

Olli Koivisto

Ohjeistus LVI-purkutyöselostuksen laadintaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikan tutkinto-ohjelma

Insinööriytyö

28.10.2015

Tekijä Otsikko	Olli Koivisto Ohjeistus LVI-purkutyöselostuksen laadintaan
Sivumäärä Aika	35 sivua + 4 liitettä 28.10.2015
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI, suunnittelupainotteinen
Ohjaajat	DI Arvo Rossi yliopettaja Aki Valkeapää
<p>Insinööriyön tavoitteena oli luoda LVI-purkutyöselostuksen laadintaohjeistus. Aihetta lähdin tutkimaan referenssikohteen avulla. Referenssikohteen tarkoituksena oli selvittää, missä projektin vaiheissa erityistä huomiota tarvittiin. Työssä piti myös luoda kokonaisvaltainen kuva purkusuunnittelun käsitteistä, eri työvaiheista sekä niiden vastuuhenkilöistä.</p> <p>Referenssikohteesta laskin purettavien massojen määrän luomallani massalaskentataulukolla ja olin muutenkin projektin kulussa tiiviisti mukana. Loin LVI-purkutyöselostusten laadintaohjeistuksen projektin aikana tekemiäni huomioiden perusteella. Tämän lisäksi raportoin massalaskentataulukon laskentaperiaatteista. Projektin tarkoitus oli toimia insinööriyön pohjana.</p> <p>Insinööriyöprojektin tuloksena syntyi LVI-purkutyöselostusten laadintaohjeistus yrityksen käyttöön. Tämän lisäksi yritys sai massalaskentataulukon purkutyöselostuksien tueksi sekä kattavan tietopaketin purkusuunnittelun vaiheista ja käsitteistöstä. Työn aikana nousi esiin selostuksen laadinnassa huomioonotettavia seikkoja. Näiden lisäksi saatiin tietoa projektin työvaiheiden kestoista.</p> <p>Yritys saa insinööriyöstäni käyttöönsä ohjeistuksen selostuksen laadintaan sekä massalaskentataulukon purkukohteille. Insinööriyö johdattaa lukijan myös purkutyösuunnittelun maailmaan, joten sitä lukevalle muodostuu kuva myös käsitteistöstä. Purkusuunnittelun lisääntyneeseen tarpeeseen insinööriyö vastaa perehdyttämällä alalla kokemattoman LVI-suunnittelijan purkukohteisiin. Perehdytys nopeutuu, koska yrityksellä on käytössä valmis ohjeistus, minkä lisäksi saadaan yhtenäisemmät massalaskentataulukot.</p>	
Avainsanat	korjausrakentaminen, purkaminen, purkutyöselostus

Author Title	Olli Koivisto Guide to writing HVAC disassembling report
Number of Pages Date	35 pages + 4 appendices 28 September 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering, Design Orientation
Instructors	Arvo Rossi, Master of Science Aki Valkeapää, Principal Lecturer
<p>The goal of the final year project was to create a guide to creating an HVAC disassembling report. The project started with a reference project which was aiming to find out all things that needed highlighting in the disassembling project. The project included data about the concepts in the disassembly planning, the different stages of the disassembling, and the persons in charge.</p> <p>Part of the final year project was a mass calculation table for the parts of the disassembling. The calculation table was made as a part of the reference project. The reference project also included an HVAC disassembling report. The disassembling guide was based on this disassembling report.</p> <p>The final year project offered the company the guide, a mass calculation table and an information package of the stages and notions of disassembly planning. The company also got the data for project managing. The resulting materials help the company to brief new HVAC engineers to disassembling projects.</p>	
Keywords	renovation, disassembling, disassembling report

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Rakennusten purkaminen	3
2.1	Haitta-aineet	3
2.1.1	Asbesti	4
2.1.2	Kivihiihipiki	5
2.1.3	PCB-yhdisteet	6
2.1.4	Kylmäaineet	6
2.1.5	Öljyt ja rasvat	7
2.2	Työturvallisuus	8
2.2.1	Purkutyöt	8
2.2.2	Paloturvallisuus	8
2.3	Materiaalien kierrätys	9
2.3.1	Puujäte	10
2.3.2	Metallijäte	11
2.3.3	Muut jätteet	12
2.3.4	LVI-järjestelmien purkamisesta syntyvä jäte	12
2.4	LVI-järjestelmien purkukustannukset	13
3	Purkutöiden suunnittelu	15
3.1	Purkuohjelma	15
3.2	Purkutyöselostus	16
3.2.1	Purkutyöselostus yleisesti	16
3.2.2	LVI-purkutyöselostus	17
3.3	Purkusuunnitelma	17
3.4	Purkutyösuunnitelma	17
3.5	Viikkoaikataulu	19
4	Referenssikohde	20
4.1	Rakennus B	21
4.2	Massalaskenta	22
4.2.1	Putkistot ja kanavistot	23
4.2.2	Eristykset	24
4.2.3	Kalusteet ja laitteet	25
4.2.4	Lopputulokset	26
5	Ohjeistus	28

5.1	Kohdetiedot	28
5.1.1	Perustiedot	28
5.1.2	Hankkeen kuvaus	29
5.2	LVI-järjestelmät	29
5.2.1	Yleiset vaatimukset	29
5.2.2	Yleistä	29
5.2.3	Purkukohde	30
5.3	Tiedot purettavista rakenteista	30
5.4	Vanhat suunnitelmat	30
5.5	Purkutapaselostus	31
5.6	Huomioitavaa	32
5.6.1	Huomioiden tarve	32
5.6.2	Materiaalien lajittelu	32
5.7	Purkupiirustukset	32
5.8	Valokuvat	32
6	Yhteenveto	33
	Lähteet	34
	Liitteet	
	Liite 1. LVI-massaluettelo B-rakennus, 1. vaihe	
	Liite 2. LVI-massaluettelo B-rakennus, 2. vaihe	
	Liite 3. LVIA-työselostus, haitta-aine- ja sisustuspurku, B-rakennus	
	Liite 4. LVIA-työselostus, runkopurku, B-rakennus	

1 Johdanto

Insinööriyön tilaajana toimii RE-suunnittelu Oy, joka on yli 90 vuotta sitten Valio Meijerien Keskusosuusliikkeen perustama arkkitehti- ja insinööriosasto, joka on vuonna 1994 ulkoistettu ja siirtynyt yksityiseen omistukseen. [1] Kuvasta 1 nähdään RE-suunnittelu Oy:n historian merkittävimmät tapahtumat kuvina.



Kuva 1. RE-suunnittelu Oy:n historia [1].

Nykyisin RE-suunnittelu Oy on monialainen arkkitehti- ja insinööritoimisto, joka toimii kansainvälisesti asiakkaiden pitkäjänteisenä kumppanina. RE-suunnittelu Oy toimii projektoinnin, arkkitehtuurin, rakennetekniikan, LVIA-tekniikan, sähkötekniikan, kylmätekniikan, energiatekniikan sekä tuotantotekniikan aloilla. RE-suunnittelu Oy:n erikoisala ovat työympäristöt sekä teollisuuden, logistiikan ja julkishallinnon erikoisrakennukset.

RE-suunnittelu Oy tekee aika ajoin myös LVI-purkutyöselostuksia rakennusten lisääntyneen purkamisen vuoksi. On huomattu, että ohjeistus purkutyöselostuksiin on puutteellista tai se puuttuu kokonaan. Näin syntyi tarve insinööriyölle, jossa käsitellään LVI-purkutyöselostusta kokonaisuutena.

Insinööriyössä on tavoitteena tutkia monipuolisesti eri lähteitä ja luoda ohjeistus LVI-purkutyöselostuksen laadintaan LVI-suunnittelijoille. Työn on tarkoitus käsitellä selostuksen eri vaiheet ja saada lukijalle selkeä kuva siitä, kuinka LVI-purkutyöselostusta kannattaa lähteä lähestymään ja mitä siinä on otettava huomioon niin rakennuksesta kuin aikatauluistakin.

Työssä tutustutaan referenssikohteena toimivan rakennuskokonaisuuden purkuun. Referenssikohteessa on huomiota kiinnitetty massalaskentaan, koska se oli työvaiheista haastavin ja vei eniten aikaa.

RE-suunnittelu Oy hyötty insinööriyöstä saaden ohjeistuksen LVI-purkutyöselostusten laadintaan. Ohjeistuksen avulla LVI-suunnittelija olisi tarkoitus nopeasti ja monipuolisesti perehtyä purkutyöselostuksen laadintaan ja käsitteistöön.

2 Rakennusten purkaminen

Suomen maankäyttö- ja rakennuslaissa rakennusten purkamista on ohjeistettu seuraavasti:

Rakennusta tai sen osaa ei saa ilman lupaa purkaa asemakaava-alueella tai alueella, jolla on voimassa 53 §:ssä tarkoitettu rakennuskielto asemakaavan laatimiseksi. Jokaisen purkutyötä suunnittelevan on siis tehtävä purkulupahakemus, ellei voimassaolevassa rakennusluvassa määrätä rakennusta purettavaksi tai purkutoimenpide ole vähäinen. [2, 127§]

Purkutöissä vaaroja ja ongelmia aiheuttavat monet tekijät. Tyypillisimpiä näistä ovat rakenteiden vaarallisuus joko haitta-aineiden tai sortumisvaaran johdosta, työntekijöiden huolimattomuus työturvallisuusasioissa ja purussa käytettävien laitteiden aiheuttamat pölyt, tärinät tai tulipalot. [3, s. 1.]

2.1 Haitta-aineet

Haitta-aineilla kuvataan aineita, jotka ovat haitallisia ihmisten terveydelle tai ympäristölle. Tavanomaisissa purkutöissä kohdataan yleisimmin asbestia, kivihiilipikeä, PCB:tä, lyijyä, kylmäaineita sekä rasvaa ja öljyä. Asbestin, kivihiilipien sekä PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purkuun on laadittu ohjeistus Ratu-ohjeissa, jotka ovat rakentamisen ammattilaisten yhdessä luomia tietopaketteja. [4, s. 7.]

Haitta-aineisiin tulee kiinnittää erityistä huomiota purkutyöselostusta laadittaessa. Haitta-aineista saa tietoa haitta-ainetutkimuksesta, joka laaditaan ennen rakennuksen purkusuunnittelua, mikäli pelkkä haitta-ainearvio ei riitä. Haitta-ainetutkimus tehdään pintamateriaaleille sekä rakenteiden sisällä oleville materiaaleille. Näytteiden avulla selvitetään myös rakenteisiin mahdollisesti imeytyneet haitta-aineet. Haitta-ainetutkimus voidaan toteuttaa laajana, rajattuna tai pelkästään ulkovaippaa koskevana, riippuen rakennuksen korjaustoimenpiteen laajuudesta. [4, s. 2, 5.]

Haitta-ainetutkimuksen tekijän pätevyydelle ei ole vaatimuksia viranomais määräyksissä tai -ohjeissa. Haitta-ainetutkijoille on olemassa henkilösertifikaatti, joka noudattaa standardin SFS-EN ISO/IEC 17024 vaatimuksia. [4, s. 2.]

2.1.1 Asbesti

Asbesti nimityksenä käsittää useita eri mineraaleja. Asbestia on käytetty rakennuksissa hyvien lämmöneristysominaisuuksien, kemiallisen kestävyuden, vetolujuuden sekä mekaanisen kestävyuden ansiosta esimerkiksi putkien eristeenä, kuten kuvassa 2. Asbestimineraaleista kaikki kuitenkin ovat terveydelle vaarallisia kuitumaisina, aiheuttaen ihmisille keuhkosairauksia ja syöpää. [4, s. 7.]



Kuva 2. Asbestipitoisella eristeellä eristettyjä ilmanvaihdon lämmitysputkia.

2.1.2 Kivihiilipiki

Kivihiilipiki eli kreosotti on yleisnimitys puusta tai kivihiilestä korkean lämpötilan avulla valmistetuille kemiallisille yhdisteille. Kreosootista vapautuvat yhdisteet ärsyttävät ihoa ja hengitystä sekä aiheuttavat syöpää ja perimävaurioita erityisesti PAH-yhdisteiden (polysykliset aromaattiset hiilivedyt) takia. [4, s. 10.] Kivihiilipikeä on käytetty rakennuksissa esimerkiksi kuvan 3 mukaisissa paikoissa.



Kuva 3. Kivihiilipiellä käsiteltyjä rakenteita [5].

2.1.3 PCB-yhdisteet

Polyklooratut bifenyylit ovat kestävyiden sekä huonon syttymisen takia käytetty öljymäisten kemikaalien ryhmä. Ominaisuuksiensa johdosta sitä on käytetty rakennuksissa sähkölaitteissa sekä saumamassoissa (kuva 4). PCB-yhdisteet eivät juuri hajoa luontoon, mikä on suuri ongelma niiden aiheuttaessa kehityshäiriöitä sekä syöpää. PCB-yhdisteitä voi joutua ihmisen elimistöön ilmaan irronneen pölyn kautta tai ihokosketuksessa. [4, s. 10.]



Kuva 4. Lyijy-yhdisteitä sisältävää saumamassaa [6].

2.1.4 Kylmäaineet

Kylmäaineet ovat lämmönsiirron väliaineina käytettyjä nesteytettyjä kaasuja. Kylmäaineiden käyttö kylmäkoneistossa perustuu faasimuutokseen. Kylmäaineet voivat muuttaa muotoaan nesteestä kaasuksi, tai kaasusta nesteeksi, ulkoisen lämpötilan muutoksen avulla. Muutoksen avulla saadaan suuriakin lämpökuormia siirrettyä suhteellisen pienellä kylmäaineen massavirralla. [7, s. 1.]

Kylmäaineet ovat kuitenkin haitallisia ympäristölle. Haittoja kuvaamaan on luotu erilaisia asteikkoja (taulukko 1).

Taulukko 1. Asteikkoja, jotka kuvaavat kylmäaineiden sekä kylmälaitosten haittoja [7, s. 1.].

ODP	Luku, joka ilmoittaa kylmäaineen suhteellisen otsonihaitallisuuden suhteessa kylmäaineeseen R11.
GWP	Luku, joka ilmoittaa kylmäaineen kasvihuonehaitallisuuden suhteessa hiilidioksidiin.
TEWI	Luku, joka ilmoittaa kylmälaitoksen elinaikanaan tuottaman kasvihuonehaitallisuuden kilogrammoina hiilidioksidia.

Koska kylmäaineet ovat ympäristölle haitallisia, ne on hävitettävä asianmukaisesti. Esimerkiksi Ekokem Oy hävittää kylmäaineita. Kylmäaineiden hävityksestä saa todistuksen, joka pitää vaatia urakoitsijalta. Kylmäaineita on helppo hävittää laittomasti, sillä kylmäaineet höyrystyvät normaalissa ilmanpaineessa. Joitakin kylmäaineita voidaan myös kierrättää, käyttäen toisesta kylmäkoneistosta poistettu kylmäaine, toiseen kylmäkoneistoon.

Kylmäaineet voivat olla myös ihmisen terveydelle haitallisia. Haitallisuuden perusteella kylmäaineet on jaettu A- ja B-ryhmään. A-ryhmän kylmäaineilla ei ole tunnettuja haittavaikutuksia ihmisiin, kun B-ryhmän kylmäaineilla on tunnettuja haitallisia vaikutuksia ihmisiin. [7, s. 2.]

2.1.5 Öljyt ja rasvat

Öljyt ja rasvat täytyy hävittää asianmukaisesti. Öljyä ja rasvaa esiintyy yleisimmin niiden erotukseen kehitetyissä kaivoissa, minkä lisäksi öljyä esiintyy polttoainesäiliöissä. Erotuskaivoja esiintyy yleisesti esimerkiksi teollisuuden kohteissa. Öljyt ja rasvat pystyy hoitamaan tavanomainen lokapalvelu, joka puhdistaa kohteen jätteistä ja toimittaa ne

jatkokäsittelyyn. Puhdistuksen jälkeen voi purettavan kohteen hoitaa tavallisena purkutyönä.

2.2 Työturvallisuus

2.2.1 Purkutyöt

Työturvallisuutta parantavista toimista huolimatta, rakennusalalla tapahtuu työtapaturmia selvästi enemmän kuin muilla päätoimialoilla. Purkutyössä työturvallisuuteen aiheuttaa ongelmia erityisesti olemassa olevaan rakennukseen tehdyt muutokset sekä haitta-aineet. Muutosten dokumentoinnin puutteet sekä haitta-ainetutkimuksen epätarkkuus aiheuttavat vaaratilanteita, joihin ei välttämättä ole osattu varautua. Purkutöissä myös putoamisvaara lisääntyy esimerkiksi holveihin tehtävien läpivientien takia. Edellä mainittujen asioiden lisäksi työntekijöillä pitää olla asianmukaiset suojarusteet. [8, s. 516–517.]

Purkutyöhön ryhtyvä tekee kohteesta purkutyösuunnitelman käyttäen pohjatietonaan purkusuunnitelmia, purkutyöselostuksia, turvallisuusasiakirjaa sekä omaa ammattitaitoaan kohteeseen tutustumalla [8, s. 518]. Tästä johtuen purkutyösuunnitelmassa täytyy ottaa kantaa työturvallisuuteen.

2.2.2 Paloturvallisuus

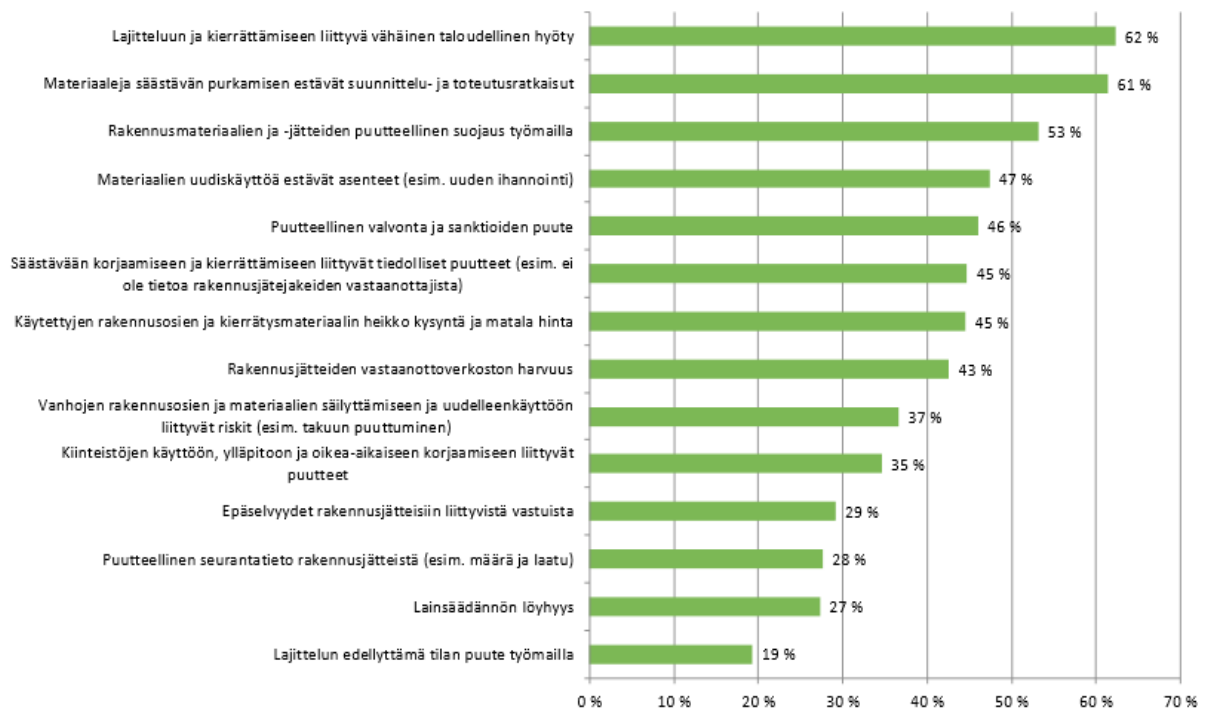
Rakennustyömailla suurin riski tulipalolle syntyy purkutöissä. Purkutöissä käytettävistä työmenetelmistä useimmat synnyttävät lämpöä, mikä nostaa ympäröivien rakenteiden syttymisriskiä. Purkutyömailla suoritettavista toimenpiteistä syntyy usein myös pölyä, joka voi tietyissä olosuhteissa lisätä tulipalon riskiä.

Jokainen urakoitsija on veloitettu huomioimaan paloturvallisuus rakennustyömailla. Jokaisella tulitöitä tekevällä työntekijällä pitää olla voimassa oleva tulityökortti. Tulityökortin haltija on saanut tulitöiden turvallisuuteen liittyvän koulutukseen, jolla pyritään ehkäisemään vaaratilanteet. Tulitöille pitää järjestää vartiointi vähintään tunniksi tulityön jälkeen, mahdollisesta jälkisyttymisestä johtuen. Rakennustyömaalla pitää olla alkusammutuskalusto, josta jokaisella työntekijällä on tieto ja heidät on opastettu niiden käyttöön.

Korjausrakentamisessa lähtökohtaisesti sovelletaan rakennuksen rakennusaikaisia rakentamismääräyksiä. Korjausrakentamisen kohteiden monipuolisuuden vuoksi jokainen kohde vaatii yksilöllisen tarkastelun. Jokainen paloturvallisuusriskin aiheuttava toimenpide tulisi käsitellä erillisenä, jotta paloturvallisuus tulisi varmasti huomioitua.

2.3 Materiaalien kierrätys

Jätteen kierrätyksellä tarkoitetaan toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Jätteen kierrätyksenä ei pidetä hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi. [9, s. 2.]



Kuva 5. Rakentamisen materiaalitehokkuuden koetut esteet [10].

Vuonna 2012 voimaan astuneiden asetusten sekä uuden jätelain (646/2011) mukaan tulee rakennus- ja purkujätteestä kierrättää tai hyödyntää materiaalina 70 % vuonna 2020 [8]. Nykyisin rakennusjätteistä kierrätetään noin kolmannes, mutta kierrätysasteeseen vaikuttaa kielteisesti se, että kierrätykseksi ei lasketa maantäyttöön tai energiana käytettyä jätettä, koska Suomessa rakennusjätteestä valtaosa on puuta [11; 8, s. 2]. Kuvasta 5 nähdään myös rakennusmateriaalien kierrätyksen esteeksi koettuja asioita.



Kuva 6. Jätteiden kierrätykseen käytettäviä astioita [12, s.10].

Rakennustyömailla syntyvää jätettä olisi pystyttävä hyödyntämään jatkossa huomattavasti tehokkaammin kuin nykyisin, tuomalla rakennustyömaille esimerkiksi kuvan 6 mukaisia lajitteluastioita. LVI-suunnittelijan laatiessa LVI-purkutyöselostusta on hänen mietittävä materiaalien kierrätystä tarkemmin. Purkutyöselostuksessa pitää ottaa kantaa materiaalien kierrätykseen, vaikka vastuu rakennusjätteen jätehuollosta onkin urakoitsijalla.

2.3.1 Puujäte

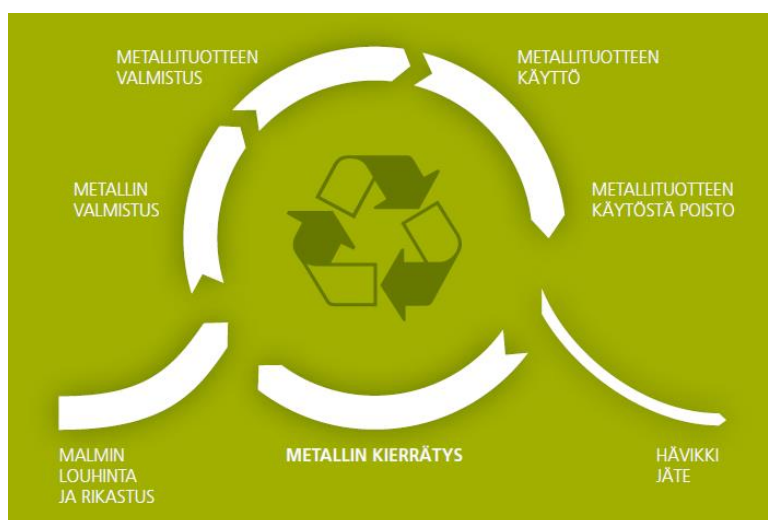
Puujäte kierrätetään jo nykyisin tehokkaasti keräämällä sitä talteen kuvan 7 tavoin. Puujätettä hyödynnetään työmailla muottimateriaalina, minkä lisäksi kuormalavat kierrätetään. Puujätettä voidaan hyödyntää myös komposiittimateriaalien valmistuksessa, mutta valtaosa yli jäävästä puujätteestä murskataan ja hyödynnetään energiana. [12, s. 6.]



Kuva 7. Puujätteen kierrätystä rakennustyömaalla [12, s. 6].

2.3.2 Metallijäte

Maailman metallivarannot ovat hyvin rajoitetut, joten niiden kierrätykseen on kiinnitetty huomiota jo vuosikymmeniä sitten. Metallijätteestä voidaan kierrättää käytännössä kaikki. Metallijätteen tehokkaan kierrätyksen mahdollistaa niiden helppo jatkokäsittely sulattamalla. Metalliteollisuudessa kierrätysmetalli saattaa kattaa jopa 80 % lopputuotteesta kuvan 8 mukaisessa prosessissa. Metalleja pystyy kierrättämään loputtomasti uudestaan menettämättä niiden ominaisuuksia. [13]



Kuva 8. Metallien kierrättämisen periaate [13].

2.3.3 Muut jätteet

Paperi, pahvi ja muovi voidaan kierrättää tehokkaasti, joskin muovia pitää olla suurempi erä, jotta se on kannattavaa. Rakennustyömailla hyödynnetään myös polystyreeniä ja -uretaania routaeristeeksi. Myös lasit, kipsilevyt, posliini, tiilet, asfaltti ja kattohuopa kierrätetään teollisuuden raaka-aineiksi. [12, s. 6.]

Rakennuksissa voi esiintyä myös villalla, solukumilla, uretaanilla tai pahvilla eristettyjä putkia. Putkieristykset puretaan sisustuspurun yhteydessä putkista ja kierrätetään erikseen. Rakenteissa olevat putket erotellaan myöhemmin betonin murskauksen yhteydessä ja niiden mahdolliset eristeet kierrätetään metallijätteen seassa. Metallijätteen seassa saa, vastaanottajasta riippuen, olla muutama prosentti muuta jätettä. [14]

2.3.4 LVI-järjestelmien purkamisesta syntyvä jäte

LVI-järjestelmien purkamisesta syntyy monenlaista metallijätettä. LVI-järjestelmiä palvelevat putkistot ja kanavistot sisältävät yleisesti kuparia sekä erilaatuisia teräksiä.

Yleisimmin metalliset putket ja ilmanvaihtokanavat toimitetaan sulatettavaksi ja sitä kautta uusiokäyttöön. Uudelleenkäyttöä putkille ja kanaville ei ainakaan vielä tehdä. Uudelleenkäytössä putket ja kanavat pitäisi purkaa siististi, puhdistaa sisältä ja ulkoa sekä koeponnistaa vuotojen varalta. Toimenpiteet hidastavat purkua, eikä jatkokäsittelyiltäkään säästyä.

Ilmanvaihtokanavien uusiokäyttö sellaisenaan voisi olla mahdollista, mikäli kanava on tiivis, eikä se ole syöpynyt tai ruostunut. Ilma ei kuluta kanavaa, ellei se sisällä epäpuhauksia, kuten raskasta pölyä.

Lämpö- ja vesiputkissa uusiokäytön estää putkien kuluminen. Uudelleenkäyttäjän olisi mahdotonta tietää ilman perusteellisia tutkimuksia, onko putkessa esimerkiksi pistesyöpymää. Putkien uusiokäyttö aiheuttaisi siis riskin esimerkiksi vesivahingolle, eikä se siksi ole suositeltua.

LVI-järjestelmissä on kuitenkin paljon kalusteita, joita voidaan uusiokäyttää sellaisenaan. Suomessa on rakennustarvikkeille suunnattuja kierrätyskeskuksia, jotka ottavat vastaan esimerkiksi hyväkuntoisia WC-istuimia. Purkua suunniteltaessa kannattaa ot-

taa selvää mahdollisuuksista kierrättää kalusteita. Näin saavutetaan säästöjä kaatopaikkakustannuksista, minkä lisäksi kierrätys on ympäristöystävällinen toimenpide.

2.4 LVI-järjestelmien purkukustannukset

Haahtelan [15] Talonrakennuksen kustannustieto 2015 -ohjelmassa on määritelty kustannuksia LVI-purun toimenpiteille. Hintojen avulla voidaan laskea kustannukset tavanomaisille LVI-purkutöille. (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Haahtelan [15] Talonrakennuksen kustannustieto -ohjelmassa LVI-puruille määritellyjä kustannuksia (hinnat katsottu 28.7.2015).

Talonrakennuksen kustannustieto 2015 alv 0 %			
Hinnat ovat haahtela-indeksin 81 mukaisia hintoja			
Talo 2000, Nimike	Yksikkö	Määrä	€/yks
Lämpökeskuslaitteet			
lämpökeskuksen purku 500 rm ³	erä		940
lämpökeskuksen purku 20 000 rm ³	erä		3132
lämmönsiirtimen purku	kpl		677
Lämpöjohdot			
verkoston linjan tyhjennys ja täyttö	kpl		119
koko verkoston tyhjennys	hum ²		0,7
lämpöjohtojen purku, helppo	hum ²		1,8
lämpöjohtojen purku, normaali	hum ²		2,6
lämpöjohtojen purku, vaikea	hum ²		2,9
asbestieristetyin putkilinjan purku	jm		20
putkilinjan asbestieristeiden purku	jm		52
Koneellisen tuloilman lämpöjohdot			
tuloilmakoneiden lämpöjohtojen purku	kpl		185
Radiaattorit			
radiaattoreiden purku, helppo	hum ²		2,6
radiaattoreiden purku, normaali	hum ²		2,9
radiaattoreiden purku, vaikea	hum ²		3,7
Kylmän siirtoverkosto			
jäähdytysputkiverkoston purku	hum ²		2,8
Käyttöveden tuotantolaitteet			
erill. lämminvesivaraajan (n. 300 l) purku	kpl		169
Käyttövesiverkosto			
vesijohtojen purku, keskitetty	hum ²		2,2...2,9
vesijohtojen purku, hajautettu	hum ²		3,7...9,5

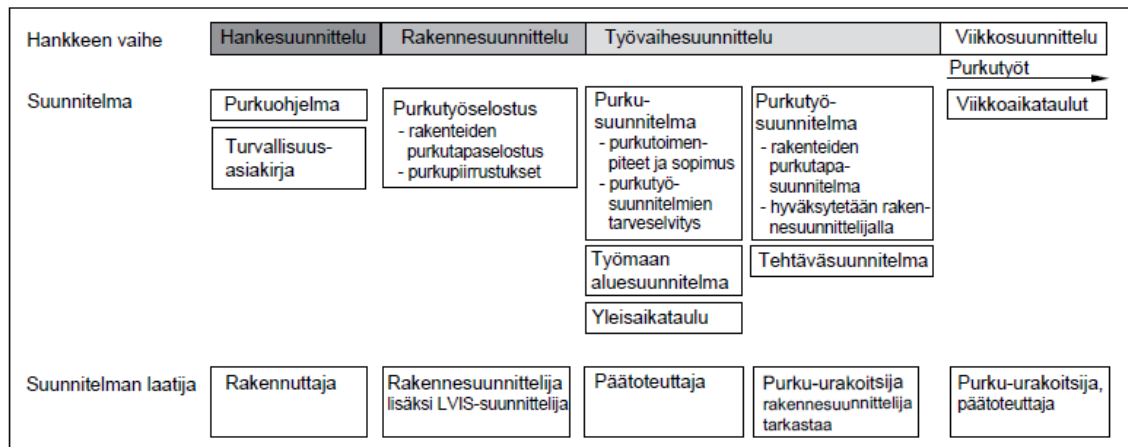
Jätevesiverkoston purkaminen			
asbestieristetyin putken purku	jm		20
putken asbestieristeen purku	jm		52
Vesipisteet			
sekoittajan purku ja tulppaus	kpl		74
sekoittajan ja altaan purku ja tulppaus	kpl		136
putken asbestieristeen purku	jm		52
Viemäripisteet			
WC-ist. tai virtsalon purku ja tulppaus	kpl		108
kylpyammeen purku ja tulppaus	kpl		142
Tuloilmakojeiden purku			
tuloilmakojeiden purku kojekoko 0,5—10	kpl		448
tuloilmakojeiden purku kojekoko 10—24	kpl		1045
Poistoilmakanavat			
kanaviston purku, normaali	brm ²		0,7
kanaviston purku, paljon	brm ²		1,6

Taulukossa 2 esitetyissä yksiköissä hum² tarkoittaa huonealaa, jm juoksumetriä ja brm² bruttoalaa.

Jokainen purettava kohde on kuitenkin määriteltävä erikseen ja urakoiden hinnat saatavat vaihdella voimakkaasti. Purkuhintoihin vaikuttaa rakennuksen purkuaste, eli puretaanko rakennus kokonaan vai ei. Mikäli rakennus puretaan kokonaisuudessaan, voidaan osa talotekniikkatuotteista erotella rakennuksesta betonin murskauksen yhteydessä. [14]

3 Purkutöiden suunnittelu

Purkutöiden suunnittelulla pyritään ohjaamaan työn toteutus mahdollisimman tehokkaaksi, taloudelliseksi sekä ympäristö- ja työturvallisuusasiat huomioon ottavaksi. Purkusuunnittelun tulee huomioida erityisesti rakenteet, purkujärjestys, purkujätteiden siirto ja kierrätys sekä haitalliset aineet. [3, s.1]



Kuva 9. Purkusuunnitelmat ja niiden laatijat hankkeen vaiheittain [3, s. 4].

Kuten kuvasta 9 nähdään, purkutöiden suunnittelu edellyttää jokaisen osapuolen osallistumista, sillä suunnitteluprosessissa edellisten vaiheiden suunnitelmat toimivat seuraavien lähtötietoina [3, s. 1].

3.1 Purkuohjelma

Rakennuttaja laatii kohteelle purkutyötä valmisteleavan purkuohjelman. Purkuohjelma laaditaan osana hankkeen muuta työsuunnittelua. Purkuohjelman sisältö voi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

1. Kohdetiedot
2. Haitta-ainetutkimus
3. Purkutuotteiden kartoitus

4. Purkutyön vaativuus
5. Turvallisuusasiakirja
6. Ilmoitukset ja luvat
7. Purkutyön aikataulu
8. Tarjouspyyntö
9. Sopimusasiat.

[3, s. 3, 6.]

Rakennuttaja määrittää siis pitkälle projektin kulun purkuohjelman laadinnan kautta.

3.2 Purkutyöselostus

3.2.1 Purkutyöselostus yleisesti

Rakennuttajan laatiman purkuohjelman tietoja lähtötietoinaan käyttäen, laativat rakennesuunnittelija, LVI-suunnittelija sekä sähkösuunnittelija oman alansa purkutyöselostukset. Purkutyöselostuksissa esitellään kohde monipuolisesti. Selostuksen laatija tekee omaa alaansa koskevat purkupiirustukset kohteesta, sekä laskee purettavien materiaalien massat. Selostuksesta myös käy ilmi, missä purettavia materiaaleja esiintyy ja miltä osin ne on purettava. Nämä esitetään yleensä purkupiirustuksina, joihin on merkattu urakka-rajat purettaville alueille. Selostuksesta tulee käydä ilmi myös haitallisten aineiden esiintyvyys rakennuksessa, jotta urakoitsija osaa ottaa ne huomioon purkua suunniteltaessa. Selostukseen sisältyy purkutapaselostus, jossa kerrotaan purkujärjestykset sekä ohjeistetaan purun toteuttajaa. Selostus ottaa kantaa myös työturvallisuuteen sekä materiaalien kierrätykseen. Valokuvat kertovat kohteesta paljon jo selostusta luettaessa, ja niitä on syytä liittää purkutyöselostuksen liitteeksi vähintäänkin kriittisistä paikoista. [3, s. 7.]

3.2.2 LVI-purkutyöselostus

LVI-purkutyöselostus on LVI-suunnittelijan luoma dokumentti, josta käyvät ilmi yleisesti purkutyöselostukselle määritellyt kohdat. Se on kuitenkin kohdistettu erityisesti talotekniikkaan, eikä siinä käsitellä muuta kuin talotekniset järjestelmät, joita ovat lämmitys-, jäähdytys-, käyttövesi-, ilmanvaihto-, sprinkleri-, rakennusautomaatio- ja kylmäjärjestelmät sekä muut talotekniikkaan liittyvät erikoisjärjestelmät. Sisällön laajuus riippuu rakennuksen taloteknisten järjestelmien laajuudesta, joka taas on riippuvainen rakennuksen käyttötarkoituksesta sekä rakennusvuodesta.

3.3 Purkusuunnitelma

Purkusuunnitelmassa kerrotaan purkutyön toimenpiteet sekä kyseessä olevan työn tarkempi suunnitelma. Tarkempi suunnitelma voi olla myös erillinen purkutyösuunnitelma, mikäli kohteessa on tarvetta tarkennuksille. Ratu-kortteihin kuuluva Ratu 5009, Purkutoimenpiteet ja -sopimus, -lomake toimii täytettynä kohteen purkusuunnitelmana, josta tulee allekirjoittamalla urakkasopimus. Purkusuunnitelmaa voidaan täydentää koko hankkeen ajan, mikäli uusia asioita nousee hankkeen aikana esiin. Purkusuunnitelmasta käy ilmi kuka työt hoitaa, milloin ne tehdään, milloin ne on hoidettu sekä mistä piirustuksesta tai asiakirjasta löytyy tarkentavaa tietoa. [3, s. 3, 8.]

3.4 Purkutyösuunnitelma

Purkutyösuunnitelmassa kohteen pääurakoitsija käy purkutyön läpi rakenteittain. Purkutyösuunnitelma sisältää ainakin seuraavat asiat:

1 Kohdetiedot

- työmaan yhteystiedot, henkilöstö, purettavien materiaalien sekä haitta-aineiden sijainnit ja määrät, suunnitelman laatija ja tarkastaja

2 Purkutyö

- työmenetelmät, purkujärjestys, tarvittavat tuennat, jätteiden käsittely

3 Työturvallisuus

- pölyn hallinta, työ ympäristön turvallisuuden varmistaminen

4 Yhteistyö työmaalla

- työnjohtajat, valvojat, työhön opastus, tiedottaminen.

Purkutyösuunnitelma laaditaan ainoastaan kohteen niin vaatiessa. Purkutyösuunnitelman tarvetta voidaan arvioida seuraavan listauksen avulla.

Purkutyösuunnitelma laaditaan, mikäli

- räystäskorkeudeltaan yli 8-metrinen rakennus puretaan kokonaan tai purettava rakenne on kantava
- rakennus puretaan osiin ja siirretään, rakenteet ovat massiivisia, kerroskorkeus suuri
- purkutyö on vaikea
- ympäristöolosuhteet sitä vaativat, eli lähellä on toinen rakennus tai vilkas tie
- työntekijä on vaaran uhkaama
- purkutyössä käsitellään haitta-aineita
- puretaan ongelmallisia rakennusosia, kuten sähköjohtoja, säiliöitä, putkistoja tai kaivoja.

Joissain tapauksissa purkutyösuunnitelma edellytetään. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi

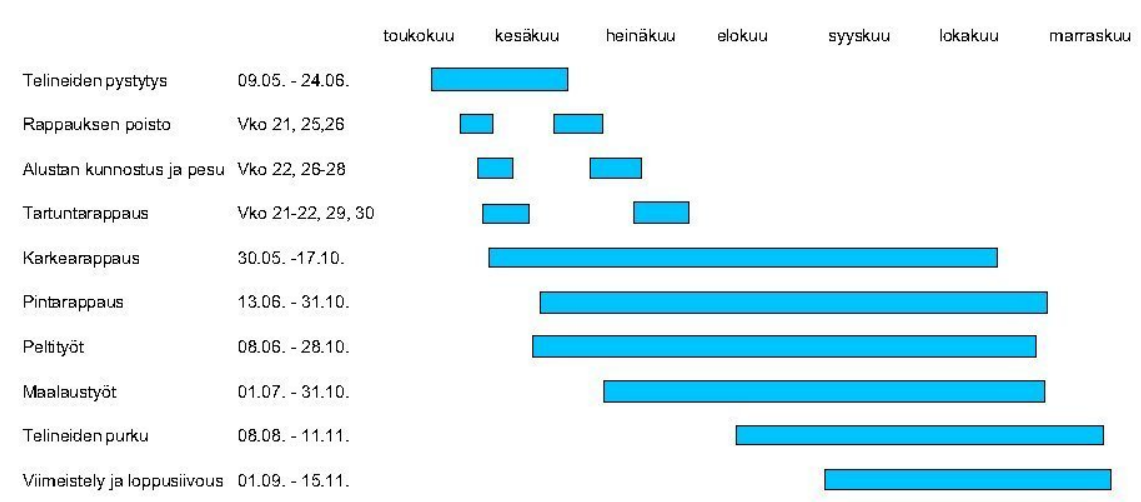
- rakenteiden huonokuntoisuus
- erikoisrakenteiden, kuten jännitettyjen rakenteiden, purkaminen

- rakenteet ovat kantavia
- purkutyö tapahtuu käytössä olevassa rakennuksessa
- purkumenetelmä aiheuttaa suurta vaaraa tai se on uusi.

[3, s. 3, 8–9.]

3.5 Viikkoaikataulu

Urakoitsija laatii työmaa-ajalle viikkoaikataulun, jossa käydään työvaiheet järjestyksessä läpi. Työvaiheille on määritelty kestot ja ne on suunniteltu siten, että seuraava työvaihe alkaa heti kun se on mahdollista. Jotkin toimenpiteet voidaan tehdä yhtä aikaa, kun taas toiset voivat vaatia työvaiheita alustukseksi, kuten kuvasta 10 voidaan nähdä.



Kuva 10. Esimerkki rakennusurakan aikataulusta [16].

4 Referenssikohde

Referenssikohteeksi valikoitui Etelä-Suomessa sijaitseva rakennuskokonaisuus. Kuten kuvasta 11 nähdään, kokonaisuus käsittää neljä rakennusta maa-alueineen, rekkojen pesupaikan sekä polttoaineiden jakeluaseman. Tontille on suunnitteilla asuin- ja toimitalarakentamista, jonka tieltä rakennukset ja osa maaperässä olevasta tekniikasta puretaan. RE-suunnittelu Oy:ltä pyydettiin kohteesta LVI-purkutyöselostukset ja purkupiirustukset.



Kuva 11. Tontti ja rakennukset.

Lähtötietoina LVI-purkutyöselostuksen laadinnassa toimivat aikataulu, purun vaiheistus, urakka-alueet sekä haitta-ainetutkimus.

Purku-urakka oli jaettu siten, että jokainen rakennus sekä rakennusta koskeva maa-alue olivat erillisiä urakoita. Näiden lisäksi rekkojen pesupaikka sekä polttoaineen jakeluasema olivat erillisiä urakoita. Jako oli suoritettu näin, sillä rakennuksilla oli eri omistajat, kuten myös polttoaineiden jakeluasemalla sekä rekkojen pesupaikalla.

Purku-urakka oli vaiheistettu kolmeen osaan, joista ensimmäisessä puretaan rakennusten sisustus sekä haitta-aineet. Sisustuspurkuun kuuluvat kaikki materiaalit ja kalusteet, jotka irtoavat ilman suuria työkoneita rakennuksesta. Haitta-ainepurku toteutetaan

yhtä aikaa sisustuspurun kanssa ja sen suunnittelun lähtötietona toimi haitta-ainetutkimus, josta kävi ilmi, missä haitta-aineita esiintyy.

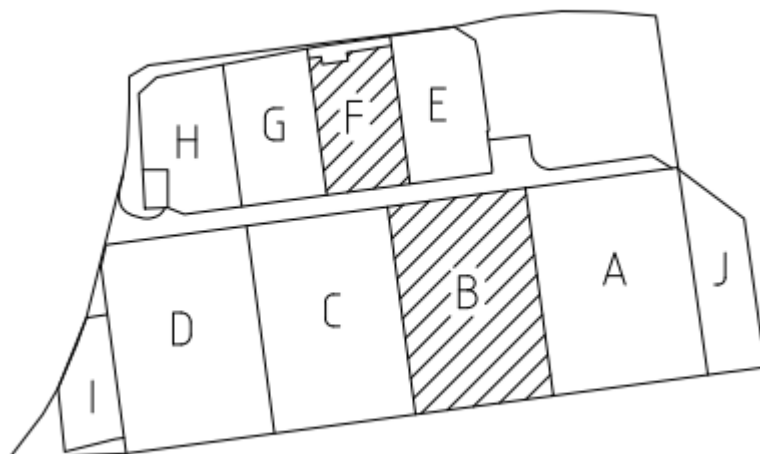
Toisessa vaiheessa suoritetaan rakennuksen runkopurku, jolloin puretaan rakenteiden sisällä tai hormeissa olevat talotekniikkatuotteet. Toisessa vaiheessa puretaan myös suurikokoiset talotekniset komponentit, koska haalaus on helpompi järjestää tässä vaiheessa, kun rakenteita on osittain jo purettu.

Kolmannessa vaiheessa puretaan ulkoalueet. Ulkoalueiden purusta oli lähtötietona, että kaikki putket voi jättää maaperään, kunhan ne on katkaistu ja tulpattu erilleen runkolinjasta. Ainoastaan betoniset putket pitää täyttää. Tämä muutti massalaskennassa tilannetta siten, että laitoimme myös rakennuksen ulkopuoliset purettavat putket sekä öljysäiliöt toisen vaiheen massalaskentaan.

Kohteen laajuuden ja lähtötietojen vaihtelevuuden johdosta, päädyin valitsemaan rakennuksen B tarkempaan tarkasteluun. Muissa rakennuksissa jouduimme lähtötietojen puutteellisuuden takia arvioimaan talotekniikkajärjestelmien massoja toistuvien työmaakäyntien ja muiden rakennusten kuvien perusteella. Tämän mahdollisti se, että rakennukset ovat lähes identtisiä ja samaan aikaan rakennettu, joskin muutoksia rakennuksiin oli vuosien saatossa tehty.

4.1 Rakennus B

Kuvasta 12 näemme rakennukselle B kuuluvat osuudet tontista. Talotekniikan massojen laskenta aloitettiin B-rakennuksesta, koska suurin osa massoista pystyttiin laskemaan suoraan LVI-piirustuksista. B-rakennukseen, kuten muihinkin rakennuksiin, oli tehty kuitenkin muutoksia, joista ei löytynyt suunnitelmia. Nämä muutokset piti käydä toteamassa kohteessa ja kirjata muistiin.



Kuva 12. Rakennukselle B kuuluvat maa-alueet

Aloitimme LVI-purkutyöselostuksen laatimisen tilaamalla piirustuksia rakennuksesta rakennusvalvontaviraston arkistosta. Arkistosta löytyi monipuoliset piirustukset B-rakennuksen kaikista taloteknisistä järjestelmistä. Piirustusten valtavasta määrästä ja päällekkäisyyksistä johtuen jouduimme käyttämään paljon aikaa piirustusten järjestykseen. Löydettyämme uusimmat kuvat kustakin tekniikasta, kustakin kerroksesta, pystyin aloittamaan kohteen massalaskennan.

4.2 Massalaskenta

Massalaskenta alkoi sopivan laskentataulukon luomisella (liitteet 1, 2). Valitsin pohjaksi RE-suunnittelu Oy:n aiemmin luoman LVIA-töiden yksikköhintaluettelon, johon oli valmiiksi määritelty monipuolisesti talotekniikkatuotteita. Taulukosta kävi myös ilmi, millaisella tyylillä laskentataulukoita on yrityksessä aiemmin luotu, minkä lisäksi sen piti olla helposti muokattava muut käyttökohteet huomioon ottaen. Tätä ominaisuutta tarvittiin jo tässä projektissa, sillä massalaskenta piti erotella ensimmäiseen ja toiseen vaiheeseen.

Ensimmäiseksi poistin taulukosta ylimääräiset solut, minkä jälkeen aloin muokkaamaan taulukkoa massalaskentaan. Taulukko laskee alun perin hintaa, ja se piti muuttaa laskemaan massoja. Muutoksen toteutin lisäämällä taulukkoon sarakkeita, joissa itse laske-

malla tai valmistajien sivuilta tuotteiden massoja vertailemalla määritin massat yksittäisille tuotteille tai putkien ja kanavien tapauksessa metrin pituiselle kappaleelle. Tällä muutoksella taulukon sai helposti käsiteltävään muotoon, jossa siihen tarvitsi lisätä ainoastaan kappalemääriä ja putkimetrejä.

4.2.1 Putkistot ja kanavistot

Putkistojen ja kanavistojen massat, lukuun ottamatta kaukolämpöelementtejä, laskin itse materiaalin tiheyden ja seinämävahvuuden avulla kaavalla 1.

$$(\pi r_1^2 - \pi r_2^2)\rho = m \quad (\text{Kaava 1.})$$

Kaavassa 1 $r_1=d_u/2$, $r_2=d_s/2$, ρ on materiaalin tiheys; (taulukko 3), (kg/m^3) ja m on metrin pituisen putken tai kanavan massa (kg/m).

Taulukko 3. Materiaaleille käyttämäni tiheydet.

Materiaali	Tiheys, kg/m^3
Teräs	7850
Eriste (kivivillakouru)	80
Kupari	8960
Polypropeeni	980

Menetelmällä saavutetaan riittävä tarkkuus putki- ja kanavamassojen laskennassa, sillä todellista toteutusta ei voi monessakaan kohtaa tietää rakenteita aukomatta.

Kaukolämpöelementin massan metriä kohden sain Arvo-Putki Oy:n internetsivustolta [17]. Kaukolämpöelementiksi valitsin kaksiputkijärjestelmällä toteutetun elementin (kuva 13), jossa kulkee kaksi putkea eristetyn elementin sisällä.



Kuva 13. Kaksiputkijärjestelmällä toteutettu kaukolämpöelementti [16].

4.2.2 Eristykset

Putkien eristyksiä päädyin laskemaan 60 mm:n vahvuisella eristeellä, koska se vastaa sarjassa 24 ulkohalkaisijaltaan 50–89 mm:n putkien eristystä ja sarjassa 25 ulkohalkaisijaltaan 10–49 mm:n putkien eristystä. Valintani perustuu eristysoppaan ohjeeseen eristää toisiopiirin lämpöputket sarjalla 24 ja lämmin käyttövesi- ja kiertoputki sarjalla 25 [18, s. 8–9]. Lämmityksen toisiopiirissä yleisesti eristettä käytetään lämmönjakohuoneessa, runkoputkissa ja kylmissä tiloissa, jolloin putkikoko on yleensä iso. Lämmin käyttövesi- ja kiertojohto ovat usein pienempiä mitoitukseltaan, joten valinta oli mielestäni selvä. Todellisuudessa eristysvahvuus vaihtelee, mutta 60 mm:n eristysvahvuudella laskettaessa päästään lähelle todellisuutta.

Ilmanvaihtokanavien eristyksen laskin 80 mm:n vahvuisella eristeellä, joka vastaa paloeristystä EI60 pyöreissä kanavissa. Valitsin eristevahvuudeksi juuri EI60:tä vastaavan paksuuden, sillä se lähes vastaa yleisesti esiintyvää 100 mm:n vahvuista lämpöeristettä, mutta toisaalta se on hieman enemmän kuin EI30-paloeristys, joka tarkoittaa 60 mm:n vahvuista eristystä pyöreissä kanavissa. [18, s. 17.]

Eristeiden pellityksen massa on laskettu olettamalla pellityksen painavan suurin piirtein yhtä paljon kuin sitä lähinnä vastaava ilmanvaihtokanava. Esimerkiksi halkaisijaltaan 100 mm:n ilmanvaihtokanavan laskennallinen eristys on 80 mm, joten eristeen ulkopinnasta mitattuna halkaisija on tällöin 260 mm, jolloin pellitys lähes vastaa massaltaan 250 mm:n ilmanvaihtokanava.

4.2.3 Kalusteet ja laitteet

Putkistojen ja kanavistojen jälkeen jäljelle jäivät enää kalusteet. Kalusteille on eritelty taulukot, joihin pitää syöttää kalusteen tyyppi, kappalemäärä sekä yhden kalusteen massa. Näin taulukko laskee kalusteiden yhteismassan. Taulukot on eritelty, koska lopulliset materiaalmäärät on laskettu oletuksella, että esimerkiksi WC-istuin on posliinia, jolloin sitä vastaava massa näkyy lopputuloksissa kohdassa muut materiaalit. Viitauksia voi kuitenkin tarpeen mukaan muuttaa, mikäli kalusteen materiaali vaihtuu.

Kalusteiden tyyppi vaihtelee rakennuksittain, joten jätin sen avoimeksi, enkä tyypittänyt kiinteitä kalusteita. Kalusteiden massat määrittelin itse vertailemalla usean valmistajan kalusteen massaa ja arvioimalla niiden perusteella massan kullekin kalusteelle.

Kalusteiden määrittelyssä suuren merkityksen saivat suunnitteluvaiheen kohdekäynnit, jolloin pystyi toteamaan, millaisia kalusteita rakennuksessa on ja kuinka monta kyseessä olevia kalusteita on. Ongelmaksi tässä vaiheessa ilmenivät rakennusten vanhat, jo tuotannosta poistuneet, LVI-kalusteet. Ongelman ratkaisin vertailemalla tuotetta nykyisiin samankokoisiin tuotteisiin. Kalusteista ja rakennuksista otettiin myös paljon valokuvia käyntien yhteydessä massalaskennan ja LVI-purkutyösuunnitelmien tueksi.



Kuva 14. B-rakennuksen seinustalla olevia puhallinkonvektoreiden ulkoyksiköitä.

Rakennuksista löytyi melko paljon jälkiasennettuja LVI-tuotteita, kuten kuvassa 14 esiintyvät ulkoyksiköt sekä niiden palvelemat puhallinkonvektorit sisätiloissa.

4.2.4 Lopputulokset

Lopputulokset, lukuarvoina, pyörustin kilogrammojen tarkkuudelle. Lähtötietojen epätarkkuuden huomioon ottaen arvo on liian tarkka, mutta ajattelin, ettei se haittaa, jos tulos laskentataulukossa näkyisi tarkempana, vaikka siitä urakkalaskennassa käytettäisiinkin epätarkempaa arvoa.

Laskentataulukossa metrin mittaisille putkille ja kanaville määritelty massa on yhden desimaalin tarkkuudella, sillä kaukolämpöelementtien massa, joka on valmistajalta, oli yhden desimaalin tarkkuudella määritelty. En halunnut lähteä muuttamaan valmistajan määrittelemiä massoja, joten pyörustin itse laskemani arvot samalle tarkkuudelle, jotta yhdenmukaisuus säilyisi taulukossa.

Laskentataulukon loppuun loin taulukon, josta näkee laskennan tulokset kootusti. Erittelin materiaalit taulukkoon tilaajan vaatimalla tarkkuudella. Kuviosta 1 käy ilmi materiaalien erittely ja materiaalien massojen jakautuminen suhteessa toisiinsa purun ensimmäisessä vaiheessa.



Kuvio 1. Materiaalimäärien jakautuminen B-rakennuksen purkamisen 1. vaiheessa.

Ensimmäisessä vaiheessa on muiden materiaalien osuus suurempi, koska ensimmäisessä vaiheessa puretaan kaikki laitteet ja kalusteet rakennuksen sisältä. Teräksen ja raudan osuutta nostavat purettavat laitekoonpanot sekä haitta-ainepurusta johtuvat purkutyöt. Haitta-aineita sisältävällä eristeellä eristetyt putkistot puretaan ensimmäisessä vaiheessa.



Kuvio 2. Materiaalimäärien jakautuminen B-rakennuksen purkamisen 2. vaiheessa.

Kuten kuvio 2 voidaan huomata, kasvoi teräksen ja raudan osuus entisestään suhteessa muihin materiaaleihin purun toisessa vaiheessa. Toiseen vaiheeseen jäävät rakenteissa olevat putkistot ja kanavistot sekä isot laitekoonpanot, kuten lämmönjakohuoneessa sijaitseva vanha lämmönvaihdin sekä rakennuksen ulkopuolella sijaitseva öljysäiliö. Edellä mainitut tuotteet ovat lähes kaikki kokonaan tai osittain terästä ja rautaa, mikä nostaa teräksen ja raudan osuutta.

5 Ohjeistus

LVI-purkutyöselostuksen laatiminen ei ole ollut tavanomaisimpia LVI-suunnittelijan tehtäviä. Koska rakennusten saneerauksesta on joissakin tilanteissa tullut kannattamaton, purkutyöselostusten laadinnasta on tullut arkipäiväistä. Erityisesti haja-asutusalueilla on viime vuosina alettu purkamaan jopa asumiskelpoisia rakennuksia. Lisääntyneen kysynnän vuoksi syntyi tarve laatia ohjeistus purkutyöselostusten laadintaan.

Seuraavat kohdat käsittelevät, referenssikohteen purkutyöselostuksien (liitteet 3, 4) sekä RATU-suunnitteluohjeen 1221-S pohjalta, luomaani ohjeistusta LVI-purkutyöselostuksen laadintaan. Otsikoita voi käyttää sellaisenaan, tai ne voi muokata kohteen mukaan paremmin kuvaaviksi. Otsikoiden alle olen koonnut kussakin vaiheessa mainittavia asioita sekä erityistä huomiota tarvitsevia seikkoja.

5.1 Kohdetiedot

5.1.1 Perustiedot

LVI-purkutyöselostus alkaa kohteen perustiedoilla. Perustiedoista tulee käydä ilmi rakennuksen sijainti aukottomasti. Tähän on syytä kiinnittää huomiota erityisesti silloin, kun tontilla sijaitsee useita rakennuksia. Perustiedoissa ilmoitetaan myös hankkeen osapuolien yhteystiedot. Yhteystiedoiksi riittävät tavanomaisesti tilaajan tiedot sekä LVI-purkusuunnittelijan tiedot. Edellä mainittujen lisäksi perustiedoissa mainitaan tilaajan toimittamat dokumentit. Nämä voi jakaa LVI-purkutyöselostuksen lähtötietona käytettyihin dokumentteihin sekä urakoitsijan huomioitaviin muihin dokumentteihin.

Lähtötietoina käytettävät dokumentit

- purkuohjelma
- haitta-ainetutkimus.

Urakoitsijan huomioitavat dokumentit

- rakennepurkutyöselostus
- sähköpurkutyöselostus.

5.1.2 Hankkeen kuvaus

Osaksi kohdetietoja kirjoitetaan kuvaus hankkeesta. Kuvauksessa kerrotaan, mitä urakkavaihetta selostus koskee, ja mainitaan, mitä vaihe pitää sisällään. Tutkimusten, kuten haitta-aine tutkimuksen, vaikutuksesta urakkaan kannattaa myös mainita jo tässä vaiheessa. Tarkempi kuvaus urakkavaiheesta kerrotaan myöhemmässä vaiheessa. Urakoitsijan velvollisuuksista on syytä mainita jo tässä vaiheessa, jotta urakoitsijalle syntyy kuva siitä, mitä kaikkea urakkaan kuuluu.

5.2 LVI-järjestelmät

5.2.1 Yleiset vaatimukset

Selostuksessa kerrotaan, mitä rakentamista koskevia lakeja, asetuksia, viranomaismääräyksiä ja ohjeita urakoitsijan tulee noudattaa. Näistä tärkeimpinä mainittakoon maankäyttö- ja rakennuslaki, maankäyttö- ja rakennusasetus, terveydenhoitolaki, työturvallisuuslaki, Suomen rakentamismääräyskokoelma sekä rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Näiden lisäksi on mainittava myös paikalliset rakennusvalvontaviranomaiset ja muut tarkastavat tahot kuten kunnallisvesi- ja viemäriverkoston tai lämmitys- ja jäähdytysverkoston omistajat. Myös rakennuttajan ja muiden purkusuunnittelijoiden ohjeet ja velvoitteet on hyvä mainita.

5.2.2 Yleistä

Tässä kohtaa kerrotaan, mitä selostus täydentää. Yleisesti purkutyöselostus täydentää rakennuttajan laatimaa purkuohjelmaa, mutta LVI-purkutyöselostus täydentää rakennus suunnittelijan purkutyöselostusta LVI-järjestelmien osalta. Yleisessä osiossa voi mainita yleisesti tarkentavia asioita esimerkiksi purkupiirustuksista. Esimerkiksi referenssikohteen tapauksessa tässä kohtaa mainitaan purkukuvien olevan viitteellisiä,

koska ne eivät täysin vastaa toteutusta. Myös kaikki muu niissä näkymätön LVIA-purku sisältyy urakkaan, tämän osuuden urakkalaskijat joutuvat arvioimaan tarjoustaan antaessaan.

5.2.3 Purkukohde

Varsinainen kohde esitellään tässä mahdollisimman yksityiskohtaisesti. Kaikki rakennuksessa olevat LVI-järjestelmät käydään läpi ja niistä kerrotaan toimintaperiaatteet sekä tavanomaisesta järjestelmästä poikkeavat osuudet. Muistiinpanot työmaakäynteiltä on syytä katsoa läpi ja kirjata selostukseen kaikki selvinneet seikat. Erityistä huomiota tässä vaiheessa pitää kiinnittää haitta-ainetutkimuksen tuloksiin ja mainita sen perusteella paikat, joissa haitta-aineita esiintyy. Kohteesta täytyy eritellä esimerkiksi kylmäaineita sisältävät laitteistot, öljyä sisältävät purkukohteet sekä rasvoja sisältävät purkukohteet.

5.3 Tiedot purettavista rakenteista

Massalaskennan lopputulokset voi liittää osaksi selostusta tai vaihtoehtoisesti liittää koko laskennan selostuksen liitteeksi. Valinnan voi suorittaa urakka-alueen koon perusteella. Jos koko rakennus puretaan, on massalaskennan tulokset aiheellista lisätä selostuksen liitteeksi, koska urakkaan kuuluvia tuotteita on paljon. Mikäli kyseessä on kohdepurku, eikä purettavaa massaa ole paljon, voi tiedot listauksen lisätä osaksi selostusta.

Mikäli rakennuksessa on osia, jotka säilytetään tai suojellaan purkamiselta, on ne syytä mainita tässä kohtaa.

5.4 Vanhat suunnitelmat

Purkupiirustusten ja purkutyöselostuksen pohjana käytetyt alkuperäispiirustukset mainitaan vuosilukuineen. Näin saadaan urakoitsijalle käsitys siitä, mistä tiedot selostukseen ovat peräisin. Vanhat suunnitelmat on liitettävä selostuksen liitteeksi tukemaan selostuksen kirjallista osuutta.

5.5 Purkutapaselostus

Urakka kuvataan yksityiskohtaisesti, siten että urakoitsijalle muodostuu selkeä kuva siitä, mitä urakka pitää sisällään. Urakan eri vaiheet käydään läpi ja kerrotaan, kuinka purku tulee suorittaa kussakin vaiheessa.

Tavanomaisesti haitta-aineet puretaan rakennuksista ensimmäisenä, mikäli niitä rakennuksessa esiintyy. Haitta-aineiden purku pitää kuvata tässä kohtaa siltä osin, kun se LVI-purku-urakkaan kuuluu. Mikäli haitta-ainepurku jatkuu rakenteiden avauksen jälkeen, on siitäkin hyvä mainita. Haitta-aineet ja niiden esiintymispaikat täytyy kuvata haitta-ainetutkimuksen kertomalla tarkkuudella. Haitta-ainetutkimuksessa kerrotaan purkutekniikoista haitta-aineille, joten purkutapaa ei tarvitse avata enempää. Viittaus haitta-ainetutkimukseen kannattaa kuitenkin tehdä.

Sisustuspurku suoritetaan rakennukseen haitta-ainepurun jälkeen. Sisustuspurun laajuus kannattaa avata mahdollisimman tarkasti. Rakennesuunnittelijalta kannattaa tiedustella, kuinka paljon tässä vaiheessa puretaan ja kirjoittaa ne tässä vaiheessa, mainiten kuitenkin, että ne sisältyvät rakennusurakkaan. LVI-sisustuspurun laajuus kerrotaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja määritellään missä sijaitsevat urakkarajat. Tässä kohtaa kannattaa kiinnittää huomiota verkoston paineen poistoon ja tyhjennykseen, LVIA-laitteiden jännitteettömyyteen sekä energia- ja vesimittariin. Yleensä kaukolämpö- ja -kylmäverkoston, viemäri- ja vesijohtoverkoston sekä sähköverkon omistaja haluaa itse purkaa tai tulpata vesi-, energiamittarin tai sähköliittymän. Urakoitsija voi sopia purkamisista itse, mutta niistä on mainittava selostuksessa.

Runkopurku-vaihe seuraa viimeisenä. Tässä vaiheessa nykyaikaisesta rakennuksesta on valtaosa talotekniikasta jo poistettu. Vanhemmissa rakennuksissa kuitenkin metallisia vesijohtoja on valettu rakenteiden sisään, ja niistä täytyy olla maininta purkutyöselostuksessa.

Purkamisen vaiheistus ei ole aina suoraviivaista. Urakkaa kuvatessa onkin erityisen tärkeä kiinnittää huomio sellaisiin paikkoihin, joissa poiketaan vaiheistuksesta.

5.6 Huomioitavaa

5.6.1 Huomioiden tarve

Urakoitsijalle on syytä koota huomioitavia seikkoja kohteesta. Erityistä huomiota vaativia asioita ovat esimerkiksi kylmälaitoksien kylmäaineet, jotka urakoitsija täytyy velvoittaa kierrättämään asianmukaisesti. Kylmäaineverkostoja purettaessa on syytä velvoittaa urakoitsija tarkastuttamaan valvojalla, että verkosto on tyhjä ennen verkoston purkua. Urakoitsijaa on huomioitava myös mahdollisesta vesien katkaisusta rakennuksessa, jotta purkutyöt saataisiin suoritettua tarvittaessa pölyttömästi.

5.6.2 Materiaalien lajittelu

Urakoitsija on velvoitettava myös kierrättämään rakennuksesta purettavat materiaalit viranomaisten asettamien määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Lajittelussa on kiinnitettävä huomiota rakennuksessa esiintyviin haitta-aineisiin, kuten kylmäaineisiin, asbestiin ja lyijy-yhdisteisiin, koska niiden jatkokäsittely vaatii niille kehitettyjä tekniikoita.

5.7 Purkupiirustukset

Purettavista rakenteista pitää olla purkupiirustukset. Purkupiirustukset liitetään purkutyöselostuksen liitteeksi ja niihin merkitään purettavat rakenteet ja laitteistot sekä urakkarajat. Mikäli purkupiirustusten pohjana käytetään kymmeniä vuosia vanhoja LVI-piirustuksia, on urakoitsija syytä velvoittaa purkamaan myös piirustuksissa näkymättömät materiaalit.

5.8 Valokuvat

LVI-purkutyöselostuksen tueksi on syytä liittää valokuvia kohteesta. Valokuvia pitäisi olla ainakin urakkarajoilta, haitta-aine-esiintymistä sekä muista erityisiä järjestelyjä aiheuttavista kohteista. Valokuvien perusteella urakoitsija saa huomattavasti selkeämmän kuvan kohteesta jo pelkällä selostuksen lukemisella.

6 Yhteenveto

Työssä syvennyttiin LVI-purkutyöselostuksen laadintaan. Työssä lähdettiin liikkeelle perusteista, joiden jälkeen käsiteltiin referenssikohde, mistä oli helppo siirtyä varsinaiseen ohjeistukseen. Purkutyöselostuksen tekemisessä suuritöisimmäksi osuudeksi osoittautui talotekniikkatuotteiden massalaskenta, mikä näkyy myös referenssikohteessa.

Referenssikohteen massalaskennassa ongelmaksi muodostuivat massalaskentataulukon muutokset. Muutokset johtuivat taulukon ensimmäisestä käyttökerrasta. Ongelman ratkaisin lisäämällä taulukkoon tarvittavia osuuksia, minkä vuoksi jouduin muokkaamaan koko taulukkoa.

Massalaskennan tukena voisi käyttää myös Magicad-ohjelmistoa. Kohteesta ei kuitenkaan ollut piirustuksia CAD-yhteensopivassa muodossa, joten päädyin laskemaan massat kuvista käsin. Tulevaisuudessa, kun entistä suuremmissa määrin rakennuksista on CAD-pohjaiset piirustukset, on mahdollista suorittaa massalaskenta ohjelmistojen avulla. Nykyisin myös talotekniikka mallinnetaan rakennuksiin. Tietomallista massat selviävät helposti, mikä tehostaa massalaskentaa huomattavasti.

Tulevaisuudessa massalaskentataulukkoa sekä ohjeistusta LVI-purkutyöselostuksen laadintaan tullaan todennäköisesti käyttämään RE-suunnittelun projekteissa.

Insinööriyötä tehdessäni sain syventyä purkamiseen liittyvään lainsäädäntöön sekä ohjeisiin. Oppimisprosessina tämä on ollut kehittävä matka tuntemattoman alueen laidalta sen keskelle. Koen hyötyväni projektista paljon lisääntyvän purkusuunnittelun johdosta, koska tiedän purkuprojektiin liittyvän käsitteistön sekä tunnen lähteet, joista tietoa on saatavilla. Purkusuunnitteluprosessin tunteminen on ehdottomasti osa tulevaisuuden LVI-suunnittelijan repertuaaria. Uskon myös oppilaitosten kiinnostavan asiaan suurempaa huomiota lähitulevaisuudessa.

Lähteet

- 1 RE-suunnittelu Oy historia. 2015. Verkkodokumentti. RE-suunnittelu Oy. <<http://www.re-suunnittelu.fi/fi/historia>>. Päivitetty 2015. Luettu 26.7.2015.
- 2 Suomen maankäyttö- ja rakennuslaki. 5.2.1999/132.
- 3 Purkutöiden suunnittelu. 2009. Ratu-kortisto, 1221-S. Rakennustieto Oy.
- 4 Haitta-ainetutkimus. 2014. RT-kortisto, RT 20-11159. Rakennustieto Oy.
- 5 Keittiön nurkka (3.8.2010). Verkkodokumentti. 2010. <<https://www.flickr.com/photos/jukka12345/5140834282>>. Päivitetty 3.8.2010. Luettu 14.7.2015.
- 6 Väisänen, Tuomas & Mod, Kennet. 22.5.2015. Haitta-ainetutkimusraportti, rakennus B. Vahanen Oy.
- 7 Kianta, Jani. Kylmäainetilanne 2008. 25.5.2008. Suomen kylmäyhdistys ry.
- 8 Olenius, Auli. Korjausrakennushankkeen työturvallisuus. Mittaviiva Oy.
- 9 Jätelaki 646/2011. 17.6.2011. Helsinki: ympäristöministeriö.
- 10 Peuranen, Else & Hakaste, Harri. 2014. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma. Ramate-työryhmän loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 17/2014. Helsinki: ympäristöministeriö.
- 11 Jätealan lainsäädännön kokonaisuudistus. 9.4.2015. Verkkodokumentti. <http://www.ym.fi/fi-fi/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus>. Päivitetty 26.8.2015. Luettu 28.8.2015.
- 12 Rakentamisen jätehuolto. 2015. RT-kortisto, RT 69-11183. Rakennustieto Oy.
- 13 Metallien kierrätys on RAUTAA! Teknologiateollisuuden infolehtinen.
- 14 Palomäki, Kimmo. 2015. Rakennuspurkuasiantuntija, Delete Oy, Helsinki. Puhelinkeskustelu 24.7.2015.
- 15 Talonrakennuksen kustannustieto 2015. Tietokoneohjelma. Haahtela-kehitys Oy.

- 16 Hernesaariaikataulu. 2005. Verkkodokumentti.
<<http://www.julkisivu.com/hernesaari/hernesaaripdf/hernesaariaikataulu.jpg>>.
Päivitetty 4.12.2005. Luettu 25.8.2015
- 17 Suorat putkielementit. Verkkodokumentti. Arvo-Putki Oy.
<<http://www.arvoputki.fi/putkielementit>>. Luettu 15.6.2015.
- 18 Talotekniikan eristykset, asennusopas. 2012. Paroc Oy.

VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT
TALOUSVESIVERKOSTOT
PUTKET

Kupariputket tarvikkeineen

Putki	Eristämätön putki kg/m	Putkea m	Putkimassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
10	0,2	3	1	0	0
12	0,3	5	2	0	0
15	0,4	88	35	88	97
18	0,5	8	4	0	0
22	0,6	10	6	0	0
28	0,9	192	174	189	251
35	1,4	47	66	44	63
42	1,7	8	14	0	0
54	2,2	3	7	0	0
63	2,6	2	5	0	0
76,1	4,2	29	121	0	0
		Yhteensä:	433		411

VIEMÄRIVERKOSTOT
VIEMÄRIPUTKET

Muoviviemärit osineen

Putki	Putki kg/m	Putkea maassa m	Putkimassa maassa, kg	Putkea rakennuksessa, m	Putkimassa rakennuksessa, kg	Putkimassa yhteensä, kg
32	0,2	0	0	0	0	0
50	0,3	0	0	0	0	0
75	0,6	0	0	0	0	0
110	1,2	0	0	4	5	5
160	1,9	0	0	0	0	0
200	2,4	0	0	0	0	0
250	3,0	0	0	0	0	0
300	3,6	0	0	0	0	0
					Yhteensä:	5

Valurautaviemärit osineen

Putki	Putki kg/m	Putkea maassa m	Putkimassa maassa, kg	Putkea rakennuksessa, m	Putkimassa rakennuksessa, kg	Putkimassa yhteensä, kg
50	4,3	0	0	1	4	4
70	5,9	0	0	12	71	71
100	8,4	0	0	161	1352	1352
150	14,1	0	0	0	0	0
200	23,1	0	0	0	0	0
					Yhteensä:	1428

VESI-JA VIEMÄRIKALUSTEET

WC-ISTUIMET, VIRTSALOT, PESUISTUIMET

WC-istuimet

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
WC	17	60	1020
			0
		Yhteensä:	1020

Virtsalot

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Pisuaari	7	30	210
			0
		Yhteensä:	210

Pesualtaat hajulukkoineen yms. tarvikkeineen

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Posliiniallas	20	40	800
			0
		Yhteensä:	800

Tasapohja-altaat hajulukkoineen yms. tarvikkeineen

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Rosteniallas	8	30	240
			0
		Yhteensä:	240

Kaatoaltaat hajulukkoineen yms. tarvikkeineen

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

SEKOITTIMET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Hanat ja suihkut	47	5	235
			0
		Yhteensä:	235

VESI-JA PALOPOSTIT

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Paloposti	4	100	400
			0
		Yhteensä:	400

ILMASTOINTI

KANAVAT

(IV-kanavien eristykset laskettu 80mm eristeellä)

Pyöreät kuumasinkityt kanavat

Kanava	Kanava kg/m	Kanavaa m	Kanavamassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
100	1,2	30	37	10	36
125	1,5	0	0	0	0
160	2,0	96	189	0	0
200	2,5	22	54	0	0
250	3,1	2	6	0	0
315	3,9	0	0	0	0
400	6,9	0	0	0	0
500	8,6	0	0	0	0
630	10,9	0	0	0	0
800	13,8	0	0	0	0
		Yhteensä:	286		36

Pyöreät kuumasinkityt kanavat (millipiikki)

Kanava	Kanava kg/m	Kanavaa m	Kanavamassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
100	3,0	0	0	0	0
125	3,8	0	0	0	0
160	4,9	0	0	0	0
200	6,1	0	0	0	0
250	7,7	0	0	0	0
315	9,7	0	0	0	0
400	12,3	0	0	0	0
500	15,4	0	0	0	0
630	19,4	0	0	0	0
800	24,6	0	0	0	0
		Yhteensä:	0		0

Pyöreiden kanavien eristeiden pellitys

Kanava	Pellitystä m	Pellitys kg/m	Pellityksen massa kg
100	0	3,1	0
125	0	3,9	0
160	0	3,9	0
200	0	6,9	0
250	0	6,9	0
315	0	8,6	0
400	0	8,6	0
500	0	10,9	0
630	0	13,8	0
800	0	13,8	0
		Yhteensä:	0

SUORAKAIDEKANAVAT

	Koko, mm a	b	Kanavaa m	Kanavamassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
Kuumasinkityt teräs s = 0,75 mm	400	200	200	1413	19	213
			0	0	0	0
			0	0	0	0

Kuumasinkitty teräs s = 1.0 mm	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0
			0	0	0	0
Kuumasinkitty teräs s = 1.25 mm	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			Yhteensä:	1413		213,408

PÄÄTELAITTEET

TULOILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Tuloilmajoitin kokoojalaatikolla	14	8,5	119
Tuloilmasäleikkö	34	0,5	17
Tuloilmaventili	40	0,5	20
			0
			0
		Yhteensä:	156

POISTOILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Poistoilmaventili	125	0,5	62,5
Huippumuri FEK-25	1	18	18
Huippumuri FEK-35	1	37	37
Huippumuri HJA-400	8	41	328
			0
		Yhteensä:	445,5

SIIRTOILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
Kiertoilmakoje	15	25	375
			0
		Yhteensä:	375

KORVAUSILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

MUUT TARVIKKEET

Tyyppi	kpl	muu, kg	teräs, kg	kupari, kg	eriste, kg
Split	9	630	0	0	0
Paisuntasäiliö	2	0	300	0	0
Oviverhon laitteisto	6	600	2400	0	0
Potkuripuhallin KP1-4	4	140	0	0	0
Potkuripuhallin PK10-11	2	20	0	0	0
Uusi kaukolämmönsiirrin	1	0	200	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		Yhteensä:	1390	2900	0

YHTEENSÄ

Materiaali	kg
Teräs/rauta	12341
Kupari	433
Eriste	1632
Muu	4200

LVI-massaluettelo B-rakennus, 2. vaihe

RE-suunnittelu Oy

Sivu 1

LVI-massaluettelo B-rakennus 2.vaihe

LVI-tarvikkeiden massaluettelo

LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT LÄMMÖNJAKELU

Rakennuksen lämmitys- ja jäähdytysputkistot
(Putkistojen eristykset laskettu 60mm eristyksellä)

Teräsputket venttiileineen

Putki DN	Eristämätön putki kg/m	Putkea m	Putkimassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
10	0,7	280	210	0	0
15	1,0	90	88	10	12
20	1,2	70	88	0	0
25	1,8	35	62	0	0
32	2,6	90	230	0	0
40	2,9	30	88	0	0
50	4,1	0	0	0	0
65	5,2	15	79	15	31
80	6,8	40	271	40	90
100	9,8	120	1179	75	197
Yhteensä:			2290		330

Kupariputket tarvikkeineen

Putki	Eristämätön putki kg/m	Putkea m	Putkimassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
10	0,2	0	0	0	0
12	0,3	0	0	0	0
15	0,4	20	8	0	0
18	0,5	0	0	0	0
22	0,6	0	0	0	0
28	0,9	0	0	0	0
35	1,4	0	0	0	0
42	1,7	0	0	0	0
54	2,2	0	0	0	0
63	2,6	0	0	0	0
76,1	4,2	0	0	0	0
Yhteensä:			8		0

Kaukolämpöelementit

Putki DN	Elementtiä m	Elementti (twin) kg/m	Elementin massa kg
20		4,7	0
25		6,2	0
32		8,4	0
40		9,1	0
50		12	0
65		16,3	0
80		20,8	0
100		31,3	0
Yhteensä:			0

LÄMMÖNLUVVUTUS LÄMMITYSPATTERIT

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
Yhteensä:			0

VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT TALOUSVESIVERKOSTOT PUTKET

Kupariputket tarvikkeineen

Putki	Eristämätön putki kg/m	Putkea m	Putkimassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
10	0,2	0	0	0	0
12	0,3	0	0	0	0
15	0,4	50	20	50	57
18	0,5	0	0	0	0
22	0,6	275	163	0	0
28	0,9	92	83	92	122
35	1,4	135	191	0	0
42	1,7	12	21	12	18
54	2,2	12	27	0	0
63	2,6	0	0	0	0
76,1	4,2	0	0	0	0
		Yhteensä:	504		197

VIEMÄRIVERKOSTOT

VIEMÄRIPUTKET

Muoviviemärit osineen

Putki	Putki kg/m	Putkea maassa m	Putkimassa maassa, kg	Putkea rakennuksessa, m	Putkimassa rakennuksessa, kg	Putkimassa yhteensä, kg
32	0,2	0	0	0	0	0
50	0,3	0	0	0	0	0
75	0,6	0	0	0	0	0
110	1,2	0	0	0	0	0
160	1,9	0	0	45	86	86
200	2,4	0	0	0	0	0
250	3,0	0	0	0	0	0
300	3,6	0	0	0	0	0
					Yhteensä:	86

Valurautaviemärit osineen

Putki	Putki kg/m	Putkea maassa m	Putkimassa maassa, kg	Putkea rakennuksessa, m	Putkimassa rakennuksessa, kg	Putkimassa yhteensä, kg
50	4,3	0	0	0	0	0
70	5,9	0	0	30	177	177
100	8,4	0	0	103	865	865
150	14,1	0	0	82	1156	1156
200	23,1	0	0	66	2195	2195
					Yhteensä:	4393

VESI-JA VIEMÄRIKALUSTEET

WC-ISTUIMET, VIRTSALOT, PESUISTUIMET

WC-istuimet

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

Virtsalot

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

Pesualtaat hajulukkoineen yms. tarvikkeineen

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

Tasapohja-altaat hajulukkoineen yms. tarvikkeineen

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

Kaatoaltaat hajulukkoineen yms. tarvikkeineen

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

SEKOITTIMET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

VESI-JA PALOPOSTIT

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
		Yhteensä:	0

ILMASTOINTI

KANAVAT

(IV-kanavien eristyksen laskettu 80mm eristeellä)

Pyöreät kuumasinkityt kanavat

Kanava	Kanava kg/m	Kanavaa m	Kanavamassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
100	1,2	27	33	0	0
125	1,5	4	6	0	0
160	2,0	116	228	16	77
200	2,5	89	219	3	17
250	3,1	57	175	21	139
315	3,9	41	159	9	71
400	6,9	14	97	4	39
500	8,6	0	0	0	0
630	10,9	0	0	0	0
800	13,8	0	0	0	0
		Yhteensä:	917		344

Pyöreät kuumasinkityt kanavat (millipiikki)

Kanava	Kanava kg/m	Kanavaa m	Kanavamassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
100	3,0	0	0	0	0
125	3,8	0	0	0	0
160	4,9	0	0	0	0
200	6,1	0	0	0	0
250	7,7	0	0	0	0
315	9,7	0	0	0	0
400	12,3	0	0	0	0
500	15,4	0	0	0	0
630	19,4	0	0	0	0
800	24,6	0	0	0	0
		Yhteensä:	0		0

Pyöreiden kanavien eristeiden pellitys

Kanava	Pellitystä m	Pellitys kg/m	Pellityksen massa kg
100	0	3,1	0
125	0	3,9	0
160	0	3,9	0
200	0	6,9	0
250	0	6,9	0
315	0	8,6	0
400	0	8,6	0
500	0	10,9	0
630	0	13,8	0
800	0	13,8	0
		Yhteensä:	0

SUORAKAIDEKANAVAT

	Koko, mm a	b	Kanavaa m	Kanavamassa kg	Eristettä m	Eristettä kg
Kuumasinkity terä s = 0,75 mm	400	200	51	380	0	0
			0	0	0	0
			0	0	0	0

Kuumasinkitty teräs s = 1.0 mm	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0
Kuumasinkitty teräs s = 1.25 mm	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0
			0	0	0	0
Yhteensä:				360		0

PÄÄTELAITTEET

TULOILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
			0
			0
			0
Yhteensä:			0

POISTOILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
			0
			0
			0
Yhteensä:			0

SIIRTOILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
Yhteensä:			0

KORVAUSILMALAITTEET

Tyyppi	kpl	kg/kpl	kg
			0
			0
Yhteensä:			0

MUUT TARVIKKEET

Tyyppi	kpl	muu, kg	teräs, kg	kupari, kg	eriste, kg
VSS:n IV-laitteisto	1	200	0	0	0
Savupiippu	2	0	1200	0	200
Öljysäiliö	1	0	2000	0	0
Vanha lämmönsiirrin	2	0	400	600	0
IV-kone	1	500	0	0	0
Jätevesipumppaamo	1	100	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
Yhteensä:		800	3600	600	200

YHTEENSÄ

Materiaali	kg
Teräs/rauta	11560
Kupari	1112
Eriste	1071
Muu	886

LVIA-työselostus, haitta-aine- ja sisustuspurku, B-rakennus



Purku, rakennus B

**LVIA-TYÖSELOSTUS,
HAITTA-AINE JA SISUSTUSPURKU**

26.06.2015

Sisällysluettelo

0	KOHTEN PERUSTIEDOT JA YHTEYSTIEDOT	3
1	LVI-JÄRJESTELMIEN YHTEISET LAATUVAATIMUKSET	4
1.1	LVI-JÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET	4
1.2	YLEISTÄ	4
1.3	PURKUKOHDE	4
2	RAKENNUKSEN B PURKU, LVIA-ASENNUKSET	5
2.1	URAKOIDEN VAIHEISTUS	5
2.2	SISÄPUOLISEN LVI-TEKNIIKAN PURKU	5
2.3	PURKUJÄTTEEN LAJITTELU	6
3	VALOKUVAT	7

0 KOHTEEN PERUSTIEDOT JA YHTEYSTIEDOT

Rakennuskohde ja sen sijainti

Nimi
Osoite

Tämä LVI-purkuselostus koskee rakennusta B.

Tilaja

Rakennus B:

-

-

-

Yhteyshenkilö: -

Puh: -

sähköposti: -

LVI-purkusuunnittelu

RE-Suunnittelu Oy

Sentnerinkuja 3,

00440 Helsinki

Yhteyshlö -

Puh -

sähköposti -

Tilajan toimittamat dokumentit

LVI-purkusuunnitelmien lisäksi urakoitsijan on huomioitava tilaajan toimittamat dokumentit mm.

- urakkaohjelma
- haitta-ainetutkimusraportti
- rakennepurkusuunnitelma
- sähköpurkusuunnitelma

Hankkeen kuvaus

Hankkeena on rakennuskokonaisuuden haitta-aine ja sisustuspurku-urakka. Rakennusurakan purkuun kuuluu kiinteiden kaapistojen, kevyiden väliseinien (puurakenteiset ja levyrakenteisten), lasiseinien, alakattojen ja koolattiamattojen ja muovimattojen purku. Vastaavasti LVI-purkuun kuuluu näkyvien putkien, kanavien ja niiden osien purku. Tarkempi erittely on kohdassa 2.1. Urakoitsijan on selvitettävä romumetallin ja muiden jakeiden mahdollinen kierrätyspaikka tai vietävä ne viranomaisen osoittamaan paikkaan. Kaikki mahdolliset purettujen jakeiden kuljetuskulut yms. ja käsittelymaksut sisältyvät purku-urakkaan.

Hankkeessa on tehty erillinen haitta-ainetutkimus: "TUTKIMUSSELOSTUS, Rakennus B, Haitta-ainetutkimus, 22.5.2015, Vahnen Yhtiöt". LVI:n haitta-aine ja sisustuspurku-urakka sisältävät haitta-aineiden purun vain niiltä osin, kun haitta-aineet liittyvät purettaviin LVI-järjestelmiin.

Urakkaan kuuluu kaikki telineet, joita urakoitsija tarvitsee sekä niiden siirrot yms., erilaiset nostolavat ja nostot sekä nosturiautot, jätelavat, kuljetukset yms. mitä asennuksissa ja puruissa tarvitaan.



1 LVI-JÄRJESTELMIEN YHTEISET LAATUVAATIMUKSET

1.1 LVI-JÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET

Urakassa noudatetaan rakentamista koskevia lakeja, asetuksia, viranomaismääräyksiä ja -ohjeita kuten, Maankäyttö ja rakennuslaki (MRL), Terveydenhoitolaki, Työturvallisuuslaki, Maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA), Suomen rakennusmääräyskokoelma (RakMK) sekä normeja, standardeja ja ohjeita. Lisäksi noudatetaan rakennusvalvontaviranomaisen ja muun tarkastavan yhteisön (esim. kaukolämmönmyyjä, vesilaitos yms.) hanketta koskevia vaatimuksia.

Urakkaa koskevat "Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998" urakoitsijalle kuuluvat velvoitteet.

Urakkaan kuuluvat em. velvoitteiden lisäksi kohteen rakennuttajan omista ohjeista, LVI-selostuksessa ja muissa dokumenteissa esitetyt velvoitteet.

1.2 YLEISTÄ

LVIA-purkutöiden työselityksillä täydennetään urakkaohjelmaa ja varsinaista purkutöiden työselostusta (RAK-purkutyöselostus) LVIA-tekniisten järjestelmien osalta.

Mukana olevat LVI-piirustukset eivät ole ns. ajantasapiirustuksia vaan ne ovat viitteellisiä ja myös kaikki muu niissä näkymätön LVIA-purku sisältyy urakkaan.

Ks. purkutöiden työselostus (RAK-purkutyöselostus).

1.3 PURKUKOHDE

Tässä työselostuksessa on käsitelty rakennuskokonaisuuden **rakennusta B**. Purkusuunnitelmien pohjana on käytetty rakennuksen alkuperäispiirustuksia vuodelta 1971 ja myöhempiä muutossuunnitelmia. Rakentamisen jälkeen rakennukseen on tehty pieniä muutoksia. Rakennus on liitetty kaukolämpöön vuonna 1980 ja ilmanvaihto on toimisto-osalle uusittu 1988. Vanha öljykattila on purettu, mutta öljysäiliö on vielä rakennuksen pohjoispäädyssä maassa. Lisäksi öljylämmitysaikainen lämmönsiirrin on yhä lämmönjakohuoneessa.

Rakennuksen pohjoispäädyssä on toimisto-osa. Toimisto-osassa on koneellinen tulo/poistoilmanvaihto ilman lämmöntalteenottoa ja paikallisia suorahöyrystin-kompressorilauhdutinyksiköitä (split). Lämmitys on radiaattoripattereilla. Toimisto-osassa on tavanomaiset vesi- ja viemäriputket.

Hallissa on koneellinen poistoilmanvaihto toteutettu huippuimureilla. Muutoin hallissa on kierto- ja lämmityskoneita, kiertoilmakoneita ja rakennuksen länsipuolen ovissa oviverhokojeeet. Hallin eteläpäähän on myöhemmin lisätty työnjohdolle työhuoneet ja wc-tila. Katon sadevedet ovat johdettu hallin keskellä menevän pilarilinjaston kyljessä lattian alle. Sadevesiviemärin runko menee pituus-suuntaisesti lattian alla.

"TUTKIMUSSELOSTUS, Rakennus B, Haitta-ainetutkimus, 22.5.2015, Vahanan Yhtiöt" mukaan hallin katossa sekä osittain toimisto-osan katossa menevien putkien eristeet sisältävät asbestia. Lisäksi IV-kanavien tiivistysmassasta ja putkistojen laippaliitosten tiivisteissä on löydetty asbestia. Valurautaviemärin muhviitoksissa on käytetty metallista lyijyä. Katso haitta-aineiden tutkimus-selostus tarkemman rajauksen selvittämiseksi.

2 RAKENNUKSEN B PURKU, LVIA-ASENNUKSET

2.1 URAKOIDEN VAIHEISTUS

Tässä urakassa (ensimmäisessä vaiheessa):

Tehdään haitta-ainepurku ja sisustuspurku. Haitta-ainepurussa puretaan näkyvillä olevat haitta-aineet, kuten asbestipitoiset putkieristeet ja putkistojen laippaliitosten tiivisteet haitta-aineiden tutkimusselostuksen (Vahanan yhtiöt) mukaisesti. Ilmanvaihdonkanavien tiivistysmassan ja valurautaviemärien muhviilitosten lyijyn käsittely on tehtävä haitta-aineiden tutkimusselostuksen mukaisesti. Haitta-ainepurku jatkuu tarvittaessa osittain runkopuruvaiheessa.

Sisustuspuruvaiheessa puretaan kaikki rakennuksen sisällä olevat LVI-asennukset, jotka voidaan purkaa ilman talon runkopurua. Rakennusurakassa puretaan kaikki kevyet väliseinät, alakatot, kalustus sekä kokolattia- ja muovimatot. Tiiliväliseiniä ja betoniseiniä ei pureta. LVI:ssä tässä vaiheessa puretaan pienemmät LVI-laitteet kuten vesi- ja viemärikalusteet, lämmityspatterit, kiertoilmalämmittimet, suorahöyrystimet, näkyvillä ja kevyiden alakattorakenteiden yläpuolella olevat putket ja kanavat osineen. Lämmönjakohuoneesta lämmitysputket putkiosineen puretaan lämmönsiirtimille saakka. Kaikki automaatiolaitteet puretaan kaukolämpöjohtojen ensiöpuolen energiamittausta lukuun ottamatta. Lämmönsiirtimien purku jätetään vaiheeseen 2. Suurimpien LVIA-koneikkojen purku jätetään runkopuruvaiheeseen. Näitä laitteita ovat ilmanvaihtokoneet ja huippuimurit.

Urakoitsijan täytyy sopia kaukolämmönmyyjän kanssa, koska kaukolämpöjohdot voidaan tulla sulkemaan, jolloin myös kaukolämmönmyyjä irrottaa energiamittauskeskuksen lämmönjakohuoneesta. Huom. kaukolämmön ensiöpuolen energiamittari on kaukolämmönmyyjän, eikä siihen saa koskea. Kaukolämpösopimukset ovat jo irtisanottu. Vasta tämän jälkeen, kun kaukolämmönmyyjä on tehnyt rakennusten ensiöverkon paineettomaksi, voi urakoitsija tehdä toisiopuolen (talon verkko) purun. Kaukolämpöputkien purku lämmönsiirtimiltä eteenpäin kaukolämmönmyyjän kaukolämpöverkkoon jätetään runkopuruvaiheeseen.

Käyttövedessä linja suljetaan ja tulpataan heti vesimittarin jälkeen, jolloin vesimittarin purku jätetään vesilaitokselle runkopurun vaiheeseen. Urakoitsijan on tiedusteltava valvojalta tarve tonttijohdon tyhjentämiseksi jäätyksen varalta.

Toisessa vaiheessa (ei kuulu tähän urakkaan):

Puretaan talon runko, rungon sisällä menevä LVI-tekniikka ja ulkopuoliset LVI-järjestelmät. Lisäksi tässä vaiheessa puretaan ilmanvaihtokoneet ja huippuimurit. Myös ulkona olevat öljysäiliöt puretaan tässä vaiheessa. Alapohjan alapuolella ja alapohjassa menevät viemärijohtot sekä lämmitysjohtot puretaan vasta runkopuruvaiheessa. Runkopuruvaiheesta tehdään erillinen urakkakilpailutus.

2.2 SISÄPUOLISEN LVIA-TEKNIIKAN PURKU

Kaikki LVI-tekniikka rakennuksen sisältä puretaan urakoiden vaiheistus (2.1) kohdan mukaisesti. Purettavien asennusten laajuus käy osittain ilmi purkupirustuksista. Yksittäisiä suorahöyrystimä ei ole esitetty piirustuksissa. Urakoitsija on velvollinen tutustumaan paikan päällä ennen tarjouksen tekemistä purettavien kanavistojen ja putkistojen yms. laajuuteen.

Ennen purkutöiden aloitusta on kaikki verkostot tyhjennettävä paineettomiksi sekä automaatioliitännät on oltava jännitteettömät ja LVIA:n sähkölaitteet irrotettuna sähköverkosta. Tyhjennettävien verkostoihin kuuluu käyttövesiverkosto, lämmitysverkosto ja kylmä- sekä jäähdytysverkostot. Sähköurakoitsija tekee automaatiolaitteiden johdotukset ja LVIA:n laitteet jännitteettömäksi, jonka jälkeen LVIA-urakoitsija voi purkaa laitteet. VAK-sijaitsee ainakin 2. kerroksen IV-konehuoneessa ja lämmönjakohuoneessa.

Urakoitsijan on huomioitava, että kylmälaitteet (yksittäinen suorahöyrystimet toimisto-osalla) sisältävät ympäristölle haitallisia aineita (kylmäaine) ja aineet on toimitettava Ekokemille jatkokäsittelyä varten. Käytetystä kylmäaineesta ei ole tietoa. Kylmäaineita saa käsitellä ainoastaan Tukesin luvan saanut henkilö. Urakoitsijan on osoitettava valvojalle, että kylmäaine- tai jäähdytysputkiin ei jää pusseja tai mutkia, joista neste ei valu ulos. Vasta tämän jälkeen lauhdutinputket voidaan purkaa.

Lämmönjakohuoneessa oleva vanha käytöstä poistettu lämmönsiirrin puretaan sisäpurkuvaiheessa.

Osassa putkistoissa ym. LVI-laitteissa on asbestia. Katso myös haitta-ainekartoituksen tutkimusraportti "TUTKIMUSSELOSTUS, Rakennus B, Haitta-ainetutkimus, 22.5.2015, Vahanen yhtiöt" putkien ja kanavien purkamisen ohjeet. Asbestitöitä saavat suorittaa vain työsuojeluviranomaisten hyväksymät ja valtuuttamat urakoitsijat. Urakoitsija on velvollinen tekemään työsuunnitelman työsuojeluviranomaisille vähintään seitsemän (7) vuorokautta ennen töiden aloittamista. Asbestitöitä saavat suorittaa vain työsuojeluviranomaisten hyväksymät ja valtuuttamat urakoitsijat.

Purku-urakkaan kuuluu kaikkien purettaviin järjestelmiin liittyvien kanavien, putkien ja laitteiden purku kannakkeineen ja kiinnikkeineen riippumatta siitä, onko niitä kaikkia esitetty piirustuksissa. Eristysmateriaalit on eroteltava putkista ja kanavista samoin eristysten pinnoitteet. Jakeet on kuljetettava omille jätelavoilleen tai muille vastaaville kuljetusyksiköille.

Urakoitsija voi tarvittaessa sopia vesilaitoksen kanssa väliaikaisesti tehtävästä vesipostista pölyhaittojen ehkäisemiseksi.

2.3 PURKIJÄTTEEN LAJITTELU

Purkujäte (metalli, sekajäte) lajitellaan viranomaisten antamien ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Ulkoseinällä olevista vanhoista käyttämättä jääneistä paikallisista jäähdytys-yksiköistä otetaan kylmäaine talteen ja toimitetaan se Ekokemille käsiteltäväksi. Myös jäähdytysjärjestelmän glykolipitoinen vesi pitää toimittaa Ekokemille jatkokäsittelyä varten.

Asbesti on vaarallista jätettä, ja se on toimitettava viranomaisten hyväksymän jätteenkäsittelylaitokseen.

Valurautaviemärien muhviilitoksissa on käytetty metallista lyijyä. Metallinen lyijy on kierrätettävä metalli. Valurautaisten viemäriputkien liitoskohtien lyijystä on informoitava romumetallin vastaanottajaa metallien erotusprosessin teknisistä syistä johtuen.

3 VALOKUVAT



Kuva 1. Lämmönjakohuoneessa sijaitseva vesimittari on sisäpurkuvaiheen urakkaraja.



Kuva 2. Lämmönjakohuoneen toisiopuolen putkiasennuksia.



Kuva 3. Lämmönjakohuoneessa oleva VAK.



Kuva 4. Lämmönjakohuoneessa lämmitysputkien urakkaraja mittauskeskuksen jälkeen.



Kuva 5. Toimistossa olevien split-jäähdytys-yksikköjen kompressorilauhdutin on vesikatolla.



Kuva 6. Toimisto-osassa on erillinen tuloilmakone. Poistoilma imetään vesikaton huippuimureilla.



Kuva 6. Toimiston 2. kerroksen poistoilmaventtiilit ovat asennettu betonivaluun.



Kuva 7. Hallissa oleva oviverhokoje imee ilman katon rajasta ja puhalttaa sen lattiaan alle kanaaliin. Kanaalissa olevasta raosta ilma tulee oviaukkoon oviverhoksi.



Kuva 8. Hallissa olevia kierrätysilmalämmitimiä.



Kuva 9. Rakennuksen eteläpäähän myöhemmin rakennettu työnjohtotoimisto.



Kuva 10. vesikalusteita.



Kuva 11. suorahöyrystin

LVIÄ-työselostus, runkopurku, B-rakennus



Purku, rakennus B

**LVIÄ-TYÖSELOSTUS,
RUNKOPURKU**

03.08.2015

Sisällysluettelo

0	KOHTeen PERUSTIEDOT JA YHTEYSTIEDOT	3
1	LVI-JÄRJESTELMIEN YHTEISET LAATUVAATIMUKSET	4
1.1	LVI-JÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET	4
1.2	YLEISTÄ.....	4
1.3	PURKUKOHDE	4
2	RAKENNUKSEN B PURKU, LVI-ASENNUKSET	5
2.1	URAKOIDEN VAIHEISTUS	5
2.2	LIITTYMIEN JA ULKOPUOLISTEN ASENNUSTEN PURKU, RUNKOPURKUVAIHE	5
2.3	PURKUJÄTTEEN LAJITTELU	6
3	VALOKUVAT	7

0 KOHTEEN PERUSTIEDOT JA YHTEYSTIEDOT

Rakennuskohde ja sen sijainti

Nimi -
Osoite -

Tämä LVI-purkuselostus koskee rakennusta B ja sen tontilla olevia ulkotiloja.

Tilajaat

Rakennus B:

-
-
-

Yhteyshenkilö: -
Puh: -
sähköposti: -

LVI-purkusuunnittelu

RE-Suunnittelu Oy
Sentnerinkuja 3,
00440 Helsinki
Yhteyshlö -
Puh -
sähköposti -

Tilajaan toimittamat dokumentit

LVI-purkusuunnitelmien lisäksi urakoitsijan on huomioitava tilajaan toimittamat dokumentit mm.

- urakkaohjelma
- haitta-ainetutkimusraportti
- rakennepurkusuunnitelma
- sähköpurkusuunnitelma

Hankkeen kuvaus

Hankkeena on rakennuskokonaisuuden runkopurku-urakka. Rakennusurakan purkuun kuuluu tiiliväliseinien, kantavien rakenteiden ala- ja yläpohjan sekä välipohjien purku. Ensimmäisessä vaiheessa on tehty jo haitta-aine ja sisustuspurku. Katso tarkempi urakajako kohdasta 2.1. Tässä urakassa puretaan rakenteiden sisällä ja alapohjan alla sekä ulkona olevat LVI-järjestelmät. Lisäksi puretaan isommat laitteet, kuten ilmanvaihtokoneet, suorahöyrystinyksiköiden ulkoasennukset, huippumurien yms. Lisäksi ulkopuoliset kaukolämpöjohdot, vesiliittymät sekä jätevesi- ja sadevesiviemärit puretaan. Urakoitsijan on selvitettävä romumetallin ja muiden jakeiden mahdollinen kierrätyspaikka tai vietävä ne viranomaisen osoittamaan paikkaan. Kaikki mahdolliset purettujen jakeiden kuljetuskulut yms. ja käsittelymaksut sisältyvät purku-urakkaan.

Näkyvillä ja alakaton yläpuolella olevista asennuksista hankkeessa on tehty erillinen haitta-ainekartoitus: "TUTKIMUSSELOSTUS, Rakennus B, Haitta-ainetutkimus, 22.5.2015, Vahanen yhtiöt". Selostuksen mukaan taloteknisistä järjestelmistä on löydetty asbestia kanavien ja putkiliitosten tiivisteistä ja putkieristeistä. Rakenteiden sisällä kulkevilla putkissa saattaa olla samaa haitta-ainetta (asbestia tai metallinen lyijy). Tarvittaessa on tehtävä lisätutkimuksia.

Urakkaan kuuluu kaikki telineet, joita urakoitsija tarvitsee sekä niiden siirrot yms., erilaiset nostolavat ja nostot sekä nosturiautot, jätelavat, kuljetukset yms. mitä asennuksissa ja puruissa tarvitaan.

1 LVI-JÄRJESTELMIEN YHTEISET LAATUVAATIMUKSET

1.1 LVI-JÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET

Urakassa noudatetaan rakentamista koskevia lakeja, asetuksia, viranomaismääräyksiä ja -ohjeita kuten, Maankäyttö ja rakennuslaki (MRL), Terveystieteiden laki, Työturvallisuuslaki, Maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA), Suomen rakennusmääräyskokoelma (RakMK) sekä normeja, standardeja ja ohjeita. Lisäksi noudatetaan rakennusvalvontaviranomaisen ja muun tarkastavan yhteisön (esim. kaukolämmönmyyjän, vesilaitoksen yms.) hanketta koskevia vaatimuksia.

Urakkaa koskevat "Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998" urakoitsijalle kuuluvat velvoitteet.

Urakkaan kuuluvat em. velvoitteiden lisäksi kohteen rakennuttajan omissa ohjeissa, LVI-selostuksessa ja muissa dokumenteissa esitetyt velvoitteet.

1.2 YLEISTÄ

LVI-purkutöiden työselityksillä täydennetään varsinaista purkutöiden työselostusta (RAK-purkutyöselostus) LVI-tekniikan järjestelmien osalta.

Mukana olevat LVI-piirustukset eivät ole ns. ajantasa piirustuksia vaan ne ovat viitteellisiä ja myös kaikki muu niissä näkymätön LVI-purku sisältyy urakkaan. Ks. purkutöiden työselostus (RAK-purkutyöselostus).

1.3 PURKUKOHDE

Tässä työselostuksessa on käsitelty rakennuskokonaisuuden rakennusta B. Purkusuunnitelmien pohjana on käytetty rakennuksen alkuperäispiirustuksia vuodelta 1971 ja myöhempiä muutossuunnitelmia. Rakentamisen jälkeen rakennukseen on tehty pieniä muutoksia. Rakennus on liitetty kaukolämpöön vuonna 1980 ja ilmanvaihto on toimisto-osalle uusittu 1988. Vanha öljykattila on purettu, mutta öljysäiliö on vielä rakennuksen pohjoispäädyssä maassa.

Rakennuksissa on aikaisemmin tehty haitta-aine ja sisustuspurku, jossa on purettu kaikki näkyvillä olevat ja kevyiden rakenteiden kuten alakattojen yläpuolella olevat LVI-asennukset. Sisustuspurku ei ole sisältänyt suurempien laitteiden purkua, kuten ilmanvaihtokoneet, huippumurit, lämmönjakokeskus siirtiminen. Rakennuksen pohjoispäädyssä on toimisto-osa. Toimisto-osassa on koneellinen tulo/poistoilmanvaihto ilman lämmöntalteenottoa.

Hallissa on ollut koneellinen poistoilmanvaihto toteutettu pelkillä huippumureilla. Rakennuksen länsipuolella olevat oviverhokojeeet puhalluskanaaleineen on purettu. Hallin eteläpäähän on myöhemmin lisätty työnjohdolle työhuoneet ja wc-tila, samaisessa yhteydessä on jätevesipumppaamo. Katon sadevedet ovat johdettu hallin keskellä menevän pilarilinjaston kyljessä lattian alle. Sadevesiviemärin runko menee pituussuunnassa lattian alla.

Hankkeessa tehdyn haitta-aineiden tutkimusraportin (Vahnen yhtiöt) mukaan putkieristeet ja tiivistykset sekä IV-kanavatiivisyksissä käytetty massa sisältää asbestia. Mahdollisesti rakenteissa kulkevat putket saattavat sisältää asbestia. Tarvittaessa rakenteiden sisällä oleviin putkiin ja kanaviin tehdään lisätutkimuksia. Katso haitta-aineiden tutkimusraportti tarkemman rajauksen selvittämiseksi.

2 RAKENNUKSEN B PURKU, LVI-ASENNUKSET

2.1 URAKOIDEN VAIHEISTUS

Purku-urakka vaiheistetaan kahteen osaan. Ensimmäisessä vaiheessa on tehty haitta-ainepurku ja sisustuspurku. Haitta-aine ja LVI-asetukset (kanavat ja putket ja niiden osat) ovat purettu näkyviltä osin. Rakennusurakassa on tällöin purettu kaikki kevyet väliseinät, alakatot, kalustus sekä kokolatia- ja muovimatot. Tiiliväliseiniä ja betoniseiniä ei ole purettu. LVI:ssä on purettu pienemmät LVI-laitteet kuten vesi- ja viemärikanalusteet, lämmityspatterit, kierrosilmälämmittimet, split-jäähdytysyksikköjen sisäyksiköt ja näkyvillä olevat sekä alakattorakenteiden yläpuolella olevat putket ja kanavat. Lämmönjakohuoneessa talon sisäiset toisoverkon putket ovat purettu lämmönsiirtimiin saakka. Lämmönsiirtimiä ja ensiöpuolen putkia ei ole purettu. Muut säädön laitteet ovat purettu.

Hallista muut LVI-asetukset on purettu lukuun ottamatta huippumurit ja alapohjan alapuoliset sadevesijohdot.

Lämmitysverkoston linja on suljettu ja tehty paineettomaksi ensimmäisessä vaiheessa kaukolämpömyyjän kaukolämpölinjasta.

Käyttövedessä linja on suljettu ja tulpattu heti vesimittarin jälkeen. Tarvittaessa taloon tuleva vesijohto on tyhjennetty vesilaitoksen rungosta, jos johdon jäätymistä on pidetty mahdollisena.

Toisessa vaiheessa (tässä urakassa) puretaan talon runko, rungon sisällä ja alapohjan alapuolella menevä LVI-tekniikka ja ulkopuoliset LVI-järjestelmät sekä isoimmat asennukset kuten IV-koneet, vedenjäähdytys-lauhdutinasema, huippumurit. Myös ulkona oleva öljysäiliö tyhjenetään, puhdistetaan ja puretaan tässä vaiheessa.

Kaukolämpöjohdot puretaan tässä urakassa rakennuksesta B tiellä olevaan haaraan saakka, n. 10 m. Vesijohdon purusta ilmoitetaan vesilaitokselle, joka irrottaa rakennuksen vedenjakelujärjestelmästä ja irrottaa vesimittarin. Urakoitsija voi sopia työmaa-aikaisesta vedenotosta ja ylimääräisten vesipostien rakentamisesta vesilaitoksen kanssa.

Urakoitsija on velvollinen tutustumaan paikan päällä purettavaan rakennukseen ja mahdollisesti näkyviin LVI-asetuksiin.

2.2 LIITTYMIEN JA ULKOPUOLISTEN ASENNUSTEN PURKU, RUNKOPURKUVAIHE

Ennen töiden aloitusta on varmistettava, että sähkölaitteet kuten puhaltimet ja suorahöyrystimet (split) yms. on tehty jännitteettömiksi. Sähköurakoitsija poistaa jännitteen, jonka jälkeen LVI-purku-urakoitsija voi purkaa laitteet.

LVI-asetuspiirustuksessa on esitetty ulkopuoliset purettavat johdot ja viemärit. Purusta on ilmoitettava vesilaitokselle ennen töiden aloittamista. Vesilaitos tulee katkaisemaan rakennuksen runkolinjasta ja irrottaa vesimittarin, jonka jälkeen urakoitsija voi purkaa rakennukseen johtavan linjan. Vesijohto täytyy poistaa maasta.

Vesilaitos tulee myös tulppaamaan viemäriin liitoskaivosta ja irrottaa rakennuksen viemäri-verkon vesilaitoksen runkolinjasta. Normaali viemäri- ja sadevesiputket voidaan jättää maahan. Normaaleiksi putkiksi katsotaan betoniset ja muoviset viemäriputket. Muut putket täytyy kaivaa maasta ylös.

Betonisista sadevesikaivoista poistetaan kaksi päällimmäistä rengasta. Sitä alempi osa kaivosta täytetään kiviaineksella. Muoviset sadevesikaivot poistetaan maasta kokonaisuudessaan.

Urakoitsija purkaa kaukolämpöjohdot näkyviltä osin. Maan alla kulkevia johtoja ei tarvitse purkaa. Urakoitsija varmistaa purkurajan kaukolämpömyyjän kanssa.

Osassa rakenteissa menevissä putkistoissa ym. LVI-laitteissa on asbestia. Katso myös haitta-ainekartoituksen tutkimusraportti "TUTKIMUSSELOSTUS, Rakennus B, Haitta-ainetutkimus, 22.5.2015, Vahanan yhtiöt" putkien ja kanavien purkamisen ohjeet. Asbestitöitä saavat suorittaa vain työsuojeluviranomaisten hyväksymät ja valtuuttamat urakoitsijat. Tarkkaa tietoa ei ole rakenteiden sisällä olevista putkista ja niiden mahdollisesti asbestipitoisista eristeistä. Koska kanavat ja putket ovat rakennettu samaan aikaan, voisi niiden olettaa sisältävän samassa määrin haitta-aineita. Tarvittaessa putkien eristeistä otetaan lisänäytteitä. Mikäli putkissa ja kanavien eristeissä tai tiivisteissä on haitta-aineita (asbestia) urakoitsijan on velvollinen tekemään työsuunnitelman työsuojeluviranomaisille vähintään seitsemän vuorokautta ennen töiden aloittamista.

Urakoitsija purkaa rakennuksen ulkoseinustalla olevat savupiiput.

Purku-urakkaan kuuluu kaikkien purettaviin järjestelmiin liittyvien kanavien, putkien ja laitteiden purku kannakkeineen ja kiinnikkeineen riippumatta siitä, onko niitä kaikkia esitetty piirustuksissa. Eristysmateriaalit on eroteltava putkista ja kanavista samoin eristysten pinnoitteet. Jakeet on kuljetettava omille jätelavoilleen tai muille vastaaville kuljetusyksiköille.

Asemapiirustukseen on merkitty alueella kulkevia LVI-johtoja. Piirustus ei välttämättä ole kaikilta osin ajan tasalla.

Urakoitsija on velvollinen tutustumaan paikan päällä purettavaan rakennukseen ja mahdollisesti näkyviin LVI-asennuksiin.

Rakennuksen pohjoispäädyn toimisto-osan edustalla on maassa vanha öljysäiliö. Öljysäiliössä olevat loppu öljy imetään ja säiliö pestään öljystä puhtaaksi. Öljysäiliön imee tyhjäksi ja pesee esim. lokapalvelu. Pesusta on saatava säiliön metallin puhtaustodistus. Urakoitsija selvittää mahdollisuuden säiliön kuljetuksesta tontin ulkopuolelle, jossa se pienennetään kierrätystä varten.

Öljysäiliöiden ja öljynerotuskaivojen poistamisajankohta tulee ilmoittaa kaupungin tonttiosastolle ja ympäristökeskukselle, jotka käyvät tarkastamassa kyseisten rakenteiden ympäristön puhtauden ennen kaivantojen täyttöä.

2.3 PURKUJÄTTEEN LAJITTELU

Purkujäte (metalli, sekajäte) lajitellaan viranomaisten antamien ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Asbesti on vaarallista jätettä, ja se on toimitettava viranomaisten hyväksymän jätteenkäsittelylaitokseen.

Valurautaviemärien muhviitoksissa on käytetty metallista lyijyä. Metallinen lyijy on kierrätettävä metalli. Valurautaisen viemäriputkien liitoskohtien lyijystä on informoitava romumetallin vastaanottajaa metallien erotusprosessin teknisistä syistä johtuen.

3 VALOKUVAT



Kuva 1. Vanhat savupiiput ja öljysäiliön täyttö- ja ilmajohto, purku LVIA-urakassa.



Kuva 2. Lämmönjakohuoneessa sijaitseva vesimittari on sisäpurkuvaiheen urakkaraja.



Kuva 3. Suorahöyrystyksiköiden ulkoyksiköitä.



Kuva 4. Savupiipuille menevät aukot ovat tukittu.



Kuva 5. Uusi ja vanha lämmönsiirin. taustalla kolmas siirrin.



Kuva 6. Lämmönjakohuoneen asbestipitoisista putkieristeistä osa on otettu pois, mutta rakenteiden sisällä saattaa vielä olla vanhoja eristeitä.



Kuva 7. Toimisto-osan tuloilmankone



Kuva 8. Osa poistoilmakanavista menee suoraan betoniin



Kuva 9. Hallissa oleva oviverhokoje imee ilman katon rajasta ja puhaltaa sen lattian alle kanaaliin. Kanaalissa olevasta raosta ilma tulee oviaukkoon oviverhoksi. Kanaali puretaan tässä urakassa.



Kuva 10. Eteläpään työnjohtotoimiston pumppaamon purku. Näkyvät osat ovat purettu sisustuspurkuvaiheessa.



Kuva 11. Rakennuksen eteläpäähän myöhemmin rakennettu työnjohtotoimisto.