

Juhana Anttila

# RAKENNUKSEN PURKAMISEN VALMISTELU JA PÄÄVAIHEET

Kandidaatintyö  
Rakennetun ympäristön tiedekunta  
Toukokuu 2020

# TIIVISTELMÄ

Juhana Anttila: Rakennuksen purkamisen valmistelu ja päävaiheet (Preparation and main stages of demolition of a building)

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Rakennustekniikka

Toukokuu 2020

---

Tässä kandidaatintyössä tutkittiin asioita, joita täytyy ottaa huomioon rakennuksen purkamiseen ryhdyttäessä. Tämän lisäksi selvitettiin purkamisen päävaiheita. Yhdeksi päävaiheeksi katsottiin purkujätteen hyötykäyttö sekä kierrätys, sillä se on merkittävä purkutöiden osa-alue. Työn tavoitteena oli koota tiivistetysti rakennuksen purkamista edeltäviä toimenpiteitä sekä kertoa itse purkutöiden kulusta. Työ rajattiin Suomessa purettaviin asuinkerrostaloihin ja purkutavoista tutkittiin ainoastaan lajittelevaa purkamista.

Tutkimus on tehty kirjallisuustutkimuksena, ja tärkeimpiä lähteitä olivat Rakennustiedon RT-kortit sekä ympäristöministeriön eri julkaisut. Tämän lisäksi tietoa on haettu myös kirjoista sekä muista tutkimuksista. Tutkimus koostuu kahdesta pääluvusta, jotka on jaettu alalukuihin.

Toisessa luvussa käydään läpi purkutöihin liittyviä valmisteluita. Valmisteluihin kuuluu esimerkiksi ennen purkamista tehtävät erilaiset kartoitukset ja suunnitelmat, kuten purkukartoitus ja purkusuunnitelma. Suunnitelmien lisäksi valmisteleviin toimenpiteisiin kuuluu erilaisten viranomaislupien hakeminen sekä ilmoitusten tekeminen.

Kolmannessa luvussa käsitellään lajittelevaa purkamista, purkutöiden aikaista työturvallisuutta sekä purkumenetelmiä ja -kalustoa, jotka sopivat asuinkerrostalon lajittelevaan purkamiseen. Tämän lisäksi luvussa selvitetään purkujätteen käsittelyä työmaalla sekä purkujätteen hyödyntämistä ja kierrättämistä. Yleisimpien purkutöissä syntyvien jätteiden osalta hyödyntämistä ja kierrättämistä on käsitelty erikseen.

Avainsanat: Lajitteleva purkaminen, purkutyö, purkujäte

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
2. PURKAMISTA VALMISTELEVAT TOIMENPITEET .....	2
2.1 Purkuohjelma .....	2
2.1.1 Purkukartoitus .....	2
2.1.2 Työturvallisuus .....	3
2.1.3 Purkutyöselostus .....	4
2.1.4 Aikataulu ja sopimusasiat .....	4
2.2 Muut suunnitelmat .....	4
2.2.1 Purkusuunnitelma .....	4
2.2.2 Purkutyön tehtäväsuunnitelma .....	5
2.2.3 Työmaan aluesuunnitelma .....	6
2.2.4 Jätehuoltosuunnitelma .....	6
2.3 Viranomaisluvut ja ilmoitukset .....	7
2.3.1 Purkamislupa .....	7
2.3.2 Ympäristölupa .....	7
2.3.3 Asbestipurkutyölupa ja ennakoilmoitus .....	8
2.3.4 Ilmoitus melusta ja tärinästä .....	8
2.3.5 Rakennustyön ennakoilmoitus .....	9
2.3.6 Vastaavan työnjohtajan ilmoittaminen .....	9
2.4 Purkujätteen uudelleenkäyttö ja kierrättäminen .....	9
3. RAKENNUKSEN PURKAMISEN PÄÄVAIHEET .....	11
3.1 Purkutyöt .....	11
3.1.1 Lajitteleva purkaminen .....	11
3.1.2 Purkukalusto ja menetelmät .....	12
3.1.3 Töiden aikainen turvallisuus .....	13
3.1.4 Purkutöiden valvonta .....	14
3.2 Purkujätteen käsittely työmaalla .....	15
3.3 Purkujätteen hyödyntäminen ja kierrättäminen .....	16
3.4 Purkutöiden päättäminen .....	18
4. YHTEENVETO .....	19
LÄHTEET .....	21

# 1. JOHDANTO

Kun asuinkerrostalot vanhenevat, rakennuksen purkaminen saattaa olla hyvä vaihtoehto korjaukselle. Myös kaupungistuminen on aiheuttanut sen, että jotkut muuttotappioalueiden asuinkerrostalot ovat pahimmassa tapauksessa jopa tyhjiillään. Tässäkin tapauksessa rakennuksen purkaminen on kannattavaa, sillä tyhjiillään olevat asunnot aiheuttavat ainoastaan turhia kustannuksia. Tutkimuksessa tutkitaan rakennuksen purkamiseen tarvittavia valmisteluita, sekä mitkä ovat purkamisen päävaiheet. Aihe on merkityksellinen purkamiseen ryhtyvälle taholle.

Tutkimuksen tavoitteena on auttaa rakennuksen purkamiseen ryhtyvää tahoa löytämään rakennuksen purkamiseen tarvittavat valmistelevat toimenpiteet. Valmistelevia toimenpiteitä ovat esimerkiksi purkamiseen tarvittavat viranomaisluvut ja ilmoitukset, sekä purkamisen suunnittelu. Toinen tavoite on saada purkamiseen ryhtyvälle taholle käsitys siitä, missä järjestyksessä rakennus tulee purkaa. Itse purkamisen lisäksi tutkimuksessa otetaan myös huomioon purkamisesta syntyvä jäte ja sen lajittelu.

Tutkimuksessa on kaksi pääkysymystä. Ensimmäinen on ”Mitä asioita tarvitsee ottaa huomioon ennen rakennuksen purkamiseen ryhtymistä?”, ja toinen kysymys on ”Mitkä ovat rakennuksen purkamisen päävaiheet?”. Ensimmäiseen pääkysymykseen vastataan toisessa luvussa, ja toiseen pääkysymykseen puolestaan kolmannessa luvussa.

Tutkimus on rajattu Suomessa purettaviin rakennuksiin. Maantieteellinen rajaus on tehty, koska maissa on erilaisia lakeja ja käytäntöjä, joten aihe olisi liian laaja. Tutkimuksessa läpikäytävät purkamisen päävaiheet ovat rajattu asuinkerrostalojen lajittelevan purkuun. Tutkimuksessa ei käsitellä esimerkiksi räjäyttämällä tehtäviä purkutöitä tai pientalojen purkamista, vaikka osa vaiheista onkin samoja.

Pääkysymyksiin vastaamiseksi tarvitaan tietoa Suomen laista sekä rakennusten purkamisen eri toimenpiteistä, joten tutkimus toteutetaan kirjallisuustutkimuksena. Käytettävää aineistoa on muun muassa maankäyttö- ja rakennuslaki sekä rakennustiedon internetsivuilta löytyviä ohjeita purkutöihin.

## **2. PURKAMISTA TOIMENPITEET**

## **VALMISTELEVAT**

### **2.1 Purkuohjelma**

#### **2.1.1 Purkukartoitus**

Purkukartoitus on rakennuksen purkamisen suunnitteluvaiheessa tehtävä kartoitus, johon kuuluvat esimerkiksi asbestikartoitus sekä muiden haitallisten aineiden kartoitukset. Purkukartoituksessa selvitetään myös syntyvän purkujätteen määrä. Purkukartoitusta ei ole pakko tehdä, mutta se on suositeltavaa, jos syntyvän purkujätteen määrä ei ole vähäinen. Vaikka purkukartoitusta ei tekisi, asbestikartoitus on aina tehtävä ennen vuotta 1995 valmistuneita rakennuksia purettaessa. (Lehtonen 2019, s. 21)

Purkukartoituksen yhteydessä tehdään purkumateriaaliselvitys, johon kerätään tiedot purettavan rakennuksen sisältämistä rakennusmateriaaleista sekä niistä rakennusmateriaaleista ja -osista, joita voidaan käyttää uudelleen. Kartoituksesta tehdään raportti, joka sisältää ohjeita, joilla edistetään rakennusmateriaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. (Lehtonen 2019, s. 21)

Asbestikartoituksen tarkoituksena on selvittää, kuinka paljon rakennuksessa on asbestia tai asbestipitoisia materiaaleja. Selvitys tehdään piirustusten ja asiakirjojen lisäksi myös ottamalla näytteitä kiinteistöstä. Purkutöihin ryhdyttäessä asbestikartoitus on tehtävä riittävän perusteellisesti, jotta asbestipurkutyö voidaan tehdä turvallisesti. Vaikka asbestipurkutöihin tarvitaan pätevyys, ei kartoituksen tekemiseen ole erinäisiä vaatimuksia, mutta kartoittajan täytyy kuitenkin olla perehtynyt asbestiin riittävästi ja osattava esimerkiksi tunnistaa asbestimateriaali. Purettavassa rakennuksessa ei saa olettaa olevan asbestia ja suorittaa purkua suoraan asbestipurkutyönä, vaan täytyy tehdä asbestikartoitus. (RT 18-11247 2016, s. 1–2)

Asbestikartoituksen raportissa on kirjallinen selvitys havainnoista, ja niistä tulee käydä ilmi, mistä päin asbestia on löydetty. Asbestia sisältävät materiaalit ja rakenteet täytyy olla lueteltuina raportissa, ja siinä on usein asbestikartoittajan ottamia kuvia paikan päältä. Raporttiin voidaan myös kirjoittaa ohjeita asbestia sisältävän rakenteen turvalliseen purkamiseen. (RT 18-11247 2016, s. 4)

Asbestin lisäksi muita haitallisia aineita ovat esimerkiksi PCB-yhdisteet, PAH-yhdisteet, erilaiset öljyt ja raskasmetallit. Haitta-aineita voi myös olla mikrobivaurioituneissa rakenteissa sekä imeytyneenä betoniin. (Komulainen et al. 2011, s. 98)

Lehtosen (2019, s. 18) mukaan täytyy selvittää myös muiden haitta-aineiden olemassaolo, vaikka niiden selvittämisestä ei olisi erillistä lainsäädäntöä. Muiden haitta-aineiden kartoitus tehdään yleensä asbestikartoituksen yhteydessä, ja kuten asbestikartoitusta tehtäessä, kartoituksen tekijällä täytyy olla perehtyneisyys tutkittaviin haitta-aineisiin.

## 2.1.2 Työturvallisuus

Kuten rakennettavissa kohteissa, myös purettavissa kohteissa työturvallisuus on ehdottoman tärkeää. Lehtisen (2019, s. 43) mukaan rakennustyöasetus eli valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) koskee myös rakennusten purkamista. "Purkutyöt on suunniteltava turvalliseksi. Purettaessa suuria kantavia rakenteita tai muuten vaarallisia kohteita työ on tehtävä pätevän henkilön välittömässä valvonnassa." (Vna 205/2009 10:50). Purkutöiden yhteydessä on tärkeää suojata työntekijöitä estämällä työntekijöiden mahdollinen putoaminen. Jos esineitä pudotetaan tai kaadetaan, se täytyy tehdä hallitusti vaaratilanteita aiheuttamatta. Ennen purkutöiden aloittamista on selvitettävä rakenteiden ominaisuudet ja kunto, jotta purkutyö voidaan tehdä turvallisesti, ja purkaminen täytyy tehdä siten, että kantavat rakenteet eivät sorru. (Vna 205/2009 10:50)

Rakennuttajan täytyy laatia turvallisuusasiakirja. Turvallisuusasiakirjasta käy ilmi purkuhankkeen tiedot sekä mahdolliset haitta- ja vaaratekijät, jotka aiheutuvat olosuhteista ja työn luonteesta. Turvallisuusasiakirjassa on myös esitettävä työturvallisuutta ja työterveyttä koskevat tiedot hankkeen toteuttamisessa. (Lehtonen 2019, s. 28)

Ennen purkutöiden aloittamista tehdään kirjalliset turvallisuussäännöt, joissa esitetään turvallisuushallinnan tavoitteet ja toimenpiteet sekä muita ohjeita työturvallisuutta koskeviin asioihin ja toimenpiteisiin. Lisäksi rakennuttajan on laadittava menettelyohjeet, joista käy ilmi esimerkiksi erityisiin työmenetelmiin liittyvät vaatimukset sekä purkutöiden ajoitus. Rakennuttajan on huolehdittava, että turvallisuussääntöjä ja menettelyohjeita noudatetaan koko purkutöiden ajan. (Lehtonen 2019, s. 28)

### **2.1.3 Purkutyöselostus**

Purkutyöselostus on purkusuunnittelijan laatima asiakirja, jossa suunnittelija kertoo rakennuksen nykytilasta, purkutyön laajuudesta, rakenteiden kantavuudesta sekä töiden turvallisuudesta. Tämän lisäksi purkutyöselostuksessa esitetään kohteen tiedot, vanhat suunnitelmat sekä sopivat purkutavat rakenteille. Purkusuunnittelijan purkutöistä laatimat piirustukset ovat myös mukana selostuksessa. (RT S-1221 2009, s. 7)

Purkutyöselostukseen kuuluvassa purkutapaselostuksessa esitetään rakenteiden sopiva purkujärjestys, ympäröivien rakenteiden kantavuus, kantavien rakenteiden tuenta purkutöiden aikana ja ohjeita purkutyömenetelmiin. Jos purkutöihin liittyy erikoisratkaisuja, työtelineiden ja kaiteiden suunnitelmien on oltava purkutapaselostuksessa. (RT S-1221 2009, s. 7)

### **2.1.4 Aikataulu ja sopimusasiat**

Purkuohjelma sisältää myös kohteen aikataulun, tarjouspyynnön sekä sopimukseen liittyvät asiat. Aikataulusta tulee käydä ilmi, kuinka paljon aikaa menee purkamisen suunnitteluun, ilmoitusten ja lupien hakemiseen ja hyväksymiseen ja itse purkutöihin varattuun aikaan. (RT S-1221 2009, s. 6)

Tarjouspyynnössä esitettäviä asioita ovat esimerkiksi purkumäärät, turvallisuusasiakirjat sekä purkutyöselostus. Lisäksi tarjouspyynnössä voidaan kertoa jätteen sijoitusvaatimuksista ja terveydelle vaarallisten aineiden selvityksestä. Kaikissa purkukohteissa tulisi käyttää rakennusalan yleisiä sopimusehtoja. (RT S-1221 2009, s. 6)

## **2.2 Muut suunnitelmat**

### **2.2.1 Purkusuunnitelma**

Purkusuunnitelma on päätoteuttajan laatima suunnitelma. Purkusuunnitelman laatimisen apuna käytetään purkutyöselostusta, sekä muita hankkeen lähtötietoja. Suunnitelmassa käydään läpi purkutöiden aikataulu, vastuuhenkilöt sekä piirustusten ja muiden asiakirjojen tunnisteet. Purkusuunnitelman liitteenä on tarkemmat

purkutyösuunnitelmat, mikäli sellaisia on määritelty tarpeellisiksi. (RT S-1221 2009, s. 7)

Purkutyösuunnitelma laaditaan esimerkiksi, jos purkutyö on laaja, vaikea tai ympäristöolosuhteet ovat hankalia. Purkutyösuunnitelman pohjana käytetään muita purkukokouksen suunnitelmia, tehtyjä kartoituksia, kokouksen aikatauluja ja arvioita rakennuksen nykykunnosta. Suunnitelmassa esitetään purkutöihin käytettävät menetelmät ja kalusto, rakenteiden purkutöiden aikainen kantavuus sekä tarkempi purkamisjärjestys. Purkutyösuunnitelmassa esitetään myös ympäristön, työmaan ja työntekijöiden riittävä suojaus. Purkutyösuunnitelma tehdään kokonaisuudessaan ennen purkutöiden aloittamista, ja niitä voidaan tehdä tarvittaessa useampia eri rakennuksen osiin. Ennen purkutöiden aloittamista, ja niiden aikana on huomioitava, että purkutyösuunnitelmassa esitetyt asiat toteutuvat työmaalla. (RT S-1221 2009, s. 8)

Purkusuunnitelman toinen kokonaisuus on purkutoimenpiteet ja -sopimus -lomake, joka toimii purkusuunnitelmana, kun se täytetään. Allekirjoitettuna lomakkeesta tulee purkutöiden urakkasopimus. Lomake sisältää työmaan yhteystiedot, yhteyshenkilöt ja suunnittelussa huomioon otettavat tärkeimmät toimenpiteet. Lomakkeen kohdat, mitkä eivät liity juuri kyseiseen purettavaan kohteeseen yliviivataan. Lomaketta voidaan päivittää koko kokouksen ajan, ja sinne on jätetty tyhjiä kohtia sitä varten. (RT S-1221 2009, s. 8)

## **2.2.2 Purkutyön tehtäväsuunnitelma**

Purkutyöntehtäväsuunnitelman laadintaan käytettäviä lähtötietoja ovat kohteen laatusuunnitelma, yleisaikataulu ja tavoitearviot sekä purkutyöselostus. Muut käytettävät lähtötiedot ovat rakennusalan yleiset laatuvaatimukset sekä rakennustiedon menetelmät ja menekit -tiedostot. Tehtäväsuunnitelma tehdään, jotta kohteen aikataulu- ja kustannustavoitteet sekä muissa kokouksen asiakirjoissa mainitut laatuvaatimukset täyttyvät. (RT S-1221 2009, s. 10)

Tehtäväsuunnitelma tehdään ennen tehtävän aloitusta, mutta kuitenkin mielellään jo ennen hankintoja, työkauppojen solmimisia tai alirakkaneuvotteluja. Tällä tavalla varmistetaan, että kaikki osapuolet ymmärtävät työn sisällön ja tavoitteet. Ennen tehtävän aloittamista tehtäväsuunnitelmasta saadut tulokset välitetään työntekijöille sekä alirakoitsijoille, ja pää- ja alirakoitsija käyvät yhdessä läpi kaikki tehtäväsuunnitelmassa olevat asiat. Tehtäväsuunnitelman avulla tehtävää voidaan seurata työaikana, mikä mahdollistaa laadunvarmistamisen sekä aikataulupoikkeamiin puuttumisen, mikäli sellaisia työn aikana tulee. Tehtäväsuunnitelmassa on aina



huomioitava purkukohteen erityispiirteet sekä vaatimukset, jotka löytyvät esimerkiksi kohteen suunnitelmista ja yleisaikataulusta. (RT S-1221 2009, s. 10)

Tehtäväsuunnitelman yksi osa-alue on uhkatekijöiden, ja niistä aiheutuvien seurausten huomioiminen ennen työn aloittamista. Ongelmiin pyritään löytämään ratkaisut ennen työn aloittamista, jotta sen voisi tehdä sujuvasti ja turvallisesti. Erilaisia ongelmia ovat tekniset, toiminnalliset ja hankintatoimen ongelmat. Ongelmien ratkaisut kohdistua ongelmien syihin tai seurauksiin ja niiden täytyy olla konkreettisia. Tarpeen vaatiessa ongelmat huomioidaan hankinta- tai aliorakkasopimuksessa. (RT S-1221 2009, s. 10)

Suunnitelmassa esitetään myös turvallisuustoimenpiteet ja tehtävän logistiikka, johon kuuluu siirrot, varastointi sekä jätehuolto. Tehtävässä käytettävät siirtomenetelmät riippuvat yleensä siirtokustannuksista. (RT S-1221 2009, s. 10)

### **2.2.3 Työmaan aluesuunnitelma**

Aluesuunnitelmassa esitetään työmaatoimintojen sijoitus rakennuspaikalla. Aluesuunnitelmasta tehdään tarkemmat suunnitelmat eri vaiheita sekä tehtäviä varten. Laajoissa hankkeissa jokaiselle päätyövaiheelle tehdään oma suunnitelma, mutta pienissä hankkeissa muut suunnitelmat voidaan tehdä ensimmäistä suunnitelmaa päivittämällä. Aluesuunnitelmaa voidaan pitää logistiikka-, työ- sekä turvallisuusjärjestelyjen tiedonvälityksiä kirjana. (RT C2-0454 2017, s. 1–2)

Aluesuunnitelmasta tulee käydä ilmi työmaa-alueen rajat sekä liikenneväylät ja kulkutiet. Muita aluesuunnitelmassa esitettäviä asioita ovat purku- ja varastoalueet, työmaan suojaukset, työmaan jäte- ja huoltojärjestelyt, nosto- ja siirtojärjestelyt, työmaalla olevat rakennukset, työtilat sekä talotekniikka- ja sammutusjärjestelmät. Vastuu siitä, että kaikki työmaalla asioivat henkilöt ovat tietoisia suunnitelmista on pääurakoitsijalla. (Lehtonen 2019 s. 56)

### **2.2.4 Jätehuoltosuunnitelma**

Ennen purkutöiden alkua suunnitellaan työmaan jätehuolto, ja se hyväksytetään tilaajalla. Urakka-asiakirjoissa tulee sopia, kuka on vastuussa jätehuollon järjestämisestä, koska jätelainsäädännössä ei ole määritelty, että purku-urakoitsija on automaattisesti purkujätteen haltija. (Lehtonen 2019, s. 46)

Jätehuoltosuunnitelma sisältää esimerkiksi purkujätteen määrän ja laadun, vaarallisten jätteiden käsittelyn ja käsittely-, vastaanotto- ja sijoituspaikkojen sijainnit. Tämän lisäksi

suunnitelma sisältää hintatietoja käsittelystä ja vastaanotosta sekä tietoja työmaankuljetuskalustosta ja tilantarpeesta. (Lehtonen 2019, s. 46)

## **2.3 Viranomaisluvut ja ilmoitukset**

### **2.3.1 Purkamislupa**

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 17 luvun ja 127 pykälän mukaan rakennuksen purkaminen asemakaava-alueella tai alueella, jossa on rakennuskielto asemakaavan laatimiseksi, on luvanvaraista. Yleiskaavassa voidaan myös erikseen vaatia purkamislupaa.

Mikäli voimassa oleva rakennuslupa, maankäyttö- ja rakennuslain mukainen katusuunnitelma, maantienlain mukainen hyväksytty tiesuunnitelma tai ratalain mukainen ratasuunnitelma edellyttävät rakennuksen purkamista, purkamislupaa ei tarvita. Jos rakennusta ei pidetä historiallisesti merkittävänä tai rakennustaiteellisesti arvokkaana, ei lupaa tarvita myöskään talousrakennuksen tai muun vähäisen rakennuksen purkamiseen. (MRL 17:127)

Purkamislupa myönnetään vain, jos purkaminen ei haittaa kaavoituksen toteuttamista tai aiheuta ympäristöön sisältyvien arvojen heikkenemistä. Lupahakemuksessa täytyy esittää purkutöiden järjestäminen siten, että rakennusjätteen käsittely sekä rakennusosien uusiokäyttö on otettu huomioon. (MRL 19:139). Purkamisluvan hakeminen tehdään sähköisesti. Purkamislupahakemuksen täytyy sisältää asemapiirros. Jos jätettä syntyy purkamisen yhteydessä paljon, täytyy myös ilmoittaa purkujätteen määrä, laatu ja lajittelu. Mikäli purkamisesta syntyy terveydelle tai ympäristölle haitallista jätettä, täytyy jätteestä ja sen käsittelystä ilmoittaa erikseen. (Tampereen kaupunki 2016).

Purkamislupapäätöksestä voidaan tehdä valitus. Valituksen voi tehdä henkilö, johon päätös vaikuttaa välittömästi sekä kuka tahansa kunnan jäsen. Kunta ja naapurikunta voivat tehdä valituksen, jos purkamispäätös vaikuttaa kuntien maankäytön suunnitteluun. (MRL 25:192)

### **2.3.2 Ympäristölupa**

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun ja 27 pykälän mukaan ympäristölupa tarvitaan toimintaan, joka aiheuttaa ympäristöpilaantumisen vaaraa. Purkukohteissa

ympäristölupaa vaativia toimenpiteitä voivat olla betoni- ja tiilijätteen murskaus. Jos murskaus on vähäistä, tarvitaan pelkästään meluilmoitus. (Lehtonen 2019, s. 48)

Ympäristölupaa ei tarvita, jos murskattava betoni- tai tiilijäte täyttää valtioneuvoston asetuksen (843/2017) määrittämät laadulliset vaatimukset. (Lehtonen 2019, s. 48). Vaikka ympäristölupaa ei tarvita, täytyy kuitenkin tehdä rekisteröinti-ilmoitus ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (Vna 843/2017).

### **2.3.3 Asbestipurkutyöluja ja ennakoilmoitus**

Asbestipurkutyöluja tarvitaan kaikkiin purkutöihin, jossa ollaan asbestin kanssa tekemisissä. Luja tarvitaan myös asbestijätteen siirtämiseen jätelavalle sekä siivoamiseen. Asbestipurkutyölujan hakeminen tapahtuu työsuojelun vastuualueen kautta, ja voimassa olevista luvista ylläpidetään rekisteriä. (Lehtonen 2019, s. 47)

Valtioneuvoston asetuksen (798/2015) 9 pykälän mukaan asbestipurkutyölujaa vaativasta purkutyöstä tulee ilmoittaa ennakoon. Ilmoitus on tehtävä kirjallisena vähintään seitsemän päivää ennen kuin työt aloitetaan. Ilmoitus sisältää esimerkiksi työn keston, tilaajan yhteystiedot, työntekijöiden yhteystiedot sekä todistus terveydentilasta, asbestikartoituksen tekijä ja päivämäärä, purkumenetelmät sekä ilmoituksen tekijän yhteystiedot. Ilmoitus täytyy tehdä uudestaan, jos työolosuhteisiin tulee sellainen muutos, joka lisää asbestille altistumista tai asbestipölyn määrää. Tämän lisäksi ilmoitusta on täydennettävä, jos työtä tulee tekemään joku muu kuin ilmoituksessa oleva työntekijä.

### **2.3.4 Ilmoitus melusta ja tärinästä**

Rakennuksen purkamisesta aiheutuu melua ja tärinää. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 12 luvun ja 118 pykälän mukaan melua tai tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toimenpiteestä on tehtävä kirjallinen ilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Ilmoitus on tehtävä vähintään 30 vuorokautta ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Toimenpiteeseen ei saa ryhtyä ennen kuin 30 vuorokautta on kulunut, paitsi jos kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä on määrätty lyhyempi aika tai ilmoituksen käsittelevä viranomainen sallii toiminnan aloittamisen aikaisemmin. Purkutöistä on myös hyvä tiedottaa esimerkiksi lähialueen asukkaille, sillä häiriötä siedetään helpommin, kun sen kesto tiedetään (Lehtonen 2019, s. 32)

Päätöksen meluilmoituksen tarpeesta tekee purkukohteen sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Meluilmoituksesta annettu päätös sisältää tarvittaessa

määräyksiä, joiden tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista. Tämän lisäksi päätös voi sisältää määräyksiä toiminnan tarkkailusta, lähialueen asukkaiden tiedottamisesta ja jätelaissa säädettyjen velvollisuuksien täyttämisestä. (Lehtonen 2019, s. 48)

### **2.3.5 Rakennustyön ennakoilmoitus**

Jos purkutyöt kestävät kauemmin kuin kuukauden ja työmaalla työskentelee vähintään 10 työntekijää tai työmäärän arvioidaan olevan yli 500 henkilötyöpäivää, täytyy tehdä rakennustyön ennakoilmoitus. Ennakoilmoituksen tekee pääurakoitsija, ja siinä täytyy olla myös arvioidut työvoimatiedot sivu- ja aliurakoitsijoista, joiden tiedetään toimivan työmaalla ilmoitushetkellä. (Työsuojeluhallinto 2019)

Ilmoitus tehdään aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueelle, jolla työmaa sijaitsee. Ilmoituksen voi tehdä verkkolomakkeella, tai toimittamalla pdf-lomakkeen postitse tai sähköpostilla. (Työsuojeluhallinto 2019)

### **2.3.6 Vastaavan työnjohtajan ilmoittaminen**

Jos purkutyöt vaativat purkamislupaa, täytyy kohteessa olla myös vastaava työnjohtaja. Vastaava työnjohtaja täytyy hyväksyttää ennen töiden aloittamista. Vastaava työnjohtaja vastaa siitä, että työmaalla noudatetaan lainsäädäntöä, määräyksiä sekä turvallisuusohjeita. Vastaavan työnjohtajan tulee varmistaa, että tarvittavat ilmoitukset tehdään sekä katselmukset ja tarkastukset pidetään. Vastaavan työnjohtajan tehtävänä on myös valvoa erikoisalojen työnjohtajia ja huolehtia, että työt suoritetaan rakennusteknisesti oikein. (Lehtonen 2019, s. 48)

Työnjohtajien pätevyys arvioi rakennusvalvonta. Vastaavan työnjohtajan hyväksymisen yhteydessä rakennusvalvonta tarvittaessa antaa ohjeita vastaavan työnjohtajan töiden suorittamiseksi. Tämän lisäksi ohjeita voidaan antaa myös purkamisluvan myöntämisen yhteydessä. (Lehtonen 2019, s. 48)

## **2.4 Purkujätteen uudelleenkäyttö ja kierrättäminen**

Kierrättäminen on suuressa roolissa ilmastonmuutoksen ehkäisemisessä. Huuhka (2010, s. 21) kirjoittaa, että Ohemen (2003) mukaan rakennusalalla tuotetaan yli 40% kaikista jätteistä. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY 11 artiklan ja 2 luvun mukaan purkujätteen valmistelua uudelleenkäytettäväksi, uudelleen hyödyntämistä ja kierrätystä on lisättävä 70 painoprosenttiin vuoteen 2020 mennessä.

Arvioiden mukaan vuonna 2017 rakennus- ja purkujätteestä hyödynnettiin noin 54 painoprosenttia (Ympäristöministeriö 2020, s. 2).

Purkuhankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa on aina huomioitava purettavien rakennusosien uudelleenkäyttömahdollisuudet. Jotta rakennusosat voidaan käyttää uudelleen, täytyy ne irrottaa ehjänä. Edellytyksenä rakennusosien uudelleenkäytölle on se, että ne eivät sisällä mitään haitallisia materiaaleja tai aineita. Jos purkukohteessa on todettu terveyteen vaikuttavia haittoja, uudelleen käytettävät materiaalit täytyy tarvittaessa puhdistaa sekä varmistaa niiden käytöturvallisuus. (Lehtonen 2019, s. 23)

Lehtosen (2019, s. 23) mukaan purkukohteissa tulisi asettaa tavoitteita purkujätteen hyödyntämisen ja kiertämisen lisäämiseksi. Jos materiaali sisältää haitallisia aineita, niiden poistoa tulee valvoa ja varmentaa terveys- ja ympäristöhaittojen minimoimiseksi sekä kierrätyksen ja uudelleen hyödyntämisen vaikeutumisen ehkäisemiseksi.

Purkuhanke täytyy suunnitella siten, että purkujätteestä voidaan uusiokäyttää tai kierrättää mahdollisimman suuri osa. Ensisijaisesti tulee vähentää purkamisesta syntyvän jätteen määrää ja sen haitallisuutta. Syntyvä jäte täytyy mahdollisuuksien mukaan valmistella uusiokäyttöä tai kierrätystä varten. Jos jätettä ei voi uusiokäyttää eikä kierrättää, se on hyödynnettävä esimerkiksi energiana. Mikäli jätteen hyödyntäminen ei ole millään tavalla mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. (Lehtonen 2019, s. 24). Jätelain (646/2011) 2 luvun ja 8 pykälän mukaan edellä mainittu määritellään jätteiden etusijajärjestyksenä.

Ympäristöministeriö on tehnyt kestävän purkamisen green deal -sopimuksen, jonka tavoitteena on lisätä rakennus- ja purkujätteen kierrättämistä ja uudelleenkäyttöä sekä luoda niille hyvät edellytykset. Toinen sopimuksen tavoite on lisätä purkukartoitusten tekemistä purkuhankkeissa. Vuoden 2025 loppuun mennessä tavoitteena on, että ennen purkuluvan hakemista purkukartoitus olisi tehtynä yli 75 prosentissa purkuhankkeista. Sopimus on tehty Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY pohjalta. (Ympäristöministeriö 2020, s. 2–3)

## **3. RAKENNUKSEN PURKAMISEN PÄÄVAIHEET**

### **3.1 Purkutyöt**

#### **3.1.1 Lajitteleva purkaminen**

Lajittelevan purkamisen päätavoitteena on se, että purkujätteestä pystytään hyödyntämään mahdollisimman suuri osa. Lajittelemalla tehty purkaminen aiheuttaa lisäkustannuksia, mutta siitä on pyritty tekemään edullisempi vaihtoehto verotuksen ja jätemaksujen avulla. Jättemaksujen ansiosta lajitteleva purkaminen tulee edullisemmaksi kuin se, että toimittaisi kaiken purkujätteen sekajätteenä kaatopaikalle. (Kauranen 2001, s. 16)

Lajittelevassa purkutyössä ensimmäisenä puretaan asbestia ja muita ongelmajätteitä sisältävät materiaalit. Tämän jälkeen rakennus siivotaan irtojätteestä ja poistetaan runkoon kuulumattomat materiaalit rakennuksesta. Seuraavaksi rakennuksen runko puretaan rakennusosittain ja materiaaleittain, ja lopuksi betoni ja teräkset erotellaan toisistaan. (Kauranen 2001, s. 16)

Lajitteleva purku vaatii hyvää etukäteissuunnittelua, joten purkukartoituksen tekemisen tarve korostuu tässä purkutekniikassa. Purkujätteiden sijoituspaikat on hyvä suunnitella etukäteen. Tavoitteena on, että purkujätteiden kuljetusmatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Joitakin purkutuotteita voidaan myös myydä eteenpäin, jolloin ei tarvitse maksaa jätteen vastaanottoaikan käsittelymaksua. Suurin osa purkujätteestä tulee betonimurskeesta, joten sen loppusijoittamiseen täytyy kiinnittää erityisesti huomiota. (Kauranen 2001, s. 16)

Lehtosen (2019) mukaan asbestipurkutöille on oltava oma vastaava työnjohtaja, jonka vastuulla on valvoa, että asbestipurku tehdään turvallisuussuunnitelmaa noudattaen. Purkutyöt tulee tehdä sellaisella tavalla, että asbestipölyä syntyy mahdollisimmat vähän eikä se pääse pois tilasta, jossa purkua tehdään. Asbestipurkutyön laajuuden mukaan purkutyö voidaan tehdä osastointimenetelmällä, purkupussimenetelmällä, märkäpurkuna, upotusmenetelmällä tai kokonaisena irrottamalla. Purkutyöt on tehtävä osastointimenetelmällä, jos asbestin määrästä ei ole tietoa. (RT TT 9.3 2015, s. 2)

### 3.1.2 Purkukalusto ja menetelmät

Yli kolme kerroksisiin rakennuksiin käytetään usein kalustoa, jossa on pitkä purkupuomi. Asuinkerrostalon ylimmissä kerroksissa voidaan käyttää pienpurkukalustoa, jos pitkäpuominen kalusto ei sinne ylety. Pienpurkukaluston purkulaitteet ovat käsikäyttöisiä tai iskuvasaroita ja leikkurimurskaimia, jotka liitetään pienkuormaajiin tai pieniin kaivinkoneisiin. (Kauranen 2001, s. 8, 18)

Pienpurkukalustoa käytettäessä työntekijöiden on oltava rakennuksen sisällä koko ajan, joten turvallisuuteen liittyvät asiat täytyy suunnitella huolella. Pienkalustolla purettaessa purkujäte lajitellaan purun yhteydessä. (Kauranen 2001, s. 18). Heikkoja rakenteita voidaan purkaa moskalla tai lekalla lyömällä, mutta on huomioitava, että alueella ei ole ulkopuolisia. Muita käsikäyttöisiä purkulaitteita ovat esimerkiksi piikkauskone ja timanttisaha, joita voidaan käyttää betoni- ja tiiliseinien purkamiseen. (RT 82-0379 2011, s. 14). Pienkalusto sopii siis erityisen hyvin lajittelemaan purkuun. Se ei sovellu kuitenkaan kokonaisen asuinkerrostalon purkamiseen, sillä se on menetelmänä hidas, joten siitä syntyisi liikaa kustannuksia. (Kauranen 2001, s. 18)

Pitkäpuomisella purkukoneella on suuri ulottuvuus, ja sillä sen avulla rakennus puretaan lohkoittain ylhäältä aloittaen. Purkukoneessa käytetään paikallavalurakenteissa leikkurimurskainta, jolla rakenne rikotaan ylhäältä. Jos kohde on elementtirakenteinen, voidaan elementit irrottaa kahmarilla. Kahmaria käytettäessä täytyy huomioida, että rakennuksesta irtoa liian suuria kappaleita purkukoneeseen nähden. Pitkäpuominen purkukone soveltuu myös purkujätteen käsittelyyn sekä lajitteluun. (Kauranen 2001, s. 20)

Mikäli elementtejä aiotaan käyttää uudelleen, ne täytyy irrottaa kokonaisina. Asuinkerrostalojen elementtien liitokset on tehty saumavalulla, joiden avaamiseen tarvitaan piikkausta tai timanttisahausta. Ennen saumojen avausta elementit on tuettava. Menetelmän etuja ovat esimerkiksi se, että materiaalit ovat helppo lajitella, eikä siitä synny paljoa häiriötä ympäristölle. Haittoja ovat menetelmän hitaus sekä kalleus ja se, että työntekijöiden täytyy olla purettavan kohteen sisällä, mikä aiheuttaa mahdollisesti turvallisuusriskejä. (Kauranen 2001, s. 20–21)

Kaurasen (2001, s. 19) mukaan purkukuula on tehokas menetelmä ja sen ulottuvuus riittää korkeisiin rakennuksiin, mutta purkujäte menee purettaessa sekaisin, joka vaikeuttaa lajittelemista sekä hyötykäyttöä. Purkukuula ei siis sovellu erityisen hyvin lajittelemaan purkamistapaan.

### 3.1.3 Töiden aikainen turvallisuus

Päätoteuttajan vastuulla on huolehtia työmaan turvallisuuden yleisvalvonnasta sekä turvallisuusjohtamisesta. Turvallisuuden yleisvalvonta muodostuu viikoittaisista turvallisuustarkastuksista sekä turvallisuusseurannan järjestämisestä, havaintojen tekemisestä ja niiden läpikäymisestä työmaapalaverieissa sekä havaittujen puutteiden ja vaaratekijöiden poistamisesta. Turvallisuusjohtamisen kolme osa-aluetta ovat tavoitteiden asettaminen, toimintojen organisointi sekä turvallisuuden johtamisesta. (Lehtinen 2019, s. 119)

Työmaan epäsiisteys ja -järjestys vaikuttavat paljon tapaturmien syntymiseen, joten päätoteuttajan edustajan on huolehdittava, että työmaalla toimivat eri osapuolet ovat tietoisia yleisistä ohjeista ja menettelytavoista, jotka koskevat työmaan järjestystä. Lisäksi edustajan vastuulla on valvoa, että ohjeita ja menettelytapoja noudatetaan. (Lehtinen 2019, s. 120)

Työnjohdon on oltava aina läsnä työmaalla, kun siellä tehdään töitä. Työnjohdon on valvottava, että työntekijät tekevät työnsä turvallisilla työ- ja toimintatapoja noudattaen ja käyttävät heille määrättyjä henkilösuojaimia ohjeistusten mukaisesti. Työnantajan on ratkaistava, kuinka tarkasti seuranta järjestetään ja dokumentoidaan. (Lehtinen 2019, s. 121). Tavallisesti turvallisuusseuranta tehdään viikoittain, jolloin työnjohto sekä työsuojeluvaltuutettu kiertävät koko työmaan. Kierroksella havainnoidaan mahdollisia puutteita ja kirjataan ne ylös. (Lehtinen 2019, s. 126)

Työturvallisuuslain (2002/738) 2 luvun ja 14 pykälän mukaan työnantajan on perehdytettävä työntekijä riittävällä tasolla ennen töiden aloittamista. Perehdytyksessä läpikäytävät asiat ovat työpaikan työolosuhteet, työ- ja tuotantomenetelmät, työntekoon käytettävät työvälineet sekä niiden turvallinen käyttäminen. Jos töiden aikana tulee jokin uusi työtapa tai laite, jota työntekijä ei ole ennen käyttänyt, tulee perehdytys tehdä myös niihin. Lisäksi työntekijälle on annettava ohjeita työn haittojen ja vaarojen minimoimiseksi sekä työturvallisuutta tai terveyttä uhkaavan vaaran välttämiseen.

Jokaisella työmaalla työskentelevällä henkilöllä on oltava näkyvillä kuvallinen henkilötunniste, jossa lukee työntekijän nimi, veronumero ja työnantajan nimi. Tilaaja voi vaatia työmaalla työskenteleviltä henkilöiltä työturvallisuuskoulutuksen käymistä. Työturvallisuuskoulutuksen käymisestä saa työturvallisuuskortin, jonka avulla käymisen voi todistaa. Jos purkutöiden yhteydessä tehdään tulitöitä, siihen tarvitaan kirjallinen tulityölupa ja tämän lisäksi tulitöitä tekevällä työntekijällä on oltava voimassa oleva tulityökortti (Lehtonen 2019, s. 54)



Kun työmaalle tulee uusia koneita tai teknisiä laitteita, täytyy tehdä käyttöönottotarkastus, jonka tarkoituksena on varmistaa, että kone tai laite sopii käyttötarkoitukseen ja sen käyttö on turvallista. Henkilöitä ei saa nostaa muilla kuin siihen tarkoitukseen valmistetuilla laitteilla ja kuljettajalla on oltava työnantajan kirjallinen lupa käyttää laitetta. Työ- ja suojatelineiden ja niille johtavien kulkusiltojen turvallisuus on tarkastettava ennen käyttöönottoa. Tarkastetut telineet ja kulkusillat merkitään telinekortilla. Jos purkukohteessa on esiintynyt voimakasta tuulta, sadetta tai telineet ovat olleet käyttämättömänä pitkään, käyttöönottotarkastus on tehtävä uudelleen. (Lehtonen 2019, s. 55)

Vuodenaika ja sääolosuhteet vaikuttavat työskentelyyn. Varsinkin sääolosuhteet saattavat vaihdella todella nopeasti, joten ennen töiden aloittamista on aina tarkastettava työmaalla vallitsevat olosuhteet. Työskentelyolosuhteet tulee pyrkiä järjestämään työskentelylle sopiviksi. (Lehtonen 2019, s. 56)

Purettavan kohteen ympäristö suojataan, jotta purkutyö ja -jätteet eivät aiheuta vaurioita tai likaantumista ympäristöön. Jos on tarpeellista, suojataan myös työkohteeseen johtavat kulkureitit. Purkualue tulee merkitä selvästi ja estää ulkopuolisten pääsy alueelle. Purkutyöalue täytyy myös eristää aitauksin ja varoituskilvin. (RT 82-0379 2011, s. 10)

### **3.1.4 Purkutöiden valvonta**

Purkuhankkeessa usealla eri taholla on valvontavastuu. Valvontaa tehdään, jotta hankkeelle asetetut tavoitteet saavutetaan sekä lainsäädännön asettamat velvoitteet tulevat täytetyiksi. (Lehtonen 2019, s. 36)

Lehtosen (2019, s. 36) mukaan purkuhankkeen katsotaan olevan rakennushanke ja tällöin siihen pätee sama lainsäädäntö kuin rakennushankkeisiin. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee huomioida, että rakennus on suunniteltu ja rakennettu säännösten, määräysten sekä myönnettyjen lupien mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on myös varmistettava, että suunnittelijat, työnjohtajat sekä muut hankkeessa mukana olevat tahot ovat ammattitaitoisia. (MRL 17:119). Tässä tapauksessa rakennushankkeella tarkoitetaan purkuhanketta. Rakennuksen suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät säännöt ja määräykset pätevät purkutöiden suunnitteluun ja purkamiseen.

Rakennuttajan ja päätoteuttajan eli yleensä purku-urakoitsijan tulee sopia, kumman vastuulla on valvoa, että työt toteutetaan suunnitelmien, lupamääräysten ja lainsäädännön mukaisesti. Valvontavastuu on lähtökohtaisesti rakennuttajalla, mutta rakennuttaja voi siirtää vastuun halutessaan päätoteuttajalle. Purkutöiden valvonnassa tulee kiinnittää erityistä huomiota purkujätteen lajitteluun, ja siihen, että käytetään lajittelevaa purkutapaa. Purku-urakoitsijan vastuulla on valvoa oman henkilökunnan ja aliurakoitsijoidensa suorituksia siten, että työt tehdään turvallisesti ja määräysten mukaisesti. (Lehtonen 2019, s. 36)

### **3.2 Purkujätteen käsittely työmaalla**

Purkujäte tulee lajitella huolellisesti jo työmaalla. Lajiteltavia materiaaleja ovat kivennäisperäiset jätteet, lasi, kyllästymättömät puu-, metalli-, maa-aines- sekä ongelmajätteet. Työntekijöitä tulee opastaa työmaan jätehuollosta, ja lajittelua varten täytyy tehdä yksinkertaiset opasteet, jotka ovat näkyvällä paikalla. (RT 82-0379 2011, s. 19)

Huuhka (2010, s. 77) kirjoittaa, että Siikasen (2001) mukaan purkutyömailla syntyy 80% kaikesta betonijätteestä. Betonijätteen laatuun vaikuttaa suuresti betonirakenteiden purkutekniikat ja purkujärjestys. Betonia voidaan murskata työmaalla valmiiksi uudelleenkäyttöä varten, jos irtojätteet on lajitteleavan purkutavan mukaisesti poistettu ennen betonirakenteiden purkamista, sillä betonijätteen täytyy olla mahdollisimman puhdasta. (Lehtonen 2019, s. 66)

Sisäpuolisissa purkutöissä purkujäte kerätään tiiviisiin säkkeihin tai astioihin esimerkiksi lastan avulla. Toinen vaihtoehto on pudottaa jäte suoraan jätekuiluun, joka on johdettu jätelavalle. Purkukuilu tehdään usein muovisista tai metallisista jatkoputkista, joiden halkaisija on 300-760 millimetriä. Kuilu on kiinnitettävä hyvin julkisivuun, ja jätelava suojataan suojapeitteillä pölyn leviämisen ehkäisemiseksi. Hienojakoisen jätteen voi imuroida mikro- tai hienosuodattimella varustetulla imurilla. Ilmaa kierrätetään vaaditun puhtaustason saavuttamiseksi, jos purkukohde on pölyävä tai sen rakenteissa on mikrobi- tai kosteusvaurioita. (RT 82-0379 2011, s. 18)

Sisätilojen ovet, ikkunat ja levyt siirretään ahtauden vuoksi usein käsin. Erilaisia kärryjä kuten rulla- ja levykärryjä voidaan käyttää apuna purettavasta materiaalista sekä tilan koosta riippuen. (RT 82-0379 2011, s. 18–19). Varsinkin ikkunat ja muu lasi on tärkeää kerätä erikseen, sillä muuten ne päätyvät joko betoni- tai sekajätteen joukkoon, josta se on mahdotonta lajitella. Jos betonijätteen seassa on lasia, sen uudelleenkäyttö

vaikuttaa. (Lehtonen 2019, s. 72). Mahdollisuuksien mukaan jätteen siirtoon voidaan käyttää myös rakennushissiä, asuinkerrostalon omaa hissiä, tikasnostimia, saksilavaa tai vinssiä. Tällöin on varmistettava, että purkujätettä ei pääse putoamaan. (RT 82-0379 2011, s. 18-19)

Ongelmajäte on lajiteltava erilleen muista jätteistä ja myös toisista ongelmajätteistä. Ongelmajätettä ovat esimerkiksi asbestia tai muita haitallisia aineita sisältävät materiaalit, kemikaaleja ja öljyjä sisältävät jätteet, sähkö- ja elektroniikkaromu sekä kyllästetty puu. Ennen purkutöiden alkua onkin varmistettava, että öljysäiliöt tyhjennetään ja puhdistetaan, jotta kemikaalit eivät pääse valumaan maaperään purkutöiden aikana. SER-jätettä ovat esimerkiksi koneet ja laitteet sekä laitteissa kiinni olevat sähköjohdot ja loisteputket. (Lehtonen 2019, s. 62). Kyllästetty puutavara on painekyllästetty kuparipohjaisilla suoja-aineilla, joten se täytyy lajitella erilleen muusta puutavarasta. (Puuinfo).

Kaikkea jätettä ei purkutyömailla lajitella vaan ne laitetaan sekajätteeseen. Tämä johtuu siitä, että purkutyömaan aikataulu on kireä, lajitteleminen lisää kustannuksia tai ei ole työmaalla ei ole tilaa järjestää tarpeeksi kattavaa jätehuoltoa. Varsinkin kokonaispurkuhankkeissa sisäpurkua ei aina tehdä tarkasti taloudellisista ja aikataulullisista syistä, mikä lisää sekajätteen määrää. (Lehtonen 2019, s. 77)

### **3.3 Purkujätteen hyödyntäminen ja kierrättäminen**

Ensisijaisesti purkujäte pyritään hyödyntämään rakennusyrityksen omassa toiminnassa. Purkujätettä voidaan ottaa talteen uudelleenkäyttöä varten tai selvittää paikkakunnan rakennusjätteen hyötykäyttömahdollisuudet ennen töiden aloittamista. Purkujätettä ei tule varastoida työmaalle, vaan se täytyy pyrkiä siirtämään sitä mukaa kun jätelavat täyttyvät. (RT 82-0379 2011, s.19).

Mikäli jätettä kuljetetaan työmaalta pois, täytyy jätteen haltijan aina laatia siirtoasiakirja. Siirtoasiakirjan tarkoituksena on vähentää jätteiden laitonta hävittämistä sekä parantaa jätekuljetusten yleistä seurantaa. Asiakirja laaditaan jokaisesta työmaalta lähtevästä jätekuormasta erikseen. Toinen laadittava asiakirja on jäteraportti, jonka tarkoituksena on seurata tavoitteiden toteutumista jätteiden hyödyntämisen ja kierrättämisen suhteen. Jäteraportti voidaan laatia hankkeen päättyessä tai voidaan tehdä useampi raportti esimerkiksi kuukausittain tai työvaiheittain. (RT 69-11183 2015, s. 3)

Murskattua betonia hyödynnetään usein maarakentamisessa. Hyvälaatuinen betonimurske voidaan hyödyntää esimerkiksi korvaamalla korkealaatuisia luonnonkiviaineita väylä- ja kenttä rakenteiden eri kerroksissa tai teollisuus- ja

varastorakennusten maa- ja pohjarakenteissa. Purkubetonijätettä ei usein käytetä uuden betonin runkoaineena, sillä betonijätteessä on liikaa epäpuhtauksia uuden betonin laatuvaatimuksiin verrattuna. Jos lähialueella ei ole tarvetta betonimurskeelle, sen voi kuljettaa luvalliseen käsittelykeskukseen jalostamista varten. (Lehtonen 2019, s. 67)

Kipsilevyjätettä voidaan käyttää uusien kipsilevyjen valmistamiseen. Kipsilevytehtaat ottavat vastaan kipsilevyjätettä, kunhan sen seassa ei ole muuta jätettä, eikä siinä ole kiinni muuta kuin mahdolliset tapetit, maalit sekä kiinnitysruuvit. Suomessa kipsilevyjä ei usein pureta erilleen, vaan ne laitetaan sekajätteeseen. Kipsilevyjä on kuitenkin vaikea erotella jätteenkäsittelylaitoksissa, sillä ne rikkoutuvat helposti. (Lehtonen, s. 69). On siis tärkeää, että kipsilevyt lajitellaan jo työmaalla, jotta uudelleenkäyttö toteutuisi mahdollisimman hyvin.

Puujäte on usein soveltumatonta kierrättämiseen, sillä se on usein likaantunutta sekä siinä voi olla esimerkiksi pintakäsittelyaineita tai metallisia kiinnikkeitä. Puujäte ei sovi varsinkaan uudelleenkäytettäväksi rakennusmateriaalina, koska puulla rakennusmateriaalina on tarkat laatuvaatimukset. Yleisin puujätteen hyödyntämistapa onkin jätteen hyödyntäminen energiana. (Manninen et al. 2015)

Erilaiset metallit kannattaa lajitella jo työmaalla, sillä metallijätteen vastaanottaja maksaa jätteestä. Arvokkaimmat metallit ovat kupari, alumiini ja ruostumaton teräs. Metallijäte käytetään usein uuden metallin valmistamiseen. (Lehtonen 2019, s. 71)

Huuhkan (2010, s. 86) mukaan erilaiset eristeet voidaan käyttää uudelleen sellaisenaan, kunhan ne eivät ole vaurioituneet. Jos eristeet ovat märkiä, ne täytyy kuivattaa ennen uudelleenkäyttöä. Eristeiden uudelleenkäytössä on otettava huomioon mahdolliset homeriskit. Huuhka (2010, s. 87) myös kirjoittaa, että Eco-Expertin (2010) mukaan mineraalivillaa voidaan hyödyntää puhallusvillan valmistamisessa. Mineraalivillan täytyy kuitenkin olla puhdasta sekä erillään muusta purkujätteestä. Muovieristeitä kuten EPS- ja XPS-levyjä voidaan käyttää uudelleen sellaisenaan, kunhan ne ovat ehjiä. Muovieristeiden polttamista ei suositella niiden polttamisen aiheuttamien haitallisten päästöjen vuoksi. EPS-levyt voidaan hyödyntää uuden polystyreenin valmistamiseen. (Oijala et al. 1998, Huuhkan 2010, s. 87–88 mukaan)

Ikkunoiden tasolasi ja erikoislasit eivät sovi kovin hyvin lasin kierrättämiseen uusioraaka-aineeksi (Siikanen et al. 2001, Huuhkan 2010, s.90 mukaan). Jos ikkunoita ei voida hyödyntää kokonaisina, lasi ja puuosa täytyy irrottaa toisistaan. Ikkunan lasi voidaan käyttää esimerkiksi piharakentamisessa. (Heino & Sundholm et al. 1995, Huuhkan 2010, s. 90 mukaan). Kierrätykseen soveltuvasta pakkauslasista on ylitarjontaa, eikä tehtaat halua vastaanottaa epäpuhdasta lasia, joten suuri osa lasijätteestä jätetään

kierrättämättä. Yli puolet kierrätettävästä lasijätteestä käytetään lasivillan valmistamiseen. (Ritola & Vares 2008, Huuhkan 2010, s. 90 mukaan)

Suomessa on monia eri rakennusjätteen käsittelylaitoksia ja toimijoita, jotka käsittelevät sekalaista rakennusjätettä. Käsittelylaitoksissa erotellaan jäte, joka soveltuu energiahyödyntämiseen sekä joitain materiaalikierrätykseen kelpaavia jakeita. Materiaalikierrätykseen kelpaavia jakeita sekajätteestä ovat esimerkiksi muovit, metallit ja kattohuopa. Sekajätteen joukossa olevaa lasia on usein vaikea erotella sen pienen koon vuoksi. Polttokelpoinen rakennusjäte voidaan erotella käsittelylaitoksella ja toimittaa jätteenpolttolaitosiin, mutta täytyy huolehtia, että jätteen seassa ei ole vaarallista jätettä. Osa sekalaisesta jätteestä päätyy kaatopaikoille loppusijoitettavaksi, vaikka sitä tulisi välttää kaikin keinoin. (Lehtonen 2019, s. 78)

### **3.4 Purkutöiden päättäminen**

Purkutöiden päätyttyä purkamiseen käytetty kalusto täytyy huoltaa asianmukaisesti, jotta ne saadaan helposti käyttöön seuraavaa kertaa varten (RT 82-0379 2011, s. 19). Purkutöiden päätyttyä tarkastetaan, että purkutyöt on tehty suunnitelmien mukaisesti ja työmaa on siivottu jätteistä. Tarkastuksen yhteydessä huomatu virheet on kirjattava ylös, ja siihen osallistuvat ainakin tilaajan ja urakoitsijan edustajat. Muita mahdollisia osallistujia ovat esimerkiksi rakennuttaja konsultin sekä rakennusvalvonnan edustajat. Asbestipurkutöiden jälkeisestä jatkokäytön turvallisuudesta on oltava dokumentaatio ja sitä on säilytettävä ainakin kaksi vuotta. (Lehtonen 2019, s. 23)

Lisäksi on varmistettava, että kohteen siirtoasiakirjat sekä jäteraportit löytyvät, jotta voidaan laskea jätteen hyödyntämis- ja loppusijoitusaste. Tulosten vertailukelpoisuuden varmistamiseksi hyödyntämisasteen laskennassa energiahyödyntäminen, materiaalikierrätys sekä maantäyttö on huomioitava oikein. Mikäli kohteessa on syntynyt huomattavasti laskettua enemmän jätettä tai jätteen hyödyntämistavoitteita ei ole saavutettu, täytyy etsiä poikkeamien syyt. (Lehtonen 2019, s. 39)

## 4. YHTEENVETO

Tässä kandidaatintyössä käytiin läpi asioita, jotka täytyy ottaa huomioon purkutöihin ryhtyessä. Huomioon otettavat asiat on käyty läpi toisessa luvussa. Tämän lisäksi työssä tarkasteltiin asuinkerrostalon purkamisen päävaiheita, joista yhtenä oli purkujätteen hyötykäyttö sekä kierrätys. Purkamisen päävaiheita tarkastellaan kolmannessa luvussa.

Purku-urakan kaikki vaiheet täytyy suunnitella tarkasti, jotta urakka voidaan suorittaa alusta loppuun onnistuneesti. Suunnitteluun liittyy kartoituksia, joissa selvitetään esimerkiksi purkukohteessa syntyvän jätteen määrä sekä haitallisten aineiden esiintymistä kohteen rakenteissa. Suunnitelmissa kerrotaan myös työhön sopivat purkumenetelmät sekä purkujärjestys. Lisäksi vaativimpiin purkutehtäviin tehdään omat suunnitelmat, joiden avulla varmistetaan töiden sujuvuus mahdollisimman vähäisillä ongelmilla.

Purkujätteen käsittely sekä jätehuolto on yksi purku-urakan suunnittelun osa-alueista. Purku-urakka täytyy tehdä siten, että loppukäsiteltävää jätettä syntyisi mahdollisimman vähän, minkä vuoksi siihen täytyy kiinnittää erityistä huomiota suunnittelussa. Purkujätteen hyödyntämiseen liittyen on hyvä asettaa tavoitteita.

Suunnitelmien lisäksi täytyy varmistaa, että viranomaisten vaatimien lakisääteisten lupien hakemiseen ja ilmoitusten tekemiseen on varattu tarpeeksi aikaa. Purkamista ei saa aloittaa ennen kuin luvat on hyväksytty ja ilmoituksen tekemisestä on kulunut tarpeeksi kauan aikaa. Tyypillisesti ilmoitukset on tehtävä kuukausi tai viikko ennen töiden aloittamista. Myös yli kuukauden kestävien tai yli kymmenen henkilöä työllistävien työmaiden aloituksesta on erikseen ilmoitettava.

Asuinkerrostalot tulee purkaa lajittelevasti niin pitkälle kuin on mahdollista. Lajittelevaa purkutapaa käytetään, koska lajiteltu purkujäte on helpompi kierrättää tai käyttää uudelleen muissa kohteissa. Purku-urakoitsijoita kannustetaan käyttämään lajittelevaa purkutapaa erilaisilla veroilla ja jätemaksuilla. Purkamiseen tarkoitettua kalustoa on monenlaista, mutta osa niistä ei sovi lajittelevaan purkamiseen. Tämän vuoksi purku-urakoitsijan on tärkeä valita urakkaan oikea kalusto purkujätteen hyödyntämistä varten asetettujen tavoitteiden mukaisesti.

Purkutöitä täytyy aktiivisesti valvoa koko urakan ajan ja epäkohtiin täytyy puuttua, jos sellaisia huomataan. Tärkeimpiä valvottavia asioita ovat mielestäni urakan toteutuminen suunnitelmien mukaisesti ja työturvallisuusasioiden noudattaminen. Purkuhankkeessa

on myös tärkeä kiinnittää huomiota lajittelevan purkamisen toteutumiseen, sillä sen avulla päästään asetettuihin jätteen hyödyntämistavoitteisiin.

Lajiteltu purkujäte tulee pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman lähellä purettavaa kohdetta, jotta kuljetusmatkat olisivat mahdollisimman lyhyitä. Hyvällä etukäteissuunnittelulla voidaan kartoittaa mahdollisia paikkoja, joissa syntyvää purkujätettä tarvitaan. Tällainen paikka on esimerkiksi tietyömaa, jossa voidaan hyödyntää betonimursketta. Kiireellisyyden ja tilanpuutteen vuoksi paljon lajiteltavaa jätettä päätyy kuitenkin sekajätteenä jätteenkäsittelylaitokselle, missä ne lajitellaan huolellisemmin.

Jatkotutkimuksen kannalta voisi tarkastella esimerkiksi räjäyttämällä tehtävää purkutyötä ja selvittää, miten jätteen hyödyntäminen ja kierrätys onnistuu sellaisissa hankkeissa. Vaihtoehtoisesti voisi tutkia, miten lajittelevaa purkamista saataisi lisättyä vielä nykyistä suuremmaksi. Aiheesta on jo tehty tutkimuksia, joissa keskitytään vielä tarkemmin purkujätteen hyödyntämismahdollisuuksiin ja sen kierrättämiseen.

# LÄHTEET

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY jätteistä (2008). Euroopan unionin virallinen lehti, L3/312, 2008, Verkkosivu saatavissa (viitattu 8.3.2020)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

Huuhka, S. (2010). Kierrätys arkkitehtuurissa. ARA. (Viitattu 8.3.2020)

Kauranen, H. (2001). Kerrostalon purkaminen. Rakennusteollisuuden keskusliitto. (Viitattu 12.3.2020)

Komulainen, J., Huttunen, J. ja Sääntti, J. (2011). Rakentajain kalenteri 2011. Rakennustietosäätiö. Verkkosivu saatavissa (viitattu 4.3.2020)

<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110305.pdf>

Lehtinen, R. (2019). Rakennushankkeen työturvallisuus. Talonrakennusteollisuus ry. (viitattu 6.3.2020)

<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/25230#page=1>

Lehtonen, K. (2019). Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjiille. Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön julkaisu 29/2019. Saatavissa (viitattu 14.3.2020)

[http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM\\_2019\\_29.pdf](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf)

Manninen, K., Judl, J., Myllymaa, T. (2015). Rakentamisen puujätteiden ja puupakkausjätteiden käsittelyvaihtoehtojen elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset. Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön raportteja 28/2015. Saatavilla (viitattu 20.3.2020)

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/158956/YMra\\_28\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/158956/YMra_28_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MRL 132/1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Saatavissa (viitattu 2.2.2020)

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L18P129>

RT 18-11247 (2016). Asbestikartoitus. Rakennustietosäätiö. Saatavissa (viitattu 7.2.2020)

<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22154#page=1>

RT 69-11183 (2015). Rakentamisen jätehuolto. Rakennustietosäätiö. Saatavissa (viitattu 27.3.2020)



<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/6922#page=1>

RT 82-0379 (2011). Purkutyö. Rakennustietosäätiö. Saatavissa (viitattu 27.3.2020)

<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/17909#page=1>

RT C2-0454 (2017). Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Rakennustietosäätiö. Saatavissa (viitattu 12.3.2020)

<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22911#page=1>

RT TT 9.3 (2015). Asbestipurkutyöt. Rakennustietosäätiö. Saatavissa (viitattu 14.3.2020)

<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22911#page=1>

RT S-1221 (2009). Purkutöiden suunnittelu. Rakennustietosäätiö. Saatavissa (viitattu 10.3.2020)

<https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/17912#page=1>

Tampereen kaupunki (2016). Rakentamiseen tarvittavat luvat. Verkkosivu saatavissa (viitattu 2.2.2020)

<https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakennusvalvonta/rakentamiseen-tarvittavat-luvat/purkamislupa.html>

TTL 738/2002. Työturvallisuuslaki. Saatavissa (viitattu 14.3.2020)

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Työsuojeluhallinto (2019). Työsuojelu.fi. Verkkosivu saatavissa (viitattu 14.3.2020)

<https://www.tyosuojelu.fi/tietoa-meista/asiointi/luvat-ja-ilmoitukset/rakennustyon-ennakkoilm>

Puuinfo. Paineekyllästetty sahatavara. Saatavissa (viitattu 18.3.2020)

<https://www.puuinfo.fi/puutieto/sahatavara/painekyll%C3%A4stetty-sahatavara>

Ympäristöministeriö (2020). Kestävän purkamisen green deal -sopimus. Saatavissa (viitattu 8.3.2020)

<https://www.ym.fi/download/noname/%7B5064E1F6-D62E-4A0B-8297-2E9224553A06%7D/155508>

Vna (205/2009). Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Saatavissa (viitattu 6.3.2020)

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

Vna (843/2017). Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa. Saatavissa (viitattu 12.3.2020)

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>