä käytetään kertakäyttöisiä haalareita, suojakäsineitä ja kumisaappaita, joissa on sileä pinta, sekä ylipaineista kokokasvomaskia (moottoroitu), jossa on P3 -luokan suodattimet. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 7).

Henkilökohtaiset suojaimet:

- suodatinmaski, jossa on koko kasvonaamio, jossa hengitysilma johdetaan suodattimen läpi hengityslaitteen avulla, tai
- koko naamio hengitysilman syöttämiseksi paineilmasta
- ilmastoeristetyssä huoneessa ilman tuuletinta voidaan käyttää lyhytaikaiseen käyttöön
- suodatinluokka P3 suojaa haitallisilta kiinteiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta, myrkyllisiltä kiinteiltä ja nestemäisiltä hiukkasilta sekä bakteereilta ja viruksilta
- puolinaamari ja suodatinluokka P3 suojaamaan vaarallisia kiinteitä ja nestemäisiä hiukkasia sekä myrkyllisiä kiinteitä ja nestemäisiä hiukkasia sekä bakteereja ja viruksia vastaan. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 13).

Koneet ja kalusteet:

CE-merkintä, hyväksyntä ja luokan H merkintä

Varustettu jätesäiliöllä, esierottimella ja HEPA-suodattimella pölyä ja hienojakoisia aineita varten purkuimuri, joka voidaan liittää myös sähkötyökaluun (jyrsinkone, hiomakone, sahat jne.).

Korkeapainejärjestelmien laitteissa:

- Imuteho 300 W tai enemmän.
- 20 kPa: n painehäviö on voitettava.
- Virtausnopeudet ovat suuria, luokkaa 20–50 m / s.
- Roska -astian kantavuus on vähintään 50 kg. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 13).

10.2.3 Laadunvarmistus

Ennen purkutyötä

Varmista, että työntekijöillä ja esimiehillä on asianmukainen koulutus ja kokemus tehtävään. Kun työalue on vastaanotettu, puretun alueen kunto ja suunnitelmien noudattaminen tarkistetaan. Suunnitelmien tulee perustua asbestitutkimukseen, jossa tunnistetaan asbestia sisältävät rakenteet ja materiaalit. Pölynpoistotoimenpiteet suunnitellaan, seuraavat olosuhteet tulee varmistaa, riittävä ilmanvaihdon tehokkuus, ilmanvaihtolaitteiden sijoitus ja asennus sekä osastojen suunnittelu toimintaohjeiden mukaisesti. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 2009, 16).

Jätteiden kuljetusreitit olisi suunniteltava mahdollisuuksien mukaan siten, että jätettä ei kuljeteta olemassa olevien tilojen kautta. Varmista, että työalue on hyvin valaistu ja että työtasot ja työtasot ovat turvallisuusmääräysten mukaisia. Autojen kunto ja laatu tarkistetaan konekorteista. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 16).

Purkutyön aikana:

Työt suoritetaan turvallisilla menetelmillä ja menetelmillä purkutyösuunnitelman mukaisesti. Työntekijöitä on opastettava purkutöissä odottamattomissa tilanteissa. Yllättäviä tilanteita voivat olla esimerkiksi epänormaali määrä, laatu, sijainti, asbestin pölyisyys purkamisen aikana. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 16).

Purkupaikka on selvästi merkitty asbestitöitä varoittavilla kylteillä, ja asiattomien henkilöiden pääsy purkutyömaalle on rajoitettu varoituskylteillä tai nuolilla. Henkilökohtaisten suojarusteiden käyttöä, pölynimurin suorituskykyä, pölynpoiston ja ilmanvaihdon tehokkuutta seurataan jatkuvasti. Asbestia sisältävät materiaalit poistetaan mahdollisimman täydellisesti käyttäen mahdollisimman vähän pölyisiä työmenetelmiä. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 16).

Purkujätteet on pakattu siten, että pölyä ei pääse ympäristöön. Käytä tarvittaessa kostutus- tai pölyaineita. Purkujätteet merkitään ja kuljetetaan suunniteltua reittiä pitkin. Loppusiivouksen jälkeen kaikki huoneen pinnat puhdistetaan pölystä ja ilman puhtaus varmistetaan ilmanäytteillä. (Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät 2009, 16).

11 KATON PURKAMINEN



KUVA 6. Rivitalon katto (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

Peltikattoiset kuparipellit poistetaan purkamalla. Räystäskourut ja räystäspellitykset lasketaan alas katolta ja lajitellaan metallijätteeseen. Jäteasemilla kupari kerätään erilliseen astiaan. Kattoa purettaessa on tarpeen laittaa putoamissuoja työmaan putoamissuunnitelman mukaisesti. Katolta putoaminen estetään räystääseen asennetuilla kaiteilla, räystäsverkoilla tai turvavöillä. Myös kulkutiet on suojattava. Bitumikattohuopa on leikattava katon keskelle, jos se on pieni, tai useasta kohdasta reunasta reunaan, jos sen pinta-ala on suuri. Kun se puristetaan sorkkaraudalla tai koukulla, käänritään koko kerros tai leikataan se paloiksi. Leikataan urat pohjaan, ja sitten voidaan lämmittää tasoituksen puolelta. (Ratu F41-0353 Kermikatteisen tasakaton uusiminen ja kunnostaminen. Menekit ja menetelmät 2009, 6).

Tämän menetelmän avulla voidaan poistaa kattomateriaalin tarkemmin. Lisäksi rullien käämityksen helpottamiseksi on järkevää lämmittää leikkausten paikka eli katon liitokset infrapunapistoolilla, teollisella kuivaajalla tai kaasupolttimella. Tämä helpottaa prosessia, mutta on suositeltavaa käyttää tulenkkestäviä käsineitä, jotta ei polta käsiäsi kuumalla kattuhuovalla. Katemateriaalijätteet voidaan kierrättää materiaalina. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi bitumikattolastujen valmistamiseen, joita voidaan käyttää asfaltin valmistuksessa bitumin korvaamiseksi. Kattohuopa on kerättävä erikseen purkupaikalle, jotta se ei sekoitu muiden purkujätteiden kanssa, mikä voi heikentää sen kierrätettävyyttä. Jotkut kierrätettävät bitumihuovat on myös loppusijoitettava tai hyödynnettävä. Varsinkin jos se on kiinnitetty tukevasti puuhun tai muihin rakenteisiin, sen irrottaminen voi olla vaikeaa. Olisi kuitenkin ryhdyttävä toimiin kohdekohtaisesti sen varmistamiseksi, että kierrätettävä bitumihuopajäte voidaan kerätä erikseen ja lähettää kierrätettäväksi. Sitten poistetaan puurunko, ei kantavat palkit poistetaan ensin ja kantavat palkit viimeisenä. Liitososat leikataan huolellisesti sahalla. Puiset laudat ja palkit varastoidaan puujätteeseen. (Lehtonen 2019, 73.)



KUVA 7. Rivitalon vesikatto (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

Rimujen irrotus ja eristävien kerrosten poistaminen. Työt suoritetaan vuorotellen katon kunnosta ja materiaaleista riippuen. Myös eristävät kerrokset ja höyrysulun poistetaan peräkkäin.

Laattojen välisten liitosten purkaminen. Minun kokemukseni mukaan seuraava on tarpeen löytää ns. liittimien ankkurit tai jäykiste laatasta, jotka kytketään myöhemmin hihnoinhin. Betonilevy on kiinnitettävä neljään kohtaan. Hihnat yhdistyvät nosturin koukkuun. Betonilevy nostetaan hitaasti pois nosturilla (ajoneuvonosturit). Vanhat betonilevyt varastoidaan betonijätteeseen. Betonijätteet leikataan ja raudoite erotetaan betonirakenteesta betonijätteen vastaanottajan ohjeiden mukaisesti. Kumulatiivisen jätteen hävittäminen maa- ja vesirakentamisessa riippuu siitä, kuinka puhdas materiaali otetaan talteen.



KUVA 8. Vesikatto sisäpuoli (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

12 SISÄPURKU

Purkutyöt kannattaa aloittaa toukokuussa. Koska myöhemmin, kesän tultua, on kuivaa ja purkutyöt tuovat paljon pölyä.

Uudelleenkäytettävät materiaalit poistetaan ehjänä. Uudelleenkäytettäviä materiaaleja ovat tiilet, ovet, ikkunat, lattialaudat ja LVI-laitteet. Irrotetut materiaalit säilytetään uudelleenkäyttöä varten. Kun irrotat ja varastoit materiaaleja, varo vahingoittamasta niitä. Esimerkiksi uudelleen asennetun lankkulattian lankut poistetaan varovasti purkutyökalulla. Lattialauta nostetaan purkuraudalla ja lauta poistetaan ponttonista. Tässä tapauksessa naulat poistetaan laudoilta. (Lehtonen 2019, 23.)

Uudelleenkäytettävät huonekalut ja varusteet on poistettava, jotta ne eivät vahingoitu. Huonekalut puretaan sellaisiksi osiksi, että ne voidaan helposti kuljettaa pois. Hyllyt, metallinauhat jne., jotka on kiinnitetty pysyvästi rakenteisiin, poistetaan seinästä. Uudelleenkäytettävä laitteisto irrotetaan huonekaluista ja säilytetään uudelleenkäyttöä varten. (Lehtonen 2019, 24.)

Jalkalistat ja matot poistetaan ennen lattian poistamista. Tarvittaessa matot leikataan veitsellä nauhoiksi poistamisen helpottamiseksi. Vaihdeettavat kattolaitteet, kuten vesikourut ja laskuputket, poistetaan. (Ratu 82-0379 Purkutyö. Menekit ja menetelmät 2011, 12).

12.1 Vanhojen ikkunoiden purkaminen



KUVA 9. Vanha ikkuna (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

PCB: t ja lyijy-yhdisteet on purettava pölyttömillä menetelmillä ja purkamisjäte on käsiteltävä vaarallisenä jätteenä, joka on pussitettava ja lähetettävä vaarallisen jätteen käsittelylaitokseen. Työt suoritetaan työsuojeluohjeiden mukaisesti. Käytä irrotettaessa sopivia hengityssuojaimia ja käsineitä. (Ratu F32-0350 Ikkunan purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät 2009, 5.)

Poista ikkunakehykset karmeista. Ikkunoiden helat poistetaan, merkitään ja varastoidaan tarpeen mukaan. Lasit poistetaan varovasti ja varastoidaan lasijätteeseen. Kehyksen nauhat ja uusiutuvat vesisulkimet voidaan irrottaa esimerkiksi vasaralla tai purkuraudalla. Jos kehykset on rakennettu seinärakenteeseen, ikkunalaudat avataan esimerkiksi piikkaamalla. Käytetään kuulo-, silmien- ja hengityssuojaimia. Karmit voidaan poistaa esim. purkamalla. Purkumenetelmä valitaan rungon kiinnitysmenetelmän perusteella. Karmi voidaan sahata pienemmiksi paloiksi purkutöiden helpottamiseksi. Ikkunan aukko puhdistetaan myös vanhasta laastista ja tilkkeistä harjalla tai pölynimurilla. Irrotetut ikkunapuitteet, kehykset, eristys ja muu jäte on lajiteltava ja lähetettävä jäteastiolle. Ikkunan runko voidaan siirtää vaunuilla tai manuaalisesti jätelavoille. (Ratu F32-0350 Ikkunan purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät 2009, 6.)

12.2 Ovien purkaminen

Ovilevyt poistetaan karmeista. Kiinnityslaitteet irrotetaan ovipaneeleista uudelleenkäyttöä varten. Ovien uudelleenkäyttöä tutkitaan ennen ovien poistamista. Irrota karmilistat sorkkraudalla. Vanhat karmirakenteet poistetaan runkorakenteesta sahalla, tai kulmahiomakoneella. Käytä silmä- ja kuulosuojaimia, kun leikkaat kulmahiomakoneella. Vanhat ovet, kehykset ja listat hävitetään jätelavalle tai varastoon. Kun ovia siirretään, on varmistettava, että ovia liikuttaa kaksi henkilöä ja että käytetään esimerkiksi nostohihnoja. Viimeksi poistetaan karmiaukon. (Ratu F51-0326 Puuoven purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät 2008, 6.)



KUVA 10. Vanhat ovet (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

12.3 Väliseinän purkaminen

12.3.1 Puuväliseinä

Seinäverhous puretaan sorkkaraudalla- tai puukkosahalla. Jos seinällä on pistorasia, sähköasentajan on katkaistava virtajohto ennen työn aloittamista. Tukkeutuneet purkujätteet poistetaan välittömästi purkupaikalta. Sitten itse seinä puretaan ja sahataan se palasiksi puukkosahalla tai moottorisahalla. Purkaminen on aloitettava ylhäältä. Seinäkappaleet viedään roskalavalle. Jäte lajitetaan esimerkiksi kyllästämättömät puujätettä. Purkujätteet kerätään suljettuihin pusseihin. (Ratu F52-0327 Kevyen väliseinän purku ja uusiminen. Levyseinät. Menekit ja menetelmät 2008, 6.)



KUVA 11. Puuväliseinä (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

12.3.2 Betoniväliseinä

Ennen työn aloittamista on tehtävä väliaikainen seinätuki. Tarvittaessa piikattava alue rajataan kulmahiomakoneella tai timanttisahalla suorassa linjassa tai poraamalla reikiä reunoja pitkin. Merkitty alue poistetaan paine- tai sähkövasaralla. Koneen toiminta testataan ennen varsinaista käyttöä. Näitä töitä suoritettaessa on käytettävä kuulo- ja hengityselinten suojavarusteita sekä suojalaseja. Betonipinta puretaan paineilma- tai sähkövasaralla. Pintalaatat voidaan leikata neliöiksi timanttikiekolla kulmahiomakoneella. (Ratu F24-0342 Kantavan väliseinän purku ja korvaaminen uudella rakenteella. Menetelmät 2009, 5.)

Tiiliuunin holvi ja tiiliputki puretaan pneumaattisella vasaralla tai sähköisellä vasaralla. Tiilet voidaan poistaa ehjänä avaamalla laastin saumat ja poistamalla tiilet yksi kerrallaan seinästä. Piikkaukseen käytetään kevyttä tai keskisuurta purkuvasaraa.

Teräsverkko leikataan esimerkiksi pihdeillä. Kiinnityslaasti poistetaan manuaalisesti taltalla ja vasaralla tai mekaanisesti kevyellä vasaralla. Piikattaessa on varmistettava, että seinä ei puristu hallitsemattomasti. (Ratu F52-0335 Muuratun väliseinän purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät 2009, 6.)



KUVA 12. Tiiliseinäinen takka (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

12.4 Betonisten ulkoseinien poistaminen

Ulkoseinänbetoni poistetaan useimmiten mekaanisesti piikkaamalla. Merkitty alue lävistetään haluttuun syvyyteen ja muotoon painekäyttöisellä- tai piikkausvasaralla. Myös ulkoseinien purkamisessa käytetään telaketjukaivinkonetta erittäin laajalti. Kaivinkone, joka on varustettu asianmukaisilla lisälaitteilla, on mukana useimmissa prosessin vaiheissa purkamisesta rakennusjätteen lajitteluun. Betoni pysty- ja vaakarakenteet, myös seinä- ja lattiarakenteita voidaan rikkoa vasaralla, joka on kiinnitetty liukuohjattuun kuormaajaan, kaivinkoneeseen. Ennen purkutöiden aloittamista purkukone tuetaan tuilla tai puskulevyllä. Rakenne murskataan pieniksi paloiksi, jotka poistetaan kärryt tai liukuohjatut kuormaajat. Betonin rakenteelliset teräkset leikataan työn edetessä tai ne jätetään tartunnoiksi. Purkautuvissa tiloissa on tuuletus. Työssä käytetään kuulonsuojaimia ja hengityssuojaimia. (Ratu 82-0379 Purkutyö. Menekit ja menetelmät 2011, 14.)



KUVA 13. Betoniulkoseinä (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

12.5 Lattian purkaminen

Jalkalistat ja matot poistetaan ennen lattian poistamista. Puiset jalkalistat voidaan poistaa esim. purkraudalla. Työt aloitetaan huoneen kulmasta. Muussa tapauksessa jalkalista jännittyy ja todennäköisesti rikkoutuu. Vanhat matot poistetaan lattiasta konekiinnikkeellä tai nostamalla ja vetämällä. Jos liima sisältää asbestia, matto puretaan asbestiajoksi. Tarvittaessa matot leikataan veitsellä nauhoiksi poistamisen helpottamiseksi. Ennen seuraavaa vaihetta liimakerros poistetaan alustasta lattiahiomakoneella, joka on varustettu leikkurilla, liuottimella tai kovametalliterällä. Vanha parketti poistetaan alustasta purkraudalla. Sitten on tarpeen poistaa eristys, jos sellainen on. Jos lasivillaa on käytetty eristeenä, sen irrottamisessa on oltava varovainen. Hionnassa vanha pinnoite poistetaan mekaanisesti hiomakoneella. Hiontaa jatketaan, kunnes kova betonipinta on näkyvässä. Hiomakone poistaa myös parketin lakkakerrokset. Käytä hionnassa hengityssuojaimia ja kuulonsuojaimia. Betonilattian ja muut betonirakenteet voidaan purkaa liukuohjattuun kuormaajaan asennetulla hydraulisvasaralla. Kylpyhuoneessa, ensin poistettava pintalaatat. Jos laatta on kiinnitetty sementillä, sitä on mahdotonta poistaa vahingoittumatta. Käytetään iskuporakonetta tai talttaa lyömään laattaa, kunnes se tuhoutuu. Työ on melko pölyistä ja meluisaa. Liimalla kiinnitettyt laatat on helpompi poistaa. Tarvitaan seuraavat työkalut: lastan, veitsen, taltan, vasaraporan ja veden. Poista laattojen väliset saumat millä tahansa sopivalla menetelmällä, kostuta rako vedellä. (Ratu 82-0379 Purkutyö. Menekit ja menetelmät 2011, 12.)

Seuraava vaihe on timanttiporaus ja- sahaus. Sahauslinjat on suunniteltava siten, että syntyvät betonikappaleet ovat riittävän kevyitä, jotta niitä voidaan siirtää ja kuljettaa turvallisesti. Sahausten tulee olla noin 5 cm syvä. Seuraavat leikkuusvyvydet on suoritettava laitetoimittajan ohjeiden ja laitteen

suositeltujen tehojen mukaisesti. Leikkausjärjestyksen on oltava sellainen, että leikattavat osat voidaan poistaa turvallisesti. (Ratu 82-0379 Purkutyö. Menekit ja menetelmät 2011, 15.) Eri huoneissa on erilaiset lattiapäällysteet, joten on käytettävä soveltuvaa lattiapäällysteiden poistotekniikkaa.



KUVA 14. Lattia (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)



KUVA 15. Kylpyhuoneen lattia (Tumanovich 2021, CC BY-NC-ND)

13 POHDINTA

Ajattelen, että päätavoite on saavutettu. Minä tein purkutyö suunnitelman. Koska en ole purkusuunnittelun asiantuntija ja kaikki minun työharjoitteluni ja aiempi työkokemus eivät liittyneet purkamiseen, minun piti opiskella paljon kirjallisuutta, jotta tutustuisi käsitteeseen. Siksi tämän työn kirjoittaminen on kestänyt hyvin kauan. Piti kerätä tietoa eri lähteistä ja sitten laatia toimiva ja tehokas suunnitelma. Yritin tehdä työstä ei vain teoreettisen, vaan myös sisällyttää työhön konkreettisia toimia. Esimerkiksi katon, seinien (sisä- ja ulkotilojen), lattian purkamisen. Päätin käsitellä tätä aihetta, koska tämä on minulle uusi kokemus ja ehkä siitä on hyötyä tulevaisuudessa. Purkutyömaalla on niin paljon huomiotavaa, jotta työ etenee suunnitelmien mukaisesti taloudellisesti ja turvallisesti.

Nyt voin kokemukseni perusteella sanoa, mitä on oltava otettava huomioon purkutyömaalla:

- lukea piirustukset oikein
- noudata turvaohjeita
- luokitella jätteet
- tehtävä paljon alustavaa työtä (ennakkoilmoitus, meluilmoitus ja jne.)
- antaa asbestin poisto vain asiantuntijoille.

Työn periaate ymmärrys, oikean laitteen ja purkutavan valinta ja oman työn jatkuva tarkistaminen - nämä ovat työnjohtajien haasteita. Yleinen laadunvarmistus purkutyömailla sisältää purkutöiden suorittamisen ja dokumentoinnin sekä laadunvarmistustoimenpiteet purkamisen eri vaiheissa.

Purkuhankkeen osapuolet ovat vastuussa omistamistaan toimenpiteistä ja ilmoittavat muille osapuolille kaikista hankkeen aikana havaitsemistaan muutoksista. Toimenpiteet ja tehdyt päätökset kirjataan kokousten pöytäkirjaan.

Työni aihetta on paljon jo tutkittu, mutta sitä on tutkittava paljon tulevaisuudessa. Eri olosuhteissa ja eri hankkeissa käytetään erilaisia purkutapoja, työkaluja ja laitteita, ja laatu- ja turvallisuusvaatimukset ovat erilaisia.

LÄHTEET:

- Asbesti – ja haitta – ainekartoitusraportti, laaja kartoitus, koko rakennus. Joroisten Seurakunnan "Vatikaani". Mikvet Oy. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2019. Viitattu 5.5.2021.
- Asbesti – ja haitta – ainekartoitusraportti. Joroisten Seurakunnan "Vatikaani". RMK - Palvelu Ky. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2020. Viitattu 5.6.2021.
- Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Menetelmät Ratu 82-0347. [online]. Rakennustieto. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/17201#page=1>. Viitattu 23.07.2021.
- Hradil, Petr, Wahlström, Margareta, Teittinen Tuuli, Lehtonen, Katja 2019. Purkutyöt - opas laatijalle. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161883/YM_2019_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Kantavan väliseinän purku ja korvaaminen uudella rakenteella. Ratu F24-0342. [online]. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/17419#page=1>.
- Kattokeskus 2020. Kattoremontin työvaiheet. Video. YouTube-videopalvelu. <https://www.youtube.com/watch?v=hq2aFgUanAw>. Viitattu 20.06.2021.
- Kevyen väliseinän purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät. Ratu F52-0327. [online]. Rakennustieto. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/17446#page=1>. Viitattu 23.07.2021.
- Koivisto, Olli 2015. Ohjeistus LVI-purkutyöselostuksen laadintaan. Opinnäytetyö. Talotekniikan tutkiminto-ohjelma. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/100902/Insinoorityo_OlliKoivisto.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Lehtonen, Katja 2019. Purkutyöt–opas tekijöille ja teettäjille. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf. Viitattu 25.5.2021.
- Muuratun väliseinän purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät. Ratu F52-0335. [online]. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/17707#page=1>.
- Purkusuunnitelma. Kauniaisten nuorisotalo. Sitowise. <https://docplayer.fi/114284901-1-yhteystiedot-kohde-tilaaja-suunnitelman-laatijat-purkusuunnittelu-2.html>. Viitattu 12.6.2021.
- Purkutyö. Ratu 82-0379. [online]. Rakennustieto. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/17909#page=1>. Viitattu 27.07.2021.
- Purkutyöselostus. Hattulan vanhan kunnanviraston alue: vanha kunnanvirasto, rivitalo A, päivähoitotoimisto. Vahanen. <https://www.hattula.fi/wp-content/uploads/2018/03/1-Hattulan-vanha-kunnanviraston-purkutyöselostus-5.11.2017.pdf>. Viitattu 12.6.2021.

Purkutyöselostus. Kymppitalo Äänekoskentie 1305, Äänekoski. Sweco Rakennetekniikka Oy. http://www.aanekosken.fi/10talo/images/10/22703382-008_Kymppitalo_purkutyoselostus.pdf. Viitattu 12.8.2021.

Purkutyöselostus. Toimistorakennus, Vuorikatu 24, Helsinki. Sweco Rakennetekniikka Oy. <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/ef/efb1a082270ba5cb4a6d61e6dc8bb83ded5a0a3d.pdf>. Viitattu 11.8.2021.

Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja tehtäväsuunnittelu. 1221-S. [online]. Rakennustieto. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/17912#page=1>. Viitattu 20.07.2021.

Puuoven purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät. Ratu F51-0326. [online]. Rakennustieto. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/17956#page=1>. Viitattu 23.07.2021.

Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet – käsittely ja suojaus. Ratu 82–0384. Pdf-tiedosto. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/18325#page=1>. Viitattu 10.6.2021.

Tumanovich, Denis 2021. Asbestin sijainti putkirasioissa 2. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Asbestin sijainti putkirasioissa. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Asbestin sijainti ulkorakennusten asbestisementtilaatta. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Betoni ulkoseinä. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Huoneen lattia. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Kylpyhuoneen lattia. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Puuväliseinä. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Rivitalon katto. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Rivitalon vesikatto. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Tiiliseinäinen takka. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

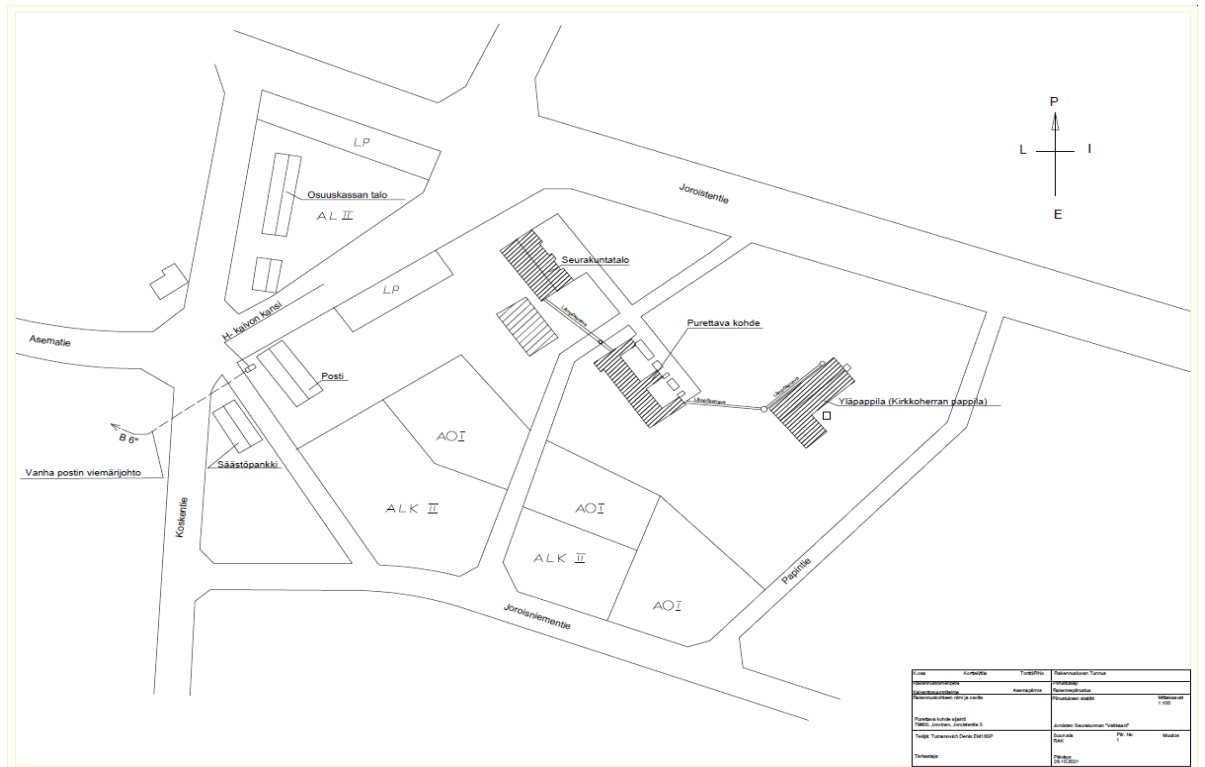
Tumanovich, Denis 2021. Vanha ikkuna. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Tumanovich, Denis 2021. Vanhat ovet. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

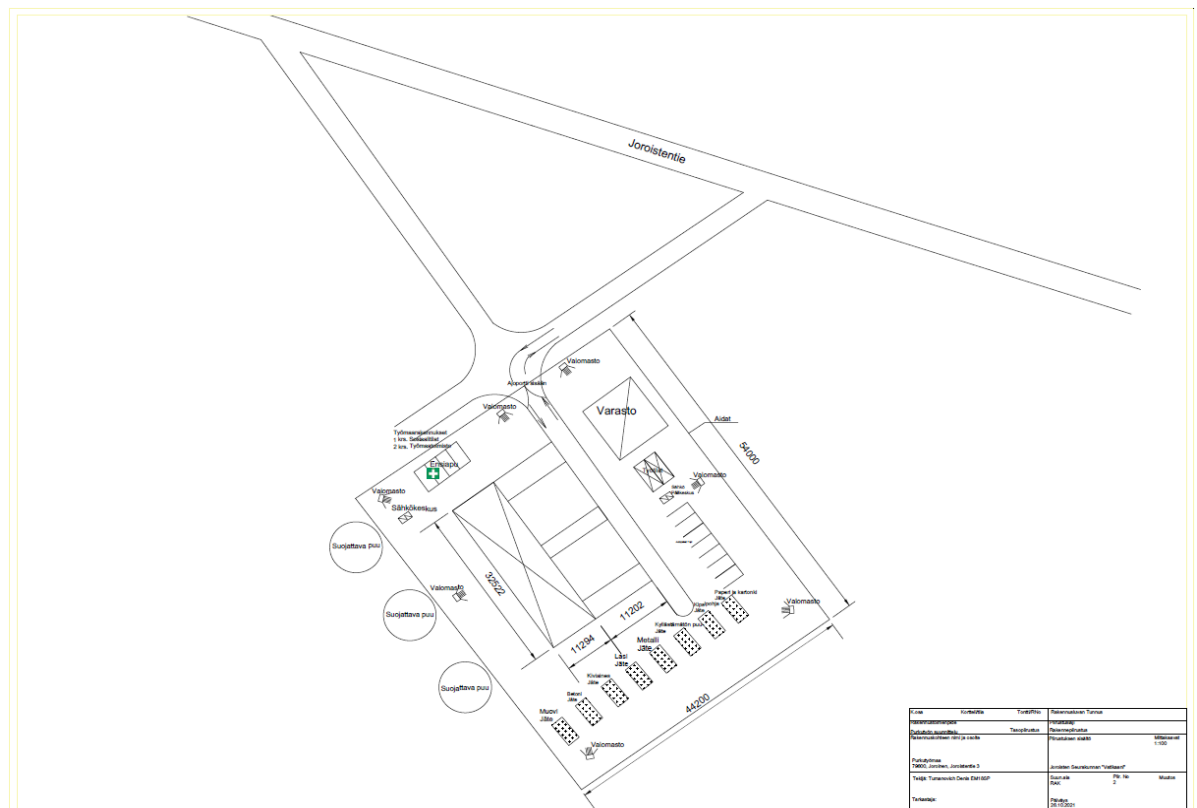
Tumanovich, Denis 2021. Vesikatto sisäpuoli. Valokuva. 30.4.2021. Joroinen: Denis Tumanovich:n kokoelmat.

Varoitus asbestin purkamisesta. Kuva. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Ratu 82–0347. Sivu 4. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/21761#page=1>. Viitattu 14.07.2021.

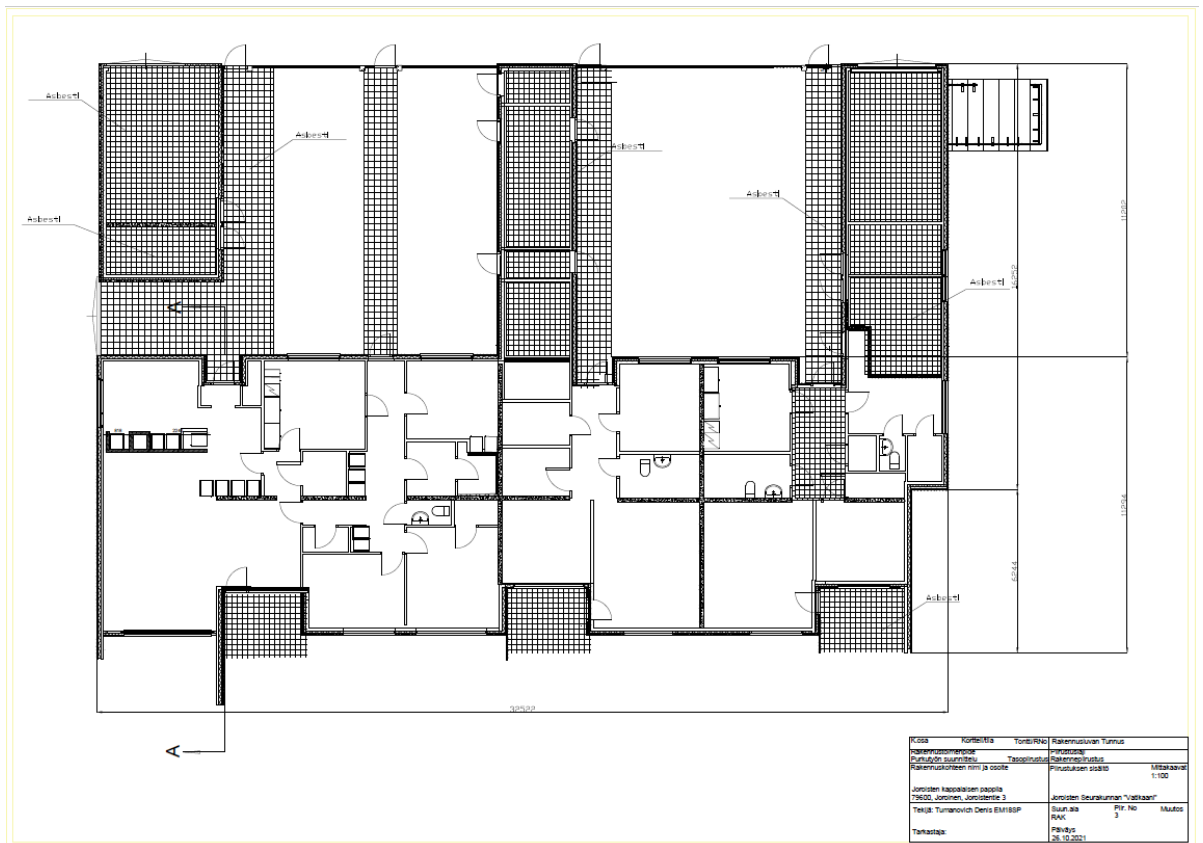
LIITE: OPINNÄYTETYÖN PIIRUSTUKSET



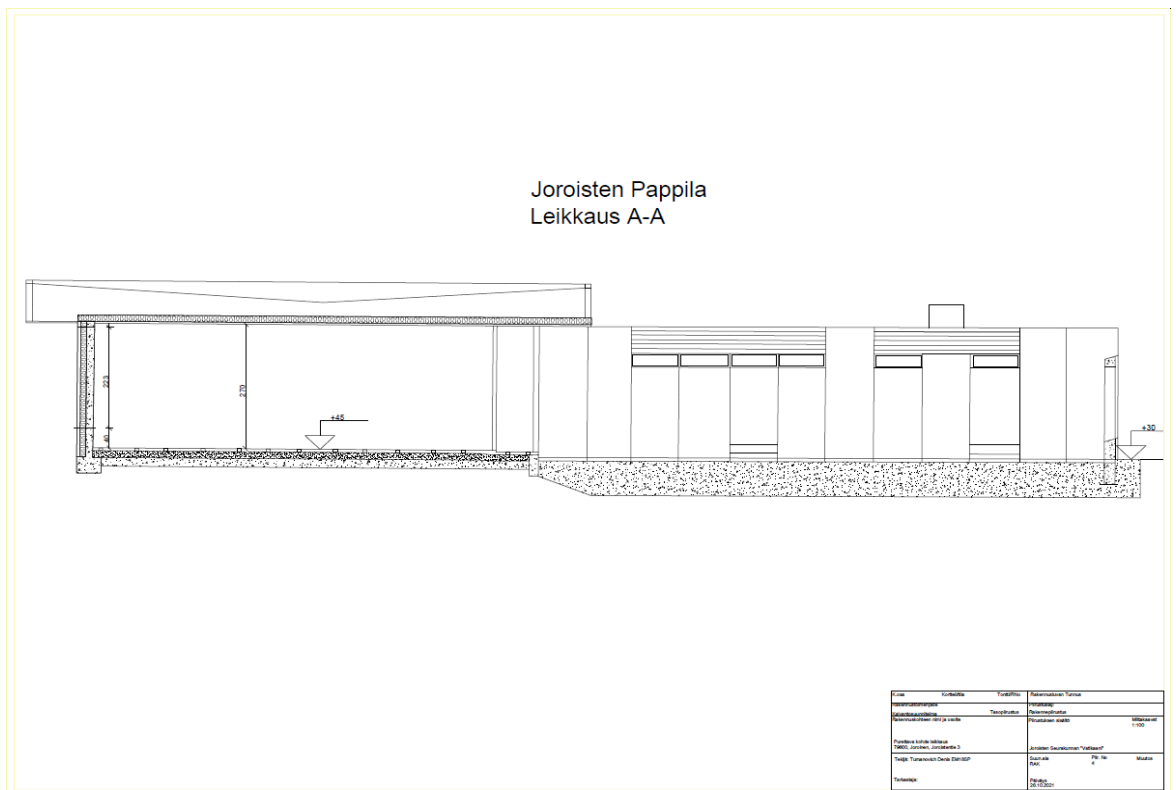
PIIRUSTUS 1. Purettava kohde sijainti



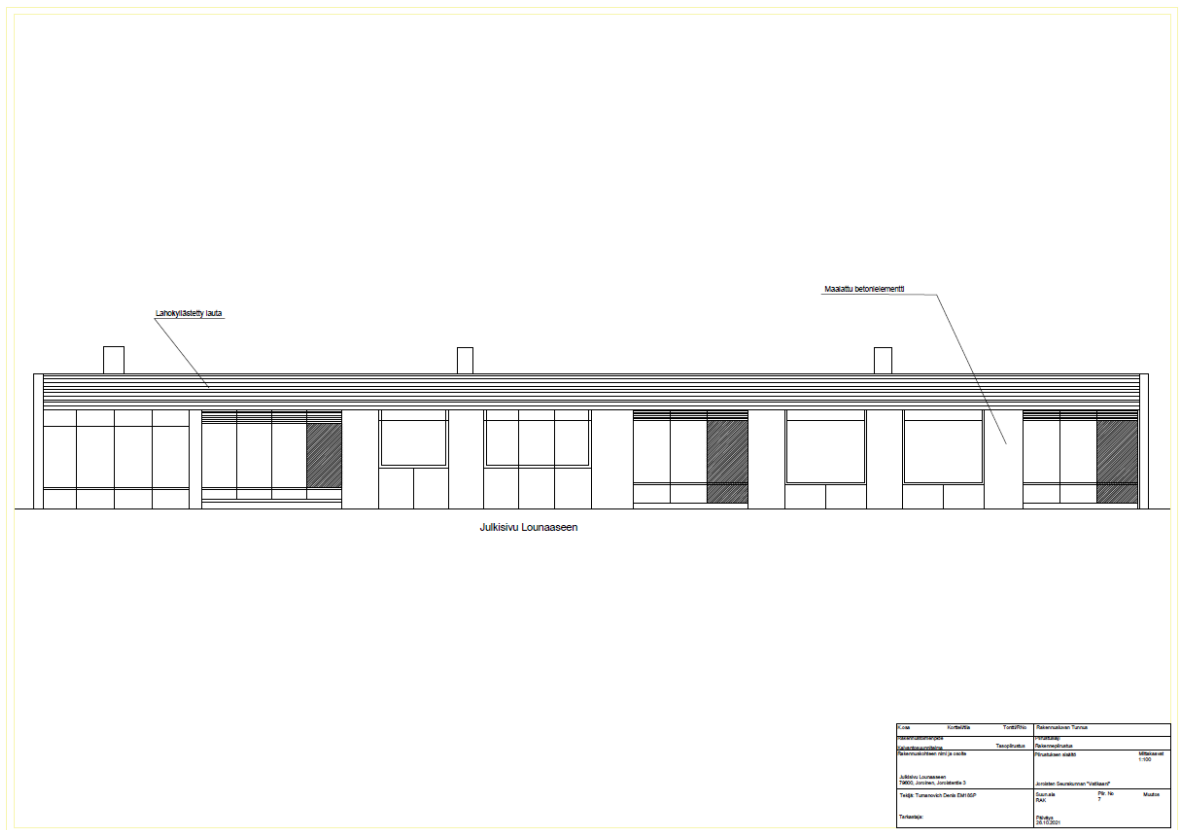
PIIRUSTUS 2. Purkutyömaa



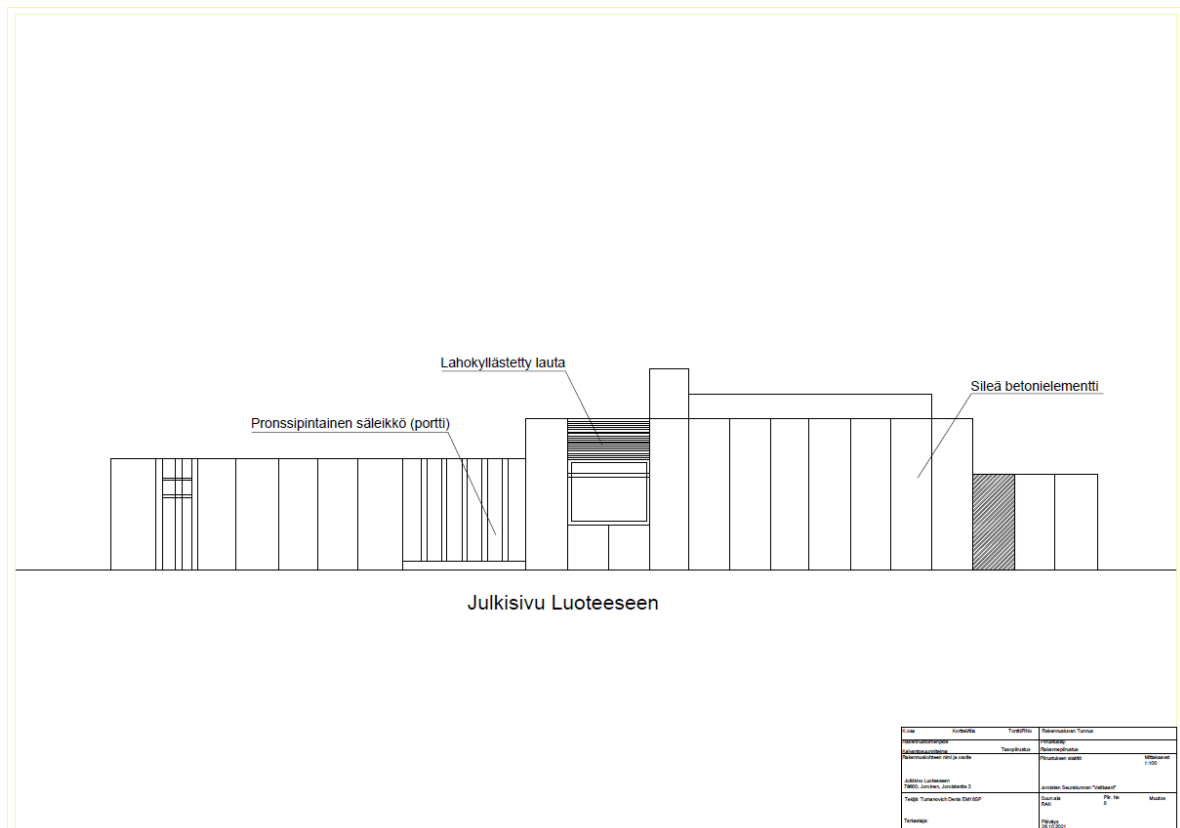
PIIRUSTUS 3. Joroisten kappalaisen pappila



PIIRUSTUS 4. Leikkaus A-A



PIIRUSTUS 7. Julkisivu Lounaaseen



PIIRUSTUS 8. Julkisivu Luoteeseen