

Alexi Koskela

LINJASANEERAUSHANKKEEN LÄPIVIENTI

LINJASANEERAUSHANKKEEN LÄPIVIENTI

Alexi Koskela
Opinnäytetyö
Syksy 2014
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka, talo- ja korjausrakentaminen

Tekijä(t):

Opinnäytetyön nimi: Linjasaneeraushankkeen läpivienti

Työn ohjaaja(t): Martti Hekkanen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: 2015

Sivumäärä: 39 + 56 liitettä

Suomessa kerrostalokanta alkaa olla niin vanha, että se vaatii pikaisia teknisiä korjauksia. Useimpien vanhoissa kerrostaloissa käytettyjen materiaalien tekninen käyttöikä on jo saavutettu. Markkinoille on tullut monia uusia toimintatapoja linjasaneerauksen toteuttamiseen. Putkiremontti eli linjasaneeraus tarkoittaa rakennuksen vesi- ja viemärijohtojen kunnostusta tai uusimista.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää raahelaisen Svapa Oy:n menetelmiä linjasaneerausprojekteissa. Tavoitteena oli tutkia, miten linjasaneerausurakan läpivienti toteutetaan As Oy saaristokatu 53:ssa ja miten linjasaneerausurakka taloudellisesti onnistui.

Opinnäytetyössä aluksi perehdyttiin As Oy saaristokatu 53:n linjasaneerausurakkaan. Urakan läpikäymisen yhteydessä laadittiin kohteeseen aikatauluselvitys ja loppuanalyysi. Linjasaneerausprojektin aikana otetuista kuvista tehtiin kuvakooste havainnoimaan projektin etenemistä. Lisäksi työssä perehdyttiin erilaisiin linjasaneerausmenetelmiin, hankesuunnitteluun ja aikataulutukseen.

Opinnäytetyössä tilaaja sai kattavan kuvauksen linjasaneeraushankkeen läpiviennistä. Lisäksi As Oy saaristokatu 53:n linjasaneeraushankkeesta tehtiin tilaajalle loppuanalyysi, joka kertoo, miten linjasaneerausurakka taloudellisesti meni.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	5
2 KERROSTALOJEN LINJASANEERAUSMENETELMÄT	6
2.1 Korvaavat linjasaneerausmenetelmät	6
2.2 Perinteinen putkiremontti	9
3 LINJASANEERAUKSEN LÄPIVIENIT	13
3.1 Hankesuunnittelu	14
3.2 Linjasaneeraushankeen toteutussuunnittelu	20
3.3 Urakoitsijan valinta	20
3.4 Aikataulut	21
3.5 Hankeaikataulu	21
3.6 Yleisaikataulu	23
4 AS OY SAARISTOKATU 53:N LINJASANEERAUS	24
4.1 As Oy Saaristokatu 53:n hankesuunnittelu	25
4.2 As Oy Saaristokatu 53:n linjasaneerauksen kilpailutus	26
4.3 As Oy Saaristokatu 53:n linjasaneerauksen toteutus	27
4.4 As Oy Saaristokatu 53:n linjasaneeraustyön aikataulut	33
5 POHDINTA	34
LÄHTEET	36
LIITTEET	39

1 JOHDANTO

Linjasaneerauksella tarkoitetaan putkistoremonttia, jossa rakennuksen viemäri- ja vesijohtot kunnostetaan tai uusitaan. Sen yhteydessä voidaan uusia viemäri- ja vesijohtojen lisäksi myös märkätilojen vedeneristykset, laatoitukset ja kalusteet. Yleensä myös vanhat sähköjärjestelmät vaihdetaan uusiin. Tällä hetkellä yleisimpiä linjasaneerauskohteita ovat vuonna 1960–1970 rakennetut talot, koska niissä vesi- ja viemäriputkien käyttöikä on jo noin 50 vuotta. Linjasaneeraus sisältää rakennus-, LVI- ja sähkötekniisiä töitä. (1, s. 2.)

Työn tavoitteena on kertoa linjasaneerauksessa käytettävistä menetelmistä ja esittää hankkeen läpiviennin vaiheet esimerkkikohteessa As Oy Saaristokatu 53. Asunto-osakeyhtiö sijaitsee Raahessa. As Oy Saaristokatu 53:een kuuluu kaksi 1963 rakennettua kerrostaloa, joissa on yhteensä 5 rappua ja 36 huoneistoa.

Työn tilaajana toimi Svapa Oy, joka on raahelainen rakennusalan konsulttiyritys. Svapa Oy on erikoistunut uudis- ja korjausrakentamiseen suunnitteluun ja valvontaan sekä erilaisiin rakennuksien kuntotutkimuksiin.

2 KERROSTALOJEN LINJASANEERAUSMENETELMÄT

Linjasaneerausta voidaan toteuttaa perinteisellä linjasaneerausmenetelmällä. Siinä vanhat putkistot uusitaan kokonaan tai uusille putkille etsitään uusi reitti. Jos vanhat putket jätetään paikoilleen, ne poistetaan käytöstä ja tulpataan. Putkistoja uudelleen rakentaessa joudutaan uusimaan märkätilojen vedeneristeet ja pintarakenteet sekä yleensä asennetaan uudet LVI-kalusteet ja sähkölaitteet. (2, s. 7–14.)

2.1 Korvaavat linjasaneerausmenetelmät

Perinteinen putkiremontti on usein työläs ja kallis menetelmä. Perinteiselle putkiremonttitoimitustavalle on tullut uusia halvempia ja helpompia vaihtoehtoja. Korvaavat menetelmät voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Pinnoitusmenetelmässä vanhan putken sisään asennetaan pinnoite harjatyökalun avulla. Ruiskutusmenetelmässä vanhan putken sisäpintaan ruiskutetaan uusi pintakalvo. Sujutusmenetelmässä vanhan putken sisään asennetaan sujuttamalla teollisesti valmistettu uusi sisäputki. (3, s. 67.)

Kaikissa korvaavissa linjasaneerausmenetelmissä työn aloitusvaiheessa irroteetaan altaan hajulukkoputket ja wc-istuimet. Lattiakaivoista avataan puhdistusaukot. Viemäreiden pinnat jyrsitään mekaanisesti vesipaineletkun päässä olevalla pyörivällä ketjutyökalulla. Viemärit huuhdellaan ja kuvataan putkikameralla. Putkien kunto tarkastetaan kuvatulta videolta. Työn etenemistä ja laatua seurataan putkikameran avulla. (4.)

Linjasaneerausmenetelmää valittaessa on tärkeää tehdä putkistojen kuntotutkimus, joka pitää sisällään putkistojen kuvauksen. Jos putkistot ovat huonokuntoisia ja seinämäpaksuudet ohuita, putkien pinnoitusmenetelmää ei pystytä käyttämään. Usein kuitenkin asuntojen märkätilojen vesieristys kannattaa uusida, sillä putkistojen vuodot eivät ole ainoa vesivahinkojen aiheuttaja. (3, s. 69–70.)

2.1.1 Pinnoitus

Suomessa viemärin pinnoituksia tehdään putkistoihin, joissa vauriot eivät ole vielä liian pahoja. Pinnoitusmenetelmä on edullisin putkistojen korjausmenetelmä. Tunnetuin pinnoitusmenetelmä on DaKKI-menetelmä. (4.)

DaKKI-menetelmässä pinnoitetaan vaaka- ja pystyviemärit hyvin tarttuvalla epoksimuovimassalla. Pinnoite soveltuu sisähalkaisijaltaan 32–160 mm:n valurauta-, betoni- ja PVC-putkiin. Pinnoite levitetään harjatyökälulla keskipakovoin avulla putken sisäpinnoille (kuva 1). (4.)



KUVA 1. Pinnoitusharja (4)

2.1.2 Ruiskutus

Ruiskutusmenetelmässä vanhan viemäriputken sisään ruiskutetaan uusi kulumuspinta. Suomessa ruiskutusmenetelmä on ollut käytössä 2005 vuodesta lähtien. Tunnetuin ruiskutusmenetelmä on Tubus-menetelmä. (5, s. 94.)

Tubus-menetelmässä ensin viemäriputki puhdistetaan korkeatehoisella harjalla. Putki huuhdellaan kuumalla ja kylmällä vedellä ja lopuksi putki kuivataan. Kuivauksen jälkeen putki kuvataan kameran avulla.

Putken pintaan ruiskutetaan korkeapaineruiskun avulla 3–5 kerrosta lasijauhetta sisältävää polyesterimassaa. Kerroksien määrään vaikuttaa putken halkaisija ja kunto. VTT:n sertifikaatin mukaan putkille voidaan olettaa 50 vuoden käyttöikä. (6, s. 3–5.)

Pinnoite soveltuu sisähalkaisijaltaan 50–150 mm:n teräs-, valurauta-, muovi- ja lasikuituputkiin. Menetelmää käytetään öljynporauslautoilla suojaamaan metallirakenteita korroosiolta. (5, s. 94.)

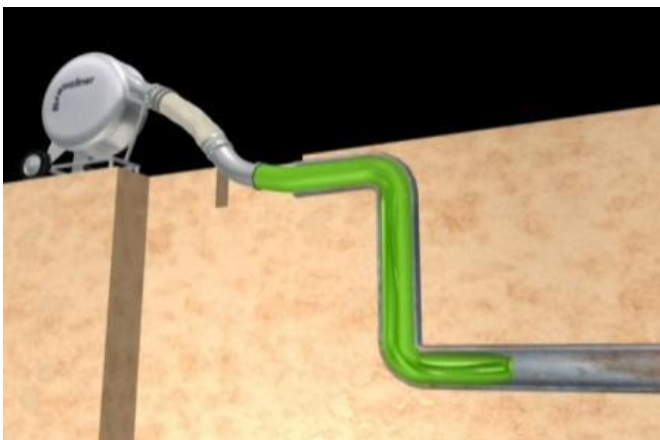
2.1.3 Sujutus

Sujutusmenetelmässä putken sisälle asennetaan uusi sisäputki (kuva 2). Sujutusmenetelmää käytetään yleensä silloin, kun putken pinnoitusmenetelmää ei pystytä enää tekemään ja halutaan kuitenkin tehdä putkiston kunnostus rakenteita avaamatta ja mahdollisimman pienellä remonttiajalla. Tunnetuimpia sujutusmenetelmiä ovat Aarleff CIPP, Omega Liner ja Picote. (5, s. 94.)

Aarleff-sujutusputkimenetelmässä sujutetaan vanhan vaaka- ja pystyviemäriputken sisälle muovipintainen polyesterihuopa, joka kovetetaan putken sisälle lämpö- tai aikareaktion avulla kovettuvilla hartseilla. Uusi sujutusputki kovettuu tiiviisti vanhan putken seinämää vasten ja muodostaa uuden kulutuspinnan. Aarleff-sujutusputkimenetelmä soveltuu 100–2 500 mm:n viemäriputkiin. Aarleff-sujutusputken on jopa osa vakuutusyhtiöistä hyväksynyt uutta vastaavaksi putkimateriaaliksi. (5, s. 94.)

Omega Liner -sujutusputkimenetelmässä sujutetaan vanhan vaaka- ja pystyviemäriputken sisälle paineen ja höyryn avulla kestopuovista valmistettu putki. Omega Liner -sujutusputki on ympäristöystävällinen ja täysin kotimainen tuote. Sitä voidaan käyttää 100–450 mm:n viemäriputkiin. (5, s. 94.)

Picote-menetelmässä asennetaan paineilman avulla epoksilla kyllästetty joustava tehdasvalmisteinen polyesterisukka vanhaan viemäriputkeen. Kovettuessaan sukka muodostaa uuden putken vanhan putken sisälle. Picote Oy on kehittänyt 2012 vuonna haaraporausmenetelmän, joka mahdollistaa haarakohtien sukittamisen rakenteita rikkomatta. Picote Oy lupaa viemärisukitukselle 50 vuoden käyttöiän. (7. s 2–5.)



KUVA 2. Kyllästesukan asennus (7)

2.2 Perinteinen putkiremontti

Perinteisessä putkiremontissa vesi- ja viemäriputket uusitaan kokonaan. Putkien uusintatapoja on kolme. Ensimmäinen toteutustapa on asentaa uudet viemäri- ja vesijohtoputket samaan paikkaan (=samaan nousuhormiin), putkien entiselle paikalle. Toinen tapa on jättää vanhat putket alkuperäiselle paikalle ja tehdä uusi putkireitti viemäri- ja vesijohtoputkille ns. asennusseinän sisälle kylpyhuoneeseen. Kolmannessakin tavassa vanhat putket jätetään alkuperäiselle paikalle ja uusi putkireitti viemäri- ja vesijohtoputkille tehdään tehdasvalmiiseen koteloon, joka sijoitetaan porraskäytävään tai asuinhuoneistoon. (3, s. 49.)

2.2.1 Putket alkuperäiseen paikkaan

Menetelmä, jossa asennetaan uudet putket vanhaan paikkaan, sopii kaikkiin kiinteistöihin. Parhaiten se kuitenkin sopii kiinteistöihin, jotka on rakennettu 1940–1950-luvulla tai aikaisemmin. Tuon ajan kiinteistöissä kylpyhuoneiden ja keittiötilojen sijainti ja koko pystysuunnassa vaihtelee, näin ollen viemäri- ja vesijohdotputkien sivuttaissiirtoja on paljon. Uusien putkien sijoittelu alkuperäisten putkien paikalle onnistuu varmasti, mutta on kuitenkin huomattava, että tämä putkien asennustyyli ei välttämättä täytä nykyaikaisia rakennusmääräyksiä D1 ja C2. (3, s. 48–49.)

Rakennusmääräykset D1 ja C2 edellyttävät, että putkivuoto on helposti havaittavissa ja putket helposti korjattavissa tai vaihdettavissa kokonaan uuteen. Tämän menetelmän yhteydessä kylpyhuone puretaan ja putkihormin seinä piikataan auki ja tilalle vaihdetaan uudet viemäri- ja vesijohdot. Yleensä kylpyhuoneisiin tehdään alaslaskettu paneelikatto, jonka sisällä vesijohdot tuodaan sekoittajille. Usein tämän menetelmän yhteydessä asennetaan kylpyhuoneen lattiaan sähköllä toimiva lattialämmitys. (3, s. 48–49.)

2.2.2 Putket asennusseinän sisään

Asennusseinäelementti sopii parhaiten 1960-luvulla tai sen jälkeen rakennettuihin kerrostaloihin. Vanhoissa taloissa putket sijaitsevat yleensä suljetuissa LVI-hormeissa. LVI-hormeihin uusien putkien asennus on mahdotonta ilman suuria ja kalliita rakennusteknillisiä töitä. (3, s. 53.)

Asennuselementtiratkaisussa hyvä puoli on se, että vanhat putket voidaan jättää LVI-hormeihin. Vanhat viemäriputket pestään paineella hygieniasyistä ja tulpataan. Uudelle putkistolle etsitään uusi reitti. (3, s. 53.)

Metallinen asennusseinä on tehtaalla valmistettu elementti, johon kiinnitetään wc-istuin ja lavuaari. Asennusseinän pinta verhoillaan rakennuslevyllä, vesieris-

tetään ja laatoitetaan. Elementin sisälle on mahdollista sijoittaa sulkuventtiili ja asuntokohtainen vesimittari. (3, s. 53.)

Asennusseinäratkaisua tehdessä uusitaan kylpyhuoneeseen aina vedeneristyksen ja laatoitukset sekä asennetaan myös uudet vesi- ja viemärikalusteet. (3, s. 53.)

Asennusseinän asennus kylpyhuonetilaan on nopeaa, siispä työ kestää 4-kerroksisessa kerrostalossa 5–6 viikkoa. Asennusseinäratkaisu tulee yleensä halvemmaksi kuin perinteinen putkiremontti, koska vanhoja hormeja ei tarvitse aukaista eikä vanhoja putkia tarvitse poistaa. Asennusseinäratkaisu vaatii kuitenkin normaalia tarkempaa suunnittelua. (3, s. 55.) (Kuva 3.)



KUVA 3. Geberit GIS-asennusseinä (16)

2.2.3 Putket asennuselementtikoteloon

Asennuselementtiratkaisussa sijoitetaan uudet putket uuteen paikkaan, esimerkiksi porrastilaan, josta ne tuodaan asuntoihin. Asennuselementit ovat määrämittäisiä tehtaalla valmistettuja elementtejä. Nopean työmaa-asennuksen ja

valmistuskustannuksien johdosta on asennuselementti monessa paikassa halvempi vaihtoehto. (3, s. 56–57.)

Asennuselementit voidaan pintarakennetta muuttamalla asentaa joko märkätiloihin tai kuivaan tilaan. Saman elementin sisään voidaan asentaa vesi-, sähköjohdot ja mahdollisesti viemäriputket. (Kuva 4.) (3, s. 57.)



KUVA 4. Yhdistelmäelementti (17, s. 2)

3 LINJASANEERAUKSEN LÄPIVIENTI

Linjasaneeraushanke on suuri projekti, johon osallistuu monia eri tahoja, kuten osakkeiden omistajat, taloyhtiön hallitus, isännöitsijä, suunnittelijat, rakennusurakoitsijat, viranomaiset ja mahdolliset konsultit. Linjasaneeraushankkeessa on yleensä 5 eri vaihetta (kuva 5). Linjasaneeraushankkeen kesto päätöksentekoaikasta ja hankkeen koosta riippuen on yleensä 2–4 vuotta.

(8, s. 1–8.)

LINJASANEERAUSHANKE	
VAIHEET ja OSATEHTÄVÄT	ASIAKIRJAT
Tarveselvitys Huoltokirjan ja seurantatietojen tarkastelu Kuntoarvion ja -tutkimusten teettäminen Teknisen PTS:n laadinta	Huolto- ja seurantaraportit Kuntoarvio Tekninen PTS
Hankesuunnittelu Laajuuden määrittely Toteutustavan valinta Kokonaisaikataulun määrittely Rahoituksen suunnittelu Tiedottaminen ja osakkaiden kuuleminen	Hankesuunnitelma
Rakennus- ja LVIST-suunnittelu Suunnittelun valmistelu Suunnittelijoiden valinta Suunnittelu ja suunnittelun ohjaus	Suunnittelusopimukset Tekniset suunnitelmat
RAKENNUSLUVAN HAKEMINEN	Rakennuslupa
Rakentamisen valmistelu Urakoitsijan hankinta	Urakkasopimukset
Rakentaminen Rakennus- ja asennustyöt Työnaikainen tiedottaminen Viranomaisvalvonta Tilaajan valvonta ja laadunvarmistus Työmaakatselmukset ja kokoukset	Toteutuksen asiakirjat
Käyttöönotto	Käyttö- ja huolto-ohjeet
KÄYTTÖ JA TAKUUAIKA	

KUVA 5. Linjasaneeraushankkeen toteutusvaiheet (8, s. 1.)

3.1 Hankesuunnittelu

Linjasaneerauksen toteutus aloitetaan aina hankesuunnittelulla. Hankesuunnitteluaikana tehdään linjasaneerausremontin tärkeimmät selvitykset ja päätökset siitä, mitä tehdään, paljonko remontti saa maksaa ja kuinka kauan remontti kestää. Ennen hankesuunnittelua teetetään asiantuntijoilla PTS-kuntotarkastus, putkistojen kuntotarkastus ja korjaussuunnitelma. Tutkimuksista selviää remontin laajuus ja kiireellisyys. Korjaussuunnitelmassa mietitään yleensä myös erilaisia vaihtoehtoja linjasaneerauksen toteutukseen. (9, s. 1.)

Taloyhtiön osakkaille korjaussuunnitelma on tärkeä, koska se antaa tietoa eri menetelmien hinnoista ja töiden kestoista. Linjasaneerauksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että osakkeiden omistajien ja käyttäjien mielipiteet ja tarpeet huomioidaan hyvissä ajoin ennen korjausmenetelmän päättämistä. Siispä hankesuunnittelun aikana on tärkeää, että jokainen taloyhtiön osakas tietää tehdyistä valinnoista ja päätöksistä. (9, s. 1.)

3.1.1 Hallinnollinen hankesuunnittelu

Taloyhtiön asukkaiden tarpeiden kartoittamiseksi perustetaan yleensä hankesuunnittelutyöryhmä. Työryhmänä voi toimia taloyhtiön hallitus ja isännöitsijä tai joku muu taloyhtiön asukas, jolla on aikaa ja kykyä hoitaa taloyhtiön yhteisiä asioita. Kuitenkaan näitä hommia ei kannata siirtää ulkopuoliselle konsultille, koska hän ei tunne taloyhtiön tarpeita tarpeeksi hyvin. Työryhmä ei päättä missään juoksevista asioista, vaan se tekee selvitystyötä hallituksen alaisena ja valmistele asioita hallituksen päätettäväksi. (10, s. 28–29.)

Sopiva tapa käynnistää hanke asukaslähtöisesti on suorittaa aluksi asukaskysely. Kyselyssä tiedustellaan asukkaiden mielipiteitä remontin sisällöstä ja sen laajuudesta. Lisäksi selvitetään, kuinka moni asukkaista haluaa ajanmukaistaa asuntonsa. (10, s. 29.)

Vuorovaikutus ja viestintä ovat tärkeitä, koska niillä poistetaan ennakkoluuloja ja vääriä käsityksiä putkiremontista. Projektista on syytä laatia alustava aikataulu. Yleensä normaalikokoisen kerrostalon putkiremontin valmistelu ja toteutus vie noin 2,5 vuotta. Kun projektin alustava aikataulu annetaan asukkaille jo hyvissä ajoin, on siihen helppo varautua. (10, s.30–31.)

3.1.2 Taloudellinen hankesuunnittelu

Alustava kustannusarvio on tärkein osa taloudellista hankesuunnittelua. Taloyhtiön osakasta kiinnostaa, paljonko hänen pitää maksaa remontista eli mikä on remontin neliöhinta per asukas. Remontin kustannusarvioon vaikuttavat remontin laajuus ja laatutaso. (10, s. 32.)

Putkiremonttiin voidaan saada avustusta valtion asuntorahastosta. Avustusta saa putkiremontin laajuuden määrittämiseen eli kuntotutkimukseen, kuntoarvioon, asbestikartoitukseen, hanke- ja toteutussuunnitteluun. Avustusta remontin toteutukseen voidaan saada, jos toteutetaan energiaa säästäviä ratkaisuja, joita ovat esim. huoneistokohtaisten vesimittareiden järjestäminen. Kaikki avustusmuodot kannattaa kartoittaa jo hankesuunnitteluvaiheessa. (10, s. 32.)

Yleensä taloyhtiö ottaa remonttiin lainaa, joka katetaan yhtiövastikkeella. Asunto-osakeyhtiölain mukaan yhtiövastikkeella katetaan sellaiset menot, jotka ovat osakkaille kohtuuttoman suuria maksaa yhdellä kertaa. Remontissa on yleensä kyse suurista rahoista, joten lainatarjous kannattaa kysyä useammalta pankilta. (10, s. 33.)

Osakkaita kiinnostaa suuresti, kuinka paljon vaikutusta putkiremontilla on asunnon arvoon. Yleensä putkiremontin teko vaikuttaa osakkeen hintaan nousevasti, mutta suurin asunnon hintaan vaikuttava tekijä kiinteistövälittäjien mielestä on asuntomarkkinatilanne. (10, s. 34.)

3.1.3 Tekninen hankesuunnittelu

Erittäin tärkeää on valita suunnittelun sellaiset suunnittelijat, jotka ovat ammattitaitoisia. Suunnittelukustannukset ovat yleensä 3–5 % koko hankkeen kustannuksista. (10, s. 36.)

Suunnittelija aloittaa teknisen hankesuunnittelun piirtämällä arkkitehtipiirroksen sähköiseen muotoon. Ajan saatossa ovat osakkaiden huonejärjestelyt yleensä muuttuneet, joten on hyvä, että alkuperäiset kuvat päivitetään nykyaikaisiksi. Päivitetystä piirustuksesta on helpompi tutkia, millä tasolla ja laajuudella remonttia lähdetään toteuttamaan. (10, s. 36–37.)

Toteutusvaihtoehtojen kartoitus ja niistä kertominen kannattaa jättää ulkopuoliselle konsultille, jolla on tietotaitoa asiasta. Putkiremontin toteutustapoja on yleensä useita. On tärkeää, että eri vaihtoehdoista selvitetään teknisten ratkaisujen lisäksi elinkaari, toteutushinta, -aikataulu ja asuttavuus remontin aikana. Erilaisia remontin toteutustapoja on hyvä vertailla Excel-laskentaohjelmalla. Lopullisista toteutustapavaihtoehtoista parhaat taloyhtiön yhtiökokous valitsee jatkokäsittelyyn. (10, s. 38.)

3.1.4 Asbestikartoitus

”Suomessa laki kieltää asbestin ja asbestipitoisten tuotteiden valmistuksen ja maahantuonnin (1.1.1993). Myös myynti ja käyttöön ottaminen on kielletty 1.1.1994 lähtien” (valtioneuvoston päätös 852/1992). (11.)

Valtioneuvoston päätös asbestityöstä määrittää seuraavasti: ”Rakennuttajan tai muun, joka ohjaa tai valvoo rakennushanketta, on rakennusten tai rakenteiden purkutyötä varten varmistuttava siitä, ettei purettavissa rakenteissa ole asbestia tai huolehdittava siitä, että purkutyö tehdään asbestipurkutyönä.” (Valtioneuvoston päätös asbestityöstä 1380/1994, 3 §) (11.)

Asbestikartoitukseen tarvitsee paljon erikoistietoa, koska asbestipitoiset materiaalit on vaikea tunnistaa. Tästä syystä asbestikartoitus kannattaa teettää asbestialan asiantuntijalla. Asbestikartoituksen tavoitteena on löytää asbestipitoiset materiaalit, todeta niiden määrät ja arvioida vaarallisuus. Kartoitus tehdään aina ennen purkutöiden aloitusta. (12, s. 4.)

Rakennustuotteita, jotka sisältävät asbestikuitua, on käytetty vuosina 1910–1990. Asbestikartoituksessa asbestia sisältävät tuotteet jaetaan 3 eri vaarallisuusluokkaan (taulukko 1). Turvallisuusvaatimukset ja välittömiin toimenpiteisiin ryhtymisen tarve kasvaa tuotteen aiheuttaman altistumisvaaran kasvaessa käsittely- ja purkutilanteissa. (12, s. 4.)

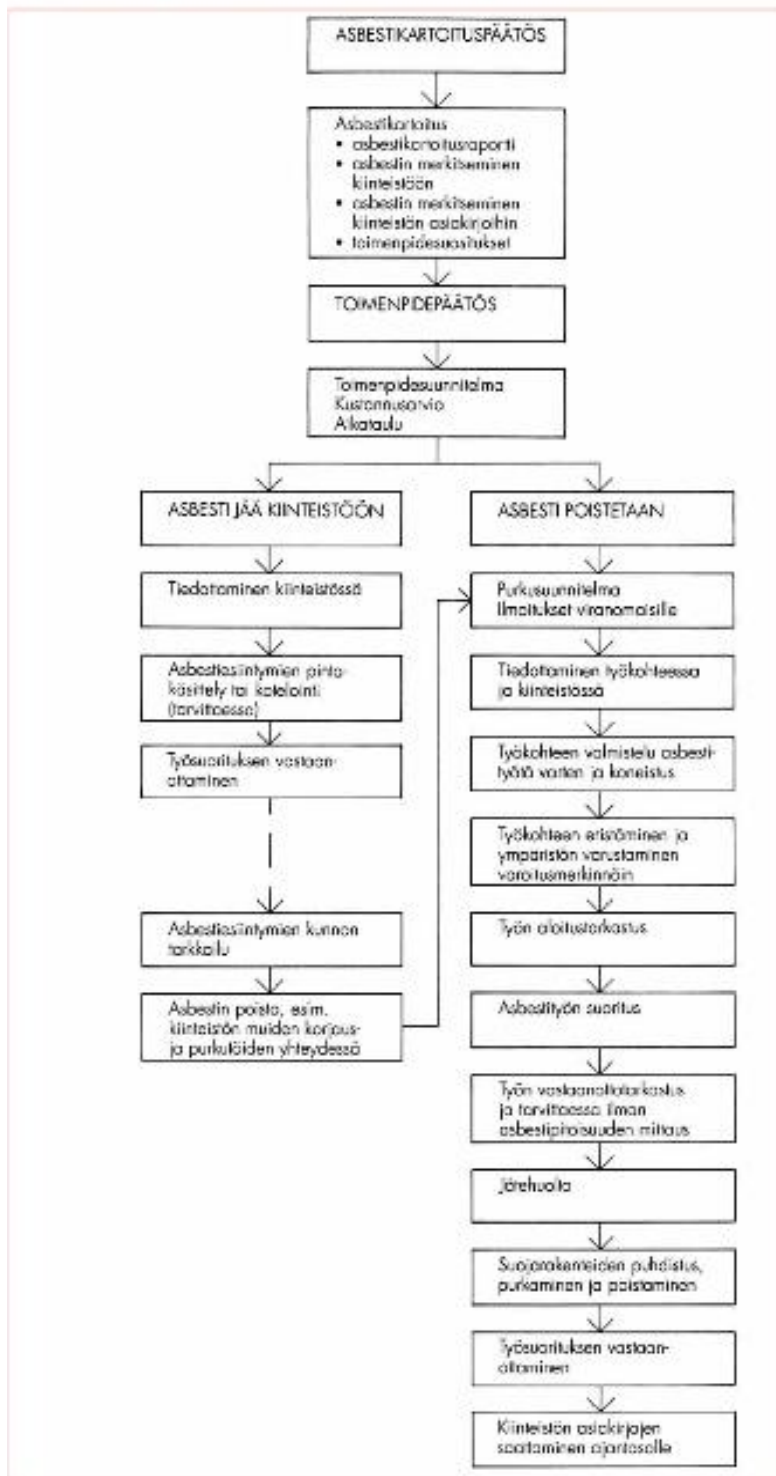
TAULUKKO 1. Vaarallisuusluokitus (12, s. 5)

Luokitus	Kuvaus
* asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat vaarattomia normaalikäytössä ja aiheuttavat vain purettaessa asbestialtistumisvaaran. Tuotteen purkua suunniteltaessa tulee ottaa yhteyttä siihen työsuojelupiiriin, jonka alueella purkutyö suoritetaan. Vaatimukset suojautumisesta ja työmenetelmistä vaihtelevat työsuojelupiireittäin.
** suuri asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa	Tarvikkeet ovat normaalikäytössä vaarattomia, mutta aiheuttavat purettaessa suuren asbestialtistumisvaaran. Kahden tähden tarvikkeiden purkua saavat tehdä ainoastaan työsuojeluviranomaisten valtuuttamat asbestipurkajat. Tarvikkeen purkua suunniteltaessa tulee ottaa yhteyttä siihen työsuojelupiiriin, jonka alueella purkutyö suoritetaan.
*** asbestialtistumisvaara, jos tarvikkeeseen kohdistuu mekaaninen rasitus	Tarvikkeet ovat vaarallisia myös käyttötilanteissa. Vaarallisuus perustuu tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa vapautuvan asbestipitoisen pölyn suureen määrään. Vaurioitunut kolmen tähden tarvike tulee heti eristää siten, ettei vauriokohdasta vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan.
*** krokidoliittiasbesti, asbestialtistumisvaara aina	Paljaan ruiskutetun krokidoliittiasbestieristeen katsotaan aiheuttavan aina asbestialtistumisen. Vaarallisuus perustuu työtavasta ja tarvikkeesta aiheutuvaan suureen pölyävyyteen. Krokidoliittipölyä on jo työvaiheen aikana joutunut kaikille tilan pinnoille. Lisäksi tarvikkeen rikkoutuessa, kolhiutuessa ja hioutuessa siitä vapautuu erittäin helposti suuria määriä asbestipitoista pölyä. Vaurioitunut kohta tulee heti eristää siten, ettei siitä vapaudu lisää asbestia tilan ilmaan.

Asbestipitoisien materiaalien tai rakenteiden purkamista saavat tehdä vain sellaiset työnantajat, joilla on työsuojeluhallituksen myöntämä pätevyys työhön. Työsuojeluhallituksen on annettava valtuutus työnantajalle, jonka työnjohto ja työntekijät ovat saaneet työsuojeluhallituksen hyväksymän koulutuksen asbestipurkutöihin. Laitteet ja työmenetelmät asbestityöhön ovat työsuojeluhallituksen hyväksymiä ja työnjohto ja työntekijät noudattavat asbestipurkutöissä työsuojeluhallituksen vahvistamia asbestipurkutöitä koskevia turvallisuusmääräyksiä. (13.)

Asbestia voi olla esimerkiksi putkieristeissä, rakennuslevyissä, vedeneristeissä, tasoitteissa, laattaliimoissa, laattojen kiinnitys- ja saumauslaasteissa. Havaitut asbestit on poistettava tai merkittävä asianmukaisesti niiltä osin, joihin asbesti jätetään. Asbestin sijaintitieto on tärkeä tulevia korjaus- ja huoltotöitä suunniteltaessa. Asbestin aiheuttamista toimenpiteistä lisää (kuva 6.) (12, s. 3.)

ASBESTIN AIHEUTTAMAT TOIMENPITEET KIINTEISTÖSSÄ



KUVA 6. Asbestin aiheuttamat toimenpiteet kiinteistössä (12, s. 8)

3.2 Linjasaneeraushankeen toteutussuunnittelu

Korjaustason ja korjauslaadun selvittyä taloyhtiön yhtiökokous antaa luvan laatia remontista tarjousasiakirjat, jotka sisältävät:

- asema-, taso-, leikkaus- ja linjapiirustukset sekä suuremmat kuvat (1:20) kylpyhuone- ja wc-tiloista
- työselostus
- urakkarajaliite
- yksikköhintaluettelo
- urakkaohjelma
- urakkatarjouslomake
- laadunvarmistusasiakirja
- tiedotusasiakirja
- urakoitsijan laatutodistus
- asbestikartoitus.(10, s. 38–39.)

3.3 Urakoitsijan valinta

Urakkatarjouskysely lähetetään urakoitsijoille, joilla on kokemusta ja joiden tiedetään toimivan hyvän rakennustavan mukaisesti. Kilpailukykyisen hinnan saavuttamiseksi urakkatarjouskysely kannattaa lähettää 5–10 urakoitsijalle. Urakoitsijoilta voidaan tiedustella, sopiiko taloyhtiön aikataulu heille. Mikäli ei sovi, he voivat antaa oman aikatauluehdotuksen. Urakoitsijoille kannattaa antaa urakan laskemiseen aikaa noin 1 kuukausi. (10, s. 51.)

Urakkatarjouksien saavuttua pidetään urakkatarjouksien avaustilaisuus. Tilaisuudessa urakkatarjoukset avataan ja niistä tehdään tarjoustaulukko. Avaustilaisuuden jälkeen kutsutaan varteenotettavat urakoitsijat urakkaneuvotteluun. (10, s. 51.)

Urakkaneuvottelutilaisuudessa katsotaan tarjoajan kanssa kaikki urakan oleelliset kohdat läpi. Parhaan urakoitsijan kannassa tehdään urakkasopimus. Urakkasopimus täytetään valmiille RT-kortille RT-80260 (Liite 1). Sopimus ei ole pelkästään RT-korttipohja, vaan se sisältää myös urakkaneuvottelupöytäkirjat, urakkatarjouspyyntöasiakirjat, YSE 1998:n (RT16-10660) (Rakennuksen yleiset sopimusehdot), tarjouksen ja urakan toteutusaikataulun. Sopimusasiakirjoja tehdään kaksi, kummallekin sopijapuolelle oma. (10, s. 51–55.)

3.4 Aikataulut

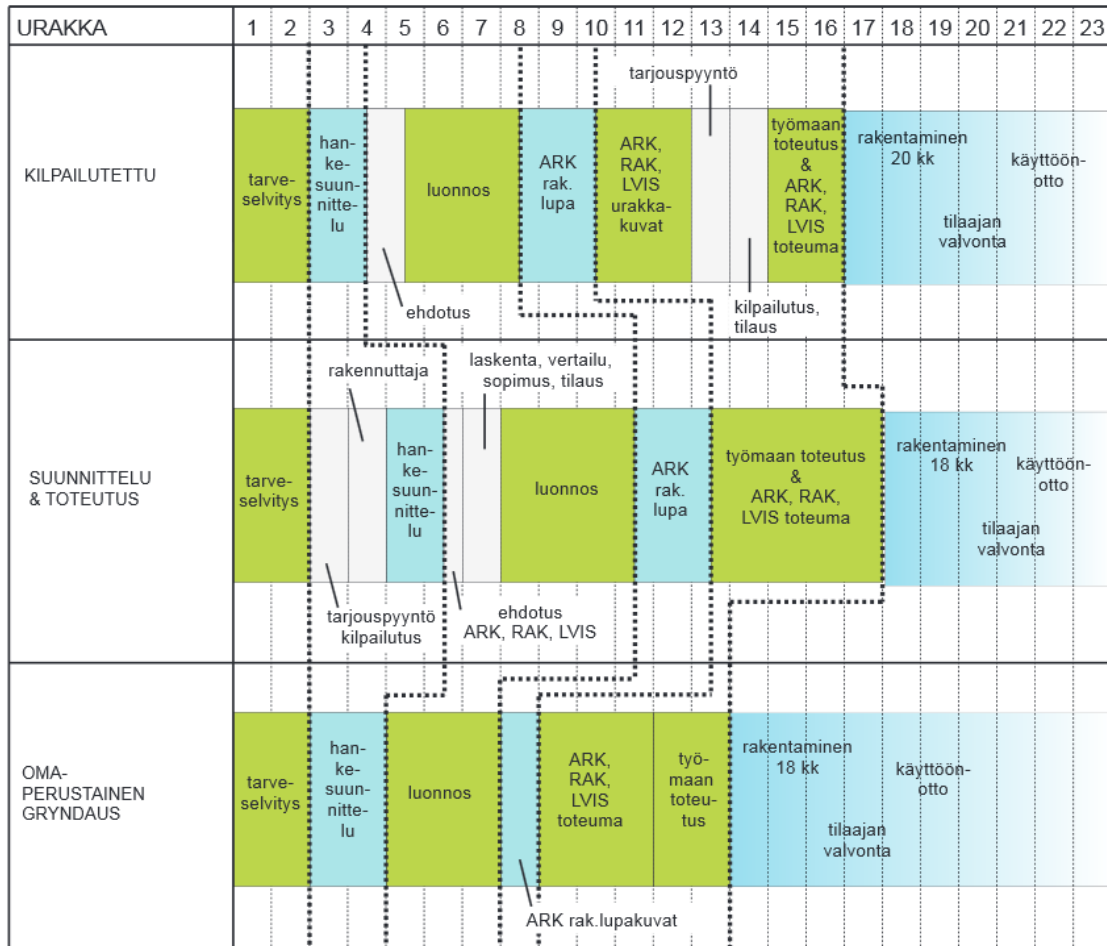
Aikataulutusta ei kannata tehdä liian tiukaksi. Ensimmäisessä linjassa tulee esiin yleensä suurin osa ongelmista, joten ensimmäisen rappukäytävän aikataulusta tulisi tehdä hieman pitempi. Koska rakenteiden sisään ei nähdä ennen kuin ne on avattu, puutteellinen suunnittelu paljastuu vasta rakenteiden avaamisen jälkeen. Ongelmille täytyy löytää nopeasti toimiva ratkaisu, jotta aikataulu pitää. Ensimmäisessä linjassa olevat ongelmat toistuvat yleensä myös muissa linjoissa, joten samoja ratkaisuja voidaan käyttää hyväksi myös muissa rappukäytävissä. Aikatauluun voidaan tehdä tarkennuksia, jos ne sitä vaativat. (14, s. 21.)

3.5 Hankeaikataulu

Rakennuttaja laatii ennen hankkeen toteutusta hankeaikataulun tarkistaakseen, että projekti on mahdollista toteuttaa rakentamisajassa. Hankeaikataulusta selviää koko hankkeen läpimenoaika. Rakennuttajalle hankeaikataulu on tärkeä, jotta kohde valmistuisi oikeaan aikaan ja täyttäisi laadulliset kriteerit. Huonosta aikataulutuksesta seuraa yleensä laatuvirheitä. (15, s. 41.)

Hyvin valmistellun hankeaikataulun ansiosta urakanluovutus pystytään valmistelemaan kunnolla. Rakennuttajan tekemän hankeaikataulun avulla tilaaja pystyy hoitamaan rahoituksen, suunnitelmat ja sivu-urakat sovitulla tavalla. (15, s. 41.)

Hankeaikataulussa ennalta arvaamattomille muutoksille ja yllätyksille varataan joustoaikaa ja varmistetaan, että urakoitsijalle ei synny tarpeettomia kustannuksia. Valittu urakkamuoto vaikuttaa hankeaikatauluun. (Kuva 7.) (15, s. 41.)



KUVA 7. Urakkamuodon vaikutus hankeaikatauluun (15, s.41)

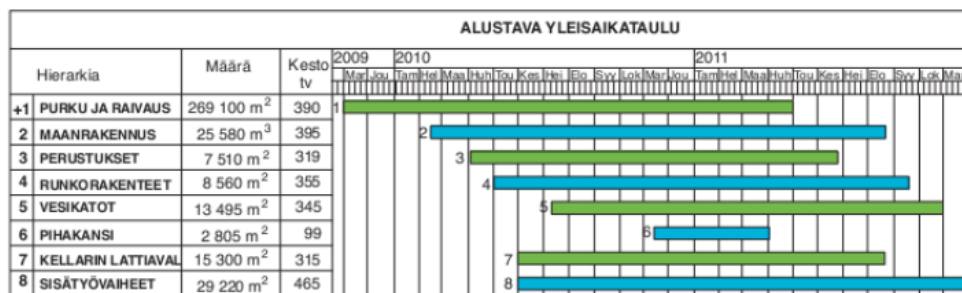
Rakentamisessa aikataulunhallinta on tärkeä osa työn tekemistä. Rakennuskohteille annetaan tietty urakka-aika, minkä puitteissa projekti täytyy saada valmiiksi. Urakoitsijan vastuulla on määrittää kohteeseen riittävät resurssit eri työtehtäville, jotta projekti saadaan valmistumaan ajallaan. Aikataulujen laatimiseen on olemassa apuvälineitä, joista saadaan työtehtäville resurssit, menekit ja työryhmät. (15, s. 41–50.)

Ratu-aikataulukirja ja Ratu-kortit ovat hyvä apuväline aikataulusuunnittelussa. Yrityksillä voi olla myös omia mitattuja tietoja aikatauluista ja menekeistä. Aikataulujen tekemiseksi on olemassa erilaisia suunnitteluohjelmia. Aikataulujen suunnittelu voidaan tehdä myös käyttämällä Excel-ohjelmaa. Linjasaneerauksen aikataulusuunnittelussa täytyy ottaa monia asioita huomioon, kuten rakennus-, LVI- ja sähkötekniset työt ja niiden työvaiheet. (15, s. 41–50.)

3.6 Yleisaikataulu

Aikatauluja voidaan luoda eri käyttötarkoituksiin. Voidaan luoda esimerkiksi yleisaikataulu, josta nähdään kohteen pääkohdat sekä riittävällä tarkkuudella kohteen aikataulut. Yleisaikataulun avulla voidaan määrittää kohteen pääresurssit, suorittaa aikataulullista valvontaa ja se toimii myös eri toimitsijoiden välisenä työkaluna. Yleisaikataulu tehdään yleensä heti urakkasopimuksen jälkeen, kuitenkin ennen varsinaisen rakennustyön alkamista. (15, s. 43–44.)

Yleisaikataulun tekemiseen osallistuvat yleensä vastaava työnjohtaja, työpäällikkö ja työmaainsinööri. Yleisaikataulua voidaan hyödyntää paikka-aikakaavioissa, rakentamisvaiheissa- ja viikkoaikatauluissa sekä tehtävänsuunnittelussa. Yleensä yleisaikatauluun valitaan 10–30 tärkeintä nimikettä, joiden pohjalta laaditaan jana-aikataulu. (Kuva 8.) (15, s. 43–44.)

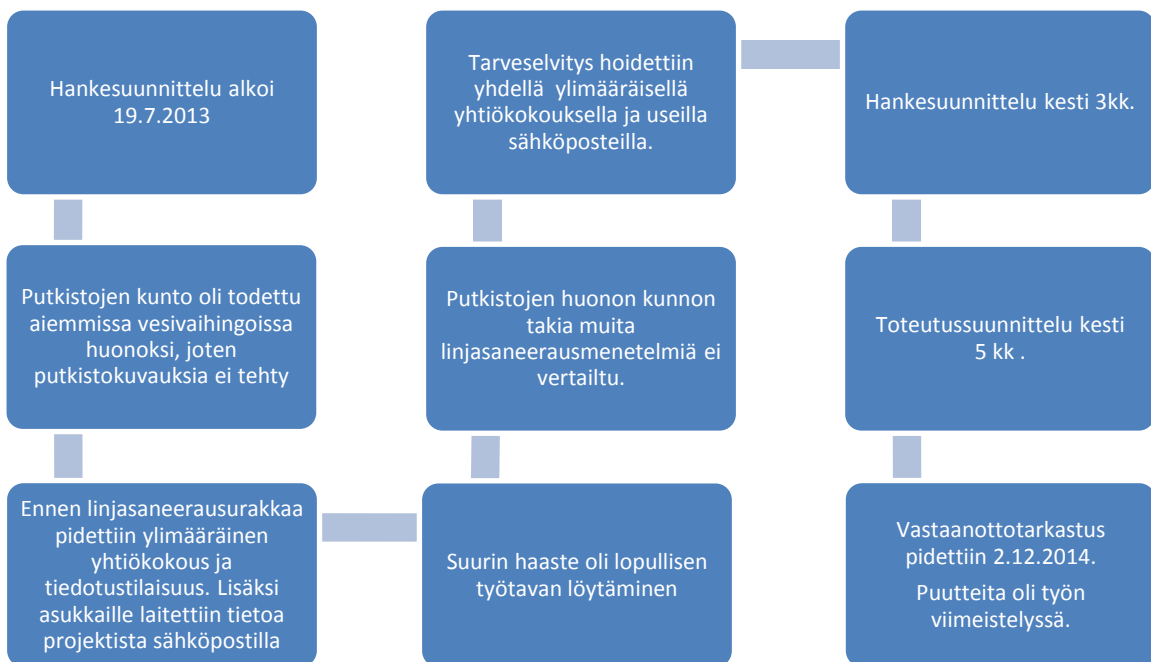


KUVA 8. Alustava jana-aikataulumalli 5-kerroksiselle kerrostalolle (15, s. 44)

4 AS OY SAARISTOKATU 53:N LINJASANEERAUS

As Oy Saaristokatu 53 sijaitsee Raahessa. Siihen kuuluu kaksi 1963 rakennettua kerrostaloa. Kerrostaloissa on yhteensä 36 huoneistoa. Pääosa huoneistoista on kaksioita. A-rappukäytävässä päätyhuoneistot ovat kolmioita, niissä on kylpyhuoneen lisäksi erillinen wc. Taloyhtiön tiedot löytyvät liitteestä 14.

Esimerkkikohteen linjasaneeraus alkoi hankesuunnittelulla 19.7.2013. Hankesuunnittelun aikana tehtiin rakennukselle PTS-kuntotutkimus, jonka pohjalta mietittiin linjasaneeraustyön laajuutta. Hankesuunnittelun jälkeen teetettiin projektista tarvittavat suunnitelmat ja kilpailutettiin urakat. Linjasaneeraustöiden vastaanottotarkastus pidettiin 2.12.2014. Hankkeen läpivienti on esitetty tarkemmin kuvassa 9. (18.)



KUVA 9. Linjasaneerauksen hankkeen läpivienti (18)

As Oy Saaristokatu 53:n linjasaneerausremonttia alettiin miettimään vuonna 2012, jolloin B-talon ulkopuolella oleva runkoviemäri vuoti ja se jouduttiin uusimaan. Lisäksi talon sisällä oli ollut useita kosteusvahinkoja, jotka johtuivat huonokuntoisesta viemäristä. (18.)

Taloyhtiön hallitus päätti huhtikuussa 2014 ylimääräisessä yhtiökokouksessa, että linjasaneeraustyön valvojana ja suunnittelijana toimii Svapa Oy. Ylimääräisen yhtiökokouksen pöytäkirja löytyy liitteestä 9.

Samassa kokouksessa päätettiin myös, että linjasaneerauksesta aiheutuvat kulut katetaan osakkeenomistajilta kerättävillä kertasuorituksilla tai lainarahoituksella, jolloin osakkeen omistajilta aletaan periä erillistä pääomavastiketta. (Liite 9.)

Ennen ylimääräistä yhtiökokousta oli osakkeen omistajille pidetty linjasaneerausremontista tiedotustilaisuus. Tiedotustilaisuudessa oli päätetty, että osakkeen omistajat, jotka haluavat tehdä muutoksia kylpyhuoneeseen tai muuhun osaan huoneistosta, maksavat muutokset itse. Näitä muutoksia ovat esimerkiksi kylpyhuoneen laajennus ja sähköisen lattialämmityksen asennus. Tiedotustilaisuuden pöytäkirja löytyy liitteestä 10.

Linjasaneeraustyölle haettiin toimenpidelupa ja käynnistysavustusta Valtion Asuntorahastolta huhtikuussa 2014. Avustus ja toimenpidelupa myönnettiin toukokuussa 2014. Aran avustus- ja toimenpidelupapäätös löytyy liitteistä 7 ja 8.

Ara maksaa avustuksen sen jälkeen, kun hanke on kokonaan valmis. Ara on määrännyt avustuslupapäätöksessä, että maksuhakemus pitää toimittaa viimeistään 31.10.2016. (Liite 7.)

4.1 As Oy Saaristokatu 53:n hankesuunnittelu

Kerrostalossa oli ajan saatossa sattunut useita viemärivuotoja, joiden korjaustöiden yhteydessä viemärin kunto oli todettu huonoksi. Viemärivuotojen yhtey-

dessä oli huomattu, että viemärin nousuputkissa oli useita pitkiä halkeamia. Tästä syystä viemäreiden kuntotutkimus ja kuvaustyö päätettiin jättää tekemättä. Linjasaneerausmenetelmää mietittäessä pohdittiin, onko järkevää alkaa korjaamaan vain pelkkiä vanhoja viemäriinjoja, koska suurin osa märkätiloista oli alkuperäisiä. Hankesuunnitteluvaiheessa päätettiin tehdä kummankin kerrostalon linjasaneeraus perinteisellä menetelmällä. Vanhojen viemäri- ja vesijohtoputkien tilalle asennettiin uudet putket, myös kylpyhuoneet ja wc:t remontoitiin ja keittiöihin asennettiin vain uusi viemäri, eristetyt käyttövesiputket, uusi sekoittaja ja pullovesilukko. (18.)

Asbestityöt päätettiin teettää erillisurakkana. Näin välttyttiin provisiopalkkion maksamiselta pääurakoitsijalle ja urakoitsijan oli helpompi aloittaa, kun kaikki kellarin putkistojen asbestieristeet oli purettu. LVI-hormeissa käyttövesiputkien ympärillä olevat asbestieristeet päätettiin poistaa heti, kun pääurakoitsija oli saanut hormit piikattua auki. Asbestityön urakkasopimus ja purkutyösuunnitelma löytyvät liitteistä 12 ja 13. (18.)

4.2 As Oy Saaristokatu 53:n linjasaneerauksen kilpailutus

Linjasaneerauksen urakkatarjousasiakirjojen teko aloitettiin teettämällä sähköiset piirustukset kummastakin kerrostalosta. Sähköiset kuvat lähetettiin LVI- ja sähkösuunnittelijalle. Suunnittelijat piirsivät uudet sähkö- ja LVI-kuvat ja tekivät työselostukset kohteesta, joissa näkyi miten uudet asennukset tulee tehdä. LVI-kuvat löytyvät liitteestä 2.

Suunnitelmien pohjalta laadittiin Yleisten sopimusehtojen (YSE) mukaiset urakka-asiakirjat. Urakka-asiakirjoista käy ilmi, miten ja missä laajuudessa linjasaneerausurakka toteutetaan. Urakka-asiakirjaluonnoksen teon jälkeen pidettiin taloyhtiön kokous, jossa käytiin läpi urakka-asiakirjat. Lopuksi linjasaneeraus kilpailutettiin kuudella LVI-urakoitsijalla. Linjasaneerauksesta saatiin 3 tarjousta. Urakkaneuvottelujen jälkeen valittiin urakoitsija, jonka kanssa tehtiin urakkaso-

pimus (liite 14). Kaikki linjasaneerauksessa olleet urakoitsijat (pääurakoitsija ja aliurakoitsijat) löytyvät liitteestä 11. (18.)

4.3 As Oy Saaristokatu 53:n linjasaneerauksen toteutus

Linjasaneerauksen toteutus aloitettiin keväällä 2014. Aluksi A- ja B-talon kellarista purettiin käyttövesiputkien-, lämmitysputkien- ja lämmönjakohuoneen asbestieristykset pois (kuva 10). Lämmönjakohuoneessa asbestieristys oli kattilan ja käyttövesi- ja lämminvesiputkien ympärillä. Kellaritiloissa lämmityslinjojen linjansäätöventtiilit ja patterien termostaatit vaihdettiin uusiin heti, kun asbestieristykset oli poistettu.



KUVA 10. Asbestieristykset purettu kellarissa

Talojen ulkopuolella oleva päärunkoviemäri uusittiin aiemmin korjattuun runkoviemäriin asti. Kellaritiloissa viemäriputkistojen kohdalla olevat lattiat leikattiin auki ja viemäriputket vaihdettiin uusiin. (Kuva 11.)



KUVA 11. Uusi runkoviemäri asennettu kellariin

B-talon lämmönjakohuoneesta tuotiin A-taloon lämpöelementissä lämminvesi-, lämpimän veden kierto- ja kylmävesilinjat. Putkistot tuotiin eristettynä kellarin katossa kotelossa rappuihin, josta edelleen nousuhormeja pitkin asuntoon. Asuntoihin asennettiin alaslaskukaton sisään käyttövesiputkiin huoneistokohtaiset vesimittarit.

Huoneistojen purkaminen aloitettiin C-rappukäytävästä ja tehtiin aina rappukäytävä kerrallaan E-rappukäytävään asti. Rappukäytävien jälkeen remontoitiin taloyhtiön kylpyhuone- ja saunatilat.

Huoneistojen remonti aloitettiin kylpyhuoneen purkutyöllä. Kylpyhuoneiden ja vessojen pintamateriaalit purettiin ja putkistohormit piikattiin auki (kuva 12). Hormin aukaisun jälkeen vesijohtoputkien ympärillä olevat asbestieristeet poistettiin. Vanha viemärikaivo ja sille menevä viemäriputki piikattiin irti lattiasta. Hormin sisällä olevat vanhat viemärit ja vesiputket poistettiin.



KUVA 12. Auki piikattu pesuhuoneen putkistohormi

Keittiön puolella putkistohormit piikattiin auki. Hormin aukaisun jälkeen vesijohdotputkien ympärillä olevat asbestieristeet poistettiin. Hormin sisällä olevat vanhat viemäri ja vesiputket poistettiin. Lattian sisällä oleva keittiön viemäriputki tulpattiin.

Huoneistojen kasaus aloitettiin märkätilasta. Ensin asennettiin nousuhormiin uusi viemäriputki kellarin uuteen runkolinjaan asti. Samalla asennettiin nousuhormiin uudet eristetyt käyttövesiputket (kuva 13). Uusi lattiakaivo ja sille tuleva viemäri asennettiin paikalleen ja lattiaan tehtiin pikabetonilla uusi kaatovalu.



KUVA 13. Putkistot asennettu

Hormi muurattiin harkoilla umpeen. Lattia ja seinät vesieristettiin ja laatoitettiin (kuvat 15 ja 16). Kattoon tehtiin alaslaskukatto käyttövesiputkille.



KUVA 15. Seinät vesieristetty



KUVA 16. Seinät laatoitettu ja alaslaskukaton teko aloitettu

Alaslaskukaton sisällä uudet eristetyt käyttövesiputket vietiin kylpyhuoneen lisäksi keittiöön ja wc:hen. Kylpyhuoneen katon pintaan asennettiin puupaneeliverhous ja vesimittareille tehtiin tarkistusluukku. (Kuva 17.)

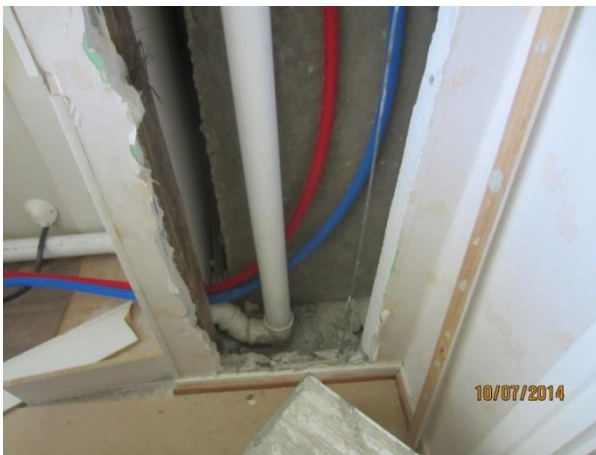


KUVA 17. Valmis pesuhuone

Wc-tilojen nousuhormiin asennettiin uusi viemäriputki kellarin uuteen runkolinjaan asti. Wc:n lattiaan asennettiin uusi viemäriputkisto ja lattia paikka valettiin

pikabetonilla. Hormi muurattiin harkoilla umpeen. Seinät ja lattia laatoitettiin. Kattoon tehtiin alaslaskukatto eristetyille käyttövesiputkille. Alaslaskukaton pintaan asennettiin puupaneeliverhous.

Keittiötiloissa nousuhormiin asennettiin uusi viemäriputki kellarin uuteen runkolinjaan asti. Uusi viemäri ja eristetyt käyttövesiputket asennettiin sekoittajalle asti (kuva 18). Hormi levytettiin umpeen ja maalattiin. (Kuva 19.)



KUVA 18. Uudet putkistot asennettu keittiön nousuhormiin



KUVA 19. Levytetty ja maalattu keittiöhormi

Kellarissa taloyhtiön kylpyhuone- ja saunatilan purkaminen aloitettiin purkamalla pois kaikki pintamateriaalit. Lattioihin asennettiin uudet lattiakaivot ja lattioihin tehtiin kaatovalu. Kaatovalujen kuivuttua lattioihin ja kylpyhuoneen seiniin asennettiin vedeneristys. Kylpyhuoneen seinät, lattia ja saunan lattia laatoitettiin. Saunan puolelle tehtiin tuulettuva seinä- ja kattorakenne ja sen päälle asennettiin puupaneeliverhous. Saunan tehtiin uudet lauteet. Kylpyhuoneen puolelle tehtiin alaslaskukatto, jonka pintaan asennettiin puupaneeliverhous. Lisää kuvia linjasaneerauksen toteutuksesta löytyy liitteestä 4.

4.4 As Oy Saaristokatu 53:n linjasaneeraustyön aikataulut

Työn aikataulutusta miettiessä arvioitiin, että yhdessä rappukäytävässä purku- ja rakennustöihin menee aikaa noin 1 kk. Koko urakan kestoksi arvioitiin 7 kk. Urakkaa päätettiin nopeuttaa poistamalla kaikki kellarin asbestieristykset ennen pääurakan aloitusta. Kerrostalojen linjasaneeraus aloitettiin C-rappukäytävästä 2.6.2014. Ensimmäisessä rappukäytävässä toimintatavat ja menetelmät hakivat muotoaan, joten rapun läpimenoaika oli 1,5 kk. Myös urakoitsijan kesälomat viivästyttivät C-rapun aikataulua.

Muut rappukäytävät ja kellaritilat valmistuivat aikataulussa ilman ongelmia. Linjasaneerauksesta tehtiin loppuanalyysiä varten yleis- ja rakentamisvaihe aikataulut. Yleis- ja rakentamisvaihe aikataulut sekä loppuanalyysi löytyvät liitteistä 2-3 ja 15.

5 POHDINTA

Insinööriyön tavoitteena oli tutkia, miten As Oy Saaristokatu 53:sen viime kesänä tehty linjasaneeraustyö toteutettiin ja millä tavoin viemäriinlinjasaneerauksia voi toteuttaa. Lisäksi tässä työssä perehdyttiin hankesuunnitteluun ja sen vaiheisiin ja aikataulukseseen.

Linjasaneerausmenetelmiä tutkiessa kävi ilmi, ettei ole yksiselitteisesti parasta ja oikeaa tapaa toteuttaa linjasaneeraus. Siksi on tärkeää, että ennen linjasaneerauksen aloitusta mietitään, mikä menetelmä olisi paras ratkaisu kyseiselle kohteelle.

Projektinjohtaja on linjasaneeraustyön tavoitteellisen läpiviennin kannalta tärkein henkilö. Projektinjohtaja tilaa aluksi kohteeseen kuntotutkimuksen, jossa kartoitetaan ongelmat. Hän tekee siitä hankesuunnitteluryhmän kanssa lopullisen johtopäätöksen, miten ja millä tavalla linjasaneerausprojekti tehdään. Hankesuunnittelun valmistuttua pidetään yhtiökokous, jossa asiasta tiedotetaan osakkeiden omistajille. Yhtiökokouksen jälkeen projektinjohtaja kilpailuttaa suunnittelijat ja teettää heillä tarpeelliset suunnitelmat kohteesta. Suunnittelun jälkeen työt kilpailutetaan usealla urakoitsijalla. Asbestinpurkutyöt on hyvä teettää erillisurakkana, koska näin vältetään turhan provisiopalkkion maksamiselta. Sopivien urakoitsijoiden löydyttyä projektinjohtaja valvoo ja dokumentoi, että työtehtävät tehdään oikein ja aikataulussa. Urakan aikana projektin johtaja pitää asukkaat ajan tasalla projektin etenemisestä.

Esimerkkikohteena tässä työssä oli As Oy Saaristokatu 53, jonka linjasaneerausurakka toteutettiin viime vuonna. Urakka tehtiin perinteisellä linjasaneerausmenetelmällä, koska viemäriinlinjat olivat huonokuntoiset ja vanhat kylpyhuoneen haluttiin remontoida samalla kertaa. Kohde onnistui aikataulussa ja asiakkaat olivat tyytyväisiä.

Parannusehdotuksena päätettiin miettiä seuraavaan linjasaneerauskohteeseen uutta toteutustapaa kylpyhuoneiden lattiakaivon, wc-istuimen ja lavuaarin viemäreille. Uudessa toteutustavassa vanhaa viemäriä ei piikata pois kylpyhuoneen lattiasta, vaan se painepestään ja tulpataan. Lattiakaivon, wc-istuimen ja lavuaarin viemäreille porataan reikä laatan läpi ja ne liitetään alemman kerroksen alaslaskussa runkoviemäriin. Alimman kerroksen asunnot tehdään vielä kuitenkin vanhalla tavalla. Kuva uudesta toteutustavasta löytyy liitteestä 6.

Täytyy kuitenkin muistaa, että jokainen taloyhtiö on oma yksilönsä ja toteutustapa joudutaan miettimään tarkasti jokaiselle kohteelle erikseen.

LÄHTEET

1. KH 90-00327. 2003. Asuntoyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen. Rakennustieto Oy. Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/KH_8677.html.stx (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 8.1.2015.
2. Ratu G-0295. 2006. Linjasaneeraus, toteutusohje. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU9292.html.stx> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 8.1.2015.
3. Laksola, Jaakko 2007. Onnistunut putkistoremontti. Osa 2. Tekniset vaihtoehdot. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
4. Pekka, Hietala 2008. Perinteisen putkiremontin haastajat. Saatavissa: <http://rakennusmaailma.fi/artikkelit/perinteisen-putkiremontin-haastajat>. Hakupäivä 8.11.2014.
5. Hallittu putkiremontti. 2008. Helsinki: Rakennustieto Oy.
6. VTT-C-7931-12 Sertifikaatti. 2012. Tubus System, viemäriputkien korjausmenetelmä. VTT Expert Services Oy. Saatavissa: <http://www.ew-liner.fi/sertifikaatti.pdf>. Hakupäivä 12.2.2015.
7. Tuote ja yritysesittely. Picote Oy Ltd. Saatavissa: http://www.omakotiliitto.fi/sites/default/files/picote_yritysesittely.pdf. Hakupäivä 2.2.2015.
8. Ratu G-0294. 2006. Linjasaneeraus, tilaajanohje. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU9291.html.stx> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 8.1.2015.

9. Olenius, Auli. Linjasaneerauksen menetelmät. Mittaviiva Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK070601.pdf>. Hakupäivä 14.11.2014.
10. Laksola, Jaakko – Palsala, Arto 2006. Onnistunut putkistoremontti. Lahti: Päijät-Paino Oy.
11. L 1380/1994. Valtioneuvoston päätös asbestityöstä. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19941380>. Hakupäivä 11.3.2015.
12. KH 90-00181. 1993. Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet. Rakennustieto Säätiö RTS. Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/KH_2425.html.stx. Hakupäivä 11.3.2015.
13. L 886/1987. Valtioneuvoston päätös asbesti työstä. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19941380>. Hakupäivä 11.3.2015.
14. Maunu, Jani 2013. Hankesuunnittelun kehittäminen linjasaneerauksessa. AMK-opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56198/Opinnaytetyo2.pdf?sequence=1>. Hakupäivä 20.2.2015.
15. Ratu KI-6021. Hankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/107608.html.stx> (vaatii käyttäjälisenissin). Hakupäivä 20.2.2015.
16. Geberit Gis. Asennuselementti. Saatavissa: http://www.geberit.fi/fi/fi/target_groups/installer/products_installer/installation_systems/geberit_gis_2/geberit_gis.html. Hakupäivä 20.2.2015.

17. RT-38195. 2012. Pipemodul elementtijärjestelmä. Pipe-modul Oy. Saatavissa: www.rttuotetieto.fi/rt-tuotekortti/download/3819. Hakupäivä 20.2.2015.
18. Koskela, Paavo 2015. Toimitusjohtaja, Svapa Oy. Haastattelu 11.12.2014.
19. RT 80260. Urakkasopimus. Rakennustieto Oy Ostettavissa: <https://www.sopimuslomake.net/lomakkeet/rt-80260>. Hakupäivä 16.2.2015.
20. Kurtti, Immo 2014. LVI-suunnitelmat.
21. Manninen, Pauli 2015. Kylpyhuoneen periaateleikkaus.

LIITTEET

Liite 1 LVI-piirustukset

Liite 2 Yleisaikataulu

Liite 3 Rakentamisvaihe aikataulu

Liite 4 As Oy Saaristokatu 53 linjasaneerauksen kuvakooste

Liite 5 Urakkasopimus pohjamalli

Liite 6 Pesuhuoneen periaateleikkaus uusi menetelmä

Liite 7 Aran avustuspäätös

Liite 8 Toimenpidelupa

Liite 9 Ylimääräinen yhtiökokouspöytäkirja

Liite 10 Pöytäkirja tiedotustilaisuudesta asukkaille

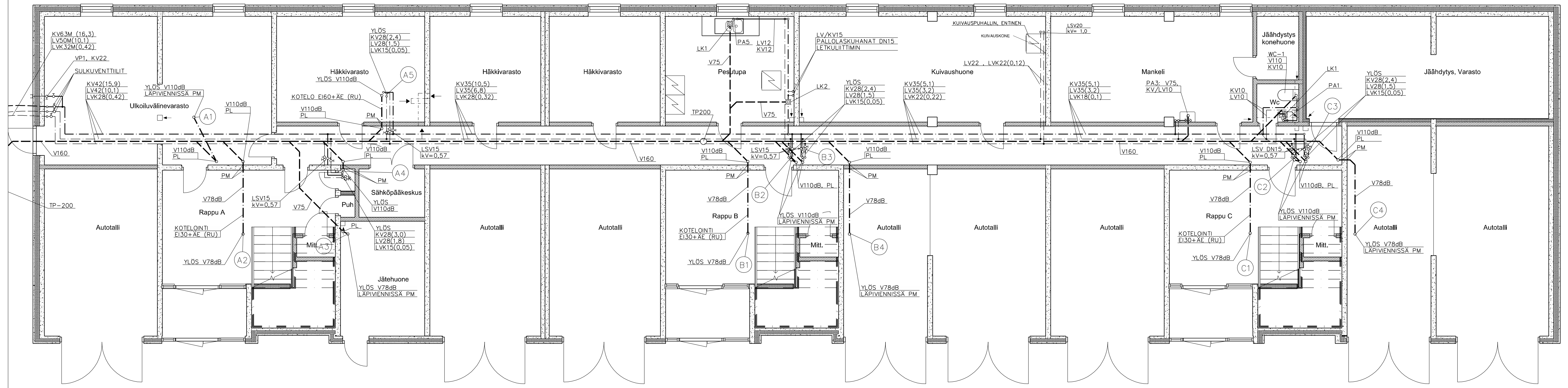
Liite 11 Linjasaneeraustyön urakoitsijat

Liite 12 Asbestipurkutyösuunnitelma

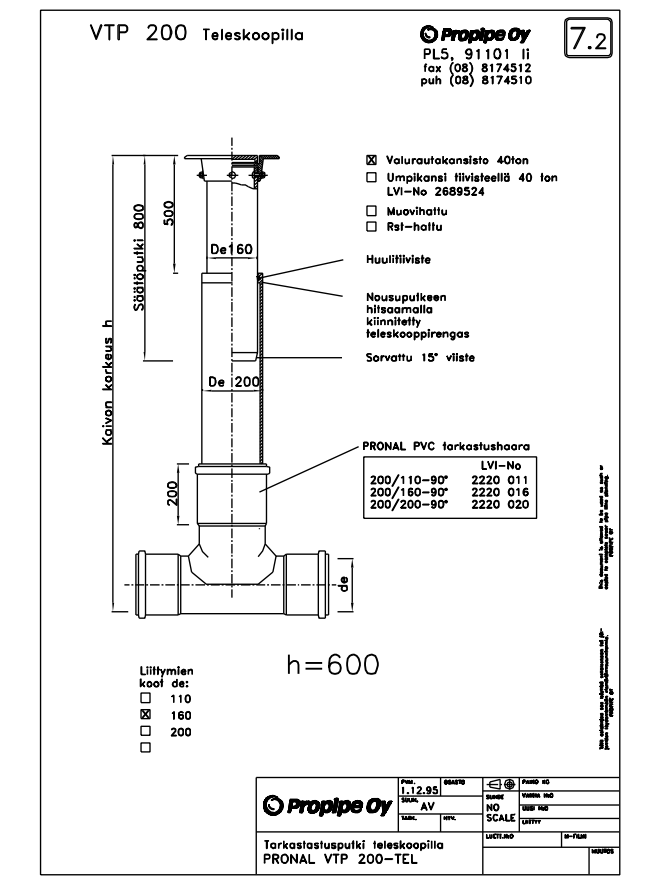
Liite 13 Asbestipurkutyön urakkasopimus

Liite 14 Linjasaneeraustyön urakkasopimus

Liite 15 Linjasaneerausurakan loppuanalyysi



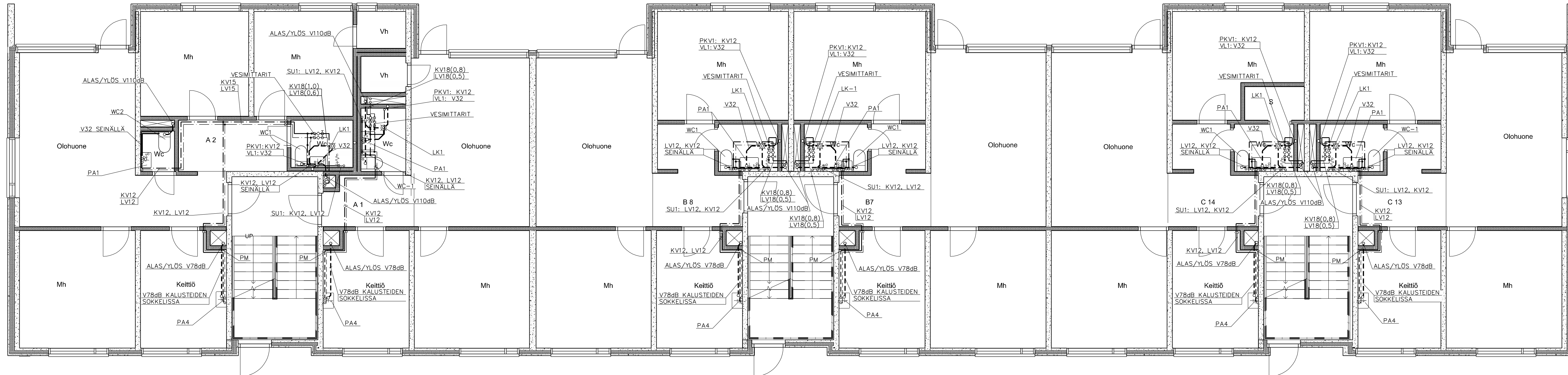
TP-200



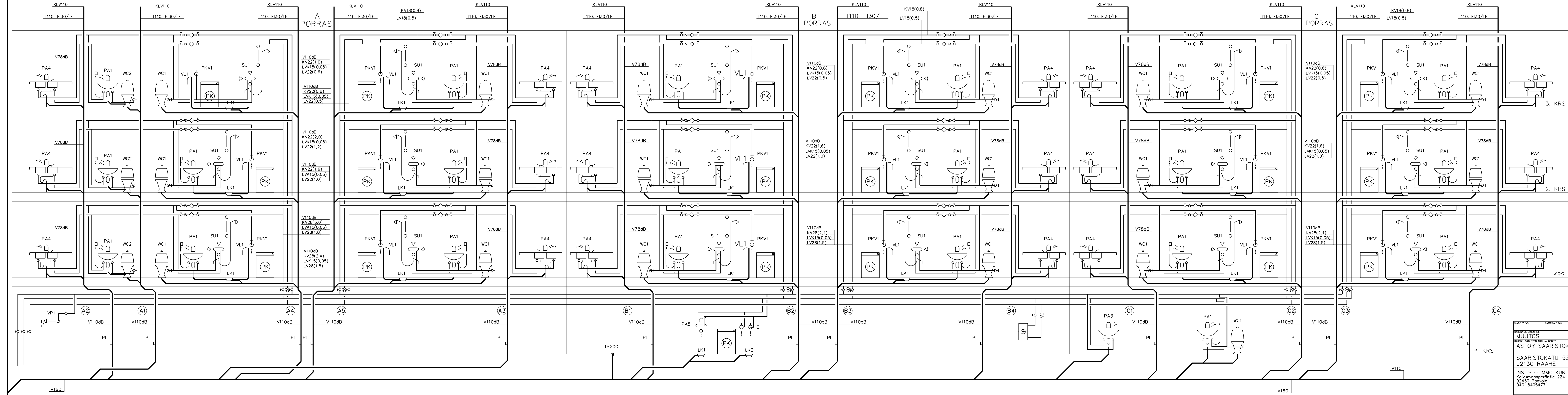
ALUS/KYLA	KORTTELI/ALA	KORTTI/RYLÖ	VIIRI/RYLÖ
RAKENNUSOMENPIDE			VIIRI/RYLÖ
MUUTOS			VIIRI/RYLÖ
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE			VIIRI/RYLÖ
AS OY SAARISTOKATU 53			VIIRI/RYLÖ
SAARISTOKATU 53			VIIRI/RYLÖ
92100 RAAHE			VIIRI/RYLÖ
INS.TSTO IMMO KURTTI			VIIRI/RYLÖ
Kaivumaanperäntie 224			VIIRI/RYLÖ
92430 Paavola			VIIRI/RYLÖ
040-5405477			VIIRI/RYLÖ
SIUNN.	PIIRT.	SIUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO	MUUTOS
TK	JK		
21.02.14	21.02.14		
LVI 1401		V-02	

C:\...\\LVI\A-talo\LVI-1401-02-A-TALO-K.drw

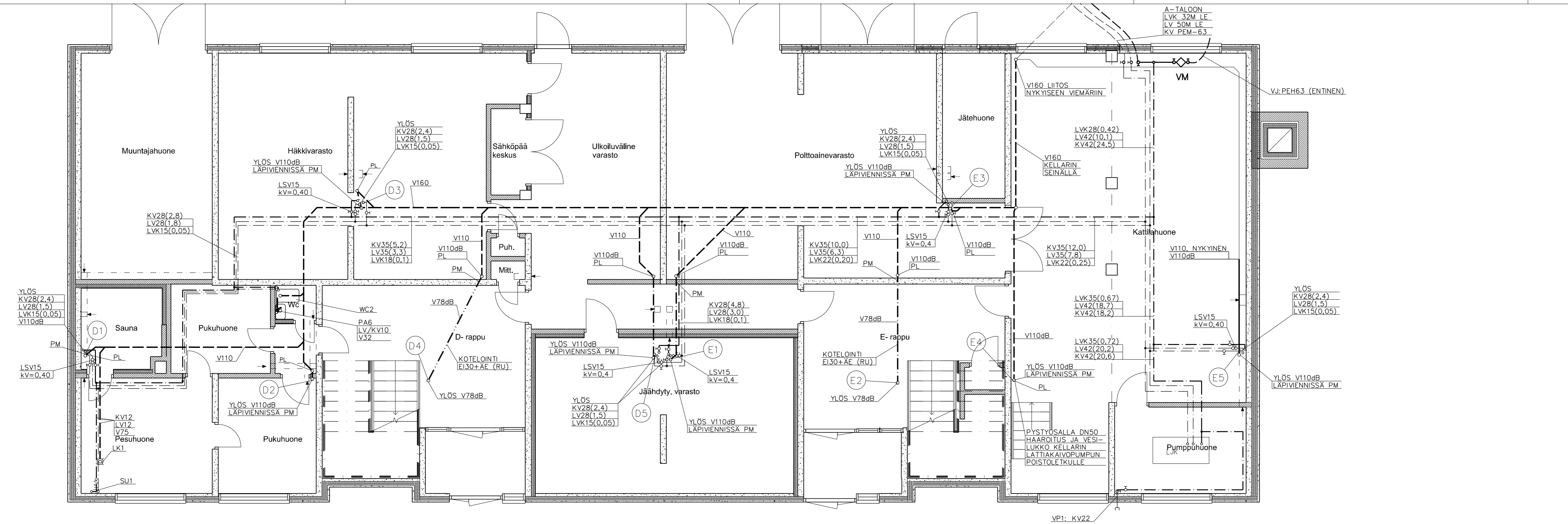
Kylpyhuoneissa vesijohdot ja vesimittarit katon alaslaskussa
 vesimittareille TL (RU)
 PM =palomansetti



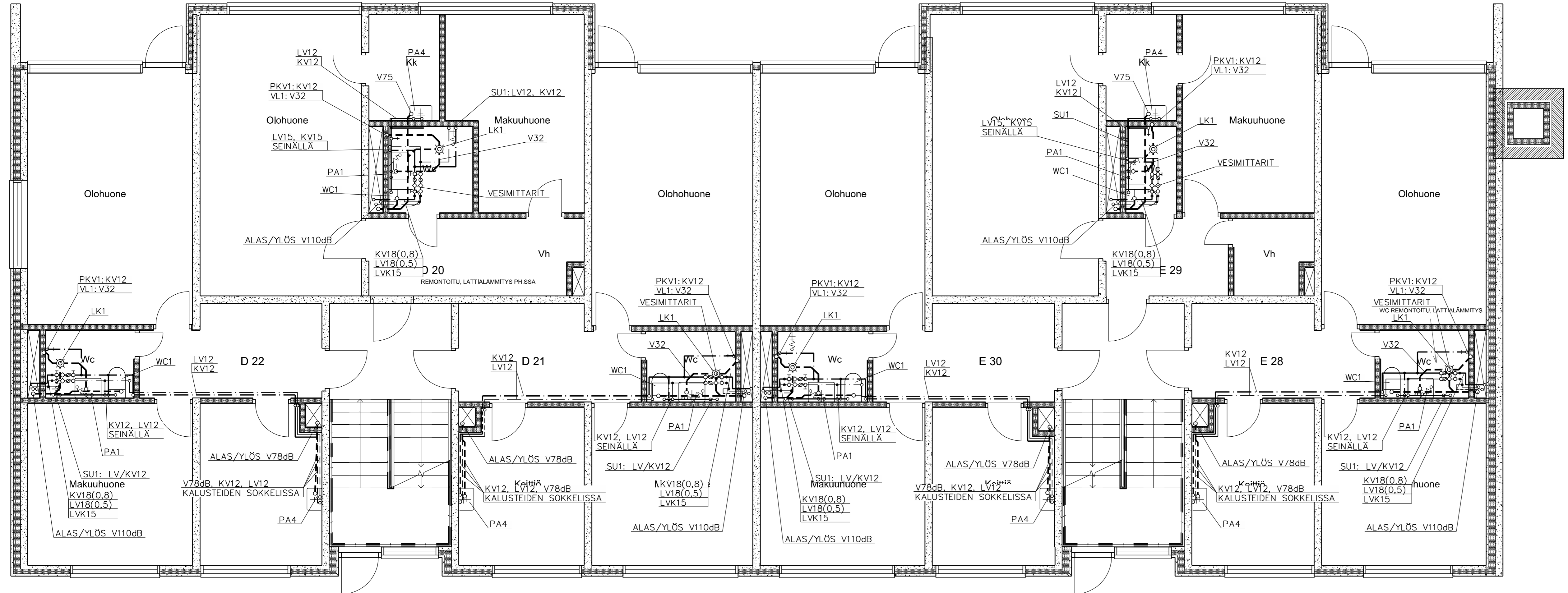
K.O.S.A./K.Y.L.A.	KORTTELI/FILE	TONTTI/RN. O.	VIIRANOMAISTEN ARKISTOMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSLOMAKIRJE	RAKENNUSLOMAKIRJE	RAKENNUSLOMAKIRJE	RAKENNUSLOMAKIRJE
MUUTOS	MUUTOS	MUUTOS	MUUTOS
RAKENNUSKOHTAEN NIMI JA OSOITE	RAKENNUSKOHTAEN NIMI JA OSOITE	RAKENNUSKOHTAEN NIMI JA OSOITE	RAKENNUSKOHTAEN NIMI JA OSOITE
AS OY SAARISTOKATU 53	AS OY SAARISTOKATU 53	AS OY SAARISTOKATU 53	AS OY SAARISTOKATU 53
SAARISTOKATU 53	SAARISTOKATU 53	SAARISTOKATU 53	SAARISTOKATU 53
92100 RAAHE	92100 RAAHE	92100 RAAHE	92100 RAAHE
PIIRUSTUSLAJI	PIIRUSTUSLAJI	PIIRUSTUSLAJI	PIIRUSTUSLAJI
VESI- JA VIEMÄRILAITTEET	VESI- JA VIEMÄRILAITTEET	VESI- JA VIEMÄRILAITTEET	VESI- JA VIEMÄRILAITTEET
PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ
TALO A	TALO A	TALO A	TALO A
1. KRS	1. KRS	1. KRS	1. KRS
POHJAPIIRROS	POHJAPIIRROS	POHJAPIIRROS	POHJAPIIRROS
1:50	1:50	1:50	1:50
INS.TSTO IMMO KURTTI	INS.TSTO IMMO KURTTI	INS.TSTO IMMO KURTTI	INS.TSTO IMMO KURTTI
Koivumäenperäntie 224	Koivumäenperäntie 224	Koivumäenperäntie 224	Koivumäenperäntie 224
92430 Paavola	92430 Paavola	92430 Paavola	92430 Paavola
040-5405477	040-5405477	040-5405477	040-5405477
SUUNN. / IK	SUUNN. / IK	SUUNN. / IK	SUUNN. / IK
PIIRI / TARK.	PIIRI / TARK.	PIIRI / TARK.	PIIRI / TARK.
PM	PM	PM	PM
21.02.14	21.02.14	21.02.14	21.02.14
ALLEKIRJ.	ALLEKIRJ.	ALLEKIRJ.	ALLEKIRJ.
J. J. J.	J. J. J.	J. J. J.	J. J. J.
LVI	1401	V-03	
TEKIJÄN N. O.	TEKIJÄN N. O.	TEKIJÄN N. O.	TEKIJÄN N. O.



K:05A/K:1A	KORTTELI/ALA	TONTTI/NR:0	VIIRAKOIVUJEN ARKISTOIMENNÄMÄ VARTEN
RAKENNUSLOHJONNIN MUUTOS	RAKENNUSLOHJONNIN NIMI JA OSOITE AS OY SAARISTOKATU 53	PARISTUELAJIN PARISTUKSEN SISÄLTÖ	JOKS: N:0 MITTAAKAAVAT
SAARISTOKATU 53 92130 RAAHE	INS.TSTO IMMO KURTTI Koiuomaanperäntie 224 92430 Paavola 040-5405477	SAUNNITELUKKA, TIEN NUMERO JA PARISTUKSEN NUMERO	SAUNNITELUKKA: LVI 1401 V-06
SOIKU: IK	PIIRI: TARK:	PM: 21.02.14	ALUEK: Jno Jno
C:\...\\LVI\A-talo\Linjapiirros.dwg			VIIRAKOIVUJEN ARKISTOIMENNÄMÄ VARTEN



K.O.SA/KYLA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:O	VIRANOMAISTEN ARKISTOMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSLOMAKIRJE MUUTOS		PIIRUSTUSLAJI	JUOKS. N:O
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE AS OY SAARISTOKATU 53 SAARISTOKATU 53 92100 RAAHE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ TALO B POHJAKERROS POHJAPIIRROS	MITTAKAAVA 1:50
INS.TSTO IMMO KURTTI Koivumaanperäntie 224 92430 Paavola 040-5405477		SUUNN. IK YHT.HLO PVM. 21.02.14 ALLEKIRJ. J. K.	MUUTOS LVI 1401 V-12 TILAAJAN N:O

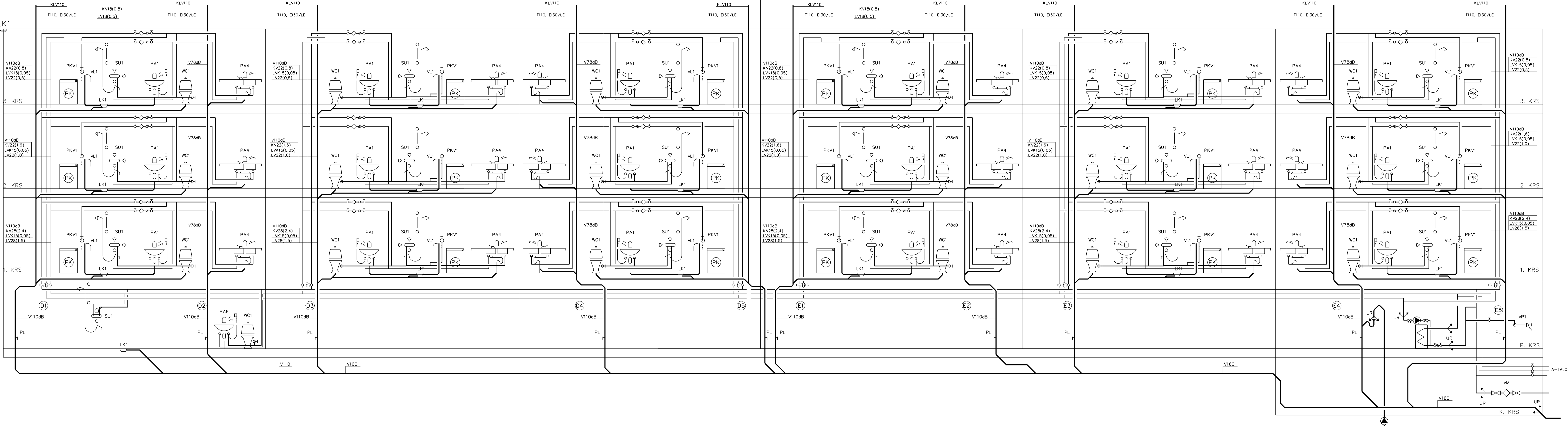


Kyöpyhuoneissa vesijohdot ja vesimittarit katon alaslaskussa vesimittareille TL (RU)
 PM =polomansetti

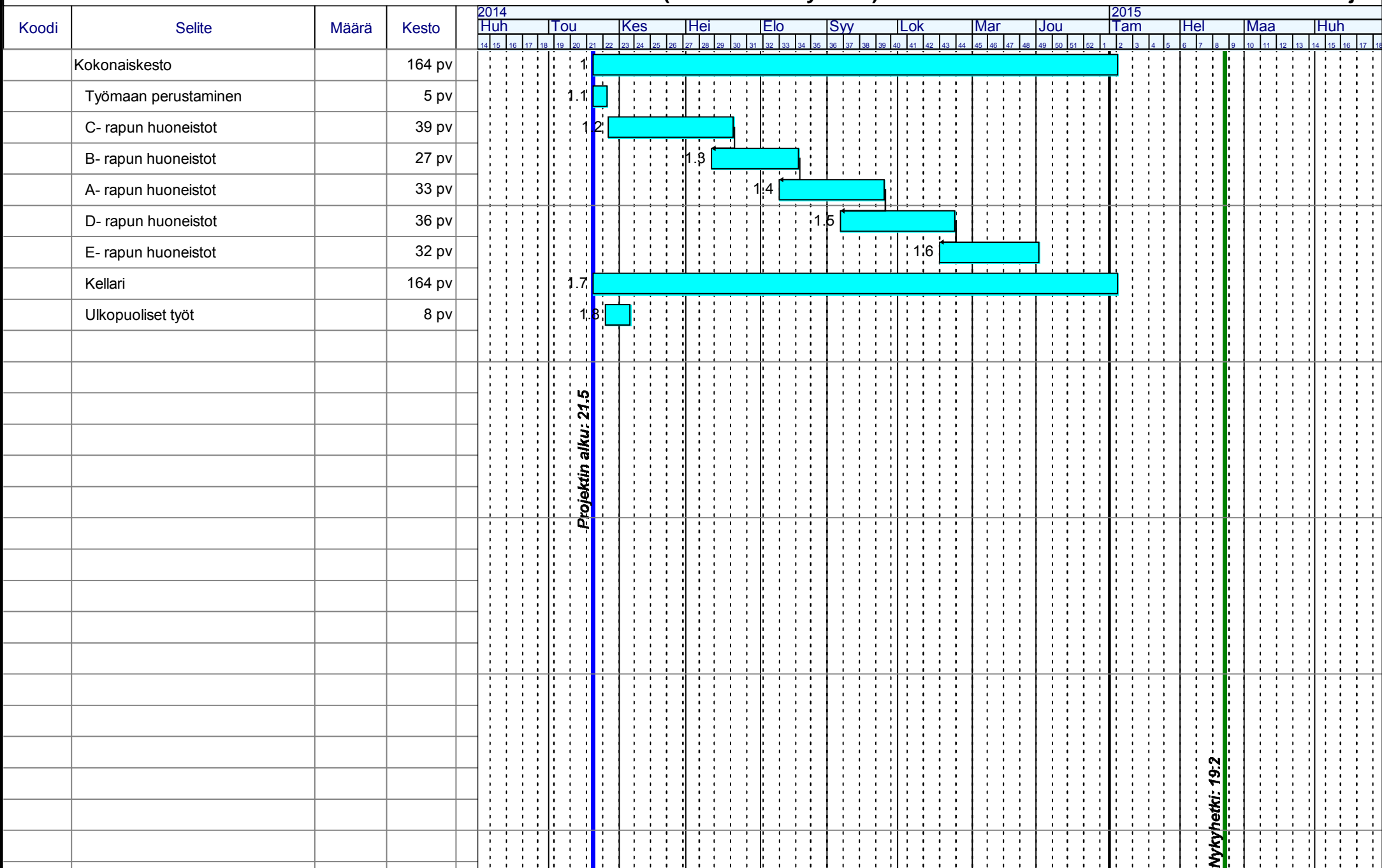
K.OSA/KYLA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:O	VIRANOMAISTEN ARKISTOMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSLOMPEDE		PIIRUSTUSLAJI	JUOKS. N:O
MUUTOS		VESI- JA VIEMÄRLAITTEET	
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
AS OY SAARISTOKATU 53 SAARISTOKATU 53 92100 RAAHE		TALO B 1. KRS POHJAPIIRROS	1:50
INS.TSTO IMMO KURTTI Koivumaanperäntie 224 92430 Paavola 040-5405477		SUUNN. IK YHT.HLO TARK. PVM. 21.02.14 ALLEKIRJ. Ino Kurtti	SUUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO LVI 1401 V-13 MUITOS TILAAJAN N:O

D
PORRAS

E
PORRAS



0. OSA/KYLA	KORTTELI/FILE	TONTTI/RN.0	IRANOMASTEN ARKISTOMERKITOJA VARTEN
RAKENNUSLOMAKUNNAN MUUTOS	PIIRUSTUSLAJI VESI- JA VIEMÄRILAITTEET	JUOKS. N:O	
RAKENNUSKOHTAEN NIMI JA OSOITE AS OY SAARISTOKATU 53 SAARISTOKATU 53 92100 RAAHE	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ TALO B LINJAPIIRROS	MITTAAKAAVA	
INS.TSTO IMMO KURTTI Kivimoonperäntie 224 92430 Paavola 040-5405477	SUUNN. IK PARR. 191400 TARK. PWA 21.02.14 ALUSK: Jmo Korte	SUUNNITTELAJA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO LVI 1401 V-16	MUUTOS ILKAJAN N:O

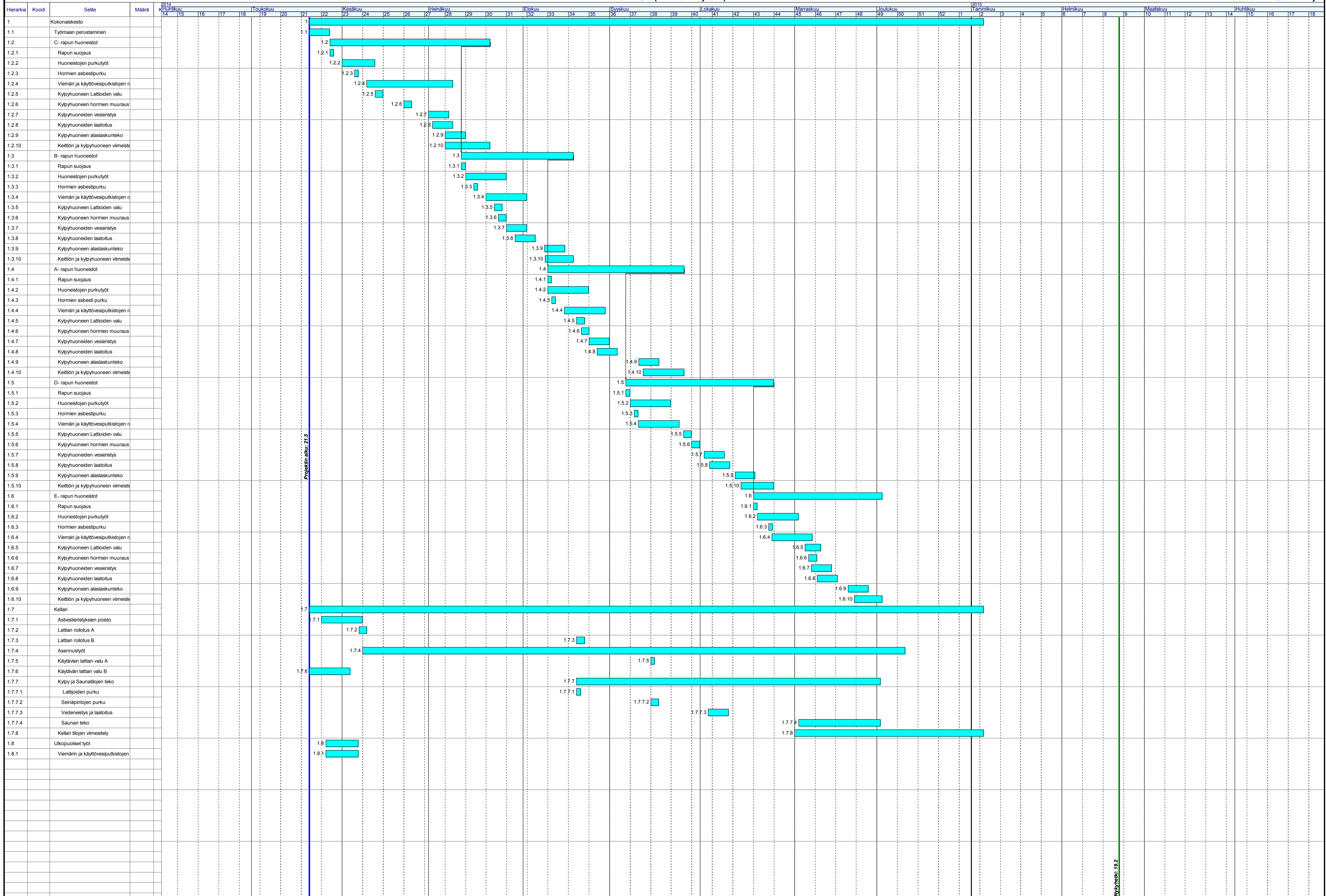


Projektin alku: 21.5

Nykyhetki: 19.2

Projektiakataulu
DEMOVERSIO (Ei tuotantokäyttöön)

Päällikkö: Aleksi Koskela



Projekti alkoi: 21.8

Projektin loppu: 19.2

Linjasaneerauksen työmaan kuvakooste



Pesuhuone



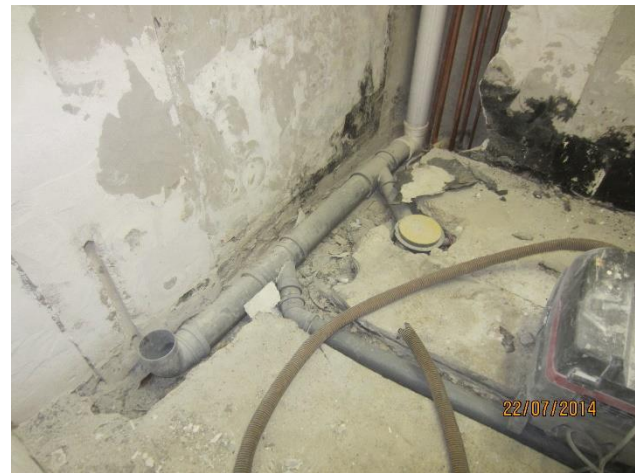
1. Pesuhuoneen putkihormi aukaistu



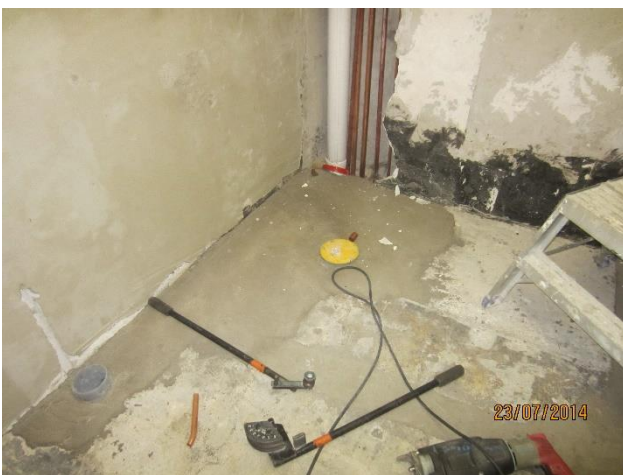
2. Viemärin piikkaus



3. Asbestieristys poistettu



4. Viemäriputkiston asennus



5. Lattian valu



6. Hormin muuraus



7. Seinän vedeneristys



8. Katon alaslaskun teko



9. Katto paneloitu



10. Valmis pesuhone

Keittiö



1. Keittiön hormin aukaisu



2. Uudet vesijohdot ja viemäri



3. Hormi levytetty



4. Valmis hormi



5. Keittiön allaskaappi

Wc



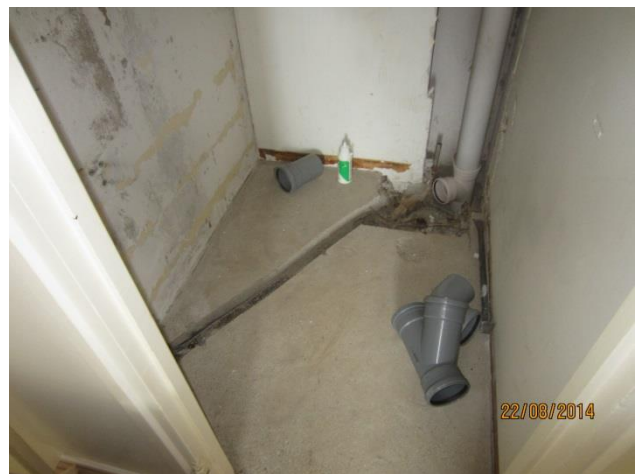
1. Wc



2. Wc: purku



3. Hormi aukaistu



4. Viemärin asennus



5. Laatoitusta



6. Valmis wc

Kellari



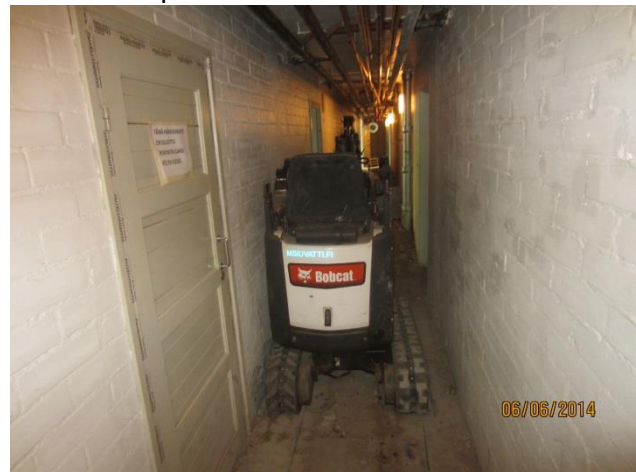
1. Putkistoissa asbestieriste



2. Asbestin poisto



3. Asbestieristeet poistettu



4. Lattian roilotus



5. Kellarin käytävä



6. Viemäriin asennus



7. Uudet viemärin linjalähdöt huoneisto hormiin



8. Talonyhtiön saunan purku



9. Talonyhtiön pesuhuoneen seinät vesieristetty



10. Valmis sauna



11. Valmis pesuhuone

toukokuu 1998
1 (11)**URAKKASOPIMUS**

*Tämä sopimuslomake perustuu Rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1998
RT 16-10660, LVI 03-10277, Ratu 417-T, KH X4-00241.*

YSE 1998
asiakirja

Hanke No

Rakennuskohde

Urakkasopimus

- pääurakka
 sivu-urakka
 alieurakka
 muu urakka

1 SOPIJAPUOLET**Tilaja**

Tilajan edustajat

Sopimusasioissa

Työsuoritukseen liittyvissä asioissa

Urakoitsija

Urakoitsijan edustajat

Sopimusasioissa

Työsuoritukseen liittyvissä asioissa

2 MUUT OSAPUOLET**Rakennuttaja****Rakennuttajakonsultti****Pääurakoitsija****Työmaan johtovelvollisuuksista vastaava (pää toteuttaja)****Työmaapalveluista vastaava****Alistetut sivu-urakoitsijat***

* Sivu-urakka alistetaan pääurakkaan alistamissopimuksella RT rakennuttaja, pääurakoitsija ja sivu-urakoitsija allekirjoittavat.

, jonka

Muut urakoitsijat ja tilaajan hankinnat**

** Tilaajaan sopimussuhteessa olevat urakoitsijat ja hankinnat, joita ei ole alistettu pääurakkaan.

3 SOPIMUSEHDOT JA KÄSITTEISTÖ

Tässä urakassa noudatetaan Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998, joihin tämä sopimuslomake perustuu. Rakennusurakan yleisistä sopimusehdoista käytetään jäljempänä nimitystä YSE.

4 URAKOITSIJAN SUORITUSVELVOLLISUUS

Urakan kohde

Pääsuoritusvelvollisuus

Viite YSE 1 §

Sivuvelvollisuudet

Viite YSE 2 §

Työmaapalvelut

Viite YSE 3 §

Työmaan johtovelvollisuudet

Viite YSE 4 §

5 SOPIMUSASIAKIRJAT

Viite YSE 12 §

Urakassa noudatetaan tätä sopimusta ja siihen liittyviä jäljempänä lueteltuja sopimusasiakirjoja.

Viite YSE 13 §

Asiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys

6 TILAAJAN MYÖTÄVAIKUTUSVELVOLLISUUS

Lupien hankkiminen

Viite YSE 8 §

Suunnitelmien toimittaminen

Viite YSE 8 §

Tilaaajan teettämät muut työt ja hankinnat

Viite YSE 7 § ja 8 §

7 LAADUNVARMISTUS

Viite YSE 9 §

Viite YSE 10 §

8 URAKKA-AIKA

Viite YSE 17 §

9 VIIVÄSTYSSAKKO

Viite YSE 18 §

10 TAKUUAIKA

Viite YSE 29 §

11 VAKUUDET**Urakoitsijan vakuudet**

Viite YSE 36 §

Tilaaajan vakuudet

Viite YSE 37 §

12 VAKUUTUKSET

Viite YSE 38 §

13 URAKKAHINTA

Viite YSE 39 §

14 URAKKAHINNAN MAKSAMINEN

Viite YSE 40 §

15 HINTASIDONNAISUUDET

Viite YSE 48 §

Viite YSE 49 §

16 SUUNNITELMIEN MUUTTAMISEN VAIKUTUS URAKKAHINTAAN

Viite YSE 44 §

Viite YSE 47 §

17 OMISTUSOIKEUS

Viite YSE 51 §, 52 §, 53 §

18 LISÄ- JA MUUTOSTÖIDEN TILAAMINEN

Viite YSE 59 §

Viite YSE 46 §, 59 §

Viite YSE 59 § 4.

19 VALVONTA

Viite YSE 59 §

Viite YSE 60 §

20 TYÖNJOHTO

Viite YSE 56 § 1.

Viite YSE 56 § 2.

21 TYÖSUOJELU

Viite YSE 57 §

22 YHTEISET TOIMITUKSET

Viite YSE 66 §

23 MUUT SOPIMUSASIAIT / ERITYISIÄ MÄÄRÄYKSIÄ**24 RIITAISUUKSIEN RATKAISEMINEN**

Viite YSE 92 §

Tätä sopimusta on tehty kaksi samasanaista kappaletta, toinen tilaajalle ja toinen urakoitsijalle.

Paikka

Allekirjoitukset

Tilaaja

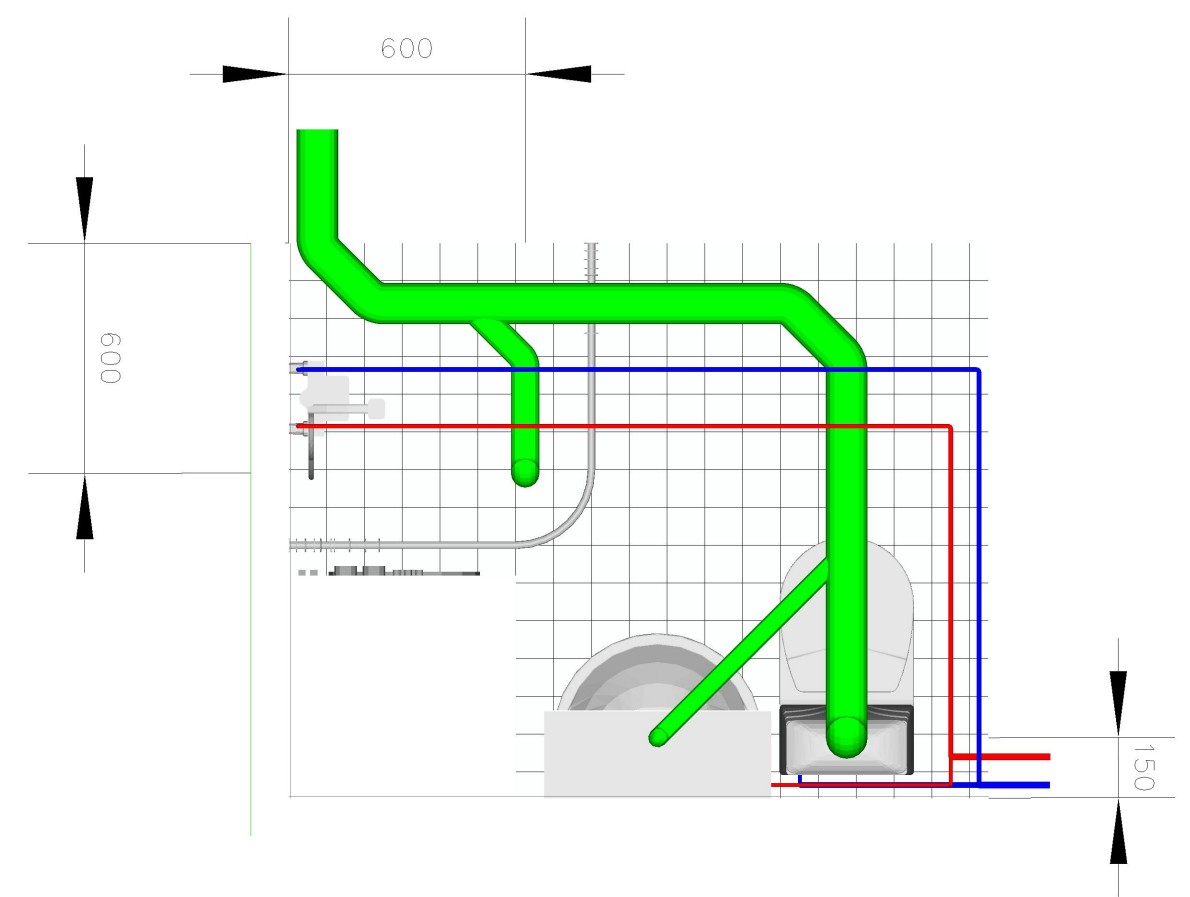
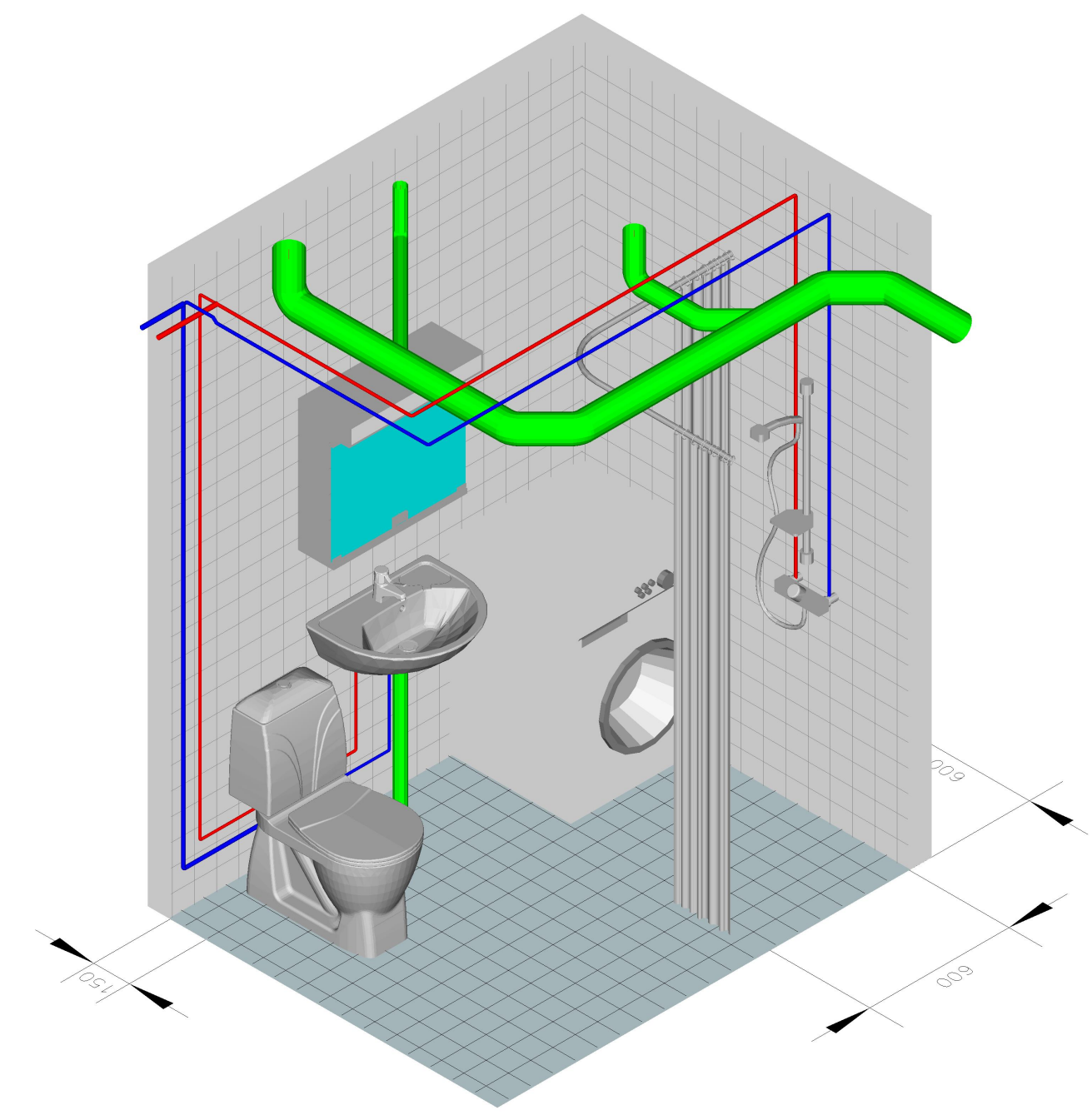
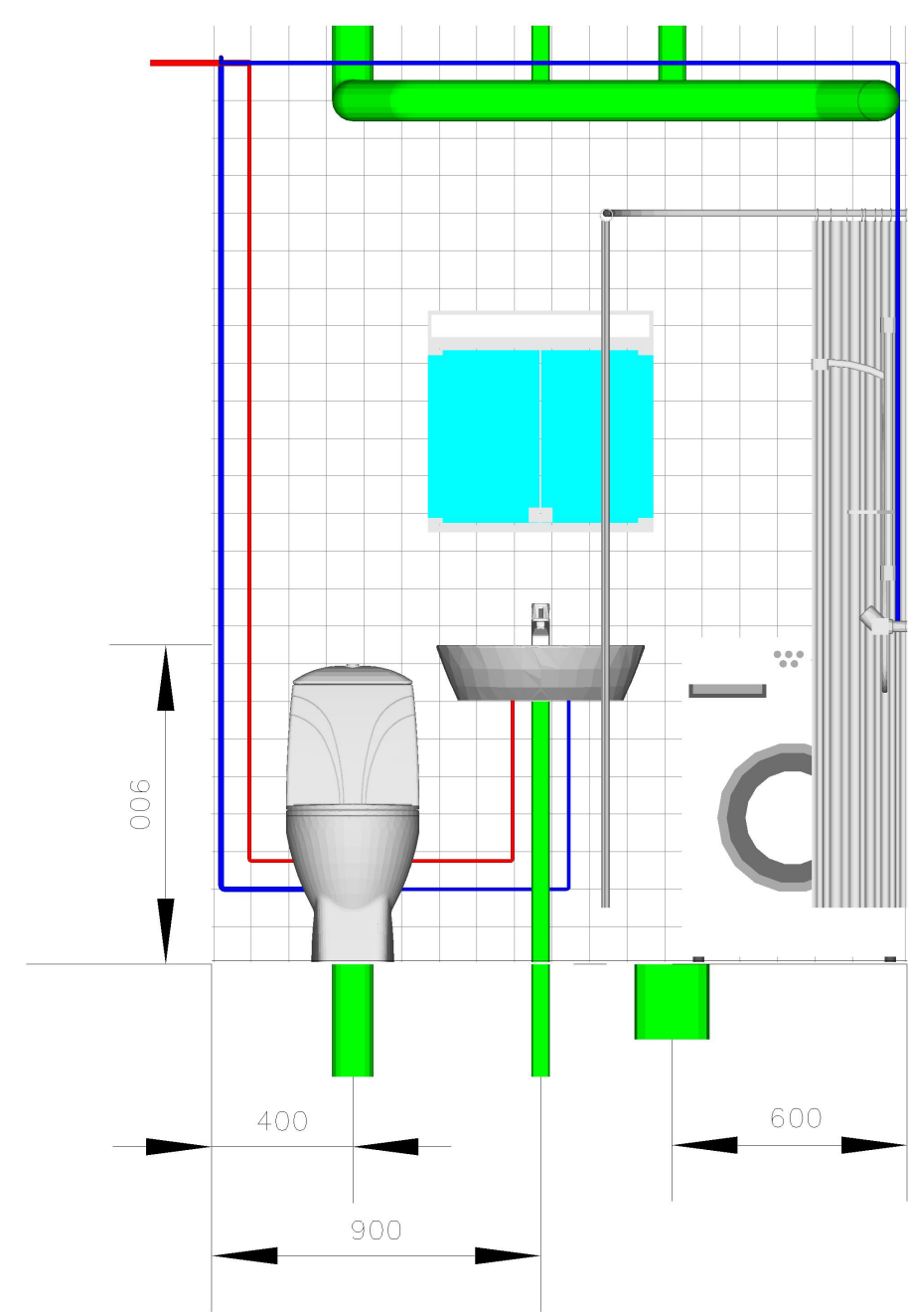
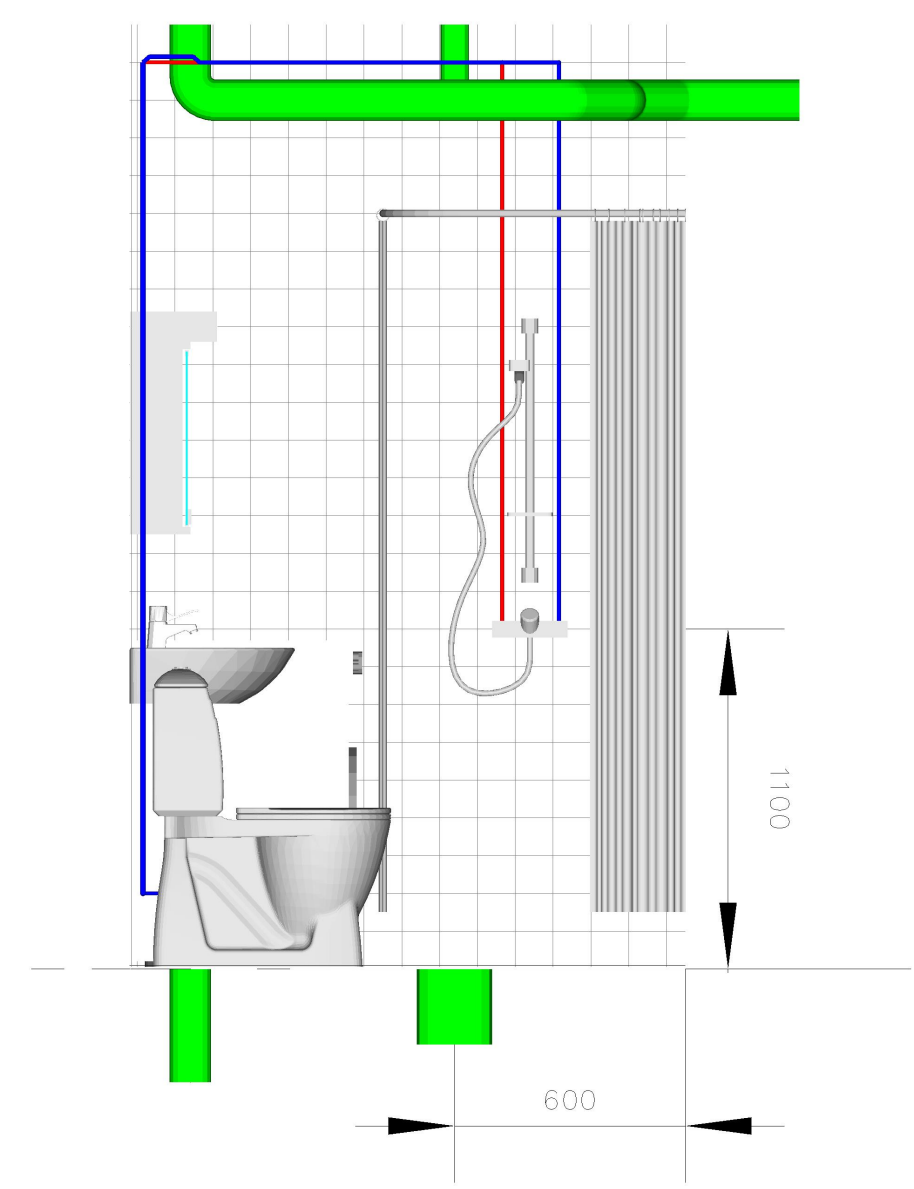
Urakoitsija

Todistajat

Liitteitä



LUONNOS



K.O.SA/KYLÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:O	VIRANOMAISTEN ARKISTOMERKINTÖJÄ VARTEN	
Tuira	116	2	PIIRUSTUSLAJI	JUOKS. N:O
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE			LVI	
MUUTOS			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
AS OY LOHISUVANTO ALALANILANTIE 3 90500 OULU			ASENNUSPIIRUSTUS ASUNTO A2 KYLPUHUONE	1:20
SUUNN. YHT.HILO		PIIRT. TARK.	SUUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO	
PVM 13.1.2015			LVI 001	10
ALLEKIRJ.			TILAAJAN N:O	