

Opinnäytetyö (AMK)

Tekniikan koulutus, rakennusinsinööri, AMK

2022

Pekka Anttila

# Jätteen lajittelu ja hyödyntäminen kerrostalokohteen purkuhankkeessa

**TURKU AMK**   
TURKU UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikan koulutus

2022 | 35 + 14 sivua

Pekka Anttila

## Jätteen lajittelu ja hyödyntäminen kerrostalokohteen purkuhankkeessa

Osana alueen kehittämistä päätti Turun kaupungin omistama vuokrataloyhtiö TVT Asunnot Oy purkaa kolme Varissuon kaupunginosassa käyttöikänsä päässä olevaa kerrostaloa ja rakentaa tilalle uudet talot.

Opinnäytetyön tarkoitus on kartoittaa, miten suuri osa purkujätteestä lajitellaan ja paljonko siitä pystytään jatkokäyttämään. Ympäristöasiat tulevat jatkossa olemaan entistä suuremmassa roolissa rakentamisessa.

Tarkastelu tehdään jätteen vastaanottavien tahojen punnitustodistuksia ja raportteja hyödyntämällä. Talot ovat sandwich-elementeistä tehtyjä ja betonirunkoisia. Tulokset jätelajien osuuksista ja kierrätyksestä on raportoitu taulukkomuotoisena ja luovutetaan kokonaisuudessaan toimeksiantajalle. Tilaaja pystyy hyödyntämään saatuja tietoja tulevissa projekteissaan esimerkiksi tarjouspyyntövaiheessa.

Asiasanat:

kierrätys, lajittelu, rakennusjätteet, vuokratalo

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Civil engineering

2022 | 35 + 14 pages

Pekka Anttila

## Sorting and recycling of the waste on the apartment house demolition project

As a part of area development decided Turku city owned apartment house company TVT Asunnot Oy to demolish three houses in Varissuo district with full mileage and build new ones instead.

The meaning of this thesis is to find out which part of the demolition waste is sorted out and how much can be recycled. The environmental issues are having more and more important role in the construction work in the future.

Examining is done by means of reports and weighing certificates from the receiving part. The houses are made of sandwich style concrete elements with concrete frame. The results of the waste type shares and recycling were reported as a table format and they are fully presented to orderer. The orderer can use the information in future projects for example on offer request points.

Keywords:

apartment house, deconstruction waste, recycling, sorting

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>6</b>
1.1 Kestävän kehityksen valtakunnallinen tavoite	7
1.2 Rakentamisen kiertotalous	8
1.3 Toimeksiantaja	9
<b>2 Purkutyön valmistelu</b>	<b>11</b>
2.1 Purkutyön suunnittelu	11
2.2 Kierrätys ja lajittelu	12
2.3 Kilpailutus	12
2.4 Viranomaisasiat	13
2.5 Suunnitelmat	14
<b>3 Purkutyö ja jätteiden käsittely</b>	<b>16</b>
3.1 Kohteen taustaa	16
3.2 Haitta-ainekartoitus	18
3.3 Tilaajan aloituskokous	18
3.4 Sisäosien purku	19
3.5 Kantavien rakenteiden purku	21
3.6 Purkujätteen lajittelu	22
3.6.1 Rakennus- ja purkujäte	23
3.6.2 Bitumihuopa	24
3.6.3 Rautaosat	25
3.6.4 Haitta-aineet	26
3.7 Betonin pulverointi ja murskaus	26
3.8 Betonijätteen käyttö	29
<b>4 Tulokset</b>	<b>30</b>
<b>5 Johtopäätökset</b>	<b>33</b>
<b>Lähteet</b>	<b>34</b>

## **Liitteet**

Liite 1. Meluilmoitus.

Liite 2. Purkutyösuunnitelma.

Liite 3. Turvallisuussuunnitelma.

## **Kuvat**

Kuva 1. YK:n kestävän kehityksen tavoitteet.	7
Kuva 2. Kiertotalouden edistäminen rakentamisessa.	9
Kuva 3. Purkutyön aluesuunnitelma.	15
Kuva 4. Pelastustieto-lehden artikkeli pelastusharjoituksesta.	17
Kuva 5. Kevyiden väliseinien purkuvaihe.	20
Kuva 6. Betonirungon purku käynnissä.	21
Kuva 7. Talot oli rakennettu kallion päälle tynnyriperusteisina.	22
Kuva 8. Jätelavoja purkutalon edustalla.	23
Kuva 9. Pulveroitua betonia, josta on erotettu raudat.	27
Kuva 10. Betonin murskaukseen käytetty iskupalkkimurskain.	28
Kuva 11. Pölynsidontaa kastelulaitteella.	28

## **Taulukot**

Taulukko 1. Jätelajien osuudet.	30
Taulukko 2. Purkujätteiden kierrätys ja muu käyttö.	31

# 1 Johdanto

Rakennusten tullessa käyttöikänsä päähän joudutaan punnitsemaan vaihtoehtoja peruskorjausten ja purkamisen välillä. Purkamista tulisi harkita siinä tapauksessa, kun muita vaihtoehtoja ei ole. Näin voi olla esimerkiksi tilanteessa, jossa korjaamisen tai ylläpidon kustannukset ovat liian suuret verrattuna niillä saatavaan hyötyyn. Laajemman alueen kehittäminen voi joskus edellyttää yksittäisen rakennuksen purkamista. Päätös tulee tehdä kokonaisvaltaiseen elinkaarimalliin pohjautuen. Siinä pitää huomioida kustannusten lisäksi ympäristövaikutukset, sosiaaliset vaikutukset sekä kulttuurihistorialliset seikat. Jos rakennus päätetään purkaa, syntyy sen seurauksena runsaasti purkujätettä. Purkujäte tulisi nähdä arvokkaana resurssina. Rakennusosien ja materiaalien valmistukseen on aikoinaan kulutettu huomattavasti aikaa, rahaa ja energiaa.

Suomessa syntyy rakennusjätettä vuosittain noin 15 miljoonaa tonnia. Purkutöiden suunnittelulla ja toteutuksella voidaan vaikuttaa merkittävästi siihen, miten helposti syntyvää jätettä pystytään hyödyntämään. Julkiset toimijat tekevät vuosittain rakentamiseen liittyviä hankintoja noin 7 miljardilla eurolla. Tällä summalla koko yhteiskuntaa voidaan ohjata kohti kestävästä kehitystä ja kiertotaloutta. Julkiset hankinnat synnyttävät kiertotalouden markkinoille työtä ja vastuullisuutta korostamalla voidaan kotimarkkinoille saada uusia innovaatioita. Talousvaikuttamisen lisäksi julkisilla hankkijoilla on esikuvallinen rooli rakennusjätteen hyödyntämisessä. (Ympäristöministeriö 2019.)

Opinnäytetyön aiheena on selvittää kerrostalon purkamisesta syntyneen rakennusjätteen määrää ja sen hyödynnettävyyttä. Samalla kartoitetaan, miten suuri osa purkukohteen jätteestä lajitellaan ja paljonko siitä pystytään jatkojalostamaan. Tarkastelu tehdään jätettä vastaanottavien tahojen punnitustodistuksia ja jäteraportteja hyödyntämällä. Tulokset saavutetaan vertaamalla eri jätelajien määriä ja kierrätysastetta koko purkujätteen määrään. Vertailussa käytetään jätteen painoa kilogrammoina. Tiedot kootaan taulukkomuotoon ja ne luovutetaan kokonaisuudessaan toimeksiantajalle, joka pystyy hyödyntämään saatuja tietoja tulevissa rakennushankkeissaan.

## 1.1 Kestävän kehityksen valtakunnallinen tavoite

Yhdistyneiden kansakuntien (YK) jäsenmaat sopivat huippukokouksessaan vuonna 2015 yhteisistä tavoitteista, jotka ohjaavat kestävän kehityksen edistämistä vuoteen 2030 asti. Agenda 2030 on maailmanlaajuinen kestävän kehityksen toimintaohjelma, jonka tavoitteet ovat laaja-alaisia, kunnianhimoisia ja koskevat kaikkia maita. (Kestävä kehitys 2022.)

Suomessa YK:n kestävän kehityksen tavoitteita toteutetaan monin eri keinoin. Hallitus on laatinut kansallista toimeenpanoa ohjaavan Agenda 2030 -toimeenpanosuunnitelman (kuva 1), jonka painopisteenä on muun muassa yhteiskunnan luotsaaminen hiilineutraaliutta ja resurssien viisasta käyttöä kohti. (Suomen YK-liitto 2017.)



Kuva 1. YK:n kestävän kehityksen tavoitteet (Kestävä kehitys 2022).

Suomen hallitusohjelman 2019 mukaan ympäristöasiat tulevat jatkossa olemaan entistä merkittävämpiä myös rakentamisessa. Hallitusohjelman yhtenä strategisena kokonaisuutena on ”hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi.” Sen tavoite 4-kohdassa mainitaan, että alan toimijoiden kanssa

yhteistyössä luodaan rakennusalalle hiilineutraalisuuteen tähtäävä toimialakohtainen suunnitelma. Lisäksi materiaalien kierrätystä ja kiertotaloutta rakennusalalla tehostetaan. (Valtioneuvosto 2021.)

Betonimurske on suurin yksittäinen rakennusjätejake ja tärkeä raaka-aine. Sitä syntyy vuodessa noin kaksi miljoonaa tonnia. Ympäristöministeriö lähetti 15.10.2021 EU-komission ennakkonotifiointimenettelyyn asetusluonnoksen arviointiperusteluista, joilla rakentamisessa käytetty betonimurske lakkaisi olemasta jätettä. Tavoitteena on saada rakennusalan paljon odottama asetus voimaan keväällä 2022. Uuden asetuksen jälkeen betonijätteestä valmistettua betonimursketta voitaisiin käyttää asetuksessa määriteltyihin käyttötarkoituksiin kuten uutta vastaavaa tuotetta. (Valtioneuvosto 2021.)

## 1.2 Rakentamisen kiertotalous

Ellen MacArthur Foundationin määritelmän mukaan kiertotaloudella tarkoitetaan luonnonvarojen ja niihin liittyvän arvon säilyttämistä käytössä ja kierrossa mahdollisimman pitkään. Rakentamisessa kiertotalous on sisällöllisesti lähellä materiaalitehokkuutta ja sillä on läheinen suhde ilmastonmuutoksen hillintään. Materiaalien ja tuotteiden säilyttäminen käytössä ja kierrossa mahdollisimman pitkään ehkäisee neitseellisten materiaalien käytön lisäksi myös uusien tuotteiden valmistuksessa aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Rakentaminen on merkittävä luonnonvarojen kuluttaja. Rakentaminen eroaa muista sektoreista kiertotalouden näkökulmasta siinä, että rakennukset ovat pitkäikäisiä. Rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa kiertotaloutta voidaan edistää eri keinoin. Esimerkiksi suunnittelussa käyttämällä kierrätysmateriaaleja ja suunnittelemalla muuntojoustavia ja purettavia rakenteita.

Suurin rakentamisen kiertotalouden haaste on tällä hetkellä rakennus- ja purkumateriaalien hyödyntämisessä. Purkumateriaaleihin liittyvä kierrätysliiketoiminta (kuva 2) on vielä varsin kehittymätöntä, eikä monelle käyttökelpoisellekaan rakennusosalle löydy helposti hyödyntäjää. Viimeisten vuosien aikana tilanne on kuitenkin parantunut merkittävästi, kun jotkut



purkuliikkeet ja rakennusjätteen vastaanottajat ovat kehittäneet toimintaansa kestävämmän kiertotalouden ja materiaalihyödyntämisen suuntaan. Yksi merkittävä haaste rakentamisen kiertotalouden tiellä on rakennuslainsäädäntö. Euroopan unionin rakennustuoteasetus edellyttää, että rakentamisessa käytettävien tuotteiden tulisi olla pääsääntöisesti CE-merkittyjä. Rakennustuoteasetusta tulisi uudistaa niin, että käytetyn materiaalin hyödyntäminen sellaisenaan tai uusiomateriaalina olisi nykyistä helpompaa. (Rakennustieto 2019.)



Kuva 2. Kiertotalouden edistäminen rakentamisessa (Rakennustieto 2019).

### 1.3 Toimeksiantaja

Työn tilaaja TVT Asunnot Oy on Turun kaupungin omistama vuokratalo-yhtiö. Turun kaupungin verkkosivujen mukaan kaupungin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2029 mennessä. Tavoitteeseen päästäkseen kaupunki aikoo investoida kestäväan energiaan ja infrastruktuuriin sekä vähähiiliseen liikenteeseen. Lisäksi pyritään edistämään kiertotaloutta. Rakentamisessa hiilineutraalius tarkoittaa ennen kaikkea energiatehokasta ja samalla

vähäpäästöistä rakentamista sekä kestävien raaka-aineiden käyttöä (Rakennuslehti 2021).

TVT Asunnot Oy tarjoaa asiakkailleen kohtuuhintaista vuokra-asumista. Yhtiö omistaa ja hallinnoi noin 11 000 asuntoa. Asukkaita yhtiöllä on noin 19 500. Näin ollen joka kymmenes turkulainen on TVT Asunnot Oy:n asiakas. Pääosa yhtiön rakennuskohteista lainoitetaan korkotukilainoilla, valtionkonttorin aravalainoilla ja Turun kaupungin lainoilla. TVT Asunnot Oy:n muodostaman konsernin liikevaihto vuonna 2020 oli 88,1 M€.

Vuokra-asuminen on lisääntynyt Suomessa neljä prosenttiyksikköä viimeisen 10 vuoden aikana. Kysynnän oletetaan pysyvän korkealla myös lähitulevaisuudessa. TVT Asunnot Oy:n pitäisi tuottaa vuosittain vähintään 300 asuntoa, jotta yhtiön hallinnassa olevien asuntojen osuus Turun koko asuntokannasta pysyisi kaupunginvaltuuston asettamalla tavoitetasolla. Varsinkin isompien kaupunkien keskeiset alueet on jo rakennettu ja uusia rakennuspaikkoja on vaikea saada. Tämä lisää kiinnostusta tehokkaampaan täydennys- ja korjausrakentamiseen. Lisäksi tekniikaltaan vanhentuneet kiinteistöt ovat kalliimpia ylläpitää kuin vastaavat nykyaikaisilla materiaaleilla ja tekniikalla varustetut. (TVT Asunnot Oy, 2021.)

## 2 Purkutyön valmistelu

Purkutöillä tarkoitetaan kaikkia rakennusten tai rakenteiden purkamiseksi tehtäviä töitä. Purkutöitä tehdään kokonaispurkuna, osapurkuna tai saneerauspurkuna. Haitalliset ja vaaralliset aineet puretaan omana purkutyönään. Purkutyön pölynsidonta toteutetaan ympäristön vaatimusten mukaan. Rakennusjätteeksi määritellään kaikki uudis-, korjaus- ja purkurakentamisessa syntynyt rakennustoiminnan jäte.

Purkutyömaan jätehuoltoa ja purkumateriaalien kierrättämistä ohjaavat muun muassa jätelaki 646/2011, jäteasetus 978/2021, valtioneuvoston asetus rakennusjätteistä, valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa, valtioneuvoston asetus kaatopaikoista sekä maankäyttö- ja rakennusasetus. Rakennusjätteen vastaanotosta tulee pitää kirjaa ja dokumentit pitää esittää pyydettyä. (Infra & Talonrakennusteollisuus 2014.)

### 2.1 Purkutyön suunnittelu

Purkutöiden suunnittelun tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa purkutyö mahdollisimman tehokkaasti huomioiden taloudelliset, työturvallisuus- ja ympäristövaatimukset. Erityistä huomiota purkutyön suunnittelussa tulee kiinnittää kantavien rakenteiden selvittämiseen, niiden purkujärjestykseen ja työnaikaiseen tuentaan, putoamissuojaukseen, purkujätteen siirtoon ja poiskuljetukseen. Lisäksi on selvitettävä, sisältääkö purettava rakenne terveydelle vaarallisia aineita. (Ratu 1221-S, 2009.)

Ennen purkutyön aloitusta rakennuttajan tai muun työtä ohjaavan ja valvovan on varmistuttava siitä, ettei purettavissa rakenteissa ole asbestia. Kohteessa mahdollisesti olevan asbestin sijainti, laatu, määrä ja pölyävyys käsiteltäessä tai purettaessa selvitetään asbestikartoituksessa. Mahdollinen asbestipurun vaatima aika ja eteneminen kohteen eri osissa esitetään aikataulussa riittävällä tarkkuudella. Purkumenetelmä valitaan purettavan rakenteen materiaalien, muodon, koon ja sijainnin sekä materiaalien asbestipitoisuuden ja pölyävyyden

mukaan. Yleensä asbestipurku tehdään ennen muita purkutöitä. Kokonaisen rakennuksen purkamisessa asbestia sisältävät materiaalit ja rakenteet poistetaan hyväksytyillä asbestipurkumenetelmillä siinä määrin kuin se on mahdollista. (Ratu 82-0347, 2009.)

## 2.2 Kierrätys ja lajittelu

Purkutyön lainmukaisesta toteuttamisesta vastaa kiinteistön haltija. Lainsäädännöllisesti rakennuksen purkaminen rinnastetaan rakentamiseen ja niihin sovelletaan samaa lainsäädäntöä. Purkutöissä edellytetään työturvallisuusasioiden huomioimista sekä mahdollisimman tehokasta jätteen hyödyntämistä.

Rakennusjätteistä kierrätetään maassamme tällä hetkellä noin 60 %. Euroopan unionin jäsenenä Suomi on sitoutunut hyödyntämään materiaalina 70 % syntyvästä rakennus- ja purkujätteestä. Suurin osa rakennusjätteestä syntyy rakennusten korjaus- ja purkutöissä. Näin ollen hyvällä purkutyön ja jätteenkäsittelyn suunnittelulla pystytään vaikuttamaan merkittävästi tavoitteeseen pääsemiseen. (ELY, 2020.)

Jätteiden lajittelua tulee tehdä koko purkutyön ajan. Mitä paremmin lajittelu tehdään, sitä pienemmät ovat jätehuoltomaksut. Hyvin lajiteltua kierrätettävää materiaalia otetaan vastaan edullisesti tai siitä voidaan jopa maksaa. (ELY, 2020.)

## 2.3 Kilpailutus

Julkiset toimijat, kuten valtio, kunnat ja kuntayhtymät, valtion liikelaitokset sekä muut hankintalainsäädännössä määritellyt hankintayksiköt, tekevät oman organisaationsa ulkopuolelta julkisia hankintoja. Hankintayksikön on asetettava tarjouspyyntö sekä muut hankinta-asiakirjat kaikkien saataville sähköisessä muodossa. Hankintaa ei saa pilkkoa eriin tai laskea sen arvoa poikkeuksellisin

menetelmin hankintalain säännösten soveltamisen välttämiseksi. (Rakennustieto 2017.)

Julkiset toimijat voivat ilmoittaa ja kilpailuttaa hankkeitaan avoimesti ja tehokkaasti HILMA-järjestelmässä. HILMA on valtionvarainministeriön ylläpitämä maksuton, sähköinen julkisten hankintojen ilmoituskanava. HILMAssa tehdään ja julkaistaan ilmoitukset EU-laajuisista sekä kansallisista hankinnoista. Tavoitteena on tehostaa julkisten varojen käyttöä. Hankinnat tulee tehdä hankintalainsäädännössä säädettyjä menettelytapoja noudattaen. Kaikkia kilpailuun osallistuvia yrityksiä on kohdeltava tasapuolisesti ja syrjimättömästi. (Julkisten hankintojen neuvontayksikkö 2021.)

Hankinnan arvo määrittelee kilpailutuksen menettelytavan. Kansallisen kynnyksarvon alittavissa hankinnoissa sovelletaan hankintayksiköiden omaa ohjeistusta. Kansallisen kynnyksarvon ylittävät hankinnat ilmoitetaan Hilma-järjestelmässä. EU-kynnyksarvon ylittävät hankinnat tulee ilmoittaa Hilman kautta EU:n laajuisesti. EU-hankintailmoitukset tehdään Hilma-järjestelmässä, joka toimittaa ne automaattisesti julkaistavaksi Euroopan unionin virallisiin kanaviin. Vuoden 2022 alussa tehdyn päivityksen mukaan rakennusurakan kansallisen hankinnan kynnyksarvo on 150 000 euroa ja EU-kynnyksarvo 5 382 000 euroa. Summat ovat arvonlisäverottomia hankintahintoja. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022.)

## 2.4 Viranomaisasiat

Kohteen purkaminen edellyttää purkuluvan saamista rakennusvalvontaviranomaisilta. Purkulupahakemus perusteluineen ja kuntoselvityksineen lähetetään kuntaan. Mikäli kohde on aikanaan tehty tuettuna rakentamisena ja siihen liittyvät rajoitteet ovat voimassa, lähettää kunta puoltavan lausuntonsa jälkeen hakemuksen edelleen Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskukselle (ARA), joka käsittelee purkulupahakemuksen. Kerrostaloja on tehty aikanaan paljon Arava-rahoituksella. Mahdolliset voimassa olevat rahoitukseen liittyvät rajoitteet poistuvat purkuluvan myötä.

Aravalaina oli valtion myöntämä edullinen laina asunnon hankintaan ja rakentamiseen. Aravalainan ehdot, sääntely ja lainaa saaneet kohderyhmät ovat vaihdelleet vuosikymmenien aikana. Alun perin aravalainoituksella pyrittiin edistämään asuntorakentamista kaupungeissa sodanjälkeisinä vuosina. 1960-luvulla aravalainoitus laajeni vuokra-asuntojen rakentamiseen ja aravalainat vakiintuivat osaksi asuntopolitiikkaa. Vuokra-asuntoja rakennuttivat kuntien omistamat yhteisöt ja muut yleishyödylliset asuntoyhteisöt. 1970-luvulla noin puolet asuntotuotannosta rakennettiin aravalainalla. 1990-luvulla aravalainoituksen rinnalle tulivat korkotukilainat ja vuodesta 2008 lähtien ne korvasivat valtion suorat aravalainat. (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus, 2019.)

Toiminnanharjoittajan tulee tehdä kunnan ympäristöviranomaisille kirjallinen ilmoitus melua aiheuttavasta toimenpiteestä (liite 1). Ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) 118. §:n mukainen ilmoitus on tehtävä viimeistään 30 vuorokautta ennen työn aloitusta. (Ympäristöministeriö, 2014)

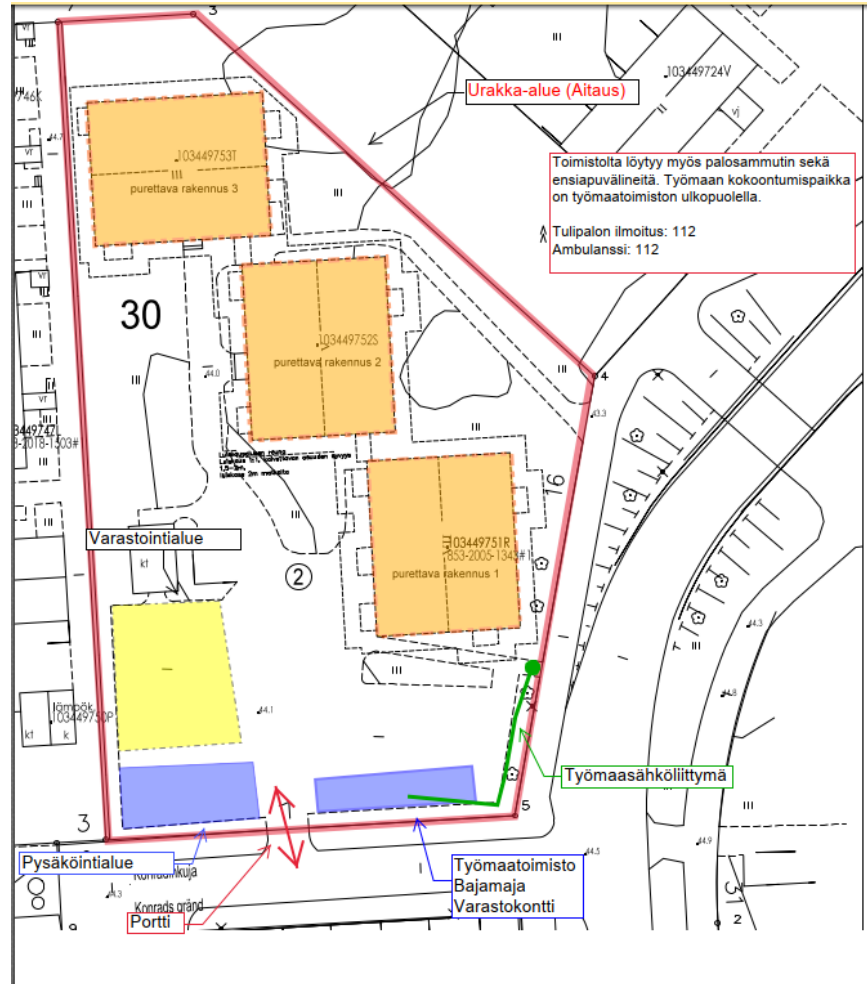
Aluehallintaviraston työsuojeluviranomaisille tehdään rakennustyön ennakoilmoitus. Tässä niin sanotussa AVI-ilmoituksessa tulee olla työmaan, päätoteuttajan, tilaajan ja vastuullisen turvallisuuskoordinaattorin osoitteet ja yhteystiedot. Lisäksi ilmoituksesta tulee ilmetä rakennushankkeen tyyppi, toteutusmuoto ja turvallisuussuunnitelmat sekä kartoitukset.

## 2.5 Suunnitelmat

Kohteen toteuttaja laatii hankkeeseen purkutyö-, alue- ja turvallisuussuunnitelman. Purkutyösuunnitelma käsittää paljon samoja asioita kuin viranomaisille tehtävä ilmoitus purkutöistä. Purkutyösuunnitelmassa asiat käsitellään yksityiskohteisemmin (liite 2). Siinä ilmenevät tarkemmin esimerkiksi purkumenetelmät, käytettävät koneet ja laitteet, purkujärjestys, työvaiheiden turvallisuusriskit ja jätteen käsittely.

Purkutyön aluesuunnitelma on sisällöltään vastaava kuin rakentamishankkeen aluesuunnitelma (kuva 3). Suunnitelmassa on esitetty urakka-alue, joka on rajattu työmaa-aidoin. Lisäksi aluesuunnitelmassa esitetään pysäköinti- ja

varastointialue, työmaatoimisto sosiaalitoiloinen sekä liittymä työmaa-aikaiselle sähkölle. Myös hätänumero, ensiapuvälineiden ja kokoontumispaikan sijainti on esitetty.



Kuva 3. Purkutyön aluesuunnitelma (Ab Sparyl Oy 2021).

Turvallisuussuunnitelma on Valtioneuvoston asetuksen 205/2009 8. §:n mukaisesti laadittu asiakirja (liite 3). Turvallisuussuunnitelmassa kartoitetaan purkukohteen tyypilliset turvallisuusriskit, käytettävät henkilökohtaiset suojaimet, telineet ja työvälineet, pölynhallinta, palosuojelu, nostotyöt ja siirrot. Siinä otetaan kantaa myös liikennejärjestelyihin ja ympäristön suojaukseen.

### 3 Purkutyö ja jätteiden käsittely

TVT Asunnot Oy omistaa Turun Varissuolla tontin osoitteessa Konradinkuja 1. Alueen asemakaava on vuodelta 1976 ja rakennuskanta pääosin 1970-luvun lopulla ja 1980-luvun alussa rakennettua. TVT Asunnot Oy:n tontilla oli kolme osittain hissitöntä ja huonokuntoista kerrostaloa. Peruskorjauksen ja uudisrakentamisen vaihtoehtoja vertailtuaan vuokrataloyhtiö päätti purkaa käyttöikänsä päässä olevat kerrostalot.

Tilaaajan tavoitteena oli alusta asti lajitella purkujäte tarkasti, jotta käytetyistä materiaaleista ja raaka-aineista saadaan mahdollisimman suuri määrä jalostukseen tai hyötykäyttöön.

#### 3.1 Kohteen taustaa

Puretut talot olivat ajalle tyypillisiä betonirunkoisia elementtitaloja. Elementit olivat lähiörakentamisessa paljon käytettyjä pesubetonipintaisia sandwich-elementtejä. Talot olivat 3-, 5- ja 6-kerroksisia. Vuonna 1983 valmistuneiden talojen kerrosala oli 5 252 m<sup>2</sup> ja tilavuus 16 450 m<sup>3</sup>. Rakennuksissa oli yhteensä 15 kerrosta.

Purettujen talojen tilalle suunniteltiin uudet talot kahtena rakennusmassana. Uusista taloista tulee 5- ja 7-kerroksiset maanpäällisellä pohjakerroksella. Talot tehdään esteettömiksi ja Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen (ARA) suunnitteluohjeet huomioiviksi.

TVT Asunnot Oy solmi Varsinais-Suomen Pelastuslaitoksen kanssa sopimuksen, jossa purettavat rakennukset luovutettiin Pelastuslaitoksen harjoituskäyttöön. Kohteessa harjoiteltiin helmikuusta 2021 alkaen kahden kuukauden ajan lähes päivittäin. Savusukellusta suoritti kaikkiaan 230 henkilöä kymmeneltä eri palolaitokselta. Kohteessa kuvattiin koulutusmateriaalia lavastetusta paloriskiasunnosta, jossa selvitettiin suuren palokuorman vaikutusta tulipalon voimakkuuteen ja leviämiseen. Kuvattua materiaalia käytetään pelastuslaitoksen henkilökunnan, eli ensihoitajien, pelastajien ja sopimuspalokuntien lisäksi myös ulkopuolisten



toimijoiden koulutuksessa. Kohdetta kehuttiin ainutlaatuiseksi ja harjoituksista tehtiin juttu pelastusalan Pelastustieto-lehteen (kuva 4). Harjoitukseen osallistuneet näkivät palon leviämisen aidoissa tiloissa syttymisestä alkaen, kun normaalisti palomiehet tulevat paikalle palon jo leivittyä. TVT Asunnot Oy sai kiitosta tilojen luovutuksesta, tarjoamistaan taukotiloista, lämpimästä vedestä sekä pihan hiekoituksesta.

**HARJOITUS JA KOULUTUS**



## Harjoituksella yhtenäiset toimintamallit tutuiksi

Kun savusukelluksen osaamiskartoituksessa ilmeni selkeitä osaamispuutteita, Turussa pantiin töpinäksi. Pelastuslaitos sai TVT Asunnot Oy:ltä Varissuolta Konradinkujalta kolme purettavaksi menevää kerrostalon harjoituskäyttöön.

Teksti: Kaisu Kaisto - Savut. Kuvat: Esko Kivimäki, Varkaus - Suomen pelastuslaitos

**A**idossa ympäristössä harjoitella voitaisiin korjauksen jälkeen - ja ellei sitä tulla. "Selkeitä osaamispuutteita voitiin osoittaa esimerkiksi savunsaajien hallinnasta, toimimisen oivilla, savunroon asentamisesta sekä silloin, järjestelmällisen etälän onnista. Samoin pelastuslaitoksen alueella on tapahtunut onnettomuuksia, joissa palontuhtintarpeista on noussut esille seikkoi, jotka tulivat savusukellusharjoituksissa aidoissa ympäristössä. Myös täydentävien sammutusmenet-

mien kouluttaminen koko henkilökunnalle koettiin tärkeäksi tavoitteeksi", kertoo suunnittelija Terhi Kivi-väli Varkaus-Suomen pelastuslaitokelta. Pelastuslaitos toteutti kahdeksan harjoituksen lisäksi kolme-ssä vaiheessa. Ensin SOP-tiiryhmissä

(SOP = perustoitintamallit) olivat palomieshet koulutettiin kaikki palomieshet ja sen jälkeen siirryttiin työvuorokoulutuksiin. Palontuhtintamien ja rakennushallinnassa demopöytäkohtoisessa lauluin belmikan puolelittä harjoituksen loppaan seti. Harjoitusruppeaman aikana kivitettiin koulutus- ja turvalli- suudetintäkäyttöön uutta materiaalia. SOP-tiiryhmä on myös työntäyt pelastuslaitoksen SOP-järjestelmä. Koulut- tajat eivät olleet työvuorossa, joten he pyytivät keskitettyä koulutuksen täysipainoisesti. Kouluttajat tulivat

vuorosta. Jokaiselle vuorolle oli varattu kaksi koulutuspäivää.

**MELKIN KAIKI SAVUSUKELLUS**  
Koulutuksessa harjoitettiin tammimä- lässä kaksi koulutusta muutamaa viik- köä. Pelastuslaitoksen savusukellus- kelpoisesta pelastushenkilöstöstä läm- pimät savusukellusharjoitukset suoritti kolme vapaa tiljettä. Harjoittelussa kävi kaikkien kymmenen jatkuvassa kätlyvärimiesse olevien palomieshen koko operatiivisen pelastusosaston sekä kolmen aseman päiväpalomieshet, yhteensä noin 200 henkeä.

Yhteensä 17 soptimuspalkunalle järjettelin kolmena päivänä samantä- lliseen savusukellusharjoitusta, jonka työvuoroin suoritettiin. Koronaajan- teen vuoksi jokaisesta palokunnasta sai osallistua kuusi savusukelluskelpoista.

Lisäksi kohdetta hyödynnettiin täy- dentävien sammutusmenetelmien har- joittelamiseen niiden soptimuspalkun- tain kanssa, joissa on tai on suunniteltu kätlykkeitäkoittamien alottamista eli Karinaisten VPK:n ja Hallikon VPK:n. Saman aikaa myös poltti hyödyntä- köhettä. Puolustarvonnat harjoittelä- tydentävien sammutusmenetelmä pelastuslaitoksen SOP-tiiryhmän vetämänä.

**YHTENÄISET TOIMINTAMALLIT**  
"Kohde oli ainutlaatuinen, oli helppo suunnitella ja tehdä hyvä harjoitus. Emme koskaan ole paikalla syttymisen aikana, joten oli myös mielekästä ottaa seuraia lähiöllä sijainne ympäristössä", kertoo paloasiamies Jukka Nieminen.

Perustoitintamallien SOP-koulut- taja tiiryhmissä olivat hänen lisäksi paloasiamies Aleksi Palkkainen, Jasse Paavli, Samu Vahdolla ja Rauli Silta- maki.

"Oli hyvä, että sainne tarjottua koko henkilöstölle yhtenäisen koulutuksen yhteisellä toimintamallilla. Myös kol- legat tulivat paremmin tunnetuksi. On ollut alalla 1980-luvulla ja paljon on peruskoulutuksessa muutunut. Tavoin- tei, että puhumme samasta kielestä perus-

sioloista. Se helpottaa yhteistoimintaa ja siirtymistä asemalta toiselle".

Nieminen mukaan harjoituksessa haettiin rohkaista omaan järjenkäyttöön eikä tarjota heti valmiita malleja. Pitää olla kyttyä reagoida muuttuvista tilanteista.

"Ainoinne perustet ja toiminta- mallit. Jokaiselle ryhmälle annettiin yksi asento ja "valmiilla vapoilla" nauttien puuttisessa. Ainakin meidän koulutta- mme kouluttajajoukossa ei aihe- llympäitä ja erityisesti hyvä koulutus".

"Mein kätti palomiesse, että tuli piti- viettyä tiedot ajan tasalla", Terhi Kivi- väli iloitsee.

### Teknologialla turvallista asumista

Suomen Pelastusalan Keskujärjestö selvitti Turussa käytännön tontin, miten uusilla teknologioilla - mukaan lukien palo- ja savunpoistimet - voidaan turvata palon kehittyessä asunossa ja miten huoneistokohtaiset sammutuslaitteet toimivat erilaisissa tiloissa. Osa- huoneen savunpoiston ja keittöni tiedellä tapahtuvan sytytyksen materiaalin (pasta- kuitat, talouspaperi ja niin edelleen) palon avulla tutkittiin, missä vaiheessa palon laitteet on aktivoitavat ja millälaa- ksisu olosuhteet muodostuvat palon ja laa- tteiden toiminnan aikana.

"Ainutava havainto on, että vaikka laa- teet toimivat suunnitellusti, on huone- nostopalo aina pelastuslaitoksen toi- mia vastusta tilanne - ja pelottava on huoneen erityisen suuruus. An- kka- kkaan karevissa tiloissa on pyrkä poa- turmaan ilmaa mahdollisimman pian", kertovat vahvempää asiantuntija Ippo Lehto ja koulutusasiantuntija Lauri Lehto SPEK:stä.

Heidän mukanaan olosuhteet huone- nostossa kehittyvät nopeasti sellaisi- al, että onnettomuuden poistaminen on vai- keaa tai aivan tarpeen takoa poista- misen. Sitä on arvioitava miten ja mil- lä vaiheessa vaikuttaa palon leijunta - sekä kuinka kehittyä vuorustane va-

daan turvallisesti ja saada asukkaat tui- va toiminta käytännön tilanteissa ja apua paikalle.

"Tutkimus toteutettiin Varkaus-Suomen pelastuslaitoksella, joka toimi aktiivise- si projektin turvallisen toteutumisen järjes- telyssä. Tutkimusprojektin johtajana y- leistyössä Tampereen yliopiston rakennus- tekniikan tutkimusryhmän kanssa. Tutkimus kussat videot kuvastavat va- paasti käytettävissä samassa yhteydes- sä loppuraportin julkaisun kanssa", Lau- ri Lehto lupaa.



SPEK:n Ippo Lehto esittelee tutkimus- tuloksia.

Kuva 4. Pelastustieto-lehden artikkeli pelastusharjoituksesta (Kaisto 2021).

Purku-urakka kilpailutettiin kansallisena hankintana HILMA-ilmoituksella. Koh- teen purkulupa oli saatu ennen kilpailutusta. Tarjouskilpailun voitti vaasalainen Ab Sparal Oy. Yhtiö on vuodesta 1986 asti toiminut perheyrittys, joka urakoi yksi- tyisille, kunnille, rakennusalan yrityksille ja teollisuudelle ympäri Suomea. Yritys työllistää noin 40 henkeä ja sen liikevaihto vuonna 2020 oli 6,1 miljoonaa euroa. (Ab Sparal Oy 2021.)

Konradinkujan purkuhankkeen urakkamuodoksi valittiin kokonaisurakka, joka tar- koittaa, että urakoitsija huolehtii koko rakennushankkeen toteuttamisesta tilaajan laatimien suunnitelmien mukaan. Urakoitsija käytti työssä myös aliorakoitsijoita ja teki urakkasopimukset aliorakoitsijoiden kanssa omiin nimiinsä.

### 3.2 Haitta-ainekartoitus

Ennen purkutöiden aloittamista kohteessa tehtiin haitta-ainekartoitus. Haitta-ainekartoitus on lakimääräinen kaikille ennen vuotta 1994 rakennetuille rakennuksille, joissa tehdään purkavia töitä. Kartoituksen kohteessa teki Salmi & Co. Consulting Oy. Asbestia löytyi rakenteista suhteellisen vähän, ainoastaan porraskäytävien ja A-rapun saunaosaston vinyylilaatoista yhteensä noin 210 m<sup>2</sup>. Toimenpidesuosituksena purkuun annettiin kohdepoisto ja laattojen irrotus kokonaisina. Muita haitta-aineita ei kartoituksessa havaittu.

### 3.3 Tilaajan aloituskokous

Tilaajan koolle kutsuma purku-urakan aloituskokous pidettiin kohteessa 3.3.2021. Läsnä olivat tilaajan ja urakoitsijan edustajat, kohteen isännöitsijä sekä valvoja. Kokouksessa selvitettiin työmaa-alueen rajat, urakanaikaiset toimintatavat, urakoitsijan ja tilaajan velvoitteet sekä luovutettiin rakennusalue urakoitsijan käyttöön. Lisäksi selvitettiin urakoitsijan vastuuvakuutuksen voimassaolo. Rakennusaikainen vakuus (10 % urakkasummasta) tuli toimittaa ennen töiden alkua.

Työmaan toiminnasta tiedottamisesta on tärkeää sopia etukäteen. Aloituskokouksessa sovittiin, että työmaan vieressä sijaitsevalle päiväkodille tiedotetaan työmaan aloituksesta ja aikataulusta. Meluilmoitus annettiin tiedoksi läheisten taloyhtiöiden isännöitsijälle, joka välitti tiedon edelleen asukkaille.

Päiväkodin läheisyydestä johtuen yleiseen työturvallisuuteen ja työmaan aitaukseen tuli kiinnittää erityistä huomiota. Urakoitsija kertoi dokumentoivansa kaikki jätteisiin liittyvät kuormakirjat ynnä muut dokumentit sähköisesti. Myös työmaa-päiväkirjaa pidettiin sähköisessä muodossa. Urakoitsija nimesi rakennusvalvontaan vastaavan työnjohtajan ja teki urakasta ilmoituksen aluehallintavirastoon.

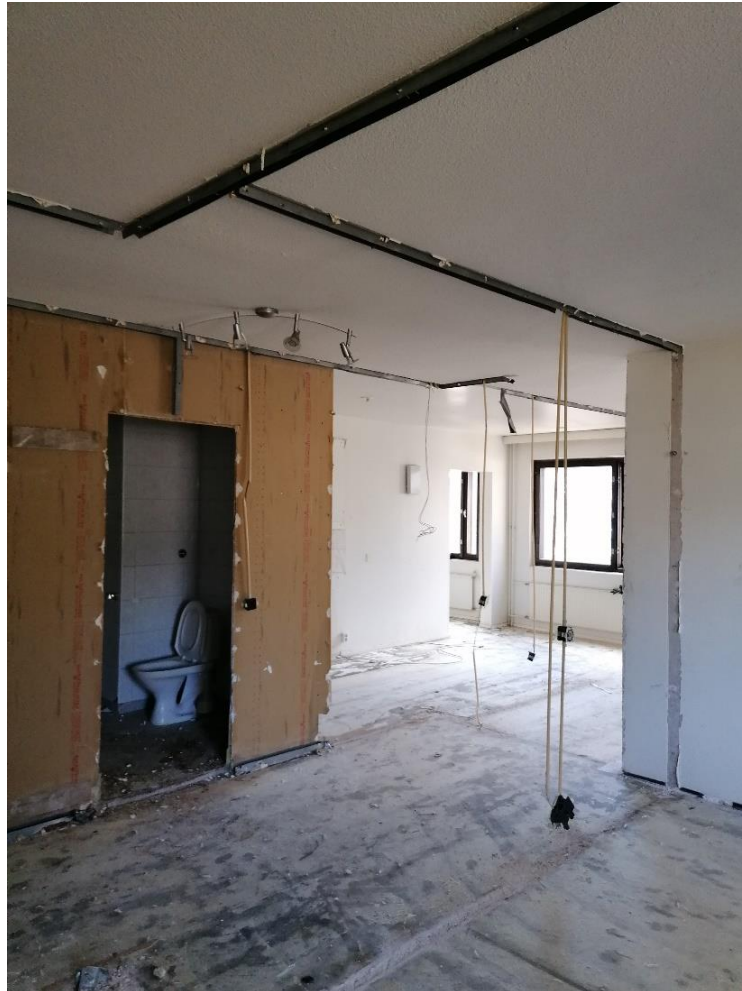
### 3.4 Sisäosien purku

Kellarin säilytystilojen Troax-varastoelementit purettiin tilaajan omana työnä ennen varsinaista purkua. Kaikki hyväkuntoiset elementit menivät uusiokäyttöön ja huonokuntoiset metallinkeräykseen.

Purkutyöt aloitettiin haitta-ainekartoituksen mukaisella asbestipurkutyöllä. Asbestipurku tehtiin kartoituksen suosituksen mukaisesti: asbestia sisältävät lattialaatat irrotettiin kokonaisina käyttämällä kohdepoistoa. Asbestipurku tehtiin talo kerrallaan. Kaikkiaan tähän purkuun oli varattu aikaa viikko.

Haitta-ainepurun jälkeen siirryttiin sisäosien purkamisiin. Urakoitsijalla oli sisäpurkutyöhön erillinen ryhmä. Ennen varsinaisia purkutöitä katkaistiin talojen sähköt. Purkutyön vaatima työmaa-aikainen sähkö otettiin työmaakeskusten kautta. Ensimmäisenä purettiin pelastuslaitoksen paloharjoituksissa käytetyistä huoneista syntyneet palojätteet. Palojäte lajiteltiin erikseen ja urakoitsijalle aiheutuneesta lisätyöstä sovittiin erillinen lisätyömaksu.

Palojätteiden poiston jälkeen aloitettiin keittiöiden ja kylpyhuoneiden kalusteiden purku. Sen jälkeen purettiin talojen kevyet väliseinät (kuva 5). Kaikki syntynyt jäte pyrittiin lajittelemaan jo purkuvaiheessa. Kalusteet ja kevyet väliseinät purettiin pääosin käsityönä.



Kuva 5. Kevyiden väliseinien purkuvaihe.

Kevyiden väliseinien jälkeen poistettiin muovimatot. Purkutyössä käytettiin petkeleen lisäksi itsevetävää Multistripper-matonpoistokonetta. Pölynhallinta on helpompi hoitaa kokonaan purettavassa talossa saneerauksiin verrattuna, koska ei tarvitse huolehtia esimerkiksi suojauksista tai ilmanvaihtokanavien tulppaamisista. Henkilökohtaisten suojainten käyttö ei poikkea muiden purkutyyppien käytännöistä.

### 3.5 Kantavien rakenteiden purku

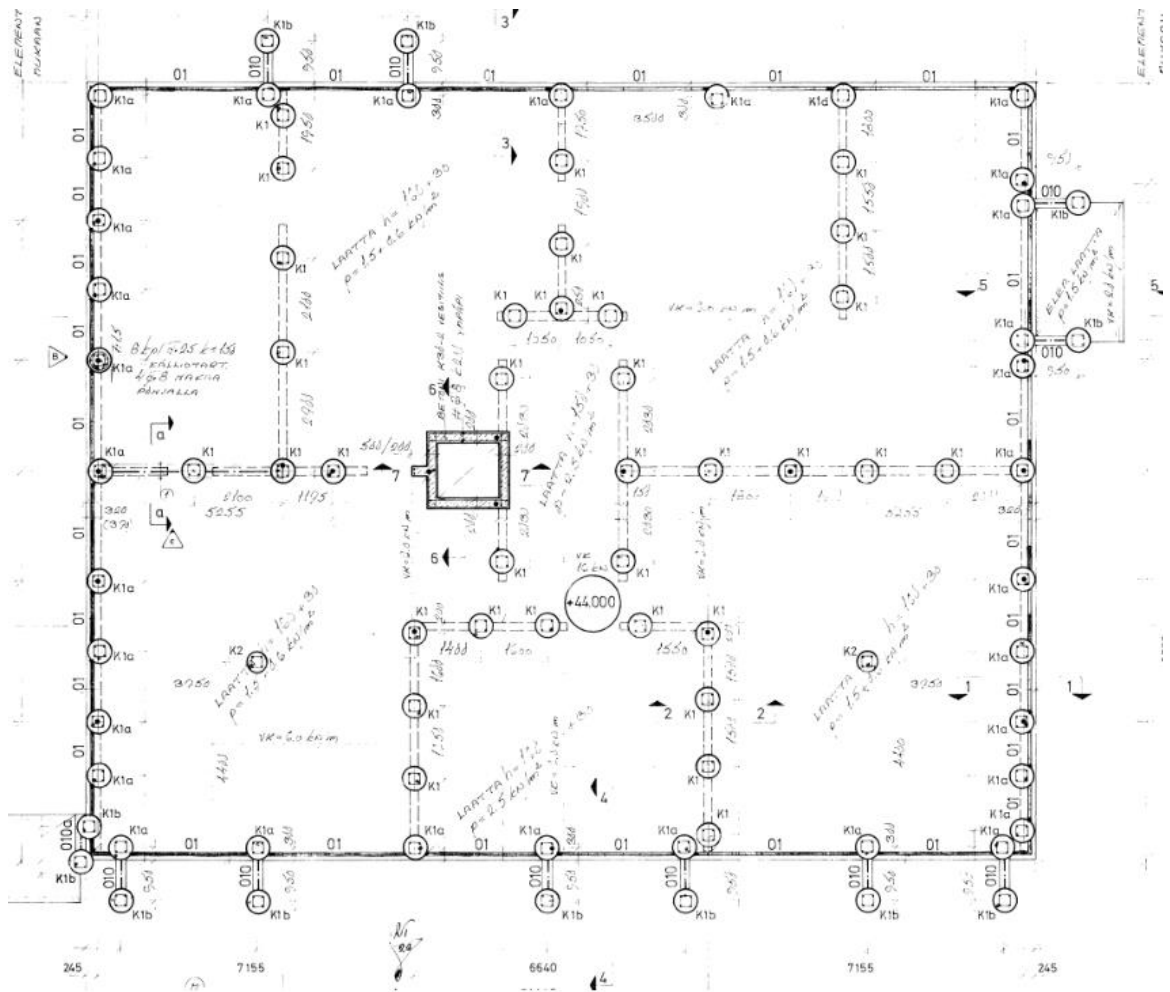
Kerrostalojen varsinainen purku aloitettiin irrottamalla ikkunat ja purkamalla parvekkeet. Rakennusten etuseinän purkamisen jälkeen pudotettiin niiden katto alas. Kantavat rakenteet, seinät ja ulokeparvekkeet purettiin pitkäpuomisella Caterpillar 330 UHD -telakaivurilla (kuva 6). Kaivurin mallimerkinnän mukainen nimellispaino on 33 tonnia, mutta lisälaitteineen sen todellinen työskentelypaino oli 45-50 tonnia. Ison purkukaivurin lisäksi käytettiin peräkoneena noin 20 tonnisia kaivureita, joilla puretut materiaalit siirrettiin ja lajiteltiin sekä tehtiin isolle koneelle tarvittavat penkat ja luiskat. Lisävarusteena näissä kaivureissa käytettiin kauhan lisäksi lajittelukouraa.



Kuva 6. Betonirungon purku käynnissä.

Talo 3, tontin liittymästä katsottuna taaimmainen 3-kerroksinen talo, purettiin ensin ja sen jälkeen viereinen 5-kerroksinen talo 2. Viimeisenä purettiin talo 1. Osaa aiemmin puretun talon betonirakenteesta käytettiin purkavan kaivurin alustana, jotta yletyttiin purkamaan korkeampi viereinen talo. Talot oli rakennettu

suoraan kallion päälle tynnyriperusteisina (kuva 7). Kaikki vanhat perustukset purettiin tontilta. Urakoitsijan arvio työn kestosta oli 4 kuukautta.

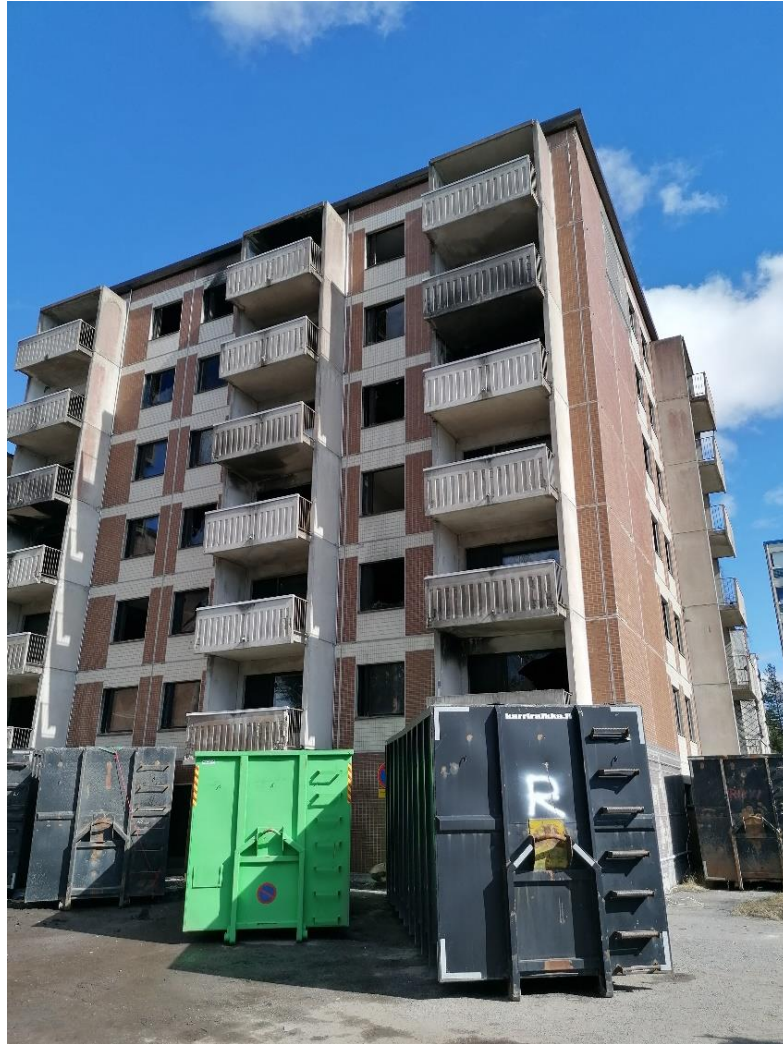


Kuva 7. Talot oli rakennettu kallion päälle tynnyriperusteisina.

### 3.6 Purkujätteen lajittelu

Purkujätteen lajittelua tehtiin purkutyön alkuvaiheesta lähtien. Jätteen lajittelu heti purkamisen yhteydessä helpottaa ja nopeuttaa purkamisen etenemistä. Rakennusjätteet lajiteltiin työmaalla seuraavasti: kivipohjainen jäte, puu, metalli, rakennus- ja energiajäte, kipsi, bitumihuopa ja asbesti sekä muut haitta-aineet

(kuva 8). Koska tyhjiä rakennuksia käytettiin pelastuslaitoksen harjoitustiloina ennen purkutöiden aloittamista, työmaalla oli jonkin verran myös palojätteenä käsiteltävää materiaalia. Lajiteltu jäte toimitettiin yhteistyökumppaneiden vastaanottopisteisiin.



Kuva 8. Jätelavoja purkutilon edustalla.

### 3.6.1 Rakennus- ja purkujäte

Rakennus- ja purkujäte, puujäte, kipsijäte sekä energijäte toimitettiin Ekopartnerit Oy:n sekä Remeo Oy:n kautta jatkokäsittelyyn. Molemmat yhtiöt lajittelevat rakennus- ja purkujätteen koneellisesti, jolloin muun muassa puu ja metalli erotetaan jätteestä. Pääosa tästä jakeesta menee energijätteenä

hyödynnettäväksi. Loppusijoitukseen menevä osuus, jota ei pystytä hyödyntämään, on noin kolme prosenttia.

Työmaan kipsijäte meni kokonaisuudessaan jalostukseen uusien levyjen raaka-aineeksi. Haitta-aineettomat, kuivat ja puhtaat levyt kelpaavat kierrätettäväksi. Levyissä oleva tapetti tai maali ei yleensä haittaa.

Käsittelemätön ja pintakäsitelty puujäte hyödynnettiin hakettamisen jälkeen kokonaisuudessaan Turun Seudun Energiatuotannon Naantalin monipolttoainevoimalaitoksella. Vuonna 2017 tuotantokäyttöön otettu voimalaitos korvaa aikanaan vieressä olevan vanhan voimalaitoksen, kun se tulee käyttöikänsä päähän. Uusi laitos on ensimmäinen allianssimallilla toteutettu teollisuushanke Suomessa. Uuden kuljetinjärjestelmän myötä biopolttoaineet, kuten puuhake, ovat laitoksen pääpolttoaine. Laitos tuottaa sähkön lisäksi kaukolämpöä Turun seudulle. (Fortum Oy 2021.)

Jätepuun kierrätys olisi ollut polttoa parempi vaihtoehto ympäristönäkökohtia ajatellen. Kierrätettävän puun tulee olla hyvälaatuista, eikä se saa sisältää epäpuhtauksia. Käytetty puu luokitellaan kemiallisen ja mekaanisen epäpuhtauden mukaan yleisesti neljään laatuluokkaan: A, B, C ja D. Laatuluokka A:han kuuluvat puhtaat käsittelemättömät puutuotteet sekä metsä- ja puunjalostusteollisuuden sivutuotteet. Purku- ja rakennustyömaiden puujäte on pääsääntöisesti pintakäsiteltyä puuta, joka kuuluu parhaimmillaan laatuluokkaan B. Huonoimpaan D-luokkaan kuuluvat esimerkiksi kyllästetyt ongelmajätteeksi luokiteltavat puut. Puun lajittelu sen puhtauden mukaan vaatii ammattitaitoisen henkilöstön. Käytännössä betonirakenteisen talon purkutyömaalla jätepuun osuus on niin pieni, ettei ole taloudellisesti järkevää laittaa resursseja jätepuun liian tarkkaan lajitteluun. Työmaan jätepuusta saatiin vastaanottajalta pieni korvaus.

### 3.6.2 Bitumihuopa

Purettu ja lajiteltu katehuopa toimitettiin Iris Ympäristö Oy:n laitokselle Forssan Kiimassuolle. Bitumihuovasta valmistetaan bitumirouhetta, jota hyödynnetään



asfalttimassan raaka-aineena. Bitumin tulee olla haitta-aineetonta ja lisäksi vastaanottajalla tulee olla toimintaansa ympäristölupa.

### 3.6.3 Rautaosat

Eri metallilaaatut erotellaan yleensä jo työmaalla. Konradinkujan kohteessa metallit jaettiin kolmeen lajiin, eli sekapeltiin, puhtaaseen peltiin ja leikattavaan rautaan. Puhdas pelti on hinnaltaan hyvin lähellä leikattavaa rautaa. Sekapelti on selvästi halvempaa. Sekapelliksi kelpaa esimerkiksi eristetty ilmastointikanava. Epäpuhtaudet, kuten ilmastointikanavan villan osuus arvioidaan ja vähennetään vastaanotossa punnituksen yhteydessä. Arvokkaampia metalleja, kuten kuparia tai silumiinia ei ollut Konradinkujan työmaalla. Silumiini on runsaasti alumiinia sisältävä helposti valettava metalli. Sitä käytetään muun muassa liukuportaiden askelmissa. Arvometallit häviävät työmaalta varsin nopeasti, mikäli ne eivät ole lukitussa tai vartioidussa paikassa.

Raudan vastaanotosta maksettiin toimittajalle korvausta. Myös puu- ja betonijätteestä maksettiin hieman korvausta. Summat olivat pieniä, mutta niillä saatiin katettua osa materiaalien kuljetuskustannuksista. Romuraudasta maksetaan asiakkaalle yleensä maailmanmarkkinahintaan perustuvan päivän hinnan mukaan. Urakoitsijan kannattaa seurata kilohintoja, mikäli kauppa ei ole lyöty lukkoon etukäteen. Raudan ostajat saattavat nostaa hetkellisesti hintoja saadakseen eteenpäin myymänsä raudan lähtemään täytenä rahtikuormana. Romurauta sulatetaan ja siitä saadaan raaka-ainetta esimerkiksi harjateräksiin. Konradinkujan puretut rautaosat toimitettiin metallinkierrätykseen Keräyslava Oy:lle, Romu Keinänen Oy:lle ja Kuusakoski Oy:lle. Yhtiöt tarjoavat usein kokonaisvaltaisia kierrätysratkaisuja. Kierrätysratkaisut voidaan suunnitella yhdessä asiakkaan kanssa tapauskohtaisesti. Keräyslava Oy:n palvelukokonaisuuteen kuuluu muun muassa lavojen toimitus ja ympäristöraportit.

### 3.6.4 Haitta-aineet

Asbestia sisältävät vinyylilaatat toimitettiin Suomen Erityisjäte Oy:lle Forssaan. Yhtiö vastaanottaa vuosittain noin 200 000 tonnia vaarallisia jätteitä ja pilaantuneita materiaaleja. Suomen Erityisjäte Oy käsittelee jätteitä kompostoimalla, kiinteyttämällä ja seulomalla. Käsiteltyjä jätemateriaaleja pyritään hyödyntämään esimerkiksi jätekeskuksen rakenteissa. Vuonna 2016 kaikesta vastaanotetusta materiaalista hyödynnettiin noin 40 %. Asbesti on hyötykäyttöön kelpaamatonta jätettä, joka loppusijoitetaan kustannustehokkaasti, vastuullisesti ja ympäristölle turvallisesti. Loppusijoituksessa asbestia sisältävä aines haudataan maan alle. (Suomen Erityisjäte 2021.)

Asbestijäte oli hankkeen ainoa purkumateriaali, jota ei pystytty hyötykäyttämään edes osittain.

### 3.7 Betonin pulverointi ja murskaus

Kohteen paikallavaletut betonirakenteet purettiin rikkomalla ne kaivinkoneella ja sen apulaitteilla. Puretut betonirakenteet pienennettiin edelleen pulveroimalla. Pulverointi suoritettiin kaivinkoneeseen asennetulla hydraulisella leukamurskaimella. Leukamurskaimen avulla raudat ja betoninkappaleet saatiin eroteltua toisistaan (kuva 9).



Kuva 9. Pulveroitua betonia, josta on erotettu raudat.

Betoni leikattiin rautojen erottelun yhteydessä niin pieniin jakeisiin, että kappaleet pystyttiin ajamaan läpi varsinaisesta murskaimesta. Betonin murskaus ja pienentäminen voidaan tehdä joko syntyalueella eli työmaalla, tai betonijäte voidaan toimittaa jonkin vastaanottavan tahon erilliselle murskausalueelle. Konradinkujan kohteessa betonit oli mahdollista pienentää paikan päällä, joten murskain tuotiin työmaalle. Työmaalle tuodun iskupalkkimurskaimen kapasiteetti oli 290 tonnia tunnissa (kuva 10). Betonin kappaleet, joiden koko oli 400 millillä tai vähemmän, syötettiin kaivinkoneella murskaimeen. Murskain hajotti betonin 0-90 millin raekokoon. Betonin murskauksen sekä varsinaisen purkutyön aikana pölynhallinnassa käytettiin apuna Dehaco-kastelulaitetta (kuva 11).



Kuva 10. Betonin murskaukseen käytetty iskupalkkimurskain.



Kuva 11. Pölynsidontaa kastelulaitteella.

### 3.8 Betonijätteen käyttö

Betonimurskeen uudelleenkäyttö on mahdollista ja suositeltavaa. Betonimurskeen ympäristökelpoisuus tulee osoittaa ennen hyötykäyttöä. Hyödynnettävä betoni pitää tunnistaa ennen purkamista ja purkaminen pitää tehdä niin, että lajittelu on mahdollista. Haitta-aineiden liukoisuus ja pitoisuus, materiaalijakauma ja epäpuhtaudet tutkitaan valmiista murskeesta. Näytteistä vastaa purkaja. Liukoisuus- ja pitoisuustesteissä tutkittavia haitta-aineita ovat muun muassa liukoinen orgaaninen hiili, PAH ja PCB-yhdisteet. (Betonimurskeen käyttö, 2019.)

Betonimurskeen uusiokäytöstä tulee monia hyötyjä. Betonin kierrättäminen infrarakentamisessa pienentää rakennusjätteen sijoitustarvetta kaatopaikoilla. Samalla luonnonkiviaineksen louhintatarve rakennuskäyttöön vähenee. Kun betonijäte murskataan kohteessa tai sen lähellä, lyhenevät kuljetusmatkat ja kuljetuksesta syntyvät päästöt pienenevät. Betonimurske toimii hiilidioksidinieluna. Betoni sitoo elinkaarensa aikana hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>) karbonisaatioreaktiossa. Tämä reaktio kiihtyy betonijätteen murskaamisen jälkeen, koska reaktioon käytettävä vapaa pinta-ala kasvaa. Murskauksen jälkeen betoni pystyy sitomaan jopa puolet sementin valmistuksessa aiheutuneista hiilidioksidipäästöistä. Betonimurskeen käytössä on tiettyjä rajoitteita luonnon maa- ja kiviaineksiin verrattuna. Se ei sovellu esimerkiksi vedenpinnan alaisiin täyttötöihin, koska hienoaines saattaa liettyä ja kulkeutua veden mukana. (Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunki 2015.)

Betonimurskeesta otettiin näytteet 10 tonnin erissä. Konradinkujan puhtaaksi todettu betonimurske ajettiin pääosin Lietoon Avantin teollisuusalueelle pysäköintialueen maarakenteisiin. Pieni määrä betonimursketta ajettiin Raisioon valtatie 8:n lähelle tulevan pysäköintialueen rakenteisiin.

## 4 Tulokset

Jätettä vastaanottaneiden tahojen punnitustodistusten mukaan työmaalla syntyneen purkujätteen kokonaispaino oli 7 296 460 kg (taulukko 1). Kohteen kaikki betoniosat pulveroitiin ja murskattiin. Yhteensä betonimursketta tuotettiin 6 979 510 kg. Prosentuaalisesti pelkkä betonin määrä jätelajien kokonaispainosta vastaa yli 95 %:n osuutta. Kaikki murskattu betoniaines käytettiin maanrakennusaineena lähialueella ja näin päästiin purkujätteen kierrätyksessä reilusti yli valtakunnallisen 70 %:n tavoitteen.

Taulukko 1. Jätelajien osuudet.

<b>JÄTELAJIT, KONRADINKUJA 1</b>	<b>MÄÄRÄ (kg)</b>	<b>OSUUS (%)</b>
Rakennus- ja purkujäte	19 200	0,3
Puujäte	58 260	0,8
Energiajäte	9 320	0,1
Kipsijäte	49 400	0,7
Kattohuopa	21 420	0,3
Asbestia sisältävä jäte	1 460	0,02
Sekapelti	16 440	0,2
Puhdas pelti/leikattava rauta	141 450	1,9
Betonimurske	6 979 510	95,7
<b>Yhteensä</b>	<b>7 296 460</b>	<b>100</b>

Toiseksi suurin jätelaji runsaan 2 %:n osuudella oli metalli. Rauta ja pelti eroteltiin tarkasti muusta jätteestä, koska niistä vastaanottaja maksaa yleensä merkittävän korvauksen. Metallit lajiteltiin työmaalla sekapeltiin, puhtaaseen peltiin ja leikattavaan rautaan. Purkukohteen runsas metallimäärä saattaa lisätä purku-urakan tarjoajia, koska metallin myyntituloilla voidaan kompensoida muun jätteen siirrosta ja vastaanotosta aiheutuneita kuluja.

Betonimurskeen ja metallien lisäksi purkumateriaaleista kierrätettiin kipsijäte sekä kattohuopa (taulukko 2). Puu- ja energiajätettä hyödynnettiin voimalaitosten

polttoaineena. Polttamisessa tuotetaan lämpöä ja sähköä sekä vähennetään kaatopaikkajätteen määrää. Energiajätteeksi sopivat materiaalit, joita ei voi muuten kierrättää. Energiajätteen lajittelu täysin on vaikeaa. Poltettavan jätteen joukkoon päätyy usein myös sinne kelpaamattomia materiaaleja, kuten PVC-muovia.

Taulukko 2. Purkujätteiden kierrätys ja muu käyttö.

JÄTELAJI	KIERRÄTYS	MUU KÄYTTÖ	LOPPUSIJOITUS
Rakennus- ja purkujäte		osittain poltto	
Puujäte		poltto	
Energiajäte		osittain poltto	
Kipsijäte	x		
Kattohuopa	x		
Asbestia sisältävä jäte			x
Sekapelti	x		
Puhdas pelti/leikattava rauta	x		
Betonimurske	x		

### Tulosten analysointi

Opinnäytetyön tavoite oli selvittää jätteiden lajittelua ja hyödynnettävyyttä julkisen toimijan kerrostalojen purkukohteessa. Aihetta tutkittiin tarkastamalla urakoitsijan dokumentit jätteen kuljetuksista työmaalta vastaanottajalle. Punnitusdokumenteista saatiin koko jätemäärän lisäksi selville eri jätejakeiden osuudet. Konradinkujan purkukohteen jätteiden lajittelu- ja hyödyntämistä muodostui erittäin korkeaksi. Asbestia sisältävät vinyyli-laatat olivat ainoa jätejake, jota ei pystytty edes osittain hyödyntämään. Ne vietiin suoraan loppusijoitukseen penkattavaksi.

Hyvästä hyödynnettävyydestä huolimatta kohteen jätteenkäsittelyssä oli kehitettäviä kohteita. Sekajätteiden, kuten rakennus- ja purkujätteen sekä energiajätteen vastaanottomaksut ovat suuret. Niiden lajitteluaste tulisi saada mahdollisuuksien mukaan korkeaksi. Näille jätelajeille ei ole polton lisäksi juurikaan kierrätysmahdollisuuksia.

Energiana hyödynnettävän puujätteen eli polttoon menevän puun hyödyt jäävät pieniksi. Puujätteen jalostusmahdollisuudet ovat Suomessa rajalliset ja niissä on

kehitettävää. Polttoa parempi vaihtoehto jätepuulle on vaikka hakettaa se lastulevyjen materiaaliksi tai kompostoinnin tukiaineen valmistukseen. Lisäksi puuta voidaan hyödyntää sellaisenaan uusiokäytössä esimerkiksi kuormalavoissa. Kierrätyksen keskeinen ajatus on, että materiaalit ja raaka-aineet pysyvät pitkään käytössä, materiaalien arvo säilyy ja ympäristölle haitalliset vaikutukset vähenevät. Purkujätepuu on usein pinnoitettua, eikä täytä kierrätettävän puun puhtausvaatimuksia.

Talojen ikkunoita ei irrotettu ja lajiteltu sisäpurkutöiden yhteydessä. Nyt lasiaines sekoittui betonijätteen mukaan runkoa purettaessa. Eristevilloja ei eroteltu purkutyössä. Eristeen määrä on pieni ja elementeissä oleva puhdas villa häviää betonin sekaan viimeistään murskauksen yhteydessä täysin.

Kohteen betonirakenteet pystyttiin hyödyntämään kokonaisuudessaan maarakentamisen materiaalina. Kierrätettävyyden kannalta parempi vaihtoehto olisi ollut jätebetonin käyttö uuden betonin valmistuksessa. Betonin ominaisuudet säilyvät normaalikiviaineksilla tehtyihin betoneihin verrattuna lähes samoina, mikäli enintään 20 % uuden betonin kiviaineksen kokonaismäärästä korvataan murskalla jätebetonilla.



## 5 Johtopäätökset

Tämän työn tavoitteena oli selvittää purkukohteen jätteiden lajittelua ja hyödynnettävyyttä julkisen toimijan hankkeessa. Aihe on ajankohtainen, koska ympäristöön liittyvien asioiden merkitys kasvaa rakentamisessakin jatkuvasti. Konradin kujan purkukohteen jätteiden lajittelu- ja hyödyntämisaste muodostui valtakunnallista 70 %:n tavoitetta korkeammaksi. Tämä johtui betonijätteen pulveroinnista ja murskaamisesta maanrakennusaineeksi.

Jätteen lajittelua kohteessa olisi ollut mahdollista lisätä. Tiettyjen jätelajien tarkka lajittelu vaatii ammattitaitoista työvoimaa ja resursseja. Käytännössä kustannuskysymykset ohjaavat, miten tarkasti jätelajit erotellaan purkutyömaalla.

Hyvään kierrätettävyyssasteeseen ja kustannustehokkuuteen päästäkseen kannattaa suunnitella ja aikatauluttaa purkukohteen työt hyvin. Käytetyt koneet ja laitteet tulee saada toimimaan tehokkaasti. Koneet voivat palvella samaan aikaan useampaa työmaata. Niiden siirto kohteiden välillä ei saa estää työmaiden etenemistä aikataulussa. Jätelajien kuljetuksiin ja sijoitusmahdollisuuksiin ennakoon käytetyn ajan saa varmasti takaisin projektissa säästettynä aikana ja kustannuksina. Purku-urakoitsijan tarkka dokumentointi mahdollisti opinnäytetyön onnistumisen ja kattavan vertailun tekemisen.

## Lähteet

Ab Sparal Oy 2021. Saatavilla <https://www.sparal.fi>

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2019. Mikä aravalaina? Lahti: ARA.  
Saatavilla [https://www.ara.fi/fi-FI/ARA/ARA\\_70/Mika\\_aravalaina\(49733\)](https://www.ara.fi/fi-FI/ARA/ARA_70/Mika_aravalaina(49733))

ELY 2020. Purkutyön pikaopas työn tilaajalle. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.  
Seinäjoki: ELY-keskus.

Fortum Oy 2021. Saatavilla <https://www.fortum.fi/tietoa-meista/yhtiomme/energiantuotantomme/voimalaitoksemme/naantalini-chp-laitos>

Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunki 2015. Betonimurskeen hyödyntäminen infrarakentamisessa. Saatavilla <https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/betonimurske.pdf>

Koskenvesa, A., Lindberg, R., Palolahti T., Sahlstedt, S. & Mittaviiva Oy 2014.  
Purkutyöt – Ohjeita teettäjälle ja tekijälle. Helsinki: Infra ry & Talonrakennusteollisuus ry.

Kuittinen, M. 2019. Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kuntaliitto ja työ- ja elinkeinoministeriö 2021. Julkisten hankintojen neuvontayksikkö. Helsinki. Saatavilla <https://www.hankinnat.fi/mika-julkinen-hankinta/hankintojen-periaatteet>

Lehtonen, K. 2019. Purkutyöt- opas tekijöille ja teettäjille. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Palo- ja pelastustieto ry. 2021. Pelastustieto 4-5/2021. Helsinki.

Pohjonen, M. 2017. Hankintalaki ja tilaajavastuulaki rakentamisessa - opas tilaajalle ja tarjoajalle. Vaasa: Rakennustieto Oy.

Rakennustieto 2019. Rakennettu ympäristö 3/2019. Kiertotalous rakennetussa ympäristössä. Lahti: Rakennustieto Oy.

Ratu 1221-S 2009. Purkutöiden suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0347 2009. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Smedlund, I. 2019. Betonimurskeen käyttö. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (842/2017). Saatavilla <https://www.vasek.fi/assets/Files/Kiertotalous/Betonimurskeen-kaytto-Kasikirja.pdf>

Suomen YK-liitto 2021. Kestävän kehityksen tavoitteet. Helsinki. Saatavilla <https://www.ykliitto.fi/yk-teemat/kestavan-kehityksen-tavoitteet>

TVT Asunnot Oy 2021. Vuosikertomus 1.1.-31.12.2020. Turku.

Valtioneuvosto 2019. Hallitusohjelma 2019. Helsinki. Saatavilla <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnonmonimuotoisuuden-turvaava-suomi>

# Meluilmoitus

## ILMOITUS MELUA JA TÄRINÄÄ AIHEUTTAVASTA TILAPÄISESTÄ TOIMINNASTA

(Ympäristönsuojelulaki 118 §)

(Viranomaisen täyttää) Diaarimerkintä	Viranomaisen yhteystiedot
Ilmoitus on tullut vireille	

### 1. ILMOITUSVELVOLLINEN

Ilmoitusvelvollisen nimi tai toiminimi Ab Sparal Oy
Lähiosoite Vasaratie 2
Postinumero ja postitoimipaikka 65350 VAASA
Yhteyshenkilön nimi ja yhteystiedot (puhelin, sähköposti) Joonathan Bjon (040 6164041, jonathan.bjon@sparal.fi)
Laskutusosoite (postiosoite tai verkkolaskuosoite) 003721823938 (OVT)

### 2. AIHEUTTAMISPAIKKA

Osoite Konradinkuja 1, 20610 TURKU
<input type="checkbox"/> Sijainti on esitetty kartalla, liitteessä nro

### 3. TOIMINTA

Rakentaminen <input type="checkbox"/> louhintä <input checked="" type="checkbox"/> murskaus <input type="checkbox"/> paalutus <input checked="" type="checkbox"/> muu, mikä? Konepurku
Tapahtuma <input type="checkbox"/> ulkoilmakonsertti <input type="checkbox"/> muu, mikä?

### 4. TOIMINNAN KESTO

Aloittamispäivä 08/03/2021
Päätymispäivä 28/08/2021
Ma – pe (klo)    07-18
La                09-17
Su                -

### 5. MELUPÄÄSTÖT

Koneet, laitteet tai toiminnot sekä niiden lukumäärä Kaivinkoneet (max 6 kpl) + Murskain
Melutaso 10 metrin päässä, dB(A) 70

**6. MELUN JA TÄRINÄN LEVIÄMINEN**

Häiriintyvät kohteet ympäristössä ja niiden etäisyys toimipaikalta  
Rivitalo, etäisyys n. 20 m

Toiminnan vaikutus häiriintyvien kohteiden melutasoon, dB(A)  
64

Liitteenä esitetään kartta toimipaikasta ja häiriintyvistä kohteista

**7. MELUN JA TÄRINÄN TORJUNTA JA SEURANTA**

Torjuntatoimenpiteet

Työskentelyä varsinaisena työaikana, meluavata työt (murskaus) ei viikonloppuna.

Melutilanteen seuranta  
Valitusten vastaanotto.

Tiedottaminen

talokohtainen

huoneistokohtainen

porraskäytäväkohtainen

Tiedotteen jakelualueen laajuus ja katuosoitteet

Tiedote jaetaan isännöitsijöille, Suurpääkatu 14, Konradinkuja 3

**8. LISÄTIEDOT**

Aineisto ja arviointimenetelmät, joihin tiedot perustuvat

Liitteenä muita lisätietoja

**9. ALLEKIRJOITUS**

Paikka  
Vaasa

Päivämäärä  
26/02/2021 Will

Allekirjoitus (tarvittaessa)

William Samelin  
Nimen selvennys



Vasaratie 2  
65350 VAASA  
GSM: 050-694 17

## Purkutyösuunnitelma

1 (6)

7.3.2021

## TYÖMAA

Nimi, nro Kondradinkuja, 200  
 Osoite Kondradinkuja 1, 20610 TURKU  
 Työmaan kesto 08.03.2021 - 28.08.2021 (Urakka-aika)  
 Purkutyön kesto -II-  
 Purkusuunnitelman laatija William Samelin ja Jonathan Bjon

## Rakennesuunnittelu

Yritys \_\_\_\_\_  
 Osoite \_\_\_\_\_  
 Rakennesuunnittelija, puhelin \_\_\_\_\_

## Pääurakoitsija

Yritys Sparal Oy  
 Osoite Vasaratie 2, 65350 VAASA  
 Työpäällikkö, puhelin Jonathan Bjon, 040 6164041  
 Vastaava työnjohtaja, puhelin (nimetään myöhemmin)

## Purku-urakoitsija

Yritys Sparal Oy  
 Osoite Vasaratie 2, 65350 VAASA  
 Työpäällikkö, puhelin Jonathan Bjon, 040 6164041  
 Vastaava työnjohtaja, puhelin Jonathan Bjon

## Aliurakoitsija 1

Yritys \_\_\_\_\_  
 Työnjohtaja, puhelin \_\_\_\_\_

## Aliurakoitsija 2

Yritys \_\_\_\_\_  
 Työnjohtaja, puhelin \_\_\_\_\_

Päiväykset	
Laadintapäivä	26/02/2021
Muutospäivä 1	7/03/2021
Muutospäivä 2	
Laatijat ja allekirjoitukset	
Pääurakoitsija	Ab Sparal Oy
Rakennesuunnittelija	
Jakelu	
Purkutyösuunnitelman sisältö	
	1. Purettavat rakenteet 2. Työmenetelmät, koneet ja laitteet 3. Aikataulut ja purkamisjärjestelyt 4. Rakenteiden kantavuus 5. Yleiset suojeletoimenpiteet 6. Työnjohtaminen 7. Ympäristö

1.-4. PURETTAVAT RAKENTEET, TYÖMENETELMÄT, KONEET JA LAITTEET, AIKATAULUT PURKAMISJÄRJESTELYT, RAKENTEIDEN KANTAVUUS

Ab Sparal Oy  
Y-unnus 2182393-8

Vasaratie 2  
65350 VAASA

puh. 050-69 417  
www.sparal.fi



Purukohde ja -materiaali	Määrät	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Konradinkujan asuin kerrostalot, Betonirunkoiset rakennukset	5650 m <sup>2</sup> 3 rkns 15 krs yh.	AHA - kartoitus
Purkumenetelmä (Asbesti)	Haitta-ainepurkutytöt suoritetaan AHA-kartoituksen mukaan. Haitta-ainetyöstä ilmoitetaan AVI:lle ennen työn aloittamista. Asbestipurkutytöt suoritetaan vain henkilöitä asbestipurkutytöluvalla. Asbestit puretaan joko osastointi- tai kohdepoistomenetelmällä. Varsinaiseen purkusuunnitelmaan liitetään myös asbestitöiden purkusuunnitelma erillisenä liitteenä.	
Koneet ja laitteet	Pienkoneita, käsikoneita, alipaineistaja	
Kantavuus, työaikainen tuenta	Ei vaadi työaikaista tuentaa	
Purkamisjärjestys	C talo, B talo, A talo	
Aikataulu	08/03/2021 - 12/03/2021	
Jätteen käsittely	Asbestijätteet säkitetään ja kuormitetaan asianmukaiselle jatkokäsittelylaitokselle kannellisessa lavassa (Suomen Erityisjäte Oy, Kiimassuon jätekeskus).	
Työvaiheen turvallisuusriskit	Ei riittäviä suojauksia tai alipainetta, asbestikuitujen levittäminen muuhun rakennukseen.	
Ongelmiin varautuminen	Työkalujen ja henkilösuojainten kunnossapitäminen, riittävä suojaus ja suojausrakenteiden tarkastaminen	

Purukohde ja -materiaali	Määrät	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Konradinkujan asuin kerrostalot, Betonirunkoiset rakennukset	5650 m <sup>2</sup> 3 rkns 15 krs yh.	
Purkumenetelmä (Sisäpurku)	Sisäpurkua suoritetaan ennen kantavien rakenteiden purkamista. Sisäpurussa puretaan kaikki kevyet väliseinät, ovet, alakatot, listat, lattiapinnoitteita sekä irtaimistoa.  Sisäpurun tarkoitus on tyhjentää rakennuksesta kaikki ei kivipohjaista materiaalia, joten kaivinkoneet pystyvät helpommin ja turvallisemmin purkaa rakennusta.  Sisäpurussa käytetään pienkoneita ja puretaan myös käsin. Sisäpurussa syntyvä jäte kannetaan pihalle tai nostetaan kurottajan avulla pihalle. Jätteet lastataan suoraan jätelavoille.	
Koneet ja laitteet	Pienkoneita, käsikoneita	
Kantavuus, työaikainen tuenta	Työaikainen tuenta ei tarvita.	
Purkamisjärjestys	C talo, B talo, A talo	
Aikataulu	08/03/2021 - 08/04/2021	
Jätteen käsittely	Purkupuujäte kerätään siirtolavoille ja toimitetaan jäteasemalle. Metallijätteet lajitellaan lajikkeen ja vahvuuden mukaan, ja sitten mahdollisimman nopeasti lavalle. Kun lava on täytetty, ajetaan pois saman tien.  Sekajäte ja mahdollisesti muut jätteet käsitellään asianmukaisella tavalla ja toimitetaan sopivaan vastaanottoasemalle (Esimerkiksi, Ekopartnerin Topinojan Jäteterminaali).	



	Tilaaajan luvalla pelastuslaitos on suorittanut kohteessa harjoituksia, mistä on syntynyt merkitsevä määrä poltettu ja palovaurioitu jätettä. Nämä jätteet tullaan käsitellä paloatteenä.
Työvaiheen turvallisuusriskit	Liukastaminen, rakenteiden alle jääminen, pienkoneiden alle jääminen, sähköisku jne.
Ongelmiin varautuminen	Käytetään asianmukaisia suojavarusteita, kun liikutaan työmaalla sekä hoidetaan valaistus, mikäli on liian pimeää. Perehdytyksessä kerrotaan työvaiheista ja työn edetessä seurataan että rakenteet puretaan turvallisesti oikealla tavalla. Pienkoneiden käytöstä mainitaan myös perehdytyksessä. Kaapeleiden jännitteettömyys testataan työmaalla ennen sisäpurkuvaiheen aloittamista.

Purkukohde ja -materiaali	Määrät	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Konradinkujan asuin kerrostalot, Betonirunkoiset rakennukset	5650 m <sup>2</sup> 3 rkns 15 krs yh.	
Purkumenetelmä (Konepurku)	<p>Rakennus puretaan ylhäältä alaspäin. Ensin puretaan julkisivut kaivinkoneen purkukouran avulla niin että päästään pilareiden ja palkkien kimppuun. Puretaan pilarilinjan kerrallaan ja ylhäältä alas, tällä menetelmällä pystymme purkaa rakennus hallitusti ja turvallisesti.</p> <p>Kun rakennus on purettu maan tasalle puretaan perustukset. Rakennus puretaan lajiteltavana purkuna alusta loppuun. Jätteet lajitellaan seuraavasti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kivipohjainen jäte</li> <li>• Puu</li> <li>• Metallit</li> <li>• Rakennusjäte ja energiajäte</li> <li>• Lasi</li> <li>• Kipsi</li> <li>• Asbesti</li> <li>• Muu ongelmajäte viranomaisohjeiden mukaan</li> </ul>	
Koneet ja laitteet	Kaivinkoneita, purkukoneita (yhteensä max. 6 kpl)	
Kantavuus, työnaikainen tuenta	Ei vaadi työnaikaista tuentaa	
Purkamisjärjestys	Ylhäältä alaspäin. Kohteesta löytyy kolme eri talo (A,B,C tai 1,2,3) Konepurku aloitetaan C talosta (3 krs) ja tuotetusta betonista rakennetaan ns. valli, että koneet pääsee paremmin purkamaan seuraava talo (B, 5 krs.). Sama menetelmä tullaan käyttää B ja A (7 krs) talon purussa.	
Aikataulu	22/03/2021 - 20/05/2021	
Jätteen käsittely	Jätteet lajitellaan materiaalin mukaan ja kuljetaan sopivaan vastaanotto paikalle.	
Työvaiheen turvallisuusriskit	Suurten työkonien liikkuminen ja työskentely, kappaleiden nostot ja liikuttaminen, voimalinjojen lähellä työskentely, irtoavan kappaleen heilähdys. A talon (krs) purkuvaiheessa palo- ja räjähdysvaara Suurpääntäydelle ja sen viereiseen kävelytielle.	
Ongelmiin varautuminen	Työalueelta estetään pääsy ulkopuolisilta, koneet pidetään riittävällä etäisyydellä. Koneet suorittaa ainoastaan Sparal:in oma miehistö tai aliurakoitsija, joka on saanut luvan työjohtajalta. Viereinen kävelytie pistetään poikki ja ohjataan kävely ja kevytliikenne toiseen reittiin.	





	A talon purussa tullaan käyttää louhintamattoja roiske-esteenä. Matot asennetaan nosturilla. Tarvittaessa asennetaan kävelytielle jätelavamuuri, joka suojaa roiskeesta.
--	--

Purukohde ja -materiaali	Määrät	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Konradinkujan asuinkerrostalot, Betonirunkoiset rakennukset	8650 m <sup>2</sup> 3 rkns 15 krs yh.	
Purkumenetelmä (Betoni käsittely)	Betoni ja muu kivipohjainen jäte pulveroidaan kun betonirakenteita puretaan rakennuksesta. Pulveroinnin aikana poistetaan harjateräkset betonista.  Pulveroitu betoni ja muu kivipohjainen materiaali murskataan sitten koneellisesti raekokoon 0-90. Tuotettu BeM 0-90 toimitetaan sitten sopivaan vastaanottopaikkaan hyötykäytettäväksi.	
Koneet ja laitteet	Kaivinkoneita, purkukoneita (yhteensä max. 6 kpl) + Metso I908S Murskain	
Kantavuus, työnaikainen tuenta	Ei vaadi työnaikaista tuentaa	
Purkamisjärjestys		
Aikataulu	05/04/2021 - 06/05/2021	
Jätteen käsittely	Mainittu yllä	
Työvaiheen turvallisuusriskit	Sama kuin konepurkuvaiheessa	
Ongelmiin varautuminen	-II-	



## 5. YLEISET SUOJELUTOIMENPITEET

Suojaus putoavilta esineiltä						
Kaikki purkamisessa yhteydessä syntyivät kuilut ja muut aukot, joihin henkilöt tai tavara saattavat pudota, on joko suojattava kansin tai kaitein.						
Ulkopuolisten henkilöiden ja kulkureittien suojaus						
Ulkopuolisille henkilöille on taattava turvallinen kulku koko työsuorituksen ajan. Työalueet varustetaan tarvittavilla varoituksilla, suojaseinillä, tms. Opasteiden asennukset kuuluvat pääurakoitsijan velvoitteisiin.						
Henkilökohtaiset suojaimet						
Työmaalla on käytettävä tarkoituksenmukaista suojakypärää, suojalaseja, huomiovaatetusta ja turvajalkineita. Kuulo- ja hengityssuojaimia on käytettävä aina, kun kuulo- ja hengityselimet joutuvat rasitukselle alttiiksi. Mahdollinen muu suojaus tarpeen mukaisesti. Suojainten käyttöä ja hallussapitoa valvoo työmaan työnjohto ja työsuojeluorganisaatio.						
Putoamissuojaus						
Suojattava kohde	Suojaustapa	Sijainti	Ajankohta	Purkuajankohta	Vastuuhenkilö	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Ei tarvita						
Pölyntorjunta						
Suojattava kohde	Suojaustapa	Sijainti	Ajankohta	Purkuajankohta	Vastuuhenkilö	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Mainitaan ympäristökohdalla						
Palovartiointi						
Suojattava kohde	Suojaustapa	Sijainti	Ajankohta	Purkuajankohta	Vastuuhenkilö	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Ei tarvita						
Räjätystyö, suojaus ja varoittaminen						
Suojattava kohde	Suojaustapa	Sijainti	Ajankohta	Purkuajankohta	Vastuuhenkilö	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Ei tarvita						



## 6. TYÖN JOHTAMINEN

Työhön opastus	Ajankohta	Tapa	Vastuuhenkilö	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Perehdytys	Työmaan tullessa	Käydään läpi työmaan yleissäännöt, purkujärjestykset ja omat työtehtävät	Jonathan Bjön tai nokkamies	Moveniumissa pidetään kirjaa
Työnvalvonta	Ajankohta	Tapa	Vastuuhenkilö	Liittyvät asiakirjat ja viitteet
Koko projektin aikana		Työnjohto	Jonathan Bjön tai nokkamies	

## 7. YMPÄRISTÖ

Purkujätteet lajitellaan työmaalla käyttämällä lajiteltava purkumenetelmä jokaisessa purkuvaiheessa. Purkujätteet lajitellaan seuraavasti:

Materiaali	Määrä	yks	Alustava vastaanottoaikka
Betoni ja tiili	8000	tn	MARA-kohde, osoite nimetään myöhemmin
Seka- ja energijäte	60	tn	Ekopartnerit
Puujaite	80	tn	Ekopartnerit
Asbestijäte	0,05	tn	Suomen Erityisjäte Oy
Metalliromu	200	tn	Kuusakoski Recycling Oy, Inkoo

Palojäte lajitellaan erikseen ja ajetaan asianmukaiseen vastaanottoaikkaan.

Pelastuslaitoksen harjoittelun jälkeen talteen purettava materiaali on erittäin vähän, mutta kartoitetaan joka tapauksessa ja myydään eteenpäin, mikäli löytyy.

Pölynhallintaan käytetään vettä, yrityksellä on 2 kpl Dehaco vesitykkiä käytettävissä. Tykit otetaan työmaalle kaivinkonepurkuvaiheessa.

Pidetään työmaa siistinä ja siivotaan aina päivän päätteeksi, roska ei pääse silloin leviämään työmaan ulkopuolelle.

Betonimurske analysoidaan, näyte otetaan murskatusta massasta ja viedään laboratorioon (ALS Finland + Synlab). Analyysit kertovat, mikäli betonit voidaan hyödyntää maanrakentamisessa.

**SPARAL**  
Vasaratie 2  
65350 VAASA  
GSM: 050-694 17

Turvallisuussuunnitelmat

1 (6)

18.2.2021

---

**Konradinkujan kerrostalot  
purku-urakka  
Turvallisuussuunnitelmat  
18.2.2021**

---

Ab Sparal Oy  
Y-tunnus 2182393-8

Vasaratie 2  
65350 VAASA

puh. 050-69 417  
www.sparal.fi

## 1. Yleistä

### 1.1. Turvallisuusliitteen tarkoitus

Turvallisuusliite on Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta VNa 205/2009 8§:n mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittu asiakirja. Sen tarkoitus on työsuoritusta varten kertoa erityisiä työturvallisuusriskejä ja vaaroja aiheuttavista työvaiheista niin, että urakoitsija voi varautua niihin asianmukaisesti toimimalla voimassa olevien lakien, säädösten ja viranomaisten ohjeiden mukaan.

Työmaan turvallisuushallinnan tavoitteena on kaikkien työmaalla toimijoiden huomion kiinnittäminen riittävässä määrin työturvallisuuteen joko omasta näkökohdasta tai yleiseltä kannalta.

### 1.2. Toteutusmuoto ja pää toteuttajan velvoitteet

Rakennuttaja toteuttaa kohteen kokonaisurakkana "avaimet käteen" -periaatteella. Purku-urakoitsija toimii pääurakoitsijana ja lainsäädännön tarkoittamana päätoteuttajana. Pääurakoitsija vastaa RakVNp 629/1994:n mukaisista päätoteuttajan velvollisuuksista. Pääurakoitsija vastaa, että jokainen omaan, sivu-urakoitsijan ja aliuurakoitsijan henkilöstöön kuuluva on perehdytetty työmaan turvallisuusohjeisiin ennen heidän tuloaan työmaalle. Sivu- ja aliuurakoitsijat ovat velvollisia noudattamaan pääurakoitsijan antamia ohjeita töiden järjestelyistä ja osallistumaan pääurakoitsijan järjestämään opastukseen ja työmaan turvallisuusohjeisiin perehdyttämiseen. Rakennuttajan menettelyohjeet on esitetty urakkaohjelmassa, urakkarajaliitteessä ja muissa suunnitteluasiakirjoissa. Rakennuttajalle ei siirry tämän asiakirjan tai muiden urakka-asiakirjojen kautta mitään päätoteuttajan työmaata koskevia velvoitteita.

### 1.3. Työsuojelusäännöksiä

Tällä työmaalla sovelletaan valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta (205/2009). Tärkein rakennustöitä koskeva turvallisuusmääräys on valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta 629/1994. Rakennustyön turvallisuusmääräykset selityksineen 2009 (Rakennusalan Kustantajat RAK) - kirjan sisältämät turvallisuusmääräykset tulee myös olla esillä työmaalla.

### 1.4. Työsuojeluorganisaatio ja katselmuksel

Rakennuttaja nimeää rakennushankkeeseen turvallisuuskoordinaattorin. Turvallisuuskoordinaattorina toimii rakennuttajan nimeämä henkilö. Turvallisuuskoordinaattori on luonnollinen henkilö, jolla on tehtävän edellyttämä riittävä pätevyys ja tosiasiallisesti mahdollisuus huolehtia rakennuttajan vastuulle kuuluvista turvallisuudesta ja terveyttä koskevista toimenpiteistä. Työsuojelun piiriin kuuluvassa lakisäätteisessä yhteistoiminnassa työnantajien ja työntekijöiden sekä eri urakoitsijoiden kesken noudatetaan lakia työsuojelun valvonnasta ja työajan työsuojeluyhteistoiminnasta 44/2006 muutokseen. Lisäksi noudatetaan, mitä työehtosopimuksessa (TES) on sanottu. Pääurakoitsija vastaa työmaan hallintojärjestelyistä. Pääurakoitsija vastaa myös työmaan turvallisuusseurannasta (ns. viikkotarkastus).

### 1.5. Yleisiä ohjeita

Urakoitsijan on osaltaan hoidettava työalue siten, että siellä ei ole putoamis-, liukastumis- tai kompastumisvaaraa. Kaikkien sähköasennusten on täytettävä sähköturvallisuusmääräykset ja valaistuksen oltava riittävän hyvä. Työmaa on pidettävä järjestyksessä ja siistinä. Työ-alueelle kertyneet jätteet ja muu tarpeeton tavara on välittömästi siirrettävä niille osoitettuihin paikkoihin. Pääurakoitsija vastaa, että puhtaanapito on säännöllistä ja että työvälineet ja -menetelmät ovat asianmukaisia. Pääurakoitsija toimittaa kaikista työmaalla käytettävistä tuotteista ja aineista käyttöturvallisuustiedotteen työmaalle.

## 1.6. Luvat ja luvanvaraiset työt

Pääurakoitsijan on huolehdittava, että työmaalla toimivilla henkilöillä on asianmukaiset luvat ja käytännön kokemus ko. työstä. Asbestipurkutoihin vaaditaan voimassa olevat luvat purkua suorittavalta yrittäjältä ja jokaiselta purkua suorittavalta henkilöltä. Pääurakoitsijan on huolehdittava, että työmaalla työskentelevillä henkilöillä on kunnolliset henkilökortit.

## 2. Rakennuskohteesta aiheutuvat vaarat

### 2.1. Kohde

Työkohteet sijaitsevat osoitteissa:

**Urakka:**  
Konradinkuja 1, 20610 Turku  
Asuinkerrostalojen (3 kpl) purkutyöt

### 2.2. Purkukohteen tyypilliset turvallisuusriskit

Purkuhanke on kokopurkutyöurakka.

Kohteelle tyypillisiä turvallisuusriskejä ovat:

- mahdolliset rakenteista löytyvät vaarallisten aineiden purkutyöt
- kantavien rakenteiden purkaminen
- työskentely nostimilla
- alustan peittäminen
- työmaaliikenne / jätekuorjetukset
- liukastuminen (kaatuminen)
- purkutöiden yhteydessä syntyvä pöly ja materiaalit
- putoavat esineet ja rakennusaineet
- käsityökaluilla tapahtuvat tapaturmat
- sähköasennuksia purettaessa varmistettava niiden jännitteettömyys
- mahdolliset palovaaralliset työt (mm. tulityöt)
- kaikki purkutyöt on suoritettava ulkopuolisilta henkilöiltä suojatulla alueella

### 2.3. Henkilökohtaiset suojaimet

Asbestipurkutoissa tulee suojautua asbestilainsäädännön mukaisesti kertakäyttöiseen asbestihaalariin ja P3 luokiteltuun hengityssuojaimen. Työmaalla on myös käytettävä tarkoituksenmukaista suojakypärää, suojalaseja, huomioväestusta ja turvajalkineita. Kuulo- ja hengityssuojaimia on käytettävä aina, kun kuulo- ja hengityselimet joutuvat rasitukseen. Mahdollinen muu suojautuminen tarpeen mukaisesti. Suojainten käyttöä ja hallussapitoa valvoo työmaan työnjohto ja työsuojeluorganisaatio.

### 2.4. Telineet ja työvälineet

Pääurakoitsija vastaa työtelinesuunnittelusta, asianmukaisuudesta ja kestävydestä. Pääurakoitsija vastaa, että työvälineet ja telineet toteutetaan työmaalla VN 205/2009:n mukaisesti rakennustöiden turvallisuusmääräyksiä noudattaen. Työvälineiden, koneiden sekä muiden rakennusvälineiden tulee olla tarkoituksenmukaisia ja niiden tulee täyttää työturvallisuudelle asetetut vaatimukset. Asbestia purettaessa tulee hyönteiset työkonet varustaa HEPA-suodattimilla. Myös tarvittaessa sellaisilla apulaitteilla, ettei käsiteltäville tarvikkeille, rakennusosille tai ympäristölle aiheuteta vahinkoa. Työmaataikastukset koneiden, laitteiden ja työvälineiden työturvallisuuden osalta suoritetaan valtioneuvoston asetuksen (205/2009) 14§ - 18§ mukaisesti. Koneiden, laitteiden ja työvälineiden turvallisuudessa, sijoittamisessa, kuormittamisessa, nostoissa, etenkin henkilönostoissa on noudatettava eo. asetuksen 19§ - 24§ määräyksiä. Kaikki vahingot, vaaratilanteet ja tapaturmat raportoidaan tilaajalle kuukausittain työmaakohtaisissa ja urakoitsijapalaverissa.

### 3. Toiminnasta aiheutuvat vaarat

#### 3.1. Pölyn leviämisen estäminen

Pääurakoitsija huolehtii riittävästä asianmukaisin välinein tehdystä päivittäisestä siivouksesta. Kukin urakoitsija hoitaa oman työalueensa siivouksen. Irtoavan pölyn leviämisen estämisessä, pölynpoistossa työkohteesta ja siivouksessa noudatetaan VNa 205/2009:n määräyksiä. Pölyn ja roskien kulkeutuminen työmaa-alueen ulkopuolelle on tehokkaasti estettävä. Asbestia purettaessa tulee valita sellaiset työtavat, joilla pyritään minimoimaan pölyn muodostuminen. Osastointimenetelmällä purettaessa työn päätyttyä osaston puhtaus varmistetaan ilmanäytteellä.

#### 3.2. Palo suojele

Toteutetaan asetuksen 205/2009 72§ - 74§ mukaisesti. Jokainen urakoitsija on velvollinen kiinnittämään erityistä huomiota paloturvallisuuteen ja toimimaan vastuualueellaan niin, että tulipalon vaaraa ei synny ja noudattamaan työmaalle laadittavia sekä viranomaisten antamia suojeleohjeita. Päätoteuttaja huolehtii työaikaisesta palonsuojelusta, paloturvallisuudesta ja työmaan yleispalovartiointista. Pääurakoitsija on velvollinen kiinnittämään erityistä huomiota paloturvallisuuteen ja toimimaan niin, että tulipalon vaaraa ei synny ja noudattamaan yleisiä ohjeita. Tulitöitä tehtäessä on myös noudatettava vakuutusyhtiön laatimaa suojeleohjeita. Palo-vaaraa aiheuttavaa työtä tekevä urakoitsija vastaa rakennuttajalle ja/tai kolmannelle henkilölle/yhteisölle mahdollisesti aiheuttamastaan vahingosta. Tulitöitä tekevillä työntekijöillä on oltava tulityökoulutus ja sen osoittamiseksi tulityökortti. Pääurakoitsija huolehtii työaikaisesta palosuojauksesta, paloturvallisuudesta ja työmaan yleispalovartiointista.

#### 3.3. Nostotyöt ja siirrot

Pääurakoitsija on velvollinen noudattamaan VNa 205/2009:n määräyksiä rakennusjätteen poistossa ja rakennusarvokkeiden tuonnissa rakennusalueelle.

#### 3.4. Home- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku ja puhdistus

Home- ja mikrobivaurioituneita rakenteita purettaessa ja puhdistettaessa vapautuu työympäristöön runsaasti mikrobeja, jotka voivat aiheuttaa haittaa asukkaille ja purkutyötä tekevien työntekijöiden terveydelle.

Homevaurioituneiden rakenteiden purkutöissä noudatetaan ohjetta Ratu 82-0383 "Kosteus ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku".

Homevaurioituneiden rakenteiden puhdistustöissä noudatetaan ohjetta Ratu 85-0333 "Homepoistopesu".

#### 3.5. Kemikaalien käyttö

Kemikaalien hankinnan yhteydessä varmistetaan, että sen myyjältä saadaan kemikaalin käyttöturvallisuustiedote ja muut tarvittavat ohjeet. Käyttöturvallisuustiedotteet säilytetään työmaan turvallisuuskansiossa. Tontin maaperän saastumisen estämiseksi tontilla saa varastoida polttoaineita vain tarkastetuissa säiliöissä.

### 3.6. Melu

Työnantajan on selvitettävä työntekijöiden mahdollinen altistuminen melulle ja tunnistettava melua aiheuttavat tekijät. Päivittäisen melualtistuksen alempi toiminta-arvo on 80 dB ja ylempi toiminta-arvo on 85 dB. Äänen huippupaineen alempi toiminta-arvo on 112 Pa ja ylempi toiminta-arvo 140 Pa.

### 3.7. Liikennejärjestelyt, valaistus

Tavarat ja materiaalit on varastoitava ja säilytettävä niille varatuilla alueilla alustalle suojattuna. Liikenneturvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Työpaikalla ja työpisteissä tulee varmistaa riittävä yleis- ja työkohtevalaistus. Sisätiloissa yleisvalaistuksen tulee olla noin 150 – 200 luksia.

### 3.8. Putoamissuojaus

VNa 205/2009 27§ - 32§.

Päätoteuttaja laatii eri työ- ja asennusvaiheet käsittävän putoamissuojaussuunnitelman tilaajan hyväksyttäväksi.

## 4. Ympäristön suojaus

### 4.1. Työmaan aitaus ja suojarakenteet

Työalueet varustetaan tarvittavilla varoituksilla tms. Opasteiden asennukset kuuluvat pääurakoitsijan velvoitteisiin.

### 4.2. Kiinteistön käyttäjien turvallisuus

Kiinteistöllä suoritetaan urakan aikana purkutöitä, jotka tulee suorittaa aina ohjatusti.

## 5. Purkutöiden aikaiset sähkötyöt

Noudatetaan em. asetuksen 75§ ja 76§ määräyksiä.

## 6. Työmaan henkilöstötilat


Järjestetään työministeriön päätöksen 977/1994 mukaisesti ja noudatetaan asetuksen 205/2009 79§ määräyksiä.



**7. Työmaan järjestys ja siisteys**

Ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle tulee estää ehdottomasti. Kaikki työmaa-alueella olevat syvennykset on peitettävä tai ympäröitävä suojakaitein. Urakoitsijan on noudatettava työkohteessa hyvää järjestystä ja siisteyttä sekä huolehdittava osaltaan jätteiden keräyksestä niihin osoitettuihin pisteisiin tai astioihin. Urakka-alue ja työkohte on luovutettava aina siistittynä ja hyvässä järjestyksessä. Kaikki kulkutiet on järjestettävä siten, että niiden käyttö on turvallista. Kulkutiet on pidettävä siistinä eikä niillä saa varastoida rakennus- tai muita tarvikkeita. Käytössä olevissa kohteissa erityistä huomioita on kiinnitettävä sivullisten, kuten asiakkaiden ja asukkaiden käyttämien kulkureittien turvallisuuteen. Tällaiset kulkureitit on selvästi osoitettava ja erotettava työalueesta. Sivullisten käytössä olevilla kulkureiteillä työskentely on kielletty.

**8. Tarpeellisia yhteystietoja**

Tilaaja:	TVT Asunnot Oy Käsityöläiskatu 3, 20100 Turku 
Työsuojelu:	Loumiais-Suomen AVI 0295 018 000
Terveyskeskus:	Mehiläinen Turku Kauppiaskatu Kauppiaskatu 8 20100 Turku Päivystys puh: 010 414 0112
Palohälytys:	112
Ambulanssi:	112