



Karelia-ammattikorkeakoulu
Rakennusinsinööri (AMK)

50-Luvulla rakennetun puurakennuksen purkaminen ja jätteenkäsittely

Teemu Parviainen

Opinnäytetyö, Lokakuu 2023

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
lokakuu 2023
Rakennustekniikan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä(t)
Teemu Parviainen

Nimeke
50-Luvulla rakennetun puurakennuksen purkaminen ja jätteenkäsittely.

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä tutkittiin puurakennuksen purkamista sekä rakennus- ja purkujätteen käsittelyä, kierrättämistä ja uudelleenkäyttöä. Työssä tarkasteltiin rakennus- ja purkujätteen käsittelyyn liittyvää lainsäädäntöä, ohjeita sekä rakennuksen purkamiseen ja purkamisen valmisteluun tarvittavia toimia. Rakennuksen purkamista ja jätteenkäsittelyä käsiteltiin kiertotalouden näkökulmasta sekä haastateltiin purkuryityksiä ja jäteasemia purkumateriaalien lajitteluun kierrättämiseen ja uudelleenkäyttöön liittyvistä ongelmista.

Kohteeseen tehtiin purkukartoitus, kartoituksessa tunnistetaan ja paikallistetaan vaarallisia aineita sisältävät materiaalit sekä niiden laatu ja määrä. Arvioidaan purkamisesta syntyvien vaarattomien materiaalien ja rakennusosien määrä, uudelleenkäytettävyys sekä kierrätettävyys. Kartoitukseen kuuluva purkumateriaaliselvitys sisältää suosituksia rakenteiden ja materiaalien turvallisuudesta purkamismenetelmistä ja käsittelystä sekä ehdotuksia purkukohteen jätehuollon järjestämisestä ja lajittelutoimista.

Jätehierarkian mukaista jätteenkäsittelyä ja laskennallisia arvioita jätemääristä verrattiin haastatteluilla saatuihin tietoihin ja rakennuksen purkamisessa päästyyn kierrätysasteeseen. Näin saatiin tietoa materiaalien kierrättämisen ja uudelleenkäytön ongelmista.

Kieli
suomi

Sivuja 77
Liitteet 4
Liitesivumäärä 18

Asiasanat
Puutalot, Purkaminen, Rakennusjäte, Jätteenkäsittely



THESIS
October 2023
Degree Programme in Construction Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author (s)
Teemu Parviainen

Title
Demolition and Waste Management of a Wooden Building Built in the 1950s

Abstract

The thesis examined the demolition of a wooden building and the treatment, recycling and reuse of construction and demolition waste. The work examined legislation and guidelines related to the handling of construction and demolition waste, as well as the actions needed to prepare and implement for the demolition of the building. Demolition and waste treatment were considered from the perspective of the circular economy, and demolition companies and waste disposal stations were interviewed about problems related to the recycling and reuse of demolition materials.

A demolition survey was conducted on the demolition site to locate and identify materials containing hazardous substances, as well as their quality and quantity. The number, reusability and recyclability of non-hazardous materials and building components resulting from demolition are also assessed. The demolition material survey contains recommendations on the safe demolition methods and handling of structures and materials, as well as proposals for the organizing and sorting of waste management on the demolition site.

Waste treatment following the waste hierarchy and calculated estimates for waste volumes were compared with data obtained through interviews and recycling rate achieved in the demolition of the building. This provided information on problems with material recycling and reuse.

Language
Finnish

Pages 77
Appendices 4
Pages of Appendices 18

Keywords
wooden buildings, dismantling, construction waste, waste treatment

Sisältö

1	Johdanto	9
2	Rakennus- ja purkujätteen käsittely	10
2.1	Rakennus- ja purkujätteen määrä	11
2.1.1	Kiertotalous purkuhankkeissa	14
2.1.2	Kierrättämisen ja uudelleenkäytön haasteita	16
2.2	Aiheen julkaisuja	19
3	Rakennus- ja purkujätteen lainsäädäntö ja käsittelyn ohjaus	20
3.1	Jätedirektiivi	20
3.2	Jätelaki	21
3.2.1	Jäteasetus	23
3.2.2	MARA-asetus	24
3.3	Jäteverolaki	25
3.4	Maankäyttö- ja rakennuslaki	26
3.4.1	Maankäyttö- ja rakennusasetus	27
3.5	Ympäristönsuojelulaki	27
3.6	Kaatopaikka-asetus	28
3.7	Työturvallisuuslaki	29
3.7.1	Työturvallisuusasetus	30
3.8	Asbestilaki	31
3.8.1	Asbestiasetus	32
4	Purkamisen valmistelevat toimenpiteet	33
4.1	Purkuohjelma	33
4.1.1	Työturvallisuus	34
4.1.2	Purkukartoitus	34
4.1.3	Purkutyöselostus	35
4.1.4	Aikataulu ja sopimusasiat	35
4.2	Purkusuunnitelma	36
4.2.1	Purkutyön tehtäväsuunnitelma	37
4.2.2	Työmaan aluesuunnitelma	37
4.2.3	Jätehuoltosuunnitelma	38
4.3	luvut ja ilmoitukset	39
4.3.1	Purkamislupa- ja ilmoitus sekä rakennus- ja purkujäteilmoitus	39
4.3.2	Asbestipurkutyölupa	39
4.3.3	Asbestityön ennakoilmoitus	39
4.3.4	Meluilmoitus	40
4.3.5	Rakennustyön ennakoilmoitus	40
4.3.6	Vastaavan työnjohtajan ilmoittaminen	40
4.3.7	ympäristölupa	40
5	Tutkimusmenetelmät	41
5.1	Haastattelut	42
5.1.1	Purkuyritysten haastattelukysymykset	42
5.1.2	Jäteasemien haastattelukysymykset	43
6	Purkukartoitus	44
6.1	Puurakennuksen tyypilliset rakennusmateriaalit ja rakenteet Suomessa vuonna 1950	44
6.1.1	Rakennusmateriaalien tyypilliset haitta-aineet aikakaudella	46
6.2	Kohteen yleiskuvaus	48

6.2.1	Kartoituksen tavoitteet	48
6.2.2	Käytettävissä olleet asiakirjat.....	49
6.2.3	Rajaukset.....	49
6.3	Yhteenveto aineistotutkimuksesta	49
6.4	Yhteenveto kenttätutkimuksesta	50
6.4.1	Rakenneratkaisut.....	51
6.5	Epävarmuustekijät	52
6.6	Suosituksiset lisätutkimuksille purkutyön aikana	52
6.7	Materiaalien inventointi	52
6.8	Suosituksiset materiaalien käsittelyyn	54
6.9	Purkumateriaalien hyödyntämisehdotus	54
7	Haitta-ainekartoitus	55
7.1	Rajaukset.....	55
7.2	Käytettävissä olleet asiakirjat.....	55
7.3	Kartoitusmenetelmä	56
7.4	Asbestia sisältävät materiaalit ja rakenteet.....	56
7.5	Haitta-aineita sisältävät materiaalit ja rakenteet.....	59
7.6	Yhteenveto.....	61
7.7	Tulosten vertailu	61
8	Rakennuksen purkaminen	62
8.1	Purkamisen aloittavat toimet.....	62
8.2	Purkamismenetelmä	63
8.3	Työturvallisuus.....	63
8.4	Pölyn- ja meluntorjunta	63
8.5	Työmaan aluesuunnitelma.....	64
8.6	Jätehuollon järjestäminen ja jakeiden lajittelu	64
8.7	Logistiikka	65
8.8	Tavoitteet purkamiselle	65
9	Tulokset	66
9.1	Yhteenveto purkuyritysten haastatteluista.	66
9.1.1	Yhteenveto jäteasemien haastatteluista.	68
9.2	Uudelleenkäyttö ja kierrätys mahdollisuudet.....	69
9.3	Arviot saavutetusta kierrätysasteesta	70
9.3.1	Yhteenveto kierrätysaste arvioista	71
9.4	Arviot jätteenkäsittelyn kustannuksista	72
9.4.1	Yhteenveto jätteenkäsittelyn kustannusarvioista	72
9.5	Tulosten analysointi	73
10	Pohdinta.....	74
	Lähteet.....	75

Liitteet

- Liite 1. Jätetilasto
- Liite 2. Rakennuspiirustukset
- Liite 3. Purkukartoitusraportti
- Liite 4. Massalaskentataulukko

Lyhenteet käsitteet ja määritelmät

PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt.
PCB	Polyklooratut bifenyylit.
POP	Pysyvät orgaaniset yhdisteet.
SER	Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu.
brm ²	Rakennuksen kokonaislaajuus neliömetreinä.
rm ³	Rakennuksen ulkopinnoista laskettu tilavuus.
jm	Juoksumetri.
Asbesti	Luonnossa esiintyvä kuitumainen silikaattimineraali joka on terveydelle erittäin vaarallinen hengitettynä.
Erilliskerätty jäte	Kierrätystä tai muuta hyödyntämistä varten lajiltaan ja laadultaan sekajätteestä erillään kerätty ja lajiteltu jäte.
Jäte	Lajittelua odottava materiaali joka on poistettu tai poistettava käytöstä.
Jätejake	Aine tai komponentti, joka voidaan erillisenä tunnistaa ja tarpeen mukaan erotella jätelajista tai jätteistä.
Jätelaji	Yhdestä tai useammasta jättejakeesta tai -komponentista muodostuva jätteseos.
Jätteiden käsittely	Jätteiden hyödynnys sekä vaarattomaksi tekeminen ja loppusijoittaminen.

Kahmari	Purkutyössä käytettävä lajittelukoura kaivinkoneeseen.
Kierrätys	Prosessi jossa jätteestä valmistetaan uusia tuotteita ja estetään käyttökelpoisen materiaalin joutumista kaatopaikalle.
Kierrätysaste	Kertoo kuinka suuri osuus syntyvästä jätteestä ohjautuu materiaalihyödynnykseen polttamisen sijaan.
Kiertotalous	Tuotanto ja kulutusmalli, jossa pyritään vähentämään syntyvän jätteen määrää sekä hyödyntämään jätteitä mahdollisuuksien mukaan uusiokäytössä.
Loppusijoitus	Toiminto jossa hyötykäyttöön kelpaamaton jäte sijoitetaan hallitusti loppusijoitusalueelle.
Mineraalijäte	Mineraalijäte käsittää rakentamisesta ja purkamisesta syntyvät betoni-, tiili- ja kipsijätteet sekä jäteasfaltin, asbestin ja maa-ainekset.
Pulverointi	Betonijätteen esikäsittelymenetelmä ennen murskausta.
Päätoteuttaja	Päätoteuttaja on rakennuttaja tai rakennuttajan nimeämä pääasiallista määräysvaltaa käyttävä toimija kuten pääurakoitsija tai purku-urakoitsija.
Rakennusjäte	Rakentamisessa purkamisessa tai saneerauksessa syntyvä sekalainen jäte joka koostuu hyötykäytettävistä sekä hyötykäyttöön kelpaamattomista jakeista.
Rejekti	(Synonyymit alite, muju) Jätteen lajittelussa syntynyt huonosti kierrätettävä tai kierrätyskelvoton jätteajae joka sisältää kaikkia rakennus- ja purkujätteen materiaaleja.

Uudelleenkäyttö	Käytöstä poistetun materiaalin hyödyntämistä uudelleen pääsääntöisesti samassa muodossa
Uusiokäyttö	Käytöstä poistetun materiaalin käyttämistä uudelleen esimerkiksi toisen esineen valmistuksessa useimmiten raaka-aineena.
Vaarallinen jäte	(Synonyymi ongelmajäte) Jäte joka poikkeaa ominaisuuksiltaan muista jätteistä sekä voi näiden ominaisuuksiensa vuoksi olla vaarallinen tai haitallinen terveydelle tai ympäristölle.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on tutkia 50-luvulla rakennetun puisen asuinrakennuksen purkamiseen, jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen tarvittavia toimenpiteitä sekä valmisteluita. Työssä tarkastellaan tutkittavan kohteen purkamista kiertotalouden, lakien, asetusten ja ohjeiden sekä varsinaisen purkamisen näkökulmista. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kohderakennuksen purkamisesta syntyvät jättejakeet, jakeiden määräysten mukainen käsittely ja lajittelu sekä eri jättejakeiden uudelleenkäyttö- ja kierrätys mahdollisuudet.

Kohderakennuksesta lasketaan jättejakeiden massat ja arvioidaan niiden hävittämisestä aiheutuvat kustannukset. Selvitetään jättejakeiden todellinen kierrätysaste. Kierrätysastetta verrataan jätehierarkian mukaisesti laskettuihin tuloksiin, jolloin saadaan tietoa materiaalien kierrättämisen ja uudelleenkäytön ongelmista.

Rakennusjätteen lajittelu, kierrätys ja uudelleenkäyttö ovat ajankohtainen aihe tiukentuvien vaatimusten ja vuosittaisten rakennusjättemäärien sekä kasvavien jättekustannusten seurauksena. Rakentamisen jätteissä on kierrätyspotentiaalia ja määrät ovat suuria myös kiertotalouden näkökulmasta. Vaatimusten mukainen lajittelu tuo lopulta kustannustehokkuutta jätteenkäsittelyssä sekä kierrättämisessä ympäristöä unohtamatta.

Tutkimuksen kohteena on Outokummussa sijaitseva 1950 rakennettu 2 kerroksinen puinen asuinrakennus. Rakennuksen käytöstä poistamisen sekä paikan päällä tehdyn aistinvaraisen tutkimuksen perusteella, rakennuksen elinkaaren pää voidaan katsoa saavutetuksi. Korjaus ei ole kannattavaa johtuen rakennuksen tämänhetkisestä kunnosta, korjausten laajuudesta ja niistä syntyvistä kustannuksista. Rakennuksen ja tontin omistaja on Outokummun kaupunki, joka on teettänyt 10/21 rakennukseen asbesti- ja haitta-aine kartoituksen sekä betoni ja tiilijätteen hyötykäyttö ja kaatopaikkakelpoisuus selvityksen. Aikaisemmin tilaissa selvityksissä on liitteenä laboratoriotutkimuksia joihin verrataan kohteessa kerättyjä tutkimustuloksia (Asbesti- ja haitta-ainekartoitus 2021.)

2 Rakennus- ja purkujätteen käsittely

Suomessa rakennus- ja purkujätteiden käsittelyä ohjaa useita eri lakeja ja asetuksia, niiden asettamilla vaatimuksilla pyritään yhdenmukaistamaan sekä tehostamaan jätteenkäsittelyä ja kierrätystä. Yksi valvonta ja ohjaustoimi on EU:n jätedirektiivi, direktiivin artiklassa 11 määritetään materiaalihyödyntämisaste jolla seurataan jäsenmaiden vuosittain toteutunutta rakennus- ja purkujätteen hyödyntämismäärää (2008/98/EY). Keskeisiä rakennuksen purkamiseen sekä rakennus- ja purkujätteen käsittelyyn liittyviä ohjauskeinoja käsitellään laajemmin luvussa 3.

Ohjaustoimista huolimatta rakennus- ja purkujätteen hyödyntämisaste ei ollut Suomen jäteasetuksen eikä EU:n jätedirektiivin mukaisesti 70% tavoitetasolla vuoteen 2020 mennessä (Kuvio 1). Tämänhetkisten tilastokeskukselta saatujen tietojen mukaan, Jätepuitedirektiivin ohjeen mukaisella tavalla laskettuna materiaalihyödynnysaste Suomessa jäi noin 56% tasolle (Liite 1). Tällöin esikäsitteilyyn vastaanotetut metallijätteet täytyy tulkita koko massaltaan materiaalihyödynnetyksi (jätetilasto 2020.)



Kuvio 1. Rakennusjätteen kierrätysaste vuosina 2015–2020. (Tilastokeskus 2020.)

Tavoitetasoon pääsemisen haasteena on myös osakseen jätetietojärjestelmän puutteet sekä seurannan ongelmat josta johtuen on olemassa vain karkeita arvioita hyödyntämisasteesta ja jätemääristä. Myöskään tietojärjestelmä ei ole ajantasainen (Hakaste 2020; VNK 53/2016, 25).

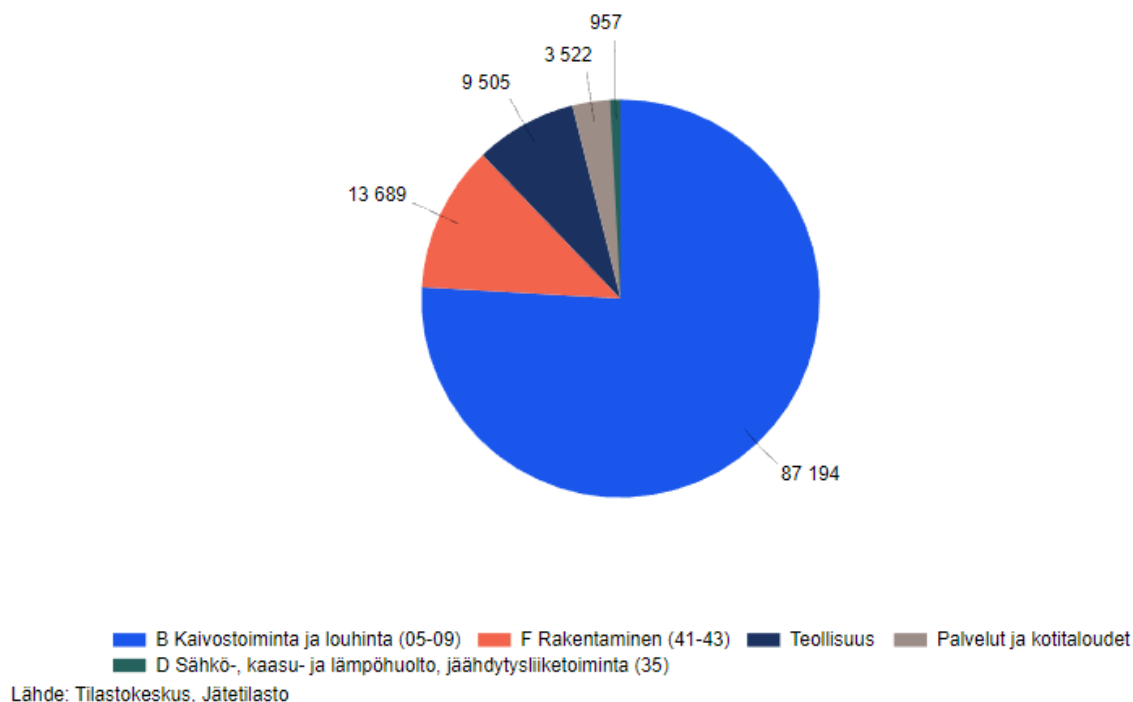
Vuonna 2022 tehty ympäristöministeriön julkaisu kierrätyksestä kiertotalouteen on valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027. Suunnitelmassa on otettu huomioon jätetietojärjestelmän ongelmat ja yksi siihen kirjatuista tavoitteista on jätehuoltosuunnitelman parantaminen. Toimenpiteiksi suunnitelmaan on kirjattu helppokäyttöisen jätetietojärjestelmän luominen josta saa ajantasaista, laadukasta sekä kattavaa tietoa jätteenkäsittelystä. Näitä toimenpiteitä tarvitaan ohjauskeinojen ja raportoinnin parantamiseksi sekä jäteseurannan helpottamiseksi. (YM 2022:13, 28.)

Hyödyntämisasteen tavoitetasolle nostamisen haasteena on myös vanhat toimintatavat ja asenteet purkamisessa sekä työmaalla tapahtuvassa lajittelussa ja kierrättämisessä. Purkujätteen kierrättämisen kannalta kohteeseen sopivien purkamistapojen valinta täytyisi tehdä jo purkus suunnitteluvaiheessa, hyvissä ajoin ennen urakan aloittamista. Näin tilanpuute ja aikataulu eivät muodostuisi niin suureksi ongelmaksi. Yhtenä urakan kriteerinä täytyisi olla jaakohtaiset kierrätystavoitteet joiden toteutumista valvottaisiin koko työmaan ajan. (Karhu & Kivisaari 2020, 15-18; Vaulio 2021.)

2.1 Rakennus- ja purkujätteen määrä

Suomessa syntyi vuonna 2020 noin 116 miljoonaa tonnia jätettä, tilastokeskuksen tietojen mukaan jätemäärä pysyi lähes ennallaan edellisvuoteen verrattuna (Kuvio 2). Koko jätekertymästä teollisuusalojen osuus kasvoi noin 5% ja eniten jätettä kertyi kaivostoiminnasta ja louhinnasta, rakentamisen jätteet ovat suurin jätekertymä heti kaivostoiminnan jälkeen (Suomen virallinen tilasto 2020.)

Jätteiden kertymät sektoreittain vuonna 2020, 1000 tonnia vuodessa



Kuvio 2. Jätteiden kertymät sektoreittain vuonna 2020 (Suomen virallinen tilasto 2020).

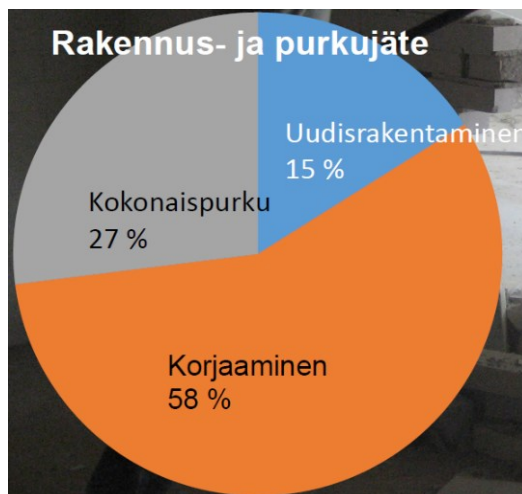
Jätteen kokonaismäärästä noin 91% oli mineraalijätettä joka kertyi pääasiassa kaivostoiminnasta ja louhinnasta sekä rakentamisesta. Rakentamisen kertymästä osa syntyi rakentamismateriaalien valmistuksesta mutta oli pääasiassa läjitettyä ylijäämämaata (Suomen virallinen tilasto 2020.)

Vuonna 2020 rakentamisen jätteitä syntyi noin 13,7 Mt, tästä jätemäärästä noin 12,5 Mt, on rakentamisen mineraalijätettä. Talonrakennusalan osuus rakentamisen jätekertymästä on noin 1,62 Mt. Tästä määrästä suurimmat kertymät ovat syntyneet mineraalijätteistä 1,13 Mt, puujätteistä 0,27 Mt ja metallijätteistä 0,22 Mt, jättepuitedirektiivin tavalla ilmoitettuna ilman maa- ja ruoppausmassoja. Maamassojen määrä oli noin 10,53Mt ja ruoppausmassojen noin 0,72Mt (jätetilasto 2020, liite 1.)

Vuonna 2020 saneerausessa syntyneen rakennus- ja purkujätteen määrä on ollut yli puolet rakennusjätteiden jakaumasta, mutta arvion mukaan purkavassa

uudisrakentamisessa syntyvien jätteiden osuus tulee kasvamaan seuraavina vuosina (Hakaste 2020).

Vuosittain syntyvän rakennus- ja purkujätteen kokonaismäärän jakautuminen kolmen eri rakentamistoiminnon kesken (kuvio 3).



Kuvio 3. Rakennusjätteiden jakauma rakennustoimenpiteen mukaisesti (Hakaste 2020).

Rakennusjätteiden jakaumaa selittää osaltaan purkavan uudisrakentamisen suuri hiilijalanjälki verrattuna energiatehokkaaseen korjausrakentamiseen. Lisäksi korjaus- ja uudisrakentamisen tarpeeseen vaikuttaa myös rakennuskannan ikä ja kunto sekä rakennusten ja teknisten järjestelmien tasaisesti kiristyvät vaatimukset esimerkiksi energiatehokkuuden osalta. (YM 2022:13, 24-115.)

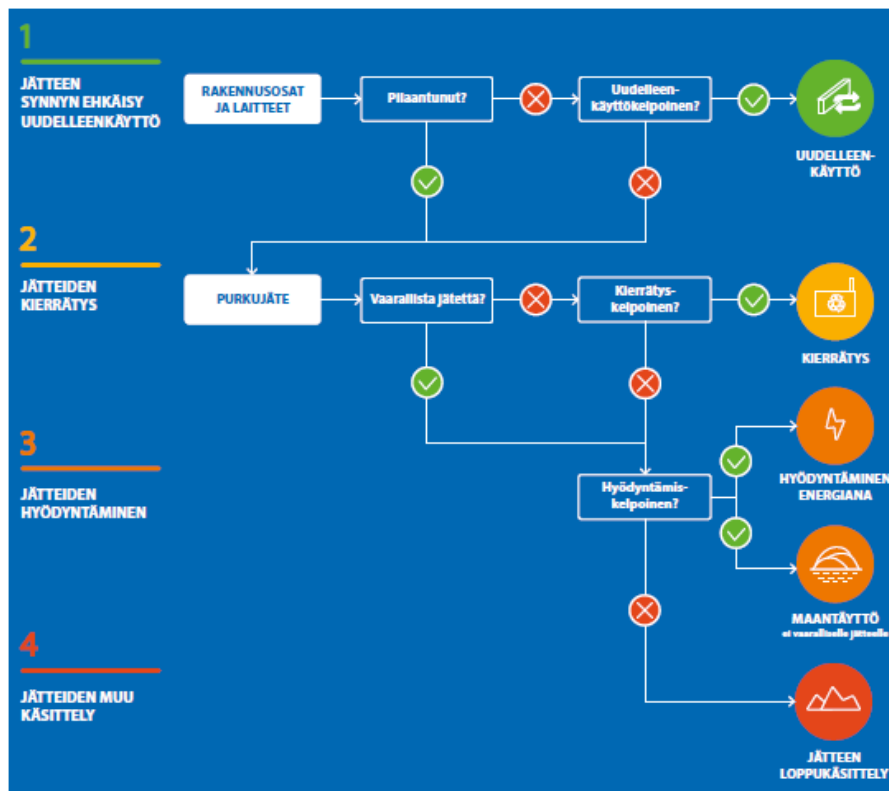
Korjausrakentamisen hiilijalanjälki on selvästi pienempi kuin uudisrakentamisen, mikäli rakennuksen korjausastetta ei ole päästetty nousemaan liian ylös. Kun rakennukseen eikä rakenteisiin ole päästetty tulemaan esimerkiksi vaaraa tai vakavia terveyshaittoja aiheuttavia vaurioita, on korjausrakentaminen myös taloudellisesti kannattavampaa. (Kortelainen 2020.)

Korjaus- ja lisärakentamisen päätöksiin vaikuttaa myös rakennuksen sijainti ja markkina-arvo sekä sijoituksen kannattavuus, verrattaessa kysyntään ja rakennuksen elinkaareen.

Tapauksissa joissa rakennuksella ei ole kysyntää, tontin rakennusoikeus kasvaa purettaessa ja asuinalueella on lisätarvetta asunnoille, on silloin purkava uudisrakentaminen taloudellisesti parempi vaihtoehto kuin saneeraus. Myös kaupungistuminen johtaa purkavaan uudisrakentamiseen kasvukeskuksissa. (Kortelainen 2020; YM 2022:13, 24-115.)

2.1.1 Kiertotalous purkuhankkeissa

Kiertotalous purkuhankkeissa tähtää purettujen laitteiden, materiaalien ja rakennusosien elinkaaren jatkamiseen. Paras ratkaisu tehokkaaseen resurssien hyödyntämiseen olisi saada purettu rakennusmateriaali, osa tai laite suoraan uudelleenkäyttöön. Rakennusten purkamista ohjaa jätehierarkia (kuva 1) jolla pyritään vähentämään syntyvän jätteen määrää sekä haitallisuutta. (YM 2019:31, 12-13.)



Kuva 1. Jätehierarkian huomioiminen rakennus- ja purkujätteen osalta (Kuva: YM 2019:29).

Kiertotalouden ajattelumalli pyrkii ohjaamaan rakentamista maankäytön suunnittelusta alkaen koko rakennuksen elinkaaren ajan. Purettavat rakennukset tulisi nähdä materiaalipankkina joista purkamalla saatavat rakennusosat ja materiaalit ovat arvokkaita resursseja kiertotalouden näkökulmasta. Ottamalla näitä resursseja uudelleenkäyttöön tai kierrättämällä kustannukset ja ympäristökuorma jakautuvat. (YM 2019:31, 13-14.)

Rakennus- ja purkujätteen käsittelyyn liittyy monenlaisia pilottihankkeita, näistä hankkeista saadaan tarpeellista tietoa kierrättämisestä ja uudelleenkäytöstä sekä niiden mahdollisuuksista. Tällaisia hankkeita ovat esimerkiksi:

- Purater, hankeajankohta 2020-2021
Hankkeessa selvitettiin purettujen rakennusmateriaalien käyttökelpoisuutta, turvallisuutta ja terveellisuutta materiaalien uudelleenkäyttöä varten.
- Wool2loop, hankeajankohta 2019-2022.
Hankkeessa selvitettiin mahdollisuuksia muuttaa mineraalivillanjäte uusiomateriaaliksi, sementtiä korvaavana sideaineena jolloin hiilidioksidipäästöt pienenisivät ja kiertotalouden tavoitteet täyttyisivät.
- Kerpur, hankeajankohta 2021-2023.
Hanke tähtää keramiikkajätteen uusiokäyttökohteiden tunnistamiseen sekä hyötykäytön ja keramiikkajätekeräyksen kehittämiseen.
- Circwaste, hankeajankohta 2016-2023.
Hankkeessa pyritään ehkäisemään jätteen syntyä ja tehostamaan materiaalivirtojen käyttämistä sekä edistämään kiertotaloutta, seitsemänvuotisessa hankkeessa on mukana 20 kumppania jotka toteuttavat 19 pilottihanketta.
- Muoviavain, hankeajankohta 2023-2025.

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tietoa muovijätteen kierrätys mahdollisuuksista, uusiomuovimarkkinoista ja tulevaisuuden näkymistä kiertotalouden edistämiseksi.

Suomessa valmistuu ja on käynnissä vuosittain useita eri tahojen tekemiä kiertotaloushankkeita valtakunnallisella sekä paikallisella tasolla. Hankkeilla pyritään edistämään jätteenkäsittelyä ja säästämään luonnonvaroja. Hankkeet löytyvät verkossa osoitteesta www.rakennakiertotaloutta.fi/hankkeet.

2.1.2 Kierrättämisen ja uudelleenkäytön haasteita

Purkumateriaalien jättestatus aiheuttaa ennakkoluuloja uudelleenkäytettävien ja uusiomateriaalien ominaisuuksista sekä heikentää purkumateriaalien saamista tehokkaaseen hyötykäyttöön. Tämä myös osaltaan rajoittaa tuotteiden kysyntää sekä hidastaa kehittämistä ja tarjontaa. (Lahti 2019, 18.)

Rakennusosien ja materiaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä voi myös rajoittaa puhtaus- ja laatuongelmat kuten kosteus ja mikrobivauriot sekä rakentamisessa tai rakennuksen elinkaaren aikana materiaaleissa ja rakenneosissa mahdollisesti käytetyt haitta-aineet. Haitallisten aineiden poistaminen kierrätettävistä materiaaleista on tehtävä ennen niiden purkamista koska erottelu jatkokäsittelyssä voi olla erittäin hankalaa. (YM 2019:31, 24.)

Uudelleenkäytön edellytyksenä on myös rakenteiden ja materiaalien irrottaminen ehjänä muuttamatta niiden ominaisuuksia. Ehjänä irrottaminen lisää purkutyötä sekä vie resursseja ja ei tämän takia ole välttämättä taloudellisesti kannattavaa. Huomioon on otettava myös että purkutyön suorittajalla on oltava säilytystilat sekä markkinat uudelleenkäyttöön meneville materiaaleille. (YM 2019:29, 23.)

Kun rakennuksen purkamisessa syntyvät rakenneosat ja materiaalit eivät sovellu uudelleenkäytettäviksi, tulee niistä rakennus- ja purkujätettä jota voidaan hyödyntää uusiokäytössä tai rakennustuotteiden raaka-aineena. Vaikka jätteet

prosessoidaan kierrätystä varten ei niiden jäteluokitus itsessään poistu vaan niitä koskee rakennus- ja purkujätteitä ohjaavat lainsäädännöt. Lukuun ottamatta joitakin jättejakeita joille on olemassa EoW-kriteerit, kuten esimerkiksi metallit, jalometallit ja lasimurska joiden täyttäessä kriteerit materiaalit eivät ole enää jätettä. (VN 2022:15, 27.)

Purkamisessa syntyvien rakennusosien ja materiaalien vaatimusten mukaisuus täytyy pystyä todentamaan suunnitellussa käyttötarkoituksessa. Tällä hetkellä purkumateriaalien kelpoisuuden todentamista hankaloittaa ettei purkumateriaaleille ole omaa tuotehyväksyntämenetelmää. CE-merkintä pakollisuus kaikille tuotteille joilla on olemassa harmonisoitu tuotestandardi voi aiheuttaa haasteita ja lisäkustannuksia purkumateriaalien markkinoille saamisessa. (VN 2022:15, 38.)

Uusiomateriaalien tuotteistamisen haasteena on myös prosessin pitkä kesto ja kannattavuus. Neitseellisistä raaka-aineista valmistettujen tasalaatuisten materiaalien ja tuotteiden helppo saatavuus vähentää uusiomateriaalien kysyntää. Lukuun ottamatta maanrakennustoimintaa jossa materiaalit ovat helpommin käytönotettavissa vaarantamatta ympäristöä tai terveyttä. (Lahti 2019, 18.)

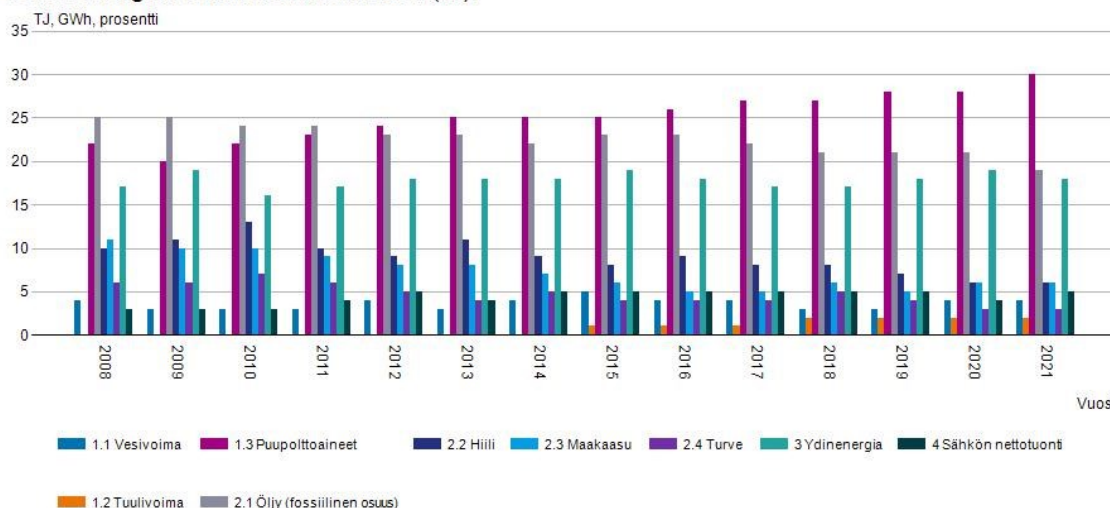
Tuotteistamisen lisäksi puisen rakennus- ja purkujätteen kierrättämisen haasteena on myös Suomen pitkät lämmityskaudet. Kierrätyspuun laatuvaihtelut sekä käsittelemättömän ja lajittelun purkupuun määrät ja saatavuus johtavat myös purkupuun hyödyntämiseen pääosin energiana uusiokäytön sijaan. (kuvio 4). (Lahti 2019, 6, 8.)

Purkupuun kierrättämisen haasteena on myös Suomen metsäteollisuuden sivuvirtoina syntyvät suuret määrät neitseellistä puumateriaalia. Neitseellisen puumateriaalin kuten syntyvien purujen ja lastujen käyttö tuotannon tarpeisiin johtaa myös osaltaan kierrätyspuun kysynnän heikkenemiseen (YM 2019:29, 70.)

Yksittäisiä purkujättejakeita vastaanottavia kierrätysyrityksiä on paljon vähemmän kuin puujätteen energiahyödyntäjiä. Tämä johtaa siihen että

energiahyödynnykseen ohjautuvien rakennus- ja purkujätteiden syntypaikkalajittelun ja logistiikan kustannukset ovat kohtuullisemmat kuin kierrättämisen, katsottuna rakennusjätteiden käsittelijöiden näkökulmasta. (VN 2022:15, 30, 39)

Energian kokonaiskulutus energialähteittäin (kaikki luokat) muuttujina Energialähde ja Vuosi. Osuus energian kokonaiskulutuksesta (%).



Kuvio 4. Energian kokonaiskulutus energialähteittäin (Suomen virallinen tilasto 2022).

Vaikka puun energiahyödynnyks korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä, täytyisi puujätteen kierrätystä parantaa säilyttäen näin hiilinielut. Tämän lisäksi Euroopan unionin jättepuitedirektiivissä jätteenpolttaminen luokitellaan hyötykäytöksi joka ei nosta kierrätysastetta eikä auta pääsemään direktiivin mukaiseen kierrätystavoitteeseen. (Lahti 2019, 5, 6, 27.)

Ratkaisuja kierrättämisen haasteisiin etsitään jatkuvasti, esimerkiksi ympäristöministeriön 1.9.2021–31.12.2023 toimikaudelle asettama UTU-työryhmä käsittelee uusiomateriaalien tuotteistamista sekä seuraa ja kehittää EoW ja sivutuotteita koskevaa sääntelyä ja hallintokäytäntöjä kiertotalouden edistämiseksi.

Myös vuonna 2006 alkaneet uusiomaarakentamisen UUMA-hankkeet pyrkivät säästämään luonnonmateriaaleja ja edistämään kiertotaloutta infra-alalla, hyödyntämällä uusiomateriaaleja sekä parantamalla niiden saatavuutta

markkinoilla. Menneillään oleva UUMA4-hanke on merkitty päätymään 2023 (Motiva Oy 2018.)

2.2 Aiheen julkaisuja

Rakennus- ja purkujätteiden kierrättämistä ja lajittelua kohtaan kasvava kiinnostus näkyy erilaisten julkaisuiden, opinnäyte- ja diplomitöiden sekä eri virastojen ja yritysten tilaamien selvitysten sekä tutkimusten muodossa. Osa rakennusjätteen kierrätystä ja uudelleenkäyttöä käsittelevistä tutkimuksista ja selvityksistä näyttäisivät olevan yksittäisen yrityksen omaan käyttöön tilaamia. Tästä johtuen tiedon saaminen ja sovittaminen muuhun käyttöön ei ole mahdollista tai se on hajanaista sekä vanhaa nykypäivän säädöksiin katsottaessa.

Kaikkien saatavilla olevaa tietoa rakennus- ja purkujätteiden käsittelystä ja hiilijalanjäljestä sekä elinkaarikustannuksista ja purkumateriaalien kiertotaloudesta löytyy esimerkiksi ympäristöministeriön sekä valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoimikunnan julkaisemista oppaista ja raporteista:

- Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjille YM 2019:29
- Purkukartoitus – opas laatijalle YM 2019:30
- Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa – opas julkisiin hankintoihin YM 2019:31
- Purkaa vai korjata YM 2021:9
- Kierrätyksestä kiertotalouteen YM 2022:13
- POP-jätteen tunnistusopas YM 2023:1
- Kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun VN 2016:53
- Kestävä ja turvallinen kiertotalous VN 2019:58
- Uusi suunta- ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi VN 2021:1
- Purkumateriaalien kelpoisuus eri käyttökohteisiin turvallisuuden ja terveellisuuden näkökulmasta VN 2022:15

Näiden oppaiden ja raporttien on tarkoituksena olla apuvälineenä purkuhankkeiden laadukkaassa suunnittelussa ja toteuttamisessa. Ohjata ja tehostaa

purkumateriaalien hyödyntämistä sekä kiertotalouden mukaista toimintaa ja edistää elinkaarirakentamisen huomioimista rakentamisalalla.

3 Rakennus- ja purkujätteen lainsäädäntö ja käsittelyn ohjaus

Rakennusten purkamista sekä rakennus- ja purkujätteen käsittelyä ohjaa monet lait ja asetukset, tässä luvussa käydään läpi tämän opinnäytetyön kannalta keskeisimpiä ohjauskeinoja.

3.1 Jätedirektiivi

Euroopan unionin jätedirektiivi 2008/98/EY josta annettu muutos direktiivi 2018/851 on tehty 30 päivänä toukokuuta 2018. Direktiivin ohjeistus velvoittaa jäsenvaltioita kehittämään sisäistä lainsäädäntöä mutta ei suoraan muuta sitä. Direktiivin edellyttämät toimet jäsenvaltioiden oli saatettava voimaan viimeistään 5 päivänä heinäkuuta 2020 (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi. (EU) 2018/851.)

Rakennus- ja purkujätteen käsittelyn kannalta direktiivissä (EU) 2018/851 keskeisiä artikloja ovat.

Artikla 1. Artiklassa säädetään toimenpiteistä joilla ehkäistään ja vähennetään jätteensyntymistä sekä jätehuollosta aiheutuvia haittavaikutuksia ympäristön ja ihmisten terveyden suojelemiseksi. Lisäksi vähentää resurssien käytön aiheuttamia kokonaisvaikutuksia, tehostamalla semmoisten resurssien käyttöä jotka ovat ratkaisevan tärkeitä siirtymässä kiertotalouteen. (EU 2018/851.)

Artikla 3. Artiklan kohta 2 jossa määritellään vaarallinen jäte ja sen ominaisuudet. Kohta 11 jossa määritellään jätteiden erilliskeräys ja kohdat 15–17 joissa määritellään materiaalin kierrätys, uudelleenkäyttö ja hyödyntäminen muuksi

kuin energiaksi. Sekä maanrakennustoimintaa jossa korvataan maantäyttöön sopivilla jätteillä muita alkuperäisiä materiaaleja. (EU 2018/851.)

Artikla 4. Artiklassa 4 määritellään jätehierarkian mukainen ensisijaisuusjärjestys jätehuoltoa, jätteesyntyä ja ehkäisyä koskevaan lainsäädäntöön ja politiikkaan sekä niiden toteuttamiseen (EU 2018/851).

Artikla 6. Artiklassa 6 määritteellään jätteeksi luokittelun päättymisen edellytykset, toimenpiteet ja aineen tai esineen käyttöä koskevat vaatimukset. (EU 2018/851.)

Artikla 7. Artiklassa 7 säädetään rakennus- ja purkujätteen jätelajeista jotka perustuvat 2014/955/EU perustetun jäteluettelon nimikkeisiin (EU 2018/851.)

Artikla 11. Artiklassa 11 määritellään toimenpiteitä joilla edistetään uudelleenkäyttöön valmistelua ja laadukasta kierrätystä valikoivalla purkamisella. Tämä mahdollistaa vaarallisten aineiden turvallisen käsittelyn ja poistamisen kierrosta. Rakennus- ja purkujätteen hyödyntämistä tavoitteen 70 painoprosenttia vuoteen 2020 mennessä sekä jäteluettelon 17 05 04 luokassa määritettyjen aineksien käyttämisestä korvaamaan muita materiaaleja. (EU 2018/851.)

3.2 Jätelaki

Suomen jätelainsäädäntö pohjautuu EU:n jätedirektiiviin 851/2018, jätelaki 646/2011 uudistettiin vuonna 2021 ja ajantasainen laki on 714/2021. Jätelain tarkoituksena on ehkäistä jätehuollon sekä jätteiden aiheuttamaa vaaraa ympäristölle ja terveydelle. Vähentää jätteiden haitallisuutta ja määrää varmistamalla toimiva jätehuolto sekä edistää luonnonvarojen käytön kestävyyttä ja kiertotaloutta. (Jätelaki, 1 §.)

Vaarallisiksi jätteiksi määritellään ne jätteet joilla on jokin vaaraominaisuus. Rakennus- ja purkujätteeksi määritellään kaikki jäte joka syntyy purkamisessa, uudis- ja korjausrakentamisessa tai muissa rakennuksen ja muun kiinteän

rakennelman rakentamis- ja purkutoiminnoissa sekä maa- ja vesirakentamisessa (Jätelaki 6 §).

POP- jätteellä tarkoitetaan pysyviä orgaanisia yhdisteitä sisältävää jätettä joka sisältää vähintään pitoisuusrajan mukaisina määrinä, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2019/1021 liitteessä IV määriteltyjä yhdisteitä (Jätelaki 6 §).

Jätteen tuottajalla tarkoitetaan sitä jonka toiminnasta jätettä syntyy tai kenen esikäsitteily-, sekoittamis- tai muun toiminnan seurauksena jätteen koostumus ja ominaisuudet muuttuvat. Jätteen haltijalla tarkoitetaan kiinteistön haltijaa, jätteen tuottajaa tai sitä jonka hallussa jäte on. (Jätelaki 6 §.)

Velvollisuus noudattaa kaikessa toiminnassa seuraavaa etusijajärjestystä:

1. Syntyvien jätteiden määrää ja niiden haitallisuutta on ensisijaisesti pyrittävä vähentämään.
2. Jätteet on valmistettava uudelleenkäyttöä varten jos jätteitä kuitenkin syntyy.
3. Jätteet on uusiokäytettävä jos jätteiden uudelleenkäyttö ei ole mahdollista.
4. Jätteet on hyödynnettävä energiana tai muulla tavoin jos jätteiden uusiokäyttö ei ole mahdollista.
5. Jätteet on käsiteltävä loppusijoitusta varten jos jätteiden hyödyntäminen ei ole mahdollista. (Jätelaki 8.1 §.)

Vaaralliset jätteet on pakattava ja pakkausten merkinnät on tehtävä jätehuollon kaikissa vaiheissa tarpeellisin tiedoin. Jätettä ja sen ominaisuuksia sekä jätteen siirtoja on pystyttävä seuraamaan jätteiden syntypaikalta hyödyntämiseen-, tai loppusijoitukseen asti. (Jätelaki 16 §.)

Vaarallisten jätteiden sekoittamiskiello koskee jätteiden laimentamista tai sekoittamista muihin aineisiin sekä laadultaan ja lajiltaan erilaisiin jätteisiin. Jos sekoittaminen on tarpeellista jätteen käsittelemiseksi ja toimintaan on ympäristösuojelulain vaatima ympäristölupa, voidaan sekoittamiskiellosta poiketa. Jos vaarallista jätettä on sekoitettu kiellon vastaisesti ja sekoitetusta jätteestä aiheutuu vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle on jätteet eroteltava jos se on teknisesti mahdollista. (Jätelaki 17 §.)

Jätteen haltija on velvoitettu laatimaan siirtoasiakirja ennen jätteen siirron aloittamista. Asiakirja laaditaan rakennus- ja purkujätteestä, vaarallisesta- ja POP-jätteestä, lietteistä sekä maa-aineksista. Siirtoasiakirjasta tulee selvittää tarpeelliset tiedot jätteen määrästä, alkuperästä, lajista sekä laadusta, toimituspaikasta ja toimituspäivämäärästä sekä kuljettajasta ja jätteen käsittelytavasta toimipaikassa valvonnan ja seurannan mahdollistamiseksi. (Jätelaki 121 §.)

3.2.1 Jäteasetus

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021 on jätelakia täydentävä ja täsmen-
tävä säädös joka on säädetty jätelain (646/2011) nojalla vuonna 2021. VNA 26
§:n mukaan seuraaville rakennus- ja purkujätelajeille on järjestettävä erilliske-
räys jätteen haltijan toimesta:

- betoni, tiili, kivennäislaatat ja keramiikka
- asfaltti
- bitumi ja kattuhuopa
- kipsi
- kyllästämätön puu
- metalli
- lasi
- muovi
- paperi ja kartonki
- mineraalivillaeriste
- maa- ja kiviaines

Erilliskerätystä jätteestä ja sen käsittelystä säädetään jätelain 8 §:ssä, POP-jät-
teiden jätehuollosta sekä erillään pitämisestä säädetään Euroopan parlamentin
ja neuvoston asetuksessa (EU) 2019/1021, vaarallisten jätteiden sekoittamis-
kiellosta ja erillään pitämisestä säädetään jätelain 17 §:ssä. (VNA 978/2021, 26
§.)

Siirtoasiakirjassa joka on säädetty jätelain 121 §:ssä on oltava jätelain
liitteen 5 mukaisesti seuraavat tiedot merkittyinä sekä eriteltyinä:

- jätteen tuottajan tai muun jätteen haltijan, kuljettajan ja vastaanotta-
jan tunnistetiedot
- jätteen siirron ajankohta sekä alkamis- ja päättymispaikka

- jätenimike sekä kuvaus jätelajista
- jätteen määrä
- jätteen tyyppi
- toiminta, jossa jäte on syntynyt
- mahdollisuuksien mukaan ajoneuvon rekisteritunnus
- jätteen käsittelytapa toimituspaikassa
- jätteen haltijan vahvistus annettujen tietojen oikeellisuudesta
- jätteen kuljettajan vahvistus jätteen kuljetettavaksi ottamisesta
- jätteen siirron päätyttyä jätteen vastaanottajan vahvistus jätteen vastaanotosta ja tiedot vastaanotetun jätteen määrästä. (VNA 978/2021, 40.1 §.)

3.2.2 MARA-asetus

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa 843/2017. Asetuksen tarkoituksena on määritellä edellytykset joiden täytyessä, asetuksen mukaisten jätteiden hyödyntämisessä maanrakentamistarkoitukseen ei tarvitse ympäristösuojelulain (527/2014) edellyttämää ympäristölupaa. (VNA 843/2017, 1 §.)

Jätteen hyödyntämistä ja väliaikaista varastointia koskevat vaatimukset sen lisäksi mitä ympäristönsuojelulaissa ja jätelaissa (646/2011) säädetään, jätteen hyödyntäminen maanrakentamisessa ilman ympäristölupaa edellyttää että:

- Maanrakentamiskohteen sisältämän jätteen kerrospaksuus ei ylitä asetuksen liitteessä 2 säädettyä enimmäiskerrospaksuutta.
- Jätteen haitallisten aineiden liukoisuus ja pitoisuus eivät ylitä asetuksen liitteessä 2 säädettyjä raja-arvoja ja jäte täyttää asetuksen liitteessä 2 säädettyt muut vaatimukset.
- Jätteen laadunhallinnassa noudatetaan, mitä asetuksen liitteessä 3 säädetään, ja haitallisten aineiden liukoisuus ja pitoisuus määritetään asetuksen liitteen 3 mukaisesti.
- Jätettä sisältävä rakenne peitetään tai päällystetään lukuun ottamatta tuhkamursketietä taikka väylää tai kenttää, jonka pintakerroksessa käytetään asfalttimursketta tai -rouhetta.
- Jätettä sisältävän rakennekerroksen etäisyys pohjaveden enimmäiskorkeudesta on vähintään yksi metri ja maanrakentamiskohteen etäisyys vesilain (587/2011) 1 luvun 3 §:n 1 momentin 3 kohdassa tarkoitetusta vesistöstä, talousvesikäyttöön tarkoitettuun kaivosta tai lähteestä on vähintään 30 metriä.

- Sekoitettaessa liitteessä 1 tarkoitettuja jätteitä keskenään teknisten ominaisuuksien parantamiseksi myös lopullinen seos täyttää liitteessä 2 säädetyt raja-arvot.

Jätteen väliaikaisessa varastoinnissa on noudatettava parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Väliaikaisen varastoinnin saa aloittaa aikaisintaan neljä viikkoa tai, jos jäte varastoidaan suojattuna, 12 kuukautta ennen hyödyntämistä. (VNA 843/2017, 4 §.)

Asetuksen liitteessä 3, osassa 2 b, määrätään rakentamisen ja purkamisen yhteydessä syntyvästä betoni- ja tiilimurskeesta seuraavasti. Ympäristökelpoisuus tutkitaan kohdekohtaisesti rakentamis- tai purkamis- toiminnoissa syntyvästä sekä käsiteltävästä tiili- ja betonimurskeesta. Purkamattomat rakenteet on purettava lajittelevasti erilleen siten että niistä voidaan tunnistaa hyödynnettäväksi kelpaamattomat jakeet. Rakennus- ja purkukohteissa syntyvästä tiili- ja betonimurskeesta on vähintään yhdestä kokoomanäytteestä määritettävä jätteen epäpuhtaudet, materiaali jakauma ja haitta-aineiden kokonaispitoisuudet sekä liukoisuudet. Ennen kuin jäte luovutetaan hyötykäyttöön rakentamis- tai purkukohteesta. (VNA 843/2017.)

MARA-asetuksen rinnalle on tehty soveltamisohje heinäkuussa 2019, selkeyttämään sekä yhtenäistämään asetuksen tulkintaa ja käytännön toimeenpanoa.

3.3 Jäteverolaki

Joulukuussa 2010 säädettyä jäteverolakia 1126/2010 uudistettiin marraskuussa 2022, ajantasainen laki on 962/2022. Jäteverolla pyritään ehkäisemään jätteen syntyä ja ohjaamaan jätteitä hyödynnykseen loppukäsittelyn sijasta. (jäteverolaki 962/2022.)

Jäteverolain 1 §:n mukaan valtiolle on suoritettava veroa kaatopaikalle toimitettavista jätteistä. Jäteverolain 4 §:n mukaan kaatopaikan pitäjä on velvollinen keräämään veron toimitetuista jätteistä. Jäteverolain 5 §:ssä säädetään että liitteenä olevan verotaulukon mukaisista kaatopaikalle toimitetusta jätteistä on suoritettava veroa 80 euroa tonnilta. Jäteverolain 7 §:n mukaan kaatopaikan

pitäjä on velvollinen valvomaan kaatopaikka alueella tapahtuvaa jätteiden sijoitusta, sijoittamisen pitkäkestoisuutta ja perimään veroa jäteverolain 3 §:ssä tarkoitettun määräajan ylittyessä. (Jäteverolaki, 1 §, 4 §, 5 §, 7 §.)

3.4 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö ja rakennuslaki 132/1999 on ajantasainen laki jonka tavoitteena on luoda hyvät edellytykset elinympäristölle. Edistää kestäväää kehitystä taloudellisesti, ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti järjestämällä alueiden käyttöä sekä rakentamista (MRL, 1 §).

MRL 122 §:n mukaan rakennuslupan vaativissa rakennus- ja purkutöissä on oltava vastaavatyönjohtaja joka vastaa työn kokonaisuudesta ja laadusta. Huolehtii tarkastusasiakirjan ajantasaisuudesta, työn aloitusilmoituksesta valvontaviranomaiselle ja rakennustyön suorittamisesta myönnettyä lupaa koskevien määräysten ja säännösten mukaisesti sekä hyvää rakennustapaa noudattaen. Toimenpideluvan vaatimissa rakennus- ja purkutöissä on oltava vastaava työnjohtaja ainoastaan jos se on välttämätöntä kohteeseen liittyvien ympäristönäkökohtien ja maiseman sekä käytönaikaisen turvallisuuden ja terveellisyyden edellyttämää. (MRL, 122 §.)

Vaikka rakennuksen tai rakennusosan purkamiseen ei tarvita lupaa, on siitä tehtävä purkamisilmoitus rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkutyöhön ryhtymistä. Rakennusvalvontaviranomainen voi edellä mainitun ajan puitteissa vaatia luvan hakemista perustelluista syistä. (MRL, 127 §.)

Purkamisluvan myöntämisen edellytyksenä on ettei purkaminen aiheuta haittaa kaavoittamiselle, eikä siitä myöskään saa aiheutua olemassa olevan rakennetun ympäristön historiallisten tai rakennustaiteellisten arvojen hävittämistä ja turmelemista (MRL , 118 §, 139 §).

Ennen purkamisen aloittamista täytyy selvittää purkutyön järjestämistapa ja edellytykset, syntyvän rakennusjätteen hyödyntämiseen ja käsittelyyn (MRL, 54 §).

3.4.1 Maankäyttö- ja rakennusasetus

Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999 on maankäyttö ja rakennuslakia täydentävä ja täsmentävä säädös joka on säädetty maankäyttö ja rakennuslain (132/1999) nojalla helmikuussa 1999 ympäristöministeriön esityksestä.

Rakentaminen, rakennuksen tai rakennusosan purkaminen vaatii lupahakemuksen tai ilmoituksen jossa on selvitettävä rakennusjätteen laatu, määrä ja jätteen lajittelutapa ellei jätemäärä ole vähäinen. Terveydelle tai ympäristölle vaarallisesta rakennus- ja purkujätteestä sekä sen käsittelystä on tehtävä erillinen hakemus tai ilmoitus. (MRA, 55 §.)

3.5 Ympäristönsuojelulaki

Kesäkuussa 2014 annettiin ympäristönsuojelulaki 527/2014, lain tarkoituksena on torjua ympäristövahinkoja ja ilmastonmuutosta, edistämällä kestävää kehitystä ja luonnonvarojen käyttöä. Vähentää jätteiden määrää ja niiden haitallisia vaikutuksia sekä tehostaa huomioon ottamista ja vaikutusten arviointia ympäristössä pilaavassa toiminnassa (YSL, 1 §).

Toiminnan harjoittajalla on velvollisuus olla selvillä tai selvittää toiminnastaan aiheutuvista vaikutuksista ympäristöön sekä haitallisten vaikutusten ja ympäristöriskien hallintakeinoista ja vähentämismahdollisuuksista (YSL, 6 §).

Toiminnan harjoittajan on suunniteltava toimintansa siten että siinä voidaan ennaltaehkäistä tai rajoittaa ympäristön pilaantuminen mahdollisimman vähäiseksi. Jos pilaantumista ei voida kokonaan estää, ympäristölle vaaraa aiheuttavissa toiminnoissa on noudatettava jätelain (714/2021) luvussa 2 sekä kemikaalilain (599/2013) ja Euroopan unionin kemikaalilainsäädännön mukaisia velvollisuuksia ja periaatteita. (YSL, 7 §.)

YSL 27 §:n mukaan ympäristölupa vaaditaan toiminnasta josta voi aiheutua ympäristön sekä vesistön pilaantumista tai sen vaaraa, liitteessä 1 määriteltyjen luvanvaraisten toimintojen mukaisesti.

Kunta voi antaa paikallisista olosuhteista johtuvia yleisiä määräyksiä jotka koskevat kuntaa tai sen osaa tämän lain täytäntöön panemiseksi. Ympäristönsuojelumääräyksistä on tiedotettava yleisesti kunnallisissa ilmoituksissa ja määräykset on oltava saatavilla kunnan internetsivuilla, lisäksi määräykset on annettava tiedoksi valtion ympäristölupaviranomaiselle ja asianomaiselle valtion valvontaviranomaiselle. (YSL, 202 §, 203 §.)

3.6 Kaatopaikka-asetus

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013 on uudistettu marraskuussa 2021, ajantasainen asetus on 1030/2021. Suomen kaatopaikka asetus pohjautuu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin (EU) 2018/850 ja on säädetty Suomen jätelain (714/2021) sekä ympäristönsuojelulain (527/2014) nojalla valtioneuvoston päätöksen mukaisesti. (VNA 331/2013).

Lain tarkoituksena on ohjata kaatopaikkojen suunnittelua, perustamista ja rakentamista sekä niiden käyttämistä, hoitamista, käytöstä poistamista ja jälkihoitoa. Ettei näistä toimista aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle kaatopaikan koko elinkaaren aikana. Näillä ohjaustoimilla voidaan vähentää kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrää ja edistää kiertotaloutta sekä ehkäistä ja torjua ympäristövaikutuksia. (VNA 331/2013, 1 §.)

Kaatopaikalle ei pidä sijoittaa jätettä joka soveltuu kierrättämiseen tai hyödyntämiseen muulla tavoin kuin loppukäsittely, tämä ei koske jätteitä joiden loppusijoitus johtaa ympäristön kannalta parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen (VNA 331/2013, 14a §).

Vain jätteet jotka on esikäsitelty etusijajärjestyksen mukaisesti, voidaan hyväksyä kaatopaikalle, tämä vaatimus ei kuitenkaan koske sellaisia pysyviä jätteitä

joiden esikäsittelyä ei voi suorittaa teknisesti käyttökelpoisella tavalla tai esikäsittelyllä ei edistetä 1 §:ssä säädettyjä toimia (VNA 331/2013, 15 §).

Lupaviranomaisella on oikeus poikkeustapauksissa sallia POP-jätteiden sijoittaminen maanalaiseen sijoituspaikkaan tai vaarallisen jätteen kaatopaikalle, asetuksen (EU)2019/1021 liitteessä V, esitetyn menetelmän mukaisilla tavoilla (VNA 331/2013, 36 §).

3.7 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslaki 738/2002, lain tarkoituksena on ylläpitää ja turvata työntekijöiden työkyky. Ennalta ehkäistä ja torjua työntekijöiden työympäristöstä ja työstä johtuvia fyysisiä sekä henkisiä terveyshaittoja, ammattitauteja ja työtapa-turmia parantamalla työympäristöä ja työolosuhteita (TTurvL 1 §).

Työnantajan velvollisuudet yhteisellä työpaikalla, yhteisellä työpaikalla tulee pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen huolehtia:

- työpaikalla toimivien työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien toimintojen yhteensovittamisesta;
- työpaikan liikenteen ja liikkumisen järjestelyistä;
- työpaikan yleisestä turvallisuuden ja terveellisyyden edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä;
- muusta työpaikan yleissuunnittelusta;
- työolosuhteiden ja työympäristön yleisestä turvallisuudesta ja terveellisyydestä. (TTurvL 51 §.)

Työturvallisuuslain §:ssä 51 tarkoitettujen velvoitteiden täytäntöönpanosta yhteisellä rakennustyömaalla vastaa pääurakoitsija tai siinä asemassa oleva työnantaja. Rakennushanketta johtava tai valvova rakennuttaja tai muu henkilö, joka huolehtii samalla ettei työstä voi aiheutua vaaraa työmaalla työskenteleville eikä kenellekään muulle työmaan vaikutuspiirissä olevalle henkilölle (TTurvL 52 §).

Suunnittelijan tai henkilön joka toimeksiannosta luovuttaa suunnitelman joka koskee työ- tai tuotantomenetelmää, työympäristön rakennetta, työtilaa, työvälilaitetta, konetta tai muuta laitetta. On velvollinen huolehtimaan että

suunnitelmassa on kohteesta ilmoitetun käyttötarkoituksen mukaisesti otettu huomioon tämän lain säännökset (TTurvL 57 §).

3.7.1 Työturvallisuusasetus

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009, asetuksella täydennetään ja täsmennetään työturvallisuuslakia (738/2002). Asetuksen 8 §:n mukaisesti rakennuttajan on huolehdittava turvallisuusasiakirjan laatimisesta rakentamisen suunnittelua ja valmistelua varten. (VNA 205/2009).

Turvallisuusasiakirjan on sisällettävä selvitys rakennus- tai purkuhankkeen toteuttamiseen liittyvistä työturvallisuutta ja työterveyttä koskevista tiedoista. Olosuhteiden, hankkeen ominaisuuksien tai sen luonteen aiheuttamien vaara- ja haittatekijöiden sekä liitteessä 3 tarkoitettujen töiden osalta (VNA 205/2009 8 §).

Rakennuttaja on vastuussa kirjallisten turvallisuussääntöjen laatimisesta rakennushankkeen toteutuksessa. Turvallisuussäännöistä on selvittävä turvallisuusjohtamisen tavoitteet ja toimenpiteet sekä ohjeet turvallisuuden seurantaan. Turvallisuuteen liittyviin tarkastuksiin ja yhteistoimintaan sekä työmaalla olevien henkilöiden kulkulupiin ja henkilötunnusteiden käyttämiseen. Työmaakokouksien järjestämiseen ja hankkeeseen osallistuvien hyväksymistä vaativien turvallisuussuunnitelmien käsittelyyn. (VNA 205/2009 8 §.)

Rakennuttajan vastuualueeseen kuuluu laatia työmaasta kirjalliset menettelyohjeet. Ohjeet koskevat töiden ajoittamista, erityisiä työmenetelmiä ja niiden vaatimuksia sekä aliurakoiden järjestämisen menettelyitä ja työnantajia koskevien työhygieenisten mittauksien menettelyitä. Rakennuttaja on vastuussa tässä pykälässä edellä mainittujen asiakirjojen ja toimenpiteiden toteutumisesta sekä seuraamisesta. (VNA 205/2009 8 §.)

Asetuksen §:ssä 49 määrätään purkutyön suunnittelusta ja purkamismenetelmistä. Purkutyö on suoritettava siihen pätevän henkilön välittömässä valvonnassa purettaessa vaarallisia kohteita tai suuria kantavia rakenteita. Työmaa on

eristettävä muusta alueesta tarpeellisissa kohdissa. Ennen aloittamista on huolehdittava tekijöistä jotka voivat aiheuttaa mahdollisen tapaturman purkutyön yhteydessä. Kaikki putket ja säiliöt on oltava luotettavasti tyhjennetty ja tarvittaessa huuhdeltu, sekä sähkö-, kaasu ja muut johdot on katkaistu ja suljettu. (VNA 205/2009 49 §.)

Työntekijöiden suojaamiseksi on erilaisin toimenpitein estettävä putoavien ja kaatuvien esineiden aiheuttama vaara sekä työntekijöiden mahdollinen putoaminen. Rakenneosien sekä rakenteiden kunto, lujuus ja ominaisuudet on selvitettävä siten että työ voidaan suorittaa turvallisesti eikä siitä aiheudu haittaa työntekijän terveydelle. Purkamisen järjestyksessä on huomioitava rakennelman sortuminen sekä järjestettävä riittävä tuenta ja sidonta purettaessa kantavia tai tukevia rakenteita. (VNA 205/2009 49 §.)

Välipohjien ja muiden rakenteiden kuormittamista ei saa purkutyön aikana tapahtua siinä määrin että se vaarantaisi turvallisuutta. Tavarat ja rakenneosat on siirrettävä ja varastoitava siten ettei niiden käsittelystä synny liian suurta vaaraa. Asbestin kaltaista vaarallista ainetta sisältävien rakenteiden purkamisesta on säädetty erikseen. (VNA 205/2009 49 §.)

Purettaessa irtoavat rakenneosat, betonikappaleet sekä tiilet on siirrettävä turvallisuutta noudattaen. Pölyävä materiaali on poistettava tiivistä putkistoa pitkin suoraan ajoneuvoon, suojattuun tilaan tai se on koottava säkkeihin ja astioihin poisvientä varten. Pölyn poistossa on käytettävä kohdepoistoa, ilmastointia tai vastaavaa tarkoituksenmukaista toimenpidettä. Pölyn leviäminen on tarvittaessa estettävä käyttämällä suojaseiniä rakennustyön aikana, lisäksi työtilat on siivotava riittävän usein pölyn poistamiseksi. (VNA 205/2009 50 §.)

3.8 Asbestilaki

Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. Lain 1 §:ssä säädetään asbestipurkutyöluvasta ja niihin liittyvistä rekistereistä sekä

asbestipurkutyöntekijän pätevydestä. Alueen työsuojeluviranomaiselta haettava asbestipurkutyöluvasta säädetään 4 §:ssä (Asbestilaki, 1, 4 §).

Asbestipurkutyössä saa käyttää vain vaaditun pätevyyden omaavia työntekijöitä jotka ovat rekisteröitynä 12 §:ssä tarkoitettuun asbestipurkutyön pätevyysrekisteriin. Työntekijän pätevyys vaatimuksena on soveltuva ammattitutkinto tai sen osa, Euroopan talousalueen valtiossa hankitusta asbestipurkutyöntekijän ammattipätevydestä on säädetty laissa (1093/2007). (Asbestilaki, 2 §.)

Luvan saanut luonnollinen tai oikeushenkilö saa suorittaa asbestipurkutyötä mutta lupaa ei kuitenkaan tarvitse:

- lyhytkestoisiin huoltotöihin, joiden yhteydessä ei käsitellä murenevia asbestimateriaaleja;
- hyvässä kunnossa olevien asbestia sisältävien materiaalien kapselointiin tai päällystämiseen;
- asbestikartoitukseen ja muuhun näytteiden ottoon. (asbestilaki, 3 §.)

Kun lupaviranomainen on todennut luvanhakijan täyttävän luvan myöntämiseksi edellytetyt vaatimukset, valtakunnallinen asbestipurkutyöluva myönnetään viivytyksettä tai viimeistään 14 päivän kuluessa ja se on voimassa toistaiseksi tai määräajan (Asbestilaki, 6 §).

3.8.1 Asbestiasetus

Valtioneuvoston asetus (798/2015) asbestityön turvallisuudesta, asetus täydentää asbestilaissa (684/2015) määritettyjä säännöksiä asbestipurkutyöntekijän pätevydestä ja purkutyön luvanvaraisuudesta. (VNA 798/2015, 1 §.)

Vastuussa asbestikartoituksen tekemisestä on rakennuttaja tai muu osapuoli joka valvoo tai ohjaa rakennushanketta johon voi sisältyä asbestipurkutyötä. Asbestikartoituksen tekijällä täytyy olla riittävä perehtyneisyys asbestin esiintymisestä ja rakenteiden purkamisesta sekä ammatillista osaamista suunnitellun kartoituksen laadusta ja laajuudesta. Kartoitus on dokumentoitava ja luovutettava asbestipurkutyöhön ryhtyvän käyttöön. Asbestikartoituksesta on selvittävä

purettavan kohteen asbestin tai asbestia sisältävien materiaalien sijainti, laatu ja määrä sekä niiden pölyävyys purettaessa tai käsiteltäessä. (VNA 798/2015, 7 §.)

Asbestipurkutyötä varten on tehtävä kirjallinen turvallisuussuunnitelma 7 §:n mukaisen kartoituksen ja TTurvL 10 §:ssä säädetyn työn vaarojen selvittämisen ja arvioinnin perusteella. Suunnitelma on annettava tiedoksi kaikille työhön osallistuville ja sen vaikutuspiirissä oleville työntekijöille sekä toiminnanharjoittajille. Suunnitelmasta täytyy selvittää riittävän laajasti ne toimenpiteet joita on tehtävä työn ja työympäristön turvallisuuden varmistamiseksi, altistuksen arvioimiseksi, vähentämiseksi sekä seuraamiseksi. (VNA 798/2015, 8 §.)

Asbestipurkutyölupaa vaativista purkutöistä työkohteessa on ilmoitettava kirjallisesti seitsemän päivää ennen työn aloittamista toimivaltaiselle työnsuojeluviranomaiselle. Jos työolosuhteissa tapahtuu muutoksia, kuten merkittävä materiaaleista vapautuvan pölyn lisääntyminen josta aiheutuu altistumista, on ilmoitus uusittava. (VNA 798/2015, 9 §.)

4 Purkamisen valmistelevat toimenpiteet

4.1 Purkuohjelma

Rakennuttajan tehtävänä on laatia purkuohjelma ennen purkutyön aloittamista. Asiakirjasta selviää purkamiskohteen tietoja kuten turvallisuusasiakirja, purkutyön aikataulut ja vaativuus, tarjouspyyntö- ja sopimusasiat, vaarallisten aineiden- ja purkutuotteiden kartoitus sekä tarvittavat ilmoitukset ja luvat (Ratu S-1121, 2009, 3, 6).

4.1.1 Työturvallisuus

Purkutyöt on suunniteltava turvalliseksi ja työ on suoritettava siihen pätevän henkilön välittömässä valvonnassa, purettaessa vaarallisia kohteita tai suuria kantavia rakenteita VNA 205/2009 49 §:n mukaisesti.

Rakennuttajan on huolehdittava turvallisuusasiakirjan laatimisesta rakentamisen suunnittelua ja valmistelua varten, asiakirjasta täytyy löytyä kirjalliset turvallisussäännöt ja ohjeet rakennus- ja purkutöiden toteuttamiseksi VNA 205/2009 8 §:n mukaisesti (YM 2019:29, 28).

4.1.2 Purkukartoitus

Purkukartoituksen tarkoituksena on selvittää rakennusjätteen laatu, määrä ja jätteen lajittelutapa ellei jätemäärä ole vähäinen. Purkukartoitus sisältää asbesti- ja haitta-ainekartoituksen sekä purkumateriaaliselvityksen (YM 2019:30, 13).

Lain mukaan kaikille ennen vuotta 1995 valmistuneille purettaville ja saneerattaville rakennuksille on pakollista tehdä asbestikartoitus (VNA 798/2015). Vaikka muista vaarallisista aineista ei ole erikseen säädettyä lainsäädäntöä on suositeltavaa tehdä haitta-ainekartoitus ja tutkimukset jos rakennus on rakennettu ennen vuotta 1995 tai sen lattiapinta-ala on suurempi kuin 100m². (YM 2019:30, 17.)

Haitta-ainekartoituksen tilaamiseen, teettämiseen sekä haitta-aineiden tutkimiseen on olemassa RT-ohjekortit; haitalliset aineet rakennuksissa, RT 103500 tilaajan ohje ja RT 103501 tutkijan ohje. Tutkimuksissa suositellaan käyttämään ulkopuolista haitta-ainekartoittajaa. (YM 2019:30, 17.)

Purkumateriaaliselvityksen tavoitteena on tunnistaa uudelleenkäyttöön ja hyödyntämiseen kelpaavat jätejakeet ja rakennusosat sekä antaa käsittelytapoihin liittyviä suosituksia. Selvitys on osa purkukartoitusta ja sen laadinnassa on

suositeltavaa käyttää ulkopuolista asiantuntijaa mikäli haitta-ainekartoittajan asiantuntemus ei riitä myös purkumateriaaliselvityksen tekemiseen, selvitys suositellaan tekemään kaikille purkukohteille vapaaehtoisuudesta huolimatta. (YM 2019:30, 13, 17.)

4.1.3 Purkutyöselostus

Rakennesuunnittelija laatii purkutyöselostuksen joka sisältää purkutapaselostuksen ja tarvittavat purkupiirustukset työn suorittamista varten. Purkutyöselostuksessa on tiedot purettavan kohteen alkuperäisistä suunnitelmista, piirustuksista, aikaisemmista korjaus- ja muutostöistä, vanhojen rakenteiden inventointitiedot ja tiedot koskien käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja saatuja tuloksia sekä purettavien rakenteiden kuntoa ja laatua. (Ratu S-1121, 2009, 3, 4, 7.)

Asiakirjan sisältämässä purkutapaselostuksessa esitetään rakenteiden purkamisjärjestykset, ohjeet purkumenetelmien valintaan ja rakenteiden työnaikaiseen tuentaan sekä tiedot purettavien rakenteiden kantavuudesta, rakennesuunnittelijan työnaikaisista tarkastuksista ja tarvittavat erikoissuunnitelmat, LVISA järjestelmien, teline tai kaidesuunnittelun sekä rakenteiden suojauksen osalta. (Ratu S-1121, 2009, 3, 7.)

4.1.4 Aikataulu ja sopimusasiat

Purkuohjelman sisällöstä selviää myös purkutyön suunnitteluun, lupien hakemiseen ja ilmoitusten tekemiseen varattu aika sekä karkea aikataulu purkutyövoihin suorittamiseen. Tarjouspyyntöön mukaan laitettavat liitteet esimerkiksi purkutyöselostus, turvallisuusasiakirja, purkukartoitusraportti ja tiedot purkumääristä sekä syntyvien jätteiden sijoitusvaatimuksista. Sopimusasioissa voi noudattaa rakennusalan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukaista sopimusmenettelyä tai vastaavasti pienemmissä kohteissa sopimus pohjana voi käyttää purkutoimenpiteet ja -sopimus lomaketta (RATU 5009). (Ratu S-1121, 2009, 3, 6, 19.)

4.2 Purkusuunnitelma

Pää toteuttajan vastuulla on laatia purkukohteeseen purkusuunnitelma josta selviää purkutyötehtävien aikataulut, vastuuhenkilöt, suunnitelma asiakirjojen ja piirustusten tunnisteet tai sijainti muissa asiakirjoissa. Sekä liitteeksi tulevien tarkempien purkusuunnitelmien tarpeellisuus. Purkuvaiheen toteutuksen suunnittelussa käytetään (Ratu 5009) purkutoimenpiteet ja sopimus -lomaketta, täytettynä lomake toimii kohteen purkamissuunnitelmana ja allekirjoitettuna siitä tulee purkutyön urakkasopimus. (Ratu S-1121, 2009, 3, 7, 9.)

Purku-urakoitsijan tehtävänä on laatia purkutyösuunnitelma aina jos esimerkiksi kohteen purkutyöt ovat laajuudeltaan suuria tai vaikeita. Kohteessa on vaarallisia materiaaleja tai työntekijöille voi aiheutua vaaraa sekä purettaessa kantavia-, erikois-, tai huonokuntoisia rakenteita. Purkutöiden suunnittelusta käytetään (Ratu 5010) purkutyösuunnitelma lomaketta, purkutyösuunnitelma laaditaan muiden työmaahan tehtyjen suunnitelmien pohjalta, asiakirjassa esitetään purkutyöntoteutukseen tarvittavat tiedot. (Ratu S-1121, 2009, 3, 7.)

Purkutyösuunnitelmasta selviää kohteen tarkennettu purkamisjärjestys rakenteittain sekä purkutyössä käytettävät menetelmät, -laitteet ja kalusto. Suunnitelma rakenteiden työnaikaisesta kantavuudesta ja vakaudesta sekä työntekijöiden, työmaan ja työympäristön suojauksesta (Ratu S-1121, 2009, 3, 8).

Purkutyösuunnitelmassa määritetyn sisällön toteutuminen on tarkastettava ennen purkutyön aloittamista ja työn edetessä. Suunnitelma laaditaan koko purkamistyön osalta ennakkoon ennen purkamisen aloitusta. Suunnitelmaa voi muuttaa yhdessä suunnittelijan kanssa tarkastuksissa ilmenneiden asioiden perusteella. Eri rakennusosiin tai rakennekokonaisuuksiin voidaan laatia useampia purkutyösuunnitelmia (Ratu S-1121, 2009, 3, 8).

4.2.1 Purkutyön tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelma antaa välineet työnseurantaa ja laadunvarmistukseen jolloin aikatauluihin sekä laatuun liittyvät poikkeamat tunnistetaan ja niihin voidaan vaikuttaa tarpeeksi ajoissa. Laadukkaalla suunnittelulla varmistetaan purkutyön toteutus siten että voidaan saavuttaa yleisaikataulussa, tavoitearvioissa sekä muissa hankekohtaisissa asiakirjoissa asetetut aikataulu, kustannus ja laatuvaatimukset kunkin tehtävän osalta. (Ratu S-1121, 2009, 3, 10.)

Tehtäväsuunnitelman avulla voidaan myös ennaltaehkäistä mahdollisia työnaikeisia ongelmia sekä varmistaa että purkutyön aloitusedellytykset ovat kunnossa ja että kaikilla osapuolilla on yhteinen käsitys työn sisällöstä ja sen tavoitteista. Suunnitelma on tehtävä ennen työmaan hankintojen ja aliurakkaneuvotteluiden sekä työkauppojen solmintaa tai viimeistään ennen purku-urakan aloittamista. (Ratu S-1121, 2009, 3, 10.)

Suunnitelmassa on otettava huomioon kohdekohtaiset vaatimukset ja erityispiirteet jotka löytyvät hankkeen asiakirjoista kuten yleisaikataulusta, rakennus- ja työselostuksista sekä muista hankkeeseen tehdyistä suunnitelmista. Lähtötietoina voi hankkeeseen kuuluvien vaatimusten lisäksi käyttää kokemukseräisiä menetelmä- ja menekkitietoja sekä rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia. (Ratu S-1121, 2009, 3, 10.)

4.2.2 Työmaan aluesuunnitelma

Purkuhankkeen päätoteuttajan vastuulla on laatia työmaa-alueen käyttösuunnitelmat joista selviää työmaan järjestyksen ja siisteyden varmistamiseen vaaditut toimet sekä tiedot työmaa-alueen rajoista ja sinne sijoitetuista toiminnoista (YM 2019:29, 56).

Aluesuunnitelmasta tulee selvittää alueen rakennukset, työtilat, talotekniikka- ja sammutusjärjestelmät. Työmaan suojaukset ja jätehuoltojärjestelyt sekä logistiikkaan ja työmaalla liikkumiseen liittyvät järjestelyt kuten liikenneväylät,

kulkutiet, purku- lastaus- ja varastoalueet sekä yhteiset nosto ja siirto järjestelyt (YM 2019:29, 56).

Purkuhankkeen päätoteuttaja vastaa alueelle tehtyjen suunnitelmien noudattamisesta ja työmaan järjestyksen jatkuvasta ylläpitämisestä. Urakoitsijoiden tehtävänä on varmistaa että kaikilla alueella työskentelevällä henkilöllä on tieto alueelle tehdyistä suunnitelmista sekä velvollisuudesta huolehtia siisteydestä ja turvallisuudesta omalta osaltaan (YM 2019:29, 56).

4.2.3 Jätehuoltosuunnitelma

Päätoteuttaja tai purku-urakoitsija laatii työmaan jätehuoltosuunnitelman ennen purkamisen aloittamista. Haitta-ainekartoituksen ja purkumateriaaliselvityksen pohjalta tehdyt suunnitelmat hyväksytetään tilaajalla.

Jätteen haltija on jätelain 6 §:n mukaan joko kiinteistön haltija, jätteen tuottaja tai muu jonka hallussa jäte on. Jäteasetuksen 26 §:ssä määrätään rakennus- ja purkujätteen haltijan velvollisuudesta järjestää jätteille erilliskeräys. Koska jätelainsäädännössä ei suoraan määritellä että purku-urakoitsija olisi automaattisesti jätteiden haltija sekä vastuussa jätehuollosta, tulee jätehuollosta ja sen järjestämisestä sopia urakka-asiakirjoissa. (YM 2019:29, 46, 59.)

Purkutyömaan jätehuoltosuunnitelmasta tulisi selvittää esimerkiksi työmaa logistiikka sekä tarvittava keräys- ja kuljetuskalusto. Jätteenkäsittelyyn vaadittu tilantarve, erilliskerättävät jättejakeet ja jakeiden määrät. Ohjeet vaarallisten jätteiden käsittelyyn, pakkaamiseen ja keräykseen sekä siirtoasiakirja käytäntö, jätekeskusten ja -asemien aukioloajat ja vastaanottohinnat sekä ehdot. (YM 2019:29, 46, 59.)

4.3 luvat ja ilmoitukset

Purkuhankkeen päätoteuttaja vastaa myös rakennuksen purkamiseen tarvittavista luvista ja ilmoituksista. Seuraavia lainmäärämiä lupia ja ilmoituksia käsiteltiin laajemmin luvussa 3.

4.3.1 Purkamislupa- ja ilmoitus sekä rakennus- ja purkujäteilmoitus

Rakennuksen purkaminen edellyttää purkamisluvan tai ilmoituksen, purkamiseen on haettava lupa asemakaava- ja rakennuskieltoalueella sekä yleiskaavan näin määrätessä. Jos lupaa ei tarvitse on purkamisesta silti tehtävä rakennusvalvontaviranomaiselle purkamisilmoitus niin kuin maankäyttö- ja rakennuslain 127 §:ssä määrätään. Lupahakemukseen tai ilmoitukseen liitetään kirjallisena tai sähköisenä tehty MRA 55 §:n mukainen rakennus- ja purkujäteilmoitus josta selviää jätteen laatu sekä määrä. (YM 2019:30, 13.)

4.3.2 Asbestipurkutyölupa

Asbestilain 1 ja 4 §:ssä säädetyn mukaan asbestipurkutyölupaa on haettava alueen työsuojeluviranomaiselta kun purku-, poistamis- tai siivoustyöhön liittyy asbestia sisältäviä rakenteita tai teknisiä järjestelmiä tai muuta vastaavaa työtä jossa voi altistua asbestipölylle (YM 2019:29, 47).

4.3.3 Asbestityön ennakoilmoitus

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta määrää purkutyön teettäjän, hankkeen päätoteuttajan tai siihen ryhtyvän on valvonnallaan varmistettava että kohteen asbestipurkutyöstä on tehty 9 §:n mukainen ennakoilmoitus. Sekä siitä että asbestipurkutyössä käytettävällä urakoitsijalla tai työnsuorittajalla on voimassa oleva asbestipurkutyölupa. (YM 2019:29, 47.)

4.3.4 Meluilmoitus

Ympäristösuojelulaki (YSL 527/2014) 118 §:ssä säädetyn mukaisesti kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle on tehtävä ilmoitus tilapäisestä rakennus- ja purkutyöstä aiheutuvasta melusta ja tärinästä, mikäli niiden arvioidaan olevan erittäin häiritseviä. Ympäristöluvan vaativasta toiminnasta ei ilmoitusta tarvitse tehdä (YM 2019:29, 48).

4.3.5 Rakennustyön ennakoilmoitus

Rakennustyömaan ennakoilmoitus täytyy tehdä purkutyömaasta joka kestää pidempää kuin kuukauden tai arvioitu työn määrä on yli 500 henkilötyöpäivää. Sekä työmaista jossa työskentelee vähintään 10 työntekijää itsenäisten työntekijien lisäksi. Purkutyömaan pääurakoitsija tai vastaava on vastuussa alkamisilmoituksen tekemisestä, alkamisilmoituksessa täytyy olla tiedot sivu- ja aliurakoitsijoista sekä arviot näiden työvoimatiedoista. (YM2019:29, 47.)

4.3.6 Vastaavan työnjohtajan ilmoittaminen

MRL 122 §:n mukaan ennen rakennusluvan edellyttämien rakennus- ja purkutöiden aloittamista täytyy rakennustyömaalle olla päätetty vastaavatyönjohtaja joka vastaa rakennushankkeen kokonaisuudesta sen laadun ja laajuuden edellyttämällä tavalla. Vastaavan työnjohtajan vastuualueeseen kuuluvista tehtävistä on säädetty VNA 895/1999 73 §:ssä.

4.3.7 ympäristölupa

Ympäristölupaa joutuu hakemaan toiminnasta josta voi aiheutua ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa YSL 27 § :ssä määrätyn mukaisesti. Lisäksi betoni- ja tiilijätteen murskaaminen rakentamis- tai purkukohteessa voi vaatia

ympäristöluvan jos pelkkä YSL 118 §:n mukainen meluilmoitus ei riitä työnsuorittamiseen (YSL 527/2014).

5 Tutkimusmenetelmät

Työn pohjatietona käytetään aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, julkaisuja, lainsäädäntöä ja oppaita sekä kohteesta saatuja rakennuspiirustuksia ja tietoja. Rakennukseen tehdään purkukartoitus ja aistinvarainen asbesti- ja haitta-ainekartoitus.

Purkukartoituksen tarkoituksena on tunnistaa kohteen purkamisesta syntyvät jätejakeet ja niiden määrät. Antaa arvio materiaalien ja rakennusosien uudelleenkäyttö ja kierrätys mahdollisuuksista. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksessa selvitetään haitallisia aineita sisältävät purkumateriaalit, materiaalien laadut, sijainnit ja määrät.

Kartoitus tehdään oman työkokemuksen sekä koulutuksen aikana opittujen menetelmien ja saatujen tietojen pohjalta, kartoituksissa noudatetaan Ratu- ja RT-kortiston ohjeita sekä ympäristöministeriön purkukartoitusopasta.

Kartoituksissa avataan rakenteita tarvittavilta osin rakennekerrosten tutkimista varten. Paikan päällä kerättyjä tietoja verrataan laboratoriotutkimusten osalta kohteesta saatuihin insinööritoimisto 2K:n tekemiin raportteihin.

Kaikki purkukohteen jätejakeet lajitellaan jätehierarkian mukaisesti ja tutkitaan näin saatava uudelleenkäyttö, kierrätys- ja loppusijoitusaste. Vertailua varten haastatellaan lähimpiä jäteasemia, selvitetään niissä vastaanotettavat jakeet ja jakeiden jatkokäsittely sekä arvioid todellisesta kierrätysasteesta.

Purkamiseen liittyen haastatellaan alan yrityksiä jakeiden jäteasetuksen mukaisesta lajittelusta ja sen haasteista.

Kohderakennuksen tiloja on muutettu toimistotiloista asuintiloiksi ja myöhemmin takaisin liiketiloiksi jolloin rakennusta on saatettu saneerata monta kertaa eri aikakausilla. Materiaalit sekä rakennekerrokset voivat poiketa huomattavasti eri kohdissa rakennusta verrattuna rakenteita avaamalla saatuihin tietoihin ja lähtötietoihin.

Joidenkin jakeiden uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen kelpaavat purkumassat ovat myös riippuvaisia purkamismenetelmästä tai selviävät vasta purkamisen jälkeen. Esimerkiksi murskatusta betonista ja tiilestä täytyy tehdä uusi hyötykäyttökelpoisuus raportti MARA-asetuksen mukaisesti, tästä syystä lasketut purkumassat perustuvat arvioon.

5.1 Haastattelut

Rakennuksen purkamiseen liittyvää lisätietoa kerättiin haastattelemalla puhelimitse kuutta rakennuksen kokonaispurkua suorittavaa yritystä. Haastattelussa käytettiin valmiita kysymyksiä sekä keskusteltiin yleisesti purkutyömaan jätteenkäsittelyn nykytilasta.

Näistä kuudesta haastattelusta tehtiin yhteenveto jonka takia yksittäisen yrityksen tietoja ei tässä työssä ilmoiteta. Rakennuksen purku-urakoitsijana toimi Purkupiha Oy jota haastateltiin liittyen kohderakennuksen kokonaispurku-urakkaan.

Jäteasemilla yleisesti tapahtuvaan rakennus- ja purkujätteiden vastaanottoon ja käsittelyyn sekä arvioihin kierrätysasteesta ja hinnoista, haastateltiin kahta lähintä jätehuoltoyhtiötä.

5.1.1 Purkuyritysten haastattelukysymykset

Purkuyritysten haastattelukysymyksillä pyrittiin saamaan ajantasaista tietoa sekä purku-urakoitsijoiden näkökulmaa tämänhetkisiin purkamismenetelmiin,

työmaan jätehuollon järjestämiseen, logistiikkaan, kierrättämiseen ja kierrätysasteeseen sekä kannattavuuteen.

Purkuryityksille esitetyt haastattelukysymykset:

- Pääsääntöiset purkutavat ?
- Syntypaikkalajittelu?
- syntypaikkalajittelun haasteet ?
- Rakenteiden ja materiaalien uudelleenkäyttö?
- Udelleenkäytön ongelmat?
- Logistiikka?
- Purkujätteiden säilytys?
- Purkujätteiden käsittely?
- Kierrättämisen kannattavuus?
- Paras tapa lisätä purkujätteen kierrätystä?
- Käsittely- ja loppusijoitus määrääarviot[%]?

5.1.2 Jäteasemien haastattelukysymykset

Haastatteluissa kerättiin tietoa vastaanotettavista jätejakeista ja niiden käsittelystä sekä saapuvan jätteen käsittelytavoista ja käsittelytapojen prosentti osuuksista.

Jäteasemalle esitetyt haastattelukysymykset:

- Mitä eri rakennus- ja purkujätejakeita vastaanotetaan lajiteltuna?
- Vastaanotatteko rakennus- ja purkujätejakeita lajittelemattomana?
- Toimitetaanko teille paljon lajittelematonta jätettä?
- Lajittelu ja jätteenkäsittely paikan päällä vai kuljetetaan muualle?
- Vaaralliset purkujätteet, loppusijoitus vai hävitys polttamalla?
- Kierrätykseen menevät jakeet ja kierrätyksen osuus [%]?
- Energiahyödynnykseen menevät jakeet ja hyödynnyksen osuus [%]?

- Loppusijoitukseen menevät jakeet ja loppusijoituksen [%]?
- Rakennus- ja purkujäte hinnasto

6 Purkukartoitus

Purkukartoituksen pohjustukseksi käydään läpi kartoitukseen tarvittua lisämateriaalia aikakauden tyypillisistä rakennusmateriaaleista ja rakenteista sekä käytetyistä haitta-aineista.

6.1 Puurakennuksen tyypilliset rakennusmateriaalit ja rakenteet Suomessa vuonna 1950

Vielä 1950-luvun alussa paikallarakentaminen oli yleinen rakennustapa Suomen jälleenrakentamisessa. Materiaalipulan aikana runkorakentamisessa käytettiin pääasiassa puuta ja tiiltä, säännöstelyn piiriin kuului kaikki rakennustarvikkeet (Lukander 2017).

Yleinen kattotyyppi oli jyrkkä harjakatto jonka rakenteena käytettiin puisia kattokannattajia, kannattajat tuettiin kantaville seinärakenteille. Kyseistä tekotapaa käytettäessä rakennuksen ullakkotilat saatiin asuin- ja hyötykäyttöön, katemateriaalina oli saatavuuden vuoksi alkuun päre, mutta myöhemmin huopakate, tiilikate tai peltikate. (Lukander 2017.)

Puupalkisto oli kantavana rakenteena ylä- ja välipohjissa, eristeenä käytettiin saatavilla olevia orgaanisia materiaaleja kuten kutteria tai sahanpurua, mutta joskus myös sanomalehtiä ja perunasäkkejä. Eristemateriaalien poisvaluminen estettiin käyttämällä laudoituksen ja eristeen välissä esimerkiksi aaltopahvia tai tervapaperia. (Käyhkö 2023a.)

Riippuen rakennusosan sijainnista, laipioiden sisäverhous materiaalina käytettiin erilaisia pahvituotteita sekä rakennus- ja puukuitulevyjä kuten haltex ja

kipsonit-levyä. Lattiapinnat joko maalattiin tai pinnoitusmateriaaleina käytettiin esimerkiksi muovimattoja sekä HoVi-laattoja. (Tulla 2017.)

Yleinen runkorakenne oli joko hirsi tai rankarakenne jossa 50x100mm runkotolpat olivat lankkua tai ne tehtiin naulaamalla sahatavaraa nippuun. Runko oli jäykistetty vinolaudoituksella tai käyttämällä erilaisia rakennuslevyjä esimerkiksi insuliittia.

Sisäverhouksena seinissä käytettiin erilaisia pahvituotteita sekä rakennus- ja puukuitulevyjä jotka maalattiin tai tapetoitiin. Rungon väliin eristeeksi laitettiin kutteria tai sahanpurua ja tiivisteinä sekä tuulensuojana oli tervapaperia tai pin-kopahvia, yleinen ulkovuoraus tyyppi oli joko rimalaudoitus tai rappaus. (Lukander 2017.)

Perustamistapana käytettiin syväperustusta jossa sokkeli valettiin anturoiden varaan routarajan alapuolelle. Valu tehtiin säästöbetonista ilman raudoitusta ja korkea betonisokkeli joko maalattiin, rapattiin tai verhoiltiin liuskekivellä.

Pohjarakenteena oli yleensä rossipohja tai rakennuksen alle tehty kellari. Rossi-pohjaisen rakennuksen lämpimän lattiarakenteen alla oli ryömintätila, lattiarakenne ja materiaalit olivat samat kuin ylä- ja välipohjissa. (Käyhkö 2023a; Lukander 2017.)

Kellarillisessa rakennuksessa vastaava rakenne oli betonista valettu laatta, laatan yläpuolelle oli tehty puurunkoinen puruilla tai kutterilla eristetty ensimmäisenkerroksen lattiarakenne ja betonilaatan alapuoli toimi kellarin kattona. Kellarin perusmuuri sekä lattia olivat valettu betonista ja monesti perusmuuriin siveltiin bituminen kosteuseriste ja kellarin seinissä saattoi olla toja-levy lämmöneristeinä. (Käyhkö 2023a; Lukander 2017.)

Yleisesti käytetty ikkuna tyyppi oli kolme- tai kaksijakoinen jossa kaksipuitteiset pystysuuntaiset ikkunat olivat sisään-ulosaukeavia. Suhteellisen pienikokoiset lähes neliömäiset ikkunat tilkittiin ikkunan ja seinän välistä saatavilla olevilla riiveillä. Ulko-ovet olivat tyypillisesti pystypaneloituja ja niissä saattoi olla pieni

ikkuna. Yleisimmät väliovet olivat joko sileäpintaisia vaneriovia tai lautarakenteisiä peiliovia. (Lukander 2017.)

Vesi- ja viemärijärjestelmät alkoivat yleistymään 50-luvulla myös pientaloissa milloin niihin alettiin rakentamaan kylpyhuoneita ja sisävessoja. Vesijohtoputket olivat sinkittyä terästä tai kuparia ja viemärit valurautaa (Käyhkö 2023b).

Lämmitysmuotona käytettiin edelleen uuneja, takkoja sekä suorasähkölämmitystä mutta keskuslämmitysjärjestelmä alkoi myös yleistyä. Aluksi keskuslämmitysjärjestelmän lämmönlähteenä toimi puulämmitteinen keskuslämmityskattila joka vaihtui sitten myöhemmin öljytoimiseksi. Lämmönjohtamiseen huoneistoihin käytettiin rautavalmisteisia putkia ja ikkunoiden alle sijoitetut lämpöpatterit olivat tehty valuraudasta. (Käyhkö 2023c.)

6.1.1 Rakennusmateriaalien tyypilliset haitta-aineet aikakaudella

Lukuisat 50-luvulla käytetyt materiaalit ja tehdyt rakenteet sisältävät haitta-aineita kuten PAH- ja PCB-yhdisteitä tai raskasmetalleja sekä asbestia. Seuraavana muutama esimerkki yleisimmistä haitta-aineista sekä niiden käyttökohteista.

Raskasmetallit:

- Erilaisia raskasmetalleja on käytetty esimerkiksi potku- ja jalkalistoissa, PVC- ja muovimatoissa, saumausmassoissa ja puunkyllästeissä sekä rakentamiseen käytettävissä ulko- ja sisämaaleissa. Raskasmetalleja on käytetty korroosionestoaineina, väripigmenttinä ja sulatettuna liitosten tiivistämisen. Esimerkiksi myrkyllisiä rakentamisessa ja rakentamisen tuotteissa käytettyjä raskasmetalleja ovat arseeni, elohopea, kadmium sekä kromi ja yleisimpänä lyijy. (Rakennustietosäätiö 2011.)

PAH-yhdisteet:

- Kreosootti eli kivihiilipiki jota on käytetty esimerkiksi seuraavissa rakennusmateriaaleissa kuten tervapahvit ja -paperit, vedeneristeet ja bitumi-huovat sekä sähköjohtojen eristeet. Kivihiilipikeä käytettiin pääasiallisesti 1800–1950 välisenä aikana mutta myös sen jälkeen (Rakennustietosäätiö 2011.)

PCB-yhdisteet:

- Polyklooratut bifenyylit joita käytettiin yleisesti esimerkiksi maaleissa, liimoissa ja pinnoitteissa sekä sauma- ja tiivistysmassoissa, yhdisteen käyttämisellä pyrittiin parantamaan kosteuden- ja palonkesto ominaisuuksia materiaaleissa. PCB-yhdisteitä käytettiin pääasiallisesti 1940–1975 välisenä aikana ja 1990-luvun alusta lähtien yhdistettä sisältävien tuotteiden valmistaminen sekä maahantuonti on kokonaan kiellettyä. (Rakennustietosäätiö 2011.)

Asbesti:

- Kuitumainen silikaattimineraali jota löytyy luonnosta useita laatuja, näistä vaarallisimpia asbestin muotoja hengitettynä ovat amosiitti ja krokidoliitti. Asbestilla oli paljon haluttuja ominaisuuksia jonka takia sitä käytettiin esimerkiksi palonsuojaukseen, palon- ja lämmöneristeinä. Lisäksi asbestin kulutus- ja kemikaalinkestävyys sekä akustiset ominaisuudet olivat hyvät. Asbestia sisältäviä tuotteita voi olla erilaiset liimat, maalit, pinnoitteet ja kyllästeet sekä rakennuslevyt, -pahvit, -huovat, -tapetit ja laatat. (Rakennustietosäätiö 2011.)

Edellä mainittuja ja niiden lisäksi monia muita haitta-aineita on käytetty erilaisissa materiaaleissa ja rakenteissa, on tärkeää aina arvioida sekä selvittää kaikkien haitta-aineiden osalta niiden olemassaolo kohdekohtaisesti.

6.2 Kohteen yleiskuvaus



Kuva 2. Purkukohde kuvattuna Syrjäkadun puolelta.

Kartoituksen kohteena on Outokummussa sijaitseva kaksikerroksinen puurakennus joka on valmistunut 1950-luvun taitteessa kansanhuollon toimistorakennukseksi. Voidaan olettaa että rakennusta on saneerattu aikavälillä useita kertoja, mutta ainakin vuonna 1956 kun rakennuksen tiloja muutettiin asuinhuoneistoksi ja liiketiloiksi sekä vuonna 1970 kun toimistotiloja muutettiin lisää asuinhuoneistoiksi. Rakennuksessa on 9 huoneistoa kahdessa kerroksessa sekä kellari ja käyttöullakko. Rakennuksen kokonaislaajuus on noin 650 brm² ja kokonaistilavuus noin 1300 brm³.

6.2.1 Kartoituksen tavoitteet

Kohteeseen suoritetaan kokonaispurku. Purkukartoituksen tarkoituksena on selvittää purkamisesta syntyvät jätejakeet sekä tunnistaa ja paikallistaa asbestia, ja haitta-aineita sisältävät materiaalit määrälaskentaa varten. Kartoituksesta löytyy myös suosituksia vaarallisten ja vaarattomien jätteiden purkamiseen sekä käsittelyyn.

6.2.2 Käytettävissä olleet asiakirjat

Alkuperäiset pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirrokset, linjapiirros ja vuodelle 2007 päivätty asemapiirros. Alkuperäisten rakennuspiirrosten lisäksi kohteeseen oli tehty uudet pohjapiirrokset kun rakennuksen käyttötarkoitusta oli muutettu

6.2.3 Rajaukset

Purkukartoitus tehdään opinnäytetyöhön liittyen ilman näytteenkeräyksiä sekä laboratoriotutkimuksia, aistinvaraisen haitta-ainekartoituksen osalta tutkimustuloksia verrataan kohteessa 2021 insinööritoimisto 2K:n tekemään asbesti ja haitta-aineraportin tuloksiin. Purkumateriaalien inventointi ei sisällä kohteeseen jätettyä irtaimistoa eikä sinne varastoitua tavaraa.

6.3 Yhteenveto aineistotutkimuksesta

Purkukohteen valmistumisajankohdasta johtuen kohteesta saaduissa asiakirjoissa ei ollut rakennustapaselostusta eikä rakenneleikkauksia joista olisi selvinnyt rakenteet, rakennetyypit ja käytetyt materiaalit. Koska aineistotutkimuksen perusteella ei voitu tehdä laskelmia, kerättiin aineistotutkimukseen lisätietoa aikakauden rakenteista, materiaaleista ja haitta-aineista.

Tutkimuksessa käytettiin ympäristöministeriön purkukartoitusopasta 2019:30 sekä seuraavia Ratu- ja RT-ohjekortteja:

- Ratu TT 09-01116: Haitta-ainepitoisten rakennusjätteiden jäteluokitus ja purkutapa.
- Ratu TT 09-01117: Haitta-ainepitoisten rakennusaineiden ja -tarvikkeiden markkinoilla oloaikoja.
- RT103501: Haitalliset aineet rakennuksissa.
- RT 18-11246: Asbesti rakentamisessa.

Lisätietojen perusteella pystyttiin arvioimaan paremmin kenttätutkimuksen laajuus, rakennuksen yleisimmät rakenteet ja materiaalit sekä käytetyt haitta-aineet ja niiden sijainnit.

Purettavan rakennuksen sijainti on purkamisen sekä työalueen suojaamisen ja purkumateriaalien säilyttämisen kannalta hyvä. Huomioon otettavaa on syrjäkadun asukasliikenne ja viereisen koulun oppilaiden liikkuminen alueella sekä pysäköintialueen käyttö.

Purkukartoitus perustuu saatuihin asiakirjoihin sekä suurelta osin tehtyyn rakenne- ja haitta-ainetutkimuksiin. Purkukartoituksen tuloksia käsitellään tekstiosassa ja tutkimustuloksia on merkitty pohjapiirustuksiin. (liite 3.)

6.4 Yhteenveto kenttätutkimuksesta

Kenttätutkimuksen tarkoituksena oli kerätä tietoa purkukartoituksen suorittamista varten. Kohteeseen tehdyssä kenttätutkimuksessa avattiin rakenteita materiaalien ja rakenteiden selvittämiseksi sekä tutkittiin ja paikallistettiin haitta-aineita sisältävät materiaalit. Rakennuksen rakenteita avattiin seuraavista kohdista. (Taulukko 1.)

RAKENNE	RAKENNEAVAUKSEN NUMERO
Yläpohja	RA 1
Välipohja	RA 2
Alapohja	RA 3, RA 4
Ulkoseinä	RA 5, RA 6
Väliseinä	KAIKKI
Kellari laipio	RA 7
Kellari maanvarainen laatta	RA 8
Kellari porrastasanne, seinä	RA 9

Taulukko 1. Tutkimuksessa avatut rakenteet ja rakenneavauksen numerot.

Lisäksi kellarin alue mitoitettiin mahdollisilta osin massalaskentaa varten. Tutkimustulokset ja rakenneavaukset on merkitty pohjapiirustuksiin (liite 3).

6.4.1 Rakenneratkaisut

Harjakattoisen vesikaton katemateriaalina on tiilikate jonka alla alkuperäinen pärekate, rakennuksen ylin kerros on puurakenteinen käyttöullakko jossa sijaitsee asuntojen varastotilat.

Ylä- ja välipohjarakenteet on toteutettu puupalkistoilla molemmin puolin lauta-
vuorattuina, välissä tervapaperia sekä pahvituotteita ja eristeenä kutteria. Laipioissa pintamateriaalina pääosin paneelia sekä puukuitulevyjä ja lattioissa erilaisia levyjä, laattoja sekä muovimattoa.

Rakennuksen kantava runko ja väliseinät ovat rankarakenteisia sekä molemmin puolin jäykistettyjä. Seinärakenteiden välissä tervapaperia sekä pahvituotteita ja pääosin eristeenä sahanpurua. Sisäverhousmateriaalina on käytetty erilaisia rakennus- ja puukuitulevyjä sekä pahveja, rakennuksen ulkovooraus on rimalaudoitettu.

Rakennuksen perustamistapa on kellarillinen sekä ryömintätilallinen, paikallavalletut perustukset ovat betonirakenteisia. Anturallisen perusmuurin lisäksi rakennuksen ryömintätilan alueella on kolme anturallista peruspilaria. Aikakauteen liittyen betonirakenteet on todennäköisesti tehty säästöbetonista raudoittamattomana.

Rakennuksen alapohjarakenteet ja materiaalit ovat samat kuin ylä- ja välipohjassa lukuun ottamatta kellarin alueen tikkurapattua laipiota. Kellarin toja-levy eristeiset ulkoseinät on tehty paikallavaluna ja väliseinät ovat kalkkitiilestä muurattuja, kaikki seinät ovat pinnaltaan betonirapattuja sekä suurelta osin bitumi siivetyjä. Alapohjana kellarin alueella on 120-150 mm paksu maanvarainen betonilaatta.

Rakennuksessa on kolme tiilimuurattua savupiippua, savupiippujen hormeissa on poistot rakennuksen painovoimaiselle ilmanvaihdolle.

6.5 Epävarmuustekijät

Materiaalien ja rakenteiden määrälaskenta perustuu käytettävissä olleisiin lähtötietoihin ja kenttätutkimuksessa tehtyihin havaintoihin, tutkimusalueiden ulkopuolella piilossa olevat rakenteet ja materiaalikerrokset oletetaan samoiksi. Määrälaskenta suoritetaan käyttämällä materiaalien tiheyksiä sekä rakenteiden laskennallisia neliömääriä ja kuutiotilavuuksia.

6.6 Suositukset lisätutkimuksille purkutyön aikana

Maalit, laastit ja tasoitteet voivat sisältää haitta-aineita ja lattialaatoituksen alla voi olla käytetty asbestipitoista liimaa tutkimuskohtien ulkopuolella. Asia suositellaan huomioimaan purkutyön aikana, mahdollisten lisätutkimusten tarpeen vuoksi.

6.7 Materiaalien inventointi

Purkukartoituksen inventointi esitetään taulukoissa seuraavasti, uudelleenkäytettävät rakennusosat (taulukko 2), vaarattomat purkumateriaalit (taulukko 3) sekä vaaralliset purkumateriaalit. (taulukko 4.)

RAKENNUSOSAT	MÄÄRÄ (KPL)
Ulko-ovet	17
Sisäovet	27
Ikkunat	26
Valaisimet	50
Tiskipöydät	3

Vesikiertoiset patterit	29
-------------------------	----

Taulukko 2. uudelleenkäytettävät rakennusosat.

MUUT PURKUMATERIAALIT	MÄÄRÄ (tn)
Betoni	172
Tiili	52
Puu	63
Eristeet	25
Metallit	2
Pahvi ja paperi tuotteet	1
Muovit	< 1
Laatat ja keramiikka	< 1
Sekajäte	< 1

Taulukko 3. Vaarattomat purkumateriaalit.

HAITTA-AINEET	MÄÄRÄ (kg)
Asbestipitoiset materiaalit	1200
SER-romu	242
PAH & kreosottipitoiset	118
Lamppu-SER	35
PCB-pitoiset materiaalit	10
Raskasmetallipitoiset	7

Taulukko 4. vaaralliset purkumateriaalit.

Inventoinnin tarkemmat tiedot löytyvät purkukartoitusraportista (liite 3).

6.8 Suositukset materiaalien käsittelyyn

Huoneistojen lattiarakenteissa oli monta eri rakennekerrosta ja asbestipitoista materiaalia havaittiin myös muovimattojen alla, tämä on huomioitava asbestipurkutyön yhteydessä.

Kauan käyttämättä olleen rakennuksen, rakenteiden ja materiaalien mikrobivauriot ovat todennäköisiä joka on huomioitava henkilösuojauksessa suorittaessa purkutyötä.

Maali ja pinnoitus kerrokset vaihtelivat rakennuksessa laajasti ja näihin liittyvä purkaminen suositellaan tekemään vähintään haitta-aine purkuna.

6.9 Purkumateriaalien hyödyntämisehdotus

Rakennuksen uudelleenkäyttöön soveltuvat rakennusosat ovat nykypäivän standardeihin katsottuna vanhoja. Uudelleenkäyttöön soveltuvaksi raportoituja rakennusosia voi tarjota käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtolustoille. Esimerkkinä materiaalitori tai purkutori ja paikalliset kierrätyskeskukset sekä yksityisasiakkaat. Huonokuntoiset tai rikkoontuneet rakennusosat lajitellaan suoraan uusiokäyttöön, energiahyödynnykseen tai loppusijoitukseen.

7 Haitta-ainekartoitus



Kuva 3. Purkukohde kuvattuna parkkipaikan puolelta.

7.1 Rajaukset

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus tehdään opinnäytetyöhön liittyen ilman näytteenkeräyksiä sekä laboratoriotutkimuksia, aistinvaraisen asbesti- ja haitta-ainekartoituksen osalta tutkimustuloksia verrataan kohteessa 2021 insinööritoimisto 2K:n tekemään asbesti ja haitta-aineraportin laboratoriotuloksiin.

7.2 Käytettävissä olleet asiakirjat

Alkuperäiset pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirrokset, linjapiirros ja vuodelle 2007 päivätty asemapiirros. Alkuperäisten rakennuspiirrosten lisäksi kohteeseen oli tehty uudet pohjapiirrokset kun rakennuksen käyttötarkoitusta oli muutettu.

7.3 Kartoitusmenetelmä

Kartoitus tehtiin aistinvaraisesti sekä avaamalla rakenteita tarvittavilta osin materiaalikerrosten selvittämiseksi, tutkimusalueiden ulkopuolella piilossa olevat rakenteet ja materiaalikerrokset oletetaan samoiksi. Asbestia- ja haitta-aineita voi löytyä myös tutkimusalueiden ulkopuolelta.

Raportti on laadittu RT103501: Haitalliset aineet rakennuksissa ja RT 18-11246: Asbesti rakentamisessa sekä ympäristöministeriön purkukartoitusopas 2019:30 ohjeita noudattaen.

7.4 Asbestia sisältävät materiaalit ja rakenteet

Ryömintätilasta oli vedetty asbestipitoinen kanttikanava rakennuksen ullakolle, kanttikanava kellarin portaikossa (Kuva 4) kanttikanavan ja savuhormin liitos ullakolla (Kuva 5).



Kuva 4. Iv-kanava kellarissa.



Kuva 5. Iv-kanava ullakolla.

Kanttikanavia oli kolme kappaletta, kanavat lähtivät savupiippujen juuresta ja olivat liitetty ullakolla savuhormeihin. Kanavat liittyivät todennäköisesti ryömintätilan poistoilmanvaihtoon, määrällisesti kanavia oli noin 35 jm.

Sähkökeskusten taakse oli asennettu asbestipitoinen lujalevy palonsuojaksi (Kuva 6). Lujalevyä löytyi myös mahdollisesti huoneiston 1-2 väliseinästä.



Kuva 6. Lujalevy sähkökeskuksen takana.

Huoneistojen 1, 3, 9 eteisissä sijaitsevien sähkökeskusten takaa löytyi asbestilevyä. Kaikki sähkökeskukset on tarkastettava purettaessa.

Lattioissa oli päällysteenä asbestia sisältävää harmaata finnflex-laattaa (kuva 7) sekä ruskeaa vinyylilaattaa (kuva 8).



Kuva 7. Finnflex-laatta.



Kuva 8. Vinyylilaatta.

Huoneistoissa 1, 3, 4 ja 5, lattiat oli pinnoitettu finnflex-laatalalla, osa laatoista sijaitsi muovimattojen alla. Huoneistossa 7 ja 8 lattiapinnoitteena oli käytetty ruskeaa vinyylilaattaa.

Kellarin tikkurappausten alla (Kuva 9) sekä talon perustuksien päällä kellarin portaikossa (Kuva 10) oli käytetty asbestipitoista bitumikermiä.



Kuva 9. Bitumikermi.



Kuva 10. Bitumikermi.

Kellarin laipiot ja portaikon alatasen seinät oli koko pinta-alaltaan vuorattu bitumikermillä, myös ryömintätilassa sokkeleiden (Kuva 11) ja peruspilareiden (Kuva 12) päällä oli käytetty bitumikermikaistaa.



Kuva 11. Bitumikermi.



Kuva 12. Bitumikermi.

Sokkeleiden päällä oleva bitumikermikaista oli näkyviltä osin vain alapohja kannattimien kohdalla, mutta laskennassa käytetään perusmuurin pituutta.

Asbestieristeisiä lämminvesiputkia löytyi molemmista kellareista (Kuvat 13, 14).



Kuva 13. Asbestieriste.



Kuva 14. Asbestieriste.

Kellareissa oli käytetty asbestipitoista eristettä ja asbestipahvia lämminvesiputkien eristeenä.

7.5 Haitta-aineita sisältävät materiaalit ja rakenteet

Rakennuksen Ulko- ja väliseinissä (Kuva 15) sekä ala- ja yläpohjassa (Kuva 16) oli käytetty tervapaperia.



Kuva 15. Tervapaperi.



Kuva 16. Tervapaperi.

Tervapaperi voi sisältää vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävän määrän PAH-yhdisteitä.

Kellarin seinissä ryömintätilasta katsoen (Kuva 17) sekä kellarin portaissa (Kuva 18) oli käytetty bitumisivelyä.



Kuva 17. Bitumieristys.



Kuva 18. Bitumieristys

Myös kellarin sisäseinät ja alapohjalaatta oli vedeneristetty bitumisivelyllä.

Kellarin kankaalla suojattua lyijyvaippa sähköjohtoa (Kuva 19) ja viemäriputkien lyijyjuotteiset muhviitokset (Kuva 20)



Kuva 19. Lyijyvaippajohto.



Kuva 20. Lyijyjuote.

Kellarin kaikki sähköt oli vedetty käyttäen lyijyvaippajohtoa ja kaikki rakennuksen viemäriputkien muhviitokset olivat lyijyjuotteisia.

7.6 Yhteenveto

Kartoituksessa havaittuja asbestia- ja haitta-aineita sisältäviä rakenteita ja materiaaleja sekä niiden määräärvioita (taulukko 5).

Asbestipitoiset	MÄÄRÄ
Putkieristeet	30 Kg
Finnflex-laatta	400 Kg
Vinyylilaatta	175 Kg
Lujalevy	240 Kg
Kanttikanava	140 Kg
Bitumihuopa	200 Kg
Haitta-ainepitoiset	MÄÄRÄ
Tervapaperi	118 Kg
Lyijyvaippa sähköjohdot	30 jm
Muhviliitokset	20 jm
Loisteputket	100 kpl

Taulukko 5. Rakenteet ja määräärviot

Löydökset on merkitty pohjapiirustuksiin (liite 3) , asbesti- ja haitta-ainepitoisten rakenteiden ja materiaalien määräärvio koskee vain tarkastuksessa tehtyjä löydöksiä. Haitta-aineita voi löytyä purkaessa tutkimus alueiden ulkopuolelta joten on tärkeää arvioida sekä selvittää kaikkien haitta-aineiden osalta niiden olemassaolo purkutyön edetessä.

7.7 Tulosten vertailu

Insinööritoimisto 2k:n tekemän asbesti ja haitta-aineraportin tuloksia verrattiin aistinvaraisessa asbesti- ja haitta-aine kartoituksessa tehtyihin löydöksiin. Materiaalien vaarallisuus laboratoriotulosten perusteella on esitetty massalaskenta-taulukossa (liite 4). Seuraavat löydökset poikkesivat laboratorionäytteiden tuloksista:

- Yläpohjan ja ulkoseinien tervapaperi ei tutkimustulosten mukaan sisällä asbestia eikä haitta-aineita. Huoneiston 2 lattiarakenteissa olevan tervapaperin vaarallisuutta ei voida varmistaa koska tutkijalla ei ole ollut pääsyä huoneistoon tutkimushetkellä. Massalaskenta taulukkoon on merkitty virheellisesti huoneisto 2 vaikka kyseessä on huoneisto 3.
- Huoneisto 1-2 väliseinässä olevat kivilevyt eivät ole asbestipitoista lujalevyä.
- Kellarialueen bitumisivelyt eivät sisällä vaarallisia aineita, Kellarissa olevien sähköjohtojen vaarallisuutta ei voida varmistaa.
- Rakennuksessa käytetyt tasoitteet, laastit ja maalit eivät sisällä asbestia tai haitta-aineita.

Muilta osin rakennuksen kartoitus täsmää laboratoriotuloksiin.

8 Rakennuksen purkaminen

Rakennuksen kokonaispurku-urakan suoritti Purkupiha oy, tässä luvussa käsitellään kohderakennuksen purkaminen haastattelusta saatujen tietojen perusteella.

8.1 Purkamisen aloittavat toimet

Purkutyömaa aloitettiin kohteen suunnitelmien laatimisella ja resurssien suunnittelulla. Yritys laati kohteelle purkutyösuunnitelman, työturvallisuussuunnitelman, laatu- ja ympäristösuunnitelman, sekä alue- ja pelastussuunnitelman. Tämän jälkeen vuorossa oli kohteen perustaminen ja aitaaminen. Kohteesta saatujen asiakirjojen lisäksi kohteeseen ei joutunut tekemään lisäselvityksiä, lukuun ottamatta normaaleja varmistuksia talotekniikan irtikykennöistä.

8.2 Purkamismenetelmä

Purkamismenetelminä oli lajitteleva käsi- ja sisäpurku sekä raskaspurku lajittelevana konepurkutyönä. Purkutyö suoritettiin jäteasetuksen mukaisesti, mukaan lukien viime vuonna siihen tulleilla lisäyksillä koskien puhtaan lasin, kipsin ja villan lajittelua.

Kohteen valmistelu raskaspurku varten suoritettiin käsipurkutyönä. Työvaiheessa rakennuksessa suoritettiin asbestipurkutyöt ja poistettiin esimerkiksi irtaimistoa, muovimattoja sekä ikkunat. Kohteen raskaspurku suoritettiin 40 tn purkutyöhön varustetulla kaivinkoneella, koneen varusteina käytettiin purkukouraa, betonin pulveroijaa ja kauhaa.

8.3 Työturvallisuus

Yrityksen käytössä on TR-mittaukset, perehdytykset sekä turvavartit joissa henkilöstön kanssa mietitään ja muistutetaan vaaraa aiheuttavista tekijöistä ja niiden poistamisesta tai minimoimisesta. Kohteessa käytettiin yrityksen omia työturvallisuussuunnitelmia, sekä perehdytystä asuinalueella sijaitsevan työkohteen läpivientiin.

8.4 Pölyn- ja meluntorjunta

Pölyntorjunnassa käytettiin paineellista kasteluvettä, jota suihkutettiin kahden tuuman paloletkulla ja ruiskulla pölyävissä työvaiheissa. Itse purettavan rakennuksen rakenteita hyödynnettiin myös pölyntorjunnassa valitsemalla paras purkusuunta päädyistä päätyyn periaatteella.

Meluntorjunnassa käytettiin hiljaisia työmenetelmiä ja työajan rajoittamista aikavälille klo 7.00 – 19.00 ja viikonloppuisin ei suoritettu purkutöitä.

8.5 Työmaan aluesuunnitelma

Aluesuunnittelussa järjestettiin ulkopuolisille turvallinen purkutyömaa suojaamalla ja eristämällä työalue 2m korkealla työmaa-aidalla kauttaaltaan. Läjitys- ja lava-alueet sijoitettiin työmaalle suunniteltuihin turvallisiin paikkoihin. Maantasoon purkuvaiheessa otettiin Syrjäkadusta talon kohdalta toinen ajokaista käyttöön suoja-alueeksi liikennettä varten.

8.6 Jätehuollon järjestäminen ja jakeiden lajittelu

Työalueella käytettiin 40 m³ siirtolavoja sekä 1500 Kg purkusäkkejä, jakeiden erottelu tehtiin käsin sekä purkukoneen kouralla erotellen. Jätteet läjitettiin ensiksi jätelajeihin josta ne siirrettiin siirtolavoille kuljetusta varten. Purkujätteet lajiteltiin seuraaviin jätelajeihin:

- **Asbesti ja haitta-aineet sekä kemikaalit**

Asbestit ja haitta-aineet sekä vähäinen määrä epämääräistä nestettä meni jäteasemalle loppusijoitukseen. Nämä kerättiin ennen raskaspurkuvaihetta purkusäkkeihin jotka suljettiin sekä merkittiin asianmukaisesti poiskuljetusta varten.

- **Keramiikka ja kiviainekset**

Saniteettikalusteiden ja keraamistenlaattojen määrä kohteessa oli erittäin vähäinen, tästä syystä ne lajiteltiin betoni- ja tiilijätteeseen. Betoni- ja tiilijäte sekä keramiikka pulveroitiin palakokoon 0–150 mm ja kuljetettiin jatkokäsittelyyn jäteasemalle. Jäteasema käsittelee jätteen uudelleen jonka jälkeen se tullaan käyttämään MARA-testattuna maanrakentamisen rakennekerroksissa.

- **Metallit**

Metallit kerättiin omaan jakeeseen, raskaspurkuvaiheessa ja osin jo sisäpurkuvaiheessa.

- **Puujäte ja eristeet**

Puhdas ja käsitelty puutavara lajiteltiin erilleen omiksi jakeiksi. Näihin jakeisiin kerättiin purkamisesta syntyneet ovet ja lastulevyt sekä purueristemateriaalit Villa kerättiin omaksi jakeeksi raskaspurkuvaiheessa.

- **Rakennusjäte**

Rakennusjätteeseen lajiteltiin muovimatot sekä laatat, mukaan päätyi myös jonkin verran purueristeitä.

- **SER**

SER-romu ja lamppu-SER kerättiin sisäpurkuvaiheessa omiksi jakeiksi ja toimitettiin niitä vastaanottaviin paikkoihin.

- **Uudelleenkäyttö**

Ikkunat karmeineen lajiteltiin uudelleenkäyttöön, muita uudelleenkäyttöön sopivia rakenteita, materiaaleja tai irtaimistoa kohteessa ei ollut.

8.7 Logistiikka

Mahdollisuuksien mukaan yritys vie purkujätejakeet runkokuljetusten yhteydessä omille jäteasemille. Koska kuljetuksia ei ollut saatavilla vietiin kohteen eri lajikkeet lähimmille mahdollisille vastaanottopaikoille. Tässä purkukohteessa yritys käytti paikallista kuljetusyrittäjää.

8.8 Tavoitteet purkamiselle

Lähtökohtana on mahdollisimman tehokas lajitteleva purkutyö ja kierrätys, sekä logistiikka.

Normaalisti purkubetoni pyritään hyödyntämään mahdollisimman lähellä purkupaikkaa. Purkukohteen betonijätteen suhteellisen pienen määrän takia kohteen betonijätteet kuljetettiin jatkokäsittelyyn jäteasemalle.

Kohteessa pyrittiin myös minimoimaan syntyviä päästöjä konetyön tehokkaalla käytöllä ja kuljetusmatkojen minimoimisella, purkukohteessa pystyttiin tuomaan tarvittava täyttömaa alueelle paluukuormana betonijätteen poisajon yhteydessä.

9 Tulokset

9.1 Yhteenveto purkuyritysten haastatteluista.

Haastatteluiden perusteella selvisi että pääsääntöisesti käytössä on kaksi purkutapaa, valmisteleva käsin purkuvaihe sekä raskaskonepurku. Raskaskonepurkua edeltävässä käsin purkuvaiheessa rakennuksesta puretaan ja lajitellaan vähintään haitta-aineet, ikkunat ja irtokalusteet sekä mahdollisesti piharakenteet.

Kohteesta riippuen käsin purkuna puretaan myös uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen soveltuvat materiaalit sekä rakenteet ja purkutyön aikana sekoittumisvaarassa olevat jätejakeet kuten kipsilevy. Käsin purkuvaiheen laajuus riippuu myös tehdystä sopimuksesta ja aikataulusta. Raskaskone purkuvaiheessa rakennusta aloitetaan purkamaan kahmarilla ja pyritään lajittelemaan eri jätejakeet kasoihin myöhempää poiskuljetusta varten.

Kysyttäessä syntypaikkalajittelusta haastattelun vastauksissa oli eniten hajontaa, riippuen yrityksen päätoimialasta ja siitä että oliko yrityksellä itsellä mahdollisuus käsitellä jätejakeita. Usein purkaminen tapahtuu lähimmän jäteaseman lajikkeiden mukaan, syntypaikalla lajitellaan haitta-aineet, lasit, metallit, energiajakeet ja kiviainekset loput sekajätteeseen. Tämä johtuu siitä koska uudelleenkäyttöä tai kierrätettävää materiaalia ei ole tai jakeiden massat ovat suhteellisen pieniä.

Yleensä haastatellut yritykset kuitenkin pyrkivät jo syntypaikkalajittelemaan purkujätteet useampaan jakeeseen ja toimittamaan eri toimijoille. Tämä tarkoittaa

edellisten lisäksi esimerkiksi käsittelyn- ja puhtaan puujätteen, eristemateriaalien, kipsien ja muovien sekä SER-jätteen erottelua omiin jakeisiin.

Syntypaikkalajittelun suurimpina ongelmina koettiin tilojen ahtaus lajittelun kannalta sekä työn suorittamisen aikataulu verrattuna kannattavuuteen, ajatellen esimerkiksi käsin tapahtuvaa purkutyötä. Alan kova kilpailutilanne ja vähäiset lähtötiedot tarjousvaiheessa josta johtuen kustannukset määräytyvät vasta lopuksi koettiin myös ongelmalliseksi.

Materiaalien ja rakenteiden uudelleenkäyttö on melko vähäistä riippuen purkukohteesta. Uudelleenkäytettäviä materiaaleja voivat olla esimerkiksi kertopuupalkit, metalliset kulkutasot ja portaikot, ikkunat sekä peltikatteet ja iv-koneet. Ongelmana uudelleenkäytössä on materiaalien mikrobivauriot ja kontaminoituminen sekä materiaalien ja rakenteiden uudelleenkäytön vastuukysymykset.

Riippuen tilojen ahtaudesta, sopimuksista ja käytössä olevan kaluston määrästä, purkujätteitä pyritään olemaan läjittämättä sekä säilyttämättä työmaalla vaan toimittamaan heti pois. Logistiikassa yritykset käyttävät kaikkia tapoja riippuen purkukohteen sijainnista. Jätteitä kerätään omiin- ja vuokratontteihin ja toimitetaan itse sekä käytetään paikallisia toimijoita ja jätteenkäsittelijöiden noutopalveluita jätteenkuljetuksessa.

Haastatteluiden mukaan lajittelemattoman rakennus- ja purkujätteen hinta toimii ohjauskeinona asetuksen mukaiseen lajittelevaan purkuun, mutta ei välttämättä kannusta parantamaan lajittelua uudelleenkäytön tai kierrätyksen näkökulmasta koska lopulta urakan kannattavuus ratkaisee.

Haastateltavien mielestä parhaita tapoja lisätä kierrättämistä ja uudelleenkäyttöä olisi viranomaismääräys tai tarjousvaiheen pakote kierrätysasteesta joka myös tasapuolistaisi kilpailua. Vaihtoehtoisesti korkeammasta kierrätysasteesta saatava bonus tai rakennus- ja purkujätteen käsittelyn poistaminen urakasta valvotuksi lisätyöksi voisi toimia.

käsittelyarvioissa kokonaismassasta arvioitiin menevän kohteesta riippuen 70 % kierrätykseen tai uudelleenkäyttöön, noin 29% energiahyödynnykseen ja 0,5-1% loppusijoitukseen. Riippumatta kohteesta kokonaiskierrätysasteen arvioitiin olevan noin 50–60% tai vastaavasti ilman kierrätystä energiahyödynnykseen menevän aina yli 90%

9.1.1 Yhteenveto jäteasemien haastatteluista.

Lajiteltuna otetaan vastaan seuraavia rakennus- ja purkujättejakeita:

- Polttokelpoinen rakennus- ja purkujäte
- Kierrätyskelpoiset pahvit ja pahvituotteet
- Metallit
- Lasit
- Keramiikka
- Kipsilevyt
- Tiili
- Betoni
- Kiviainekset
- Metallit
- SER
- Abesti

Laatunsa puolesta kierrätykseen kelpaamattomat pahvituotteet ohjataan polttoon.

Lajittelemattomana toimitetusta jätteestä lajitellaan erilleen seuraavat:

- Puumateriaalit
- Poltettavat materiaalit
- Metallit
- Bitumi

- Lasikuidut
- PVC muovit

Lopuksi jäävät jakeet lajitellaan omiin käsittelyprosesseihinsa. Lajittelematon jäte ei saa sisältää vaarallisia jätteitä tai kiviaineksia

Jäteasemille saapuva rakennus- ja purkujäte on yleensä jakeittain lajiteltua. Joskus osa kuormista joudutaan virheellisen syntypaikkalajittelun johdosta ohjaamaan uudelleen lajitteluun.

Jätteet lajitellaan tarpeen mukaisesti paikan päällä jonka jälkeen merkittävä osa jäteasemille tulevasta jätemäärästä siirto kuormataan muualle. Jätteitä toimitetaan ainoastaan soveltuvan ympäristöluvan omaaviin laitoksiin.

Vaarallisista purkujätteistä loppusijoitukseen ohjataan lajitellut asbesti- ja haitta-ainemateriaalit sekä hyödynniskelvottomat eristevillat ja kestopuu.

Jäteasemat pyrkivät hyödyntämään mahdollisimman suuren osuuden tulevista jätteistä materiaalina ja energiana, näin minimoiden kaatopaikattavan jätteen määrän. Arvion mukaan kaikista saapuvista jättejakeista menee kierrätykseen 50% energiahyödynnykseen 40% ja loppusijoitukseen 10%.

Arvio on suuntaa antava kaikista saapuneista jakeista, jäteasemat eivät voi kommentoida yksittäisen yrityksen toimittamia jätteitä massa-arvioiden osalta. Hinnastot ovat yleensä tarjousperusteisia, yleishinnastot löytyvät verkosta.

9.2 Uudelleenkäyttö ja kierrätys mahdollisuudet

Kohteen purkumateriaaliselvityksestä voi myös huomata että uudelleenkäytettävää materiaalia kohteessa ei juurikaan määrällisesti ollut ja lopulta puretusta kohteesta uudelleenkäyttöön päätyi vain ikkunat.

Uusiokäyttöön kelpaavan puhtaanpuujätteen osuus oli suurin purettavan rakennuksen kerätystä kokonaismassasta heti betoni- ja tiilijätteen jälkeen. Vaikka puhdaspuujäte kattoi melkein koko rakennuksen laskennassa käytetyn kierrätysmäärän, lajittelussa se päättyi todellisuudessa energiahyödynnykseen kierrätyksen sijaan.

Purkumateriaalien halukkaita vastaanottajia ja tarvitsijoita ei niinkään ole, jolloin mahdollisuudet uudelleen- ja uusiokäyttöön purkukohteen kaltaisessa rakennuksessa ovat melko pieniä. Tämä voi myös johtua purkamisen ja varastoinnin kustannuksista, kohteen syrjäisestä sijainnista materiaalien uusiokäyttäjiin nähden tai uudelleen- ja uusiokäytön vastuukysymyksistä.

9.3 Arviot saavutetusta kierrätysasteesta

Käsittelytapojen mukaiset arviot kohteen purkujätteiden käsittelystä, laskennan kerätystä kokonaismassasta on poistettu betoni- ja tiilijäte (Taulukko 6).

Käsittelytapa	Laskennallinen arvio [%]	Yrittäjän arvio [%]	Jäteyhtiön laskennallinen arvio [%]
Energia hyödynnys	41,3	39,5	94,2
Loppusijoitus	1,7	0,5	1,3
Kokonais-kierrätysaste	57	60	4,5

Taulukko 6. Käsittelytapojen mukainen arvio laskettuna osasta kerättyä massaa.

Betoni- ja tiilijäte poistettiin laskennasta koska purkamisen jälkeistä MARA-asetuksen mukaista hyötykäyttöraporttia ei ollut saatavilla ja jäte on läjityksessä. Jäteyhtiön arvion laskennassa on käytetty vastaanotettavien jätejakeiden mukaisia käsittelytapoja, koska vertailuun ei ollut saatavilla parempia tietoja.

Käsittelytapojen mukaiset arviot kohteen purkujätteiden käsittelystä, laskettuna kerätystä kokonaismassasta (Taulukko 7).

Käsittelytapa	Laskennallinen arvio [%]	Jäteyhtiön laskennallinen arvio [%]
Energiahyödynnys	12,5	28,5
Loppusijoitus	0,5	0,4
Kokonaiskierrätysaste	87	71,1

Taulukko 7. Käsittelytapojen mukainen arvio laskettuna kokonaismassasta.

Laskennassa Betoni- ja tiilijäte on katsottu kokonaan kierrätetyksi materiaalina. Jäteyhtiön arvion laskennassa on käytetty vastaanotettavien jättejakeiden mukaisesti arvioituja käsittelytapoja, koska vertailuun ei ollut saatavilla parempia tietoja.

9.3.1 Yhteenveto kierrätysaste arvioista

Purkukohteen arvioitu kierrätysaste on melko normaalilla tasolla koska rakennuksen materiaaleissa ei ollut isoa kierrätyspotentiaalia. Laskennallisissa arvioissa kierrätysasteissa on huomattavissa selvästi energiahyödynnykseen menevä materiaalivirta joka pudottaa kokonaiskierrätysastetta alemmaksi.

Betoni- ja tiilijätteen osuuden huomioiminen kokonaan kierrätettynä materiaalina purkujätteiden käsittelyssä kasvattaa kokonaiskierrätysastetta huomattavasti. Mineraalijäte menee monesti läjitykseen pitkäksi aikaa eikä se näy hyödynnettynä materiaalina.

9.4 Arviot jätteenkäsittelyn kustannuksista

Käsittelytapojen mukaiset arviot purkujätteiden käsittely kustannuksista (taulukko 8).

Käsittelytapa	Määrä [tn]	Hinta [€/tn] (alv 0%)	Hinta [€] (alv 0%)
Käsitlemätön rakennusjäte	Rak.jäte. 95,4	220	21244
	Loppusijoitus 1,6	160	
Energiahyödynnys ja metallien kierrätys	Ene-hyöd. 92,4	152	14300
	Loppusijoitus 1,6	160	
	(Kierrätys 3)	0	
Kierrätysasteen mukainen. käsittely	Hyödynnys 40,4	152	6397
	Loppusijoitus 1,6	160	
	(Kierrätys 55)	0	
Betoni ja tiili	223	56	12488
Betoni ja tiili, roskainen	223	91	20293

Taulukko 8. Käsittelytapojen mukainen hinta-arvio jätteenkäsittelystä.

Hinta-arvioiden laskennassa on käytetty yksittäisten jäteasemien verkkosivuiltaan ilmoittamia jätteenkäsittely hintoja. Laskennan keräystä kokonaismassasta on eritelty betoni- ja tiilijäte.

9.4.1 Yhteenveto jätteenkäsittelyn kustannusarvioista

Jätteenkäsittelyn hinnastoissa on paljon eroja riippuen jäteasemalla vastaanotettavista jättejakeista ja siitä että käsittelee jäteasema jakeet itse vai toimittaako se ne eteenpäin. Betoni- ja tiilijätteen käsittelyhinnoissa on suuria eroja riippuen roskaisuudesta ja jätteen palakoosta.

Jätteen käsittelyssä voi säästää suuria summia kun syntypaikkalajittelu tehdään kunnolla. Esimerkki hinnoilla purettavan rakennuksen jätemääristä laskettuna, hyvin lajiteltu ja kierrätetty jäte on käsiteltynä noin 70 % halvempaa kuin lajittelematon rakennusjäte, sekä noin 55 % halvempaa kuin energiahyödynnykseen pääosin lajiteltu jäte. Arvioiden perusteella voisi kuvitella kierrättämisen ja uudelleenkäytön olevan kannattavaa. Mutta energiahyödynnys ja materiaalien laatu vaihtelut sekä materiaalien kiertoön saamisen haasteet vievät suuren osan hyödystä.

9.5 Tulosten analysointi

Suurena haasteena selvittäessä rakennus- ja purkujätteen todellisuudessa tapahtuvaa kierrättämistä ja uudelleenkäyttöä, oli tulosten laskennassa tarvittaviin tietoihin käsiksi pääseminen.

Jäteyhtiöt eivät luonnollisestikaan luovuta tietoja yksittäisten yritysten toimittamista jätteistä ja hintatiedot ovat usein tarjousperusteisia. Tästä johtuen laskentojen osalta on jouduttu tekemään oletuksia jätteidenkäsittelystä ja käsittelyhinnoista, yleisesti saatavilla olevien tietojen perusteella.

Haasteena oli myös se että aihe on melko arka, kaikki kierrättämiseen ja jätteenkäsittelyyn liittyvä ei välttämättä ole aina niin läpinäkyvää. Kierrättäminen ja jätteenkäsittely tehdään kyllä vähintään jäteasetuksen vaatimusten mukaisesti, joka ei taas välttämättä kerro todellisuudessa tapahtuvan kierrättämisen ja uudelleenkäytön mahdollisuuksista juurikaan mitään.

Purkukartoituksen näkökulmasta katsottuna rakennuksen lähtötiedot olivat vähäiset. Tehty kenttätutkimus auttoi materiaalien selvittämisessä mutta esimerkiksi perustussyvyudet sekä anturat ja niiden mitat jouduttiin arvioimaan massalaskennassa.

Purkukartoituksesta selvisi myös että aikakauden rakennuksessa on monia eri materiaaleja joille ei ole uusiokäyttöä. Kauan tyhjillään olleen rakennuksen

materiaalit ja rakenteet voivat olla myös mikrobivaurioituneita, sisältää asbestia tai haitta-aineita sekä olla niistä kontaminoituneita.

10 Pohdinta

Rakennus- ja purkujätteen kierrätyksen sekä uudelleenkäytön ongelmat ovat suuria katsottaessa rakennuskannan ikää ja niistä purettavien materiaalien kierrätettävyyttä. Haitta-aineiden käyttö tietyn aikakauden rakentamisessa luo ison ongelman kiertotaloudelle, puhumattakaan materiaalien CE-merkinnästä ja vastuukysymyksistä uudelleenkäytössä.

Asenteet työmailla eivät myöskään korjaannu itsestään, vaan tiedon saatavuutta on parannettava huomattavasti ja purkumenetelmiä sekä niiden valintaa on kehitettävä. Purkumenetelmien valintaa on ohjattava esimerkiksi työmaakohteisella korkeammasta kierrätysasteesta saatavalla korvauksella tai eri jätejakeista maksettavalla hyvityksellä. Nykyaikana yrityksillä ei ole aikaa alkaa purkamaan rakennuksia käsin purkuna varsinkaan kun se ei ole taloudellisesti kannattavaa.

Kierrätysasteen tavoitetasolle saamisen ongelma ei pelkästään myöskään ole jäteseurannassa, asenteissa ja itse kierrättämisessä. Myös rakennus- ja purkujätteen hyödyntäminen energiana sekä maa massojen sijoittaminen kaatopaikalle pienentää kierrätysastetta. Energiahyödynnys vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä jolloin hyödynnysmäärien pienentäminen ilman kestäviä korvaavia toimia luo jälleen uuden ongelman Suomelle jos katsotaan vain direktiivin hyödyntämisastetta.

Mielestäni kyseistä opinnäytetyötä voi käyttää brt massojen kautta saman aikakauden purettavan rakennuksen kustannuksien arviointiin, päivittämällä hintatiedot sekä suunnittelemalla jätejakeiden kierrätyksen ja lajittelun. Jatkokehitys mahdollisuutena näen että aiheesta voi tehdä myös suuntaa antavan laskurin massoille tarjousta varten.

Lähteet

- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/850. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0850&from=FR>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/851. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L0851>
- Hakaste, H. 2020. Rakentamisen kiertotalous. Vastuullisuus kiertotalouden vauhdittajana. Ympäristöteollisuus ja -palvelut webinaari 2.9.2020. <https://www.youtube.com/watch?v=wbLkXcNgF8g> . 12.4.2023
- Jäteasetus 978/2021. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>
- Jätelaki 646/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>
- Jätelaki 741/2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210714>
- Jäteverolaki 962/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220962>
- Jäteverolakia 1126/2010. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101126>
- Karhu, J & Kivisaari, V.2020. Kiertotalousvalmennus 2020- hankkeen tulospöytäkirja. Green Building Council Finland.<https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2020/10/2020-Tulosraportti-Kiertotalousvalmennus.pdf>
- Kortelainen, M. 2020 Rakennus matalaksi ja tilalle uusi vai pitäisikö korjata: VTT:n Terttu Vainiolla on vastauksia hiilijalanjälkeen ja muihin alan kysymyksiin. Rakennuslehti. <https://www.rakennuslehti.fi/2020/10/kannattaako-rakennus-korvata-uudella-ja-mista-huono-laatu-johtuu-vtt-terttu-vainiolla-on-vastauksia>. 24.4.2023.
- Käyhkö, K. 2023. Asuinrakennukset. 1950-Luvun omakotitalot. <https://www.asuinrakennukset.fi/rakennukset/1950-luvun-omakotitalo/>. 3.5.2023.
- Käyhkö, K. 2023. Asuinrakennukset. Lämmitys eri vuosikymmeninä. <https://www.asuinrakennukset.fi/jarjestelmat/lammitysjarjestelmat-eri-aikakausina/>.3.5.2023.
- Käyhkö, K. 2023. Asuinrakennukset. Vesi ja viemärit eri vuosikymmeninä. <https://www.asuinrakennukset.fi/jarjestelmat/vesi-ja-viemarijarjestelmat-eri-aikakausina/>.3.5.2023.
- Lahti, J.2019. Purkumateriaalien jatkokäsittelyvaihtoehdot. Ekokumppanit oy. https://oppaat.ekokumppanit.fi/wp-content/uploads/julkaisu_purkumateriaalien-jatkokasittelyvaihtoehdot.pdf. 9.6.2023
- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150684>
- Lukander, M. 2017. Pientalojen rakenteet 1940-1970. [https://www.kulttuuriymparistomme.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Rakennusperinnon_hoito/Viisaita_korjausperiaatteita/Pientalojen_rakenteet_19401970\(37826\)](https://www.kulttuuriymparistomme.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Rakennusperinnon_hoito/Viisaita_korjausperiaatteita/Pientalojen_rakenteet_19401970(37826)).3.5.2023.
- Maankäyttö ja rakennuslaki 132/1999. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- Maankäyttö ja rakennusasetus 895/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

- Motiva oy.2018. Mitä uusiomaarakentaminen on? Uuma4. <https://www.uusiomaarakentaminen.fi/mit%C3%A4-uusiomaarakentaminen>. 9.6.2023
- Rakennustietosäätiö. 2011. Rakentajain kalenteri. https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK110305.pdf?_gl=1*1hd6m2h*_ga_QJFJQSBJM0*MTY4MzI5NTMzNS4xLjEuMTY4MzI5NTM1OS4zNi4wLjA.6.5.2023.
- Ratu TT 09-01116.2014. Haitta-ainepitoisten rakennusjätteiden jäteluokitus ja purkutapa
- Ratu TT 09-01117.2014. Haitta-ainespitoisten rakennusaineiden ja -tarvikkeiden markkinoilla oloaikoja.
- Ratu S-1221.2009. Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu. Rakennustieto
- RT 18-11246. 2016. Asbesti rakentamisessa. Rakennustieto
- RT 69-11183. 2015. Rakentamisen jätehuolto. Rakennustieto
- RT 103500. 2022. Haitalliset aineet rakennuksissa. Tilaajan ohje. Rakennustieto
- RT 103501. 2022. Haitalliset aineet rakennuksissa. Tutkijan ohje. Rakennustieto
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. Viiteajankohta: 2020. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus [Viitattu: 12.4.2023]. Saatavilla: <https://stat.fi/julkaisu/cktwkbch43uld0b55tv7g9oup>
- Tulla, K. 2017. Vanhoja ja vähän uudempiakin rakennusmateriaaleja. Rakennustarkkailija.22.9.2017.Blogi. <https://rakennustarkkailija.com/2017/09/22/vanhoja-ja-vahan-uudempiakin-rakennusmateriaaleja/>. 3.5.2023.
- Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#a20.1.2006-53>
- Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>
- Valtioneuvoston kanslia. 2016. Kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun: Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 53/2016 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-311-8>
- Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130331#L5P31>
- Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 1030/2021. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20211030>
- Valtioneuvosto.2022. Purkumateriaalien kelpoisuus eri käyttökohteisiin turvallisuuden ja terveellisuuden näkökulmasta. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:15. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-253-4.9.6.2023>
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205>
- Vaulio, K. 2021. Materiaalin kierrätys rakennustyömaalla vuonna 2021.Delete blogi. 22.4.2021. Blogi. <https://www.delete.fi/blogi/materiaalin-kierratys-rakennustyomaalla-vuonna-2021/> 22.4.2023.
- Ympäristöministeriö. 2022. Kierrätyksestä kiertotalouteen : Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:13. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-266-2>

- Ympäristöministeriö. 2019. Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa : Hankinta-opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:31. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-038-5>
- Ympäristöministeriö. 2021. Purkaa vai korjata: Hiilijalanjälkivaikutukset, elinkaarikustannukset ja ohjauskeinot. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:9. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-221-1>
- Ympäristöministeriö. 2019. purkukartoitus – opas laatijalle. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:30. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-037-8>.16.5.2023
- Ympäristöministeriö. 2019. purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjiille. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:29. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-036-1>.16.5.2023
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>

Jätetilasto 2020

2020 rakennusjäte, EU:n jätedirektiivin raportointimuodon mukaiset jäteluokat mukaan lukien sekä ruoppaus- ja maamassat			06.1 Metallijätteet, rauta Tavanomaiset	06.2 Metallijätteet, ei-rauta Tavanomaiset	06.3 Metallijätteet, sekalainen rauta ja ei-rauta Tavanomaiset	07.1 Lasijätteet Tavanomaiset	07.4 Muovijätteet Tavanomaiset	07.5 Puujätteet Tavanomaiset	07.5 Puujätteet Vaaralliset	12.1 Rakentamisessa syntyvät mineraalijätteet Tavanomaiset	12.1 Rakentamisessa syntyvät mineraalijätteet Vaaralliset	12.6 Maa-ainekset Tavanomaiset	12.6 Maa-ainekset Vaaralliset	12.7 Ruoppausmassat Tavanomaiset	12.7 Ruoppausmassat Vaaralliset
C&D Reporting			13	14	15	16	20	21	22	40	41	46	47	48	49
1a ENEPOLTTO (energiahyödyntäminen lasketaan)	maara	tonnia		x		x	x	8482		13596	129	0			
	kuivapaino	tonnia													
1b KPA VALMISTUS	maara	tonnia					x	252227	705	320805	61364	0			
	kuivapaino	N													
2 HÄVITYSPOLTTO	maara	tonnia		x		x	x	x		262	156	46	36		
	kuivapaino	N													
3a KOMPOSTOINTI	maara	tonnia						5791		x		1470	x		
	kuivapaino	N													
3a MATERIAALIHÖDYNYS	maara	tonnia	145077	12806	58700	x	x	5205		591871	53095	x	6413		
	kuivapaino	N													
3a MÄDÄTYS	maara	tonnia													
	kuivapaino	N													
3b MAANTÄYTTÖ	maara	tonnia								31666	x	165308	x	721185	
	kuivapaino	N													
4 EU KP MÄÄRITELMÄ	maara	tonnia				125	x			47818	12164	10211869	142918		
	kuivapaino	N													
5 MUU HÄVITYS	maara	tonnia													
	kuivapaino	N													
ESIKÄS. JA VARASTOINTI (metallijätteillä)	maara	tonnia	145077	12805	58624	1971	1177	118785	1723	1230750	18431		123352		x
	kuivapaino	N													
korjattu yhteensä	maara	tonnia	145077	12806	58700	125	0	271705	705	1006018	126908	10378693	149367	721185	x
	kuivapaino	N												0	
2020 rakennusjäte, EU:n jätedirektiivin raportointimuodon mukaiset jäteluokat mukaan lukien sekä ruoppaus- ja maamassat			06.1 Metallijätteet, rauta Tavanomaiset	06.2 Metallijätteet, ei-rauta Tavanomaiset	06.3 Metallijätteet, sekalainen rauta ja ei-rauta Tavanomaiset	07.1 Lasijätteet Tavanomaiset	07.4 Muovijätteet Tavanomaiset	07.5 Puujätteet Tavanomaiset	07.5 Puujätteet Vaaralliset	12.1 Rakentamisessa syntyvät mineraalijätteet Tavanomaiset	12.1 Rakentamisessa syntyvät mineraalijätteet Vaaralliset	12.6 Maa-ainekset Tavanomaiset	12.6 Maa-ainekset Vaaralliset	12.7 Ruoppausmassat Tavanomaiset	12.7 Ruoppausmassat Vaaralliset

x=tieto salattu tietosuojasäädösten takia, syy lähinnä pieni havaintomäärä.

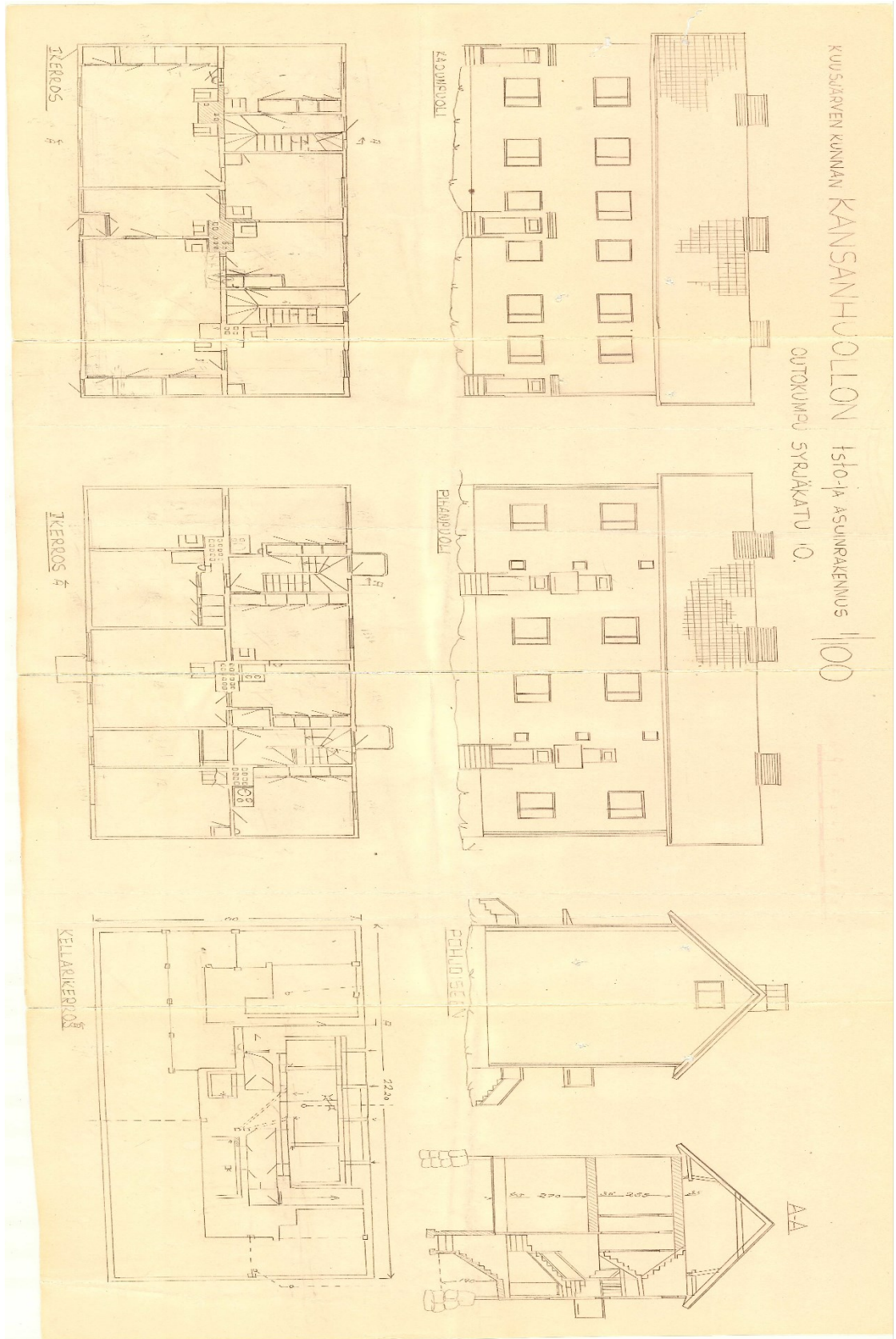
Rakennusjätteen määrä EU:n kierrätysasteen laskentatavan mukaan ilmoitettuna, ilman maamassoja:

Huom: Energiahyödyntäminen lasketaan summaamalla 'enepolto' ja kierrätyspoltoaineen valmistus

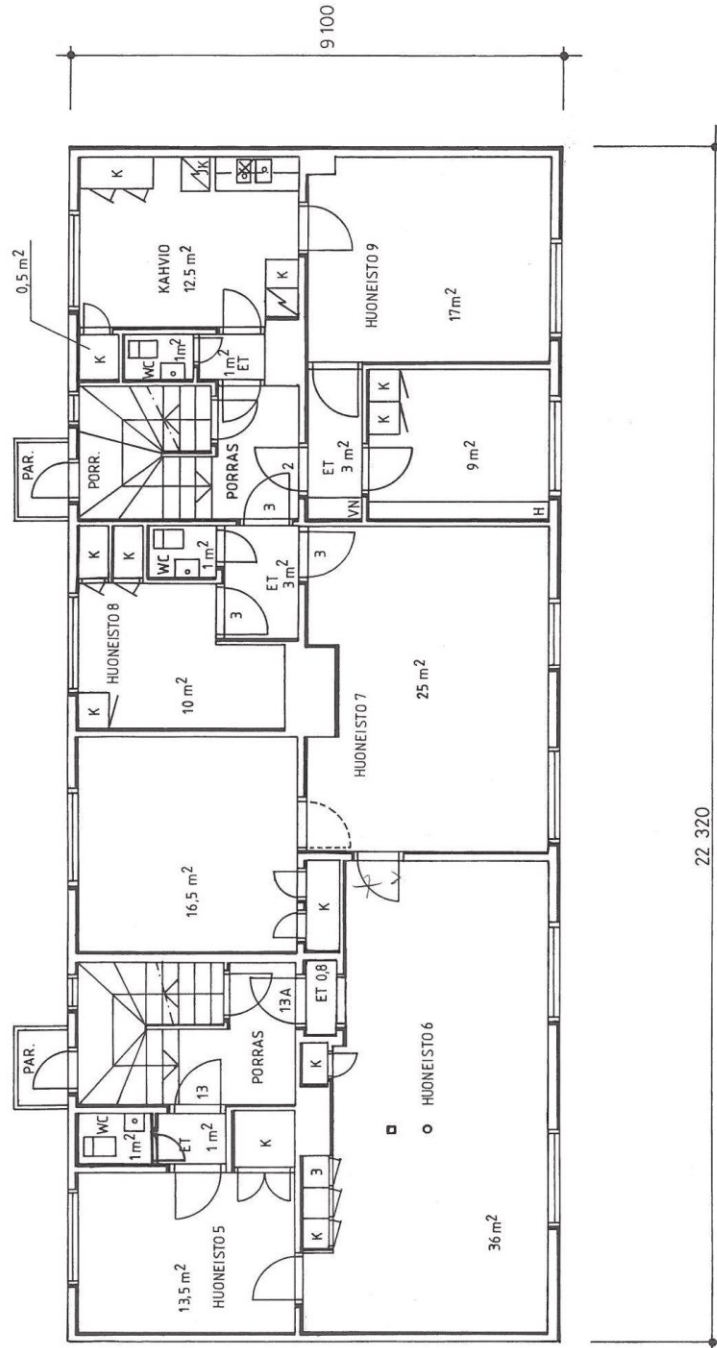
Huom: materiaalihödynnyksessä kierrätys laskettava summamalla kaikki 3a-alkuiset käsittelet eli kompostointi, materiaalihödynnyksessä ja mädätys.

Materiaalihödynnyksessä, 55,75 % WFD tavalla laskettuna eli vain osasta C&D jätettä laskettuna.

Alkuperäiset rakennuspiirrustukset

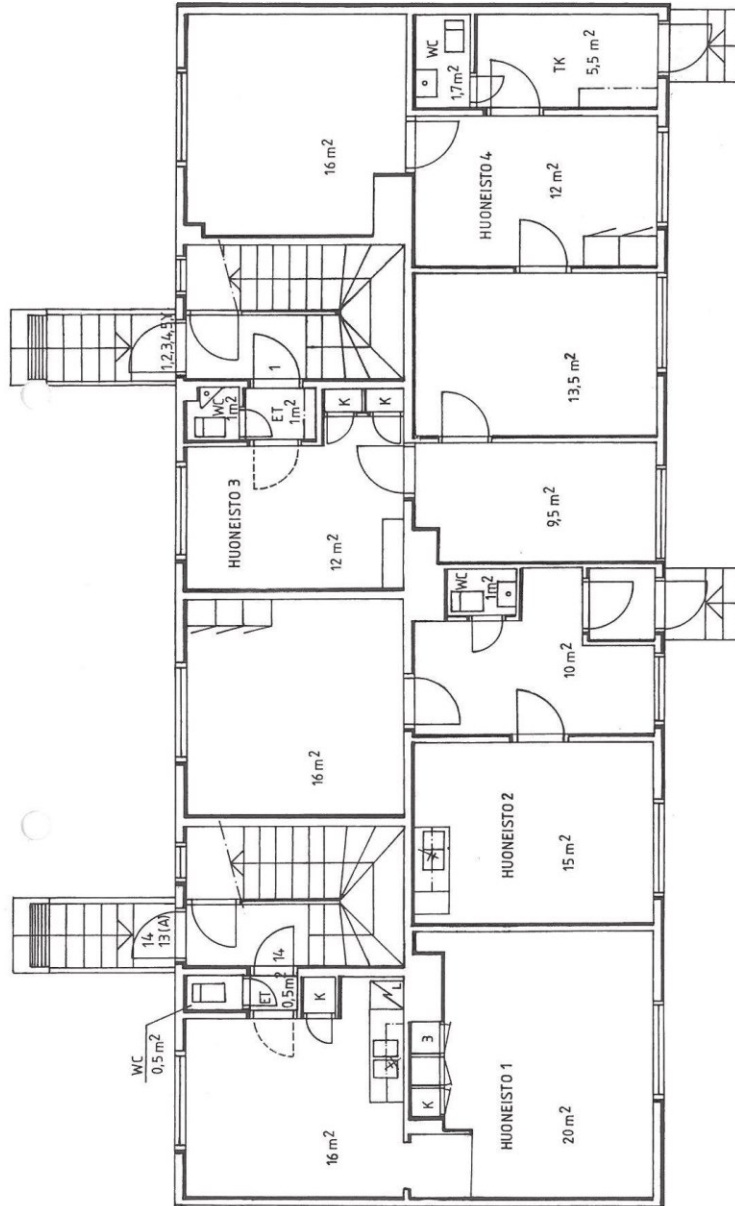


Pohjapiirros 2 krs



2. Kerros 1:100
 Syrjäkatu 11

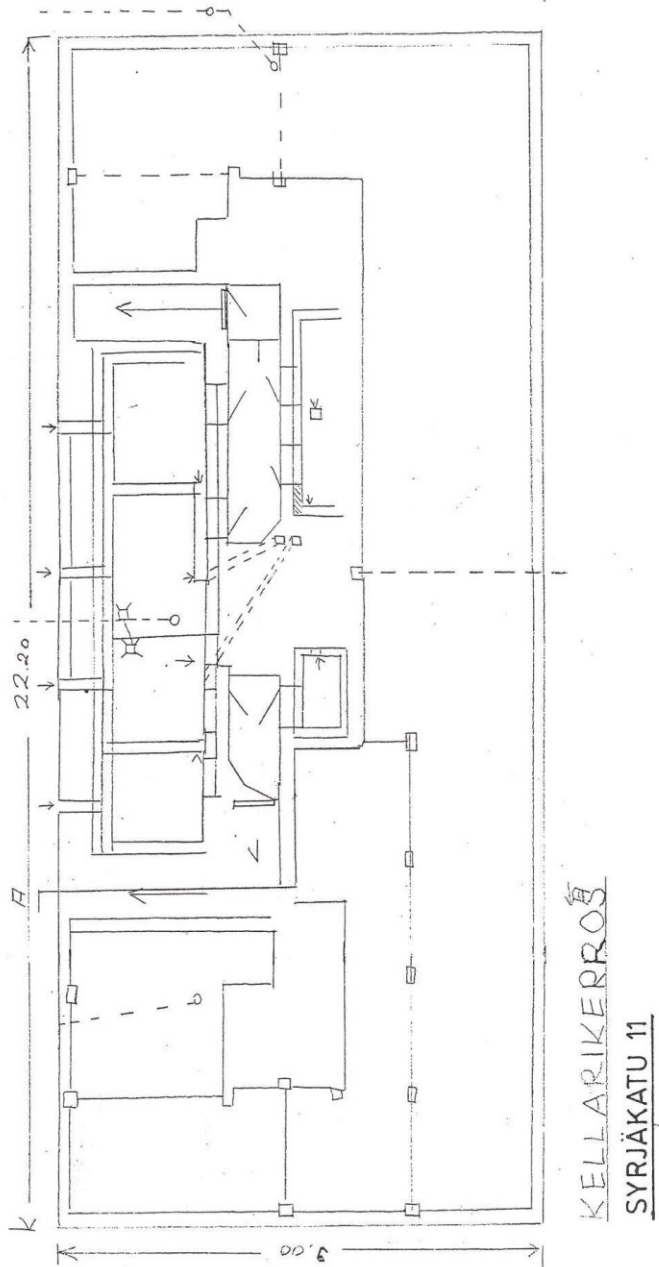
Pohjapiirros 1 krs



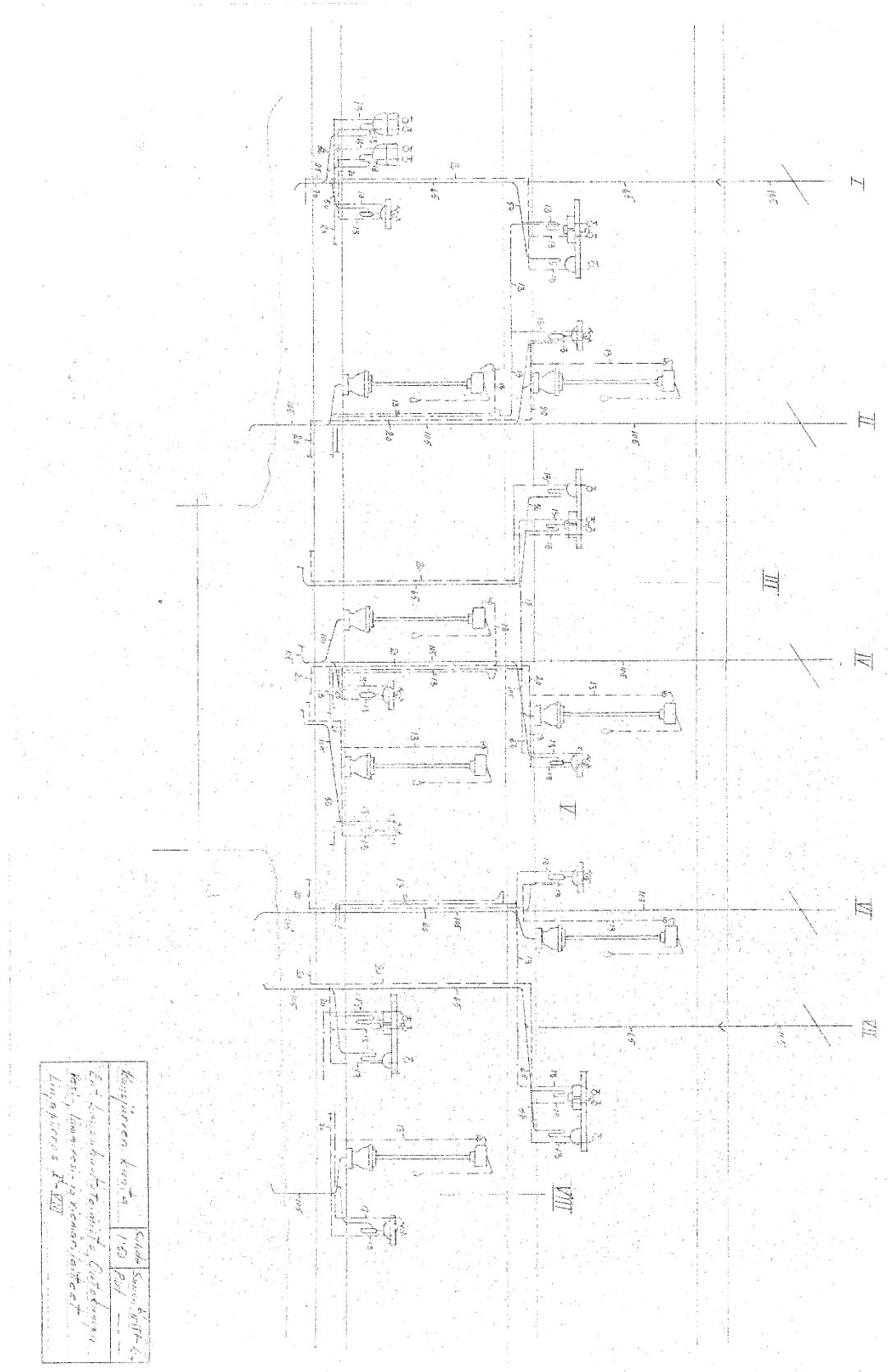
(Oven kohdalla avaimen numero)

1. Kerros 1:100
Syrjäkatu 11

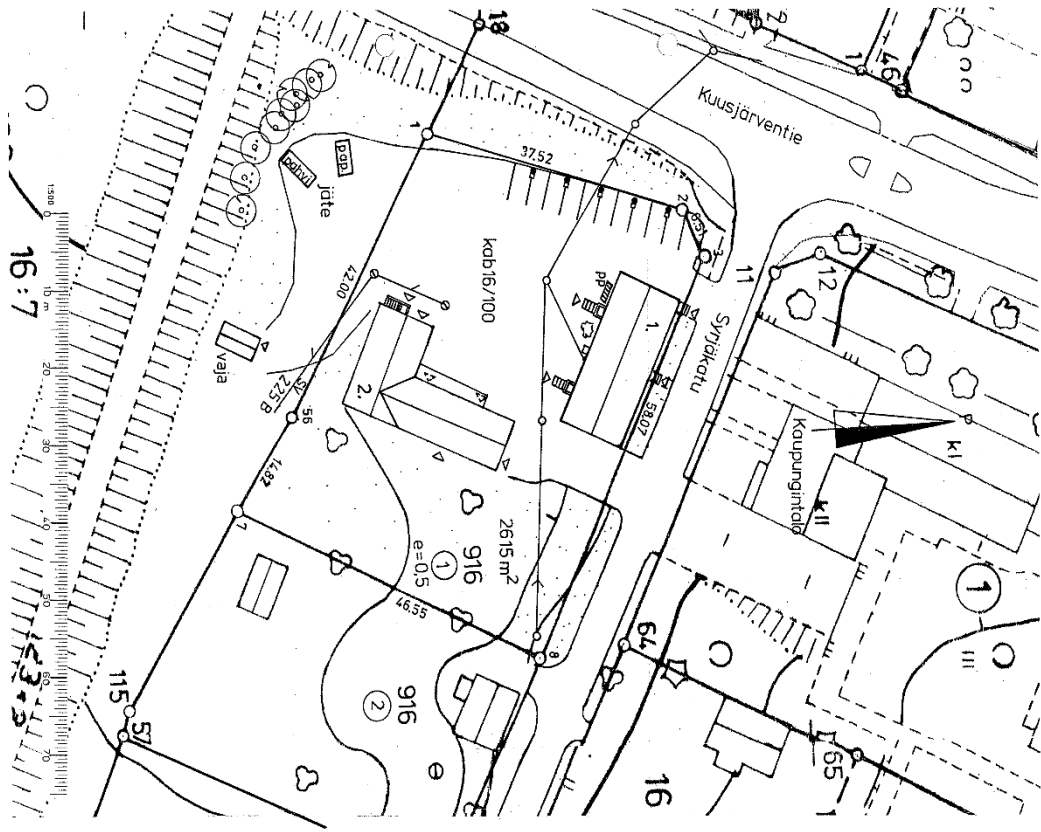
Pohjapiirros Kellarikerros



Linjapiirros



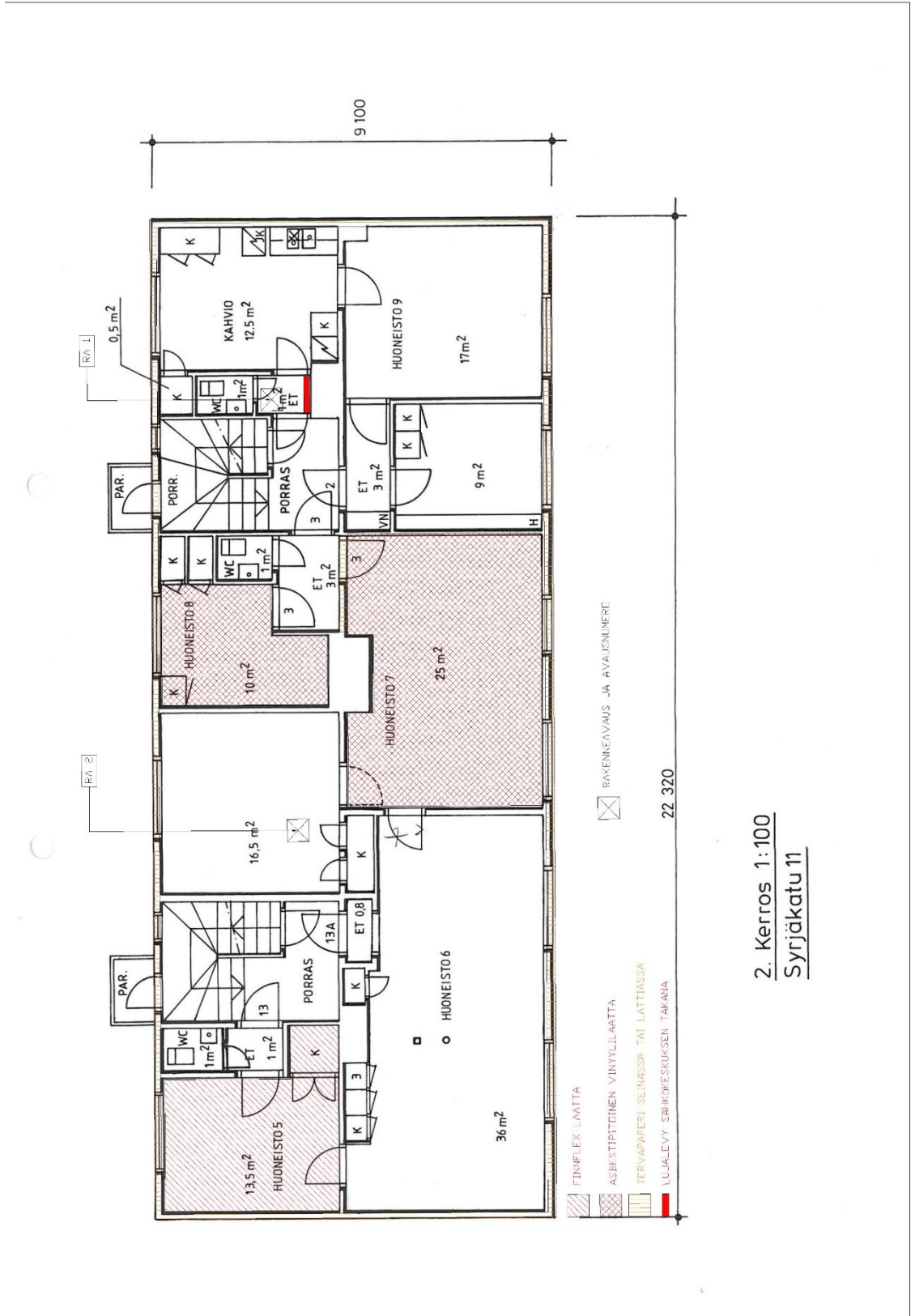
Asemapiirros



OTOKUNNAN KAUPUNKI

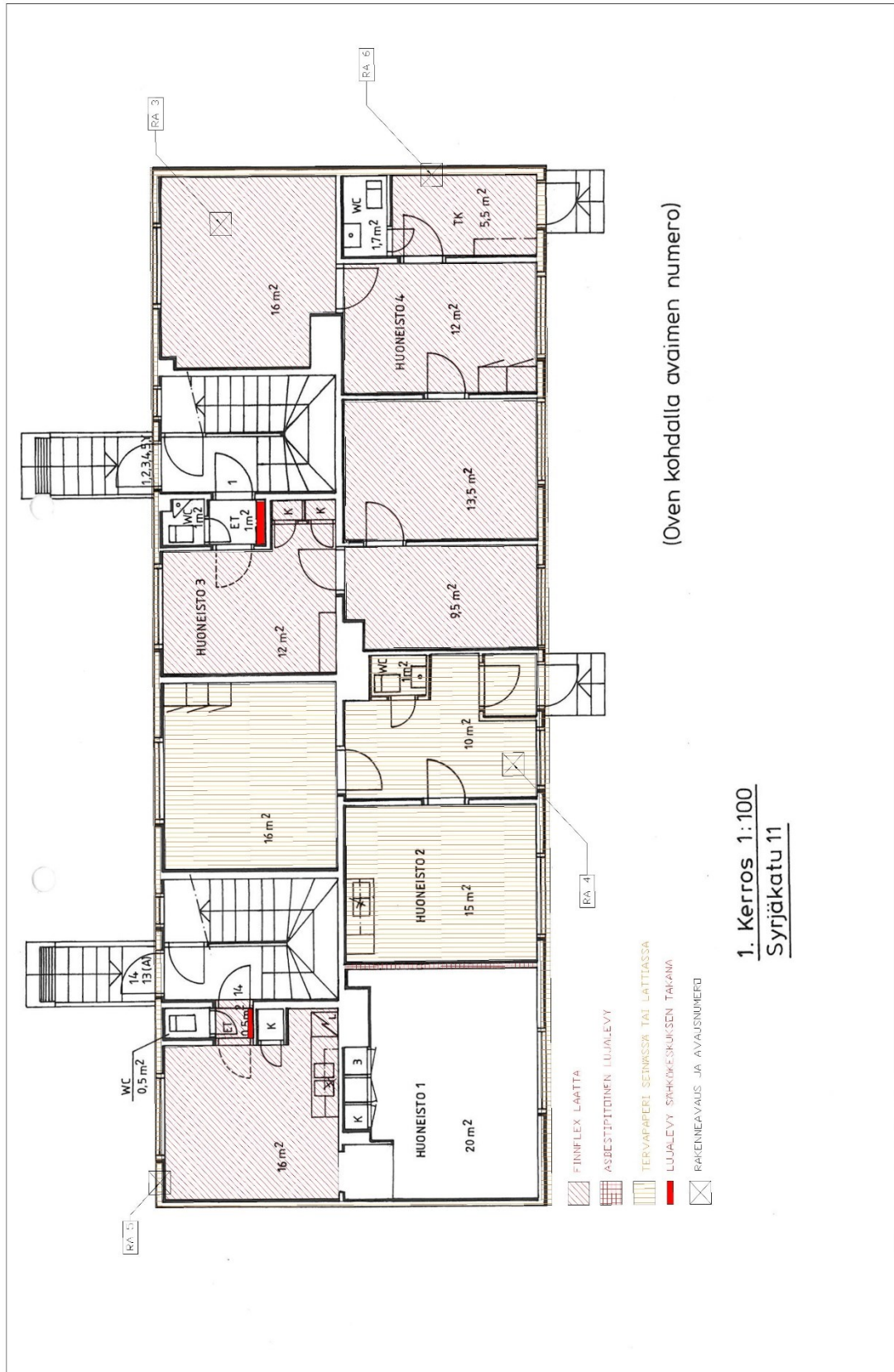
Suunnitelman nimi		Kustantajan nimi		Suunnittelija	
9	11	2007/6/	OTOKUNNAN KAUPUNKI		
Katuosoitus		kielto	kuusi	1	
Hovioika		916	1		
Suunnittelun nimi ja osoite		Yrityksen nimi		Yrityksen osoite	
Syrjäkatu 11:n rakennukset 1 ja 2		Asemapiirustus		1:500	
Pvm		9	11	2007/6/	
Suunnittelun nimi		Suunnittelijan nimi		Suunnittelijan yhteystiedot	
ARK		ARK		076601.1	
Yhteyshenkilön nimi		Yhteyshenkilön nimi		Yhteyshenkilön yhteystiedot	
Terveystieteiden tutkimuskeskus		Terveystieteiden tutkimuskeskus		00014, Helsinki	
Puhelin		Puhelin		09 15055220	
Faksi		Faksi		09 8154545	
Postiosoite		Postiosoite		00014 Helsinki	
E-posti		E-posti		ark@otokun.fi	

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus tulokset, pohjapiirustus 2 krs

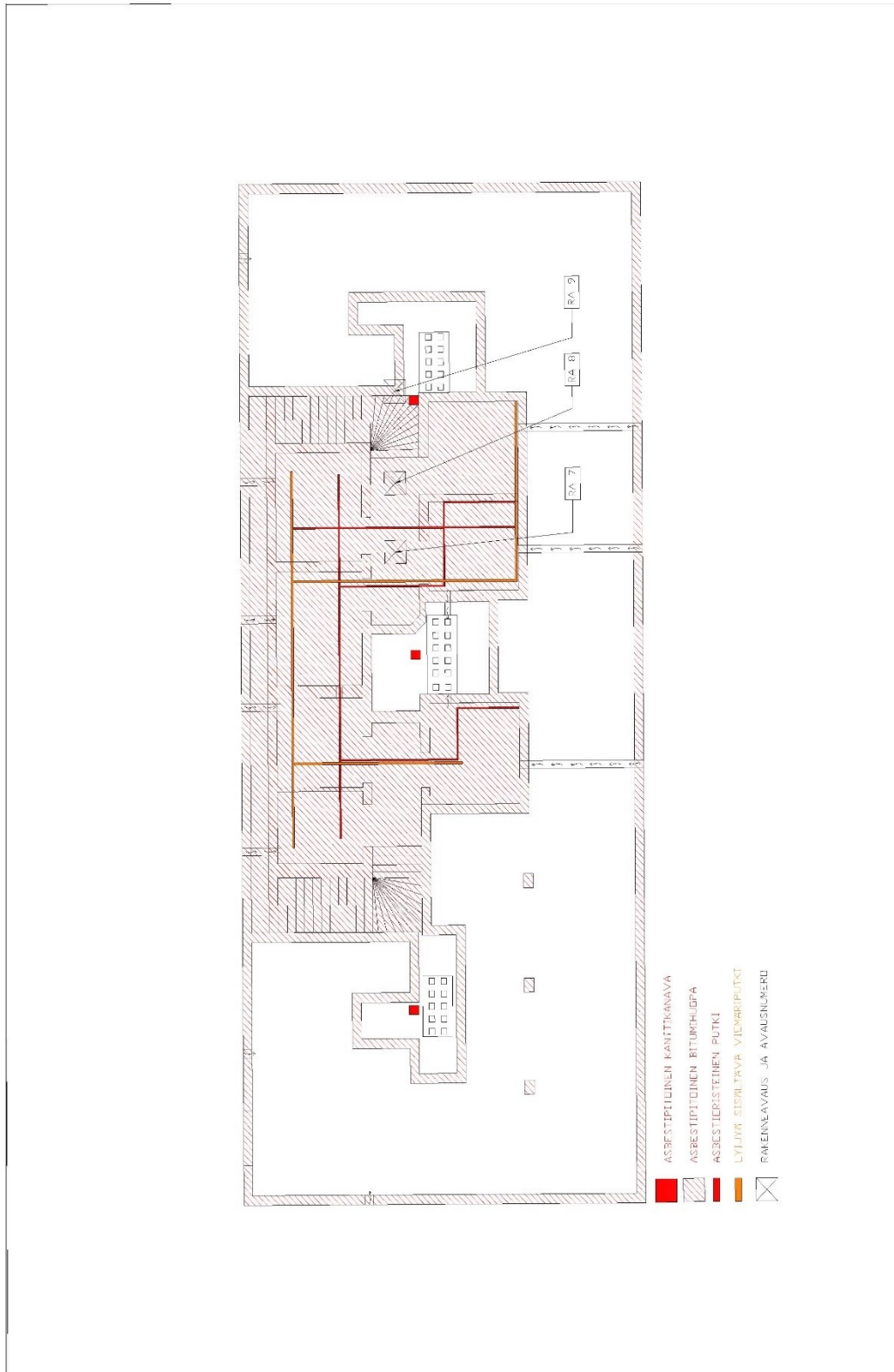


2. Kerros 1:100
Syrjäkatu 11

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus tulokset, pohjapiirustus 1 krs



Asbesti- ja haitta-ainekartoitus tulokset, pohjapiirustus kellarikerros



Purkukartoitusraportti

Purkukartoituksen raportointilomake

Versio 1.0 | julkaistu 15.11.2019



Purkukohteen tiedot

Lähtötiedot

Omistajan tiedot	Kiinteistön omistaja	Outokummun kaupunki
	Omistajan yhteyshenkilö	-
	Yhteyshenkilön puhelinnumero	-
	Yhteyshenkilön sähköposti	-
Rakennuskohteen tiedot	Rakennustunnus	-
	Osoite	Syrjäkatu2, 83500 Outokumpu
	Rakennusvuosi	1950
	Rakennustyyppi/käyttötarkoitus	Asuinrakennukset - kerrostalo
	Bruttoala [brm ²]	650
	Tilavuus [m ³]	1 300
	Kerrosten lukumäärä	2
	Kellarikerrosten lukumäärä	1
Rakennejärjestelmä	Perustustapa	Tuulettuva, Kellarillinen
	Kantava runko	Rankarakenne
	Pääasiallinen ulkoseinärakenne	
	Vesikattorakenne	Harjakatto, tiilikate, puukannattimet
Purku-urakan tiedot	Purkutyön laajuus	Kokonaispurku
	Purkutyön arvioitu aloitus [pp.kk.vvvv]	-
	Purkutyön arvioitu valmistuminen [pp.kk.vvvv]	-

Katselmuksen liitemateriaali ja lähtötiedot

Alkuperäiset pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirrokset sekä linjapiirros.

Päivitetyt pohjapiirrokset

Asemapiirros vuodelta 2007

Kartoituksen tekijä(t)

		Tekijä 1	
	Nimi	Parviainen Teemu	
	Yritys	-	
	Rooli hankkeessa	-	
	Puhelinnumero	-	
	Sähköpostiosoite	-	
	Raportin päivämäärä	-	
		Tekijä 2	Tekijä 3
	Nimi		
	Yritys		
	Rooli hankkeessa		
	Sähköpostiosoite		
	Puhelinnumero		

Purkukartoitusraportti

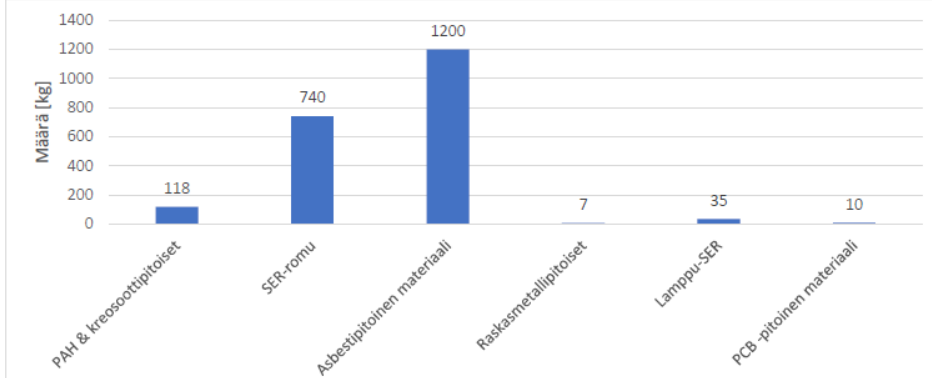
Purkukartoituksen raportointilomake

Versio 1.0 | julkaistu 15.11.2019

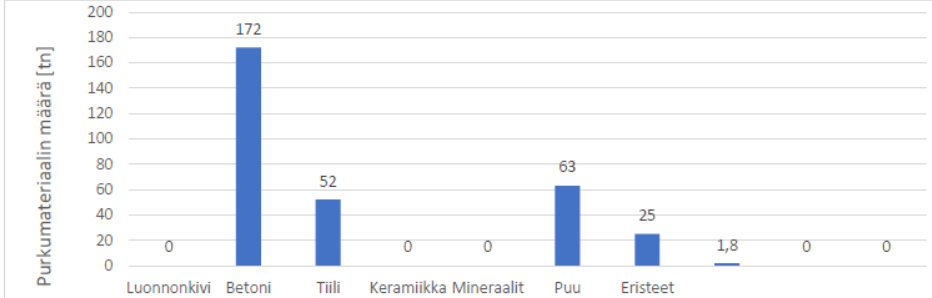


Purkukatselmuksen tulokset

Haitta-aineet (kg)



Muut Purkumateriaalit



Uudelleenkäytettävät rakennusosat

Määrä yhteensä [kpl]

Ikkuna - ulko	26
Ovet - ulko	17
Valaisimet	50
Kalusteet - kiinto	32
Ovet - sisä	27

Purkukartoitusraportti

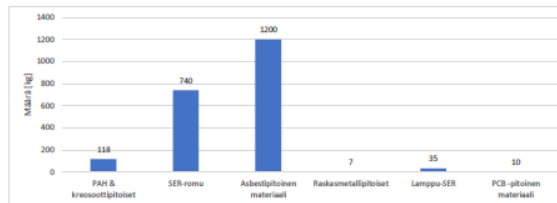
Purkukartoituksen raportointilomake
Versio 1.0 | joulukuuta 15.11.2019

Haitallisia aineita sisältävät materiaalit, yhteenveto
Varsinainen haitta-ainekartoitus erillisenä raporttina



Kategoria	Haitta-ainepitoinen materiaali	Määrä [kg]	Haitta-aineen sijainti rakennuksessa	Listitiedot ja ohjeet purkua varten m. työsuojelu
Asbestipitoinen materiaali	Kantikanavat	140	Jokaisen Savupiipun takana räystäänpuolella	Alapohjasta ulakolle. Asbestipurku
Asbestipitoinen materiaali	Sähkötaulut, taustalevyt	30	Huoneisto 1, 3, 9 eteiset	Käively sähkötaulun takana, huomioitava purkaessa rakennuksen muuttain sähkötauluja. Asbestipurku
Asbestipitoinen materiaali	Seinälevyt	240	Huoneisto 1-2 väliseinä	Lujalevy. Asbestipurku
Asbestipitoinen materiaali	Lattialaatat	571	Huoneistot 1, 3, 4, 5, 7, 8 Lattiat.	Finnflex laatta, laatoista osa muovimaton alla. Asbestipurku
Asbestipitoinen materiaali	Viemäriputket, eristeet	30	Kellarikerros	Putkitot katossa. Asbestipurku
Asbestipitoinen materiaali	Sokkeelit, bitumihuopa	62	Perustus	Asbestipitoinen huopa, sokkeleiden päällä. Asbestijätteenkeräys.
Asbestipitoinen materiaali	Katto ja seinärakenne bitumihuopa	134	Kellarinkatto, seinä portaikko 1 tasanne.	Tikkurappauksen alla ohut bitumihuopa. Asbestijätteenkeräys
PAH & kreesoottipitoiset	Ulkoiseinä, tervapaperi	72	Rakennuksen ulkoiseinät	seinän välissä tervapaperi. Haitta-ainepurku
PAH & kreesoottipitoiset	Väliseinä, tervapaperi	1	Huoneisto 7, 8 eteinen	seinän välissä tervapaperi. Haitta-ainepurku
PAH & kreesoottipitoiset	Välipohja, tervapaperi	45	Tis-, väli- ja alapohja rankenteet	rankenteen välissä tervapaperi. Haitta-ainepurku
Raskasmetallipitoiset	Viemäriputket, liittokset	1	Kellarikerros	Lyly tiivitys valurautaputkien muhvelissa. Huomioitava lajittelussa
Raskasmetallipitoiset	Sähköjohdot	6	Kellarikerros, sähköjohdot	Kankaalla suojattu lylyvalppajohdo. Kosteat tilat. Huomioitava lajittelussa
Lamppu-SER	Loisteputket	35	Huoneistojen valaisimien loisteputket	Purettava ehjänä, sisältää elohopeaa, lajiteltava erikseen.
SER-romu	Sähköjohdot, rasiat taulut	242	huoneistot	Sähkötähtäimet voivat sisältää haitta-aineita.
PCB -pitoinen materiaali	tasote, maali	10	Savupiiput, seinämaalit, tapetit ja kellarirakent	Huomioitava purkaessa.
		1619		

Rivitsikot	Määrä yhteensä [kg]
PAH & kreesoottipitoiset	118
SER-romu	740
Asbestipitoinen materiaali	1200
Raskasmetallipitoiset	7
Lamppu-SER	35
PCB -pitoinen materiaali	10



Purkukartoitusraportti

Purkukartoituksen raportointilomake
Versio 1.0 | joulku 15.11.2018

Rakennusosat

Uudelleenkäyttöön soveltuvat rakennusosat



Rakennusosa tai materiaali	Tarkempi kuvaus	Mitat	Määrä [kpl]	Käyttökelpoisuus	Sijainti rakennuksessa	Liitteet	Muuta
Ovet - uiko	Puu ulko-ovi	900*2000	17	Kohtuullinen	Väliseinät	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Ovet - sisä	puinen sileä sisäovi	850*1850	7	Kohtuullinen	Ulkoseinät	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Ovet - sisä	Puinen peiliovi	850*2000	20	Kohtuullinen	Väliseinät	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Ikkuna - uiko	Puukarmit, tuuletus ikkunalla	1700*1200	18	Kohtuullinen	Ulkoseinät	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Ikkuna - uiko	Puukarmien	1200*1200	2	Kohtuullinen	Ulkoseinät	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Ikkuna - uiko	Puukarmien	600*600	6	Kohtuullinen	Ulkoseinät	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Valaisimet	Loisteputkivalaisin	1500*300	50	Kohtuullinen	Huoneistot	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Kalusteet - kiinto	Trikipöydät RST	1800*600	3	Hyvä	Keltiö	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Kalusteet - kiinto	Vesikiertoiset patterit	1800*600	6	Kohtuullinen	Huoneistot	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Kalusteet - kiinto	Vesikiertoiset patterit	1500*600	11	Kohtuullinen	Huoneistot	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Kalusteet - kiinto	Vesikiertoiset patterit	1000*900	5	Kohtuullinen	Huoneistot	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.
Kalusteet - kiinto	Vesikiertoiset patterit	600*600	7	Kohtuullinen	Huoneistot	Kunto arvioitava osakohtaisesti purkaessa. Rikkoutuneet kierrätetään	Käytettyjen materiaalien myynti ja vaihtoalustat esimerkiksi materiaalitori tai paikalliset kierrätyskeskukset.

152

	Määrä yhteensä [kpl]
Ikkuna - uiko	26
Ovet - uiko	17
Valaisimet	50
Kalusteet - kiinto	32
Ovet - sisä	27

purkukartoitusraportti

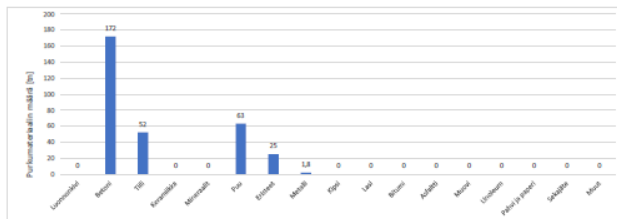
Purkukartoituksen raportointilomake
 versio 1.0 | joulukuuta 2011

Muut purkumateriaalit
 Rakennus- ja purkujätteenkäytävyyksien materiaaleja



Purkumateriaali	Tarkempi kuvaus	Paino [tn]	Hyödyntämistapa	Erilliset rakennusosat	Luokittelee ja ohjeet hyödyntämistä ja purkua varten	Jätteenlaji EWC	Huomio
Puut - kiättekemäärä	Sahatavara	50	Hyödyntämisen materiaalina	Yli-väli ja alapohjarakenteet seinärungot	Lajitella syntyneillä osakkeilla verten	17 02 01	Jollei osakkeita ole, on sijoitettava energiatuotantoon
Puut - kiätelty	Sahatavara	11,5	Hyödyntämisen energiana	Ulkovuoraus, laepa paneelit, lattapaneelit	Lajitella energia jakeeseen	17 02 04	Maalittua sahatavara
Puut - kiätelty	lautelevy	1,5	Hyödyntämisen energiana	Ulkovuoraus, pönttölattia	Lajitella energia jakeeseen	17 02 04	maalittua levyä
Eräteen - sahajuru	sahajuru, kutterit	25	Hyödyntämisen energiana	Yli-väli ja alapohjarakenteet seinärungot	Lajitella energia jakeeseen mahdollisuuksien mukaan	17 02 01	
Eräteen - kivi- ja kiviä	Laakilla	<1	Loppujätteen tai loppukäyttely polttamalla	Rungot	Lajitella mahdollisuuksien mukaan.	17 06 04	
Pahvi ja paperi	rakennus paperit ja pahvit	<1	Hyödyntämisen energiana	Rungot ja seinäpinnot	Lajitella energia jakeeseen mahdollisuuksien mukaan	17 02 01	
Betoni	Pohjarakenteet	172	Maentäyttö	säkiäit, anturat, keuhkin seinät, väliseinät	Tarkasta hyödyntämisolosuhteet purkamisen jälkeen	17 01 01	Betonirakenteissa käytetty FAH-yhdistelmä kumun sisältäjä ja öljynä, taseite, maali tai laasti voi sisältää haitta-ainetta
Tiili	Servopöytät	52	Maentäyttö	Servopöytät	Tarkasta hyödyntämisolosuhteet purkamisen jälkeen	17 01 02	Tiilikä palamistuotteita, taseite, maali tai laasti voi sisältää haitta-ainetta
Laatat ja muu keramiikka	seinätteikkalaatat, laatat	<1	Maentäyttö	Wc:t, keuhköt	Betoni- ja tiiliseuraan sekaan	17 01 03	
Metallit	pellit, väkiväli viemärit, patterit, lämpöjohtot	3,8	Hyödyntämisen materiaalina	Pellit, väkiväli viemärit, patterit, lämpöjohtot	Huomioitava väkiväli- ja öljynä	17 04 05	
Muovit	Muovimattot	<1	Loppujätteen tai loppukäyttely polttamalla	Huoneistot 1, 2, 4, 9 sekä Wc:1 krs	Muovimattojen alla on ollut laastaa osassa huoneistoissa.	17 02 03	Tarkastettava tai purettava asbestipurun yhteydessä.
Linoleumi/korkki	Lattialaatat	<1	Hyödyntämisen energiana	Huoneistot 6, 7, 8 sekä eteiset ja wc:12 krs	6, 7, 8, 2 krs eteiset ja wc:t	17 02 03	
Sekalainen rakennusjätte	paperit ja pahvit	<1	Loppujätteen tai loppukäyttely polttamalla	Runkojen välissä olevat tuulet	Huomioi asbesti ja haitta-ainepitoisuus.	17 09 04	
		313,8					

	Paino yhteensä [tn]
Tiili	52
Puut - kiättekemäärä	50
Betoni	172
Laatat ja muu keramiikka	0
Puut - kiätelty	13
Eräteen - kivi- ja kiviä	0
Eräteen - sahajuru	25
Metallit	2
Linoleumi/korkki	0
Pahvi ja paperi	0
Muovit	0
Sekalainen rakennusjätte	0



Massalaskentataulukko

Outokummun kaupunki
Syrjäkatu 2

MASSALASKENTATAULUKKO

Asbesti- ja haitta-ainekertotus
1/3

TILA	TARVIKE- TUNNUS	RAKENNE, MATERIAALI TAI TARVIKE	MÄÄRÄ- ARVO	MÄYTE INFO	TULOS	LMTU	K-L	P-L	T-E	HUOM
Kellari		Seinän tasote, bitumi ja maali		12	E					
Kellari		Katomaali ja -asote, seinämaali ja -asote		13	E					
Kellari		Alapohjan bitumisivyy		11	E					
Kellari	7.4	Asbestoristiset putket	15 jlm	-	A	V	C	***	1.4	Osa putkieristystä rikottuna
Kellari		Venäläputket	10 jlm	-	M				1.6	Muoviliikkeit sisältävät vyyjä. Vyyjä myös putken pinnolla.
Ryönnätilä	2.4	Alojuoksu bitumikerri	86 m2	10	A	V	A	*	1.6	~200mm leveys kemikasta
Julkisivu										
Ulkoseinä		Teräsoopperi		8	E					
Perusmuuri		Sokkelimaali		5	E					
1. kerros										
Huoneisto 1		Kivilevy		9	E					
Porraskäytävä		Jokkoraasian bitumi		6	E					
1. kerros	7.3	Kaikkilamina	6 jlm	-	A	V	A	*	1.4,6	Kanavia kulkee myös rakenteiden sisällä
1. kerros	7.4	Asbestoristiset putket	18 jlm	-	A	V	A	*	1.4	Putket rakenteiden sisällä, määrää ei annettu
1. kerros		Venäläputket	9 jlm	-	M				1.6	Putket rakenteiden sisällä. Muoviliikkeit sisältävät vyyjä.
Huoneisto 1	4.3	Finiflex- laatta	16 m2	-	A	V	A	*	1.4	
Huoneisto 2	4.3	Finiflex- laatta	35 m2	-	A	V	A	*	1.4	
Huoneisto 4	4.3	Finiflex- laatta	33,5 m2	-	A	V	A	*	1.4	Osa laatasta muovimaton alla
1. kerros	2.2	Säikkökätköiden asbestivyy	1 m2	-	A	V	A	*	1.4,6	Kaikkien säikkökätköiden takaa levyä ei päästy tarkastamaan
2. kerros										
2. kerros, kooriti		Seinämaali, -lapetti, -pohvi, kooriti		3	E					
2. kerros, kooriti		Lattiamatto, kooriti		4	E					
Väliseinä		Teräsoopperi	22,1 m2	7	M				1.6	Virtaa vaarallisen jätteen raja-avon PAH- yhdistöiden osalla
Huoneisto 5	4.3	Finiflex- laatta	14,5 m2	-	A	V	A	*	1.4	
Huoneisto 7	4.3	Finiflex- laatta	25 m2	-	A	V	A	*	1.4	
Huoneisto 8	4.3	Finiflex- laatta	10 m2	-	A	V	A	*	1.4	
2. kerros	7.3	Kaikkilamina	6 jlm	-	A	V	A	*	1.4,6	Kanavia kulkee myös rakenteiden sisällä
2. kerros	7.4	Asbestoristiset putket	12 jlm	-	A	V	A	*	1.4	Putket rakenteiden sisällä, määrää ei annettu
2. kerros		Venäläputket	3 jlm	-	M				1.6	Putket rakenteiden sisällä. Muoviliikkeit sisältävät vyyjä.

HUOMI

Massalaskentataulukon tukintaotaje liiteend

Irsinöörionisto 2K Oy, Janne Repo

14.10.2021

Outokummun kaupunki
Syrjäkatu 2

MASSALASKENTATAULUKKO

Asbesti- ja haitta-ainekeräily

3/3

TUNNUS	TARVIKKEET	MASSALASKENTATAULUKON TULKINTA KUNTOJOKUTUS (K-L)
1.0	MAA- JA POHJARAKENNUSTARVIKKEET	
2.0	VEISTARVIKKEET	A = HYVÄ Asbestikudut ovat hyvin sitoutuneet huoltoeseen, sivätkä pääse vaikuttamaan hengitysilmaan normaalkäytössä.
2.1	MUURAUSTARVIKKEET	B = VÄLTÄVÄ Asbestikuduja saatua päästä hengitysilmaan kotiteen huollon tai käytön yhteyd.
2.2	RAKENNUSLEVYT (asbestimentittöy, asbestiselluloosajyvä)	C = HEIKKO Asbestimentteräsi on palkon rikoukseen ja huonokuntoinen. Tilassa ilkkutuksessa vaaralla alettu asbestipölyle.
2.3	LÄMMÖNERISTEET, ÄÄNIERISTEET (asbestinuskulukset, asbestipäivi-, -huopa ja -katonki, bitumiseolat, paitvit, paloeristyslevyt, lämpöerist.)	D = ERITTÄIN HEIKKO Asbestimentteräsi on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti asbestipölyä. Tilassa ilkkutuksessa tai työskentelyssä merkittävä asbestialustinvaara.
2.4	VEDENERISTEET (bitumiseolat ja -jat liuokset, muovit- ja kuminat, saunasa- ja tiivytetarvikkeet)	HUOM! Asbestipölysten huoltoiden kumbarvio koekke kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta.
3.0	TÄHDENTÄVÄT TARVIKKEET	
3.1	IKKUNAT	
3.2	OVIET (pää-ovi)	
3.3	JULKISIVUT (julkisivujäpseminat, julkisivulevyt ja -elementit)	
3.4	VÄLISEINÄT	
3.5	ALAKATOT	
3.6	KOROKELATTIAT	
4.0	PINTATARVIKKEET	PÖLYVAIVASUOKUTUS (P-L)
4.1	KATTTEET (asbestimentittiset kateet, bitumikatet, bitumiseolat ja -liuokset, bitumikatetinat, bitumiseolat ja -kitt, terähuovat)	* ASBESTALUSTINVAARA TARVIKETTA PURETTAESSA Tarvikkeet ovat vaarallisia ja aiheuttavat vain puretussa alustinvaaran.
4.2	LAATAT (laattaliinat ja -laattit)	** SUURI ASBESTALUSTINVAARA TARVIKETTA PURETTAESSA Tarvikkeet ovat normaalkäytössä vaarallisia, mutta aiheuttavat puretessa suuren alustinvaaran.
4.3	LAATTAPÄÄLTYSTEET, MATOT (joustovinyylimat, magneettalattimat, muoviset lämpöeristysmatot, bitumiseolat, bitumiseolat)	*** SUURI ASBESTALUSTINVAARA, JOS TARVIKKEESEEN KOHDISTUU MEKAANINEN RASITUS Tarvikkeet ovat vaarallisia myös käyttötilanteissa. Vaarallisuus perustuu tarvikkeen rikoukseen, kuluun ja hionnassa vapautuvan asbestipölyn suureen määrään. Vainoitunut tarvike tulee heti eristää siltä, ettei vaarallista vapautu lisää asbestia ilmaan.
4.4	LAASTIT, TASOITTEET (ohutraspaustaetit, tasoitteet)	*** KROKODILITTASBESTI, ASBESTALUSTINVAARA AINA Paljasta nuskutun krokodilittin katetaan aiheuttavan aina asbestialustinvaaran.
4.5	LISTAT, NAUHAT, LIMAT	Vaarallisuus perustuu työvästään ja tarvikkeista aiheutuvaan suureen pölytyykseen. Krokodilitt-pölyt on työvästään aikana joutunut kallelle tilan pinnoille. Lisäksi tarvikkeen rikoukseen, kuluun ja hionnassa siltä vapautuu erittäin helposti suuria määriä asbestipölyä. Vainoitunut kolla tulee heti eristää siltä, ettei siltä vapautu lisää asbestia tilan ilmaan.
4.6	MAALAUSTARVIKKEET	
5.0	RAKENNUSVAARUSTEET	
5.1	VEISTARUSTEET	
5.2	ASUNTOVAARUSTEET	
5.3	LAITTEET JA KONEET (kalkaat, leivinuurit)	
7.0	LVI-TARVIKKEET	
7.1	LÄMMITYSLAITTEISTON TARVIKKEET (höyky- ja lämpöeristys, lämpökattilat, lämmitysruutit, takat)	
7.2	VESI- JA VIEMÄRTARVIKKEET (asbestimentittöiset)	
7.3	LÄMMÄNVAIHTOTARVIKKEET (asbestimentittöiset ilmanvaihtokanavat, ilmanvaihtokattilat)	
7.4	LVI-ERISTYKSET (ilmanvaihtokanavien eristys, keskustalämmityskattiloiden ja lämmitysväestöeristys, putkieristys, aaltopohjimmotit, asbestienteräsi, -pinnokset, -nauhat ja -kalkaat, eristysmassat, magneettieristysmassat, pii- ja vermikulittimassat)	
8.0	SÄHKÖTARVIKKEET	
8.1	JOHDOT JA JOHTOVAARUSTEET	
TULOS		
A	SISÄLTÄÄ ASBESTIA	1 = EI EDELLYTTÄ TOIVENPITTEÄ NORMAALIKÄYTOSSÄ
P	SISÄLTÄÄ RAJA-ARVOT YLITTÄVÄN MÄÄRÄN PAH-YHDISTEITÄ	2 = ASBESTIPÖLYNSIIVOUS
M	SISÄLTÄÄ MUITA HAITTA-AINEITA (Viiy PCB.)	3 = SIGÄNRAKENNEMINEN TAI PINNOITUS
E	EI SISÄLTÄÄ ASBESTIA TAI MUITA HAITTA-AINEITA (PAH, PCB, Viiy)	4 = PURKU OSASTONTOIMENETELMÄLLÄ
LAATU		
V	VAALEA ASBESTI (antofylliitti, amositi, krysotiili)	5 = PUSSIPURKU
S	SININEN ASBESTI (krokodilitti)	6 = KOKONAISENA IRROTTAMINEN
		7 = UPOJUMINETELMÄ
		8 = MARKKAPURKU
		9 = MAALIN POISTO HIEKKAPUHALTAMALLA

HUOMI

Massalaskentataulukon tulkintaohje liitteend

Insinööri Jari 2K Oy, Janne Repo

14.10.2021