



# **ASUINKERROSTALON PURKU JA PURKUMATERIAALIN HYÖTYKÄYTTÖ**

Samuli Mäenpää

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2011  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto  
Tampereen ammattikorkeakoulu

**TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
**Tampere University of Applied Sciences**

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

MÄENPÄÄ, SAMULI: Asuinkerrostalon purku ja purkumateriaalin hyötykäyttö

Opinnäytetyö 40 s., liitteet 13 s.  
Huhtikuu 2011

---

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin betonielementtitalon purkamisesta syntyvien jätteiden uusio- ja hyötykäyttömahdollisuuksia. Lisäksi työssä kartoitettiin purkumenetelmiä ja vaihtoehtoja purkamisen toteuttamiseksi. Työ tehtiin Ruoveden kunnassa Visuvedellä sijaitsevaan asuinkerrostaloon. Työn teettäjän Ruoveden kunnan omistamasta asuinkerrostalosta oli tehty purkamispäätös vuokra-asuntojen alhaisen käyttöasteen ja kiinteistön huonon kunnan takia.

Nykyaikaiset purkutekniikat ja -kalustot mahdollistavat purkujätteen perusteellisen käsittelyn ja pitkälle viedyn hyötykäytön. Täytyy selvittää, mihin ja miten materiaaleja pystytään hyödyntämään. Betonielementtitalosta valtaosan rakennusjätteestä muodostaa betoni. Betonimurske pystytään hyödyntämään lajiteltuna ja käsiteltynä tehokkaasti maanrakentamisessa.

Työssä selvitettiin, myös olisiko käytetyille rakennusosille ehjinä purettuna käyttökohteita kunnan omistamissa muissa kiinteistöissä. Rakennusosien irrotus ja etenkin betonielementtien irrotus kokonaisuutena on kuitenkin työsuorituksena hidasta ja kallista, joten niiden hyödyntäminen kokonaisuutena edellyttäisi hyvin suunniteltuja ja kannattavia käyttökohteita.

Työssä päädyttiin jätteiden hyötykäytön osalta siihen, että kaikki hyväkuntoiset ja käyttökelpoiset helposti irrotettavissa olevat rakennusosat, kuten palo-ovet, vesikalusteet ja talotekniikka, kerätään talteen kunnan omasta toimesta hyödynnettäväksi. Muu purkujäte lajitellaan ja viedään käsiteltäväksi purkuraikoitsijan toimesta eteenpäin hyötykäytettäväksi.

## ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme of Construction Engineering  
Construction Management

MÄENPÄÄ, SAMULI: Demolition of block of flats and recycling of demolition materials

Bachelor's thesis 40 pages, appendices 13 pages  
April 2011

---

The purpose of this thesis was to find out methods for demolishing a block of flats and recycling of the demolition materials. The building to be demolished is located in Ruovesi. A low utilization rate and weak condition of the building were the main reasons for the demolition decision.

Modern demolition techniques make possible to recycle and reuse the demolition materials effectively. The building to be demolished is made of concrete elements so most of the demolition material is concrete. In these days concrete can be crushed and used in construction of roads.

The main purpose of this thesis was to find out, if there are any possibilities to reuse the building materials by the owner of the property. One possibility is to build for example new storage buildings or garages from unbroken elements. This method however is quite expensive and slow to execute. The other building materials can be used at renovations in other buildings.

As a conclusion it is reasonable to reuse all materials that are in good condition. That includes fire doors, fittings and technical parts for example. Bigger parts as concrete elements are more cost-effective to be crushed and delivered to the receiver of the waste.

---

Key words: Demolition, demolition materials, recycling.

## ALKUSANAT

Opinnäytetyöni aihe oli lähtökohdiltaan mielenkiintoinen ja haastava. Haluan osoittaa kiitokset Ruoveden kunnan teknisen osaston henkilökunnalle ja erityisesti tekniselle johtajalle Timo Karjalaiselle opinnäytetyön aiheesta ja työn ohjaamisesta.

Lisäksi haluan kiittää työn ohjaajaa Raimo Koreasaloa työn ohjauksesta sekä asiantuntevista mielipiteistä työhön liittyen.

Tampereella 28.04.2011

Samuli Mäenpää

## SISÄLLYS

JOHDANTO .....	6
1.1 Työn tausta .....	6
1.2 Työn tavoitteet .....	6
1 PURKUTYÖ .....	8
1.1 Purkutyölajit ja -menetelmät .....	8
1.1.1 Purkutyölajit .....	8
1.1.2 Lajitteleva purku .....	8
1.2 Purkumenetelmät ja kalusto .....	9
2 PURKUJÄTTEET JA JÄTTEIDEN KÄSITTELY .....	15
2.1 Rakennusjäte .....	15
2.2 Rakennusmateriaalien uusiokäyttö ja kierrätys .....	16
2.3 Betonielementtitalon purkamisesta syntyvät jätteet ja niiden hyödyntäminen .....	16
2.4 Rakennuksen osittainen purku ja uudelleenrakentaminen .....	18
3 PURKUEDELLYTYKSET .....	20
3.1 Viranomaisluvut ja ilmoitukset .....	20
3.1.1 Purkulupa .....	20
3.1.2 Ympäristölupa .....	21
3.1.3 Melu- ja värinäilmoitus .....	21
3.2 Purkuohjelma .....	21
3.3 Asbesti- ja ongelmajättekartoitus .....	22
3.4 Rakennesuunnittelu .....	22
3.5 Turvallisuusasiakirja .....	23
3.6 Tarjouspyyntö .....	24
3.7 Urakoitsijan valinta .....	24
4 KIINTEISTÖ OY PUSUNRINNE C .....	25
4.1 Kohteen tietoja .....	25
4.2 Purkupäätökseen johtaneet syyt .....	25
4.3 Asuinkerrostalon rakenteet ja materiaalien inventointi .....	26
4.3.1 Lähtökohdat ja menetelmät .....	26
4.3.2 Rakenteiden yleiskuvaus .....	27
4.3.3 Rakennuksen kunto .....	28
4.4 Rakennusosien uusiokäyttömahdollisuudet .....	32
4.4.1 Betonielementtien uusiokäyttö .....	33
4.4.2 Ikkunoiden ja ovien uusiokäyttö .....	33
4.4.3 Vesikalusteet, keittiökalusteet, kodinkoneet ja varusteet .....	34
4.4.4 Talotekniikka .....	35
4.5 Kohteen purkumateriaalin hyötykäyttö .....	36
4.6 Kohteeseen soveltuvat purkumenetelmät .....	36
5 YHTEENVETO .....	38
5.1 Kohteen purkumenetelmät .....	38
5.2 Pusunrinne C:n purkumateriaalien uusio- ja hyötykäyttö .....	39
LÄHTEET .....	40
LIITTEET .....	41

## JOHDANTO

### 1.1 Työn tausta

Nykypäivänä pienet kunnat kärsivät asukasluvun laskemisesta asukkaiden poismuutosta johtuen. Asukkaat muuttavat lähemmäs suurempia kaupunkeja työpaikkojen ja palveluiden perässä. Teollisuusyritysten kasvu menneinä vuosikymmeninä taas muutti tilannetta toiseen suuntaan. Työpaikkojen lisääntyessä asukkaiden määrä myös kasvoi. Tarvittiin nopeasti lisää asuintilaa yritysten työntekijöille.

Tämä johti siihen, että 1960- luvulla Suomessa alkoi betonielementtirakentamisen kasvu. Kaupunkien lähiöihin ja teollisuusyritysten läheisyyteen rakennettiin kovalla vauhdilla laatikkomaisia betonielementeistä koostuvia asuinkerrostaloja. Näin saatiin vastattua nopeasti kasvaneeseen asuntotarpeeseen. Talot olivat yksinkertaisia sekä suunnitella että rakentaa ja asunnot olivat edullisia. (Betonteollisuus ry, 2011.)

Koska tänä päivänä muuttovirta on taas pienistä kunnista poispäin, on kerrostaloasuntojen tarve vähentynyt. Tämä on johtanut siihen, että alhaisen käyttöasteen omaaville kerrostaloille on keksittävä muita käyttöratkaisuja. Nykypäivänä ihmiset vaativat enemmän asuntonsa sijainnilta ja asumisviihtyvyydeltä. Kiinteistön ylläpito ei enää kannata jos käyttäjiä ei ole. Useimmiten rakennusten huonon kunnon takia ainut ratkaisu on sen purkaminen. Tähän on päädytty myös Ruovedellä sijaitsevan kerrostalon tilanteessa.

### 1.2 Työn tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kerrostalon rakennusosien uusiokäyttömahdollisuuksia sekä purkamisesta syntyvien jätteiden hyötykäyttömahdollisuuksia. Nykypäivänä pyritään yhä enemmän purkumateriaalien hyödyntämiseen. Tulevaisuudessa määräykset jätteiden käsittelystä tulevat tiuken-

tumaan, joka taas johtaa jätteiden hyötykäytön tehostamiseen. Suunnitelmallinen purkujätteiden hyödyntäminen on ympäristön ja purkamisesta aiheutuvien kustannuksien kannalta järkevää. Nykyaikaisten purkumenetelmien ja jätteiden käsittelyn ansiosta purkumateriaalien hyötykäyttö voidaan toteuttaa tehokkaasti. Tämä asettaa kuitenkin tiukkoja vaatimuksia etenkin purku-urakoitsijalle mutta myös rakennuttajan roolissa on tärkeää panostaa purkuhankkeen suunnitteluun ja purku-urakoitsijan valintaan.

Työssä keskitytään nimenomaan purkumateriaalien hyötykäyttömahdollisuuksien kartoittamiseen ja siihen onko rakennusosille kiinteistön omistajan omasta toimesta mahdollisuuksia uusiokäyttöön. Vaihtoehtoja ja menetelmiä on haettu useista eri lähteistä.

Opinnäytetyöhön sisältyy myös purettavan kerrostalon materiaalien inventointi, jonka perusteella on voitu kartoittaa syntyvien jätteiden määriä ja laatua. Työn on tarkoitus olla pohjana rakennuttajalle purkuohjelman laadinnassa ja purkuhankkeen suunnittelussa.

# 1 PURKUTYÖ

## 1.1 Purkutyölajit ja -menetelmät

### 1.1.1 Purkutyölajit

Rakennuksen purkutyö alkaa siitä, että ensiksi valitaan käytettävä purkutyölaji. Purkutyölaji määrittää käytännössä kuinka pitkälle purkujätteen uusio- ja hyötykäytössä edetään. Purkutyölajit voidaan jaotella kolmeen osaan:

1. rakennuksen purku ehjänä
2. rakennuksen purku rikkomalla
3. rakennuksen purku osittain ehjänä ja osittain rikkomalla. (Saarimäki 1997, 45.)

Purkutyölajin valintaan vaikuttaa purettavan rakennuksen aiempi käyttötarkoitus sekä rakenteiden ja rakennuksen varusteiden kunto. Erityisesti asuinkerrostalojen purkamisessa päädytään yleensä vaihtoehtoon jossa osa rakennuksesta puretaan ehjänä ja osa rikotaan ja murskataan. (Kauranen 2001, 5.)

### 1.1.2 Lajitteleva purku

Lajittelevalla purkamisella pyritään siihen, että mahdollisimman suuri osa rakennuksen purkamisesta syntyvästä jätteestä saadaan uusio- ja hyötykäyttöön. Lajittelevaa purkutekniikkaa käytettäessä purku voidaan tehdä monia eri menetelmiä ja kalustoa käyttämällä. (Kauranen 2001, 16.)

Edellytyksenä lajittelevan tekniikan käytölle on, että purkukohteen rakennusmateriaalit ja kunto on perusteellisesti inventoitu (Kauranen 2001, 16). Ennen varsinaista materiaalien inventointia täytyy kohteessa tehdä asbesti- ja ongelmajättekartoitus. Jos purettavasta kohteesta ei tehdä asbestikartoitusta, tulee koko purku tehdä asbestitöitä koskevia määräyksiä noudattaen (Saarimäki 1997, 7).



Lisäksi tulee selvittää aikaisessa vaiheessa ennen varsinaista purkutyötä mahdolliset sijoituskohteet, joissa purkumateriaaleja voidaan uusiokäyttää ja hyödyntää (Kauranen 2001, 16). Sijoituskohteita voivat olla esimerkiksi samaan aikaan käynnissä olevat maanrakennuskohteet, joissa voidaan käyttää betoni-mursketta täyttömateriaalina tai rakennushankkeet joissa voidaan hyödyntää purkukohteesta ehjänä purettavia rakenteita ja varusteita.

Jos purkutuohteille ei löydy sopivaa sijoituskohdetta, ne toimitetaan kokonaan sekajätteenä kaatopaikalle tai eri jätteitä käsitteleville ja kierrättäville toimijoille. Purkutuohteen toimittaminen kaatopaikalle lajiteltuna tulee edullisemmaksi kuin purkutuohteen toimittaminen kaatopaikalle sekajätteenä. (Kauranen 2001, 16.)

Lajitteleva purku voidaan yleisesti jakaa seuraaviin vaiheisiin:

- asbesti- ja ongelmajätteen purku
- irtojätteen siivous
- kalusteiden ja runkoon kuulumattoman materiaalin purku
- ehjinä irrotettavien rakenteiden purku
- rungon purkutyö rikkomalla. (Saarimäki 1997, 18.)

## 1.2 Purkumenetelmät ja kalusto

Menetelmien valintaan vaikuttaa se, kuinka pitkälle purkujätteen lajittelussa päädytään. Purkutöitä Suomessa suorittavat yleensä niihin erikoistuneet yritykset, joilla on työhön soveltuva erikoiskalusto. Myös useimmilla maanrakennusurakoitsijoilla on etenkin pienkalustoa, jolla pienempien kohteiden purkutyö voidaan suorittaa. Yleisimmin purkukalusto koostuu erikokoisiin kaivinkoneisiin liitettävistä lisälaitteista. (Kauranen 2001, 6.)

## Kaivinkoneet ja pitkäpuomiset purkukoneet

Tavallisesti purku tehdään käyttämällä erikokoisia kaivinkoneita sekä korkeammissa kohteissa pitkällä puomeilla varustettuja purkukoneita (kuva 1). Näihin koneisiin liitetään erilaisia lisälaitteita, jotka paitsi purkavat myös lajittelevat (Kauranen 2001, 20). Koneiden koot vaihtelevat 10–150 t.

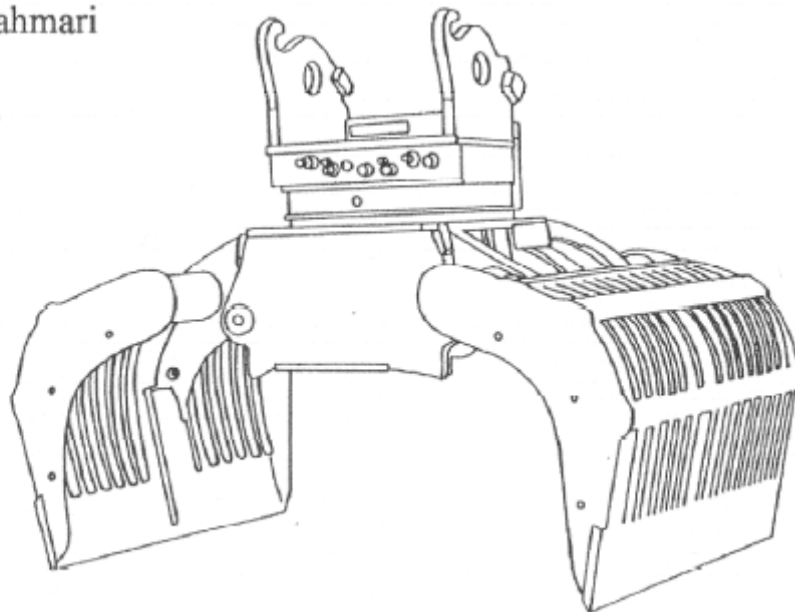


KUVA 1. Pitkäpuominen purkukone (Volvo Oy 2007)

## Lisälaitteet ja työkalut koneisiin

Tärkeimpänä lisälaitteena ja purkutyökaluna etenkin lajittelevassa purussa voidaan pitää kuvassa 2 esitettyä kahmariä. Sen avulla rakenteet voidaan irrottaa osa kerrallaan ja lajitella. (Saarimäki 1997, 16.)

## Purkukahmari

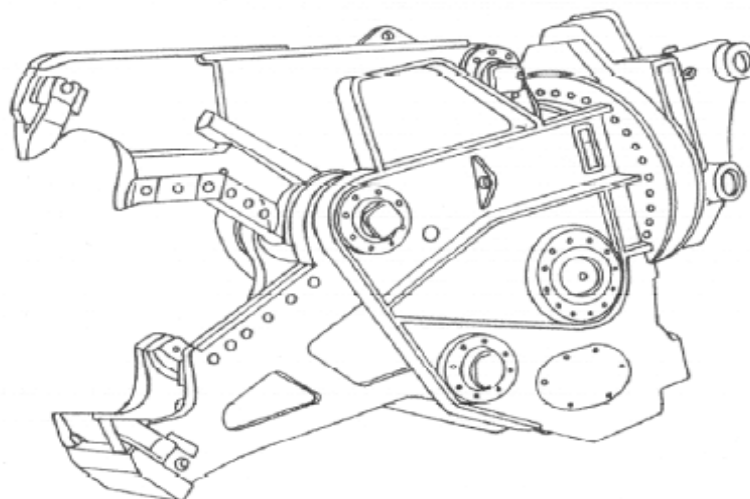


KUVA 2. Purkukahmari (Saarimäki 1997, 17)

Tehokas laite rakenteiden rikkomiseen on hydraulinen vasara. Sillä pystytään rikkomaan sellaisia rakenteita, joita ei saada tavanomaisilla nostovälineillä nostettua. Sillä saadaan myös rikottua isompia betonirakenteita. (Saarimäki 1997, 16.)

Kuvassa 3 esitetyt purkusokset soveltuvat betonin murskaamiseen ja betoniterästen karkeampaan erotteluun betonista. Purkusoksilla saadaan rikottua rakenteita hiljaisemmin kuin hydraulisella vasaralla. (Saarimäki 1997, 16.)

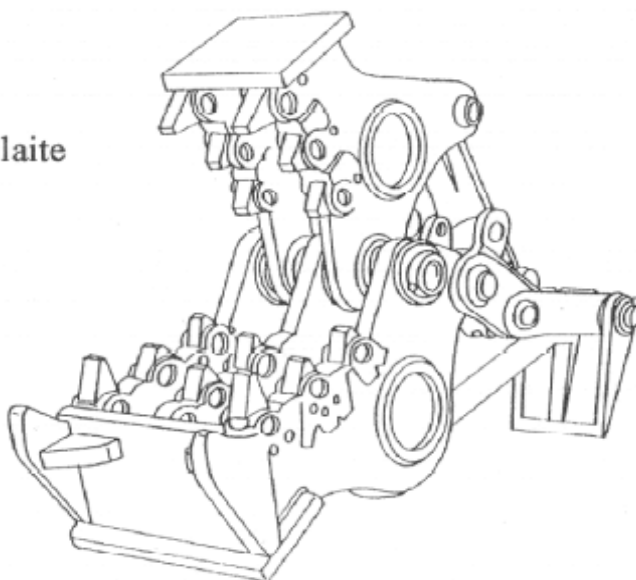
### Purkusakset



KUVA 3. Purkusakset (Saarimäki 1997, 17)

Kuvassa 4 esitetyllä pulverointilaitteella pystytään murskaamaan betonirakenteita ja erottelemaan betoniteräket rakenteesta (Saarimäki 1997, 16). Laite on tehokas menetelmä etenkin jos betonia murskataan paikan päällä työmaalla.

### Pulverointilaite



KUVA 4. Pulverointilaite (Saarimäki 1997, 17)

## Pienkuormaajat ja käsikäyttöiset purkutyökalut

Jos purettavasta kohteesta otetaan hyötykäyttöön paljon rakennusosia kokonaisina ja ehjinä – esimerkiksi betonielementtejä, käytetään pääosin pienkalustoa. Sillä tarkoitetaan käsikäyttöisiä purkutyökaluja kuten piikkausvasaroita, piikkausrobotteja (kuva 5), timanttisahoja sekä pienkaivinkoneita ja -kuormaajia, joihin kiinnitetään iskuvasaroita ja leikkurimurskaimia. Pienkalustoa käytettäessä purku aloitetaan rakennuksen ylimmästä kerroksesta ja edetään alaspäin. Isompien rakennusosien irrotuksessa täytyy apuna olla nostokalusto esimerkiksi autonosturi. (Kauranen 2001, 18.)



KUVA 5. Piikkausrobotti (Helsingin rakennus ja purku ky, 2011)

Pienkaluston käyttö tulee kysymykseen myös silloin, jos purettavat rakennukset ovat liian korkeita isoille purkukoneille. Tällöin pienkalustoa voidaan käyttää ylempien kerroksien purkamisessa. (Kauranen 2001, 18.)

Pienkalustolla purkaminen on etenkin isommissa kohteissa hidasta ja työlästä ja tulee siksi kalliimmaksi. Lisäksi pienkalustolla purkaminen on vaarallisempaa, koska työntekijät työskentelevät suurimmaksi osaksi rakennuksen sisällä (Kauranen 2001, 18). Kun työntekijät työskentelevät purkukohteen sisällä, tulee työturvallisuus olla huolellisesti suunniteltu.

Pienkaluston etuna on sen runsas saatavuus ja se, että purettavat materiaalit voidaan erotella ja lajitella tarkemmin (Kauranen 2001, 18).

## Purkukuula

Kuulalla purkaminen on hyvin perinteiden ja tunnettu menetelmä. Silloin kalusto koostuu vaijeritoimisesta kaivinkoneesta, joka on varustettu ristikkopuomilla, johon itse purkukuula on vaijerin varaan kiinnitetty. Kuitenkin vaijeritoimiset kaivinkoneet ovat jo käyneet vanhanaikaisiksi ja siten vaikeasti saataviksi. Koneiden kokoluokat vaihtelevat 50–100 t. Kuulan koko on 500–1000 kg. (Kauranen 2001, 19.)

Purkukuulaa voidaan käyttää pudottamalla kuulaa pystytasossa rakenteiden päälle niiden rikkomiseksi. Lisäksi kuulaa voidaan käyttää iskemällä sitä vaakatasossa rakenteisiin sekä iskemällä sitä kiertämällä rakenteisiin. (Kauranen 2001, 19.)

Purkukuula on menetelmänä hyvin tehokas, ja se soveltuu hyvin kookkaidenkin rakennusten purkamiseen. Itse purku on tehokasta, mutta jätteen lajittelu vaikeutuu, koska kaikki purkujätteet sekoittuvat keskenään. (Kauranen 2001, 19.)

## Räjäyttäminen

Purkaminen räjäyttämällä on Suomessa varsin harvinainen, mutta muualla yleisempi purkumenetelmä. Se on tehokas tekniikka varsinkin isoihin ja korkeisiin rakennuksiin. Räjäyttäminen on myös hyödyllinen keino paikoissa joissa ei ole tilaa purkukalustolle, kuten ahtaissa kaupunkien keskustoissa. Räjäytystyö vaatii aina rakenteiden kantavuuden ja muiden ominaisuuksien huolellista suunnittelua ja selvitystyötä. Räjäyttämällä purku suoritetaan siten, että purettava rakennus sortuu paikalleen vahingoittamatta ympäristöä. Räjäytettäessä kysymykseen tulevat pöly- ja meluongelmat sekä tietenkin ympäröivät rakennusten suojausjärjestelyt. (Kauranen 2001, 18.)

Räjäyttämällä purkaminen vaatii työhön soveltuvan ammattitaitoisen urakoitsijan jolla on kokemusta räjäytystöistä. Koska työn tuloksena purkujätteet menevät keskenään sekaisin, kaikki jätteet on lajiteltava räjäyttämisen jälkeen. (Kauranen 2001, 18.)

## 2 PURKUJÄTTEET JA JÄTTEIDEN KÄSITTELY

### 2.1 Rakennusjäte

Rakennusjätteen käsittelyä ja purkumateriaalien uusiokäyttöä ja hyödyntämistä käsitellään mm. jätelaissa ja maankäyttö- ja rakennuslaissa. Rakennusjätteellä tarkoitetaan rakennuskohteessa syntyvää jätelain (1072/1993) 3 §:n 1 momentin 1 kohdassa tarkoitettua jätettä, joka ei ole tavanomaista asumisesta syntyvää jätettä.

Valtion neuvoston päätös rakennusjätteistä kertoo seuraavasti:

Rakentaminen on suunniteltava ja toteutettava sekä rakennusjätteet kerättävä ja kuljetettava siten, että hyödynnettävät ja seuraavat jätelajit pidetään erillään tai lajitellaan erilleen toisistaan ja muista rakennusjätteistä ja -aineista:

- 1) betoni-, tiili-, kivennäislaatta-, keramiikka- ja kipsijätteet;
- 2) kyllästämättömät puujätteet;
- 3) metallijätteet; sekä
- 4) maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätteet.

Rakennusjätteen haltijan on huolehdittava siitä, että rakennusjäte hyödynnetään, jos se on teknisesti mahdollista eikä siitä aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia verrattuna muulla tavoin järjestettyyn jätehuoltoon. Rakennusjätteen muun haltijan kuin päätoteuttajan on tehtävä 1 ja 2 momentissa mainitut toimet yhteistyössä päätoteuttajan kanssa. (Vnp 295/1997, 5 §.)

Kun kyseessä on kokonaisen rakennuksen purkaminen, osa purettavista rakennusmateriaaleista voidaan hyödyntää ja käsitellä työmaalla ja siirtää muihin rakennuskohteisiin hyödynnettäviksi ja osa viedä kaatopaikalle lajiteltaviksi. Mikäli pyritään siihen, että purettavasta rakennuksesta otetaan mahdollisimman paljon rakennusmateriaaleja hyötykäyttöön, on purkutyö suunniteltava huolellisesti vaihe vaiheelta.

## 2.2 Rakennusmateriaalien uusiokäyttö ja kierrätys

Purettavan rakennuksen rakennusmateriaalien inventoinnin perusteella pystytään määrittämään mitä rakennuksesta voidaan hyödyntää kokonaisuena ja ehjänä. Talotekniikka, kuten ilmastointilaitteet ja lämmityslaitteet, voidaan uusiokäyttää esimerkiksi teollisuusrakennuksissa ja varastorakennuksissa. Ovet, ikkunat ja parvekekaiteet voidaan hyödyntää hyväkuntoisina korjauskohteissa. Vesi- ja keittiökaluusteet ovat myös hyödynnettävissä edellä mainituissa kohteissa. (Kauranen 2001, 16.)

Jos purkajalla ei ole mahdollisuutta sijoittaa purettavaa rakennusosia omiin kohteisiinsa, tavara voidaan kierrättää eteenpäin muille osapuolille esimerkiksi kierrätyskeskuksiin tai sitä voidaan tarjota käytettyjen rakennusosien ja materiaalien markkinoille.

## 2.3 Betonielementtitalon purkamisesta syntyvät jätteet ja niiden hyödyntäminen

### Betonielementit

Betonirunkoisessa rakennuksessa betoni muodostaa luonnollisesti suurimman osan purkamisessa syntyvästä jätteestä (Kauranen 2001, 16). Yleisin toimenpide betonin osalta on sen murskaaminen ja pulveroiminen ja tämän jälkeen toimittaminen jatkokäsittelyyn. Betonielementtejä käsiteltäessä on eroteltava myös etenkin julkisivuelementeistä eristeet ja mahdolliset julkisivupintarakenteet kuten tiililaatat.

Betoni voidaan murskata joko purkukohteessa paikan päällä tai toimittaa murskattavaksi purkujätteen vastaanottokeskukseen. Paikan päällä murskaus vaatii ympäristöluvan. Lajittelun jälkeen betoni ei saa sisältää epäpuhtauksia kuten puuta tai muovia. (Palolahti, Koskenvesa, Lindberg & Sahlstedt 2009, 27.)

Valmista puhdasta betonimursketta voidaan hyödyntää maanrakennuskohteissa esimerkiksi maapohjien kantavissa kerroksissa.



Jos elementit ovat hyväkuntoisia ja ne pystytään irrottamaan kokonaisina ja ehjinä, niitä voidaan uusiokäyttää esimerkiksi paikan päällä purkukohteessa. Elementteistä voi rakentaa uusia autokatoksia tai varastorakennuksia, jos samalla tontilla sijaitsee muita asuinrakennuksia joilla on käyttöä edellä mainituille rakennuksille. Elementtien irrottaminen kokonaisena vaatii huolellista työsuunnittelua purkutyön suorittajalta ja on yleensä hidasta ja näin ollen kalliimpaa. (Kauranen 2001, 16.)

### Tiilijäte

Tiilijätteenä luokitellaan poltetut tiilet, kalkkihiekkatiilet sekä usein myös erikoisbetonit kuten kevytbetoni, kevytsorabetonit ja betonikattotiilet jotka ovat normaalilujuudeltaan pienempiä kuin tavallinen betoni (Palolahti ym. 2009, 28).

Betonielementtitalossa tiiltä löytyy kosteiden tilojen ja kellaritilojen väliseinistä sekä rakennuksen hormirakenteista. Betonielementeissä on usein tiililaatta julkisivuelementtien ulkopinnassa.

Tiilijäte murskataan samaan tapaan kuin betoni ja hyödynnetään lajiteltuna maanrakentamisessa (Palolahti ym. 2009, 28).

### Puujäte

Purkamisesta syntyvä puujäte voidaan lajitella puhtaaseen puuhun ja sekapuuhun. Puhdas puu on käsittelemätöntä ja sekapuulla tarkoitetaan maalattua puuta, vanereita, puukalusteita sekä lastu-, liima-, ja kovalevyjä. Kyllästetty puu on ongelmajätettä. (Palolahti ym. 2009, 28.)

Elementtitalossa puujätettä voi esiintyä monissa rakenteissa. Yleisimmin puuta esiintyy kalusteissa, väliseinissä ja esimerkiksi saunakalusteissa.

Puujätteet toimitetaan lajiteltavaksi ja yleensä haketetaan käytettäväksi energialähteenä. Puujätteen käsittelyyn ja sen lajitteluun on olemassa erikoiskalustot joilla puujätteestä saadaan eroteltua metalli ja muut epäpuhtaudet. (Palolahti ym. 2009, 28.)

### Metallijäte

Metallia voi käytännössä katsoen olla missä tahansa rakenteissa kerrostalossa. Esimerkiksi betoniteräksiset, pellitykset, kattopellit, ilmahormit, lämpö- ja vesiputket sekä kalusteet ovat osa syntyvästä metallijätteestä (Palolahti ym. 2009, 28).

Hyväkuntoiset metalliosat ja -rakenteet pyritään hyödyntämään ehjinä ja kokonaisina. Metallijätteet toimitetaan metallijätettä vastaanottavalle toimijalle jatkokäsittelyyn.

### Asbesti ja ongelmajätteet

Ongelmajätteet puretaan, kerätään ja kuljetetaan erikseen. Asbesti ja purkutöitä saa suorittaa vain siihen erikoistuneet urakoitsijat. Asbestityö on luvanvaraista. Ongelmajätteitä ovat esimerkiksi maali- ja liimajätteet, öljyt, loisteputket, kreesootti sekä asbesti. (Palolahti ym. 2009, 28.)

Asbestia löytyy muun muassa putkirakenteissa, kattilarakenteissa, putkistoissa, ilmanvaihtokanavissa, tasoitteissa, laasteissa ja verhouslevyissä (Palolahti ym. 2009, 28).

## 2.4 Rakennuksen osittainen purku ja uudelleenrakentaminen

Nykypäivänä 1960- 1980 luvuilla rakennetut "betonilähiöt" ovat etenkin pienissä kunnissa alkaneet autioitua. Elementtitalojen asuntojen heikko kunto ja asumisviihtyvyyden lasku ajaa asukkaat uudempiin ja viihtyisämpiin asuntoihin lähem-

mäs keskustan palveluja. Usein pääosin kustannussyistä päädytään purkamaan kokonaisia kerrostaloja. Houkuttimia asuntojen käyttämiseen on vaikea löytää vähentyvien työpaikkojen ja palveluiden vuoksi etenkin pienien kuntien syrjäkylillä.

Vaihtoehtoja ja ratkaisuja kokonaisten kerrostalojen purkamiselle on kuitenkin olemassa ja niihin pyritään erilaisten projektien ja kehittämisideoiden avulla. Esimerkiksi asumisen kehittämis- ja rahoituskeskus Aralla on omia projekteja, jotka ovat kehittäneet vaikeuksissa olleiden asuinlähiöiden asuntokantojen käyttöä. Yksi näistä projekteista oli Käyttöaste- projekti 2005- 2007. Käyttöaste- projektin tavoitteena oli saada aikaa tuloksia, joiden avulla kunnat yhdessä muiden vuokra-asuntojen omistajien kanssa kehittää ja tarvittaessa vähentää asuntokantaa vuosina 2005- 2007. Tavoitteena projektilla oli myös, että kuntien asunnot olisivat jatkossakin tehokkaassa käytössä. Projektin osallistui noin 40 kuntaa eripuolilta Suomea. (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2009.)

Yksi käyttöaste- projektiin osallistuneista kunnista oli Raahen Kummatin alueen kiinteistöjen käyttöaste oli laskenut ja tarvittiin ideoita asuinviihtyvyyden parantamiseksi ja näin käyttöasteen nostamiseksi. Raahen Kummatissa on pyritty siihen, että yhtään taloa ei purettaisi kokonaan. Asuntojen määrä ja koko on pyritty saamaan kysyntää vastaavaksi. Samalla on panostettu rakennusten ja alueen esteettisyyteen ja viihtyisyyteen. (Kujala 2011.)

Käytännössä Kummatin -alueella elementtikerrostaloista on purettu osia, lähinnä ylimpiä kerroksia, ja tehty uusia erikokoisia asuntoja. Julkisivut on uusittu sekä tehty puretuista elementeistä autokatoksia. Samalla talojen energiataloudellisuutta on parannettu lisäeristämällä ja uudemmalla talotekniikalla. Purettuja materiaaleja esim. betonia on murskattu paikan päällä ja käytetty alueen teiden rakentamiseen ja parantamiseen. Lopputuloksena on viihtyisämmät kysyntää vastaavat asuinalueet. (Kujala 2011.)

### 3 PURKUEDELLYTYKSET

#### 3.1 Viranomaisluvut ja ilmoitukset

##### 3.1.1 Purkulupa

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennuksen purkaminen asemakaavoitetulla alueella edellyttää purkamislupaa. Se haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennusvalvontaviranomainen voi rakennuksen purkulupahakemusta tai purkamista edellyttävää rakennuslupaa käsitellessään vaatia hakijaa toimittamaan purkamissuunnitelman. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan

purkamisluvan myöntämisen edellytyksenä on, ettei purkaminen merkitse rakennettuun ympäristöön sisältyvien perinne-, kauneus- tai muiden arvojen hävittämistä eikä haittaa kaavoituksen toteuttamista. Lupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. (MRL 1999/132, 139 §).

Tarvittaessa voidaan vaatia asiantuntijan tekemä selvitys rakennuksen kunnosta ja historiallisesta tai rakennustaiteellisesta arvosta ja pyytää niistä museoviranomaisen lausunto. Purkamisessa on erityisesti huomioitava purkamistyöstä aiheutuvien melu- ja pölyhaittojen rajoittaminen, sekä työ- ja paloturvallisuus. (Ruoveden kunnan rakennusjärjestys 2009, 25 §.)

### 3.1.2 Ympäristölupa

Jos purkutyössä syntyviä jätteitä käsitellään jo työmaalla, tulee käsittelylle haakea ympäristölupa (Palolahti ym. 2009, 26). Purkujätteitä voidaan käyttää esimerkiksi maanrakentamisessa jossakin lähialueen kohteessa, jolloin esimerkiksi betoni voidaan murskata paikan päällä ja kuljettaa uusiokäyttökohteeseen. Jätteitä saa luovuttaa ainoastaan sellaiselle toimijalle jolla on lupa jätteen vastaanottoon, käsittelyyn, varastointiin ja loppusijoitukseen (Palolahti ym. 2009, 26). Ympäristöluvan käsittelee ja myöntää ympäristökeskus.

### 3.1.3 Melu- ja tärinäilmoitus

Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) 60 §:n mukaisesti toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle kirjallinen ilmoitus tilapäistä melua tai tärinää aiheuttavasta toimenpiteestä tai tapahtumasta. Näitä ovat mm. rakentaminen ja yleisötilaisuus, jos melun tai tärinän on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää. (YSL 86/2000, 60 §.)

Ilmoitus on tehtävä hyvissä ajoin ennen toimenpiteeseen ryhtymistä tai toiminnan aloittamista, kuitenkin viimeistään 30 vuorokautta ennen tätä ajankohtaa, jollei kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä määrätä tätä lyhyemmästä ajasta. (YSL 86/2000, 60 §.)

### 3.2 Purkuohjelma

Rakennuttajan tehtäviin hankkeessa kuuluu purkuohjelman laatiminen (Palolahti ym. 2009, 31). Purkuohjelman laatiminen on edellytyksenä purkutyön suunnitelmalliselle toteutukselle.

Purkuohjelma sisältää seuraavat tiedot hankkeesta:

- kohdetiedot
- terveydelle vaarallisten aineiden kartoituksen
- purkumateriaalien ja -jätteiden loppusijoituspaikat
- purkutyön vaativuuden
- turvallisuusasiakirjan
- purkuilmoitukset ja - luvat
- purkutyön aikataulun
- tarjouspyynnön
- sopimusasiat. (Palolahti ym. 2009, 31.)

### 3.3 Asbesti- ja ongelmajättekartoitus

Rakennuttajan tehtäviin kuuluu myös asbesti- ja ongelmajättekartoituksen teettäminen. Jos asbestikartoitusta ei ole tehty tulee, kaikki purkutyö suorittaa asbestipurkutyönä. Asbestikartoituksessa tulee selvittää mitkä rakenteet ja materiaalit kohteessa sisältävät asbestia. Kartoituksen tulokset liitetään turvallisuusasiakirjaan. (Kauranen 2001, 11.)

Ongelmajättekartoituksessa selvitetään onko rakennuksessa mahdollisesti sen käytön aikana ollut sellaista toimintaa joka olisi saastuttanut tai liannut rakenteita ja materiaaleja. Lisäksi tulee kartoittaa kaikki rakennuksen materiaalit jotka luokitellaan ongelmajätteiksi. (Kauranen 2001, 11.)

Sekä asbesti- että ongelmajättekartoituksen suorittaa yleensä sama tehtävään pätevä urakoitsija.

### 3.4 Rakennesuunnittelu

Purkukohteen rakennesuunnittelijan eli purkusuunnittelijan tehtävänä on laatia purkutyöselostus kohteesta. Purkutyöselostuksessa suunnittelija määrittää ra-

kennuksen nykyisen tilan ja kunnon, rakenteisiin liittyvät rakennustekniset asiat sekä purkutyöhön ja työturvallisuuteen liittyvät olennaiset seikat. Purkusuunnittelijan tehtävänä on laatia myös purkupiirustukset purkutyön toteutusta varten. (Palolahti ym. 2009, 32.)

Purkutyöselostus sisältää seuraavat asiat:

- kohdetiedot
- tiedot purettavista rakenteista
- vanhat suunnitelmat ja piirustukset
- rakenteiden inventointitiedot
- purkutapaselostukset
- purkupiirustukset
- purkumateriaalit. (Palolahti ym. 2009, 32.)

### 3.5 Turvallisuusasiakirja

Turvallisuusasiakirja sisältää rakennushankkeen ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta aiheutuvat vaara- ja haittatekijöitä koskevat tiedot sekä rakennushankkeen toteuttamiseen liittyvät työturvallisuutta ja työterveyttä koskevat tiedot. Se sisältää muun muassa asbesti- ja ongelmajättekartoituksen tulokset. Olennainen osa turvallisuusasiakirjan laadinnassa on hankkeen riskien kartoitus. Turvallisuusasiakirja ohjaa purkutyön suunnittelua ja valmistelua. Turvallisuusasiakirjan laatimisesta vastaa rakennuttaja. Turvallisuusasiakirja laaditaan rakennuttajan ja rakennesuunnittelijan yhteistyönä. (Kauranen 2001, 10.)

### 3.6 Tarjouspyyntö

Purkutyöselostuksen, turvallisuusasiakirjan ja muiden suunnitelmien perusteella laaditaan purku-urakasta tarjouspyyntö. Tarjouspyyntö sisältää seuraavat asiakirjat:

- Urakkatarjouspyyntö
- Urakkaohjelma (Purkuohjelma)
- Työturvallisuusasiakirja
- Tarjouslomake
- Purkutyöselostus
- Purkupiirustukset. (Palolahti ym. 2009, 21.)

### 3.7 Urakoitsijan valinta

Tarjouspyynnön perusteella saatujen urakkatarjousten perusteella valitaan purkutyölle urakoitsija. Purkutyöt vaativat erityisosaamista joten tärkeä valintakriteeri urakkahinnan lisäksi on urakoitsijan pätevyys ja referenssit (Palolahti ym. 2009, 21). Tällä perusteella kysymykseen tulevat erityisesti purku-urakointiin erikoistuneet rakennusliikkeet. Tärkeä valintakriteeri urakoitsijaa valittaessa on myös miten pitkälle urakoitsija pystyy toteuttamaan purkujätteiden hyötykäytön (Palolahti ym. 2009, 21).

Urakoitsija laatii purkupiirustusten ja purkutyöselostuksen perusteella purkutyösuunnitelman. Purkutyösuunnitelma sisältää työmaan turvallisuustoimenpiteet, työmaan järjestelyt, jätteiden käsittelyn sekä muut työmaahan liittyvät tekniset ja hallinnolliset toimenpiteet. Urakoitsijan vastuulla on myös pätevän työnjohtajan nimeäminen purkutyölle. (Palolahti ym. 2009, 34.)



## 4 KIINTEISTÖ OY PUSUNRINNE C

### 4.1 Kohteen tietoja

Kiinteistö Oy Pusunrinne C on Ruoveden kunnassa Visuveden kylässä sijaitseva kiinteistöyhtiö. Yhtiöön kuuluu kaksi kolmikerroksista asuinkerrostaloa, Pusunrinne C ja D. Pusunrinteen C -talo on valmistunut 1978 ja D -talo 1982. C -talossa on yhteensä 20 huoneistoa. Rakennuksen yhteenlaskettu kerrosala on 1362,5 m<sup>2</sup> ja huoneistoala 1062 m<sup>2</sup>. Alueella sijaitsee kaksi muuta samankaltaista kerrostaloa, talot A ja B, jotka on rakennettu alueelle aikaisemmassa vaiheessa. Talot A ja B ovat suoraan Ruoveden kunnan omistuksessa. Kiinteistö Oy Pusunrinne C:n talojen huoneistot ovat kunnan omistamia vuokra-asuntoja. Nämä neljä taloa muodostavat yhtenäisen asuinkerrostaloalueen Visuveden keskustassa. Asemapiirustus alueesta on esitetty liitteessä 1. Asukkaat muuttivat pois C-talosta vuoden 2010 lopussa, joista osa muutti muihin alueen kerrostaloihin.

Pusunrinne C on tyypillinen 1970-luvun betonielementeistä rakennettu asuinkerrostalo. Se on ollut rakenteiltaan ja pohjaratkaisultaan yksinkertainen suunnitella ja toteuttaa sekä kustannuksiltaan edullinen. Tämän tyyppisiä kerrostaloja rakennettiin kyseisenä aikakautena lisääntyvään asuintilatarpeeseen ympäri Suomea. Visuvedellä toimii suuri ja merkittävä sahateollisuuden yritys. Yrityksen kasvettua on tarvittu lisää asuntoja sen työntekijöille. Näin on muodostunut Pusunrinteen betonielementtitalojen ryhmittymä paikallisten yritysten työntekijöiden ja asukkaiden asuinalueeksi.

### 4.2 Purkupäätökseen johtaneet syyt

Pusunrinne C -talon purkamispäätökseen ovat johtaneet yksiselitteiset asiat. Pienen kunnan syrjäkylän vuokra-asuntojen kysyntä on laskenut vuosien saatossa. Asuinalueen asumisviihtyvyys on laskenut pääasiassa asuntojen kunnan huonontuessa. Lisäksi työpaikkojen väheneminen paikallisissa yrityksissä on

johtanut ihmisten poismuuttoon alueelta uuden työn perässä. Koska vuokratuloja ei ole riittävästi, ei ole kannattanut pitää yllä kerrostaloa alhaisella käyttöasteella.

Samalla alueella sijaitsee kolme muuta samantyyppistä eri aikoihin rakennettua asuinkerrostaloa. Juuri tämän kyseisen kerrostalon purkamiseen näistä kaikista taloista ovat johtaneet rakennusten kuntoarvioinnin ja käyttöasteiden tarkastelun perusteella tehdyt päätökset. Pusunrinteen C-talo on käyttöasteeltaan huonoin ja siihen ei ole tehty mitään suurempia korjaustoimenpiteitä. Muihin taloihin on tehty esimerkiksi taloteknisiä saneerauksia ja uudistuksia enemmän.

### 4.3 Asuinkerrostalon rakenteet ja materiaalien inventointi

#### 4.3.1 Lähtökohdat ja menetelmät

Rakenteiden ja materiaalien inventointi on lähtökohtana purkutyön suunnittelulle. Inventointi on suoritettu alkuperäisten piirustusten sekä kohdekäyntien perusteella. Alkuperäiset rakennuspiirustukset kohteesta löytyvät liitteestä 1. Materiaalimäärät ovat joiltakin osin arvioituja piirustusten vajavaisuuden ja tietojen puuttumisen takia. Esimerkiksi putki- ja johtovetojen osalta määrät ovat arvioituja. Rakennusosien inventoinnissa ei ole käytetty Talo 90 nimikkeistöä vaan inventoinnin nimikkeistö on tehty K.O. Saarimäen Purku 1997 julkaisussa olevan ohjeistuksen mukaan. Inventointi on tehty siten, että rakennuksesta purettavat rakennusosat on listattu purettavassa järjestyksessä. Saarimäen (1997, 18) mukaan näin pystytään hyödyntämään kokemus rakennusten purkamisesta parhaiten.

Asbestikartoitusta inventointia tehdessä ei ollut vielä tehty, joten tarkempaa tietoa rakennuksen asbestia sisältävistä rakenteista ei vielä ollut. Inventoinnin tarkoitus tässä vaiheessa oli saada selville jätteen laatu ja määrä jolloin on helpompi siirtyä varsinaisen purkusunnitelman laadintaan. Inventointitaulukot löytyvät liitteestä 3.

#### 4.3.2 Rakenteiden yleiskuvaus

Kerrostalo on kolmikerroksinen ja siihen kuuluu maanpäällinen kellarikerros. Rakennus on esitetty kuvassa 6. Talon kantavat pystyrakenteet koostuvat paikalla valetuista teräsbetonisista väliseinistä ja päätyulkoseinien kantavista betonielementeistä. Kevyet väliseinät ovat myös betonisia. Paikalla valetut teräsbetoniset välipohjalaatat toimivat kantavana vaakarakenteena. Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta. Rakennuksen maanpäällisessä kellarikerroksessa sijaitsee varastotilat, saunatilat, kattilahuone ja öljysäiliö. Vesikatto on sisäänpäin viemäroity kaksinkertainen bitumihuopakatto. Yläpohjan kantavana rakenteena on teräsbetonilaatta. Parvekkeet ovat tornimaisia ja koostuvat myös betonielementeistä. Porraskuilut ovat teräsbetonirakenteisia ja portaat elementtirakenteisia.

Rakennuksen ei-kantavat ulkoseinät rakennuksen pitkillä sivuilla ovat myös elementtirakenteisia. Julkisivuna on kalkkihiekkatiililaattapinta sekä ikkunoiden väliset uritetut ja maalatut betonipinnat.

Ikkunat ovat kaksilasisia puuikkunoita. Ulko-ovet porraskäytäviin ovat metallirunkoisia lasiovia. Varastotilojen ulko-ovet ovat puuovia ja lämpökeskuksen ovi on metalliovi. Asuntojen ovet ovat perinteisiä puisia liimalevyovia. Huoneistojen väliovet ovat valkoiseksi maalattuja puisia liimalevyovia. Parvekeovet ovat myös puisia.



KUVA 6. Pusunrinne C

#### 4.3.3 Rakennuksen kunto

Yleisilmeeltään rakennuksen kunto on tyydyttävä. Rakennus on pääasiassa kokonaan alkuperäisessä kunnossaan niin sisä- kuin ulkopuoleltakin.

Rakennuksen julkisivussa on havaittavissa rapautumisen jälkiä ja maalipintojen heikkenemistä. Julkisivun kalkkihiekkatiililaattapinta on osittain värjäytynyt lähinnä ikkunapelleistä sadeveden mukana valuneista ruostumista. Kuvassa 7 on havaittavissa että joissakin julkisivuelementtien kulmissa teräsverkot ovat tulleet näkyviin tiililaattapinnan lohjettua.



KUVA 7. Kalkkihiekkatiililaattapinta ja parvekepieli

Parvekepielissä, parvekelaatoissa ja parvekekaiteissa betoniteräkset ovat paikoin näkyvissä ja ruostuneet. Koska parvekkeet ovat avoimet sään rasitukselle, on pintojen rapautuminen ollut väistämätöntä.

Ulko-ovien ja ikkunoiden maalipinnat ovat myös heikentyneet ja hilseilleet. Ikkunoiden lasien huono tiiveys on johtanut siihen, että ikkunoiden puuosat ovat huonokuntoiset jopa lasien välissä. Ikkunoita tai ovia ei ole korjausmaalattu tai kunnostettu.

Porraskuilut ovat säilyneet pääosin siistissä ja hyvässä kunnossa. Kuvassa 8 näkyy kuinka toisen porraskäytävän ylimmässä kerroksessa antennin läpivienin kautta katolta valunut vesi on aiheuttanut kosteusvaurioita sisäseiniin ja näin ollen maalipinnat ovat irtoilleet seinän ja katon rajasta. Portaiden kivipinnat, porrastasojen vinyylilaattapinnat ja teräskaiteet ovat säilyneet hyvässä kunnossa.



KUVA 8. Kosteusvaurio porraskäytävässä

Varastotilat kellarikerroksessa ovat säilyneet hyvässä kunnossa. Korjaustöiden piteitä on tehty vesi-, viemäri ja lämmitysputkien osalta. Varastotiloissa on vielä jäljellä asukkaiden jättämää irtaimistoa. Saunatilojen paneelipinnat ja lauteet ovat alkuperäisiä ja pahasti tummuneet. Kylpyhuoneet ja muut kosteat tilat ovat pääosin alkuperäisessä kunnossa. Pintarakenteena kosteissa tiloissa on pääsääntöisesti käytetty lattiassa muovimattoa ja seinissä laattaa. Näkyviä kosteusvaurioita kosteissa tiloissa ei ollut havaittavissa.

Lämmitysverkoston putkistot ja vesiputket ovat pääosin alkuperäisessä kunnossa. Putkia on uusittu kellaritiloissa sekä huoneistoissa lähinnä vuotojen ilmaantua. Osissa putkia on alkuperäiset eristykset paikallaan jotka sisältävät todennäköisesti asbestia. Joissakin yksittäisissä huoneistoissa on tehty putkiremonttia jolloin vanhat kupariputket on vaihdettu uusiin vastaaviin tai komposiittiputkiin.

Lämpökeskuksessa on uusittu putkistoja ja päivitetty talotekniikkaa. Kuvassa 4 on talon oma lämpökeskus joka toimii tällä hetkellä varalämpökeskuksena, koska kiinteistön yhteyteen rakennettiin vuonna 2009 uusi hakelämpökeskus joka toimii myös kaikkien muiden kiinteistöllä sijaitsevien rakennusten päälämpökeskuksena.



KUVA 9. Talon lämpökeskus

Huoneistot ovat yleiskunniltaan siedettävässä kunnossa. Seinä- ja lattiapinnat ovat kuluneet joka on nähtävissä etenkin huoneistoissa jotka ovat alkuperäisessä kunnossa. Joihinkin huoneistoihin on tehty pintaremonttia asukkaiden vaihtuessa. Lattiamateriaaleja on vaihdettu laminaattiin ja seiniä tapetoitu ja maalattu uudelleen. Keittiökalusteet ja kaapit ovat säilyneet osissa huoneistoja hyvässä kunnossa. Kodinkoneista osa on jo viety pois ja esimerkiksi liedet ovat vanhanaikaisia ja näin ollen niitä ei enää kannata siirtää muualle käytettäväksi.

Vesikalusteet ja hanat ovat käyttökelpoisia ja niitä voidaan huollettuna hyödyntää vaihtokalusteina muiden kohteiden huoneistoissa (kuva 10).



KUVA 10. Vesikalusteet

#### 4.4 Rakennusosien uusiokäyttömahdollisuudet

Rakennusosien inventoinnin perusteella voidaan miettiä mitä rakennusosia kohteesta voidaan uusiokäyttää sellaisenaan kokonaisina ja ehjinä irrotettuna. Ensiksi lähdetään liikkeelle siitä onko kiinteistön omistajalla mahdollisia sijoituskohteita käytetyille rakennusosille. Jos omistaja ei pysty itse hyödyntämään rakennusosia heti tai lähitulevaisuudessa, voidaan osa tietyistä rakennusosista ja varusteista ottaa talteen ja muutoin pistää kierrätykseen tai myyntiin.

Alueen muihin kerrostaloihin on tulevaisuudessa varmasti tarvetta vaihtaa kalusteita, ovia ja talotekniikkaa, jolloin hyväkuntoisimmat näistä on järkevää säästää.



#### 4.4.1 Betonielementtien uusiokäyttö

Betonielementtien kunto ja rakenne huomioon ottaen, ei niille tällä hetkellä löydy kunnalla potentiaalista sijoituskohdetta kokonaisina. Yksi mahdollisuus olisi toteuttaa muiden alueella sijaitsevien talojen käyttöön elementeistä koottuja autotalleja tai varastorakennuksia kuten edellä aikaisemmin on mainittu.

Betonielementtien kokonaisena irrottamisen hankaluus ja elementtien kunnostamisesta aiheutuvat kustannukset tekevät kuitenkin vaihtoehdosta kalliin verrattuna esimerkiksi edellä mainittujen rakennusten valmistamiseen paikan päällä puurunkoisena (Kauranen 2001, 38). Jos elementtejä haluttaisiin hyödyntää, tulisi niiden olla riittävän hyvässä kunnossa ja elementtien käytölle tulisi olla hyvin suunniteltu ja perusteltu ratkaisu. Paikalla valettuja betonirakenteita ei niin ikään ole järkevää alkaa purkamaan kokonaisina purkutyön aiheuttamien kustannusten ja työn hankaluuden vuoksi.

#### 4.4.2 Ikkunoiden ja ovien uusiokäyttö

Rakennuksen puuikkunoiden, ulkopuuovien ja parvekeovien pinnat ovat huonossa kunnossa joten niiden käyttö nykyisessä kunnossaan ei ole kannattavaa eikä edullista. Maalipinnat ovat suurimmassa osassa ikkunoita ja ovia pahasti hilseilleet eikä ikkunoiden tai ovien irrottaminen karmeineen rakenteista ehjinä ole järkevää. Työvaihe on hidas ja teknisesti vaikea. Lisäksi ikkunat ja ovet ovat rakenteiltaan vanhanaikaisia joten niitä ei ole edullista käyttää nykyaikaisissa uusissa rakennuksissa. Ikkunoita ja ovia voidaan aina yrittää myydä eteenpäin, mutta näin huonokuntoisina niistä saatava etu ei ole suuri. Yhtenä keinona on laittaa ikkunat ja ovet jakoon ilmaiseksi yksityisille henkilöille tiettyinä ajankohtana.

Asuntojen puiset liimalevyovet ovat säilyneet hyväkuntoisina, joten niistä parhaimmassa kunnossa olevia voi pistää varastoon käytettäväksi muiden talojen asuntojen varaovina. Ovien vakiomalli on perinteinen, joten se sopii moneen vastaavaan asunekerrostaloon.

Huoneistojen väliovet ovat samaan tapaan osittain hyväkuntoisia joten niitä voidaan myös varastoida ehjinä myöhempää käyttöä varten esimerkiksi kunnan muiden vuokratilojen saneerauksissa.

Metallirunkoiset pääovet ja varastotilojen sekä pannuhuoneen metalliovet voidaan purkaa ehjinä käytettäväksi myöhempää käyttöä varten esimerkiksi kunnan omistamien teollisuushallien ja varastorakennusten korjauksissa. Metalliovet ovat säilyneet hyväkuntoisina. Pääovet ovat samanlaisia kuin muissa kunnan omistamissa asuinkerrostaloissa joten niitä voidaan käyttää vaihto kapaleina sisäovien tapaan rikkoutuneiden ovien varalle.

#### 4.4.3 Vesikalusteet, keittiökalusteet, kodinkoneet ja varusteet

Huoneistosta on kannattavaa kerätä kaikki hyväkuntoiset ja toimivat vesikalusteet talteen käytettäväksi vaihtokalusteina muissa kiinteistöissä. Hanat ja sekoittimet ovat helppo kunnostaa ja käyttää uudelleen. WC- pöntöt ja pesualtaat voidaan myös käyttää kunnostettuina muissa kohteissa tai toimittaa kierrätyskeskukseen.

Keittiökaapistot ovat vanhanaikaisia mutta osittain hyväkuntoisia. Niiden purkaminen ehjänä on kuitenkin hidasta ja työlästä eikä niille ole vanhanaikaisuuden vuoksi suurta menekkiä. Sama koskee vaatekaapistoja ja hyllyjä.

Huoneistoissa ei ole kodinkoneista jäljellä muuta kuin yksittäisiä liesiä, jotka nekin ovat vanhanaikaisia ja alkuperäisiä 1970- luvun mallisia, lukuun ottamatta yksittäisiä uudempia.

#### 4.4.4 Talotekniikka

##### Lämpökeskus

Talossa C sijaitseva lämpökeskus toimii tällä hetkellä varalämpökeskuksena taloille C ja D. Talossa C sijaitsevaa lämpökeskusta on suunniteltu käytettäväksi varalämpökeskuksena talolle D talon C purkamisen jälkeen. Kiinteistön yhteyteen on siis rakennettu vuonna 2009 uusi hakelämpökeskus, joka toimii alueen kaikkien neljän talon päälämpökeskuksena. Liitteessä 2 on kuvattu alueen talojen kaukolämpöverkoston rakenne. C -talon lämpökeskuksessa on osin uusittu tekniikka, joka on tehty kiinteistön liittyttyä uuteen lämpökeskukseen. Lämpökeskuksen venttiilit, säätimet ja mittaristot ovat myös toimivia ja käyttökelpoisia.

Ruoveden kunnan tilakeskuksen johtajan kanssa käydyn keskustelun perusteella talon C lämpökeskuksen purkamatta jättäminen aiheuttaisi kuitenkin lisäkustannuksia purkutyölle sekä vaikeuttaisi ja hidastaisi purkutyön suoritusta. Tästä syystä on toimivampi ja edullisempi ratkaisu purkaa C- talon kattilahuoneen tekniikasta toimivat lämmönvaihtimet ja muu tarvittava tekniikka ja päivittää D - talon lämmitystekniikkaa paremmaksi. Tämän jälkeen C- taloon voidaan katkaista nykyiset kaukolämpöputket ja talo voidaan purkaa kokonaisuudessaan. (Manner, 2011.)

##### Sähkökeskus

Sähkökeskuksen tekniikkaa on ajan myötä päivitetty, joten mittarit ja säätimet ovat uudenveroisia. Näitä taloteknisiä järjestelmiä voidaan hyödyntää edellä mainituissa kiinteistöjen saneerauksissa.

#### 4.5 Kohteen purkumateriaalin hyötykäyttö

Edellä käytiin läpi mitä kohteen rakennusosista ja materiaaleista olisi mahdollista uusiokäyttää sellaisenaan kiinteistön omistajan toimesta. Rakenteiden kunnon ja uusiokäyttömahdollisuuksien perusteella ei ole kuitenkaan järkevää ryhtyä suurempiin toimenpiteisiin tämän osalta.

Kohdetta purettaessa tulisi kuitenkin panostaa lajittelevaan purkuun, jolloin kaikki materiaalit eriteltäisiin mahdollisimman tarkasti ja saataisiin kierrätettyä ja hyödynnettyä muiden toimijoiden kuten purku-urakoitsijan toimesta.

Kuten aikaisemmin edellä on jo mainittu, betoni muodostaa suurimman osan kohteen purkamisesta syntyvästä jätteestä. Koska betonimurske on hyvä ja kestävä materiaali maanrakennuksessa, on sille varmasti menekkiä markkinoilla. Näin ollen erityisesti kaikki betonijäte mitä rakennuksesta syntyy, on järkevää jalostaa murskeeksi hyötykäyttöä varten.

Puujätteen osalta kannattavin vaihtoehto kohteen osalta on toimittaa kaikki puutavaraa sisältävä materiaali sitä käsittelevälle toimijalle. Nykyaikaisella tekniikalla puujätteestä pystytään erottelemaan siihen kuulumattomat materiaalit ja tämän jälkeen se pystytään hakettamaan energiapuuksi.

Muut materiaalit on myös järkevää lajitella omiin kasoihinsa ja toimittaa kierrätettäväksi ja jatkokäsittelyyn.

#### 4.6 Kohteeseen soveltuvat purkumenetelmät

Purettavan kohteen rakenteet, koko ja sijainti huomioon ottaen kohteeseen soveltuu käytettäväksi monet eri purkumenetelmät. Liitteiden 5 ja 6 taulukoissa on vertailtu eri purkulajien ja menetelmien eroja ja soveltuvuutta kohteeseen. Koska kohteessa ei oteta suuria rakennusosia ehjinä irti, rikotaan ja murskataan lähes kaikki materiaalit.

Mutta pyrittäessä kuitenkin mahdollisimman lajittelevaan purkuun, on tällöin käytettävän kaluston oltava siihen soveltuvaa. Silloin tulevat kysymykseen kairinkoneet ja niihin liitettävät purkutyökoneet kuten kahmari ja purkusokset. Esimerkiksi räjäyttämisen tai purkukuula vaikeuttavat lajittelua paikan päällä.

## 5 YHTEENVETO

### 5.1 Kohteen purkumenetelmät

Kohteen purkumenetelmänä on kannattavaa käyttää mahdollisimman pitkälle paikan päällä toteutettua lajittelevaa menetelmää. Ehjinä ja kokonaisina hyödynnetään vain hyväkuntoiset ovet, ikkunat ja helat sekä osa talotekniikasta. Kunnan omasta toimesta talteen otettavan irtaimiston purku voidaan toteuttaa ennen varsinaisen purkutyön suoritusta. Muutoin rakennusosat puretaan materiaaleittain ja lajitellaan paikan päällä omiin kasoihinsa. Jätteet myös paloitetlaan ja murskataan riittävän pieniksi osiksi kuljettamista varten.

Kalustoista lajittelevaan purkuun soveltuu parhaiten irtaimiston irrottamiseen käsityökalut ja rungon ja isompien rakennusosien rikkomiseen purkukahmari ja purkusakset. Rakennuksen koko huomioon ottaen purku ei vaadi erityisen kookasta purkukalustoa. Tavanomaisten kaivinkoneiden ulottuvuus riittää ylempien kerrosten rakenteiden purkuun.

Betonirakenteiden käsittely paikan päällä murskeeksi ei ole välttämätöntä, vaan betonirakenteet voidaan rikkoa kuljetustavan mukaan riittävän pieniin osiin ja kuljettaa tämän jälkeen betonia murskaavalle toimijalle. Kannattavaa on erotella betonielementeistä eristeet paikan päällä, jolloin säästetään jätteen vastaanotomaksuissa. Kun betonijätettä ei murskata paikan päällä, ei tarvita betonin murskaamiseen vaadittua ympäristölupaa ja säästetään aikaa ja rahaa itse purkutyön suorituksessa kohteessa. Betonimurskeen hyötykäyttöön toimittamisen suorittaa tässä tapauksessa betonijätteen vastaanottaja.

## 5.2 Pusunrinne C:n purkumateriaalien uusio- ja hyötykäyttö

Rakennusmateriaalien inventoinnin perusteella pystyttiin arvioimaan niiden uusio- ja hyötykäyttömahdollisuuksia. Merkittäviä sijoituskohteita isommille rakenteille kokonaisina ei alustavan mahdollisuuksien kartoituksen jälkeen löytynyt.

Kokonaisten betonielementtien hyödyntäminen uudelleen rakentamisessa vaatisi kannattavia ja kustannuksiltaan edullisesti toteutettavia kohteita. Elementtien irrotustyö ja kunnostaminen on kuitenkin kallista työn vaativuuden ja hitauden takia. Tämän vuoksi huonossa taloudellisessa tilassa olevan kiinteistöyhtiön ei ole edullista tehdä huonokuntoisista elementeistä uusia rakennuksia.

C -talon lämpökeskuksen osalta pohdittiin olisiko se kannattavaa jättää varalämpökeskukseksi D -talolle. Halvempi ja käytännöllisempi ratkaisu on kuitenkin ottaa käyttökelpoinen tekniikka C -talon lämpökeskuksesta ja päivittää tämän avulla D -talon tekniikkaa. Lämpökeskuksen jättäminen paikoilleen hidastaa purkutyötä ja aiheuttaa täten lisäkustannuksia.

Uusiokäyttöön rakennuksesta on kannattavaa ottaa kunnan omasta toimesta hyväkuntoiset palo-ovet, ulko-ovet ja vesikalusteet. Myös muutoin huonokuntoisten ovien lukot ja helat on järkevää ottaa talteen. Uusittua ja hyväkuntoista talotekniikkaa sähkö- ja lämpökeskuksessa pystytään hyödyntämään muiden alueen talojen tekniikan päivittämisessä.

Purettavan rakennusjätteen hyötykäyttö on järkevintä suorittaa siten, että materiaalit lajitellaan purettaessa omiin kasoihinsa ja toimitetaan jätteen vastaanottajalle, joka suorittaa esimerkiksi betonin murskaamisen. Vaadittavat luvat jätteenkäsittelyyn omaava toimija pystyy toimittamaan käsitellyt jätteet eteenpäin hyötykäyttöön.

## LÄHTEET

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. 2009. Käyttöasteprojekti 2005-2007. Päivitetty 28.12.2009. Luettu 29.3.2011. <http://www.ara.fi>.

Betoniteollisuus ry. 2011. Elementtirakentamisen historia. Luettu 8.4.2011. <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/valmisosarakentaminen/elementtirakentamisen-historia?term=historia>.

Helsingin rakennus ja purku Ky. 2011. Etusivu. Luettu 8.4.2011. <http://www.helsinginrakennusjapurku.fi>.

Jätelaki 3.12.1993/1072.

Kauranen, H. 2001. Kerrostalon purkaminen. Menetelmät, kustannukset, turvallisuus, hyötykäyttö. Helsinki: Rakennusteollisuuden keskusliitto RTK.

Kujala, H. 2011. Vanhasta betonielementtitalosta saa vaikka teollisuustilan. Rakennuslehti 45 (4), 4-5.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Manner, P. 2011. Ruoveden kunnan tilakeskuksen johtaja. Keskustelu 1.4.2011. Ruovesi. Kunnantalo.

Palolahti, T., Koskenvesa A., Lindberg, R. & Sahlstedt, S. Purkutyöt. Ohjeita teettäjäille ja tekijälle. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy.

Ruoveden kunnan rakennusjärjestys. Päivitetty 24.5.2010. Luettu 30.3.2011. <http://www.ruovesi.fi/tekninen/rakennusjarjestys/rakennusjarjestys.htm>.

Saarimäki, K.O. 1997. Purku 1997. Helsinki: Teknologian kehittämiskeskus.

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä. 3.4.1997/295.

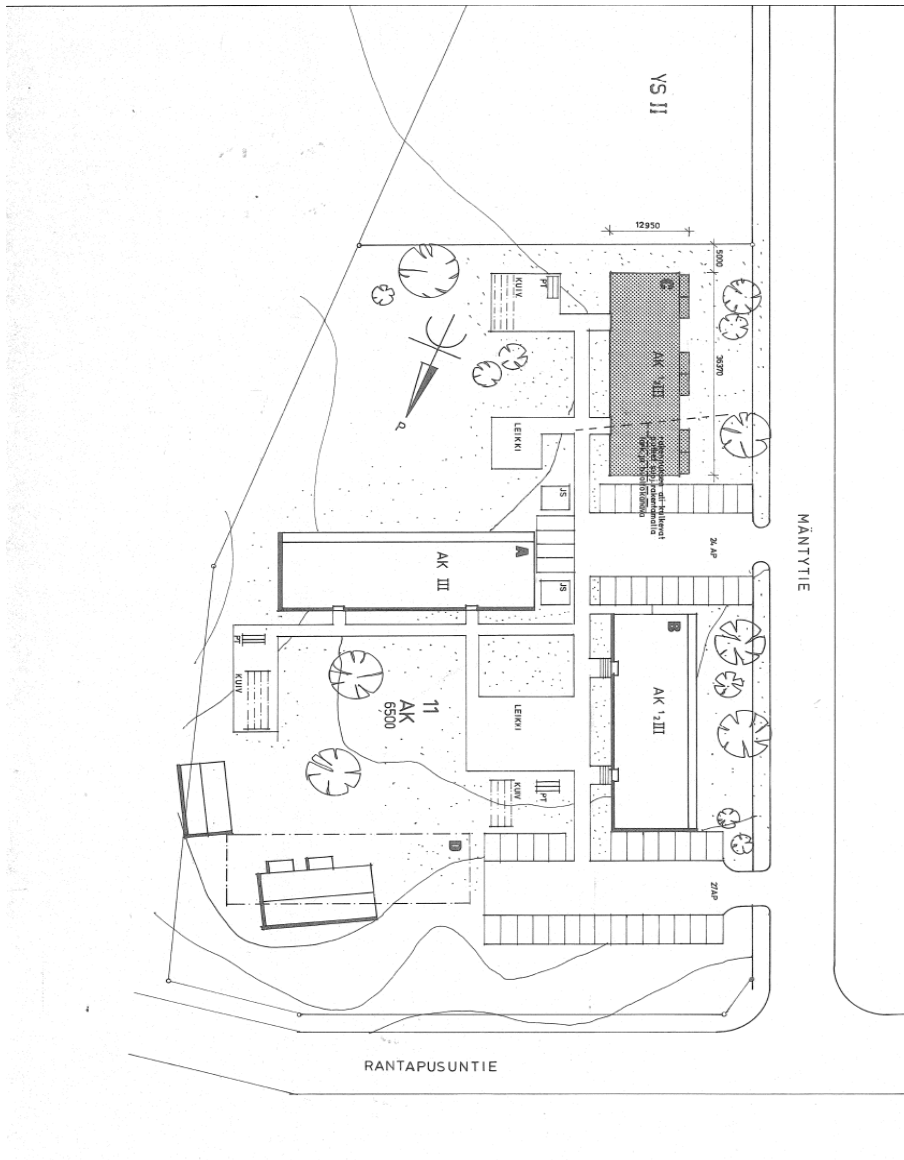
Volvo Oy. 2007. Volvo Construction Equipment Finland Oy. Luettu 8.4.2011. <http://www.volvo.com.ai/dealers/fi-fi/rolac/products/demolitionequipment/highreachdemolition/EC360CHR/introduction.htm>.

Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.



LIITTEET

LIITE 1: 1 (6)



K/3 09 108	Korttelin nimi	Korttelin nro	108	Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
VISUVEISI	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
Rakennusluokitus	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
UUDISRAKENNUS	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
KIINTY	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
PUSUNRINNE C	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
RUOESI	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
ARKKITEHTUURITOIMISTO	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
PENTTI GIOMAKI	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
JANVINMÄNTIE 5A4 01450 VÄRNÄÄS P 8128273	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108
1977-07-18	11	108		Yrityksen nimi	108	Yrityksen osoite	108

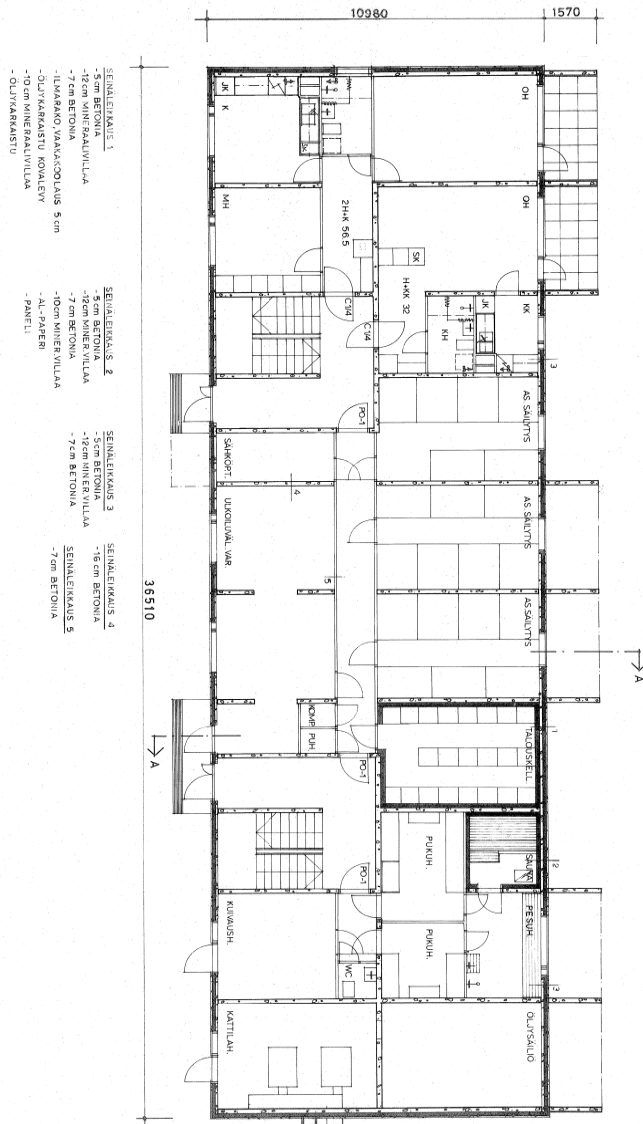
Rakennuslupa No. 2024324  
 myönnetty 07.11.1977



Rakennuslupa on voimassa, kunhan rakennus- ja maankäyttövirasto on vahvistanut sen. Rakennuslupa on voimassa, kunhan rakennus- ja maankäyttövirasto on vahvistanut sen.

*Handwritten signature*

(jatkuu)



- SEINÄLEIKKAUS 1
- 5cm BETONIA
- 12cm MINERIVILLIA
- 7cm BETONIA
- ILVAANO, VAASIOVALUS 5 cm
- OLVYKARASTU KOVALEVY
- OLVYKARASTU

- SEINÄLEIKKAUS 2
- 5cm BETONIA
- 12cm MINERIVILLIA
- 7cm BETONIA
- 10cm MINERIVILLIA
- AL-PAPERI
- PANELI

- SEINÄLEIKKAUS 3
- 5cm BETONIA
- 12cm MINERIVILLIA
- 7cm BETONIA
- SEINÄLEIKKAUS 4
- 16cm BETONIA
- SEINÄLEIKKAUS 5
- 7cm BETONIA

36510

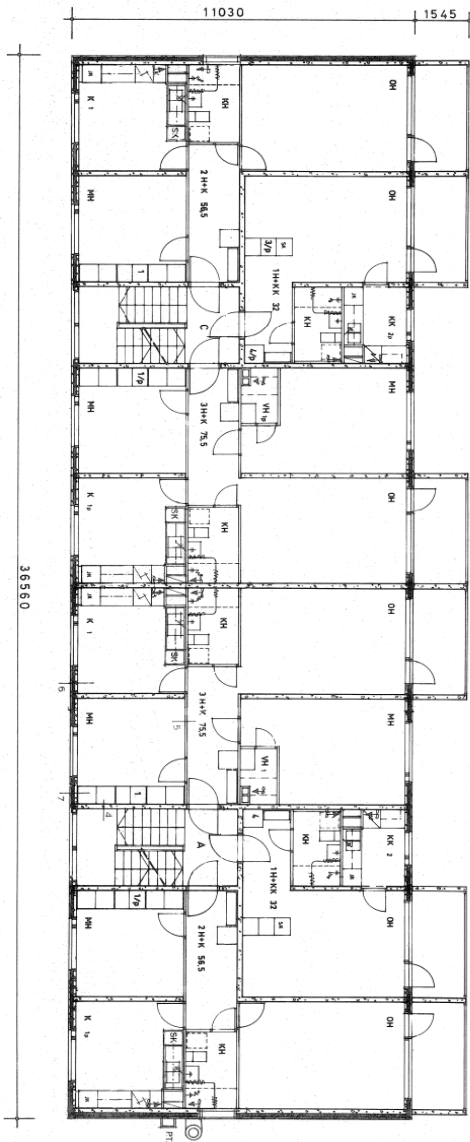
RAKENNUS VARUSTEAMI KONEELLISELLA  
ILMAVAIHODILLA RAKENNUSRAKASTUS-  
VIRASTON SOVELTAMIA KESKISIJAN  
VAHJOJAJEISTELMIA KOSKEVIA PALO-  
TURVALLISUUSOHJEITA Noudattamen.

*Handwritten signature*



*Handwritten notes:*  
Määrä pisin  
kyl. este. myyjä  
pääk. 1581-32

Käyttökäsi		Vastuuhenkilö	
RUOVI	11	PAAPILIPUSTUS	2
Rakennus		Pääsuojelu	
UUDISRAKENNUS		KELLARIKERROS	
Rakennus		1/100	
KINIOY PUSUNRINNE TALO C		3036	
ARK			
SUORITTELOASTO PL. 140 00101 HELSI Puh. 2911.77 <i>Handwritten signature</i>			

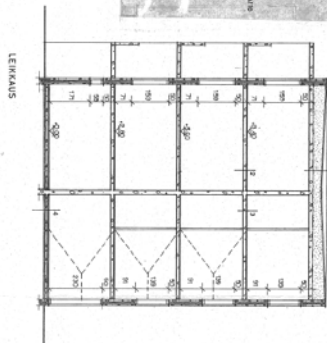
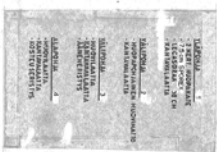


SEINÄLIERKKAUS B  
 -5cm BETONIA  
 -12cm MIKROVIILLAA  
 -7cm BETONIA

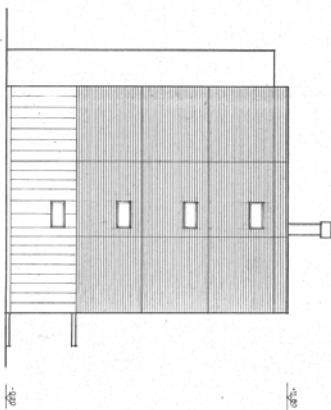
SEINÄLIERKKAUS Z  
 -3,5cm KÄHTTILÄ + BET. + B 5cm  
 -12cm MIKROVIILLAA  
 -7cm BETONIA

Rakennus <b>RUOVELI</b>		Vuokrasuunnitelma Pääpiirustus	
Keskittymä 11	Suunnittelija JUUDISRAKENNUS	Pääpiirustus Pääpiirustus	Mittakaava 1/100
KIIINT. OY PUSURINNE TALO C		Kerros 1-3 KERROS	Sivustaus 1/100
Suunnittelija ARK		Tarkastus 3056	Päiväys 29.11.77

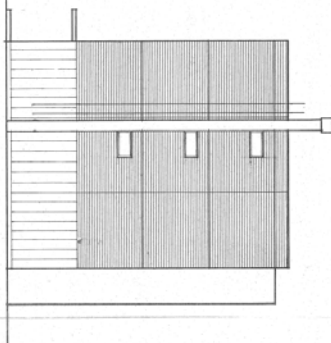
*Arto Nieminen*  
 1/27-77  
 myyjä maks. lunastus



PAINTI ETELÄN



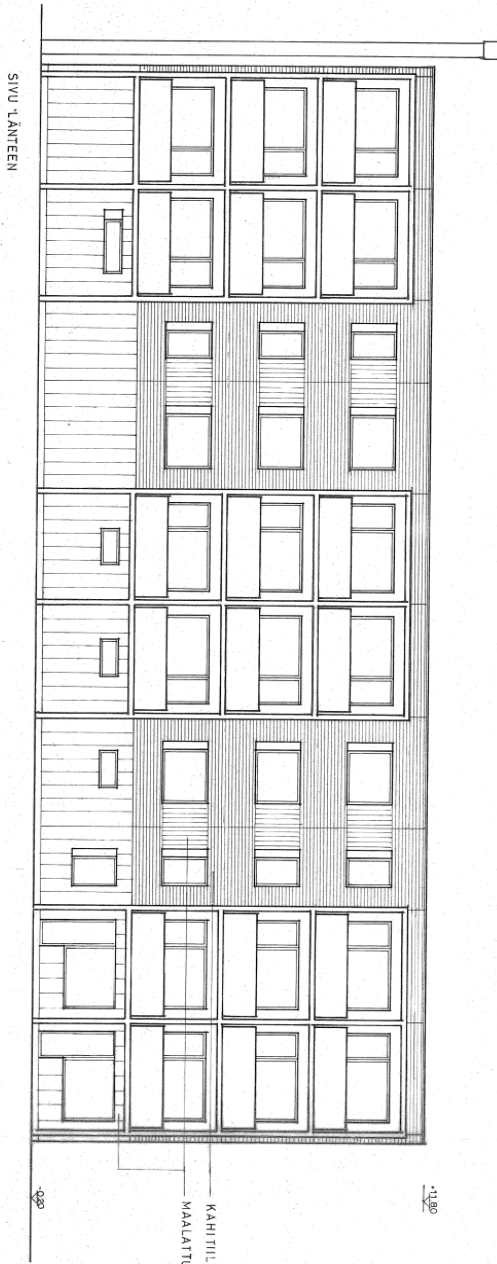
PAINTI POUKOSIEN



RILTOVESI		TUTKIMUS- JA KEHITYSKESKUS	
Kuvaus	11	Tuotteen nimi	PAINTI RISTIUS
Tuoteselitys		Tuotteen kuvaus	LEINKAUS JA PALJOT
Käyttökäyttö		Tuotteen kuvaus	3055
Arvio	20.11.77	Tuotteen kuvaus	ARK

*Handwritten notes:*  
 Oletetaan, jos  
 jalka on  
 158/158  
 158/158

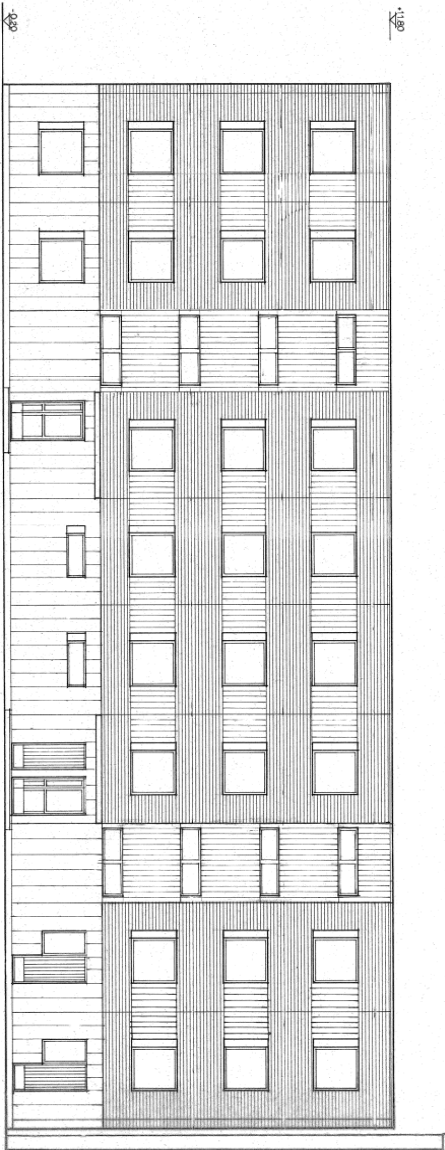




Pääsuojien merkinnät		Pääsuojien merkinnät	
Kaitekissa	kaitekissa	Kaitekissa	kaitekissa
11	11	11	11
Käytännöllinen		Käytännöllinen	
KÄYTTÖKÄYNNÖS		KÄYTTÖKÄYNNÖS	
KINTI OY PUSUNRINNE TALO C		KINTI OY PUSUNRINNE TALO C	
KOKO: 29.11.77 KÄYTTÖ: 2001 PÄIV: 2003		KOKO: 29.11.77 KÄYTTÖ: 2001 PÄIV: 2003	
ARK		ARK	

*Maalattu betoni*  
*Maalattu betoni*  
*Maalattu betoni*  
 1581-97





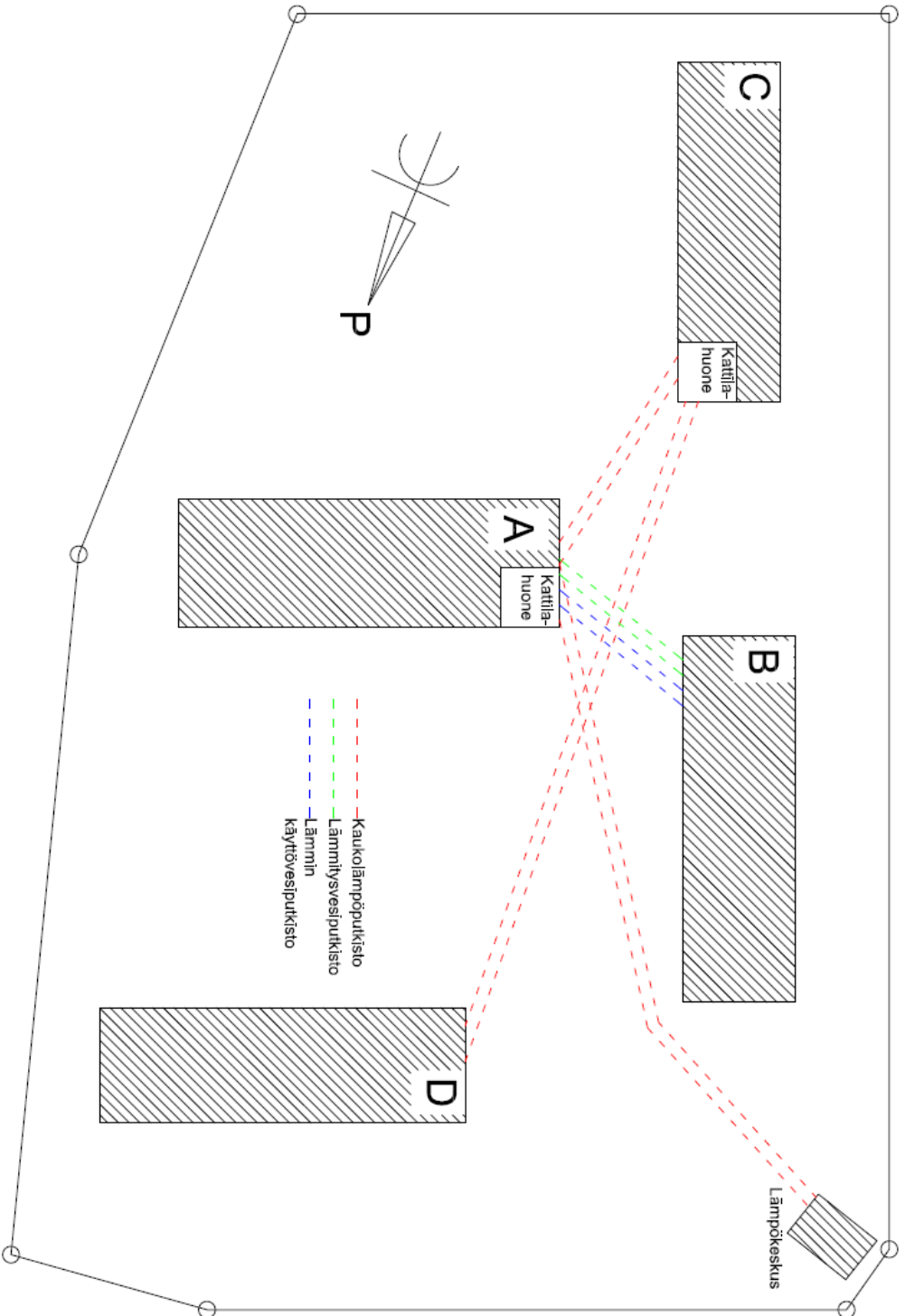
SIVU ITÄÄN

Tilaaja <b>RIIOVESI</b>		Toteutuksen Kantakäyttäjä	
Kuusiokatu 11	00010	00010	7
Määrämitta <b>UUDISRAKENNUS</b>		Määrämitta <b>PAAPURUSTUS</b>	
Käyttötarkoitus <b>KIINNOY PUSURINNE TALO C</b>		Määrämitta <b>JULKISIVU ITÄÄN</b>	
Käyttökäyttö <b>SOONNITTELUOSASTO</b>		Määrämitta <b>3056</b>	
Käyttökäyttö Käyttökäyttö Käyttökäyttö		Määrämitta 1/100	
Käyttökäyttö Käyttökäyttö		Määrämitta ARK	

*Chimbera puv  
1/100, mitä asti  
määrämitta  
1581-79*



## Kaukolämpöverkoston kuvaus



## LIITE 3: 1 (3)

**PUSUNRINNE C**  
**Materiaalien inventointi**

Littera	Nimike	Määrä	Yksikkö
<b>10000</b>	<b>RAKENNUKSEN RUNKOON KUULUMATON MATERIAALI</b>		
<b>10200</b>	<b>TALOTEKNIikka</b>		
<b>10210</b>	<b>Ilmastointilaitteet</b>		
10211	Kompressorit		1 kpl
10212	Puhaltimet		1 kpl
10213	Sähkömoottorit		1 kpl
10214	Lämmönvaihtimet		1 kpl
10215	Ilmastointiputket	250	jm
<b>10220</b>	<b>Lämmityslaitteet</b>		
10221	Öljysäiliöt		1 kpl
10222	Öljyputket	10	jm
10223	Lämmityskattilat	2	kpl
10224	Polttimet	2	kpl
10225	Lämmityspatterit	80	kpl
10226	Lämmityspotket	500	jm
<b>10230</b>	<b>Vesilaitteet</b>		
10231	Paisuntasäiliöt		1 kpl
10232	Kupariputket	-	jm
10233	Rautaputket	-	jm
10234	Komposiittiputket	-	jm
10235	Venttiilit	-	kpl
10236	Hanat, sekoittimet	63	kpl
10237	Viemäriputket	250	jm
10238	Lattiakaivot	22	kpl
<b>10240</b>	<b>Sähkö- ja säätölaitteet</b>		
10241	Sähkökeskukset		1 kpl
10242	Kaapelit, johdot	-	jm
10243	Valaisimet, valaisinrungot	130	kpl
10244	Katkaisijat ja säätimet	150	kpl
10245	Lämpömittarit	-	kpl
10246	Johdinkiskot	-	jm
10247	Automatiikka	-	kpl
10248	Kiukaat (sähkö)		1 kpl
10249	Pistorasiat	150	kpl
10250	Sulaketaulut (huoneistot)	20	kpl
<b>10300</b>	<b>KIINTOKALUSTEET</b>		
<b>10310</b>	<b>Kodinkoneet</b>		
10311	Astianpesukoneet	-	kpl
10312	Pyykinpesukoneet	20	kpl
10313	Liedet	20	kpl
10314	Jääkaapit	20	kpl
10315	Pakastimet	20	kpl
<b>10320</b>	<b>Kaapistot</b>		
10321	Keittiökaapisto	20	kpl
10322	Vaatekaapisto	20	kpl
10323	Tiskialtaat	20	kpl
10324	Peiliikaapit/hyllyt	21	kpl
<b>10330</b>	<b>Saniteettikalusteet</b>		
10331	WC-pöntöt	21	kpl
10332	Pesualtaat	22	kpl
<b>10340</b>	<b>Saunan kalusteet</b>		
10341	Lauteet		1 erä

(jatkuu)



<b>10400</b>	<b>OVET</b>		
<b>10410</b>	<b>Puuovet</b>		
10411	Asuntojen puuovet	18	kpl
10412	Huoneistojen väliovet	90	kpl
10413	Yhteisten tilojen ovet	15	kpl
10414	Parvekeovet	21	kpl
10415	Helat, lukot yms.	130	erä
10416	Puiset ulko-ovet	2	kpl
<b>10420</b>	<b>Metalliovet</b>		
10421	Ulko-ovet (teras-lasi)	2	kpl
10422	Palo-ovet	3	kpl
10423	Helat, lukot yms.	5	erä
<b>10500</b>	<b>IKKUNAT</b>		
<b>10510</b>	<b>Puuikkunat</b>	75	kpl
<b>10600</b>	<b>KEVYET VÄLISEINÄT</b>		
<b>10610</b>	<b>Betoniväliseinät (70 mm)</b>	525	m2
<b>10700</b>	<b>RAUTARAKENTEET</b>		
<b>10710</b>	<b>Kaiteet</b>		
10711	Porraskaiteet	40	jm
<b>10720</b>	<b>Portaat</b>		
10721	Terästikkaat(katolle)	15	jm
<b>10730</b>	<b>Katokset</b>		
10731	Sisäänkäyntien ulkokatokset (3000x1000)	2	kpl
10740	Ikkunapellitykset	140	jm
<b>10800</b>	<b>PINTARAKENTEET</b>		
<b>10810</b>	<b>Lattioiden pintarakenteet</b>		
10811	Muovimatot(huoneistot, saunatilat)	1100	m2
10812	Muovilaatat(porraskäytävät)	100	m2
<b>10820</b>	<b>Seinien pintarakenteet</b>		
10821	Laatoitukset	520	m2
<b>10830</b>	<b>Kattojen pintarakenteet</b>		
10831	Akustiikkalevyt (porraskäytävät)	20	m2
<b>15000</b>	<b>VESIKATTO</b>		
<b>15100</b>	<b>VESIKATON PINTARAKENTEET</b>		
<b>15140</b>	<b>Bitumihuopakatto</b>		
15141	2-kert. bitumihuopa	420	m2
15142	Reunapellitykset	100	jm
<b>15200</b>	<b>KATTOPINNOITTEEN ALUSRAKENNE</b>		
<b>15230</b>	<b>Bitumihuopakaton alusrakenteet</b>		
15231	Siporex-laatat (50 mm)	420	m2
15232	Kevytsora	170	m3
<b>15300</b>	<b>VESIKATON KANTAVAT RAKENTEET</b>		
<b>15320</b>	<b>Kantava yläpohjalaatta</b>	420	m2
<b>15330</b>	<b>Vesikaton nauhaelementit</b>	24	kpl
<b>20000</b>	<b>RAKENNUKSEN RUNKO</b>		
<b>20100</b>	<b>ULKOSEINÄT</b>		
<b>20110</b>	<b>Ei-kantavat ulkoseinäelementit</b>		
20111	Kahi-tiililaattapintaiset betonisandwich elementit	48	kpl
20112	Elementtien saumausaineet	650	jm
<b>20160</b>	<b>Lämmöneristeet</b>		
20163	Mineraali- ja lasivilla	1140	m2
<b>20200</b>	<b>VALIPOHJAT</b>		
<b>20220</b>	<b>Paikalla valetut betoniset välipohjat</b>	1110	m2
<b>20300</b>	<b>KANTAVAT RAKENTEET</b>		
<b>20330</b>	<b>Betonirakenteet</b>		
20331	Kantavat väliseinät	1000	m2

20332	Kantavat ulkoseinäelementit	18	kpl
<b>20500</b>	<b>PARVEKKEET</b>		
<b>20510</b>	<b>Parveke-elementit</b>		
20511	Parvekepielielementit	36	kpl
20512	Parvekelaatat	24	kpl
20513	Parvekekaiteet	18	kpl
<b>30000</b>	<b>RAKENNUKSEN POHJA</b>		
<b>30200</b>	<b>POHJALAATTA</b>		
30210	Maanvarainen betonilaatta	420	m2
<b>30300</b>	<b>KANAALIT</b>		
30310	Kaapelit	50	jm
30320	Vesijohdot	50	jm
<b>30400</b>	<b>KAIVOT</b>		
30410	Viemärikaivot	5	kpl
30420	Sadevesikaivot	4	kpl
30430	Salaojakaivot	4	kpl
<b>30500</b>	<b>VIEMÄRIT</b>		
<b>30600</b>	<b>PERUSTUKSET JA ANTURAT</b>		
30610	Betonianturat	100	jm
30620	Betonisokkelielementit (sandwich)	20	kpl
<b>30700</b>	<b>ÖLJYSÄILIÖT</b>	1	kpl
<b>30800</b>	<b>VESI- JA KOSTEUSERISTEET</b>	-	m2
<b>30900</b>	<b>LIKAANTUNEET MATERIAALIT</b>		
30910	Pannuhuoneen lattia	36	m2
<b>40000</b>	<b>PIHA- JA MUUT LISÄRAKENTEET</b>		
<b>40300</b>	<b>SAVUPIIPUT JA HORMISTOT</b>		
40310	Teräshormit (2 kpl)	30	jm
<b>40400</b>	<b>PIHA-ASFALTTI</b>	100	m2
<b>40500</b>	<b>TAYTOT</b>	1200	m3

## LIITE 4

MATERIAALIEN PURKUTEKNIIKAT  
JA HYÖTYKÄYTTÖ

Materiaali/rakenneseosa	Purkuteknikka	Hyötykäyttö
Asbesti- ja muut ongelmajätteet	Asbestiyöluvan omaava toimija suorittaa materiaalin purkutyön.	Toimitetaan asbestia ja ongelmajätteitä vastaanottavalle toimijalle.
Paikalla valetut betonirakenteet	Purkukahmari, hydraulihasara. Paikalla valetut betonirakenteet murskataan. Teräksiset erotellaan rakenteista pulverimalla.	Betonirakenteet rikotaan ja murskataan joko paikan päällä tai kuljetaan rikottuna murskattavaksi. Voidaan hyödyntää maanrakentamisessa esim. teiden kantavissa kerroksissa. Vaatii ympäristöluvan käsittelyssä paikan päällä.
Betonilementit	Irrotuksessa purkukahmari. Materiaalien erotelussa purkukahmari tai pienkoneet ja lisälaitteet. Kokonaisena irrottaessa timanttitseaus ja nostolaitteet.	Murskataan muun betonijätteen joukkoon tai selvitetään onko elementteille uusiokäytön mahdollisuuksia kokonaisina. Murskattaessa elementteistä erotellaan eristeet, teräksiset ja tiililaatat.
Tiili, siporexlaatat	Purkukahmari tai käsikäyttöiset purkuyökäluut. Murskataan tiilimurskeeksi.	Voidaan käyttää betonimurskeen tavoin maanrakentamisessa. Hakkeeksi keilpaava puu toimitetaan hakettavaksi ja käsitelty puu sille soveltuvaan vastaanottopaikkaan.
Puu	Irti repimällä käsityökäluin.	Metalijäte toimitetaan metallin kiertätykseen erikoistuneelle toimijalle. Palo-ovet ja muut metalliovet hyödynnetään kunnan mukaan ehjänä.
Metalli	Kaikki metallijäte puretaan joko käsin tai koneella. Palo-ovet ja muut metalliovet hyödynnetään kunnan mukaan ehjänä.	Käytetään mahdollisuuksien mukaan muissa kiinteistössä tai varastoidaan myöhempiä käyttöä varten. Tarpeettomat ja huonokuntoiset laitteet toimitetaan laitteita kiertäville toimijoille.
Talotekniikka, sähkölaitteet jne.	Puretaan mahdollisuuksien ja laitteiden kunnan mukaan ehjänä.	Toimitetaan kyseisten laitteiden keräyspisteeseen.
Kodinkoneet	Kuljetaan pois ehjänä.	Toimitetaan sekajätteenä vastaanottopaikalle.
Mineraali- ja lasivilla	Eroellaan muista rakenteista käsin tai koneellisesti.	Toimitetaan sekajätteenä vastaanottopaikalle.
EPS, Styrox	Eroellaan muista rakenteista käsin tai koneellisesti.	Toimitetaan sekajätteenä vastaanottopaikalle.
Bitumihuoivat	Irrotetaan joko käsityökäluilla tai koneellisesti purkukahmariilla. Huovat erotellaan muista materiaaleista.	Bitumihuoivilla ei käytännössä hyötykäyttömahdollisuuksia. Toimitetaan sekajätteenä kaatopaikalle.

## PURKULAJIEN VERTAILU

Purkulaji	Käytettävä kalusto	Hyödyt	Haitat	Sovellettuus kohteeseen
Purku ehjänä	Käsityökalu, timanttisahaussaitteet, nostolaitte	Saadaan hyödynnettyä rakennusosia ehjänä uusiokäyttöön. Jätettä syntyvä vähemmän -> säästetään ympäristöä ja säästetään jätteenkäsittely kustannuksissa.	Hidas ja kallis menetelmä. Uusiokäyttökohteet täytyy olla hyvin suunniteltu. Vaatii myös purkutyon suunnittelulta paljon.	Käytännössä kohteessa ei ole järkevää purkaa rakennusosia ehjinä, koska käyttökohteita näille ei ole olemassa.
Purku osittain ehjänä ja rikkomalla	Käsityökalu, timanttisahaussaitteet, purkukahvari, purkusaksat, nostolaitte	Varsinkin elementtirakenneet saadaan hyödynnettyä ja myös tässä vaihtoehdossa jätettä syntyvä vähemmän.	Vaatii purkutyon suunnittelulta ja toteutukselta paljon, koska osa materiaaleista täytyy säilyä ehjänä.	Saadaan hyödynnettyä osa hyväkuntoisista materiaaleista joten soveltuu kohteeseen hyvin.
Purku kokonaan rikkomalla	Käsityökalu, purkukahvari, puuveroinnitalte, purkusaksat, erilaiset murskaimet, purkukuua, räjäyttämisen	Rakenne saadaan nopeammin purettua, kun rakenteiden ehjänä irrottamiseen ei huku aikaa. Säästetään työkuukausissa.	Materiaaleja ei saada uusiokäytettyä.	Jos kohteesta ei oteta rakennusosia uusiokäyttöön, menetelmä on ainoa mahdollinen.

## LIITE 6

## PURKUMENETELMIEN VERTAILU

Purkumenetelmä	Hyödyt	Haitat	Soveltuvuus kohteeseen
Purkukuula	Tehokas ja nopea menetelmä. Soveltuu hyvin betonirakenteiden rikkomiseen. Turvallinen menetelmä, koska työntekijöitä ei tarvita.	Purkaessa syntyy paljon melua ja pölyä. Lajitteleva purku vaikeutuu materiaalien sekoittuessa keskenään. Vanhanaikainen menetelmä, joten kalustoa saatavissa harvassa.	Kun kohteesta ei oteta suuria rakennusosia ehjänä käyttöön, menetelmä sopii hyvin kohteeseen. Menetelmä vaikeuttaa kuitenkin jätteen lajittelua ja hyötykäyttöä.
Purkukahmari, purkusokset, murskaimet.	Sopii hyvin rakennusosien purkamiseen yksittäisinä, jonka jälkeen ne voidaan murskata ja rikkoa erikseen. Työssä voidaan käyttää tavanomaisia kaivinkoneita joihin kahmari tai muu laite on kiinnitetty.	Melu- ja pölyhaitat. Koneet vaativat tilaa rakennuksen ulkopuolella.	Tehokas työmenetelmä kohteeseen. Rakenteet saadaan purettua yksittäisinä ja lajiteltua omiin kasoihinsa.
Pienkalusto	Pystytään purkamaan rakenteita ehjinä ja kokonaisina. Jätteet pystytään lajittelemaan tarkasti. Ei vaadi tilaa koneille merkittävästi rakennuksen ulkopuolella.	Menetelmä aiheuttaa työturvallisuusriskejä, koska työntekijät työskentelevät rakennuksen sisällä. Hitaampi ja kalliimpi menetelmä.	Soveltuu kohteen purkuun ovien ja tiettyjen varusteiden purkamisen osalta. Tältä osin purkutyö voidaan suorittaa käyttäen kunnan omia työntekijöitä.
Räjähdyttäminen	Tehokas purkumenetelmä. Rakennus saadaan purettua yhdessä vaiheessa.	Vaatii erikoisosaamista urakoitsijalta. Suomessa harvinainen purkumenetelmä, joten urakoitsijoita vaikea löytää. Aiheuttaa huomattavia melu- ja pölyhaittoja.	Muiden rakennusten läheisyys aiheuttaa hankaluuksia räjäyttämiseksi. Menetelmä vaikeuttaa purkujätteen lajittelua ja hyötykäyttöä.