

Juutinen Anu

Purkuhankkeen suunnittelu ja purkutyöselostuksen ja kustannusarvion laatiminen

Insinööri (AMK)

Rakennus- ja
yhdyskuntatekniikka

Kevät 2022



**KAMK • University
of Applied Sciences**

Tiivistelmä

Tekijä: Juutinen Anu

Työn nimi: Purkuhankkeen suunnittelu ja purkutyöselostuksen ja kustannusarvion laatiminen

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Asiasanat: purkuhankkeen suunnittelu, purkutyöselostus, haitalliset ja vaaralliset aineet, haitta-ainetutkimus, purkujäte, kustannusarvio

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia RPK Rakennus Kempainen Oy:lle entisen kaupparakennuksen purkamishankkeen suunnittelun tueksi purkutyöselostus ja kustannusarvio. Lisäksi tavoitteena oli perehtyä purkuhankkeen suunnittelun eri vaiheisiin.

Teoriaosa käsittelee purkuhankkeen suunnittelua, haitallisia ja vaarallisia aineita, purkujätteitä ja tilaajan kustannuslaskentaa. Purkuhankkeen hyvä suunnittelu on tärkeää purkuhankkeen onnistumisen kannalta. Purkuhankkeen suunnittelun vaiheista vastaavat hankkeen eri osapuolet. Hankesuunnitteluvaiheessa tilaaja huolehtii haitta-ainetutkimuksen teettämisestä. Lainsäädännön mukaan purkuhanke on suunniteltava turvalliseksi, joten haitalliset ja vaaralliset aineet tulee kartoittaa. Haitallisten ja vaarallisten aineiden löytyminen purettavasta rakennuksesta vaikuttaa muun muassa purkukustannuksiin ja jätteenkäsittelyyn. Jättekustannukset muodostavat purkuhankkeessa merkittävän osan purku-urakan kokonaiskustannuksista. Jättekustannukset eivät kuitenkaan koostu pelkästään haitta-aineista aiheutuvista kustannuksista, vaan myös muun purkujätteen kierrättämisestä. Tehostamalla vaarattoman purkujätteen erilliskeräystä ja kierrättämistä, voidaan alentaa jättekustannuksia selvästi. Lisäksi purkumateriaalien uudelleenkäyttöä pyritään lisäämään esimerkiksi erilaisten verkossa toimivien vaihdanta-alustojen avulla.

Purettavaan kaupparakennukseen teetettiin haitta-ainetutkimus. Haitta-ainetutkimuksen tietoja hyödynnettiin sekä purkutyöselostuksen että kustannusarvion laatimisessa. Laadittua purkutyöselostusta RPK Rakennus Kempainen Oy voi hyödyntää purkutyön urakkakilpailutusvaiheessa sekä purkamisluvan hakemisen yhteydessä. Kustannusarviosta taas on hyötyä hankkeen suunnittelussa ja urakkatarjousten vertailussa.

Abstract

Author(s): Juutinen Anu

Title of the Publication: Demolition Project Planning and Preparation of Demolition Work Report and Cost Estimate

Degree Title: Bachelor of Engineering, Construction and Civil Engineering

Keywords: planning of the demolition project, demolition report, harmful and hazardous substances, analysis of harmful substances, demolition waste, cost estimate

The aim of the thesis was to prepare a demolition report and a cost estimate for RPK Rakennus Kempainen Oy to support the planning of the demolition project of the former commercial building. In addition, the aim was to get acquainted with the different stages of the planning of a demolition project.

The theoretical part deals with the design of a demolition project, harmful and hazardous substances, demolition waste and the constructor's cost accounting. Good planning of a demolition project is important for the success of a demolition project. The various parties of the project are responsible for the planning stages of a demolition project. Constructor's must commission the analysis of harmful substances. According to the legislation, the demolition project must be designed to be safe, so harmful and hazardous substances must be identified. The discovery of harmful and hazardous substances in a building to be demolished affects, among other things, demolition costs and waste management. The waste costs form a significant part of the total costs in a demolition project. However, the cost of waste consists not only of the cost of contaminants but also of the recycling of other demolition waste. By improving the separate collection and recycling of non-hazardous demolition waste, waste costs can be significantly reduced. In addition, the aim is to increase the reuse of demolition materials, for example by means of various online exchange platforms.

The analysis of harmful substances was commissioned for the property to be demolished. The data from the analysis of harmful substances were used in the preparation of both the demolition report and the cost estimate. RPK Rakennus Kempainen Oy can utilize the demolition work report in the contract competitive tendering of demolition work and in connection with applying for a demolition permit. The cost estimate, on the other hand, is useful for project planning and comparison of contract bids.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Purkuhankkeen suunnittelu	2
2.1	Purkutyön luonne	2
2.2	Hankesuunnitteluvaihe	3
2.2.1	Purkukartoitus	4
2.2.2	Purku-urakan urakkaohjelma	4
2.2.3	Turvallisuusasiakirja	5
2.3	Rakennesuunnitteluvaihe	6
2.3.1	Purkutyöselostus	6
2.3.2	Erikoissuunnitelmat	7
2.4	Työvaihesuunnittelu	8
2.4.1	Purkusuunnitelma	8
2.4.2	Työmaan aluesuunnitelma	9
2.4.3	Yleisaikataulu	9
2.4.4	Purkutyösuunnitelma	10
2.4.5	Tehtäväsuunnitelmat	10
2.4.6	Jätehuoltosuunnitelma	11
2.5	Purkamislupa ja purkamisilmoitus	11
2.6	Työturvallisuuden suunnittelu	12
3	Haitalliset ja vaaralliset aineet	14
3.1	Haitta-aineisiin liittyvä lainsäädäntö	14
3.1.1	Asbestipurkutyölupa	15
3.1.2	Asbestipurkutyöhön pätevien henkilöiden rekisteri	16
3.2	Asbesti	16
3.3	PAH-yhdisteet	17
3.4	PCB	18
3.5	Raskasmetallit	19
3.6	Kosteus- ja mikrobivauriot	20
3.7	Kvartsi	21
3.8	Asbesti- ja haitta-ainetutkimus	21
3.9	Haitallisten ja vaarallisten aineiden purkutyöt	22
3.10	Asbestipurkutyön erityispiirteitä	23

4	Purkujätteet.....	25
4.1	Purkujätteisiin liittyvä lainsäädäntö	25
4.2	Vaarallinen jäte	26
4.3	Jätteen siirtoasiakirja.....	28
4.4	Erilliskerättävät jätteet ja niiden käsittely.....	29
4.4.1	Betoni ja tiili	30
4.4.2	Metallit	31
4.4.3	Puujäte	31
4.4.4	Kipsi	32
4.4.5	Lasi.....	33
4.4.6	Muovit	33
4.4.7	Eristeet	34
4.4.8	Kattohuopa.....	34
4.4.9	Maa-ainekset.....	35
4.4.10	Sekalainen rakennusjäte ja loppusijoitettavat jätteet	35
4.5	Green deal -sopimus	36
5	Tilaajan kustannuslaskenta.....	37
5.1	Kustannuslaskentamenettelyt.....	37
5.2	Määrälaskenta.....	38
5.3	Budjetointi.....	38
6	Opinnäytetyön toteutus	40
6.1	Toimeksiantajan esittely	40
6.2	Työn eteneminen	40
6.3	Purkutyöselostus ja haitta-ainetutkimus	41
6.4	Kustannusarvio.....	42
6.5	Työn toteutuksen arviointi.....	43
7	Yhteenveto	45
	Lähteet	47
	Liitteet	

1 Johdanto

Suomen rakennuskanta vanhenee koko ajan. Vanhenemisen vuoksi korjausrakentamisen tarve kasvaa. Aina rakennuksen peruskorjaus ei kuitenkaan ole järkevää: peruskorjaushankkeen kustannukset saattavat nousta todella korkeiksi, rakennus ei enää palvele käyttötarkoituksessaan, rakennuksen sijainti on huono tai rakennuksen paikalle halutaan rakentaa jotain muuta. Tällöin tehdään päätös rakennuksen purkamisesta.

Purkuhanke on syytä suunnitella huolellisesti. Rakennuttaja vastaa hankesuunnittelusta, rakennesuunnittelija rakennesuunnittelusta ja päätoteuttaja ja purku-urakoitsija työvaihesuunnittelusta. Kaikkiin suunnittelun vaiheisiin liittyy erilaisia, laadittavia asiakirjoja.

Purkamishankkeeseen liittyy paljon erilaista lainsäädäntöä ja myös purkaminen itsessään on luvanvarainen toimenpide. Yksi merkittävimmistä purkutöihin liittyvästä lainsäädännöstä on asbestilainsäädäntö. Asbesti ja muut haitta-aineet kuuluvat usein hyvin kiinteästi purkuhankkeeseen ja ne on huomioitava niin purkuhankkeen kustannuksissa kuin jätteenkäsittelyssäkin. Purkujätteidensä jätetuottoa on muutenkin tärkeä suunnitella, sillä Suomen vuotuisesta rakennus- ja purkujättemäärästä yli neljä viidesosaa on peräisin korjaamisesta ja kokonaispurkuhankkeista. Uudelleenkäyttämällä ja kierrättämällä purkujätteet oikein, voidaan vähentää sekä purkukustannuksia että ympäristövaikutuksia.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia purkutyöselostus ja kustannusarvio RPK Rakennus Kemppainen Oy:lle. Toimeksiantaja pystyy hyödyntämään purkutyöselostusta purku-urakan kilpailuttamisessa sekä hakiessa purkamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Kustannusarviosta taas on hyötyä purkuhankkeen suunnittelussa sekä urakkatarjousten vertailussa. Toimeksiantajan kanssa päädyttiin siihen, että sekä purkutyöselostuksesta että kustannusarviosta on eniten hyötyä toimeksiantajalle purkuhankkeen edetessä. Työn tavoitteena oli lisäksi syventyä purkuhankkeen suunnittelun eri vaiheisiin. Työ rajattiin koskemaan suunnittelua ja työn toteutuksen osalta perehdyttiin vain haitallisten ja vaarallisten aineiden purkutöihin.

2 Purkuhankkeen suunnittelu

Purkuhankkeen hyvä suunnittelu on hankkeen onnistumisen kannalta erittäin tärkeää. Suunnittelun tarvittava laajuus riippuu siitä, minkä kokoisesta ja kuinka vaativasta hankkeesta on kysymys. Lain mukaan purkutyö on suunniteltava turvalliseksi eli purettavasta kohteesta on kartoitettava haitta-aineet ja laadittava turvallisuusasiakirja. [1, s. 26.]

Purkuhankkeen suunnittelu voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen: hankesuunnitteluun, rakennesuunnitteluun ja työvaihesuunnitteluun (kuvio 1). Näistä ovat vastuussa hankkeen eri osapuolet ja jokaiseen suunnittelun vaiheeseen kuuluu erilaisia asiakirjoja. Purkamislupa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta, kun hanke- ja rakennesuunnitteluvaiheet ovat valmiit.

Hankesuunnittelu	Rakennesuunnittelu	P U R K A M I S L U V A N H A K.	Työvaihesuunnittelu		Toteutusvaihe
Purkukartoitus	Purkutyöselostus		Purkusuunnitelma	Purkutyösuunnitelmat	Työvaiheitaikataulut
Purku-urakan urakkaohjelma	Erikoissuunnitelmat		Työmaan aluesuunnitelma	Tehtäväsuunnitelmat	
Turvallisuusasiakirja			Yleisaikataulu		Selvitys purkujätteistä
Rakennuttaja, purkuhankkeeseen ryhtyvä	Rakennesuunnittelija, erikoissuunnittelija		Pää toteuttaja	Purku-urakoitsija	Purku-urakoitsija (pää toteuttaja)

Kuvio 1. Purkuhankkeen suunnittelun vaiheet ja hankkeen osapuolien vastuut [1, s. 27.]

2.1 Purkutyön luonne

Hankkeen suunnitteluun vaikuttaa merkittävästi se, minkä tyyppisestä purkutyöstä on kysymys. Purkutyö voidaan jakaa purkutyön laajuuden ja luonteen mukaan kolmeen eri luokkaan, jotka ovat kokonaispurku, osapurku ja saneerauspurku. Kokonaispurku on näistä laajin, koska siinä ra-

kennus puretaan kokonaan. Kokonaispurku-urakan päätavoitteena on rakennuksen poisto käytöstä ja rekisteristä. Kokonaispurkuun sisältyy erityyppisiä purkuvaiheita: käsi-, sisä- ja raskaspurkuvaiheita. Käsi- ja sisäpurkuvaiheen työt ovat käsityönä tehtäviä purkutöitä, jossa voidaan käyttää käsityökaluja, mutta muita koneita käytetään pääasiassa vain materiaalien poiskuljetukseen kohteesta. Sisäpurkuvaiheeseen sisältyy yleensä käsityönä ja pienkalustolla tehtävää rakennuksen sisäosien purkutöitä. Raskas- eli massiivipurkuvaiheessa puretaan koneellisesti muun muassa rakennuksen runko- ja vesikattorakenteita. Usein kokonaispurkuun kuuluu myös asbesti- ja haitta-ainepurkamista. [1, s. 12, 27.]

Osapurku on purkutöitä, jossa puretaan kokonaan jokin rakennuksen osa. Tällainen osa voi olla esimerkiksi siipirakennus tai muu rakennuksen lisäosa. Osapurkukohteissa tulee erityistä huomiota kiinnittää timanttisahauksiin ja rakenteiden katkaisuihin ja sopia näistä erityisen yksityiskohtaisesti. Saneerauspurku taas on yleisintä purkamista, koska sitä kuuluu usein jo hyvin pieniinkin saneeraushankkeisiin. Saneerauspurkamisessa puretaan esimerkiksi pintamateriaaleja, väliseiniä, lattiarakenteita ja muita sellaisia rakenteita, jotka ovat rakennuksen korjaamisen ja muuttamisen kannalta oleellisia. [1, s. 44, 12.]

2.2 Hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnittelu voidaan aloittaa, kun on ensin kartoitettu erilaiset vaihtoehdot ja lopulta tehty päätös rakennuksen tai sen osan purkamisesta. Hankesuunnittelusta vastaa rakennuttaja tai purkukohdeeseen ryhtyvä. Usein tämä on kiinteistönomistaja. Hankesuunnitteluvaiheessa tulee arvioida purkamishankkeen laajuutta ja mahdollisia toteutustapoja. [1, s. 14.] Hankesuunnitteluvaiheessa tilaaja myös arvioi hankkeen kustannuksia. Lisäksi tulee selvittää, onko purkukohde historiallisesti tai rakennustaiteellisesti arvokas ja liittyykö sen purkamiseen siten maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisia rajoituksia. [2.]

Hankesuunnitteluun on syytä varata tarpeeksi aikaa, koska hyvin tehty ennakkosuunnittelu parantaa turvallisuutta ja mahdollisuuksia onnistua urakan laadukkaassa kilpailutuksessa. Lisäksi hyvä ennakkosuunnittelu näkyy toteutusvaiheen onnistumisena sekä käyttökelpoisten purkumateriaalien uudelleenkäyttönä ja purkujätteiden kierrättämisen edistämisenä. [1, s. 14.]

2.2.1 Purkukartoitus

Hankesuunnitteluvaiheessa laaditaan purkukartoitus, johon sisältyy sekä haitta-ainetutkimus (luku 3.7) että purkumateriaaliselvitys. Purkumateriaaliselvitys on vapaaehtoinen, kirjallinen raportti, jossa arvioidaan tai lasketaan purkamisessa syntyvän vaarattoman jätteen määrä ja tunnistetaan uudelleenkäytettäviksi ja kierrätettäviksi sopivat materiaalit ja rakennusosat. Lisäksi selvityksessä annetaan toimenpide-ehdotuksia, miten näitä voidaan jatkokäsitellä.

Purkumateriaaliselvityksen voi laatia kiinteistön omistaja itse, mutta yleensä on suositeltavaa käyttää ulkopuolista asiantuntijaa, jolla on riittävästi aiempaa kokemusta vastaavanlaisien kokonaisuuksien hallinnasta. Jos pätevyysvaatimukset täyttyvät, voi haitta-ainetutkija laatia myös purkumateriaaliselvityksen. [3, s. 13–15.]

2.2.2 Purku-urakan urakkaohjelma

Purku-urakan urakkaohjelma kuuluu myös rakennuttajan laatimiin asiakirjoihin YSE 1998 mukaan. Se on kaupallinen asiakirja, jossa kuvaillaan urakka, sen eteneminen ja siihen liittyvät erityisehdot mahdollisimman tarkasti. Urakkaohjelma on asiakirja purkuhankkeen yleisistä asioista, eikä siinä paneuduta esimerkiksi hankkeen rakennus- tai rakenneteknisiin asioihin. Urakkaohjelmassa kerrotaan hankkeen yleiset tiedot eli kuvaillaan purettava kohde ja sen sijainti mahdollisimman tarkasti, kerrotaan rakennuttajan/tilaajan tiedot ja eritellään rakennuttamisesta vastaava henkilö ja otetaan myös kantaa, miten tilaaja huolehtii rakennustöiden valvonnasta. Urakkaohjelmassa määritellään myös urakkamuoto, maksuperuste ja urakan laajuus. [4.]

Näiden lisäksi urakkaohjelmassa määritellään työmaan johtovelvollisuuksista ja työmaapalveluista vastaava taho. Tarjouspyyntöasiakirjojen osalta määritellään, miten ne luovutetaan urakoitsijalle ja miten urakkasopimusasiakirjat laaditaan ja mitä sopimusehtoja urakassa noudatetaan. Kaikkien kaupallisten ja teknisten asiakirjojen osalta määritellään myös pätevyysjärjestys. Urakkaajan osalta määrätään aikataulu, jolloin työt voi aikaisintaan aloittaa ja jolloin töiden on oltava valmiit. Urakka-ajan osalta voidaan myös eritellä mahdollisia välitavoitteita ja määritellä viivästyssakon ja vahingonkorvauksen ehdot. Urakkaohjelmassa yleensä myös edellytetään purku- tai purkutyösuunnitelman laatimista ja hyväksyttämistä tilaajalla ennen varsinaisten purkutöiden suorittamista. [4.]

Lisäksi käsitellään urakoitsijan vastuuvélvoitteet, joihin kuuluvat ehdot rakennus- ja takuuajan vakuuksista, vakuutuksista sekä työmaan vartioinnista. Myös tilaajan maksuvelvollisuus ja tilaajan muut toimenpiteet määritellään. Näihin kuuluu muun muassa tieto siitä, miten urakkahinta ilmoitetaan, miten urakkasumma maksetaan ja miten huolehditaan rakennusluvan edellyttämistä viranomaistarkastuksista. Urakkaohjelmassa määritellään myös laatuun, työmaan hallintoon ja toimituksiin, työmaan turvallisuuteen, purku- ja rakennusjätteisiin sekä työvoimaan liittyviä asioita. Lisäksi urakkaohjelmassa usein edellytetään urakoitsijalta Luotettava Kumppani -raporttia tai vastaavaa, jolloin voidaan varmistua, että tilaajavastuulain edellyttämät asiat ovat kunnossa. Myös purku-urakan vastaanottamisen ehdoista, erimielisyyksien ratkaisemisesta ja tarjousmenettelystä määrätään urakkaohjelmassa. Purku-urakan urakkaohjelma liitetään tarjouspyyntöasiakirjoihin. [4.]

2.2.3 Turvallisuusasiakirja

Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) mukaan rakennuttajan velvollisuuksiin kuuluu turvallisuusasiakirjan laadinta. Turvallisuusasiakirjassa on selvitettävä ja esitettävä sellaiset vaara- ja haittatekijät, jotka aiheutuvat toteutettavan rakennushankkeen ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta sekä sellaiset työturvallisuutta ja työterveyttä koskevat tiedot, jotka liittyvät rakennushankkeen toteuttamiseen. Turvallisuusasiakirjassa on myös huomiotava työmaahan liittyvä teollinen tai muu sellaiseen rinnastettava toiminta. Asetuksen mukaan rakennuttajan on myös laadittava kirjalliset, rakennustyön toteutusta koskevat, turvallisuussäännöt. Turvallisuussäännöissä on esitettävä turvallisuushallinnan tavoitteiden lisäksi ohjeet:

- turvallisuusseurantaan ja tarkastuksiin
- yhteistoimintaan ja työmaakokouksiin
- henkilöntunnisteen käyttöön ja kulkulupa
- osapuolten hyväksyntää edellyttävien turvallisuussuunnitelmien käsittelyyn. [5.]

Turvallisuusasiakirjan laajuus vaihtelee purku-urakan laajuuden mukaan [6]. Turvallisuusasiakirja liitetään usein urakkaohjelman liitteeksi. Se ei ole työturvallisuusohje, vaan sitä käytetään apuna työmaan turvallisuuden suunnittelussa. Tarkoituksena on eritellä turvallisuusasiakirjassa sellaiset hankkeen ominaisuudet, jotka voivat aiheuttaa erityisiä työturvallisuusriskejä ja vaaroja. Näiden tietojen avulla urakoitsija pystyy varautumaan riskeihin asianmukaisesti. Turvallisuusasiakirja voi

sisältää myös tilaajan määrittämiä turvallisuusmääräyksiä, -velvoitteita ja menettelytapoja, joiden mukaan urakoitsijan ja mahdollisen aliurakoitsijan on toimittava urakkaan kuuluvia töitä toteuttaessaan. [7.]

Lisäksi rakennuttajan velvollisuus on laatia työmaata koskevat kirjalliset menettelyohjeet, joissa on määritelty työn ajoitus, erityisiä työmenetelmiä koskevat vaatimukset, aliurakointiin liittyvien menettelyjen järjestäminen ja työhygieenisii mittauksia työnantajien osalta koskevat menettelyt. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) määrittelee, että rakennuttajalle kuuluu myös turvallisuusasiakirjan, kirjallisten turvallisuussääntöjen ja kirjallisten menettelyohjeiden täytäntöönpanon seuraaminen. [5.]

2.3 Rakennesuunnitteluvaihe

Rakennesuunnitteluvaiheessa laaditaan purkutyöselostus ja tarvittaessa erikoissuunnitelmat eli yleensä LVISA-suunnitelmat. Purkutyöselostuksen laatimisesta vastaa yleensä pätevä rakennesuunnittelija, mutta myös purkutyön tilaajalla on mahdollista tehdä se tietyissä tapauksissa [8, s. 45]. LVISA-suunnitelmista vastaa kyseisten alojen erikoissuunnittelijat.

Purkutyöselostuksen laajuus riippuu purettavasta kohteesta. Pienemmissä kohteissa rakennusvalvonta ei useinkaan vaadi esimerkiksi purkupiirustuksia [6]. Isommissa hankkeissa taas olisi jopa suotavaa, että rakenne-/purkusuunnittelija olisi työmaalla jatkuvasti, jotta hänellä olisi koko ajan tieto työvaiheiden etenemisestä ja mahdollisista ongelmatilanteista [8, s. 45]. Tämä voi kuitenkin olla käytännössä hankala järjestää, joten olisi tärkeää, että rakenne-/purkusuunnittelija olisi vähintäänkin tavoitettavissa esimerkiksi puhelimitse koko ajan.

2.3.1 Purkutyöselostus

Purkutyöselostuksessa tarkastellaan rakennuksen nykytilaa, esitellään purkutyön laajuus ja so- piva purkutapa sekä selvitetään rakenteiden kantavuuteen ja purkutyön turvallisuuteen liittyvät asiat. Purkutyöselostuksen sisältö voi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

1. Kohdetiedot
2. Tiedot purettavista rakenteista, mm.:

- luettelot purettavista ja säilytettävistä rakenteista

3. Vanhat suunnitelmat, mm.:

- tiedot, jotka on saatu alkuperäisistä suunnitelmista ja piirustuksista
- tiedot aikaisemmista korjaus- ja muutostöistä

4. Vanhojen rakenteiden inventointitiedot, mm.:

- tiedot koskien käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja saatuja tuloksia
- tiedot koskien purettavien rakenteiden kuntoa ja laatua
- haitta-aineiden kartoituksen tiedot

5. Purkutapaselostukset, mm.:

- rakenteiden purkujärjestykset
- rakenteiden kantavuus ja työnaikainen tuenta
- ohjeita purkutyömenetelmien valintaan

6. Purkupiirustukset

7. Purkumateriaalit, mm.:

- tiedot kierrätys- ja loppusijoituspaikoista. [8.]

2.3.2 Erikoissuunnitelmat

Purkutyön luonteesta ja laajuudesta riippuen voidaan myös tarvita erikoissuunnittelua LVISA-järjestelmien osalta. Tällöin suunnitelmat laatii kyseisen alan suunnittelija. LVISA-suunnitelmissa tulee huomioida se, että poistettavien ja säästettävien laitteistojen purkurajat, omistussuhteet ja muut tärkeät asiat on esitetty purkutyöselostuksessa selkeästi. [1, s. 26.]

Eryteisesti erikoissuunnitelmia tarvitaan kohteissa, joissa puretaan rakennuksen osa tai tehdään saneerauspurkua. Tällöin on tärkeää suunnitella lämmitys-, vesi-, viemärointi-, ilmanvaihto- ja

sähkötekniikka siten, että nämä toimivat jäljelle jäävässä rakennuksen osassa oikealla tavalla. [1, s. 26.]

2.4 Työvaihesuunnittelu

Työvaihesuunnittelussa suunnitelmien toteutuksesta vastaavat rakennuttajan nimeämä päätoimeuttaja ja purku-urakoitsija. Purku-urakan laajuudesta riippuen voi olla myös niin, että päätoimeuttaja ja purku-urakoitsija ovat yksi ja sama toimija.

Työvaihesuunnittelussa suunnitellaan varsinaista purkamistyötä, työmaa-alueen käyttöä alue-suunnitelman muodossa sekä jätehuoltoa. Lisäksi työvaihesuunnitteluun kuuluu hankkeen aikataulun suunnittelu.

2.4.1 Purkusuunnitelma

Purkusuunnitelman toteuttamisesta vastaa päätoteuttaja. Purkusuunnitelma on asiakirja, jossa esitetään:

- purkutöihin kuuluvien tehtävien vastuuhenkilöt
- tehtävien aikataulu
- sellaisten piirustusten ja asiakirjojen tunnisteet tai tiedon sijainti piirustuksissa tai muissa asiakirjoissa, jotka liittyvät purettaviin rakenteisiin.

Purkusuunnitelmassa määritellään lisäksi, missä laajuudessa tarvitaan tarkempia purkutyösuunnitelmia. [8, s. 46.]

Purkusuunnitelma voidaan jakaa kahdeksi kokonaisuudeksi: purkutyön toimenpiteiden suunnitteluun ja purkutöiden suunnitteluun. Purkutyön toimenpiteiden suunnittelussa voidaan hyödyntää valmista Ratu 5009 Purkutoimenpiteet ja -sopimus -lomakepohjaa. Täytettynä tämä lomake toimii purkusuunnitelmana ja allekirjoitettuna siitä tulee purkutyön urakkasopimus. [8, s. 46.]

2.4.2 Työmaan aluesuunnitelma

Päätoteuttajan on valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) mukaan tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma [5]. Tästä suunnitelmasta käytetään usein lyhyempää nimitystä aluesuunnitelma. Työmaan aluesuunnitelma tarvitaan siksi, että rakennus- tai purkutyömaan ympärillä on aina muuta ympäristöä ja työmaan riskit ulottuvat siten fyysisen työmaan ulkopuolellekin. Työmaan riskeille altistuvat rakentajien, tavarantoimittajien ja vierailijoiden lisäksi myös muut sen ympäristössä liikkuvat. [9.]

Aluesuunnitelman tärkein tehtävä on riskien kartoittaminen ja turvallisuuden lisääminen. Hyvä aluesuunnitelma lisää myös työn sujuvuutta ja näkyy kustannustehokkuudessa. Hyvä suunnittelu siis poistaa työntekoa haittaavia esteitä ja häiriötekijöitä sekä parantaa logistiikan toimivuutta. Kohteen koosta riippuen suunnitelma voidaan tehdä erillisenä eri vaiheista tai sitten sitä voidaan vain päivittää töiden etenemisen mukaan. Aluesuunnitelma on tärkeää pitää esillä työmaan toimistossa, työntekijöiden taukotiloissa ja työmaan portilla. Aluesuunnitelma on myös tärkeä osa uuden työntekijän perehdyttämistä ja näin myös työntekijän turvallisuuden parantamista. [9.]

2.4.3 Yleisaikataulu

Päätoteuttaja laatii yleisaikataulun. Yleisaikataululla on kolme toisistaan eroavaa muotoa: alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. Hankkeen eri vaiheissa laaditaan erilaisia yleisaikatauluja ja myös aikataulujen sisällön tarkkuustasossa ja käyttötarkoituksessa on eroja. [10, s. 43.]

Työmaalla yleisaikatauluksi kutsutaan yleisesti työaikataulua. Työaikataulu on ajallinen pohja urakoitsijoiden ja päätoteuttajan välisille sopimuksille. Työaikataulussa tehtävien suunnittelua tarkennetaan ja tehtävät voidaan jaotella lohkoittain tai jakaa osatehtäviin. Työaikataulun tarkoituksena on, että se toimisi purkukohteen toteutuksen punaisena lankana. Työaikataulu suunnitellaan koko purkuhankkeen keston ajaksi ja siitä selviää hankkeen eri osapuolille tärkeimmät tiedot hankkeen keskeisistä työvaiheista, tapahtumista, tehtävien kestoista ja myös resurssien käytöstä. Työaikataulu toimii muiden, laadittavien aikataulujen perustana. [10, s. 45.]

2.4.4 Purkutyösuunnitelma

Purkutyösuunnitelman laatimisesta vastaa purku-urakoitsija. Suunnitelman pohjana toimivat työmaata varten tehdyt muut suunnitelmat ja aikataulut sekä kohteen kuntoarviointi, haitta-ainetutkimus ja käyttöhistoriakartoitus. Purkutyösuunnitelmassa eritellään kohdetiedoissa työmaan yleistiedot ja henkilöstö, purettavat materiaalit ja määrät. Lisäksi haitta-ainetutkimuksen tietojen perusteella kerrataan vielä haitta-aineiden sijainnit ja määrät. Kohdetietoihin lisätään purkus suunnitelman laatijan ja tarkastajien tiedot. Varsinaisessa purkutyöosiossa käydään läpi käytettävät työmenetelmät ja koneet ja laitteet, tarkennetaan purkujärjestys ja suunnitellaan rakenteiden työnaikainen vakavuus ja kantavuus sekä mahdollisesti tarvittavat tuennat, sidonnat ja vahvistamiset. Työturvallisuuden osalta suunnitellaan, miten työntekijöiden, työmaan ja ympäristön suojaus toteutetaan. Purkutyösuunnitelman loppuun on tärkeää kerätä muun muassa työmaalla toimivien työnjohtajien ja työmaan valvojien yhteystiedot. Purkutyösuunnitelma on myös syytä hyväksyttävä vaatavissa purkukohteissa rakennesuunnittelijalla. [11.]

Purkutyösuunnitelman voi laatia valmiille Ratu 5010 Purkutyösuunnitelma -lomakepohjalle. Purkutyösuunnitelma laaditaan kokonaisuudessaan ennen purkamisen aloittamista, mutta sitä voidaan tarvittaessa muuttaa yhdessä suunnittelijan kanssa ennen purkutyön aloittamista. Purkutyösuunnitelmia voidaan tarvittaessa myös laatia useita kohdistuen rakennuksen eri osiin tai rakennekokonaisuuksiin. [11, s. 8.]

2.4.5 Tehtäväsuunnitelmat

Tehtäväsuunnittelun avulla varmistetaan, että yleisaikataulussa ja tavoitearviossa asetetut tehtäväkohtaiset aikataulu- ja kustannustavoitteet ja työselostuksissa ja muissa asiakirjoissa määritetyt laatuvaatimukset saavutetaan. Tehtäväsuunnittelua tehdään tehtäväkohtaisesti. Tehtäväsuunnitelma on laadittava viimeistään ennen työn aloitusta, mutta mieluummin ennen hankintoja, alirakkaneeuvotteluja ja työkauppojen solmimista. [11, s. 10.]

Tehtäväsuunnittelun tavoitteena on lisätä työn sujuvuutta ja ehkäistä mahdollisten ongelmien esiintymistä. Tehtäväsuunnitteluun sisältyy tehtävälle asetettujen laatuvaatimusten sekä aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkistaminen ja työn vaatimien resurssien suunnittelu. Tehtäväsuunnitelma auttaa myös työnaikaisessa seurannassa ja laadunvarmistuksessa. Tehtäväsuun-

nitelmassa on huomioitava purkukohteen erityispiirteet ja kohdekohtaiset vaatimukset. Tehtäväsuunnittelun lähtötietoina käytetään suunnitelma-asiakirjoja, rakennus- ja työselostuksia, yleisaikataulua, yleisiä menetelmä- ja menekkitietoja sekä rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia. [11, s. 10.]

2.4.6 Jätehuoltosuunnitelma

Jätehuoltosuunnitelman tehtävä on kartoittaa työmaan jätehuollolliset tarpeet. Sen voi laatia tilanteesta riippuen joko urakan pää toteuttaja tai purku-urakoitsija. Jätehuoltosuunnitelma voidaan liittää erillisenä suunnitelmana purkutyösuunnitelman liitteeksi tai se voi sisältyä purkutyösuunnitelmaan suoraan yhtenä osa-alueena. Jätehuoltosuunnitelma tulee hyväksyttäväksi tilaajalla. Purku-urakan urakka-asiakirjoissa on syytä määritellä tarkasti jätehuollon järjestämismääräykset, koska jätelainsäädäntö ei suoraan määrittele, kuka on purkujätteen haltija. [1, s. 27, 46, 82.]

Purkutyömaan jätehuoltosuunnitelman tulee olla tarpeeksi kattava ja siinä on esitettävä ainakin seuraavat asiat:

- jätteen määrä ja laatu sekä mahdollisesti erilliskerättävät jätelajit
- vaarallisen jätteen käsittely, pakkaaminen sekä keräyksen järjestäminen
- siirtoasiakirjaa koskeva käytäntö
- jätteenkäsittely-, vastaanotto-, ja sijoituspaikkojen sijainnit ja aukioloajat
- jätteenkäsittely- ja vastaanottohinnat ja -ehdot
- työmaan logistiikka ja käytössä oleva kuljetuskalusto
- tilantarve ja keräysvälineet. [1, s. 46.]

2.5 Purkamislupa ja purkamisilmoitus

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) säädetään rakennusten turvallisuuteen ja terveellisuuteen sekä rakennushankkeisiin liittyvistä asioista yleisesti. Tätä lakia täydentävät sen nojalla annetut muut säädökset sekä maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999). [1, s. 13.] Maankäyttö- ja

rakennuslain (132/1999) mukaan purkamisessa on huolehdittava siitä, ettei purkaminen saa turmella historiallisesti tai rakennustaiteellisesti arvokkaita rakennuksia tai kaupunkikuvaa [2]. Purkamislupaa voidaan hakea tai purkamisilmoitus tehdä, kun hanke- ja rakennesuunnittelun suunnitelmat ja asiakirjat on laadittu.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan rakennuksen purkamiseen tarvitaan purkamislupa asemakaava-alueella tai alueella, jolle asemakaavan laatiminen tai muuttaminen on vireillä. Lupa tarvitaan myös silloin, jos yleiskaavassa niin määrätään. Purkamislupaa ei yleensä tarvita talousrakennuksen tai muun vähäisen rakennuksen purkamiseen. Purkamisluvan myöntäminen edellyttää, että purkaminen ei saa merkitä rakennetun ympäristön perinne-, kauneus- tai muiden arvojen hävittämistä eikä haitata kaavoituksen toteutumista. Lupahakemuksessa on selvitettävä, miten purkamistyö järjestetään ja miten syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien uudelleenkäytöstä huolehditaan. [2.] Purkamisluvan myöntämisestä vastaa kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja lupa on voimassa kolme vuotta [12].

Purettavasta kohteesta ja sen sijainnista riippuen voi riittää myös ilmoitus purkamisesta. Purkamisilmoitus on tehtävä kirjallisesti kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyön aloittamista. Rakennusvalvontaviranomainen voi tämän ajan kuluessa vaatia luvan hakemista perustellusta syystä. [2]. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) mukaan sekä purkamislupahakemuksessa että -ilmoituksessa on tavallisen rakennusjätteen lisäksi ilmoitettava erikseen terveydelle tai ympäristölle vaarallisesta rakennus- tai purkujätteestä sekä sen käsittelystä [13]. Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) määritellään vastuut ja velvollisuudet, jotka koskevat rakennus- ja purkuhankkeeseen ryhtyvää. [2.]

Rakennuslainsäädännön toteutumista purkukohteessa valvoo rakennusvalvontaviranomainen ja jätehuollon sekä melun- ja pölyntorjunnan toteutumista taas kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Purkutyön päätyttyä purkuhankkeeseen ryhtyvä tilaa loppukatselmuksen. Rakennusvalvontaviranomainen ilmoittaa rakennus- ja huoneistorekisteriin sekä valtion ylläpitämään rekisteriin, että rakennus on purettu. [12.]

2.6 Työturvallisuuden suunnittelu

Rakennuttajan laatiman turvallisuusasiakirjan lisäksi päätoteuttajan tehtäviin kuuluu valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) mukaan kirjallisen työturvallisuutta koskevan suunnitelman laatiminen ennen rakennustöiden aloittamista. Suunnitelmissa tulee

huomioida, että työt, työvaiheet, ja niiden ajoitus suunnitellaan mahdollisimman turvallisiksi, eikä niistä saa aiheutua työmaalla työskenteleville tai muille vaikutuspiirissä oleville vaaraa. [5.]

Päätoteuttajan tehtävä on myös selvittää ja tunnistaa sellaiset rakennustyön haitta- ja vaarateki-
jät, jotka voivat aiheutua työmaan yleisistä työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä. Jos
vaara- ja haittatekijöitä ei voida poistaa, tulee niiden merkitys turvallisuudelle ja terveydelle arvi-
oida. Päätoteuttajan tulee lisäksi huomioida rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot ja esitet-
tävä siihen tarpeelliset muutoksen edistymisen mukaisesti siten, että tarpeelliset turvallisuustoi-
menpiteet toteutetaan. Näiden asioiden lisäksi päätoteuttajan tulee suunnittelussa huomioida
muun muassa työmaan järjestelyt ja järjestyksen ylläpito, maapohjan kantavuus ja kaivantojen
tuenta, työmenetelmät, pölyn vähentämien ja sen leviämisen estäminen sekä purkutyö. Suunni-
telmat tulee päivittää, jos olosuhteet muuttuvat ja muutenkin ne on pidettävä ajan tasalla. [5.]
Päätoteuttaja vastaa siitä, että tehtyjä suunnitelmia noudatetaan [1, s. 28].

3 Haitalliset ja vaaralliset aineet

Haitallisia ja vaarallisia aineita on useita erilaisia. Menneinä vuosikymmeninä rakentamisessa on käytetty erilaisia materiaaleja ja aineita, jotka nykytiedon valossa ovat osoittautuneet terveydelle vaarallisiksi. Ennen purkutöihin ryhtymistä on tehtävä asbesti- ja haitta-ainetutkimus, jotta näiden aineiden pitoisuudet purettavissa materiaaleissa voidaan selvittää ja purkutyöt ja jätteiden käsittely suunnitella sen mukaisesti. Asbestin osalta on olemassa oma lainsäädäntönsä ja asbestipurkutöille omat erityispiirteensä.

Purkutöissä tulee huomioida myös kvartsipölylle altistuminen. Kiteistä piioksidia eli kvartssia on esimerkiksi betonissa ja erilaisissa laasteissa. Kvartsipitoisuuksia ei tutkita erikseen, vaan kvartsipölylle altistuminen on huomioitava valtioneuvoston asetuksen työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (1267/2019) mukaisesti. Kosteus- ja mikrobivaurioita voidaan taas tutkia kosteusteknisen kuntotutkimuksen avulla. Kosteus- ja mikrobivauriot on myös huomioitava purkutöissä purkutyön luonne huomioiden.

3.1 Haitta-aineisiin liittyvä lainsäädäntö

Haitallisten ja vaarallisten aineiden osalta vain asbestista on oma kohdennettu lainsäädäntönsä. Muiden haitta-aineiden osalta valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) määrittelee niin, että rakennuttajan on suunnitteluvaiheessa otettava huomioon, että rakennustyö voidaan tehdä turvallisesti ja vaarantamatta työntekijöiden terveyttä [5]. Tämän vuoksi purkamista suunniteltaessa on syytä kartoittaa kaikki mahdolliset haitta-aineet. Tietoa haitta-ainepitoisuuksista tarvitaan myös jätteenkäsittelyssä.

Uusi asbestilainsäädäntö tuli voimaan 1.1.2016 ja se koostuu laista eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015) ja valtioneuvoston asetuksesta asbestityön turvallisuudesta (798/2015). Asbestilainsäädännön mukaan kaikissa ennen vuotta 1994 valmistuneissa rakennuksissa on suoritettava asbestikartoitus, jos työhön voi sisältyä asbestipurkutyötä. Asbestikartoituksessa on paikallistettava asbesti, joka on purettavassa kohteessa, selvitettävä asbestin ja sitä sisältävien materiaalien laatu ja määrä sekä selvitettävä, miten pölyäviä rakenteissa oleva asbesti ja sitä sisältävät materiaalit ovat niitä käsiteltäessä tai purettaessa. Valtioneuvoston asetuksen asbestityön turvallisuudesta (798/2015) mukaan asbestikartoituksen teettämisestä vastaa raken-

nuttaja tai muu tilaajan edustaja. Asbestikartoituksen tekijän on oltava riittävän perehtynyt asbestiin, sen esiintymiseen ja rakenteiden purkamiseen. Asbestikartoituksen tekijältä edellytetään myös sellaista ammatillista osaamista, että suunniteltu kartoituksen laatu ja laajuus voidaan saavuttaa. Asbestikartoituksesta on laadittava dokumentti, yleensä asbestikartoitusraportti, joka luovutetaan asbestipurkutyöhön ryhtyvän työnantajan tai itsenäisen työsuorittajan käyttöön. [14.]

3.1.1 Asbestipurkutyölupa

Lain eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista (684/2015) mukaan asbestipurkutyötä saa tehdä sellainen luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, joka on saanut siihen luvan. Asbestipurkutyölupaa haetaan lupaviranomaisena toimivalta työsuojeluviranomaiselta ja se voidaan myöntää yksityiselle henkilölle, elinkeinonharjoittajalle, osakeyhtiölle, osuuskunnalle tai julkisyyhteisölle. Asbestipurkutyöluvan voi saada henkilö:

- joka on täysi-ikäinen,
- joka ei ole konkurssissa,
- jonka toimintakelpoisuutta ei ole rajattu eikä hänelle ole määrätty edunvalvojaa,
- jota ei ole liiketoimintakiellossa tai väliaikaisessa liiketoimintakiellossa,
- jolla on luvanvaraisessa työssä käytettävissään sellaiset laitteet ja välineet sekä niiden huoltotilat, joita tarvitaan turvalliseen asbestipurkuun, ja
- jonka aikaisemmassa toiminnassa työturvallisuusmääräysten osalta ei ole sellaista, joka osoittaisi hakijan selvästi sopimattomaksi harjoittamaan luvanvaraista toimintaa. [15.]

Yritykselle voidaan myöntää asbestipurkutyölupa, jos sen hallintoon kuuluvat henkilöt täyttävät yllä mainitut ehdot. Lisäksi yrityksellä on oltava käytössään asbestipurkutyössä tarvittavat ilman käsittelylaitteet sekä niille sopiva laitehuoltotila. Ennen luvan myöntämistä suoritetaan työsuojelutarkastus, jossa selvitetään, että hakijalla on tosiasiallisesti käytössään oikeanlaiset ilmankäsittelylaitteet ja niiden huoltotila. Lupahakemuksen käsittelystä peritään 840 euron (2022) maksu, ja lupa myönnetään ensimmäisellä hakukerralla yleensä kolmeksi vuodeksi määräaikaisena. Luvan uusimiseksi täytetään uusi hakemus. Jos asbestipurkutoimintaa on hoidettu valvonnassa kerättyjen tietojen perusteella asianmukaisesti, myönnetään lupa toistaiseksi voimassa olevana. Myönnetty asbestipurkutyölupa on voimassa koko maan alueella. [16.]

Asbestipurkutyöluvan haltijan on ilmoitettava tietyistä muutoksista viipymättä. Jos toiminta loppuu tai tapahtuu luvan myöntämiseen vaikuttavia olennaisia muutoksia, on näistä ilmoitettava lupaviranomaiselle. Ilmoitettavia asioita ovat esimerkiksi yrityksen konkurssiin asettaminen, toiminnan päättyminen, toimitusjohtajan vaihtuminen ja laitehuoltotilassa tapahtunut muutos. [16.]

Asbestipurkutyölupaa ei tarvita silloin, kun kyseessä on lyhytkestoinen huoltotyö, jonka yhteydessä ei käsitellä murenevia asbestimateriaaleja, kun tehdään hyvässä kunnossa olevien asbestia sisältävien materiaalien kapselointi tai päällystäminen, kun suoritetaan asbestikartoitus tai muu näytteiden otto. [15.]

3.1.2 Asbestipurkutyöhön pätevien henkilöiden rekisteri

Asbestipurkutyöhön pätevien henkilöiden rekisteriä ylläpitää Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Rekisterissä olevan henkilön tulee olla suorittanut hyväksytyt asbestipurkutyökoulutuksen. Pätevyysvaatimuksena asbestipurkutyöntekijälle ja asbestipurkutyönjohtajalle on soveltuva ammattitutkinto tai sen osa. [16.]

Luvanvaraisten asbestipurkutöiden suorittaminen edellyttää kaikkien työntekijöiden kohdalta, että he ovat rekisteröityneet asbestipurkutyöhön pätevien henkilöiden rekisteriin. Rekisteröinti-pyyntöön yhteydessä on toimitettava todistus soveltuvan ammattitutkinnon suorittamisesta. [16.]

3.2 Asbesti

Asbesti on Suomen maaperässä oleva kuitumainen silikaattimineraali, jota on käytetty erilaisissa rakennusmateriaaleissa muun muassa sen erityisen kestävyuden ja palonkeston vuoksi. Asbestia on käytetty Suomessa 1920-luvulta lähtien. Merkittävintä asbestin käyttö oli 1960–1970-luvuilla. Suomessa asbestin käyttö kiellettiin kokonaan 1.1.1994 alkaen. [17.]

Asbestilaatuja on olemassa useita erilaisia ja ne jaetaan kahteen eri ryhmään: serpentiini- ja amfiboliasbesteihin. Yleisin asbestilaatu on serpentiiniasbestia oleva krysotiili. Amfiboliasbesteja puolestaan ovat antofylliitti, amosiitti, krokidoliitti, aktinoliitti ja termoliitti. Lisäksi on olemassa kuitumaista asbestia muistuttava silikaattimineraali erioniitti, joka määritellään myös asbestiksi. Vaarallisimpana asbestina näistä pidetään krokidoliittia eli ns. sinistä asbestia, jota on käytetty

etenkin paloneristeissä ruiskutuseristeinä ja haponkestoja vaativissa kohteissa. Krokidoliitin käyttö kiellettiin jo vuonna 1976. [18, s. 2–3.]

Asbestia on käytetty hyvin laajasti erilaisissa rakennusmateriaaleissa vuosikymmenien ajan (kuva 1). Esimerkiksi 1960-luvulla asbestia on erityisesti käytetty asuinrakennuksissa muun muassa kattolevyissä, julkisivulevyissä, julkisivumaaleissa, kattohuovissa, vesi- ja viemäriputkissa, palonsuojalevyissä, muovimassalattioissa, ilmanvaihtokanavissa, ilmanvaihtokanavien palonsuojauksessa, vinyylilaaatoissa (yleensä kooltaan 250 mm x 250 mm), bitumipohjaisissa maaleissa, bitumipohjaisissa liimoissa, seinätasoitteissa (tiilitasoite) sekä kiinnitys- että saumaustaasteissa. [19.]



Kuva 1. Erilaisia, asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja [20.]

Asbesti ei ole nykytiedon mukaan terveydelle vaarallista silloin, kun se on ehjässä materiaalissa. Irtoavat kuitumäärät ovat tällöin vähäisiä. Jos materiaali rikkoontuu, esimerkiksi purkutöiden vuoksi, asbestikuidut vapautuvat hengitysilmaan ja voivat aiheuttaa terveysriskin. Tämän vuoksi asbestipurkutyöt ovat tarkoin säänneltyjä ja luvanvaraisia. [17.] Asbestipurkuluparekisterissä on tällä hetkellä (5/2022) 385 yritystä. [21.]

3.3 PAH-yhdisteet

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet sitoutuvat usein ilmassa pölyihin ja muihin ilmanhiukkasiin. PAH-yhdisteitä sisältäviä ainesosia on käytetty varsinkin kivihiilipiessä ja kreosootissa. [22.] Kivihiilipiki ja kreosootti rinnastetaan usein toisiinsa, mutta ne ovat kuitenkin eri

aineita. Kivihiilipiki on kivihiilitervan tislusjäännös ja kreosootti eli kreosoottiöljy taas kivihiilitervan tisle eli sadoista yhdisteistä koostuva seos. [23, s. 6–7.]

Kivihiilipiki on ollut yleisesti käytössä kosteuden- ja vedeneristeenä vanhoissa rakennuksissa, esimerkiksi kellarikerrosten lattiarakenteissa, muuratuissa seinissä ja tiilisaumoissa. Kivihiilipien käyttö ajoittuu pääasiassa 1950-luvulle asti. [24, s. 100.] Kreosoottia taas on käytetty puunkyllästämisessä ja käytetään edelleen, mutta vain teollisuudessa ja ammattikäytössä. Kreosootilla kylästettyä puuta ei saa nykyisin käyttää esimerkiksi sisätiloissa, leikkikentillä, puutarhakalusteissa eikä sitä saa myydä tai luovuttaa kuluttajille. Kreosoottia käytetään muun muassa ratapölkkyjen ja sähköpylväiden kyllästämiseen. Kreosootin voi tunnistaa puun pinnalta sen tummanruskeasta väristä ja sille ominaisesta ns. ratapölkyn hajusta. [25.] Kreosoottia on käytetty myös bitumipahveissa ja -papereissa rakennuksen kosteus- ja höyrynsulkuna ala-, ylä- ja välipohjissa sekä seinärakenteissa. Lisäksi PAH-yhdisteitä voi löytyä kattohuovista ja valuasfalteista. [24, s.100.]

PAH-yhdisteet on luokiteltu syöpää aiheuttaviksi aineiksi. PAH-yhdisteet voivat aiheuttaa välittömästi muun muassa ihoärsytystä sekä silmien ja hengityselimien ärsytystä. PAH-yhdisteitä sisältäviä rakenteita purettaessa, yhdisteitä voi vapautua ilmaan sekä kaasun että pölyn muodossa. [22.]

3.4 PCB

PCB-yhdisteet eli polyklooratut bifenyylit ovat erilaisissa liimoissa, pinnoitteissa, massoissa, maaleissa ja lämpölasien tiivistysmassoissa käytettyjä yhdisteitä. PCB-yhdisteitä on käytetty pääasiallisesti vuosina 1940–1979. PCB-yhdisteitä ei ole valmistettu Suomessa ja niiden valmistaminen, maahantuonti, myyminen ja luovuttaminen ovat olleet kiellettyjä vuoden 1990 alusta lähtien. [24, s. 99.]

PCB-yhdisteiden käytön maaleissa oli tarkoitus lisätä materiaalien palon- ja kosteudenkesto-ominaisuuksia. Suurimmillaan PCB-pitoisuudet olivat kellaritilojen betonilattiamaleissa, mutta myös puulattiamaleista on löydetty korkeita PCB-yhdistepitoisuuksia. PCB-yhdisteitä on käytetty maaleissa eniten vuonna 1969, jolloin käyttömäärä oli korkeampi maaliteollisuudessa kuin saumausmassojen valmistuksessa. [24, s. 99.]

Saumaussmassoihin PCB-yhdisteitä on lisätty ainakin vuoteen 1974 asti. Käytön tarkkaa lopettamisaikaa ei voida määrittää ja on mahdollista, että PCB-yhdisteitä sisältäviä massoja on käytetty vielä 1980-luvulla. [24, s. 101.]

Lämpölasien tiivistysmassoissa on käytetty PCB-yhdisteitä teollisuusrakennuksissa vuodesta 1960 alkaen ja muissa talotyypeissä 1965 alkaen. PCB-yhdisteitä sisältäviä lämpölaseja ei kuitenkaan ole Suomessa asennettu enää vuoden 1979 jälkeen, joitain yksittäistapauksia lukuun ottamatta. Vanhoja lämpölasielementtejä on mahdollisesti kierrätetty toissijaisessa käytössä jonkin verran. [24, s. 102.]

PCB-yhdisteiden on luokiteltu aiheuttavan todennäköisesti syöpää. PCB-yhdisteille altistuminen tapahtuu, kun aineita joutuu ruuansulatusjärjestelmään. On myös mahdollista, että altistuminen tapahtuu hengitysteitse tai ihokosketuksen kautta. [26.]

PCB-yhdistepitoisuus tulee tutkia julkisivututkimuksissa, jos maali on kovaa ja kiiltävää. Lisäksi sokkeli- ja lattiamaalien PCB-yhdistepitoisuudet on selvitettävä, mikäli maalit on tarkoitus poistaa. Saumaussmassojen osalta PCB-yhdistepitoisuudet on selvitettävä, muun muassa purkutöissä, vuonna 1979 tai sitä ennen valmistuneissa rakennuksissa, joissa on käytetty elastisia saumaussmassoja. Pitoisuuksia ei tarvitse selvittää vuonna 1957 tai sitä ennen valmistuneissa rakennuksissa, ellei niihin ole myöhemmin suoritettu korjaus- tai muutostöitä. Mikäli pitoisuuksia ei selvitetä 1957–1979 rakennetuissa rakennuksissa, tulee korjaus- tai purkutyöt tehdä siten, kuin saumat sisältäisivät PCB-yhdisteitä. Lämpölasien tiivistysmassasta on otettava näyte, jos suunnitellaan ikkunoiden vaihtoa ja lämpölasikkunat on valmistettu ennen vuotta 1979. [24, s. 99, 101–102.]

3.5 Raskasmetallit

Raskasmetalleja on käytetty maaleissa, elementtisaumaussmassoissa ja puukyllästeissä. Monista vanhoista PVC- ja muovimatoista sekä potku- ja jalkalistoista löytyy yleisesti korkeita raskasmetallipitoisuuksia, usein lyijyä. Lyijyä on käytetty myös kaksikomponenttisten polysulfidisaumaussmassojen kovetteissa. Lyijyn käyttö on ollut suurimmillaan ennen 1970-luvun puoltaväliä. Mangaanipohjaisten kovetteiden kehittäminen vähensi lyijyn käyttöä, mutta lyijy-yhdisteitä sisältäviä saumaussmassoja on havaittu käytetyn myös 1980-luvulla valmistuneissa rakennuksissa. Lyijypitoisuudet on selvitettävä vuonna 1989 tai sitä ennen valmistuneissa rakennuksissa, kun tehdään julkisivuihin ja parvekerakenteisiin kohdistuvia korjaus-, purku- tai maansiirtotöitä ja on todettu,

että saumaussmassoissa ei ole PCB-yhdisteitä. Vuonna 1957 tai sitä ennen valmistuneiden rakennusten saumaussmassoja ei ole tarpeen tutkia, ellei niihin ole tehty korjaus- ja muutostöitä vuosien 1958–1989 välisenä aikana. Maaleissa raskasmetalleja käytetään korroosionestoaineina ja väripigmenteissä. Raskasmetallipitoisuudet tulee selvittää, jos maalien poistoa suunnitellaan vanhassa kohteessa. [24, s. 99–104.]

Ihminen altistuu lyijy-yhdisteille vastaavasti kuin PCB-yhdisteille eli ruuansulatusjärjestelmän kautta, hengitysteitse tai ihokosketuksen kautta. Lyijypitoisuudet voidaan varmistaa laboratorio-analyysillä, mutta ainoastaan lyijyn tai PCB-yhdisteiden selvittämiseksi tutkimuksia ei ole tarpeen tehdä. Jos arvioidaan, että lyijy-yhdisteiden tai PCB:n esiintyminen on todennäköistä, työ on suositeltavaa toteuttaa PCB-työnä, jotta analyysikustannukset pysyvät maltillisina, varsinkin pienissä hankkeissa. [26.]

3.6 Kosteus- ja mikrobivauriot

Kosteus- ja mikrobivaurioita voi syntyä äkillisen vuodon seurauksena tai pidemmän ajan kuluessa, kun rakenteeseen kohdistuu poikkeava kosteusrasitus, esimerkiksi riskirakenteen tai suunnittelu- tai rakennusvirheen vuoksi. Kosteus- ja mikrobivaurioiden laajuus ja laatu voidaan todeta kosteusteknisen kuntotutkimuksen avulla. Tutkittavasta kohteesta voidaan ottaa materiaalinäytteitä, jotka tutkitaan laboratoriossa ja näin saadaan selville, mitä mikrobia ja minkä verran näyte sisältää.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkamiseen liittyy erilaisia piirteitä purkutyön laajuudesta riippuen. Jos kyseessä on saneerauspurku, mikrobien leviäminen tulee estää hyvin vastaavasti kuin asbestipurkutöissä osastointi- tai kohdepoistomenetelmällä. Myös henkilönsuojaimia on käytettävä vastaavasti. Jos rakennus taas puretaan täysin, koko rakennus voidaan huputtaa, jotta mikrobien leviäminen lähiympäristöön saadaan estettyä. Usein kuitenkin katsotaan, että hetkellinen haitta on sen verran pieni, että kunnan rakennusvalvontaviranomainenkaan ei tätä vaadi, vaan riittää, että lähiympäristön rakennuksissa suljetaan ilmanvaihto ja pidetään myös ikkunat suljettuina. [6.]

3.7 Kvartsi

Kiteinen piidioksidi eli kvartsi on aine, jota esiintyy esimerkiksi kallioperässä, hiekassa ja kivimateriaaleissa. Vuoden 2020 alussa voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen työhön liittyvästä syöpävaaran torjunnasta (1267/2009) mukaan sellainen työ, johon liittyy altistuminen kiteiselle piidioksidipölylle, eli kvartsipölylle, on työmenetelmä, joka aiheuttaa syöpäsairauden vaaran. [27.] Kvartsia sisältäviä tuotteita ovat muun muassa betoni, laastit ja savi. Purkutöissä kvartsipölyä vapautuu esimerkiksi betonin ja kiviseinien poraamisessa ja leikkaamisessa. [28.] Kvartsipitoisuuksia ei tutkita erikseen esimerkiksi haitta-ainetutkimuksessa, vaan sen olemassaolo tulee huomioida automaattisesti.

Kvartsilta altistumiselle on määritetty valtioneuvoston asetuksessa työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (1267/2009) sitovaksi raja-arvoksi $0,1 \text{ mg/m}^3$. Haitaliseksi tunnettu pitoisuus eli HTP-arvo kuitenkin on $0,05 \text{ mg/m}^3$. Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu selvittää, aiheuttaako työ kvartsipölylle altistumista ja koota tiedot altistuneista omaan luetteloonsa. Lisäksi työnantajan tulee ilmoittaa työntekijät ASA- eli syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteriin, kun kvartsipölyaltistuminen ylittää 10 % voimassa olevasta HTP-arvosta tai kun kvartsipölylle altistuu vähintään 20 päivänä vuodessa ja vähintään 2 tuntia päivässä tai vastaavan altistumisajan. [28.]

Kvartsipölyn torjunnassa on samat periaatteet kuin pölyntorjunnasta yleensä. Keskeisintä on pyrkiä estämään pölyn leviäminen lähteestä. Tämä voidaan toteuttaa lähteen osastoinnilla, kohdepoistolla tai kastelemalla kohdetta pölyn sitomiseksi. Leviämistä ei välttämättä voida täysin estää, mutta altistumista voidaan hallita myös siivouksen tehostamisella sekä suojautumalla tarvittaessa hengityssuojaimella. [28.] Purkutyömaalla voidaan myös työmaa-alueen aitaan kiinnittää suodatinkangas, joka vähentää pölyn leviämistä ympäröiville alueille.

3.8 Asbesti- ja haitta-ainetutkimus

Asbesti- ja haitta-ainetutkimuksen tarkoituksena on selvittää ne rakennusosat ja tekniset järjestelmät, jotka voivat sisältää terveydelle vaarallisia ja haitallisia aineita ja rakennusmateriaaleja. Haitta-ainetutkimuksessa kohteesta otetaan materiaalinäytteitä, jotka analysoidaan laboratoriossa haitta-ainepitoisuuksien määrittelemiseksi. Haitta-ainetutkimuksen tietoja tarvitaan, jotta

rakennus- tai purkutyöt voidaan suunnitella terveyden ja rakennuksen käytön kannalta turvallisiksi. Haitta-ainetutkimusraportissa esitetään perusteellisesti tiedot niistä rakenteista ja järjestelmistä, jotka sisältävät haitta-aineita. Näitä tietoja käytetään korjaus- ja purkusuunnittelussa, urakkalaskennassa sekä työturvallisuussuunnittelussa. [29.] Haitallisten ja vaarallisten aineiden pitoisuuksilla on merkittävä vaikutus myös jätteen lajitteluun ja -käsittelyyn sekä jätekustannuksiin [30].

Haitta-ainetutkimuksen suorittajan on syytä olla erikoistunut asbestin ja muiden haitta-aineiden tunnistamiseen ja esiintymiseen eri vuosikymmenillä käytetyissä materiaaleissa. Työn suorittajan asiantuntijuudesta kertoo esimerkiksi AHA-asiantuntijan (asbesti- ja haitta-aineasiantuntijan) sertifikaatti. [31.]

Haitta-ainetutkimuksen tilaamisesta huolehtii rakennus- tai purkutyön tilaaja. Haitta-ainetutkija laatii alustavan tutkimussuunnitelman, jonka mukaan aikoo työn suorittaa. Tilaajalta saatujen lähtötietojen pohjalta tutkija selvittää, paikallistaa ja valitsee rakennuksesta ne kohdat, jotka on tarpeen tutkia haitta-ainetutkimusta varten. Tutkimussuunnitelmassa esitetään suunnitelma kenttätöiden toteuttamiseksi, tutkittavat kohdat, näytteenottoaikojen ja rakenneavauskohtien sijainti piirustuksissa, avauskohtien sulkeminen näytteiden ottamisen jälkeen sekä rakenneavauskohtien erottaminen muusta alueesta ja ympäristön suojaaminen. [30.] Tutkimussuunnitelmaa tarkennetaan ja päivitetään kenttätöiden edetessä. Tilaajalta on hyvä saada lupa jo ennakkoon suunnitelmien muuttamiseksi ja mahdollisten lisätutkimusten tekemiseksi varsinaisena kenttätyöpäivänä.

3.9 Haitallisten ja vaarallisten aineiden purkutyöt

Asbesti ja muut haitalliset ja vaaralliset aineet puretaan mahdollisuuksien mukaan ennen varsinaisten purkutöiden aloittamista. Haitta-ainetutkimuksessa pyritään tutkimaan mahdollisesti haitta-aineita sisältävät rakennusmateriaalit tarkasti, mutta on mahdollista, että purkutöiden yhteydessä tulee esiin sellaisia rakenteita tai rakennusmateriaaleja, jotka voivat sisältää haitta-aineita. Tällaiseen tilanteeseen tulee varautua ja sopia jo ennakoivasti, miten tilanteessa toimitaan, jotta haitta-aineet saadaan tutkittua ja poistettua ennen varsinaisen rakenteen purkamista. [1, s. 35, 42.]

Purkutyömenetelmiä on useita erilaisia ja menetelmä valitaan aina tapauskohtaisesti. Menetelmän valinnassa tulee huomioida purettava rakenne, materiaali, purkukohteen koko sekä purkutyön vaikutuspiirissä toimivat henkilöt ja kohteen käyttö. Myös lähiympäristön muut altistuvat kohteet on huomioitava. [1, s. 42.] Yleisimmin asbestin ja muiden haitta-aineiden purkamisessa käytetään osastointimenetelmää, jossa purkualue eristetään ympäristöstään ilmastollisesti. Osastoitu alue alipaineistetaan, jolloin mahdolliset ilmapuodot saadaan suunnattua puhtaista tiloista osastoon päin. Osastoon kuljetaan kolmiosaisen sulkutilan kautta. Poistoilma johdetaan suodatimellisen alipaineistuslaitteiston kautta suoraan ulos. Haitta-ainejäte pakataan osaston sisällä ja siirretään ulos suunnitelmien mukaisesti. Lisäksi voidaan käyttää muun muassa pussipurku- ja kohdepoistomenetelmiä. Pussipurkumenetelmässä purettava kohde siirretään ehjänä suljetta-vaan muovipussiin ja purku tehdään pussissa sen ulkopuolelta käsin. Kohdepoistomenetelmää käytetään taas silloin, kun voidaan olettaa pölymäärän olevan hyvin pieni. Tällöin pöly imetään kohdepoistolla suoraan purkukohteesta. [32, s. 20–23.] Purkumenetelmänä voidaan myös käyttää kokonaisena poistamista, esimerkiksi taloteknisen järjestelmän kohdalla [1, s. 43]. Asbestipurkajan on käytettävä asbestipurkutyötä tehdessään suojaruustusta ja hengityssuojainta [32, s. 21]. Haitallisten ja vaarallisten aineiden purkamisen jälkeen purkukohteeseen tulee siivota huolellisesti, jotta kohteessa voidaan työskennellä turvallisesti [1, s. 35].

3.10 Asbestipurkutyön erityispiirteitä

Ennen asbestipurkutyöhön ryhtymistä tulee työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan tehdä asbestipurkutyön ennakoilmoitus sen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueelle, jonka alueella purkutyö suoritetaan. Kainuu kuuluu Pohjois-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueeseen. [33.] Ennakoilmoitus on virallinen osa asbestipurku-urakoitsijan laatimaa asbestipurkusuunnitelmaa. Asbestipurkusuunnitelmassa esitetään hankkeen toteuttamistapa sekä käsittelymenetelmä, jota aiotaan käyttää. [32, s. 17.]

Ennakoilmoitus tulee tehdä kirjallisesti tai verkkolomakkeen kautta. Ilmoitus on tehtävä vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista, jos tämä on mahdollista. Äkillisen tapahtuman vuoksi ja vahingon ja vaaran minimoimiseksi asbestipurkutyöstä voidaan ilmoittaa myös suullisesti. Tällöinkin on kuitenkin huolehdittava ilmoituksen tekemisestä myös kirjallisesti heti, kun se on mahdollista. Jos asbestipurkutyön olosuhteissa tapahtuu muutos ja altistuminen asbestipölylle lisääntyy huomattavasti, tulee ilmoitus työsuojeluviranomaiselle uusiksi. Lisäksi jo tehtyä ilmoi-

tusta on täydennettävä, jos purkutyöntekijäksi tulee muu kuin aiemmin ilmoitettu henkilö. Ennakkoilmoitus tulee kiinnittää altistumisalueen ulkopuolelle siten, että se on helposti nähtävissä.
[33.]

4 Purkujätteet

Purkuhankkeessa syntyy lähes aina sekä vaarallista että vaaratonta jätettä. Vaarallisen jätteen käsittelyä ohjaa jätelaki (646/2011) ja valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2011). Vaarallista jätettä ei saa sekoittaa tai laimentaa ja sen siirtämiseen tarvitaan jätteen siirtoasiakirja. Vaarattoman purkujätteen osalta on tärkeää lisätä jätejakeiden erilliskeräystä. Erilliskeräämällä voidaan vaikuttaa ympäristönäkökulmien lisäksi jätekustannuksiin.

Kokonaisuudessaan jätehuoltoa ohjaa etusijajärjestys. Etusijajärjestys määrittelee neljän kohdan järjestyksen, jota jätehuollossa tulisi noudattaa. Ensisijaisesti jätteen syntymistä tulisi pyrkiä välttämään. Jos tämä ei ole mahdollista, jäte on valmistettava uudelleenkäyttöä varten tai uudelleenkäytettävä. Jos jäte ei ominaisuuksiensa vuoksi ole uudelleenkäytettävä, se tulee hyödyntää ensisijaisesti aineena eli kierrättää ja toissijaisesti hyödyntää energiana. Viimeisenä vaihtoehtona etusijajärjestyksen mukaan on jätteen sijoittaminen kaatopaikoille. Loppusijoittaminen voidaan tehdä vain, jos jätteen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. [34.]

Purkamisjätteet ovat osa purkamislupamenettelyä. Purkamisjätteen laadusta ja määrästä tehdään kirjallinen tai sähköinen rakennus- ja purkujäteilmoitus. Tämä liitetään purkamislupahakemuksen tai purkamisilmoituksen liitteeksi. [3, s. 13.]

4.1 Purkujätteisiin liittyvä lainsäädäntö

Jätelainsäädäntöön kuuluvat jätelaki (646/2011) ja valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021). Lisäksi on valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013). Näissä säädetään muun muassa purkujätteistä, niiden käsittelystä ja loppusijoituksesta. Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) ja valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (179/2014) säädetään ympäristön pilaantumisen torjuntaan ja ympäristöhaittojen vähentämiseen ja ehkäisyyn liittyvistä asioista [1, s. 13].

Jätelain (646/2011) tarkoituksena on pystyä edistämään kiertotaloutta ja luonnonvarojen kestävä käyttöä, vähentämään jätteen määrää ja haitallisuutta, ehkäisemään jätteiden ja jätehuollon aiheuttamaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle, varmistamaan toimiva jätehuolto sekä ehkäisemään roskaantumista. Lakia sovelletaan muun muassa rakennus- ja purkutoimintaan, koska näissä syntyy monenlaista jätettä. [36.]

Valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021) tarkentaa jätelakia (646/2011). Uusi asetus tuli voimaan loppuvuodesta 2021. Asetuksessa on määritetty tavoitteeksi, että rakennus- ja purkujätteestä on hyödynnettävä 70 painoprosenttia muutoin kuin energiana tai polttoaineena. Hyödyntämiselvoite ei kuitenkaan koske kallio- tai maaperästä irrotettuja maa- ja kiviaineksia eikä vaarallisia jätteitä. Uuden asetuksen mukaan rakennus- ja purkujätteen erilliskeräystä ja hyödyntämistä on lisättävä siten, että asfaltti-, mineraalivilla- sekä bitumi- ja kattohuopajätteelle asetetaan erilliskeräysvelvoitteet. Uudessa asetuksessa myös jätealan toimijoille, niin tuottajille, käsittelijöille, kuljettajille kuin kiinteistön haltijoille tuli uusia velvollisuuksia koskien jätekirjanpitoa- ja raportointia. Kirjanpitovelvollisuudet ja velvollisuudet kirjanpitotietojen toimittamisesta valvontaviranomaiselle myös tiukentuivat. [37.]

Valtioneuvoston asetuksen kaatopaikoista (331/2013) tarkoitus on ohjata kaatopaikkojen toimintaa koko elinkaaren ajan siten, että niistä ei missään vaiheessa aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Kaatopaikat jaotellaan vaarallisen jätteen, tavanomaisen jätteen tai pysyvän jätteen kaatopaikaksi. Asetuksessa määritellään asbestijätteen osalta niin, että vaarallista asbestijätettä voidaan sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle tiettyjen ehtojen täytyessä. Tavanomaiselle kaatopaikalle sijoitettava asbestijäte ei saa sisältää muita vaarallisia aineita kuin sidottu asbesti, asbestijätteen sijoittamisalue on peitettävä päivittäin ja ennen jokaista tiivistyskerää ja asbestijätteen sijoittamisalue on kirjattava muistiin. Asbestijätteen sijoittamispaikalle ei myöskään saa hyväksyä muuta asbestia sisältävää rakennus- ja purkujätettä tai muuta soveltuvaa asbestijätettä. Pakkaamatonta asbestijätettä on kasteltava sijoittamisen aikana säännöllisesti ja asbestikuitujen leviäminen on estettävä peittämällä ne pysyvällä pintakerroksella. Asbestijätteen sijoittamisalueella ei saa porata reikiä tai toteuttaa muitakaan sellaisia töitä, jotka voivat aiheuttaa asbestikuitujen vapautumisen. Maa-alueen käytön rajoittamiseksi on toteutettava tietyt toimet, jotta ihmiset eivät joudu kosketuksiin asbestijätteen kanssa, myöskään kaatopaikan sulkeamisen jälkeen. [38.]

4.2 Vaarallinen jäte

Vaaralliseksi jätteeksi määritellään jätelaissa (646/2011) sellainen jäte, jolla on jokin vaaraominaisuus. Vaaraominaisuus voi olla palo- tai räjähdysvaara, tartuntavaara, muu vaara terveydelle, vaara ympäristölle tai muu vastaava ominaisuus. [36.]

Vaarallinen jäte on valtioneuvoston asetuksen jätteistä (978/2021) mukaan pakattava siten, että pakkaus on tiivis ja tiiviisti uudelleen suljettava. Pakkauksen tulee myös kestää kuormitus ja rasitus, joka aiheutuu tavanomaisesta käytöstä, siirtämisestä ja säilytysolosuhteista. Pakkausmateriaaleista tulee huomioida se, etteivät ne reagoi vaarallisen jätteen kanssa siten, että jäte aiheuttaisi vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Lisäksi vaarallinen jäte on merkittävä ja siitä on löydyttävä jätteen haltijan nimi, jätteen nimi sekä muut tarpeelliset tiedot ja varoitukset koskien turvallisuutta ja jätehuollon järjestämistä. [39.]

Asbesti on yksi yleisimmistä rakennuksen purkamisessa esiintyvistä vaarallisista jätteistä. Asbestijäte tulee pakata tiiviiseen muoviin tai vahvaan, tiiviiseen säkkiin huolellisesti ja myös sulkeminen tulee tehdä hyvin. Pakkaamisessa voi käyttää esimerkiksi lasikuituvahvisteisia säkkejä, kahta vahvaa jätessäkkiä päällekkäin tai kannellisia tynnyreitä, jotka voidaan sulkea pannalla. Pakkaus ei saa rikkoontua missään vaiheessa, jotta asbestipölyä ei pääse vapautumaan ilmaan. Pakkaukset tulee myös puhdistaa päältäpäin ennen kuljetukseen siirtämistä, jotta asbestikuituja ei pääse pölyämään hengitysilmaan pakkauksia käsiteltäessä. [40.] Jos jätettä ei kokonsa puolesta voi pussittaa, voidaan asbestijäte laittaa lavalle ja peittää huolellisesti kaksinkertaisella muovilla [41]. Vaarallisia jätteitä ei säilytetä työmaalla, vaan ne toimitetaan mahdollisimman nopeasti sellaiseen jätteenkäsittelylaitokseen, jolla on lupa kyseisen jätteen vastaanottamiseen [1, s. 60]. Jos asbestijätettä ei pystytä toimittamaan saman työvuoron aikana pois kohteesta, tulee jäte varastoida lukitussa jätessäiliössä tai säilytystilassa [41].

Purkamiseen liittyviä haitallisia aineita ovat asbestin lisäksi muun muassa PAH-yhdisteet, PCB ja raskasmetallit. Purkamiseen liittyvät usein myös mikrobivaurioiset materiaalit, jotka luokitellaan haitallisia aineita sisältäviksi materiaaleiksi. Purkutyömailla SER-jäte eli sähkö- ja elektroniikkaromu on vaarallista jätettä ja tulee kerätä erikseen ja toimittaa jatkokäsiteltäväksi. SER-jätteeseen kuuluvat koneiden ja laitteiden ohella myös esimerkiksi loistelamput ja laitteissa vielä kiinni olevat sähköjohdot. Vaaralliseksi jätteeksi luetaan myös kyllästetty puu, joka on kerättävä erikseen ja toimitettava luvalliseen vastaanottopisteeseen. [1, s. 62–64.]

PAH-yhdisteistä tutkitaan 16 eri yhdistettä. Kun näiden kokonaismäärä on yli 200 mg/kg, luokitellaan jäte vaaralliseksi jätteeksi ja se tulee yleensä toimittaa ongelmajätelaitokselle [42]. PCB-jäte luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi silloin, kun sen PCB-yhdistepitoisuus ylittää 50 mg/kg. Lyijyjäte muuttuu vaaralliseksi jätteeksi silloin, kun lyijypitoisuus ylittää arvon 1500 mg/kg. [43.]

Jätelain (646/2011) mukaan vaarallisen jätteen laimentaminen ja sekoittaminen muuhun aineeseen on kielletty. Jos vaarallista jätettä on sekoitettu, tulee jätteet erotella, ellei se ole teknisesti

mahdotonta. Erottelu tulee myös tehdä, jos erottelematta jättäminen saattaisi aiheuttaa terveydelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran. [36.]

4.3 Jätteen siirtoasiakirja

Jätteen haltijan on jätelain (646/2011) mukaan laadittava jätteen siirtoasiakirja, kun luovutetaan vastaanottajalle vaarallista jätettä, sako- tai umpikaivolietettä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietettä, pilaantunutta maa-ainesta tai rakennus- ja purkujätettä. Jätteen haltija voi olla jätteen tuottaja, kiinteistönhaltija tai muu, jonka hallussa jäte on. Jätteen vastaanottaja taas voi jätelain (646/2011) mukaan olla:

- *jätteen kuljettaja, välittäjä tai kerääjä*, jolla on oikeus vastaanottaa kyseistä jätettä jätehuoltorekisteriin tehdyn hyväksynnän tai merkinnän perusteella
- *jätteen käsittelijä*, joka on oikeutettu vastaanottamaan kyseistä jätettä ympäristöluvan tai vaihtoehtoisesti ympäristönsuojelun tietojärjestelmään tehdyn rekisteröinnin perusteella
- *muu vastaanottaja*, jonka asiantuntemus on riittävää ja jonka taloudelliset ja tekniset valmiudet ovat riittävät jätehuollon järjestämiseksi, jos toiminta ei edellytä lain mukaan viranomaishyväksyntää. [36.]

Purkutyömailla siirtoasiakirjan laatimisesta vastaa yleensä urakoitsija, jonka toiminnassa jäte syntyy ja jonka hallussa jäte todellisuudessa on. Jätteen haltijan on vahvistettava siirtoasiakirjassa olevien tietojen oikeellisuus ja huolehdittava siitä, että siirtoasiakirja on mukana jätettä siirrettäessä ja että se luovutetaan siirron päättymisen jälkeen jätteen vastaanottajalle. Siirtoasiakirjoja tarvitaan ainakin kaksi kappaletta: haltijalle ja vastaanottajalle oma kappaleensa.

Siirtoasiakirjassa tulee esittää seuraavat tiedot:

1. jätteen tuottajan tai muun jätteen haltijan, kuljettajan nimi ja yhteystiedot
2. jätteen siirtämisen ajankohta sekä lähtö- ja päättymispaikka
3. valtioneuvoston asetuksen jätteistä (179/2012) liitteen 4 jäteluettelon mukainen jätteen nimike sekä kuvaus jätelajista

4. jätteen määrä tonneina tai kuutiometreinä, jos massan ilmoittaminen ei ole mahdollista
5. jätteen haltijan vahvistus annettujen tietojen paikkansapitävyydestä
6. jätteen siirron päättymisen jälkeen jätteen vastaanottajan vahvistus jätteen vastaanottamisesta ja vastaanotetun jätteen määrästä. [44.]

Jätteen vastaanottajan tulee vahvistaa jätteen vastaanotto ja jätteen määrä pääsääntöisesti siirtoasiakirjan manuaalisella tai sähköisellä allekirjoituksella jätteen luovutuksen tai vastaanoton yhteydessä. Myös jätteen haltijan allekirjoitus vaaditaan. Vahvistettua siirtoasiakirjaa tai sen jäljennöstä on säilytettävä kolmen vuoden ajan allekirjoituksesta. Säilytys voidaan tehdä myös sähköisesti. Siirtoasiakirjaa ei tarvitse lähettää erikseen viranomaiselle, vaan se esitetään tarvittaessa tämän pyynnöstä. [44.]

4.4 Erilliskerättävät jätteet ja niiden käsittely

Edellisessä luvussa käsitellyt vaaralliset jätteet ovat erilliskerättäviä jätteitä, mutta myös vaarattomia jätteitä tulee erilliskerätä, jotta niitä voidaan kierrättää ja hyödyntää asianmukaisesti. Sekalaista rakennusjätettä on syytä välttää purkuhankkeessa, koska jätekulut muodostavat ison osan purkuhankkeen kustannuksista ja sekalaisen rakennusjätteen käsittely on kallista. Myös purkujätteen suojaamisesta tulee huolehtia, koska kastuessaan purkujäte painaa ja siten myös maksaa enemmän. Kastuessaan jotkin ominaisuudet voivat lisäksi heikentyä ja jätettä ei enää voi uudelleenkäyttää tai kierrättää suunnitellusti. [45.]

Valtionneuvoston asetuksen jätteistä (179/2012) mukaan erilliskeräysvelvoite koskee ainakin kahdeksaa jätelajia. Vaatimus ei kuitenkaan ole ehdoton, vaan myös tekniset ja taloudellisuusnäkökohdat voidaan huomioida [1, s. 64]. Erilliskeräysvelvoitteen perusteella tulisi kuitenkin erilliskerätä:

- betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet,
- kipsipohjaiset jätteet,
- kyllästämättömät puujätteet,
- metallijätteet,
- lasijätteet,

- muovijätteet,
- paperi- ja kartonkijätteet,
- maa- ja kiviainesjätteet. [46.]

Purkuhankkeessa edellä mainittu lista ei kuitenkaan ole välttämättä kaikilta osin tarkoituksenmukainen. Purkuhankkeessa olisikin syytä pyrkiä erilliskeräämään purkujätteet seuraavasti:

- betonijäte
- tiilijäte
- metallit
- käsittelemätön puujäte
- käsitelty puujäte
- kipsilevyt
- lasi
- muovit
- eristeet
- kattohuopa
- maa- ja kiviainekset. [1, s.65.]

4.4.1 Betoni ja tiili

Rakennuksissa käytetään paljon erilaisia betonirakenteita, joten varsinkin kokonais- ja osapurku-kohteissa betonijäte muodostaa usein suurimman yksittäisen jätelajin. Betonin ainesosat eivät yleensä sisällä vaarallisia aineita, lukuun ottamatta aiemmin joihinkin erikoisbetoneihin lisättyjä PCB:tä ja asbestia sisältäviä lisäaineita. Ennemmin betonin jatkokäyttöön vaikuttaa liukoisuustestien tulokset. Valtioneuvoston asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) eli niin sanotun MARA-asetuksen mukaan liukoisuusarvot eivät saa ylittää asetuksessa määrättyjä raja-arvoja, jotta betonimursketa voidaan käyttää uudelleen. [1, s. 65.] Liukoisuustesti otetaan MARA-asetuksen mukaan valmiista betoni- tai tiilimurskeesta [47].

Jos betonijäte todetaan puhtaaksi, se kannattaa murskata ja pyrkiä hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan jo purkupaikalla. Laatuvaatimukset täyttävä betonimurske voidaan rekisteröidä MARA-asetuksen mukaisesti ja hyödyntää kohteissa, jotka kuuluvat asetuksen soveltamisalaan.

MARA-asetus määrittelee betonimurskeen maksimipalakovaksi 90 mm. Käyttämällä maarakentamisessa tällaista betonimursketta säästetään luonnonvaroja ja vähennetään jätteen kuljetustarvetta ja ympäristövaikutuksia. Betonijätteen hyödyntäminen tulisi suunnitella jo purkuhankkeen hankesuunnitteluvaiheessa. [1, s. 66–67.]

Tiilen käyttökohteita ovat rakennusten seinät ja rungot, julkisivut, tulisijat ja hormit. Tiilet eivät itsessään sisällä haitallisia aineita, mutta niiden kiinnitykseen käytetyissä laasteissa tai rappauspinnoissa, varsinkin sisämuurauksissa, voi olla käytetty muun muassa asbestipitoisia laasteja. Tiilijätteenä luetaan myös kevytsora- ja muut kevytbetoniharkot. Tiilijätettä ei suositella murskattavan betonijätteen joukkoon, koska se on hauraampaa kuin betoni ja murskautuu maarakenteissa kuormitettuna herkemmin kuin betoni. [1, s. 67–68.]

Poltettuja savitiiliä voidaan puhdistaa ja käyttää sellaisenaan tai tiilijätteenä on myös mahdollista valmistaa tiilimursketta. Tällaista mursketta voidaan käyttää MARA-asetuksen mukaan esimerkiksi pengertäytöissä ja muissa, pääosin ei-kantavissa maarakenteissa. [1, s. 68.]

4.4.2 Metallit

Metallijätteen kerätään sadevesikourut ja syöksytorvet, tikkaat, vesi- ja lämpöputket, säiliöt, mahdolliset kattopellit ja muut pellitykset ja raudoituksen metallijätteet. Metallisia rakennusosia on myös ulkoverhouslevyissä ja erilaisissa kiintokalusteissa, kuten tiskialtaissa. [1, s. 71.] Jos metalliosia ei voida irrottaa materiaalista, tulee tällainen materiaali käsitellä rakennusjätteenä [48].

Metallituotteissa voi olla erilaisia pintakäsittelyaineita, joten nämä olisi syytä huomioida haitta-ainetutkimuksessa ja tutkia mahdollisten haitta-aineiden varalta. Metallit ovat yksi harvoista jätelajeista, josta vastaanottaja maksaa. Erilaiset metallilaadut onkin syytä erotella purkutyömaalla, koska eri laaduista maksettavat hinnat vaihtelevat paljon. [1, s. 71.] Kierrätettyä metallia hyödynnetään uusien metallituotteiden raaka-aineena [48].

4.4.3 Puujäte

Puujätettä muodostuu Suomessa toiseksi eniten, betonin jälkeen. Puujäte jaotellaan laatuluokkiin A, B, C ja D. A-luokan puu on käsittelemätöntä, puhdasta puuta. Esimerkiksi maalaamaton talonrakennuksen puujäte kuuluu yleensä luokkaan A. Laatuluokan B puujäte taas on pinnoittamalla,

lakkaamalla tai maalaamalla käsiteltyä puuta. Rakennustyömaiden jäte kuuluu yleisesti luokkaan B. C-laatuokan puu on myös käsiteltyä, mutta siinä käsittely on tehty orgaanisilla halogeeniyhdisteillä, esimerkiksi PVC:llä. Laatuokan C puu ei kuitenkaan sisällä kyllästysaineita. Kaikki sellainen purkupuuta, joka ei sisällä kestopuuta, muovia, metallia tai muita epäpuhtauksia, kuuluu luokkaan C. C-luokan puujätteen pitoisuudet täytyy analysoida, jotta voidaan varmistua siitä, että epäpuhtauksille asetetut raja-arvot eivät ylity. Tämä koskee esimerkiksi purettuja talon runkorakenteita ja hirsii. Viimeiseen, eli laatuokkaan D, kuuluu kyllästetty puujäte. Kyllästetty puu on vaarallista jätettä ja sitä käsitellään ongelmajätteenä. [49, s. 2, 8–9.]

Puujätettä ei juurikaan kierrätetä, vaan se päättyy lähes poikkeuksetta hyödynnettäväksi energiana. Puun laatuokasta riippuu se, pitääkö polttopaikan määrätymisessä soveltaa jätteenpoltoasetusta (151/2013). A- ja B-luokan puuta voidaan polttaa energiantuotantolaitoksilla. C- ja D-luokan puujätteen osalta tulee soveltaa asetusta ja polttaa jäte sellaisella rinnakkaispolttolaitoksella tai jätteenpolttolaitoksella, jolla on jätteenpolttolupa. [49, s. 10.]

Purkupuun uudelleenkäytön potentiaalia jää paljon käyttämättä. Jonkin verran käytetään uudelleen muun muassa ikkunoita, ovia, liimapuupalkkeja, runkopuutavaraa ja hirsii, mutta uudelleenkäytön tehostamisella voitaisiin säilyttää materiaalit kierrossa ja toteuttaa paremmin jätehierarkiaa eli jätehuollon toiminnan tärkeysjärjestystä [49]. Haasteiksi uudelleenkäytössä muodostuvat ainakin kysynnän ja tarjonnan kohtaaminen sekä materiaalien kelpoisuuden osoittaminen. Purkuhankkeen hankesuunnitteluvaiheessa tehtävä purkukartoitus kuitenkin tukee tätä, koska siinä purettavat materiaalit selvitetään jo aikaisessa vaiheessa ja näin voidaan saada kysyntä ja tarjonta kohtaamaan paremmin. [49, s. 30.]

4.4.4 Kipsi

Kipsilevyjä käytetään yleisesti sisäverhousmateriaalina. Kipsilevyt kiinnitetään kipsilevyruuveilla ja saumatut ja tasoitetut pinnat esimerkiksi maalataan tai tapetoidaan. Uudis- ja korjausrakentamisessa ylijäävät kipsilevyt ja levyjen asentamisessa syntyvät hukkapalat kelpaavat Suomessa toimivien kipsilevytehtaille uusien kipsilevyjen valmistukseen raaka-aineeksi. Purkukipsilevyjäte taas voidaan kierrättää, jos se on erilliskerätty. Kipsilevyssä saa olla kiinnitysruuveja ja pintakäsittely. Tällainen kipsilevyjäte on kuitenkin murskattava ja metallit ja kartongit poistettava, että se on soveliaista kipsilevytuotannon raaka-aineeksi. [1, s. 69.]

Kipsilevyn kierrättämisessä on myös tärkeää huomioida siihen liittyvät laatuvaatimukset. Kipsilevyjätteen täytyy puhtauden lisäksi olla kuivaa. [51.]

4.4.5 Lasi

Purettavissa rakennuksissa oleva lasi on lähinnä ikkunalasia ja lasisia väliseiniä. Jotta lasijäte voitaisiin erilliskerätä, tulisi lasiosat irrottaa ehjänä ja rikkoa vasta lasinkeräyslavalle. Joissain lasin kierrättäjien vastaanottopisteissä saatetaan tosin ottaa vastaan ikkunalasia myös karmeineen. [1, s. 72.] Jos ikkunat ovat hyväkuntoiset, niin myös Materiaalitorin tai muun vastaavan markkinapaikan kautta on mahdollista saada ikkunat karmeineen uudelleenkäyttöön.

Purkutyömaalla ikkunoiden irrottaminen käsin lisää kustannuksia, ja sen vuoksi lasi usein joutuu betoni- ja tiilijätteen sekaan tai sekalaiseen rakennusjätteeseen ja myös maaperään. Sekalaisen rakennusjätteen joukosta lasijätettä on hyvin vaikea saada enää erilleen, joten ainut vaihtoehto lasijätteen kierrättämiseksi olisi erilliskerätä lasi jo syntypaikalla. [1, s. 72.]

Erikseen kerättyä lasia voidaan hyödyntää jalostettuna muun muassa uuden lasin raaka-aineena. Suomessa toimivan lasijätteen jalostuslaitoksen kapasiteetti riittäisi käsittelemään isompiakin lasimääriä, joten lasijätteen erilliskeräystä olisi syytä tehostaa purkutyömailla. Myös valtioneuvoston asetuksen jätteistä (978/2021) mukaan lasi kuuluu erilliskerättävään rakennus- ja purkujätteeseen, joten siitäkin syystä lasijätteen erilliskeräys ja kierrätys on syytä huomioida purkutyömailla. [1, s. 72.]

4.4.6 Muovit

Muovijätettä syntyy purkutyömailla pääasiassa erilaisista eristeistä, höyrynsulkumuoveista, muovimatoista ja putki- ja johtorakenteista. Muovijätteen määrä arvioidaan usein aika vähäiseksi, joten muovijäte päättyy sekalaisen rakennusjätteen sekaan tai sekalaiseksi energiajätteeksi. [1, s. 74.]

Muovilaatujen erilaisuuden ja mahdollisen likaisuuden vuoksi muovijätteen erilliskeräämistä ei useinkaan katsota tarkoituksenmukaiseksi. Huomioitavaa kuitenkin on, että PE- ja PP-muovien erilliskeräystä tulisi edistää, koska niiden materiaalihyödyntämiselle on jo olemassa tekniikoita ja toimijoita. [1, s. 74.]

4.4.7 Eristeet

Purkutyömaalla purettavia eristeitä ovat seinissä, lattioissa, katoissa sekä putkieristeinä käytetyt eristeet. Yleisimmin käytössä olevia eristeitä ovat polyuretaani-, EPS-, XPS- ja mineraalivillaeristeet. Eristeet voivat sisältää materiaalista ja valmistusaikakaudesta riippuen myös esimerkiksi erilaisia palonestoaineita, jotka ovat aiemmin sisältäneet haitallisia yhdisteitä. Mahdolliset eristeiden sisältämät haitta-aineet tulisi huomioida haitta-ainetutkimuksen yhteydessä. [1, s. 75–76.]

Mineraalivillajätettä voidaan käyttää uuden mineraalivillan valmistuksessa raaka-aineena, jos villassa ei ole epäpuhtauksia eikä esimerkiksi mikrobivaurioita. Usein kierrätettäväksi mineraalivillaksi soveltuvat parhaiten uudisrakennuskohteiden ylijäämä- ja hukkapalat. Jos purkutyömaalla on kierrätykseen kelpavaa mineraalivillaa, tulee se kerätä erilleen ja huolehtia, ettei villa pääse kastumaan eikä siihen pääse sekoittumaan muita aineita. Muutoin villaeristeet toimitetaan kaatopaikoille loppusijoitukseen ja EPS- XPS- ja polyuretaanieristeet hyödynnetään osin sekalaisena energiajätteenä ja osittain sijoitetaan kaatopaikalle. [1, s. 76.]

4.4.8 Kattohuopa

Bitumikattohuopa on pääasiassa vesikatemateriaali, mutta sitä on käytetty myös vesieristeenä muun muassa alapohjarakenteissa. Bitumikattohuovan asbestipitoisuus tulee tutkia, jos se on valmistettu ennen vuotta 1994. Myös kattohuovan kiinnitysaineet voivat sisältää haitallisia aineita, joten nekin on syytä tutkia haitta-ainetutkimuksen yhteydessä. Tutkimuksen yhteydessä on otettava näytteet kaikista bitumihuopakerroksista, koska usein kerroksia voi olla useampia ja uusi huopa on voitu vain asentaa vanhan päälle. [1, s. 73.]

Kattohuopajäte on syytä erilliskerätä purkutyömaalla ja huolehtia, ettei siihen sekoitu muita purkujätteitä. Materiaalina kierrätettyä kattohuopajätettä voidaan rouhia ja käyttää asfaltin valmistuksessa bitumin sijasta. Jos bitumikattohuopa on kiinnittynyt muihin rakenteisiin eikä sitä saada irrotettua, niin tällöin bitumihuopajätettä päättyy myös loppusijoitukseen sekä energiana hyödynnettäväksi. [1, s. 73.]

4.4.9 Maa-ainekset

Maa-aineksella tarkoitetaan sellaista kallio- tai maaperän ainesta, joka on esimerkiksi purkutyön yhteydessä kaivettu. Pilaantunut maaperä on taas kaivamatonta maa-ainesta, johon on joutunut haitallisia aineita ihmistoiminnan seurauksena. Pilaantumaton maa-aines on pääosin haitta-aineita sisältämätöntä, kaivettua maa-ainesta, josta ei voi aiheutua ympäristön pilaantumista. [52, s. 6.]

Pilaantuneen maaperän puhdistamisesta tulee ilmoittaa ELY-keskukselle. ELY-keskus tekee päätöksen puhdistamiseen liittyen ja antaa mahdollisia, puhdistamista koskevia määräyksiä. Jos maa-aines sisältää vieraslajien kasvinosia, tulee tällainen maa-aines jättää hyödyntämättä ja toimittaa loppusijoitukseen. [1, s. 76.]

Kaivettu maa-aines ei ole jätettä,

- jos maa-aineksen sisältämistä haitta-ainepitoisuuksista ei aiheudu ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa,
- jos jatkokäyttökohde on tiedossa eikä sitä varastoida pitkää aikaa,
- jos jatkokäyttö on suunnitelmallista,
- jos maa-ainekselle ei tarvitse tehdä muuntamistoimia sen jatkokäyttämiseksi. [52, s. 8–9.]

Jos kaivetun maa-aineksen seassa taas on merkittävä määrä esimerkiksi purkujätettä, eikä maa-ainesta ole mahdollista erotella muusta jätteestä, luokitellaan se sekalaiseksi rakennus- ja purkujätteeksi. [52, s. 9–10.]

4.4.10 Sekalainen rakennusjäte ja loppusijoitettavat jätteet

Sekalaisen rakennusjätteen määrä riippuu siitä, miten hyvin jätehuolto on suunniteltu ja erilliskerättävät jätejakeet määritetty. Sekalaisen rakennusjätteen määrään vaikuttavat myös liian kiireinen aikataulu, ahdas työmaa-alue ja kustannustekijät [1, s. 17]. Jätteiden erilliskeräys vaatii yleensä enemmän aikaa, jonka vuoksi se on myös kalliimpaa. Jätekustannukset ovat kuitenkin erilliskerätyille jätteille edullisemmat kuin sekalaiselle rakennusjätteelle.

Sekalainen rakennusjäte voidaan hyödyntää energiana, loppusijoittaa kaatopaikoille tai toimittaa rakennusjätteen käsittelylaitoksiin, joissa purkujätteestä voidaan vielä erotella kierrätys- ja hyödyntämiskelpoisia jakeita ennen varsinaista loppusijoittamista tai hyödyntämistä kaatopaikalla. Energiana hyödynnettävän sekalaisen rakennusjätteen on oltava polttokelpoista, mutta se ei saa sisältää vaarallista jätettä ja sen on täytettävä polttolaitoksen laatukriteerit. Loppusijoitettava rakennusjäte sisältää usein erilaisia eristeitä, kipsilevyjätettä, kattohuopajätettä sekä muuta sellaista jätettä, jota on vaikea erotella muusta jätteestä. Loppusijoitettavan jätteen määrää olisi tärkeää vähentää. [1, s. 77–78.]

4.5 Green deal -sopimus

Ympäristöministeriön solmima purkamisen green deal -sopimus yhdessä Rakli ry:n kanssa on vapaaehtoinen sopimus materiaalitehokkuuden edistämiseksi purkamisessa. Sopimus solmittiin helmikuussa 2020 ja se voimassa vuoden 2025 loppuun saakka. Sopimuksen tärkein tavoite on purkumateriaalien uudelleenkäytön ja kierrättämisen lisääminen kannustamalla kiinteistönomistajia/rakennuttajia laatimaan purkukartoitus ainakin kokonaispurkuhankkeissa sekä laajoissa korjaushankkeissa. [53.]

Green deal -sopimus kannustaa myös maanlaajuisten vaihdanta-alustojen, kuten Materiaalitori.fi -verkkopalvelun, käyttöön. Suomen vuotuisesta 1,6 miljoonan tonnin rakennus- ja purkujättemäärästä, noin 85 prosenttia on korjaamisessa ja kokonaispurkukohteissa syntyvää jätettä, joten purkukartoituksen laatimisella voidaan vaikuttaa merkittävästi syntyvän jätteen määrään. Green deal -sopimukseen on sitoutunut 12 Suomessa toimivaa yritystä (4/2022). [53.]

5 Tilaajan kustannuslaskenta

Päätös rakennuksen purkamisesta tehdään yleensä hankkeen tarvesuunnitteluvaiheessa. Tällöin tilaaja määrittää hankkeelle myös kustannustason. Varsinaisen kustannusarvion tilaaja määrittelee hankesuunnitteluvaiheessa. [54, s 10–11.] Hankesuunnitteluvaiheessa teetettävä purkukartoitus on tärkeä osa kustannuslaskentaa. Purkukartoituksen haitta-ainetutkimuksen avulla saadaan tieto purkukohteen haitta-ainepitoisuuksista ja voidaan huomioida haitta-aineet niin purkamisen työ- kuin haitta-aineiden jätekustannuksissakin. Purkukartoitukseen kuuluvaa purkumateriaaliselvitystä ei ole pakko teettää, mutta siitä saatuja tietoja voidaan hyödyntää määrälaskennassa ja myös jätekustannusten tarkemmassa määrittelyssä.

5.1 Kustannuslaskentamenettelyt

Kustannusarvion laatimiseen on erilaisia menettelyjä. Purkuhankkeen laajuus ja luonne vaikuttavat käytettävään kustannuslaskentamenettelyyn. On myös huomioitava, että mitä aiemmassa vaiheessa purkuhanketta kustannuslaskentaa tehdään, sitä karkeampaa se on [54, s. 36].

Tarvesuunnitteluvaiheessa ja osin myös hankesuunnitteluvaiheessa kustannusarvio voidaan laatia viitekohde- ja tilastomenettelyä käyttäen. Tällöin kustannusarvio perustuu jo aiemmin purettujen kohteiden ja nyt arvioitavana olevan kohteen ominaisuuksien vertailuun. Aiemmin puretun kohteen kustannustietoja voidaan käyttää suoraan tai päivittää indeksikorotuksella ja näin asettaa arvioitavalle purkukohteelle kustannusarvio. [54, s. 37.]

Laajuus- ja tilapohjaista menettelyä käytetään yleensä vain hankesuunnitteluvaiheessa. Tässä kustannusmenettelyssä tarvitaan pinta-ala- ja tilavuustiedot, koska aiempiin kuluihin perustuva kustannustieto jaetaan yksikköhinnaksi joko neliö- tai kuutiometrille. Arvioinnin perusteena voidaan käyttää myös erilaisia tiloja ja niiden pinta-aloja. Tällöin puhutaan tilalaskennasta. [54, s. 39.]

Rakennusosa- ja tuoteosalaskentaa voidaan hyödyntää tarjoushinnan määrittelyssä, mutta myös tilaaja voi hyödyntää sitä omissa laskelmissaan. Rakennusosa- ja tuoteosalaskentaa käytetään pääasiassa suunnitteluvaiheessa. Rakennusosalaskennassa rakennusosat lasketaan määrälaskentana ja lopputuloksena syntyy rakennusosarakenteiden luettelo eli rakenneluettelo. Rakennus-

nusosan, esimerkiksi ulkoseinä tai välipohja, kustannukset muodostuvat erilaisista yksikkökustannuksista. Koko laskettavan kokonaisuuden summa saadaan, kun rakennusosakohtaiset kustannukset lasketaan yhteen. [54, s. 42.]

Suoritepohjainen laskenta perustuu suunnitelmista ja määräluettelon pohjalta saataviin suoritemääriin. Suoritelaskennassa hinnoittelu tapahtuu panosten ja niiden hintatietojen avulla. Panos muodostuu materiaali- ja työkustannuksista. Jotta suoritelaskentaa voidaan toteuttaa, täytyy tietää, mitä työmenetelmää rakennusosassa käytetään. [54, s. 46.]

Tilaaajan laskenta on pääasiassa rakennushankkeen alkuvaiheessa tapahtuvaa laskentaa. Tällöin laskentamenettelyt ovat suurpiirteisempiä ja tarkoituksena on saada muodostettua hankkeelle jonkinlainen kustannusraami budjetointia varten. Tilaajatahosta riippuen toki on mahdollista, että tilaaja laskee kustannuksia jo tarkemmin eli esimerkiksi rakennusosakohtaisesti.

5.2 Määrälaskenta

Määrälaskentaa voidaan tehdä niin rakentamis- kuin purkamishankkeessa. Määrälaskennassa lasketaan rakennusmäärät eli massat. Tilaaja voi tehdä tai teettää määrälaskentaa jo oman kustannusarvionsa pohjaksi. [54, s. 25.]

Tilaaja voi myös luovuttaa lasketut määrät eli määräluettelon urakoitsijalle tämän laskennan lähtötiedoksi urakkatarjouspyyntöaineiston mukana tai vaihtoehtoisesti urakoitsija voi tehdä määrälaskennan itse. [54, s. 25.] Jos urakkatarjouksissa käytetty määräluettelo on tilaaajan laatima, käy tarjousten vertailu tällöin vaivattomammin, koska kaikkien tarjoajien lähtötieto on sama. Hyvin laadittu ja tarkasti hinnoiteltu määräluettelo auttaa tilaajaa lisäksi mahdollisten lisätöiden tarkastuksessa [55].

5.3 Budjetointi

Varsinaisen purkuhankkeen kustannusarvion lisäksi hankkeen budjetoinnissa tulee huomioida myös muita kulueriä. Haitta-ainetutkimuksen teettämisestä aiheutuu kertakustannus, mutta myös siihen tulee varautua, että purkamisen edetessä voi vielä löytyä haitallisia ja vaarallisia aineita sisältäviä materiaaleja [1, s. 42]. Tällaisten materiaalien lisätutkimuksista aiheutuu siten myös lisäkuluja.

Lisäksi purkuhankkeen suunnittelusta aiheutuu kustannuksia, joihin tilaajan tulee varautua. Purkuhankkeessa myös purkamislupa tai -ilmoitus ovat maksullisia. Hankkeeseen sisältyy usein muitakin viranomaismaksuja. Purkamishankkeeseen budjetissa tulee lisäksi huomioida muut rakennuttamiskustannukset esimerkiksi ulkopuolisen valvojan käyttämisestä.

6 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin kevään 2022 aikana. Opinnäytetyön toimeksiantaja vaihtui keväällä, koska alkuperäisen toimeksiantajan purkuhankkeen toteutusaikataulu viivästyi, eikä tällä ollut mahdollisuutta teettää kohteessa haitta-ainetutkimusta purkukohteen nykyisen käytön vuoksi. Haitta-aineita ei haluttu arvailla tai arvioida, joten yhteisestä päätöksestä työlle pyrittiin löytämään uusi toimeksiantaja. Uusi toimeksiantaja löytyi nopeasti ja opinnäytetyöprosessi pääsi jatkumaan.

6.1 Toimeksiantajan esittely

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi RPK Rakennus Kempainen Oy. RPK Rakennus Kempainen Oy on Kainuun alueella toimiva rakennus- ja LVI-alan yritys, joka on perustettu vuonna 1974. Yrityksen toimitusjohtaja ja yksi omistajista on Samuli Myllykoski. RPK Rakennus Kempainen Oy työllistää noin 100 kainuulaista osaajaa ja yrityksen liikevaihto on noin 20 miljoonaa euroa. Yritys aloitti toimintansa peltirakenteiden parissa. Vuosikymmenten aikana toiminta on laajentunut ja rakentaminenkin on ollut osa yrityksen toimintaa jo 40 vuotta.

Yritys on urakoinut vuosikymmenten aikana erilaisia yksityisiä ja julkisia uudis- ja korjausrakentamiskohteita sekä teollisuusrakennuksia. RPK Rakennus Kempainen Oy:n liiketoimintaan kuuluu lisäksi kantavien teräsrakenteiden valmistus erilaisiin rakennuskohteisiin sekä pienimuotoinen maarakennustoiminta. Yrityksen poikkeuksellisen monipuolinen osaaminen mahdollistaa monentyyppisten urakoiden toteutuksen.

6.2 Työn eteneminen

Opinnäytetyön alkuperäinen aihe muotoutui alkuvuodesta 2022 ja pysyi lähes muuttumattomana toimeksiantajan vaihtumisen jälkeenkin. Uuden toimeksiantajan kanssa pidettiin aloituspalaveri, jossa keskusteltiin opinnäytetyön sisällöstä ja käytännön työn toteutuksesta. Opinnäytetyön käytännön osuudeksi muodostui purkutyöselostuksen ja kustannusarvion laatiminen. Toimeksiantajan tarkoituksena on jossain vaiheessa rakentaa purettavan rakennuksen tontille uudisasunto-

kohde, joten sekä purkutyöselostuksesta että purun kustannusarviosta on hyötyä tämän hankkeen suunnittelussa. Toimeksiantaja pystyy hyödyntämään purkutyöselostusta sekä purkuhankkeen kilpailutuksessa että purkuluvan hakemisen yhteydessä. Kustannusarviosta taas on hyötyä hankkeen kannattavuuden ja kokonaiskustannusten arvioinnissa sekä purun urakkatarjousten vertailussa.

Työn teoriataustaa kirjoitettiin kevään 2022 aikana ja se muotoutui nykyisenlaiseksi työn edetessä. Purkutyöselostus ja kustannusarvio laadittiin loppukevästä 2022, jolloin näiden laatimissa oli mahdollista hyödyntää valmista teoriataustaa. Työn edetessä pidettiin toimeksiantajan kanssa palavereja ja toimeksiantaja myös luki työtä ja antoi palautetta prosessin edetessä.

Huhtikuussa 2022 otettiin yhteyttä Kajaanin kaupungin rakennusvalvontaan. Rakennusvalvonnasta saatiin hyviä ohjeita muun muassa purkutyöselostuksen laajuuteen ja sisältöön liittyen sekä ohjeita, miten mikrobivaurioituneita rakenteita tulee huomioida kokonaispurkuhankkeessa. Kustannuslaskentavaiheessa otettiin lisäksi yhteyttä kajaanilaiseen PTA Palvelut Oy:hyn, jonka kanssa käytiin läpi kokonaispurkuhankkeen kustannusten muodostumista.

6.3 Purkutyöselostus ja haitta-ainetutkimus

Haitta-ainetutkimuksen aloituspalaveri pidettiin 6.5.2022 ja näytteet mahdollisista haitta-aineista otettiin 12.5.2022. Opinnäytetyön toimeksiantaja RPK Rakennus Kemppainen Oy vastasi haitta-ainetutkimuksen tilaamisesta ja kustannuksista. Haitta-ainetutkimuksen suoritti Kainuun AHA-asiantuntijat Oy.

Purettava rakennus on valmistunut vuonna 1961. Rakennus on entinen kaupparakennus, joka jakautuu toimisto-, myymälä- ja asuinhuoneistotilaan. 1960-luvulla on käytetty paljon erilaisia, nykyisin haitta-aineeksi luokiteltavia aineita, joten mielenkiinnolla odotettiin, millaisia haitta-aineita rakennuksesta mahtaisi löytyä. Aloituspalaverin perusteella tosin jo voitiin todeta, että rakennukseen on tehty vuosien aikana jonkin verran remonttia ja näin ollen mahdollisia haitta-aineitakaan ei todennäköisesti tulisi merkittävästi löytymään. Rakennuksen vesikate (bitumikermi) on uusittu 2000-luvun puolivälissä. Tällöin on myös uusittu ikkunat ja tuulettuva alapohja muutettu maanvaraiseksi betonilaataksi. Rakennuksen sisäverhouslevyt on pääosin purettu ja seinä- ja kattorakenteista on osa näkyvillä. Alkuperäisiä pintamateriaaleja ei juurikaan ole enää jäljellä. Mahdollisesti haitta-aineita sisältäviksi kohteiksi arvioitiin aloituspalaverissa sokkelirakenteen bitumisively (PAH-yhdisteet) ja ulkoverhouksen yläosan lujalevyt (asbesti).

Asbestia löydettiin julkisivuverhouksen lujalevyistä sekä autokatoksen ja kuistin välisen palo-oven karmeista. Sokkelirakenteen bitumisively sisälsi PAH-yhdisteitä yli 63 000 mg/kg, kun raja-arvo on 200 mg/kg. Rakennuksen purkamisessa tulee myös varautua mahdollisiin mikrobivaurioituneisiin rakenteisiin. Myös muita mahdollisesti haitta-aineita sisältäviä materiaaleja voi löytyä purkutöiden edetessä.

Purkutyöselostus on liitteenä 1.

6.4 Kustannusarvio

Yksi osa opinnäytetyötä oli purkuhankkeen kustannusarvion laatiminen. Tässä tapauksessa tarkoituksena oli laatia tilaajapuolen kustannusarvio. Usein tilaaja muodostaa kustannusarvion vertailemalla hanketta johonkin aiempaan vastaavaan hankkeeseen ja sen toteutuneisiin kustannuksiin. Tällä tavoin pystytään määrittämään karkea kustannusraami. Tilaajaorganisaatiosta riippuen kustannuksia voidaan myös määrittää tarkemmin laskien esimerkiksi määrälaskennan avulla.

Kustannusarvion laskentavaiheessa otettiin yhteyttä paikallisen PTA Palvelut Oy:n toimitusjohtaja Hannu Laitiseen. Hänen kanssaan pidettiin Teams-palaveri, jossa käytiin läpi kokonaispurkuhanketta ja erityisesti purkuhankkeen kustannusten laskemista. Palaverissa ei yksilöity purettavaa kohdetta, vaan keskityttiin purkukustannusten muodostumiseen yleisesti. Koska Ratu-korteissa ei ole määritelty kokonaispurkutyölle työmenekkejä, saatiin palaverista ensiarvoisen tärkeää tietoa purkuhankkeen kestosta. Myös asbestipurkutöiden kustannusten määräytymisestä saatiin tietoa tuon palaverin aikana.

Purkukohteesta määritettiin rakennekerrokset ja -vahvuudet. Näin pystyttiin suorittamaan purettavien materiaalien määrälaskenta. Toimeksiantaja RPK Rakennus Kempainen Oy toimitti julkisivun pinta-aratiedot, jotka toimivat määrälaskennan pohjatietona. Määrälaskenta koostettiin Excel-taulukon, johon määritettiin seuraavat osa-alueet: haitta-aineita sisältävät materiaalit, perustukset ja alapohja, ulkoseinät, väliseinät, yläpohja, vesikate ja muut.

Jokaisen osa-alueen alle määritettiin materiaalien määrien lisäksi jätelaji, johon materiaali kuuluu ja jätelajin mukaisen jätekustannuksen suuruus. Purkuhankkeessa jätekustannukset muodostavat merkittävän osan, joten jätekustannusten laskemiseen kiinnitettiin erityistä huomiota. Myös jätteenkuljetukselle laskettiin oma kustannus. Työosuuden kustannukset määritettiin yhdelle kaivinkoneelle ja kuljettajalle ja yhdelle käsipurkutöitä tekevällä purkutyöntekijälle. Kustannusarviossa

huomioitiin myös AHA-tutkimuksen kustannus. Excel-taulukon loppuun koostettiin kustannuksista yhteenveto. Kustannusarviossa ei otettu huomioon purkamisluvan hakemisesta aiheutuvia kustannuksia tai muitakaan viranomaismaksuja eikä rakennuttamisen muita kuluja.

Kustannusarvio määritettiin salaiseksi liitteeksi.

6.5 Työn toteutuksen arviointi

Purkuhankkeet ovat moniulotteisia hankkeita ja niihin liittyy paljon erilaisia vastuita ja laadittavia asiakirjoja. Myös lainsäädäntö koskettaa purkuhankkeita monelta eri suunnalta. Perehtyminen purkuhankkeen suunnitteluun oli mielenkiintoista, vaikka uuttakin asiaa oli verrattain paljon.

Työ rajattiin koskemaan purkuhankkeen suunnittelua. Opinnäytetyössä pyrittiin myös huomioimaan tilaajan/rakennuttajan näkökulma koko työn ajan. Vaikka työn toimeksiantaja on rakennusliike, se ei itse tee purkutöitä ja näin ollen oli tärkeää huomioida, että työssä keskitytään tilaajan rooliin purkuhankkeessa.

Purkutyöselostus on yksi tilaajan laatimista tai teettämistä asiakirjoista. Purkutyöselostus päädyttiin laatimaan siksi, että toimeksiantajalle on siitä selvää hyötyä jatkossa. Toimeksiantaja pystyy hyödyntämään sitä osana purkutöiden urakkatarjouspyyntömateriaaleja sekä purkamislupahakemuksen liitteenä. Purkutyöselostus laadittiin internetistä löytyvien purkutyöselostuksien pohjalta. Mallina käytettiin kolmea purkutyöselostusta, joista muokattiin ja yhdisteltiin sopiva kokonaisuus. Purkutyöselostuksessa huomioitiin purkukohteen ominaispiirteet.

Kustannusarvio laadittiin itse laaditulle Excel-pohjalle. Tilaaja laskee kustannuksia usein vertaamalla nykyistä hanketta johonkin aiempaan vastaavanlaiseen kohteeseen. Laskentamenettelyn valintaan vaikuttaa toki tilaajaorganisaation toimiala ja osaaminen. Koska tässä tapauksessa tilaaja on myös rakennusliike, päädyttiin kustannuksia laskemaan määrälaskennan keinoin, jotta voitaisiin tuottaa tarkempi ja yksityiskohtaisempi arviolaskelma.

Aikataulullista haasteista huolimatta työstä muodostui purkuhankkeen suunnittelua tukeva kokonaisuus. Purkutyöselostus ja kustannusarvio saivat pohjansa työn teoriaosasta. Työn rajausta olisi voinut miettiä vielä tarkemmin, jolloin teoriaosan tiettyihin osa-alueisiin olisi ollut mahdollista perehtyä syvemmin ja jotkin osa-alueet jättää kokonaan pois. Tämä olisi varmasti myös selkiyttänyt työn rakennetta ja sisältöä.

Työ tehtiin itseohjautuen. Erilaiset työelämäyhteydet toivat työn tekemiseen käytännönläheisyyttä ja todenmukaisuutta. Purkukohde oli sopivankokoinen ja rakenteiltaan tarpeeksi selkeä ensimmäiseksi purkuhankkeen suunnittelukohteeksi. Isommassa kohteessa purkutyöselostuksen ja kustannusarvion laatiminen olisi ollut vielä vaativampaa. Tällöin olisi myös pitänyt huomioida mahdolliset purkutyöselostuksen laatijan pätevyysvaatimukset. Jos kohteessa olisi ollut erityisiä rakennesuunnittelua vaativia rakenteita, olisi myös suunnittelijan pitänyt olla pätevä rakennesuunnittelija.

7 Yhteenveto

Purkuhankkeet voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan purkutyön laajuuden ja luonteen mukaan. Kokonaispurussa rakennus puretaan kokonaan, osapurussa puretaan jokin rakennuksen osa ja saneerauspurussa puretaan pintamateriaaleja, väliseiniä tai muita vastaavia.

Purkuhankkeen suunnittelu alkaa hankesuunnittelulla. Siinä tilaaja/rakennuttaja laatii purku-urakan urakkaohjelman ja turvallisuusasiakirjan ja teetättää purkukartoituksen tai ainakin haitta-ainetutkimuksen. Haitta-ainetutkimuksella on merkittävä osa purkuhankkeessa. Löytyneet haitta-aineet vaikuttavat purkutapaan ja kustannuksiin. Asbestista on oma kohdennettu lainsäädäntönsä, jota tulee noudattaa. Muiden haitta-aineiden osalta laki määrittelee niin, että työssä tulee toteutua turvallisuus ja terveellisyys.

Rakennesuunnitteluvaiheessa laaditaan purkutyöselostus ja tarvittavat erikoissuunnitelmat. Purkutyöselostuksen laatii usein rakennesuunnittelija, mutta sen voi tietyissä tapauksissa laatia myös tilaaja. Erikois- eli LVISA-suunnitelmat laatii kyseisen alan suunnittelija. LVISA-suunnitelmia tarvitaan varsinkin silloin, jos rakennuksesta puretaan vain osa ja taloteknisten järjestelmien täytyy vielä toimia jäljelle jäävässä rakennuksen osassa. Purkamislupa voidaan hakea, kun rakennesuunnitteluvaihe on valmis.

Työvaihesuunnittelu on purkuhankkeen suunnittelun viimeinen vaihe, jossa päätoteuttaja ja purku-urakoitsija laativat erilaisia purkutyöhön, purkutyömaa-alueen käyttöön, aikatauluun ja jätehuoltoon liittyviä suunnitelmia.

Haitalliset ja vaaralliset aineet vaikuttavat purkutavan ja purkukustannusten lisäksi myös jätteenkäsittelyyn ja jätekustannuksiin. Purkujätteet muodostavat muutenkin purkuhankkeen kustannuksista ison osan. Valtioneuvoston asetuksen jätteistä (978/2021) mukaan jätteet tulee erilliskerätä. Erilliskeräämällä voidaan parantaa materiaalien asianmukaista kierrättämistä ja hyödyntämistä. Yli 80 prosenttia Suomen rakennus- ja purkujättemäärästä on peräisin korjaamisesta ja kokonaispurkuhankkeista, joten jätehuolto kokonaisuudessaan tulee suunnitella purkuhankkeissa huolellisesti.

Purkuhankkeen tilaajan kustannuslaskenta perustuu usein viitekohde- ja tilastomenettelyyn. Tällä tavoin saadaan määritettyä karkea kustannusarvio. Kustannuslaskenta on sitä suurpiirteisempää, mitä aiemmassa vaiheessa hanketta sitä tehdään. Tilaajaorganisaatiosta riippuen on

myös mahdollista, että tilaaja laskee kustannuksia määrälaskennan ja rakennus- ja tuoteosalaskennan keinoin. Tätä menetelmää käytettiin myös opinnäytetyön käytännön osiossa laaditussa kustannusarviossa. Kustannusarviossa laskettiin purettaville määrille jätekustannukset ja jätteenkuljetukselle oma kustannuksensa. Lisäksi huomioitiin haitta-aineiden purkutyöt ja koko purkuruakan työkustannukset.

Purkutyöselostus laadittiin muutamaa internetistä löytynyttä purkutyöselostusta esimerkkinä käyttäen. Purkutyöselostuksessa huomioitiin tälle purkukohteelle ominaiset piirteet. Työn toimeksiantaja voi hyödyntää purkutyöselostusta sekä urakan kilpailutuksessa että purkamisluvan hakemisessa. Myös kustannusarviosta on hyötyä urakan kilpailutuksessa.

Lähteet

- 1 Lehtonen, K. Purkutyöt -opas tekijöille ja teettäjille. Ympäristöministeriö. Helsinki. 2019. Viitattu 6.2.2022. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf
- 2 L1999/132 Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. Viitattu 30.3.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- 3 Hradil, P., Lehtonen, K., Teittinen, T. & Wahlström M. Purkukartoitus – opas laatijalle. Ympäristöministeriö. Helsinki. 2019. Viitattu 30.3.2022. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161883/YM_2019_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 4 RT 103008. Urakkaohjelman laatiminen. RT-kortisto. Rakennustieto. 2018. Viitattu 7.4.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103008>
- 5 A2009/205. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. 2009. Viitattu 7.4.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>
- 6 Huusko, K. 2022. Kajaanin rakennusvalvonta. Puhelinkeskustelu 7.4.2022.
- 7 Enontekiön kunta. Turvallisuusasiakirja. 2020. Viitattu 16.4.2022. Saatavilla: <https://enontekio.cloudnc.fi/download/noname/%7B65625eeb-a10a-4012-8570-86de81f36e9c%7D/32198>
- 8 INFRA ry & Talonrakennusteollisuus ry. Purkutyöt – Ohjeita teettäjälle ja tekijälle 2014.2. painos. 2014. Viitattu 11.4.2022. Saatavilla: <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/jasenpalvelu/sahkoiset-julkaisut/purkutyot-ohjeita-teettajalle-ja-tekijalle-2014.pdf>
- 9 Työturvallisuuskeskus. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. 2019. Viitattu 11.4.2022. Saatavilla: https://ttk.fi/files/6729/Rakennustyomaan_aluesuunnittelu_201901.pdf
- 10 Ratu KI-6031. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Ratu-kortisto. Rakennustieto. Viitattu 12.4.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6031>

- 11 Ratu 1221-S. Purkutöiden suunnittelu. Purkusunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. Ratu-kortisto. Rakennustieto. 2009. Viitattu 14.4.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20S-1221>
- 12 Kajaanin kaupunki. Purkaminen. 2022. Viitattu 28.1.2022. Saatavilla: <https://www.kajaani.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakennusvalvonnan-yhteystiedot-ja-tarkeimmat-linkit/purkaminen/>
- 13 A1999/895 Maankäyttö- ja rakennusasetus. 1999. Viitattu 30.3.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>
- 14 A2015/798. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. 2015. Viitattu 4.2.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>
- 15 L2015/684. Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista. Viitattu 3.2.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150684>
- 16 Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. Asbestipurkutyölupa. 2022. Viitattu 28.3.2022. Saatavilla: <https://www.tyosuojelu.fi/tietoa-meista/asiointi/luvat-ja-ilmoitukset/asbesti>
- 17 Työterveyslaitos. Asbesti. Viitattu 1.2.2022. Saatavilla: <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvaluus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/asbesti>
- 18 RT 18-11246. Asbesti rakentamisessa. RT-kortisto. Rakennustieto. 2016. Viitattu 2.2.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/432#page=1>
- 19 Työterveyslaitos. Asbesti rakennusmateriaaleissa. 2016. Viitattu 3.2.2022. Saatavilla: https://www.sppl.fi/files/3201/asbesti_rakennusmateriaaleissa.pdf
- 20 Vanhala, E. Asbesti rakennustyössä. Työterveyslaitos. 2019. Viitattu 29.3.2022. Saatavilla: <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvaluus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/asbesti>
- 21 Aluehallintovirasto. Asbestipurkutyöluparekisteri. Viitattu 15.5.2022. Saatavilla: <http://asbestipurkuluparekisteri.ahtp.fi/>

- 22 Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. PAH-yhdisteitä sisältävät rakennusmateriaalit huomioitava purkukohteissa. 2019. Viitattu 2.2.2022. Saatavilla: <https://www.tyosuojelu.fi/-/pah-yhdisteita-sisaltavat-rakennusmateriaalit-huomioitava-purkukohteissa>
- 23 Asumisterveys. Kreosootti on todettu syöpävaaralliseksi terveyshaitaksi. Asumisterveysliitto AsTe:n tiedotuslehti. 2/2019; 6-7. Viitattu 2.2.2022. Saatavilla: https://www.asumisterveysliitto.fi/application/files/2615/7978/1984/asumisterveys_2019-2.pdf
- 24 Huttunen, J., Komulainen, J. & Sänntti, J. Haitalliset aineet rakennuksissa ja niiden hallinta. Rakentajain kalenteri 2011. Rakennussäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestari ja insinöörit AMK RKL ry. 2011.
- 25 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Kreosootilla kyllästetyn puun käyttö ja hävittäminen. Viitattu 2.2.2022. Saatavilla: <https://tukes.fi/kemikaalit/biosidit/kreosootin-kayton-rajoitukset>
- 26 Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. PCB ja lyijy rakennuksissa. 2016. Viitattu 3.2.2022. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/korjaustieto/taloyhtiot/Sisailmaongelmat/Terveydelle_haitalliset_aineet/PCB_ ja_lyijy
- 27 A2019/1267. Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta. Viitattu 10.5.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20191267#Pidm45237817425136>
- 28 Työterveyslaitos. Kvartsi (kiteinen piidioksidi). Viitattu 10.5.2022. Saatavilla: <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvallisuus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijöille/kemiallisten-tekijöiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/kvartsi-kiteinen-piidioksidi>
- 29 RT 18-11245. Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. RT-kortisto. Rakennustieto. 2016. Viitattu 15.3.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-11245>
- 30 RT 18-11244. Haitta-ainetutkimus. Tilaaajan ohje. RT-kortisto. Rakennustieto. 2016. Viitattu 15.3.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-11244>

- 31 Eurofins Expert Services. Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija (AHA-asiantuntija). Viitattu 15.3.2022. Saatavilla: https://rakentamisensertifikaatit.fi/sertifikaatit/asbesti_ ja_haitta-aineasiantuntija
- 32 Ekman, A. Toimiva asbestipurku. Työturvallisuuskeskus TTK. 2011. Viitattu 10.3.2022. Saatavilla: https://ttk.fi/files/4655/Toimiva_asbestipurku.pdf
- 33 Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu. Asbestipurkutyön ennakoilmoitus. 2021. Viitattu 12.3.2022. Saatavilla: <https://www.tyosuojelu.fi/tietoa-meista/asiointi/luvat-ja-ilmoitukset/asbestipurkutyon-ennakoilmoitus>
- 34 Ympäristöministeriö. Jätteet. Viitattu 15.5.2022. Saatavilla: <https://ym.fi/jatteet>
- 35 Tampereen kaupunki. Selvitys rakennusjätteen käsittelystä ja purkutyön jätehuollosta. 2016. Viitattu 15.5.2022. Saatavilla: <https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakennusvalvonta/rakentamiseen-tarvittavat-luvat/purkamislupa/selvitys-rakennusjätteen-kasittelysta-ja-purkutyon-jatehuollosta.html>
- 36 L2011/646. Jätelaki. 2011. Viitattu 6.4.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>
- 37 Valtioneuvosto. Uusi jäteasetus velvoittaa nykyistä tehokkaampaan erilliskeräykseen ja kierrätykseen. Viitattu 13.4.2022. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/uusi-jateasetus-velvoittaa-nykyista-tehokkaampaan-erilliskeraykseen-ja-kierratykseen>
[26.4.2022](https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/uusi-jateasetus-velvoittaa-nykyista-tehokkaampaan-erilliskeraykseen-ja-kierratykseen)
- 38 A2013/332. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista. Viitattu 13.4.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130331>
- 39 A2021/978. Valtioneuvoston asetus jätteistä. Viitattu 6.4.2022. Saatavilla: <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>
- 40 Lounais-Suomen jätehuolto. Asbesti. Viitattu 7.4.2022. Saatavilla: <https://www.lsjh.fi/fi/jatelaji/asbesti/>
- 41 RT 18-11248. Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä. 2016. Viitattu 7.4.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2018-11248>

- 42 Työterveyslaitos. Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) materiaalinäytteistä. Viitattu 7.5.2022. Saatavilla: <https://www.ttl.fi/palvelut/laboratoriopalvelut/naytteenotto-ohjeet/polysykliset-aromaattiset-hiilivedyt-pah-materiaalinaytteista>
- 43 Ratu 82-3082. PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumausmassojen purku. 2011. Viitattu 7.5.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%2082-0382>
- 44 Ympäristöministeriö. Siirtoasiakirja. 2014. Viitattu 5.4.2022. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3D1D2E64-CFB4-495B-B5D2-4187EB8F0C63%7D/105968>
- 45 Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Rakennuksen purkaminen. 2020. Viitattu: 17.5.2022. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/Kiinteiston_purkaminen
- 46 A2012/179. Valtioneuvoston asetus jätteistä. Viitattu 6.4.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>
- 47 A2017/843. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Viitattu 6.5.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>
- 48 Vestia Yrityspalvelut Oy. Rakennus- ja purkujäte. Viitattu 12.5.2022. Saatavilla: <https://vestiayrityspalvelut.fi/palvelut/rakennus-ja-purkujate/>
- 49 Häkämies, S., Lehtonen, K., Lähdesmäki-Josefsson K. & Pitkämäki, A. Puupohjaisen rakennus- ja purkujätteen kiertotalous. Viitattu 13.5.2022. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B03D4B199-2FF6-43DA-93A3-96C19B5B78E0%7D/155463>
- 50 Lakeuden Etappi. Jätehuolto osana arjen kiertotaloutta. 2022. Viitattu 13.5.2022. Saatavilla: <https://www.etappi.com/jateneuvonta/jatehierarkia-ohjaa-toimintaa/>
- 51 Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. Gyproc-levy, kipsilevy. Viitattu 13.5.2022. Saatavilla: <https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/jateopas/jatteet/gyproc-levy-kipsilevy/>
- 52 Ympäristöministeriö. Kaivetut maa-ainekset. Viitattu 14.5.2022. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5E488047-B25B-45E4-AAE2-6495FBB53B5B%7D/110447>

- 53 Sitoumus2050.fi -verkkopalvelu. Kestävän purkamisen green deal -sopimus. Viitattu 10.5.2022. Saatavilla: <https://sitoumus2050.fi/kestavapurkaminen#/>
- 54 Ratu KI-6033. Rakennushankkeen kustannushallinta. Ratu-kortisto. Rakennustieto. Viitattu 20.5.2022. Saatavilla: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6033>
- 55 A-insinöörit. Määrälaskenta. Viitattu 23.5.2022. Saatavilla: <https://www.ains.fi/palvelut/laskenta-ja-elinkaaripalvelut/maalaraskenta>

PURKUTYÖSELOSTUS

Kokonaispurku-urakka

Lehtikankaantie 33

87500 Kajaani



Anu Juutinen
Insinööri (AMK)

30.5.2022



KAMK • University
of Applied Sciences

Sisällys

1	YLEISTIEDOT	3
1.1	Kohde	3
1.2	Rakennuttaja	3
1.3	Suunnittelija	3
2	TYÖKOHTTEEN KUVAUS	4
2.1	Yleistä	4
2.2	Sijainti	4
2.3	Käytettävissä olleet asiakirjat, vanhat suunnitelmat ja suoritettut tutkimukset	5
3	PURETTAVAT RAKENTEET	6
3.1	Rakenteet	6
3.2	Tilapinnat ja -varusteet	7
3.3	LVIS-järjestelmät	8
3.4	Purkutyössä esiintyvät haitalliset aineet	8
4	PURKUTYÖN VALMISTELEVAT TYÖT	10
4.1	Yleistä	10
4.2	Ilmoitukset, hyväksyttämiset, luvat ja suunnitelmat	10
4.3	Työturvallisuussuunnitelma ja erityistä vaaraa aiheuttavat työvaiheet	11
5	ASBESTI- JA HAITTA-AINEIDEN PURKUTYÖ	13
6	TYÖN SUORITUS	14
6.1	Yleistä	14
6.2	Väliaikaiset rakennelmat ja purkualueen suojaus	14
6.3	Työn suoritukseen liittyvät rajoitukset	15
6.4	Purkujätteet	16
6.5	Vaatimukset työn lopputulokselle	17
	Lähteet	19
	Liitteet	

1 YLEISTIEDOT

1.1 Kohde

Kajaanin Lehtikankaalla sijaitseva entinen kaupparakennus.

Lehtikankaantie 33

87500 Kajaani

Purku-urakan kohteena on Kajaanin Lehtikankaalla, osoitteessa Lehtikankaantie 33, sijaitseva entinen kaupparakennus. Kaupparakennus puretaan perustuksineen tontin uudelleenkäytön vuoksi.

1.2 Rakennuttaja

RPK Rakennus Kempainen Oy

Viitasammakontie 3

87250 Kajaani

p. 08 628 842

Yhteyshenkilö ja purku-urakan valvoja:

Samuli Myllykoski

p. 044 597 4798

samuli.myllykoski@rpk.fi

Rakennuttaja on myös tilaaja.

1.3 Suunnittelija

Anu Juutinen

rakennusinsinööriopiskelija

KAMK

2 TYÖKOHTTEEN KUVAUS

2.1 Yleistä

Purku-urakan kohteena on Kajaanin Lehtikankaalla, osoitteessa Lehtikankaantie 33, sijaitseva entinen kaupparakennus. Kohteessa suoritetaan kokonaispurku. Perustukset ja maanvaraiset rakenteet puretaan kokonaisuudessaan. Myös kaivojen, putkilinjojen ja muun LVIS-tekniikan purkaminen kuuluu urakkaan. Tilaaja tyhjentää rakennuksen irtokalusteista ja irtaimistosta. Urakka-alue tulee täyttää, tiivistää ja tasata tasaiseksi kentäksi.

Rakennus on rakennettu vuonna 1961. Rakennuksen tilat jakautuvat myymälätilaan, toimistotilaan, asuinhuoneistoon sekä autokatokseen (ent. autotalli). Rakennus on 1-kerroksinen, pulpettikattainen ja julkisivu on paneeli-/levyverhoiltu. Vesikate (bitumikermi) on uusittu 2000-luvun puolivälissä ja alapohjarakenne on muutettu tuulettuvasta alapohjarakenteesta betonilaataksi myös 2000-luvulla. Rakennuksen runkorakenteet ovat osin näkyvillä ja osittain sisäverhouslevytykset on uusittu 2000-luvulla. Rakennuksen ikkunat on myös pääosin uusittu 2000-luvulla. Rakennuksen ulkoseinät ovat kantavia, samoin kuin myymälätilan ja asuinhuoneiston välinen tiilimuurattu seinä. Rakennus on puurakenteinen, lukuun ottamatta tiilimuurattuja seinä.

Bruttoala: 315 m² (ei tarkistusmitattu)

Kokonaistilavuus: 916 m³ (ei tarkistusmitattu)

2.2 Sijainti

Purettava kohde sijaitsee Kajaanin Lehtikankaalla, osoitteessa Lehtikankaantie 33. Tontilla ei ole muita rakennuksia.

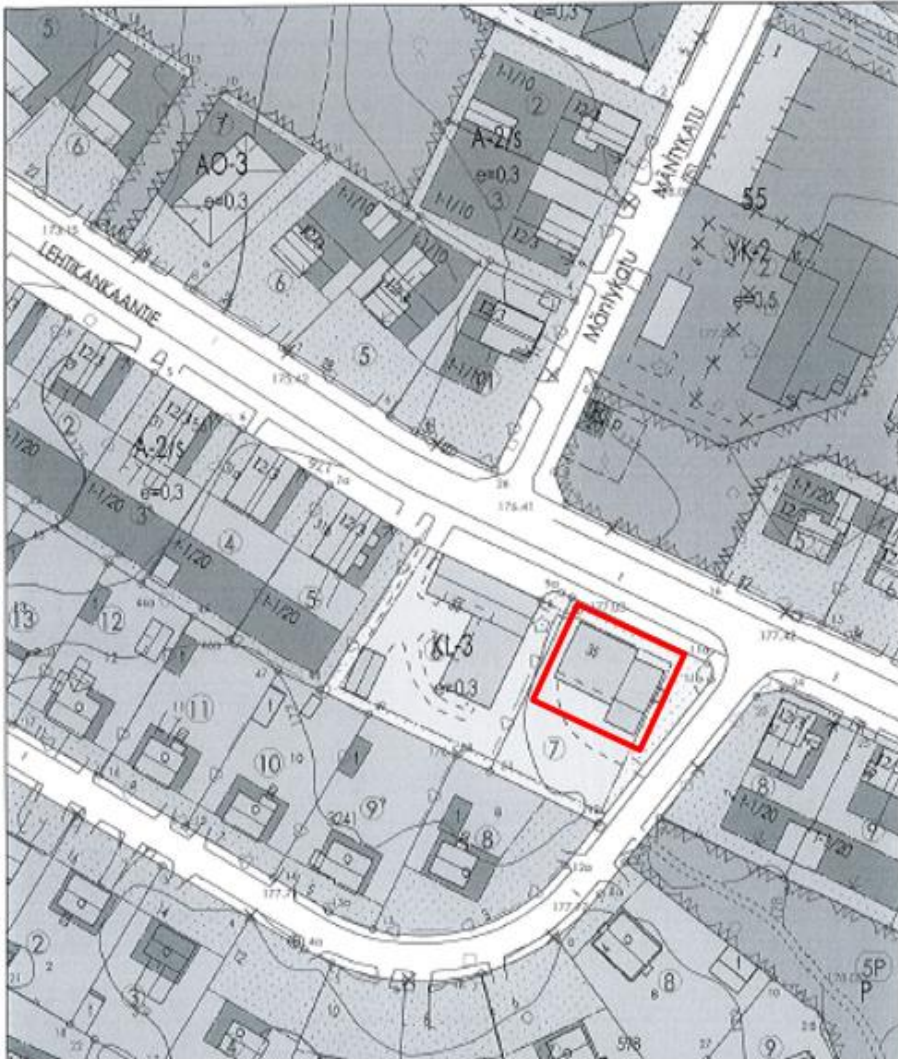
Kaupunginosa: 5 Lehtikangas

Kortteli: 56

Tontti: 7

Osoite: Lehtikankaantie 33

87500 Kajaani



Kuva 1. Purettava kohde sijaitsee Lehtikankaantien ja Yläkadun kulmauksessa. Kohde on merkattu punaisella.

2.3 Käytävissä olleet asiakirjat, vanhat suunnitelmat ja suoritettut tutkimukset

Käytävissä olleet asiakirjat

- Pohjapiirustus ja asemakaavaote. Liitteet 1 ja 2.
- Rakennuskortti ja kiinteistökortti 5.4.2000. Liitteet 3 ja 4.

Vanhat suunnitelmat

Kohteesta on pohjapiirustus. Tarkempia rakenne- tai muita suunnitelmia ei ollut saatavilla.

Aiemmin suoritettut tutkimukset

- Asbesti- ja haitta-ainetutkimus 19.5.2022, Kainuun AHA-asiantuntijat Oy.

3 PURETTAVAT RAKENTEET

3.1 Rakenteet

Rakennuksesta on saatavilla vain asema- ja pohjapiirustus. Rakennuksen perustuksia ei ole tutkittu. Rakennuksen perustukset puretaan ja kaikki rakennusta ympäröivät routaeristeet poistetaan. Alapohja on maanvarainen betonilaatta. Näiden purku sisällytetään kokonaisuudessaan urakkatarjoukseen.

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurakenteisia, mineraalivillaeristeisiä rankaseiniä. Autokatoksen ja asuinhuoneiston välinen ulkoseinä on tiilimuurattu. Väliseinärakenteet ovat osin puurakenteisia ja osin tiilimuurattuja. Vesikattorakenteet ovat puurakenteisia ja katemateriaalina on bitumikermi (uusittu 2000-luvulla).

Ulkoseinärakenne:

kipsilevy + höyrynsulku + runko ja eriste 125 mm + tuulensuojapaperi + ulkoverhouspanelointi

Väliseinärakenteet:

1. kipsilevy + runko ja eriste 100 mm + kipsilevy
2. rappaus + tiilimuraus 130 + 130 mm + rappaus

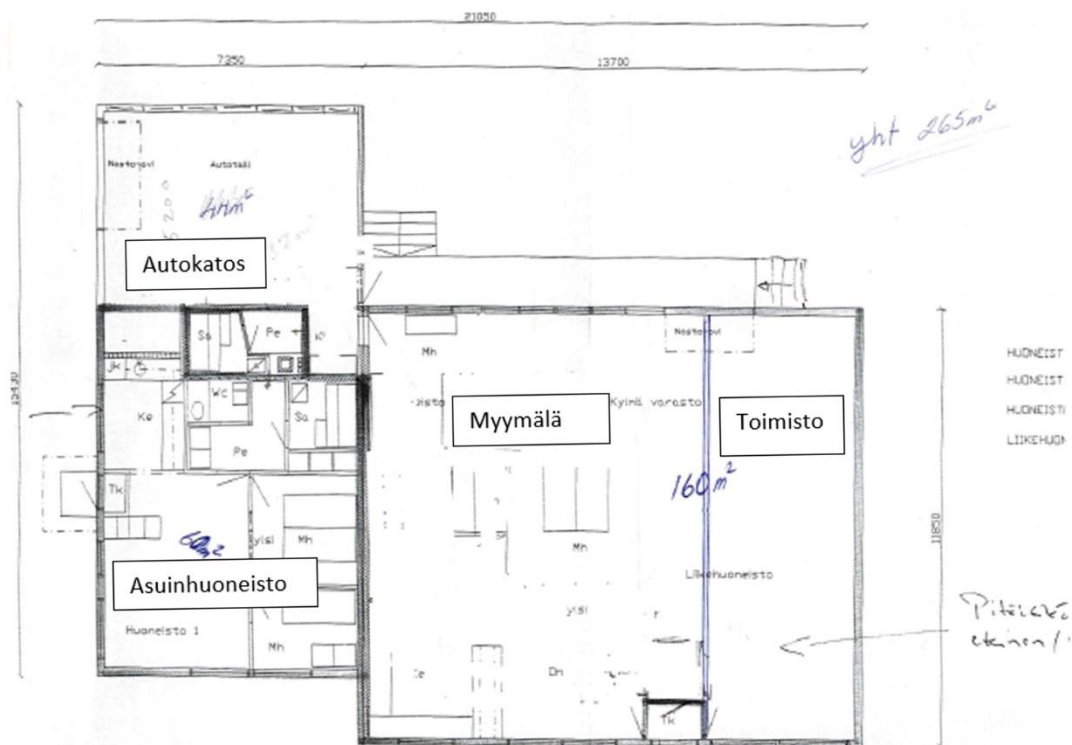
Yläpohjarakenne:

sisäverhouslevy + höyrynsulku + kattoristikko ja eriste + umpilaudoitus ja bitumikermi

Mitat:

Pituus on 21050 mm, josta autokatoksen osuus 7350 mm.

Leveys on Yläkadun puolella autokatos mukaan lukien 15430 mm ja toimistotilan puoleisessa päädyssä 11850 mm.



Kuva 2. Pohjapiirustus.

3.2 Tilapinnat ja -varusteet

Myymälä

Lattiapinnoitteena on muovimatto (uusittu alapohjajamuutoksen yhteydessä 2000-luvulla), tiili-muuratuissa seinissä on rappaus, puurakenteisissa seinissä on osittain kipsilevy ja katossa ei ole sisäverhousta ollenkaan.

Toimisto

Lattiassa on laminaatti, seinissä maalattu kipsilevy ja katto on levykattoa.

Asuinhuoneisto

Pesuhuoneessa on remontti kesken ja pinnat ovat osin laatoitettuja.

Kaikki sisätiloissa olevat tilavarusteet puretaan.

3.3 LVIS-järjestelmät

Purkuun sisältyy kaikki LVIS-järjestelmät, rakenteisiin kiinnitetyt valaisimet ja muut mahdolliset laitteet. Sähkö-, vesi- ja kaukolämpöliittymät puretaan tontin rajalle. Kokonaisurakkaan kuuluu verkosta erotettujen putkien ja johtojen poisto ja kierrättäminen.

3.4 Purkutyössä esiintyvät haitalliset aineet

Kohteessa on tehty asbesti- ja haitta-ainekartoitus 12.5.2022 ja raportti on päivätty 19.5.2022. Kartoituksen suoritti Kainuun AHA-asiantuntijat Oy. Liite 5.

Haitta-ainepitoiset materiaalit, jotka on huomioitava purkutöissä ja jätteenkäsittelyssä

Seuraavien materiaalien purkutyö ja poisto, ellei toisin mainita, tulee tehdä haitta-aine- tai asbestipurkutyönä valtioneuvoston asetuksen (205/2009) mukaisesti ja asbestipurku asbestilainsäädännön (Vna 798/2015 ja L684/2014) ja Ratu 82-0347 -ohjekortin mukaisesti:

- Rakennuksen julkisivun yläosan ulkoverhoukset (lujalevyt) ja takapihalla ka-
sassa olevat vastaavat levyt. *Asbesti, krysotiili. Vaarallinen jäte.*
- Autokatoksen (autotallin) ja takapihan välisen palo-oven karmit. *Asbesti. Vaarallinen jäte.*

Seuraavien PAH-yhdisteitä sisältävien materiaalien purkutyö ja poisto Ratu 82-0381 -ohjekortin mukaisesti:

- Sokkelirakenteiden pikisively. *PAH-yhdisteet. Vaarallinen jäte.*

Seuraavien materiaalien purkutyö ja poisto on tehtävä Ratu 82-0384 -ohjekortin mukaisesti:

- Lämmöneristeet ja putkilinjojen eristeet. *Teolliset mineraalikulut.*

Lisäksi henkilösuojautumisessa ja purkutyössä on huomioitava:

- Mahdolliset mikrobivauriot rakennuksen eri osissa. Purku suoritettava Ratu 82-0308 -ohjekortin mukaisesti.
- Mahdolliset painekyllästettyä puuta sisältävät ikkuna- ja oviliitokset sekä vesikat-
torakenteet. Keräys erillisenä jätejakeena. *Vaarallinen jäte.*
- Kiteinen piioksidi eli kvartsi valtioneuvoston asetuksen työhön liittyvän syöpä-
vaaran torjunnasta (1267/2019) mukaisesti.
- PCB:tä ja lyijyä sisältävien rakenteiden purku Ratu 82-0382 ja Ratu 82-0384 -oh-
jekorttien mukaisesti.

- Öljyyntyneiden maalajien ja jätteiden pilaantuneisuus ja puhdistustarve tulee selvittää.

Jos purettavien rakenteiden on purkutyön edetessä syytä epäillä sisältävän (tutkimattomia) haitallisia ja vaarallisia aineita, tulee purkutyö keskeyttää ja tilaajaan ottaa yhteyttä. Tilaaja vastaa mahdollisista lisätutkimuksista aiheutuvista kustannuksista.

Tehty asbesti- ja haitta-ainepitoisten materiaalien purkutyö tulee hyväksyttää purkutyön valvojalla.

4 PURKUTYÖN VALMISTELEVAT TYÖT

4.1 Yleistä

Urakoitsijan tulee tutustua purettavaan kohteeseen ennen tarjouksen tekemistä. Urakoitsijan on myös tutustuttava purkukohteeseen liittyviin asiakirjoihin.

4.2 Ilmoitukset, hyväksyttämiset, luvat ja suunnitelmat

Purku-urakoitsijan tulee ilmoittaa purkutyön aloittamisesta sekä toimittaa purkutyön jätehuolto-suunnitelma Kajaanin kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselle ja kopio suunnitelmasta purkutyön valvojalle.

Purku-urakoitsijan tulee tehdä ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen ilmoitus ”Melua ja tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta” Kajaanin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle 30 vrk ennen toiminnan aloittamista.

Purku-urakoitsija vastaa vesijohto-, viemäri-, kaukolämpö-, puhelin-, sähkö- yms. verkostojen sekä mahdollisten hälytysjärjestelmien irtikytkemisestä ja siirroista. Purku-urakoitsija vastaa myös ilmoittamisesta purkutyön aloittamisesta ko. laitoksiin.

Purku-urakoitsija hyväksyttää purkutyön vastaavan työnjohtajan Kajaanin kaupungin rakennusvalvonnassa sekä tilaajalla.

Purku-urakoitsija tekee ja hyväksyttää viranomaisten vaatimat ja purkuluvan ehdoissa määritetyt purkutekniset tuentasuunnitelmat ja muut mahdolliset suunnitelmat.

Tilaaaja hankkii purkamisluvan. Purku-urakoitsija hankkii omalla kustannuksellaan työn suorittamiseen tarvittavat luvat ja järjestää tarvittavat viranomaiskatselmukset. Purku-urakoitsija hankkii tarvittaessa luvan katualueen käyttämiseen.

Urakoitsijan tulee laatia purkutyösuunnitelma tämän purkutyöselostuksen sekä suunnitelma-asiakirjojen tietojen perusteella. Purkutyösuunnitelma tulee hyväksyttää tilaajalla ja valvojalla ja toimittaa rakennusvalvontaviranomaiselle. Purkutyösuunnitelmasta poikkeaminen tulee hyväksyttää tilaajalla kirjallisesti.

Urakoitsijan tulee perehdyttää työntekijänsä ja käyttämänsä aliurakoitsijat tätä kohdetta koskeviin purkutyön erityispiirteisiin. Lisäksi urakoitsijan työntekijöiden, tilaajan ja valvojan on tarvittaessa pidettävä aloituspalaveri kohteessa ennen uusien työvaiheiden aloittamista.

Urakoitsijan on laadittava valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) mukainen kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Purkualue aidataan teräksisillä työmaa-aidoilla ja aidat varustetaan suojakankaalla pölyn leviämisen estämiseksi.

Purku-urakoitsija toimittaa tilaajalle kopiot jätteensiirtoasiakirjoista ja urakan valmistuttua jäteselvityksen purkujätteestä jätelajeittain.

4.3 Työturvallisuussuunnitelma ja erityistä vaaraa aiheuttavat työvaiheet

Päätoteuttajan tehtäviin kuuluu valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) mukaan kirjallisen työturvallisuutta koskevan suunnitelman eli työturvallisuussuunnitelman laatiminen ennen rakennustöiden aloittamista. Suunnitelmissa tulee huomioida, että työt, työvaiheet, ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi, eikä niistä saa aiheutua työmaalla työskenteleville tai muille vaikutuspiirissä oleville vaaraa.

Päätoteuttajan tehtävä on myös selvittää ja tunnistaa sellaiset rakennustyön haitta- ja vaaratekijät, jotka voivat aiheutua työmaan yleisistä työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä. Jos vaara- ja haittatekijöitä ei voida poistaa, tulee niiden merkitys turvallisuudelle ja terveydelle arvioida. Päätoteuttajan tulee lisäksi huomioida rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot ja esitettävä siihen tarpeelliset muutoksen edistymisen mukaisesti siten, että tarpeelliset turvallisuustoimenpiteet toteutetaan. Näiden asioiden lisäksi päätoteuttajan tulee suunnittelussa huomioida muun muassa työmaan järjestelyt ja järjestyksen ylläpito, maapohjan kantavuus ja kaivantojen tuenta, työmenetelmät, pölyn vähentämien ja sen leviämisen estäminen sekä purkutyö. Suunnitelmat tulee päivittää, jos olosuhteet muuttuvat ja muutenkin ne on pidettävä ajan tasalla. Päätoteuttaja vastaa siitä, että tehtyjä suunnitelmia noudatetaan.

Erytyistä vaaraa aiheuttavat työvaiheet:

- ulkopuolisten pääsy työmaalle
- purettavan rakennuksen naapurikiinteistöt ovat käytössä koko purkutyön ajan
- purkutyöstä syntyvän pölyn leviäminen ympäröiville alueille
- putoamisvaara purkutöiden yhteydessä

- purettavien rakenteiden kantavan rungon osittainen tai kokonainen sortuma
- putoavat ja/tai kaatuvat rakenteet tai rakenteiden osat
- korkealla työskentely (putoamissuojauksesta huolehdittava)
- vaarallisten ja haitallisten aineiden purkaminen (esim. asbesti, PAH-yhdisteet ja mikrobivaurioituneet rakenteet)

Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu huomioida purkutyöhön liittyvät erityiset vaarat työnsuunnittelussa ja lisäksi tunnistaa muut kuin tässä selostuksessa esitetyt vaara- ja haittatekijät.

5 ASBESTI- JA HAITTA-AINEIDEN PURKUTYÖ

Asbesti- ja haitta-aineiden purkutyö tulee suorittaa mahdollisuuksien mukaan ennen varsinaisen purkutyön aloittamisesta. Tilaajan valvoja valvoo työn suorittamista säännöllisesti, mutta päävalvontavastuu on työn toteuttajalla.

Asbestipurkutyöt tehdään asbestilainsäädännön mukaisesti:

- 684/2015 laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista
- 798/2015 valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta

Asbestin ja muiden haitta-aineiden poistamisessa on noudatettava erityistä varovaisuutta siten, että purkutyötä suorittaville työntekijöille ja ympäristölle ei aiheudu tarpeetonta vaaraa.

Asbestipurkujäte ja muu vaarallinen jäte on pakattava valtioneuvoston asetuksen (978/2021) mukaisesti. Jäte on toimitettava viivytyksettä jätteenkäsittelyyn ja säilyttämistä purkutyömaalla tulee välttää.

Asbesti- ja haitta-ainepitoisten sekä vaarallisten jättemateriaalikuormien siirtoasiakirjoista tulee toimittaa kopiot tilaajalle ennen purku-urakan vastaanottotarkastusta.

6 TYÖN SUORITUS

6.1 Yleistä

Purettavasta rakennuksesta ei ole tehty erillisiä purkupiirustuksia. Tämän purkutyöselostuksen liitteinä on joitain saatavilla olleita piirustuksia.

Purku-urakan kohteena oleva entinen kaupparakennus puretaan kokonaisuudessaan perustusten alapinnan tasoon saakka. Lisäksi puretaan mahdollisesti perustusten alapinnan tason alapuolella sijaitsevat putkistot, kaivot ja vastaavat.

Purku-kohteessa puretaan kaikki betoni- ja puurakenteet sekä perustus- kaivo- ja muut rakenteet. Tilaaja on tyhjentänyt purkukohteesta irtokalusteet ja irtaimiston. Jäljelle jääneet varusteet ja laitteet kuuluvat purku-urakkaan.

Rakennus-, raivaus- ja purkujätteidien haltija on purku-urakoitsija.

6.2 Väliaikaiset rakennelmat ja purkualueen suojaus

Purku-alue tulee suojata vähintään kahden metrin korkuisella teräsverkkoaidalla, johon on asennettu suodatinkangas estämään pölyn ja roskien leviämistä. Työmaa-aitaan kiinnitetään purkutyömaasta varoittavat kilvet.

Työmaa-aidoilla estetään asiattomien henkilöiden ja liikenteen pääsy työmaa-alueelle. Tämä on tärkeää työmaan ja sivullisten turvallisuuden vuoksi. Purku-urakoitsija huolehtii, että työmaa-aidat ja porttirakenteet ovat ehjiä ja käyttökunnossa koko purku-urakan keston ajan. Työmaa-alueen läheisyydessä sijaitsevat liikenneväylät ovat käytössä koko purun ajan, eikä niillä tapahtuvaa liikennöintiä saat tarpeettomasti estää.

Rakenteiden purkaminen ei edellytä väliaikaisten tuentojen tekemistä. Purku-urakoitsija kuitenkin vastaa tarvittaessa tarvitsemistaan työnaikaisista tuennoista sekä niihin liittyvistä suunnitelmista ja hyväksyttämistä.

Purku-urakoitsija on vastuussa purkutöihin liittyvistä, itse aiheuttamistaan vaurioista urakka-alueella ja sen ulkopuolella.

6.3 Työn suoritukseen liittyvät rajoitukset

Purkumenetelmät on valittava siten, että työn turvallinen toteutus onnistuu sekä työntekijöiden että ulkopuolisten kannalta.

Purkutyö tehdään lajittelevana purkuna.

Purkujätteet lajitellaan vähintään viranomaismääräysten ja -ohjeiden mukaisella tavalla.

Asbesti- ja muu haitta-aine- tai vaarallinen jäte puretaan viranomaismääräysten ja -ohjeiden mukaisella tavalla ja näiden määrästä pidetään jätekirjanpitoa ja siirroista laaditaan jätteen siirtoasiakirjat.

Kaivinkonetta tai muuta purkamiseen käytettävää konetta käytettäessä, tulee purku-urakoitsijan varmistua maaperän kantavuudesta.

Purkualueen pölynhallintaan tulee kiinnittää huomiota, eikä pölyä tai muita haitallisia aineita saa levitä ympäristöön hallitsemattomasti missään vaiheessa.

Pölyvät kuormat tulee suojata hyvin tai kasteltava siten, ettei pöly pääse leviämään siirron aikana ympäristöön.

Purkutyössä noudatetaan mm. seuraavia määräyksiä ja ohjeita:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999
- Työturvallisuuslaki 738/2002
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009
- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015
- Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015
- Jätelaki 646/2011
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014
- Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta Vna 1267/2019
- Kajaanin kaupungin ympäristönsuojelumääräykset:

<https://kajaani.cloudnc.fi/download/noname/%7B90cd06c8-81ad-430a-90fd-4141c6cc1cad%7D/42617>

6.4 Purkujätteet

Purkujäte on purku-urakoitsijan omaisuutta.

Purku-urakkaan kuuluu myös purkukohteen takapihalle varastoitujen rakennusmateriaalien ja jätteiden poisvienti.

Purku-urakoitsija esittää purkujätteiden käsittelyn laatimassaan purkutyösuunnitelmassa. Rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmassa esitetään purkujätteen sijoittelu ja välivarastointi. Jäte on varastoitava vain sille varatuilla paikoilla.

Purkujätteiden varastointi, lajittelu ja kuljettaminen tehdään jätelakia (646/2011) ja valtioneuvoston asetusta jätteistä (179/2012) noudattaen.

Purkutyö tehdään **lajittelevana purkuna** ja purkujätteiden jätehuollossa noudatetaan etusijajärjestystä. Rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä tulee tehostaa mahdollisuuksien mukaan ja lajittelumahdollisuudet purkujätteille järjestää lain edellyttämällä tavalla. Lisäksi erilaiset vaaralliset ja erityisjätteet tulee lajitella ja käsitellä erikseen.

Jätteen haltija laatii jätelain (646/2011) mukaan jätteen **siirtoasiakirjan**, kun luovuttaa vastaanottajalle vaarallista jätettä, sako- tai umpikaivolietettä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietettä, pilaantunutta maa-ainesta tai rakennus- ja purkujätettä.

Siirtoasiakirjassa tulee esittää seuraavat tiedot:

1. jätteen tuottajan tai muun jätteen haltijan, kuljettajan nimi ja yhteystiedot
2. jätteen siirtämisen ajankohta sekä lähtö- ja päättymispaikka
3. valtioneuvoston asetuksen jätteistä (179/2012) liitteen 4 jäteluettelon mukainen jätteen nimike sekä kuvaus jätelajista
4. jätteen määrä tonneina tai kuutiometreinä, jos massan ilmoittaminen ei ole mahdollista
5. jätteen haltijan vahvistus annettujen tietojen paikkansapitävyydestä
6. jätteen siirron päättymisen jälkeen jätteen vastaanottajan vahvistus jätteen vastaanottamisesta ja vastaanotetun jätteen määrästä.

Purku-urakkaan kuuluu varsinaisen purkutyön päättymisen jälkeen purkualueen ja ympäristön siivoaminen kaikesta roskasta, romusta ja jätteestä.

Betoni- ja tiilijäte

Betoni- ja tiilipurkujätteestä erotellaan mahdolliset epäpuhtaudet, kuten saumausaineet, bitumit, puuaines jne. Betoni- ja tiilijätteet kerätään erillisille lavoille ja kuljetetaan niitä vastaanottavaan jätekeskukseen.

Muu purkujäte

Muut purkujätteen ja -materiaalit kuljetetaan pois purkutyömaalta ja toimitetaan ne kaatopaikalle, jolla on vastaanottolupa ko. jätteelle, tai huolehditaan muilla tavoin niiden jatkokäsittelystä viranomaisten määräyksiä ja ohjeita noudattaen.

6.5 Vaatimukset työn lopputulokselle

Rakennusvalvonnan lopputarkastuksen jälkeen pidetään katselmus, jossa varsinainen purkutyö voidaan todeta suoritetuksi.

Koko purku-urakka tulee olla suoritettu asiakirjojen edellyttämällä tavalla. Lisäksi purkualue ja ympäristö tulee olla siivottuna kaikesta roskasta, romusta ja jätteestä siten kuin tässä asiakirjassa on ohjeistettu.

Purku-urakan alue täytetään, tiivistetään ja tasataan. Ympäröivät katualueet siistitään mahdollisesta purkutyön aiheuttamasta roskasta. Myös mahdolliset rikkoontumiset korjataan.

Talotekniset järjestelmät tulee olla purettuna tämän asiakirjan mukaisella tavalla.

Purkujätteestä tulee olla siirtoasiakirjat luovutettuna tilaajalle ennen purku-urakan vastaanottamista.

Kajaanissa 30.5.2022

Anu Juutinen
rakennusinsinööriopiskelija,
Kajaanin ammattikorkeakoulu

Lähteet

Nieminen, A-M. Purkutyöselostus. Vahanen Rakennusfysiikka Oy. 2017. Luettu 6.5.2022. Saatavilla: <https://www.hattula.fi/wp-content/uploads/2018/03/1-Hattulan-vanha-kunnanviraston-purkutyöselostus-5.11.2017.pdf>

Tiikkainen, E. Purkutyöselostus. Eetiplan Oy. 2022. Luettu 6.5.2022. Saatavilla: <https://hnshilmaprodsa.blob.core.windows.net/attachments/f1dd4ac2-f884-4810-41e5-08d9ed263c54?sv=2020-04-08&se=9999-12-31T23%3A59%3A59Z&sr=b&sp=r&rscd=attachment%3B+filename%3D%22Purkuty%C3%B6selostus+Kallio-laakso+11.1.2022.pdf%22&sig=J3Yb1Bo7ypl1Plkm8bD%2BJ3Kh1WoUYu19ogKVqZdQdPI%3D>

Hinkkanen, S. & Tamminen, J. Purkutyöselostus. Ramboll. 2021. Luettu 15.5.2022. Saatavilla: https://hnshilmaprodsa.blob.core.windows.net/attachments/e582d42b-d74c-44f3-42f3-08d9413d4b7c?sv=2020-04-08&se=9999-12-31T23%3A59%3A59Z&sr=b&sp=r&rscd=attachment%3B+filename%3D%22Pientalo_Purkuty%C3%B6selostus_liitteineen.pdf%22&sig=yHyXPYk2bd1Gk%2F11WTxnbCkdzA1Al4xze2yH5jM4Y40%3D

Purkutyöselostukseen on otettu otteita opinnäytetyöstä:

Juutinen, A. Purkuhankkeen suunnittelu ja purkutyöselostuksen ja kustannusarvion laatiminen. 2022.

Liite 1. Pohjapiirustus.

- Pohjapiirustusta ei liitetä opinnäytetyöhön.

Liite 2. Asemakaavaote.

- Asemakaavaotetta ei liitetä opinnäytetyöhön.

Liite 3. Rakennuskortti 5.4.2000.

- Rakennuskorttia ei liitetä opinnäytetyöhön.

Liite 4. Kiinteistökortti 5.4.2000.

- Kiinteistökorttia ei liitetä opinnäytetyöhön.

Liite 5. Asbesti- ja haitta-ainekartoitus. Kainuun AHA-asiantuntijat Oy.

- Kartoitusraporttia ei liitetä opinnäytetyöhön.