

HISSIKUILUN PÄIVITYS MUUTOSHANKKEESSA

Asunto Oy Lahden Marleena



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

syksy, 2018

Ina Kämpfi

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri
Visamäki, Hämeenlinna

Tekijä	Ina Kämppi	Vuosi 2018
Työn nimi	Hissikuilun päivitys muutoshankkeessa	
Työn ohjaaja/t	Seppo Aalto, Kari Lahti	

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä haluttiin perehtyä hissikuilun rakentamiseen olemassa olevaan kiinteistöön ja tutkia vaihtoehtoja työtapaa hissikuilun toteuttamiselle. Opinnäytetyössä käydään läpi nykypäivän määräykset sekä vertaillaan elementtirakenteisen ja paikalla tehtävän hissikuilun kustannuksia.

Asunto Oy Lahden Marleena toimi opinnäytetyön kohteena. Marleenan hissikuilusta tehtiin suurempi, koska varastotilat sijaitsevat kellareissa, ja sinne pitää pystyä kuljettamaan muun muassa polkupyöriä. Työmenetelmänä käytettiin paikallavalutekniikkaa, jossa seinämuotti tehtiin paikan päällä ja rakenne valettiin.

Opinnäytetyöhön liittyvää materiaalia on saatu YIT Rakennus Oy:n omista järjestelmistä, kuten kustannuksiin liittyvää materiaalia tai rakennekuvia projektipankki Sokoprosta. Muita tietolähteitä ovat työntekijöiden omat näkemykset työtavoista, RT- ja RATU-kortisto sekä Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Toimeksiantaja eli YIT Rakennus Oy rakentaa pääasiassa uudiskohteita, joten opinnäytetyön tarkoituksena oli antaa toimeksiantajalle perustietoa purkutöistä, kehitysideoita sekä kustannustietoutta seuraavaa samantapaista kohdetta suunniteltaessa.

Työn tuloksina on lopussa vertailulaskentataulukot kustannuseroista sekä pohdintaa, kuinka projektin olisi voinut suorittaa elementtirakenteisena. Paikalla rakennettu hissikuilu on järkevin ratkaisu kyseiseen kohteeseen, vaikka elementtirakenteinen kuilu olisikin rahallisesti edullisempi sekä ajallisesti nopeampi toteuttaa.

Avainsanat Hissikuilu, saneeraus, muutoshanke, kustannusvertailu

Sivut 52 sivua, joista liitteitä 5 sivua

Degree Programme in Construction Engineering
Visamäki

Author	Ina Kämppi	Year 2018
Subject	Updating an elevator shaft in a renewal project	
Supervisors	Seppo Aalto, Kari Lahti	

ABSTRACT

The purpose of this Bachelor's thesis was to study building an elevator shaft in an existing real estate and to examine an alternative working method to implement an elevator shaft. Another aim was to discuss the regulations of modern elevator shafts and compare the expenses of elevator shaft element and in-situ shaft. The target building was Asunto Oy Lahden Marleena in Lahti. The elevator shaft of this building was extended to enable taking of e.g. bikes to the cellars as the storage facilities are located there. An in-situ cast method was used i.e. the wall formwork was made on site and after that the structure was cast. The thesis was commissioned by YIT Rakennus Oy.

The material for the thesis was obtained from YIT Rakennus Oy, for example information on costs and structural pictures from Sokopro. Other sources used were the individual views of methods provided by employees, RT and RATU cards and the Finnish Building Code.

As a result of the thesis comparative spreadsheets of the expenses were produced. The thesis also contains a discussion about the alternative method of completing the project using an element shaft. The thesis showed that an elevator shaft built on site is the most reasonable solution in the target although the element shaft could be more economically viable and faster to implement in terms of time. As YIT Rakennus Oy mostly builds new projects, the thesis also provided the company with basic knowledge of demolition, costs and development ideas that would be useful for the next similar project.

Keywords Elevator shaft, renovation, cost comparison, renewal project

Pages 52 pages including appendices 5 pages

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	1
2	HISSI JA HISSIKUILU	2
2.1	Hissikuilun rakenne	2
2.2	Rakentamismääräykset	3
2.2.1	Palomääräykset	4
2.2.2	Äänitekniset määräykset	5
2.2.3	Esteettömyys	5
3	VANHAT RAKENTEET	6
4	PURKUTYÖT	8
4.1	Tuenta	9
4.2	Työmenetelmät	10
4.3	Työturvallisuus	12
5	UUDEN HISSIKUILUN RAKENTAMINEN.....	15
5.1	Hissikuilun pohjatyöt.....	15
5.2	Hissikuilun rakenne	17
5.3	Työmenetelmät	20
5.3.1	Muottityöt ja rauditus	20
5.3.2	Valaminen.....	26
5.4	Työturvallisuus	28
6	VAIHTOEHTOINEN RATKAISU	30
6.1	Asunto Oy Lahden Henriikka	30
6.2	Asunto Oy Lahden Henriikan elementtirakenteinen hissikuilu	31
6.3	Asunto Oy Lahden Marleenaan elementtirakenteinen hissikuilu	34
7	PAIKALLA TEHTÄVÄN JA ELEMENTTIRAKENTEISEN HISSIKUILUN VERTAILU	38
7.1	Kustannukset.....	38
7.2	Kustannusvertailu.....	42
7.3	Aikataulu	42
8	POHDINTA JA YHTEENVETO.....	43
	LÄHTEET	46

Liitteet

Liite 1	Hissikuilun purkutöiden työturvallisuussuunnitelma
Liite 2	Marleenan paikalla tehtävän hissikuilun aikataulu
Liite 3	Henriikan elementtirakenteisen hissikuilun aikataulu
Liite 4	Marleenan elementtirakenteisen hissikuilun aikataulu

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä toimii kohdekiinteistönä YIT Rakennus Oy:n saneeraus- ja muutoshanke Asunto Oy Lahden Marleena. Kiinteistön käyttötarkoitus muuttuu liiketiloista asuinkäyttöön, joten rakennukseen on tehtävä suuria muutostöitä, kuten hissikuilun päivitystä nykypäivän määräysten mukaiseksi. Työssä paneudutaan kyseisen kohteen hissikuilun muutostöihin.

Alussa käydään läpi yleisesti hissien ja hissikuilun rakennetta, paloteknisiä, äänitekniisiä sekä esteettömyyteen vaikuttavia rakennemääräyksiä. Työssä keskitytään Marleenan hissikuilun purkutöihin sekä uuden hissikuilun rakentamiseen olemassa olevaan rakennukseen. Tämän jälkeen pohditaan vaihtoehtoisia ratkaisua työn suorittamiseen elementtirakenteisena. Lopussa vertaillaan elementtirakenteisen sekä paikalla tehtävän hissikuilun kustannuksia ja aikatauluja keskenään.

Asunto Oy Lahden Marleena sijaitsee hyvin pitkän historian omaavassa Aleksanterinkadun kiinteistössä, jonka käyttötarkoitus on muuttunut vuosien saatossa useaan kertaan. Vuoden 1970-luvun suuren remontoinnin yhteydessä kiinteistöön rakennettiin lähinnä toimitiloja, mutta asuntojakin löytyi. Nyt olisi tarkoitus muuttaa käyttötarkoitus asuinkiinteistöiksi ja liiketilat rajoittuisivat vain kerroksiin 1 - 2. Marleenassa on kerroksia yhteensä seitsemän, joista asuntoja tulee kerroksiin 3 – 7. Kellarikerroksia Marleenassa on kolme. Aleksanterinkadun kiinteistössä tapahtuvien suurien saneeraustöiden yhteydessä vanha parkkihalli maan alta muutettiin varastointi- sekä talotekniikkatiloiksi. Kellarista löytyvät myös kolmikerroksinen väestönsuoja, saunatilat sekä robottiparkin autopaikat.

Työn tavoitteena on kertoa purkutöissä sekä uudelleen rakentamisessa huomioitavista työvaiheista, kuten oikean työmenetelmän valinnasta ja sen myötä työsuorituksen oikeasta jaksottamisesta tehden työ turvallisesti. Tavoitteena myös miettiä vaihtoehtoisen eli elementtirakenteisen kuilun liitokset toimiviksi.

YIT Rakennus Oy Asuminen Häme ja Kaakkois-Suomi rakentavat pääasiassa uudiskohteita, joten tämän opinnäytetyön tarkoituksena on antaa toimeksiantajalle kustannustietoutta hissikuilun uudelleen rakentamisesta purkutöineen. Työn tarkoituksena on myös antaa toimeksiantajalle kehittämissuhteita tuleviin vastaavanlaisiin kohteisiin sekä käyttää kustannustietoutta hyväksi suunnitteluvaiheessa.

2 HISSI JA HISSIKUILU

1960-1970-luvuilla rakennetuista hisseistä suurin osa on tullut jo teknisen käyttöikänsä päähän. Tämän vuoksi hisseissä on menossa peruskorjausvaihe, jossa hissi joko uusitaan osittain tai peruskorjataan. Uusimisen yhteydessä voidaan säilyttää hissin perustyyli tai hankkia kokonaan uusi hissi vanhaan hissikuiluun. (Valtion ympäristöhallinto 2016)

Hissejä on moniin eri käyttötarkoituksiin soveltuvia vaihtoehtoja. Hissien toimittajilta löytyy mm. henkilöhisseejä liikekiinteistöihin ja julkisiin tiloihin, pelkkiin asuinkerrostaloihin, korkeisiin rakennuksiin tai sairaaloihin soveltuvia hissivaihtoehtoja. Hissin valinta perustuu kerrostasojen määrään, käyttäjien sekä käyttötiheystarpeen mukaan. Valintaan vaikuttaa myös tuleeko hissi uudisrakennukseen vai olemassa olevaan rakennukseen. (Valtion ympäristöhallinto 2016)

Jos hissi halutaan uusida kokonaan olemassa olevaan rakennukseen, hissikuilu voidaan tarvittaessa päivittää hissin vaatimiin mittoihin ja näin pystytään vaikuttamaan hissin uuteen käyttötarkoitukseen sekä kokoon.

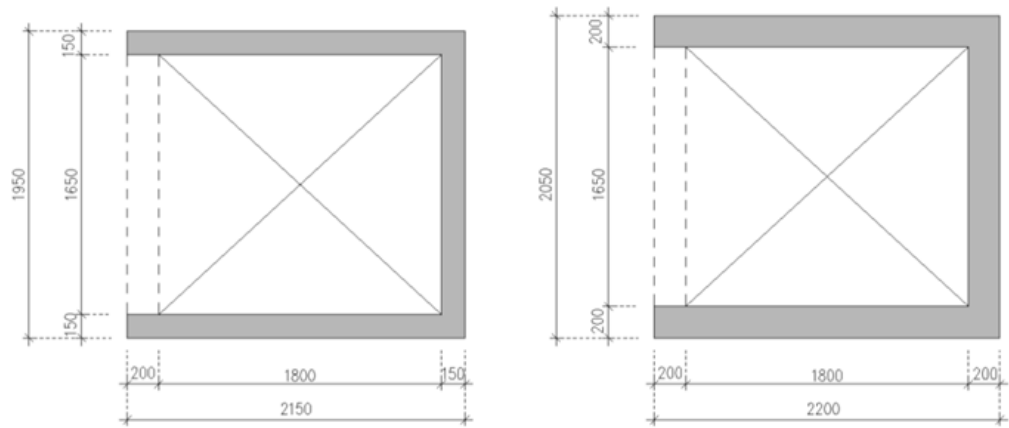
2.1 Hissikuilun rakenne

Hissikuilu on pystysuora kuilu, jonne asennetaan hissikori. Hissikuiluja tehdään joko paikalla valettavana tai elementtirakenteisena. Uudisrakentamisessa elementtihissikuilu eli kuiluelementti on perinteinen ratkaisu. Kuiluelementti on koottu seinäelementeistä, jotka on suunniteltu rakennuskohteen mukaan. Kuiluelementin vahvuuksia on sen nopea ja helppo asentaminen, mikä näkyy kustannussäästöinä.

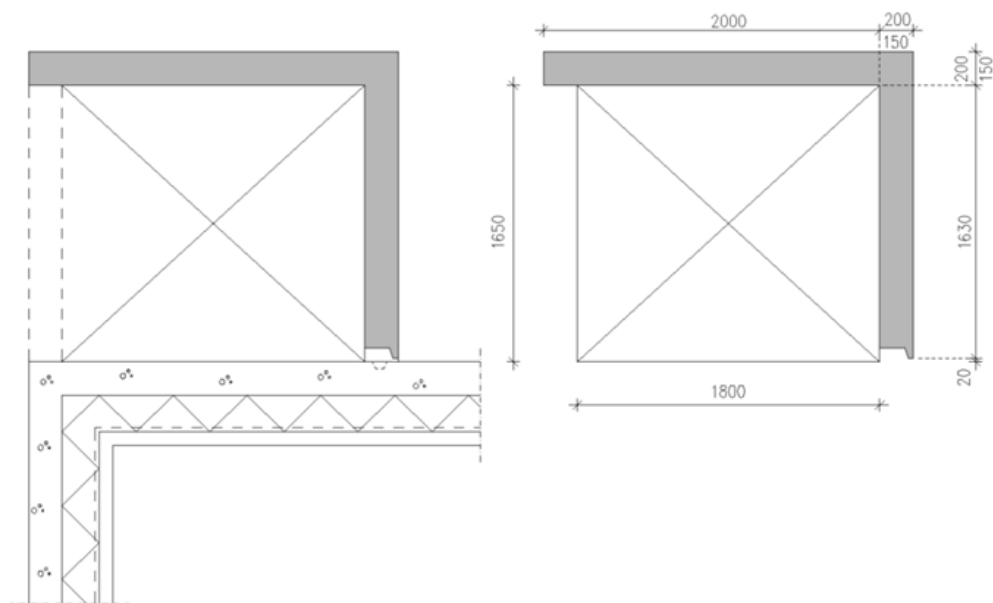
Kuiluelementit ovat betonista tehtyjä kerroksen korkuisia elementtejä, jotka asennetaan päällekkäin muun rakennuksen rungon kanssa yhtäaikaisesti. Asennus aloitetaan hissikuilun pohjalla eli alakuppielementillä, joka antaa alustan kuiluelementtien asennukselle. Kuilurakenne päätetään yläkuppielementillä.

Kuiluelementin seinämäpaksuudeksi suositellaan 150 mm tai 200 mm. Vakiosisämitat kuilulle ovat 1 650 mm x 1 800 mm, mutta sekin vaihtelee rakennuskohteen mukaisesti (Elementtisuunnittelu n.d.). Korkeissa rakennuksissa joissa käyttötiheys on suuri, olisi järkevää valita suurempi hissi, jonka sisämitat ovat 2 100 mm x 1 400 mm.

Perinteinen kuiluelementti on U-mallinen (kuva 1), johon saa myös lisättyä ovipalkin ja ovenpielen. Tarvittaessa saadaan myös tehtaalta L-mallisia (kuva 2), jos seinäelementti on erillinen tai hissin sijoituskohta on ulkoseinällä (Elementtisuunnittelu n.d.).



Kuva 1. U-mallisen hissikuluelementin vakio mitoitus (Elementtisuunnittelu n.d.).



Kuva 2. L-mallisen hissikuluelementin vakio mitoitus (Elementtisuunnittelu n.d.).

2.2 Rakentamismääräykset

Rakentamista käsittelevät yleiset edellytykset, rakentamisen lupamenettely, viranomaisvalvonta sekä tekniset vaatimukset on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa. Olennaiset tekniset vaatimukset tarkastelevat muun muassa paloturvallisuutta, terveellisyyttä, esteettömyyttä, äänitekniisiä asioita, kuten meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita, energiatehokkuutta ja rakenteiden lujuutta sekä vakautta. (Valtion ympäristöhallinto 2016)

Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat lähinnä uudisrakentamista. Rakennuksen korjaus- ja muutostöissä koskevia määräyksiä on kuitenkin sovellettu siten, että rakennuksen erityispiirteet ja ominaisuudet on otettu mahdollisuuksien mukaan huomioon.

Rakentamismääräyskokoelmaa päivitetään jatkuvasti ja uusista osista käy ilmi koskeeko asetus uudisrakennusta vai korjaus- tai muutostyötä. (Valtion ympäristöhallinto 2016)

Alla käydään läpi palotekniset, äänitekniset sekä esteettömyyteen vaikuttavat määräykset. Erityisesti paloteknisiin sekä ääniteknisiin asioihin vaikutetaan jo rakennusvaiheessa laadukkaalla työllä.

Asunto Oy Lahden Marleena on suunniteltu rakennuslupaa haettaessa olleilla viranomaismääräyksillä. Tässä työssä ei ole huomioitu 1.1.2018 voimaan tulleita määräyksiä.

2.2.1 Palomääräykset

Rakentamismääräyskokoelmassa rakennukset eritellään kolmeen paloluokkaan ja ne ovat P1, P2 ja P3. Paloluokka määräytyy rakennuksen käyttötarkoituksesta, korkeudesta ja koosta. (RakMK E1 2002, s. 9)

P1 on vaativin paloluokka ja se käsittää yli kahdeksankerroksiset rakennukset, joissa tarvikkeet tulee olla palamattomia sekä rakenteiden tulee täyttää 60 minuutin palonkestovaatimukset. P2 paloluokkaan kuuluvat alle kahdeksankerroksiset, mutta yli kaksikerroksiset asuinrakennukset, joiden kantavat rakenteet kestävät paloa 30 minuuttia. P2 paloluokkaan voi myös kuulua erinäiset liike- sekä julkiset rakennukset sen koosta riippuen. P3 paloluokka vaatii vähiten ja siihen kuuluvat yleensä yksi tai kaksikerroksiset asuinrakennukset, kuten pientalot. P3 paloluokassa ei ole erityisiä vaatimuksia kantaville rakenteille. (RakMK E1 2002, s. 9-10)

Rakennus tulee rakennusmääräysten mukaan jakaa palo-osastoihin. Osastoinnilla pyritään estämään palon sekä myrkyllisten savukaasujen leviäminen palo-osastosta toiseen määrätyn ajan verran. Omia palo-osastoja asuinkerrostalossa on muun muassa jokainen asuinhuoneisto, uloskäytävät, konehuoneet, porrashuone, kellari, kerrokset, hissikuilu ja ullakko. Osastointi suoritetaan rakennusosilla, joilla on myös omat vaatimukset mitä ne kestävät ja kuinka kauan. Betoniset rakenteet ovat osastoinnissa hyvä rakennusmateriaali varsinkin hissikuiluissa. (RakMK E1 2002, s. 11-12)

Hissikuilu merkitään usein omaksi palo-osastoksi, mutta myös hissikuilu, hissikonehuone sekä porrashuone voivat muodostaa yhden palo-osaston. Näissä palo-osastoiduissa alueissa tulee kuilun, konehuoneen, seinät, katto ja lattia rakentaa rakentamismääräyskokoelman E1 asetusten mukaan. Luukkujen ja ovien palonkestävyys määritellään osastointivaatimusten mukaan. Kuitenkin voidaan olettaa, että hissien konehuoneen rakennusosat tulee olla palamattomia.

Jos hissikuilu itsessään on oma osastonsa, tulee hissikuilusta järjestää savunpoiston ja korvausilman virtaamisen mahdollisuus. Jos kuitenkin hissikonehuone, porrashuone ja hissikuilu on oma osastonsa, voidaan

poistoilmakanavat liittää näiden tilojen kanssa yhteiseen poistoilmalaitteistoon. (Talotekniikkainfo n.d.)

2.2.2 Äänitekniset määräykset

Asumisviihtyvyyteen vaikuttaa todella paljon ääniympäristö. Ääniympäristöllä tarkoitetaan äänien liikkumista rakennuksessa. Ääniä syntyy muun muassa ulkotiloista asuntoon, rakennuksen taloteknisistä laitteista sekä järjestelmistä, huoneakustiikasta sekä myös muiden asukkaiden elämästä aiheutuvista äänistä (Ympäristö 2013). Jotta rakennuksiin saadaan tarvittavan hyvät ääniolosuhteet, löytyy ääneneristykseen sekä meluntorjuntaan rakentamismääräykset.

Asuntojen ääneneristykselle on suunnitteluvaiheessa ja toteutuksessa noudatettava uudisrakentamisessa seuraavia lukuarvoja: Asuntojen välillä pienin sallittu äänitasoeroluku on 55 dB ja suurin sallittu askeläänitasoluku 53 dB. Uloskäytävästä asuinhuoneistoon pienin sallittu äänitasoeroluku on 39 dB ja suurin sallittu askeläänitasoluku on 63 dB. (RakMK C1 1998, s. 5)

Hissistä ja konehuoneesta kulkeutuvista äänistä suurin osa on runkoääniä. Runkoääni on mekaanista värähtelyä, joka etenee kiinteässä kappaleessa, kuten rakenteessa (RakMK C1 1998, s. 2). Runkoäänien lähteitä ovat muun muassa hissikorin liikkumisesta, ovien käytöstä sekä koneistosta kulkeutuvat äänet. Nämä runkoäänet tulisi ottaa huomioon hissikuilun ja hissinsijaintia suunniteltaessa. Hissikuilu ei saisi sijaita asunnon makuuhuoneen tai olohuoneen vieressä. (RT 88-11279, s. 12)

Porrashuoneesta kantautuvia ääniä voidaan ehkäistä vaimennuslevyillä ja huoneistojen ovet suunnitellaan desibeliovina, joissa on ääneneristävyttä parannettu tiivisteillä ja postiluukkujen mallilla. Ovi tai yhdistelmäovi on 25 dB, 30 dB tai 35 dB. Porrastaso-ovina on käytettävä vähintään 30 dB ovea. Yhdistelmäovella tarkoitetaan kahta erillistä ovea, joita käytetään samassa oviaukossa. (RakMK C1 1998, s. 8)

Yleisesti ottaen betonirunkoisilla rakennuksilla ei ole äänien kulkeutumisen kanssa suuria ongelmia, koska äänen läpäisy rakenteissa ehkäistään parhaiten lisäämällä rakenteen massaa. Kevyemmillä rakenneratkaisuilla, kuten puurunkoisilla huoneistojen välisillä seinillä on kiinnitettävä erityistä huomiota rakennepaksumuksiin, materiaaleihin sekä tiiveyteen.

2.2.3 Esteettömyys

Esteettömyys on laaja käsite, mutta sillä tarkoitetaan muun muassa ympäristön toimivuutta erityisesti toimintarajoitteisten ihmisten kannalta. Tämä tarkoittaa sitä, että esteettömyys huomioidaan rakennetun ympäristön toteuttamisessa ja suunnittelussa.

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa määrätään hissien korin esteettömyydestä siten, että pyörällisen kävelytelineen eli rollaattorin, pyörätuolin sekä avustajan tilantarve tulee olla minimissään 1 400 mm syvä ja 1 100 mm leveä ovisivuiltaan. (RakMk F1 2005, s. 6)

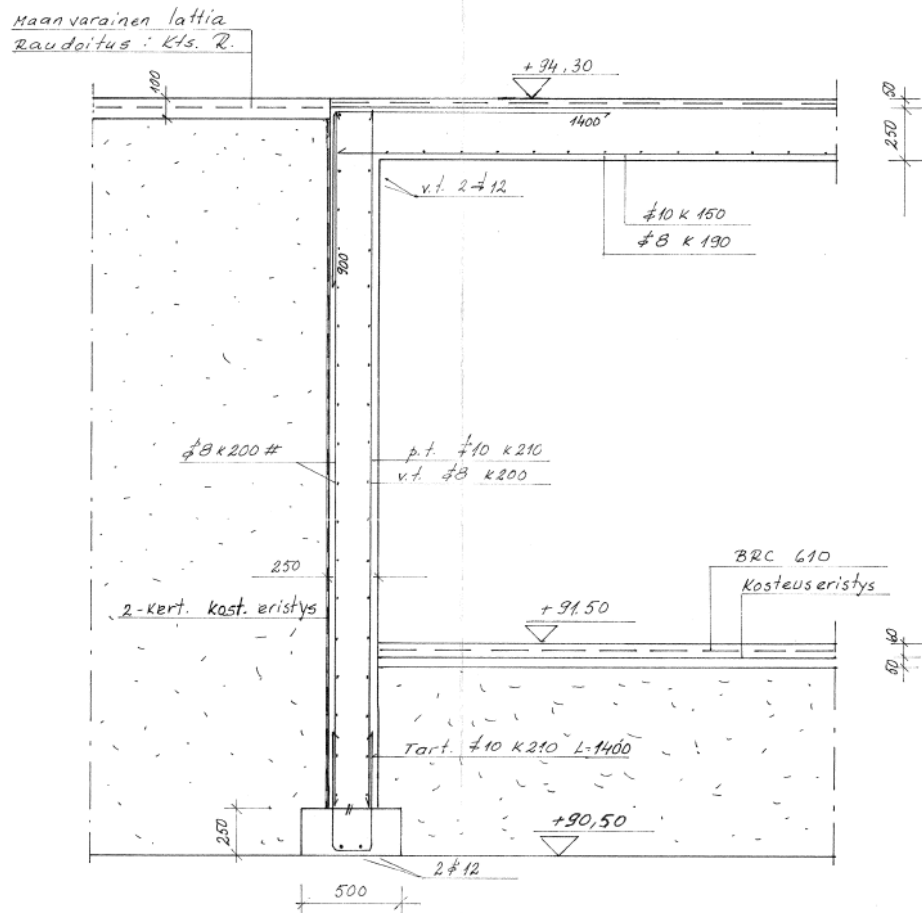
Oviaukon korkeus vähintään 2 100 mm ja oven leveys hississä on vähintään 850 mm, mutta suositellaan 900 mm, jotta pyörätuolilla tai pyörällisellä kävelytelineellä on helpompi kääntyä hissien edustalla (RakMk F1 2005, s. 7). Tämä tarkoittaa myös sitä, että vapaata tilaa on oltava hissien edustalla vähintään 1 500 mm halkaisijaltaan oleva kääntymisympyrä (RT 88-11047, s. 8). Jos kuitenkin oven leveys on 850 mm, tulee huomioida, että hissien ovesta on pystyttävä ajaa kohtisuoraan (Invalidiliitto n.d.).

Hissien oven sijoitus on yleensä korin lyhyemmällä sivulla. Oven sijoituksessa on myös huomioitava, ettei ovea vastapäätä ole portaikkoa. Ovimalle on jo nykyajan hisseissä automaattiliukuovi, mutta kääntöovia vielä löytyy, jotka olisi suositeltavaa vaihtaa liukuoviksi liikuntarajoitteisten henkilöiden liikkumisen helpottamiseksi.

Myös hallintalaitteiden sijoituskorkeus on huomioitava toimintarajoitteisten henkilöiden kannalta. Hallintalaitteisto tulee sijoittaa 900 mm – 1 100 mm korkeudelle hissien korin lattiasta sekä vähintään 400 mm nurkasta. (Invalidiliitto n.d.)

3 VANHAT RAKENTEET

Asunto Oy Lahden Marleenan perustukset ovat yli 100 vuotta vanhat. Rakennus on perustettu maanvaraisesti teräsbetonianturoille sekä -3. kellarikerroksen alapohja maanvaraisena. Perustukset sijaitsevat noin 0,7 – 1,2 metrin syvyydessä lattiapinnasta. Maapohja on tiivistä hiekkaa ja soraa (kuva 3).

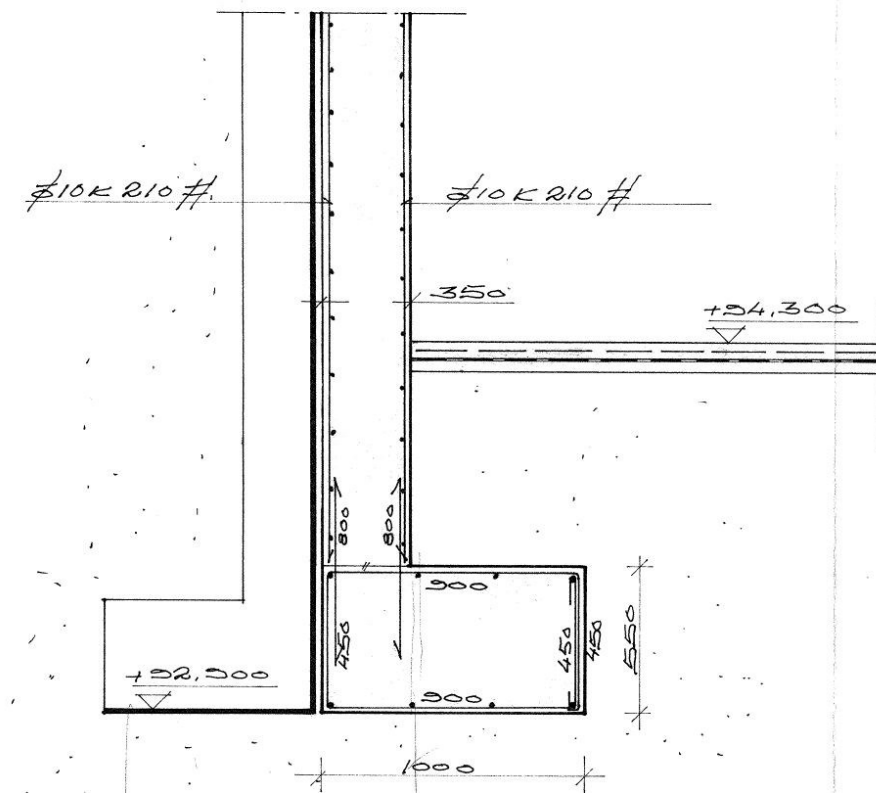


Kuva 3. Asunto Oy Lahden Marleenan perustusleikkaus (Sokopro 2018).

Marleenan runko koostuu teräsbetonisesta pilari-palkkirungosta. Tällaisessa runkojärjestelmässä kantavana pystyrakenteena toimivat teräsbetonipilarit ja vaakarakenteena toimivat palkit sekä palkkeihin tuettu paikalla valettu laatasto. Rakennukseen kohdistuvat vaakakuormat siirtyvät vaakarakenteista pystyrakenteille ja pystyrakenteista perustuksille ja maapohjalle.

Vaakakuormaa on tuulikuorma. Tuulikuorma aiheuttaa julkisivupintoihin värähtelyitä, imu- ja painevaikutuksia, jonka vuoksi runko on jäykistettävä (VTT 2006). Rakennuksen jäykistävinä osina toimivat kellarikerrosten osalta maanpaineseinät, porraskuilu ja siihen liittyvät seinät. Hissikuilulla jäykistetään yläkerrokset ja se on sijoitettu lähes rakennuksen keskelle. Yläkerrosten vaakavoimista puolet menevät kuilulle ja siitä välipohjan laatta jakaa voimat kellariseiniin.

Kellarikerroksissa ulkoseinät ovat maanpainesieniä. Maanpaine on pystysuoriin seinämiin ja rakenteisiin kohdistuva kohtisuora paine, jonka aiheuttaa maamassa tai pohjavesi. Maanpaineseinämät tehdään juurikin tiloihin, joissa toisella puolella seinää on tyhjää tilaa, kuten huone ja toisella puolella suuria maamassoja (Väisänen 2017). Maanpaineseinämät tuleekin tavallisesti kellareihin. Maanpaineseinät Marleenassa ovat rakenteeltaan raudoitettuja teräsbetoniseiniä, joiden paksuudet ovat 350 mm (kuva 4).



Kuva 4. Asunto Oy Lahden Marleenan maanpaineseinän leikkauskuva (Sokopro 2018).

Marleenan välipohjat koostuvat paikalla valetuista laatastoista. Välipohjan paksuudet vaihtelevat huoneistojen välissä 150 mm – 170 mm. Porrashuoneessa laatan vahvuus on 200 mm. Kellarikerroksissa laatan paksuus on jopa 350 mm - 430 mm. Kellarissa laatan vahvuus johtuu kiinteistön historiasta, milloin nykyisten varastotilojen paikalla oli parkkihalli.

Hissikuilu oli paikalla valettu teräsbetonirakenne. Hissin seinämäpaksuus oli 160 mm (kuva 6). Huoneiston sekä hissien välinen seinä oli 200 mm. Porrashuoneessa olevan välipohjalaatan raudoitukset liittyivät hissikuilun paikalla valettuun seinään, jolloin saatiin saumaton ja yhtenäinen rakenne saavutettua. Vanhan hissikuilun sisämitat olivat 1 520 mm x 1 520 mm.

4 PURKUTYÖT

Purkutöillä halutaan peruskorjata tai parantaa korjausrakentamishankkeen rakenteita siten, että pystytään muuttamaan vanha tila uutta vastaavaksi.

Asunto Oy Lahden Marleenassa vanha hissikuilu oli liian pieni ja nykymääräysten vastainen, että nähtiin tarpeelliseksi ja käyttöystävällisemmäksi muuttaa hissien kokoa suuremmaksi. Tällaisessa tilanteessa, jossa puretaan kantavia rakenteita, on suunnittelulla suuri tehtävä ennen purkutöiden aloittamista.

Hyvällä suunnittelulla pystytään minimoimaan eteen tulevia haasteita. Ennakkosuunnitelmissa esitetään kohteen sekä työvaiheen lähtötiedot, kuten työmenetelmien valinta, tuenta, purkujärjestys ja purettava rakenne. Suunnitelmissa on myös huomioitava purkujätteen siirto, jätteen lajittelu sekä putoamissuojaus.

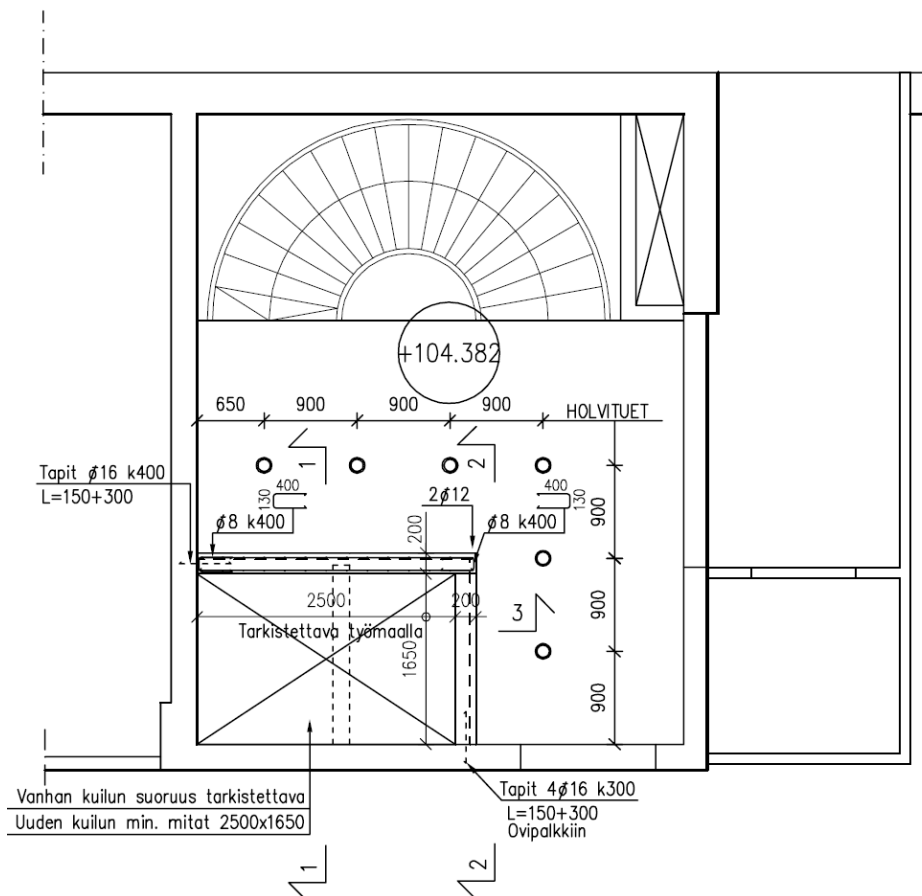
Purkuohjelmassa osoitetaan tarkemmin purkutyön laajuus. Purkuohjelman laatii rakennuttaja. Purkuohjelmassa näytetään esimerkiksi purettavat rakenteet pohjapiirustuksessa sekä haitallisten aineiden kartoitus. Rakennesuunnittelija käyttää rakennuttajan laatimaa purkuohjelmaa ja laajentaa sitä purkutyöselostuksella. Purkutyöselostuksessa määritellään purkutapa, tuenta, suojaukset sekä luettelee työvaiheeseen liittyvät työturvallisuusriskit. Purkutyöselostukseen liitetään myös laskelmat rakenteiden kantavuudesta ja selvitetään purettavat ja pysyvät rakenteet yksityiskohteisesti. (Jokinen 2013)

Purkusuunnitelman laatii pääurakoitsija ja sen sisältö perustuu purkutyösuunnitelmaa sekä purkuohjelmaa. Purkusuunnitelma kertoo mm. vastuhenkilöt ja niiden vastualueet sekä aikataulut. Purkusuunnitelma voidaan liittää muihin suunnitelmiin kuten pölynhallintasuunnitelmiin tai turvallisuussuunnitelmiin. (Jokinen 2013)

Marleenassa aloitettiin suuret purkutyöt kesällä 2017. Kiinteistöstä purettiin kaikki kevyet materiaalit kuten väliseinät, pintalattiat ja korokevalut, parvekelinja ja vesikatto. Viimeisenä vaiheena oli hissikorin purku koneistoineen, jonka jälkeen purettiin hissikuilun seinämä ja muokattiin hissikuilun aukon kokoa.

4.1 Tuenta

Ennen purkutöiden aloitusta on hoidettava asianmukainen tuenta. Tuennasuunnitelman tekee rakennesuunnittelija. Tuennan tarkoituksena on esittää rakenteiden liikakuormittaminen ja siirtää rasitukset ylhäältä alas maapohjalle.



Kuva 5. Holvituki jako (Sokopro 2018).

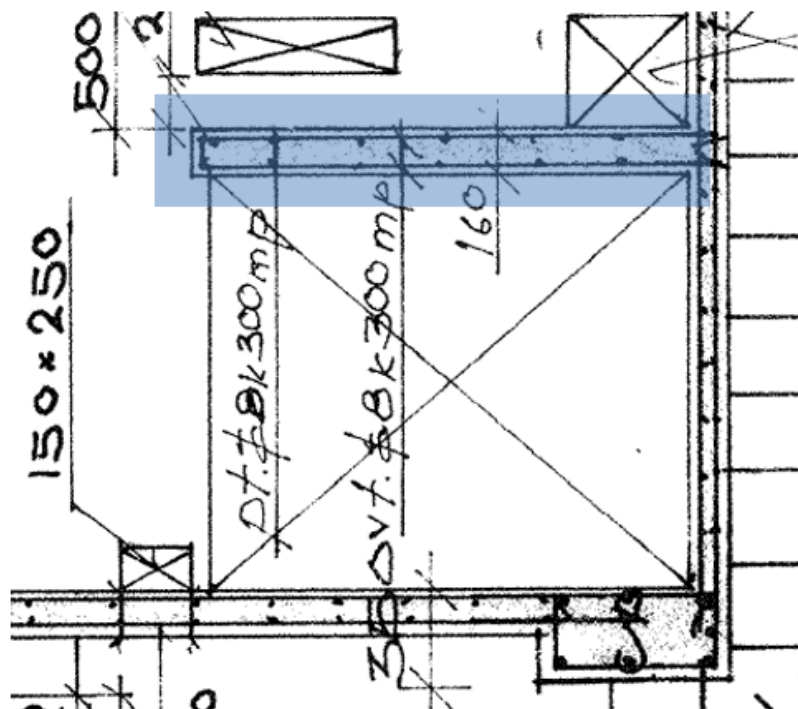
Tuentakalustona käytettiin PERI:n Multiprop holvitukia. Holvituet aseteltiin rakennesuunnittelijan suunnitelman mukaisesti (kuva 5). Porrashuoneen kerroskorkeudet eivät ole samoja ja vaihtelevat 2,50 – 3,50 metriin, jonka vuoksi käytettiin kahta eri holvitukea eli MP 350 ja MP 480. Holvitukien asettelu aloitettiin -3 kellarikerroksesta ylöspäin.

4.2 Työmenetelmät

Ennen uuden työvaiheen aloittamista pidetään aloituspalaveri. Aloituspalaverissa käydään läpi työvaiheet sekä työturvallisuuteen liittyvät työskentelytavat työntekijän tai työntekijöiden kanssa.

Purkutyöt vanhan hissikuilun osalta vaati ennakkosuunnittelua. Hissikuilun purkutyöt aloitettiin ylhäältä alaspäin. Porrashuone oli ahdas ja tila ahtautui holvitukien vuoksi entisestään. Työmenetelminä ei pystytty käyttämään piikkausrobotia, koska välipohjan painorajat tulivat vastaan sekä robotin liikuttaminen kerroksissa olisi ollut haastavaa ja aikaa vievää. Tästä syystä päädyttiin käyttämään sähkökäyttöistä ja käsivaraista timanttileikkuria. Timanttileikkurilla tehtiin viiltoja pystyyn ja vaakaan purettavan hissikuilun seinään. Viiltojen jälkeen käytettiin käsivaraista piikkauskonetta jolla irrotettiin palat toisistaan. Raudoitukset leikattiin poikki

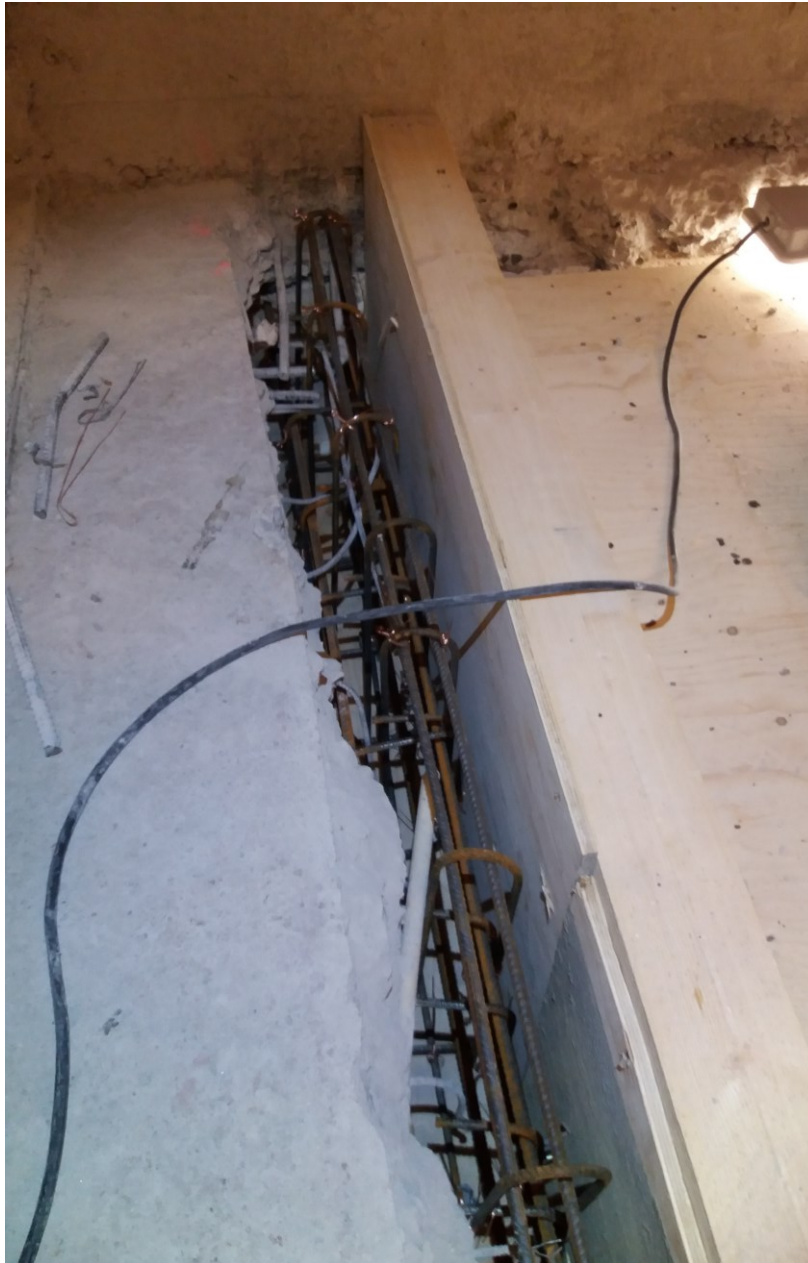
kulmahiomakoneella. Tällä tavalla hissien vanha seinä saatiin purettua palasina. Purkutöitä käsittivät pystyrakenteiden osalta vain porrashuoneen seinästä lähtevän seinän osan (kuva 6).



Kuva 6. Asunto Oy Lahden Marleenan hissikuilun purettava seinä (Sokopro 2018).

Uusi hissi tulisi olemaan isompi, joten myös kuilun aukkoa tuli suurentaa. Vanhan hissikuilun sisämitat olivat 1 520 mm x 1 520 mm. Vanha hissikuilu käytiin mittamiehen kanssa luotaamassa, josta nähtiin, ettei kuilu ole suorassa kulmassa. Mitat vaihtelivat kerrosten välillä noin 50 mm. Kuilusta etsittiin jäävien seinien uloimmat kohdat, jotka määräsivät uuden hissikuilun sijainnin.

Hissikuilun seinien kohdat merkattiin lattiaan purkajalle. Kuilun aukon suurentamisessa käytettiin samaa kalustoa kuin seinänkin purkutöissä. Ensin tehtiin viilto timanttileikkurilla tulevan seinän linjan mukaan. Tämän jälkeen piikattiin reuna mittamiehen määräämään kohtaan. Vanhan porrashuoneen välipohjan rauditus tuli säilyttää, koska vanha rauditus oli liitettävä uuden hissikuilun seiniin (kuva 7).



Kuva 7. Vanhan holvin jyrsky reuna ja vanhojen raudoitusten liittämisen uuden hissikuilun raudoituksiin (Kämppe 2018).

Rakennusjätteen siirron suunnittelu oli myös tärkeässä roolissa, ettei porashuone mene tukkoon ja työalue pysyisi turvallisena. Jätteen siirto tapahtui alemmalla holvilla olevalla vanerista tehdystä viistosta suojaseinästä, joka ohjasi jätteen alemman holvin lattialle. Lattialta jäte siirrettiin kottikärryillä kerroksissa olevalle haalausaukolle, josta jäte otettiin kurottajan kauhalla betonijätelavalle.

4.3 Työturvallisuus

Ennen töiden aloittamista työnjohto tekee työturvallisuussuunnitelman. Työturvallisuussuunnitelma käydään läpi työvaiheen tekijän tai tekijöiden kanssa. Osallistajat ovat kukin osaltaan vastuussa työtehtävän turvallisesta

toteuttamisesta. Työturvallisuussuunnitelmalla pyritään ennakoimaan työvaiheeseen kohdistuvat työturvallisuuteen vaikuttavat riskitekijät ja kuinka riskitekijät poistetaan. Tavoitteena tehdä työ turvallisesti.

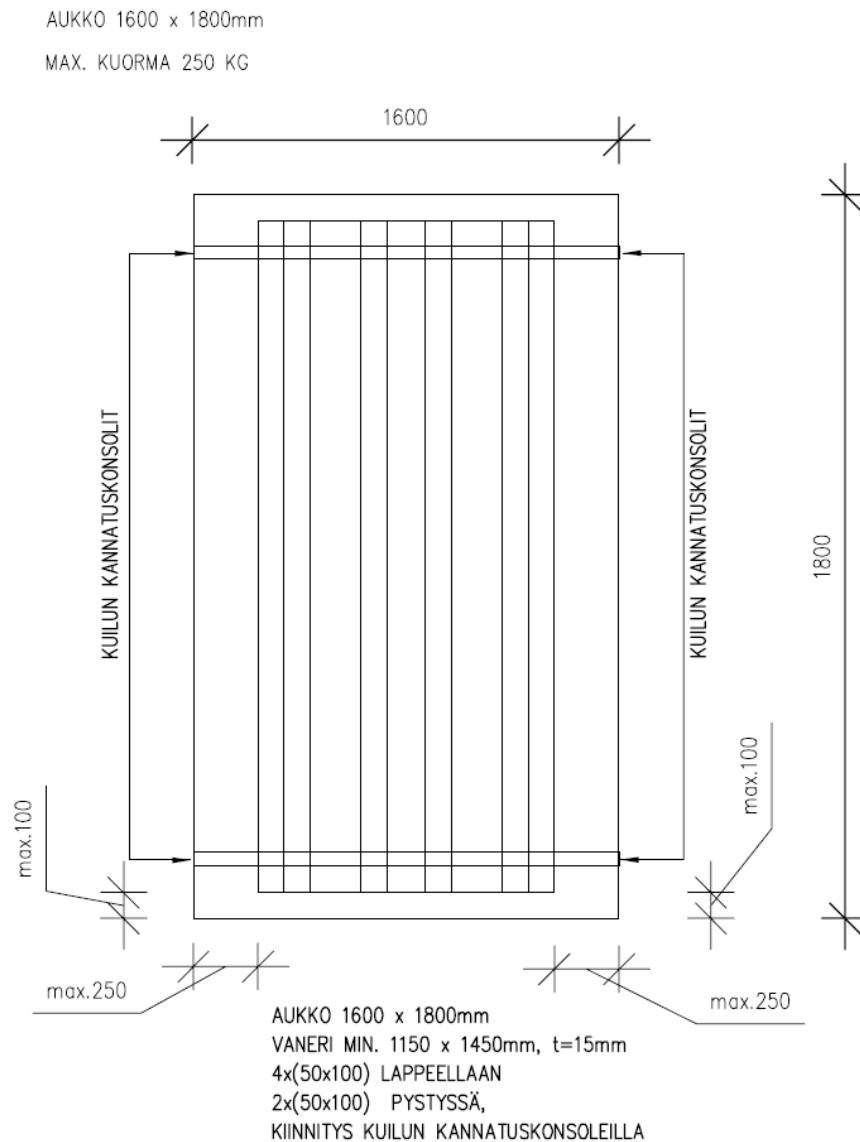
Hissikuilun purkutöihin liittyviä riskejä oli monta. Ehdottomasti suurin riski oli putoamisvaara, koska töitä tehtiin kuilun reunalla raskaalla käsivaraisella kalustolla. Putoamisvaara ehkäistiin käyttämällä valjaita. Valjaat on oltava katsastettu ja leimattu. Valjaiden kanssa käytetään kelautuvaa tarrainta, joka antaa työntekijälle mahdollisuuden liikkua tarraimen vaijeripituudesta riippuen työskentelyalueella. Tarraimessa on myös nykyksen vaimennin siltä varalta, jos työntekijä putoaa, niin vaimennin vaimentaa putoamisesta aiheutuva nykäisyn turvalliselle tasolle. Tarrain on oltava myös hyväksytysti leimattu sekä katsastettu. Työnjohtajan vastuulla on tarkastaa asianmukaiset varusteet sekä se, että tarraimen kiinnitys on asi-aankuuluvasti suoritettu. Tarrain ei saa irrota kiinnityspisteestä, jos työntekijä putoaa. Hyviä kiinnityspisteitä on kiinnittää, tarraimen kiinnityslenkki joko seinään, lattiaan tai kattoon.

Putoamisvaarojen ehkäisyyn kuuluu myös putoamissuojauksen huolellinen suunnittelu. Putoamissuojaukseen kuuluu aukkojen suojaus siten, ettei muut työmaalla liikkuvat joudu alttiiksi kuiluun putoamisen vaaralle. YIT Rakennus Oy:llä on oma putoamissuojaussuunnitelmamalli, jossa yksilöidään työmaakohtaisesti käytettävät materiaalit ja varusteet erilaisten putoamisvaarojen ehkäisemiseen.

YIT Rakennus Oy:n ohjeessa aukkojen suojaukseen on käytettävä minimissään 15 mm paksua havuvaneria, joka on silmämääräisesti oltava hyvässä kunnossa. Aukkosuoja tehdään tiiviiksi siten, ettei suoja pääse hyppäämään pois paikaltaan tai liikkumaan sivusuunnassa. Aukkosuojan liikkumisen ehkäisyyn käytetään usein betoniruuveja. Aukkosuojan reunat on merkattava huomiomaalilla ja isolla kulmasta kulmaan ulottuvalla rastilla.

Holvin tai muiden reuna-alueiden suojaus tapahtuu kaiteilla. Kaidevarusteina on joko holvikaidetolppia, joissa kaidetolppa puristetaan holvin väliin tai pinta-asennettavilla kaidetolpilla, joissa kaidetolppa porataan asianmukaisella kiinnikkeellä, kuten betoniruuvilla holvin pintaan kiinni. Kaiteena toimii puutavara tai kaide-elementti. Puutavara on oltava hyväkuntoista 50 mm x 100 mm ja potkulautana riittää 22 mm x 100 mm lauta.

Marleenassa putoamissuojaus suoritettiin pinta-asennettavilla kaidetolpilla sekä puutavaralla. Myös seuraavan työvaiheen helpottamiseksi rakennettiin hissikuilun aukon suojaus (kuva 8).



Kuva 8. Putoamissuojauksuunnitelma hissikuilun aukon suojauksesta (Sokopro 2018).

Putoamissuojaus tehtiin välittömästi työvaiheen päätyttyä ja oli erityisen tärkeää laittaa kaiteet takaisin paikoilleen, jos niitä joutui siirtämään.

Muita Marleenan purkutöihin havaittavia vaaroja oli purkumateriaalin eli betonijätteen putoaminen. Tämä ongelma ratkaistiin siten, että alemmalle holville rakennettiin puutavarasta kuilun kokoinen luiska. Luiska esti betonijätteen putoamisen alempiin kerroksiin sekä betonijätteen siirto oli helppoa, kun jäte liukui luiskaa pitkin alemmalle holville. Työntekijöille tehtiin selväksi, ettei sallita päällekkäistä työskentelyä eli jos purkutyö tapahtuu ylemmissä kerroksissa niin silloin alemmissä kerroksissa ei työskennellä.

Henkilökohtaisten suojainten käyttö on jo työmailla arkipäivää. Tässä työvaiheessa oli kuulosuojaimien sekä hengityssuojaimien käyttö äärimmäisen tärkeässä roolissa. Betonijätteestä irtoava pöly oli runsasta ja sen

aiheuttamat vaarat ehkäistiin betonijätteen kastelulla, asiaankuuluvilla hengityssuojaimilla sekä tuuletuksella. Työntekijöiden kanssa käytiin myös läpi, ettei bensiinikäyttöisiä työkoneita saa käyttää sisätiloissa vaan kaikki työkoneet oltava sähkökäyttöisiä.

5 UUDEN HISSIKUILUN RAKENTAMINEN

5.1 Hissikuilun pohjatyöt

Rakennesuunnittelija halusi tietää onko tulevan hissikuilun alakupin alla anturoita ollenkaan. Tämän vuoksi uuden hissikuilun rakentaminen alkoi alimmasta kerroksesta vanhojen perustusten tutkimisella.

Työt aloitettiin -3. kellarikerroksen maanvaraisen lattian purkamisella vanhan hissikuilun ympäriltä. Timanttileikkurilla ajettiin laatta auki ja lapiolla kaivettiin vanhat anturat esille (kuva 9).



Kuva 9. Asunto Oy Lahden Marleenan vanhat anturat (Kämpö 2018).

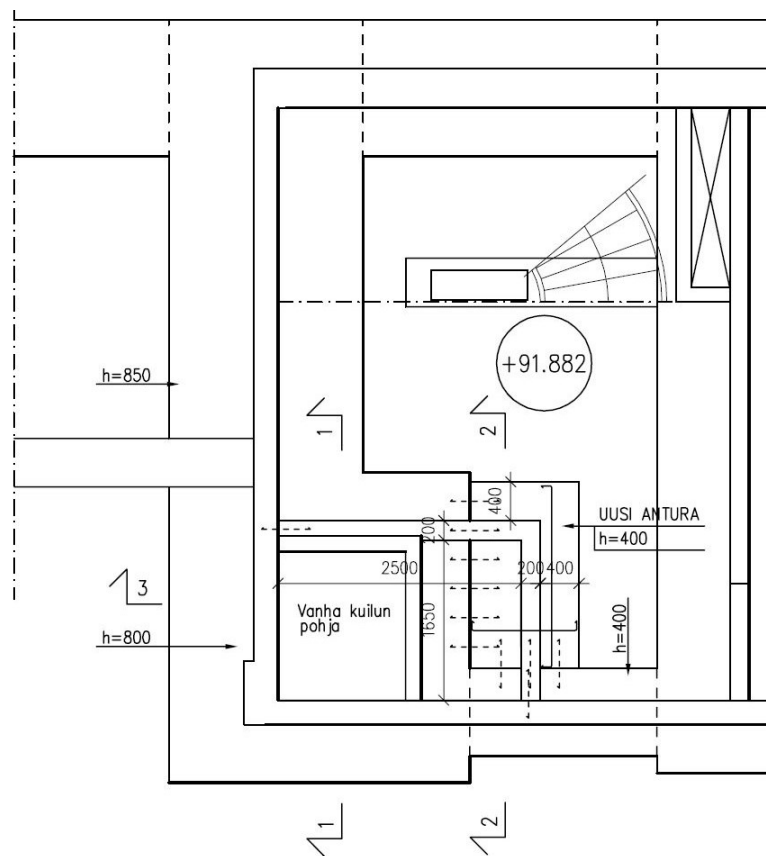
Rakennesuunnittelija kävi paikan päällä tutkimassa anturoiden kuntoa ja päätti, että vanhaa anturaa on kasvatettava sen verran, että uuden hissikuilun kuormat tulevat uudelle anturalle. Uusien anturoiden mitoiksi tulivat 400 mm x 2 200 mm ja 400 mm x 900 mm (kuva 9).

Uusi antura liitettiin vanhaan anturaan kemiallisesti ankkuroimalla 16 mm harjaterästapeilla vanhoihin rakenteisiin 400 mm jaolla. Tämän jälkeen

tehtiin loput anturan raudoitukset ja rakenne valettiin C25/30 betonimassalla, minkä notkeus oli S2 ja raekokona käytettiin 16 mm (kuva 10).



Kuva 10. Asunto Oy Lahden Marleenan uuden hissikuilun kasvatettu uusi antura (Kämppi 2018).

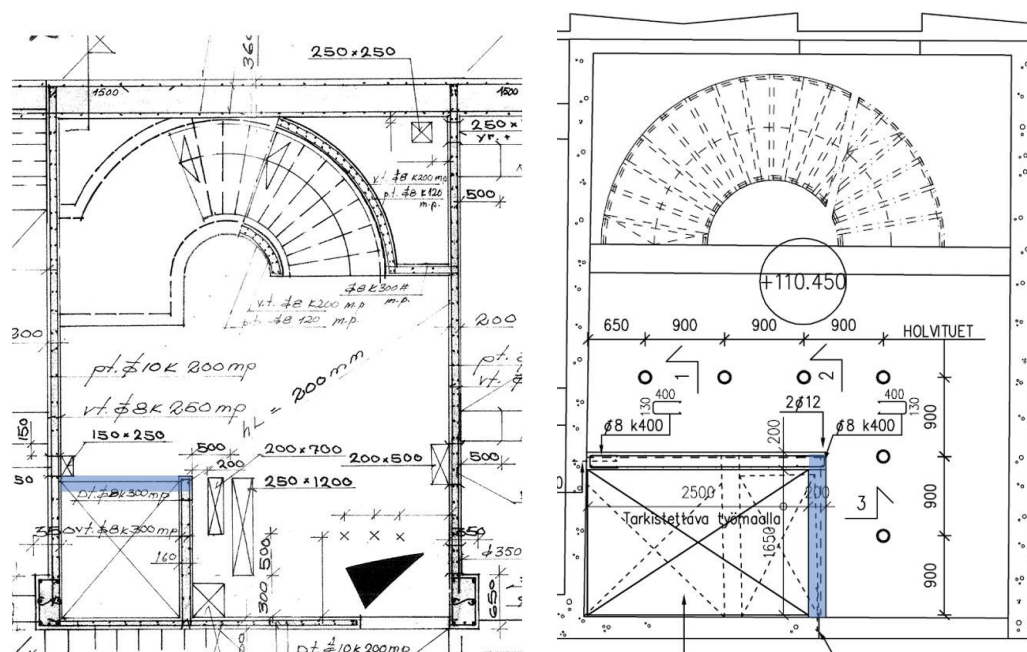


Kuva 11. Asunto Oy Lahden Marleenan perustuskuva (Sokpro 2018).

5.2 Hissikuilun rakenne

Hissikuilu muutettiin kiinteistön muutostöiden sekä käyttöstävällisyyden vuoksi isommaksi. Uuden kuilun mitoiksi määrättiin minimissään 2 500 mm x 1 650 mm. Hissikorin mitat tulevat olemaan 1 100 mm x 2 200 mm.

Marleena on suunniteltu esteettömäksi rakennukseksi, joten myös hissioven suunta muuttui. Aikaisemmin hissiovi oli heti portaikon edessä (kuva 12), joka aiheuttaa vaaran pyörätuolilla liikkuvalla. Nyt uudessa kuilussa oven paikka on siirtynyt lyhyemmälle sivulle (kuva 12), joten vaara on poistettu uudella sijoittelulla sekä pyörätuolilla kääntymiseen on nyt enemmän tilaa.

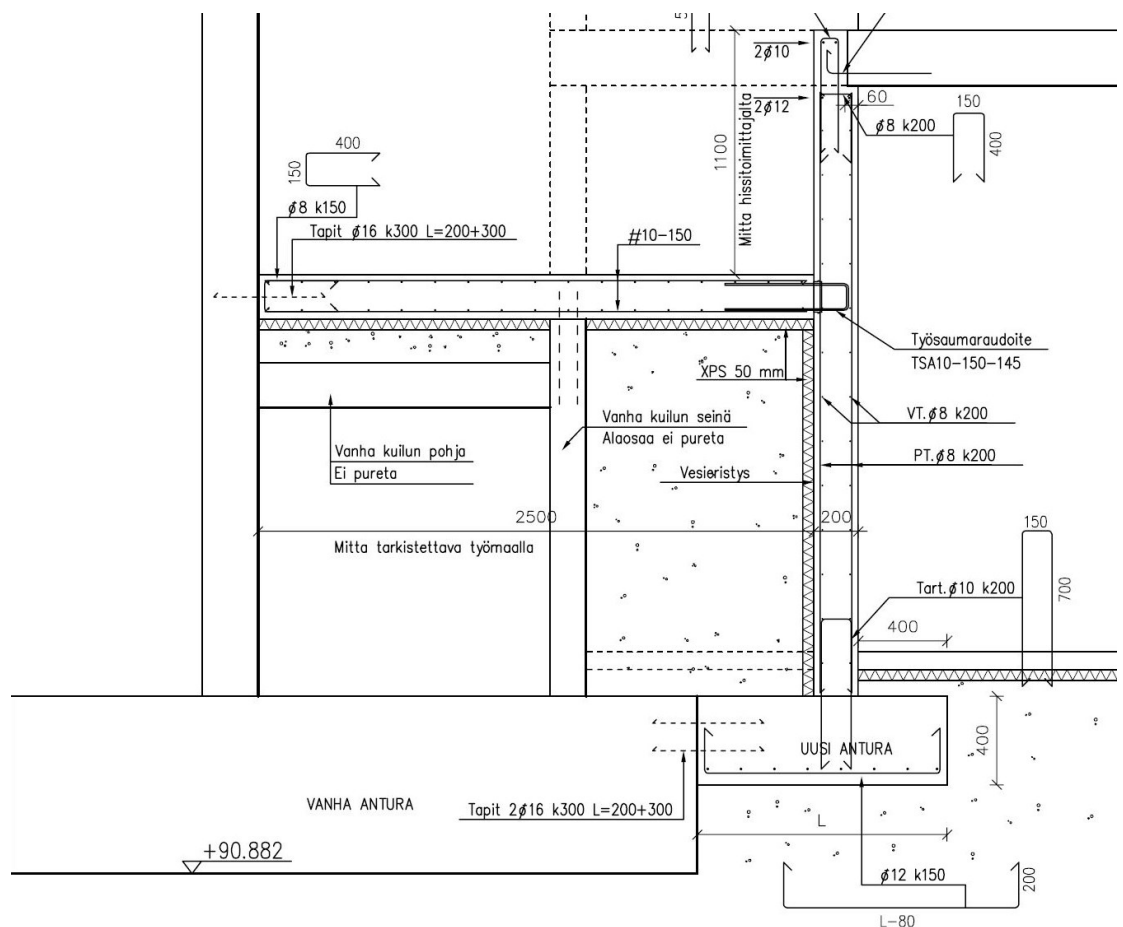


Kuva 12. Vanhan ja uuden oviaukon sijainti (Sokopro 2018).

Uusi hissikuilu käsitti hissikuilun alakupin, uuden pitkittäisen seinän, oviaukon palkin sekä yläkupin paikalla valamista. Työt alkoivat alimmasta kerroksesta eli -3. kellarikerroksesta. Kun uusi antura oli saavuttanut tarvittavan lujuuden, aloitettiin hissikuilun vanhan alakupin tyhjentäminen. Vanha alakuppi oli täytetty hiekalla. Lapiolla kaivettiin vanha kuilun pohja esille. Vanhaa kuilun pohjaa ei purettu, vaan kuilun pohjan seinämille lisättiin XPS 50 mm eristeet. Myös vanhan kuilun seinän alaosa -3. kellarikerroksessa jätettiin ennalleen ja uusi kuilun seinä tehtiin vanhan kuilun ympärille. Uuden hissikuilun seinistä tehtiin 200 mm paksuisia teräsbetonirakenteita.

-3. kellarikerrokseen tehtiin umpiseinät. Hissillä ei ole tarkoitus päästä alimpaan kerrokseen asti vaan hissien käyttöalue ulottuu -2. kellarikerroksesta ylöspäin.

Alakuppirakenteen sisäseinämiin asennettiin vedeneristys bitumikermistä ja XPS 50 mm eristeestä (kuva 13). Eristykset estävät maakosteuden pääsemisen porrashuoneen puolelle, koska hissikuilun vanhat jätettävät seinät ovat maata vasten. Tämän jälkeen kuilun pohja täytettiin hiekalla. Tässä vaiheessa käytettiin hyväksi vanhoja hiekkoja, mitä jouduttiin vanhan kuilun alakupista ottamaan pois. Kuilun pohjalle meni lisäksi lähes kolme kuutiota hiekkaa. Hiekan tiivistäminen tapahtui kerroksittain tärylevyllä. Tärylevyksi jouduttiin tilan ahtauden takia valitsemaan pieni 60 kg kone. Tällä koneella täyttöä tehtiin 300 mm kerroksissa, jonka jälkeen pohja tiivistettiin ajamalla alue kuusi kertaa läpi.



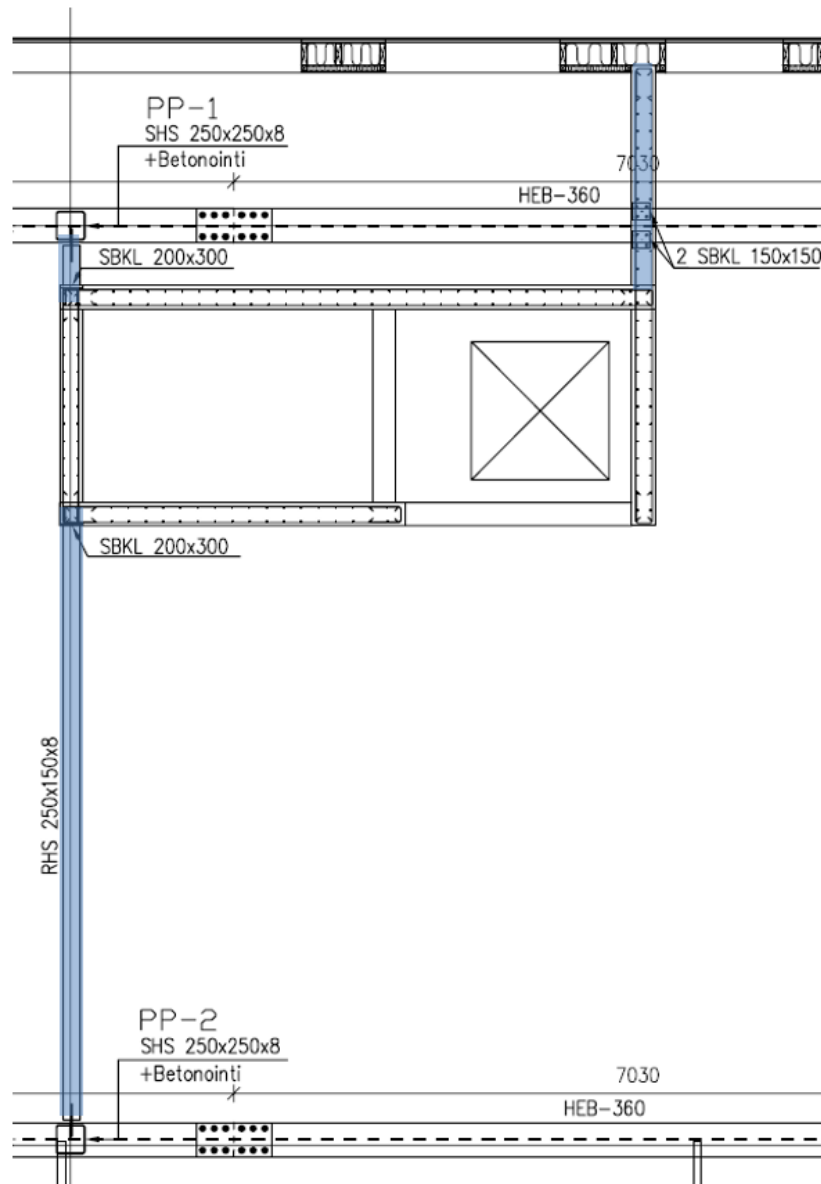
Kuva 13. Uuden hissikuilun alakupin leikkauskuva (Sokpro 2018).

Marleena on saneeraus- ja muutoshanke. Muutos osana tehtiin Marleenan vanhan vesikaton päälle seitsemäs kerros, johon on tarkoitus tehdä myöhemmässä vaiheessa asuntoja. Tämä tarkoitti hissikuilun osalta sitä, että hissikuilu sekä hissien aulan seinät ylimpään kerrokseen oli myös valettava.

Porrashuone on eri paikassa kuin alemmissä kerroksissa. Porrashuone sijaitsee Mariankadun puoleisen ulkoseinän vieressä. Marleenaan tulee iso kattoterassi, joka haluttiin asuntojen käyttöön. Tämän takia kulku kuudennessä kerroksesta seitsemänteen on eri kohdassa kuin alemmissä kerroksissa, koska muuten porrashuone olisi katkaissut terassin. 7. kerros on

muutenkin erilainen kuin alemmat kerrokset. Ylin kerros on teräsrunkoinen, johon tuli paikalla tehtävät puu-ulkoseinät.

Hissikuilu on rakennuksen yksi jäykistävästä rakenteista. Jäykistyksen aikaan saamiseksi 7. kerroksessa hitsattiin RHS 250 x 150 x 8 palkki hissikuilun toiselta sivulta kuilun seinävaluun kiinnitettävään SBKL 200 x 300 kiinnityslevyyn. Toinen jäykistävä rakenne on vastapäiselle seinälle valettu tukiseinä, joka ulottuu ulkoseinään kiinni (kuva 14).



Kuva 14. Hissikuilun 7. kerroksen rakennekuva, johon merkitty kerrosta jäykistävät rakenteet (Sokopro 2018).

5.3 Työmenetelmät

5.3.1 Muottityöt ja raudoitus

Muottikaluston suunnittelussa tuli eteen kaksi vaihtoehtoa. Vaihtoehtoina olivat joko valmiit järjestelmämuotit tai itse tehtävä muottikalusto sahatavarasta ja levystä. Kohteen haasteellisuutena oli tilan ahtaus tuentakaluston vuoksi, joten levystä ja sahatavarasta tehtävä muotti oli järkevämpi, vaikkakin työläämpi. Paikalla tehdyillä lauta- ja levymuoteilla muottitavaran määrä on suuri ja muottia purettaessa puutavaran rikkoutumisesta aiheutuva hukka voi nostaa kustannuksia. Kuitenkin laadukkailla levyillä ja ammattitaitoisella työllä hukkaa voidaan minimoida.

Muotin runko tehtiin 50 mm x 100 mm sekä 22 mm x 100 mm sahatavarasta. Muottitöihin käytettiin 12 mm x 1 200 mm x 1 200 mm muottivaneria, jonka pinta on valmiiksi öljytty. Öljytty muottivaneri ei tartu tiukasti kiinni betonipintaan, mikä helpottaa muotin purkua sekä betonipinnasta tulee tasainen. Öljyämätön ja pinnoittamaton puulevy imee betonista paljon kosteutta, mikä johtaa betonipinnan sementin hydratoitumisen pysähtymiseen. Tästä aiheutuu irtoileva ja pölyävä betonipintakerros.



Kuva 15. Hissikuilun muotti -2. Kellarikerroksessa (Kämppi 2018).

Yleisesti muottitöissä muotin (kuva 15) mittojen tulee olla oikeat. Muotin pitää myös olla niin luja ja hyvin tuettu, ettei ole vaaraa muotin pullahtamiselle eli muotti ei muuta muotoaan. Valupaine on tuoreen betonimassan aiheuttama paine muottiin. Jos valupaine nousee liian korkeaksi esim.

liian nopean valamisen vuoksi, on mahdollisuus, että muotti ei kestä kuorimitusta ja näin muuttaa muotoaan. Valupaineen takia käytetäänkin valetavan rakenteen ja muottipinnan lävistäviä muottisiteitä. Muottisiteinä käytettiin Marleenan hissikuilun rakentamisessa 10 mm paksuja alumiinitankoja sen kestävyys vuoksi sekä lyötäviä muottilukkoja mitkä kiristävät alumiinitangot muottiin. Muottisiteinä voi myös käyttää terästan-koja. Muottiside menee välikeputken eli valuholkin sisällä rakenteen läpi, jolloin ne ovat helposti poistettavissa muottia purkaessa. Valuholkin päihin laitettiin kartiomaiset laajennusosat, jonka avulla saadaan tehtyä siistit muottisiteiden aiheuttamat aukot. Kartiomaiset laajennusosat poistetaan myöhemmin, kun rakenne on saavuttanut tarpeeksi lujuutta. Poistamisen jälkeen betonipintaan jää siisti kartionmallinen aukko, joka on helppo paikata myöhemmin esimerkiksi laastilla. (Rakennustieto n.d.)

Raudoitustyöt alkoivat -3. kellarikerroksen seinien teolla. Ensin tehtiin sisäpuolen muotti, jonka jälkeen päästiin tekemään seinän raudoitustyöt porrashuoneen puolelta. Seinän kiinnitys anturoihin tapahtui anturaan asennettujen tartuntarautojen avulla. Tartuntarautoina käytettiin 10 mm harjateräksiä, jotka valettiin kiinni anturaan anturavalun yhteydessä aikaisemmassa vaiheessa. Seinän tartunnat vanhoihin rakenteisiin eli porrashuoneen seiniin tehtiin 16 mm harjaterästapeilla, mitkä ankkuroitiin kemiallisesti kiinni seiniin. Tämän vaiheen jälkeen käytettiin 8 mm pitkittäisiä teräksiä ja vaakateräksiä 200 mm jaolla (kuva 16). Seinän raudoituksessa tuli huomioida uuden kuilun pohjalaatan tartunta. Seinän muottiin lisättiin pohjalaatan korkeudelle työsaumaraudoite, millä saadaan jäykästi liitettyä seinä pohjalaatan valuun.



Kuva 16. Hissikuilun seinäraudoitus -2. kellarikerros (Kämppi 2018).

Seinärakenteen valamisen jälkeen purettiin muotti ja tehtiin aikaisemmin kerrottu eristys sekä maatayttö. Maatäytön päälle laitettiin XPS 50 mm eriste, jonka päälle tehtiin kuilun pohjan rauditus.

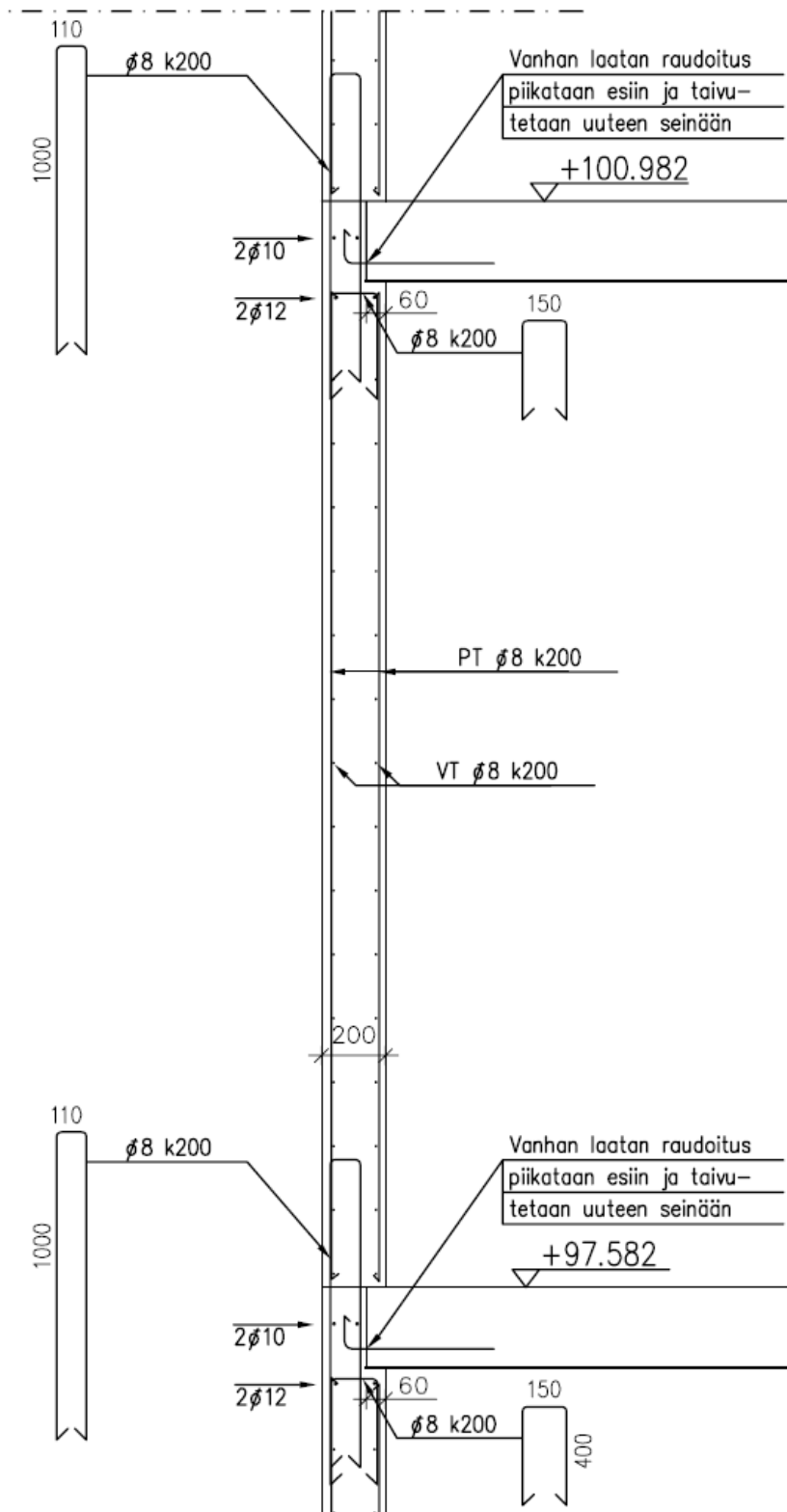
Kuilun pohja vaatii raskaan raudituksen suuren rasituksen vuoksi (kuva 17). Pohjalaattaan kohdistuu niin vetoa kuin puristusta ja tämän vuoksi rakenteessa on rauditusverkot pinnassa sekä pohjalla. Pohjalaatta toimii ns. anturana kuilulle. Raudituksessa käytettiin 10 mm harjateräsverkkoa 150 mm silmällä. Pohja- ja pintaverkon kiinnittää toisiinsa 8 mm harjateräksestä tehdyt reunapussit, jotka kiertävät kuilun pohjan reunat. Kuilun pohjarauditus ankkuroitiin myös kemiallisesti vanhoihin rakenteisiin 16 mm harjaterästapeilla. Pohjalaatasta tehtiin 200 mm vahvuinen.



Kuva 17. Hissikuilun pohjan rauditus (Kämppi 2018).

-2. kellarikerroksessa muotti- sekä raudoitustöissä toistuu sama kaava 6. kerrokseen asti. Ainoa muutos on, että -2. kellarikerroksesta ylöspäin tehdään oviaukon yläpuolelle palkki (kuva 19) (kuva 20). Palkin muottitöissä käytettiin filmivaneria. Filmivanerista tehty muotti on kestävä ja sitä pystyi käyttämään myös ylempien palkkien valuissa. Eroa edellisiin seinävaluihin on myös se, että ylempien holvien vanhat purkuvaiheessa jätetyt raudat

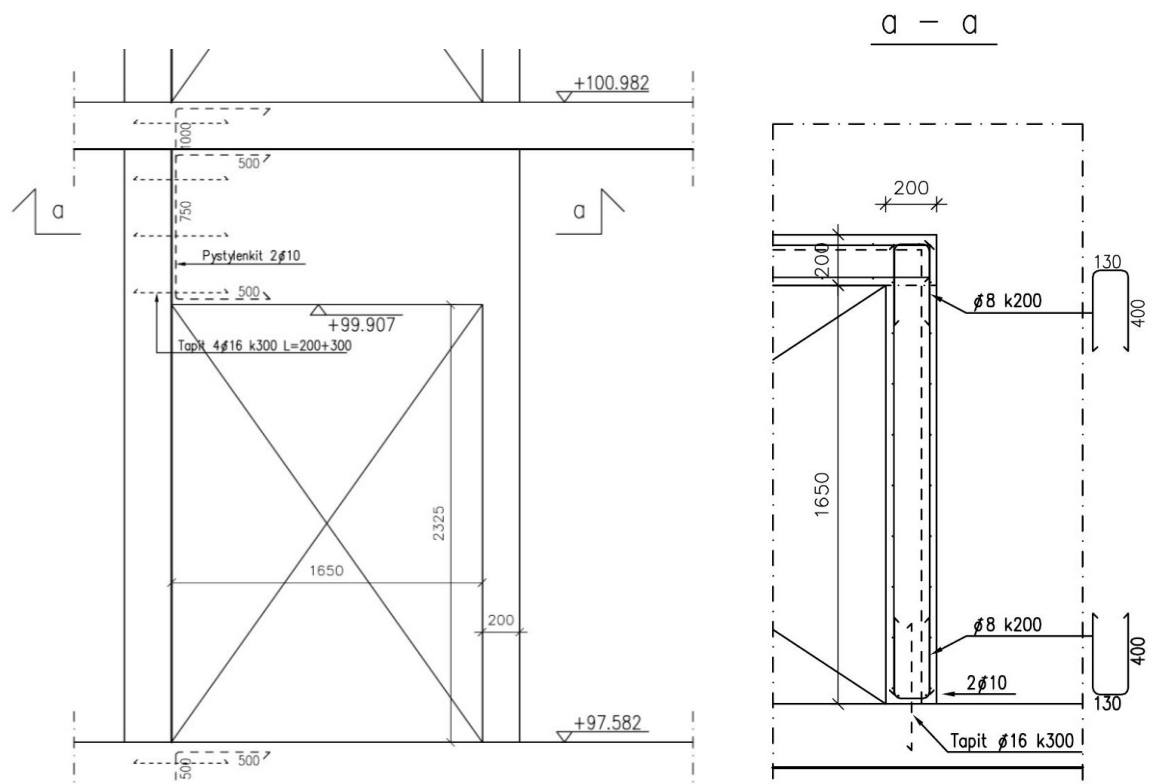
liitetään uuteen seinärakenteeseen (kuva 18). Näin saadaan tehtyä yhtenäinen rakenne.



Kuva 18. Vanhan porrashuoneen laatan liitoksen rakennekuva uuteen hissikuilun seinämään (Sokopro 2018).



Kuva 19. Hissikuilun palkin raudoitus sekä liitos vanhan holvin raudoitukseen (Kämppi 2018).



Kuva 20. Oviaukon rakennekuva sekä ovipalkin rauditusleikkaus (Sokpro 2018).

7. kerroksessa oli suurimmat muottityöt. Hissikuilun ja aulatilan seinät muotitettiin sekä tehtiin aukkovaraus aulatilan katolle, johon tulee kulku-
luukku vesikatolle (kuva 21). Aulan katon muotille laitettiin holvitukia kannattamaan muottia sekä valupainetta. Myös ulostuloaukon palkille piti laittaa tuenta alakautta. Valujen jälkeen muotit purettiin ja raudoitettiin yläkupp. Yläkupin muotin (kuva 22) kannatti hissikuilun seinämiin asennetut konsolit, jonka päälle rauditus tehtiin. Tässä vaiheessa hissitoimittajan kuvista näkee hissikoneiston nostosilmukat, mitkä kannattaa asentaa rauditusvaiheessa, jolloin ne jäävät betonivalun sisälle.



Kuva 21. Hissikuilun kulkuaukko vesikatolle ja tartuntaraudat yläkupille (Kämppi 2018).



Kuva 22. Hissikuilun yläkupin muotti ja rauditus (Kämppi 2018).

Muottikierto oli noin kolme päivää -3. kellarikerroksesta 6. kerrokseen. Päivä meni muottitöissä, päivä raudoituksissa ja kolmantena päivänä valettiin. Muotti purettiin aina valun jälkeisenä päivänä. Silloin purkaminen on helpompaa, kun muottilevyt eivät ole vielä takertuneet tiukasti kiinni valettuun rakenteeseen. Näin säästettiin taas kustannuksissa, kun muottilevyt saatiin ehjänä irti ja niitä pystyi käyttämään seuraavien seinien muottitöissä.

5.3.2 Valaminen

Rakennesuunnittelija määrittelee betonin lujuusluokan, suojaavan betonipeitteen paksuuden ja rasitusluokan. Tässä kohteessa käytettiin lujuusluokaltaan C30/37 betonia, 16 mm raekokoa ja notkeudeltaan S3. Tarvittaessa käytettiin tehonotkistinta, koska haluttiin että betoni kulkeutuu pohjalle asti, eikä kiviaines jää tiheisiin raudoituksiin kiinni.

Rakenteen rasitusluokat määritellään ympäristöolosuhteiden mukaan. Rasitusluokkana Marleenan hissikuiluun on määritelty XC3. XC3 tarkoittaa rakenteita, mitkä ovat sateelta suojattuja ulkorakenteita sekä niihin ei kohdistu pakkasrasitusta. Tässä ympäristöluokassa ilmankosteus on kohtalainen tai suuri. (Betoni 2004)

Suojabetoni on betonipeite betonipinnan ja raudoituksen välissä. Suojabetonin määrään vaikuttaa rakenteen ympäristöolosuhteet sekä käyttöikä. Suojabetonin määräksi Marleenan hissikuilussa on määritelty 25 mm. Suojabetoni suojaa teräksiä korroosiolta sekä palotilanteessa lämpötilan nousun aiheuttaman lujuuden menetykseltä.

Valukalustona käytettiin betonipumppuautoa sekä sauvatärytintä. Marleena sijaitsee aivan Lahden ydinkeskustassa, jonka vuoksi valukaluston sijoittaminen valukohteen lähelle oli haastavaa ja vaati ennakkosuunnittelua. Betonipumppuauto saatiin työmaa-alueelle, mutta pumpun letkulle tuli parhaimmillaan vaakavetoa 15 – 20 metriä talon sisällä. Letku pudotettiin vanhan hissikuilun puretusta aukosta alas kellarissa sijaitsevien valettavien seinien läheisyyteen. Kerroksien 3 – 6 seiniä valettaessa jouduimme avaamaan betonipumppuauton puomin, jolla nostettiin letku ylemmistä ikkunoista sisälle.

Sääolosuhteet olivat kaikin puolin suotuisat koko hissikuilun valamisen aikana. Hissikuilun rakentaminen tehtiin tammi-huhtikuun aikana. Tänä aikana oli muutama pakkasjakso. Vaikka rakennuksen vaippa oli kiinni, niin purettujen rakenteiden vuoksi ulkoilma pääsi sisätiloihin. Tämän takia jouduttiin välillä turvautumaan lämmittimiin, että saatiin sisälämpötilan, muotin sekä raudoituksen lämpötilaa kohotettua. Valun päätyttyä suojattiin vasta valettu rakenne kevytpeiteillä, ettei betonimassasta haihtuva lämpö karkaa.

Valaminen tapahtui kerroksiin -3 – 6 seinän yläpuolelta eli toisin sanoen seuraavalta holvilta. Valukorkeudet muuttuivat huonekorkeuksien mukaan 2,50 – 3,50 metriin. 7. kerroksen hissikuilun, hissien aulatilan sekä tukiseinän (kuva 23) valut suunniteltiin useimpiin valukertoihin. Tukiseinä valettiin samaan aikaan kuin 6. kerroksen hissikuilu. Tämän jälkeen valettiin hissikuilun sekä aulatilan seinät, joista tuli yhtenäinen seinärakenne. Samaan valuun saatiin vielä aulatilan katto, johon tuli kulkuaukko vesikatolle. Viimeisenä tehtiin hissikuilun yläkuppi.

Tällä betonointisuunnittelulla saatiin työ suoritettua ilman suurempaa työsaumojen tekoa. Säästettiin myös betonipumppuauton kustannuksissa, kun yhdisteltiin valukertoja ja pystyttiin tilaamaan täysiä kuormia massaa. Yhden kerroksen seiniin meni noin kolme kuutiota betonimassaa. 7. kerroksen valut olivat suurimmat ja betonimassaa meni noin 12 kuutiota.



Kuva 23. 7. kerroksen valmis hissikuilu, yläkuppi ja hissien aulatila (Kämpö 2018)

Korkeissa valuissa valaminen on tehtävä hitaalla työtahdilla. Hitaalla valamisella estetään valupaineen aiheuttamat muodonmuutokset muotissa sekä varmistetaan, että saadaan ylimääräinen ilma pois massasta. Betonin pudotuskorkeus korkeissa valuissa ei saa ylittää metriä. Yli metrin pudotuksessa on riskinsä, että kiviaines erottuu osuessaan raudoitukseen tai betoniroskeet kuivuvat muotin yläosaan, mikä taas vaikeuttaa betonin pääsyä pohjalle asti. Betonointi suoritetaan kohtisuorassa muotin pohjaan nähden kiviaineksen erottumisriskin vuoksi. Betonointi suoritetaan tasaisina 300 mm – 500 mm kerroksina ja jokainen kerros tiivistetään sauva-täryttimellä järjestelmällisesti. (Rakennustieto n.d.)

Betonin tiivistyksessä käytetään sauvatärytintä. Täryn valintaan vaikuttaa rakenteen paksuus ja raudoituksen tiheys. Betonin tiivistyksen tarkoituksena on saada ylimääräinen ilma pois betonimassasta, ympäröidä teräkset, täyttää muotti kokonaan nurkkia myöten sekä yhdistää valukerrokset toisiinsa. Hissikuilun tiivistyksessä käytettiin ns. ontelovibraa, joka on vain 30 mm halkaisijaltaan. Tällä kapealla sauvatäryttimellä päästiin tiheään raudoituksen läpi tiivistämään seinän alaosa helposti.

Betonimassan kunnollinen tiivistäminen tapahtuu korkeintaan 500 mm välein. Sauvatäryttimen annetaan vajota betonimassan läpi omalla painollaan. Tämän takia valetut kerrokset saavat olla vain 300 mm – 500 mm kerroksia, että sauvatärytin menee valetun kerroksen läpi aiemmin valettuun kerrokseen noin 100 mm – 150 mm. Näin saadaan yhdistettyä betonimassakerrokset ja betonoitavasta rakenteesta tulee yhtenäinen. Sauvatärytin nostetaan rauhallisesti betonimassasta ylös niin, että sauvan jättämä kolo ehtii umpeutua. Tärytysaika on noin 15 – 20 sekuntia. Silmämääräisesti oikean tiivistämisaian näkee, kun betonin pinta on tasoittunut sauvatäryttimen ympäriltä, eikä betonimassasta nouse enää ilmakuplia. (Rakennustieto n.d.)

5.4 Työturvallisuus

Ennen töiden aloitusta pidettiin työntekijöiden kanssa aloituspalaveri, jossa käytiin läpi työturvallisuussuunnitelma. Työturvallisuussuunnitelmassa oli paljon samanlaisia vaaroja kuin purkutöitä tehdessä. Yksi suurimmista riskeistä oli putoamisvaara ja tämän vaaran poistamiseksi oli aina kuilun reunalla työskennellessä käytettävä valjaita ja tarrainta.

Aina valetun kerroksen jälkeen asennettiin työtaso (kuva 7) konsolien varaan. Asennus tapahtui laittamalla metallinen lenkki työtason keskelle, johon laitettiin kuormaliina kiinni. Kuormaliinalla kaadettiin pystyssä oleva työtaso hiljalleen holvin reunalta konsolien varaan. Työtaso helpotti työskentelyä seuraavan kerroksen seinän muottitöiden sekä valamisen osalta, koska ei tarvinnut käyttää enää valjaita. Työtaso jää irti kuilun etureunasta noin 100 mm ja muualta enintään 250 mm. Tämä tarkoittaa sitä, että kuilun reunoilta on mahdollisuus pudota esimerkiksi työkaluja. Tämän vuoksi oli myös hissikuilua rakentaessa päällekkäin työskentely kielletty.

Seinät olivat korkeita, joten työtasolla sallittiin työskentely alle metrin korkeisilla työpukeilla. Nojatikkaat kiellettiin, koska työ oli jatkuvaa eikä tilapäistä. Nojatikkaita ei muutenkaan olisi saanut luistamattomalle alustalle. Tarvittaessa käytettiin koukkupäätikkaitä, mitkä ankkuroitiin ylempään holviin kiinni estäen liukumisen.

Ylimpään eli 7. kerrokseen kulkeminen ei onnistunut samaa reittiä kuin alemmissä kerroksissa, koska teräsrakenteiset pyöröportaat eivät olleet vielä tulleet työmaalle ja kulkuaukkoa portaille ei oltu tehty. Kulku päätettiin tehdä väliaikaisesti hissikuilua pitkin, mikä helpotti materiaalien ja

työkalujen kannossa ylimpään kerrokseen. Hissikuiluun tehtiin puusta porrasaskelmat. Aluksi mietittiin, että tehtäisiin portaat metallisista porraselementeistä, mutta porraselementti oli liian leveä kuiluun. 50 mm x 100 mm sahatavarasta tehdyt portaat saatiin määrämittäisiksi ja kiinnitettiin hissi-kuilun seinämiin betoniruuveilla. Näin turvattiin kulku myös ylimpään kerrokseen (kuva 24).



Kuva 24. Väliaikainen kulku 6. - 7. kerrokseen (Kämppi 2018).

Valujen suunnittelussa pitää myös huomioida työturvallisuus. Suurin riski oli yläkupin valu ja kuinka se suoritetaan putoamatta kuilua myöten alempaan kerrokseen. Tämän vuoksi valu suunniteltiin kahteen osaan. Ensin valettiin kuilun ja kuilun aulan seinämät ympärille. Seinämien muotin purkutyon jälkeen kiinnitettiin kuilun yläpäähän konsolien varaan raudoitukselle pohja vanerista sekä puusta. Tämä toimi samalla työtasona, kun tehtiin kuilun päällä töitä. Myös valettujen seinien ympärille tehtiin puusta telineet kaiteilla. Yläkuppi olisi voinut olla valmis elementti. Valmiilla elementillä työ olisi suoritettu oletetusti turvallisemmin sekä myös nopeammin.

Tässäkin työssä henkilökohtaiset suojaimet eli kypärä, suojalasit, viiltosuojahanskat, turvakengät sekä näkyvä suojavaatetus olivat käytössä koko ajan. Valamisessa oli erityisen tärkeää tiedostaa betonimassan vaarat. Betonin PH on 12-13 eli todella emäksistä. Tästä syystä ihon kosketusta betonimassan kanssa on vältettävä suojavarusteilla, kuten veden pitävillä suojakäsineillä, pitkälahkeisilla housuilla, kumisaappailla joista löytyy varvassuojus sekä naulaanastumissuoja. Betonimassan roiskeita vastaan suojaudutaan suojalaseilla. Roiskeet silmissä huuhdeltava heti runsaalla vedellä sekä hakeuduttava lääkäriin. Jos betonia pääsee iholle pitää iho puhdistaa puhtaalla vedellä perusteellisesti. Jos taas vaatteisiin on imeytynyt betonista kosteutta, on vaatteet syytä pestä ennen seuraavaa käyttöä. Betonimassa sekä betonista irtoava kosteus aiheuttaa kemiallisen palovamman. (Rudus n.d.)

6 VAIHTOEHTOINEN RATKAISU

6.1 Asunto Oy Lahden Henriikka

Asunto Oy Lahden Marleenan viereen nousi purkuvaiheen ja saneeraustöiden aikaan uudisrakennus Asunto Oy Lahden Henriikka (kuva 25).

Henriikka rakennettiin jo olemassa olevan toimitilarungon päälle. Asuntojen osalta Henriikka käsittää kerrokset 3-7 ja yhteensä 61 SMART asuntoa. Alemmissä kerroksissa on liiketiloja.

Henriikka on pilari-palkkirunkoinen. Pilarit ovat teräsbetonisia ja palkit ovat teräksisiä deltapalkkeja sekä välipohjat ovat ontelolaattoja. Ulkoseinät ovat betonielementtejä ja rakennuksen toisessa päässä puuelementtejä. Jäykistys Henriikassa tapahtuu teräksisien vaakajäykisteiden sekä hissikuilun avulla.

Henriikan hissikuilu tehtiin elementtirakenteisena. Vuonna 2014 rakennettiin robottiparkki, jonka myötä tehtiin samaan aikaan liiketilat 2. kerrokseen. Tähän kerrokseen asti rakennettiin myös hissikuilu. Vuonna 2017 aloitimme Henriikan rungon pystytyksen aiemmin tehdyn liiketilan päälle, jolloin jatkoimme hissikuilua vanhan hissikuilun päälle.



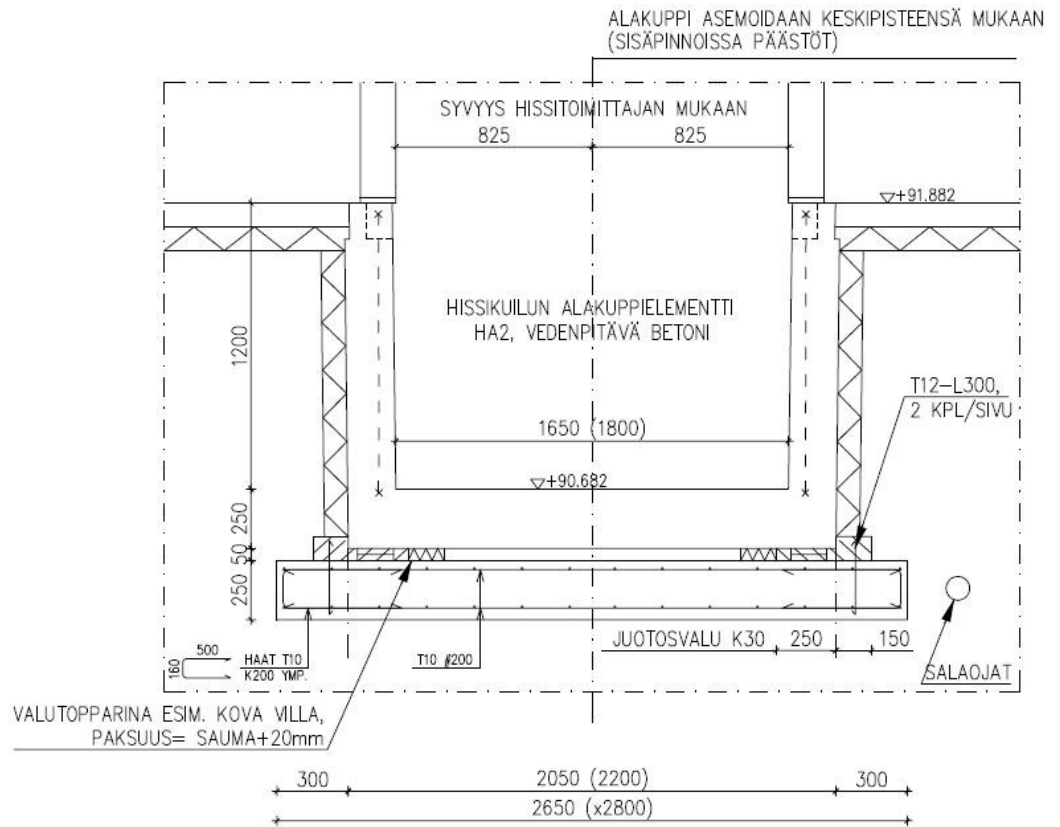
Kuva 25. Asemapiirros Asunto Oy Lahden Henriikka (punainen) ja Asunto Oy Lahden Marleena (sininen) (Sokopro 2018).

6.2 Asunto Oy Lahden Henriikan elementtirakenteinen hissikuilu

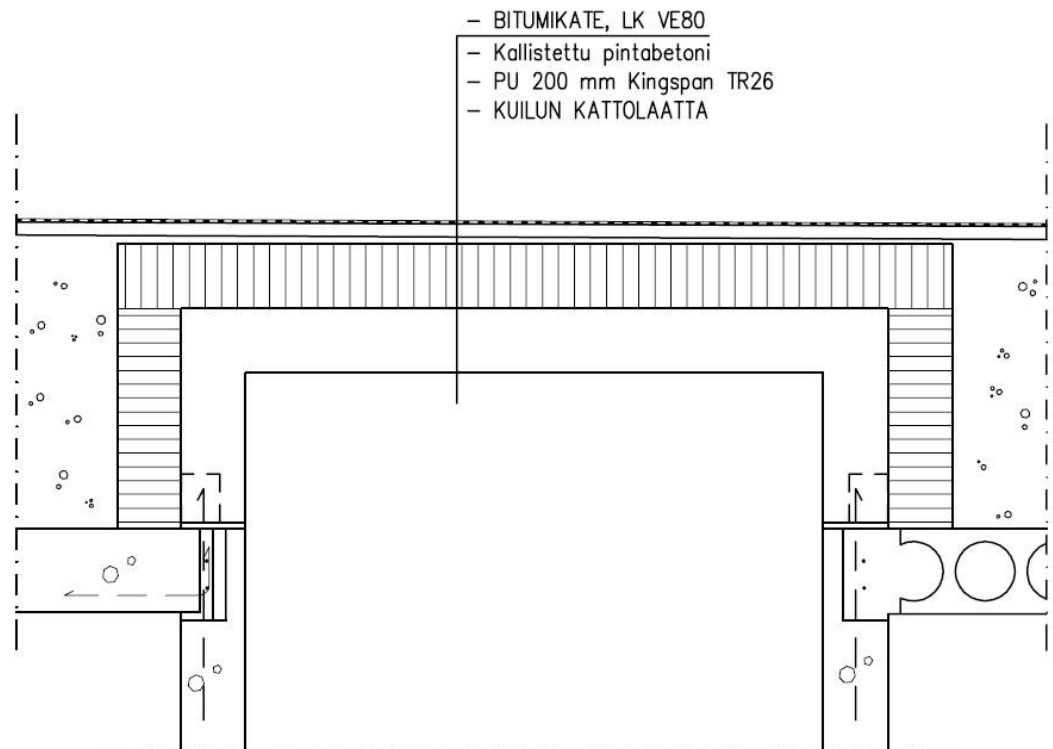
Henriikkaan tehtiin pohjatyöt aikaisemmassa vaiheessa vuonna 2014. Silloin vanhojen perustusten tilalle tehtiin kokonaan uudet anturat, kuten myös tulevan hissikuilun alle oma uusi antura. Anturan koko hissien alla on 2 100 mm x 2 100 mm x 250 mm.

Henriikan hissikuilu koostuu Parma Consolis:n elementeistä. KUILUELEMENTTI on yhden kerroksen korkuinen HKU-150 elementti, alakuppielementti on HA-200 ja yläkuppielementti on HY-200. Kuiluelementti on seinämävahvuudeltaan 150 mm ja kuppielementit ovat hieman paksumpia eli 200 mm.

Henriikan alakuppielementti jää maata vasten, joten kuppielementti tulee eristää ympäriinsä ulkopuolelta (kuva 26). Myös elementin tulee olla tehty vedenpitävästä betonista, ettei maakosteus pääse kuilun pohjalle. Yläkuppielementti jää yläpohjan sisälle, mutta kylmäsiltojen katkaisemiseksi elementti tulee eristää kauttaaltaan polyuretaani levyllä. Eristeenä käytettiin Kingspan TR26 ja eristevahvuus 200 mm (kuva 27).



Kuva 26. Asunto Oy Lahden Henriikan hissikuilun alakuppielementin rakenneleikkaus (Sokopro 2018).



Kuva 27. Asunto Oy Lahden Henriikan yläkuppielementin rakenneleikkaus (Sokopro 2018).

Asennuksessa tarvitaan nosturia, koska kuiluelementit ladotaan päällekkäin. Kuiluelementit asennetaan suunnittelijan määräämiin korkoihin (kuva 28). Henriikan työmaalla oli käytössä torninosturi, jolla hissikuilun asennus tapahtui muun rungon kanssa yhtäaikaisesti. Elementeistä löytyy tehtaalla asennetut nostolenkit, joilla nostot ja asennus tapahtuu turvallisesti. Nostojen jälkeen nostolenkit leikataan irti.

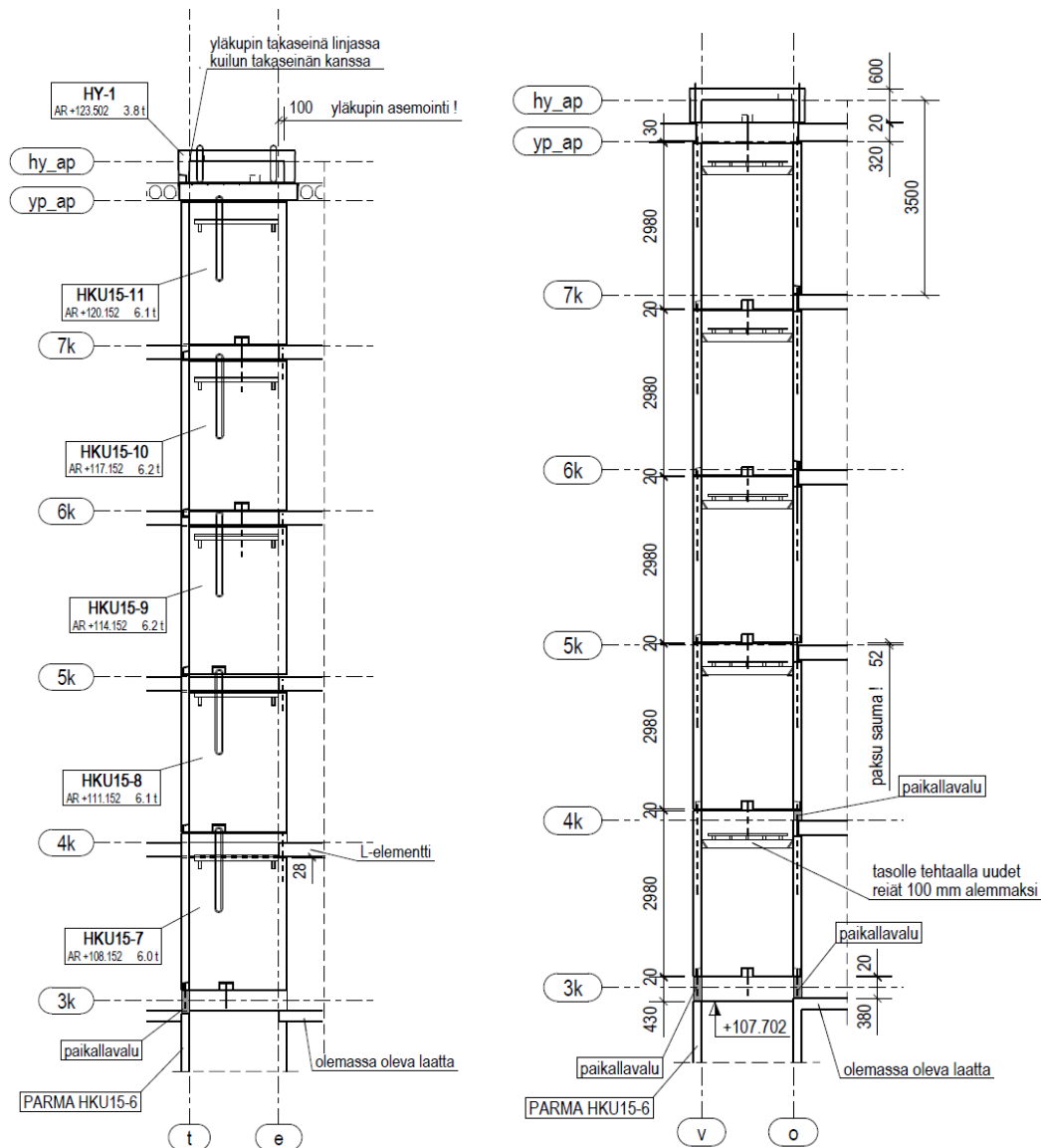
Kuiluelementtien yläpäissä on 16 mm tartuntatapit, jotka osuvat päälle tulevan kuiluelementin varausaukkoihin. Varauskoloissa menee 12 mm vaakateräs. Kun kuiluelementit ovat asennettu oikeaan korkoon asennuslapujen päälle, valetaan rakenne kiinni toisiinsa saumavalulla.

Saumat valettiin koko kerroksen kanssa yhtäaikaisesti. Henriikan rungon pystyttäminen tapahtui talvella, joten aina alempi holvikerros suojattiin kevytpeitteillä sekä asennettiin polttoainekäyttöiset lämmittimet. Saumabetoni ei saa jäätyä ennekuin on saavuttanut tarvittavan lujisuuden.

Henriikassa käytettiin pumpattavaa pystysaumabetonia. Pystysaumabetoinnissa muottitöitä ei juurikaan ole, vaan jäykkä betonimassa pumpataan sellaisenaan elementtisaumaan tiiviisti. Pumpun letkun pää on pumpattaessa kokoajan hieman betonimassan sisällä, jotta saumasta tulee tiivis eikä saumavalun sisälle synny onkaloita. Onkalot vaikuttavat rakenteen kantavuuteen sekä aiheuttaa äänieristävyys- sekä tiiveysongelmia. Jos elementin alasauma pumpataan, niin alasauman tulee olla sopivan suuri, että betonipumppuletkun suulake mahtuu saumaan. (Elementtisuunnittelu 2007)

Yleensä vaakasaumat tehdäänkin betonielementtiasennuksen kanssa yhtäaikaisesti. Ennen elementin asennusta laitetaan saumabetonia asennettavan elementin kohdalle niin, että saumabetoni täyttää koko sauman. Kun elementti asennetaan paikalleen, pursuaa ylimääräinen betoni ulos. Tällä tavoin tehtävän saumavalun elementtisauman tulee olla vähintään 10 mm. (Weber n.d.)

Pumpatun massan annetaan jäykistyä noin puoli tuntia, jonka jälkeen saumat sivellään lastalla tasaiseksi. Saumavalu tulisi jättää muutaman millin sauman sisälle, joka helpottaa seuraavia työvaiheita, kuten tasoitus- ja maalaustöitä. (Elementtisuunnittelu 2007)



Kuva 28. Hissikuilun elementtikaavio (Sokopro 2018).

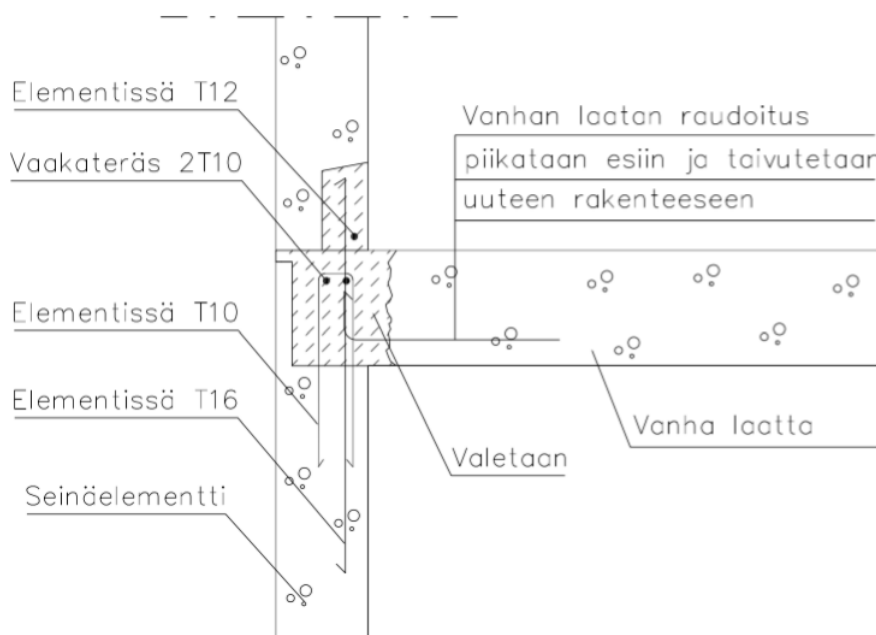
6.3 Asunto Oy Lahden Marleenaan elementtirakenteinen hissikuilu

Jos Marleenaan olisi miettinyt vaihtoehtoista tapaa, kuin paikalla valettavaa rakennetta olisi vaihtoehtona ollut elementtirakenteinen kuilu. Käytännössä elementtirakenteinenkin olisi ollut mahdollista. Työmaalla oli käytössä torninosturi, jolla elementit olisi voinut ujuttaa ylimmästä kerroksesta alimpaan kerrokseen. Kuilu olisi rakennettu yhdestä seinäelementistä sekä ovenylityspalkista. Alla on esitetty elementtirakenteisen kuilun liitosehdotuksia. Liitoksista ei ole tehty kestävyystarkastelua. Liitosehdotuksissa on konsultoitu työmaalla olevia rakennusinsinöörejä.

Liitokset vanhaan välipohjaan olisi suoritettu seinäelementin yläpään jo tehtaalla kiinnitettävillä 10 mm harjateräshakasilla. Vanhan välipohjalaa- tan teräkset olisi taivutettu elementissä olevien harjateräshakasten kanssa

nippuun. Harjateräshakojen sisälle olisi lisätty kaksi 10 mm vaakaterästä. Tämän jälkeen olisi tehty muotti ja valettu rakenne kiinni. Seuraavan kerroksen seinäelementin alapään liitos olisi varmistettu jäykäksi siten, että alemmassa elementissä olisi tehtaalla laitettu 16 mm harjaterästappi. Harjaterästapit osuisivat seuraavan kerroksen seinäelementin alapäässä oleviin varausaukkoihin, joissa kulkisi 12 mm vaakateräs. Tämän jälkeen varausaukko olisi valettu, joka tekisi alapään liitoksesta jäykän (kuva 29).

Tällaisessa työssä valitaan betonimassan lujuusluokka isommaksi sekä vaihdetaan sementin laatu nopeasti kehittyväksi. Tällä massalla saadaan lujuus kehitettyä nopeammin ja päästään seuraavana päivänä jatkamaan kuilun rakentamista.

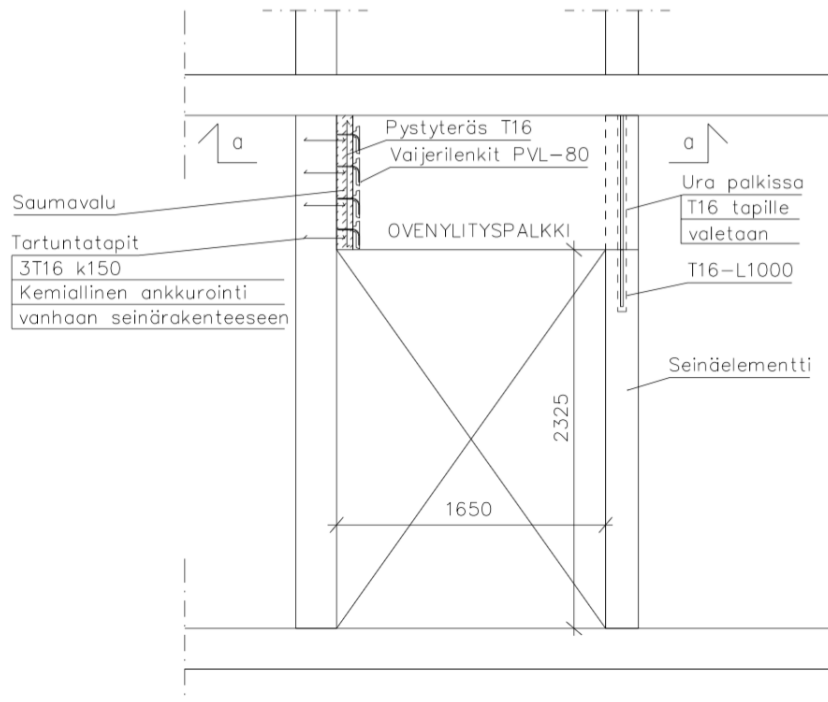


Kuva 29. Vanhan holvin liitos seinäelementtiin (Kämpö 2018).

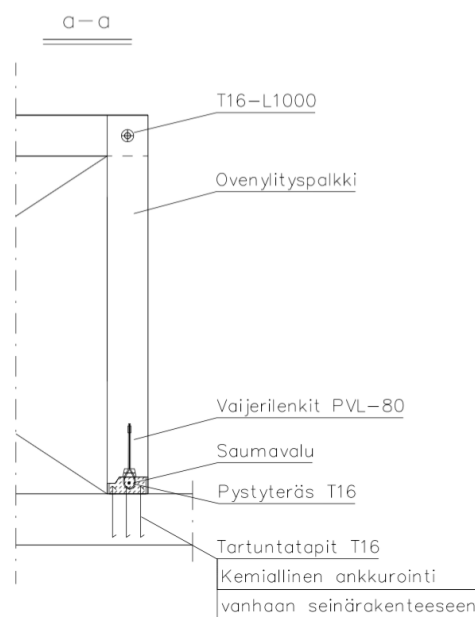
Ovenylityspalkin liitos seinäelementtiin olisi tapahtunut 16 mm terästapilla. Terästappi olisi asennettu jo tehtaalla seinäelementtiin. Seinäelementissä olisi palkin kokoinen varaus ja palkissa olisi varausura tapille. Palkki nostetaan siten, että terästappi osuu varausuraan ja ura valetaan kiinni (kuva 30).

Ovenylityspalkin liitos vanhaan seinärakenteeseen olisi ehdottomasti haastavin paikka, koska liitoksen tulisi kestää yläpuolelta laatan aiheuttava leikkausvoimaa. Aluksi mietittiin hitsausliitosta. Palkille olisi piikattu aukko vanhaan seinärakenteeseen, jolloin palkkielementin pää olisi asennettu aukkoon ja liitos olisi tehty tartuntalevyillä ja hitsausaumoilla. Tällä tavoin leikkausvoimaa liitoksessa olisi voitu vähentää, koska palkki saisi tuen vanhan seinärakenteen päältä. Vanhan seinärakenteen toisella puolella oli kuitenkin palkki, joka esti aukon tekemisen seinään.

Kemiallinen ankkurointi runsaalla harjaterästäpitöksellä vanhaan seinärakenteeseen nousi vahvimaksi liitosehdotukseksi. Leikkausvoimaa vastaan porataan ja ankkuroidaan kolme 16 mm harjaterästappia vanhaan seinärakenteeseen rinnakkain noin 150 mm välein. Palkkielementissä olisi tehtaalla asennettu vaijerilenkkejä, jotka taipuvat liitokseen. Vaijerilenkien väliin laitetaan vielä 16 mm pystyteräs ja lopuksi liitos valetaan kiinni (kuva 31).

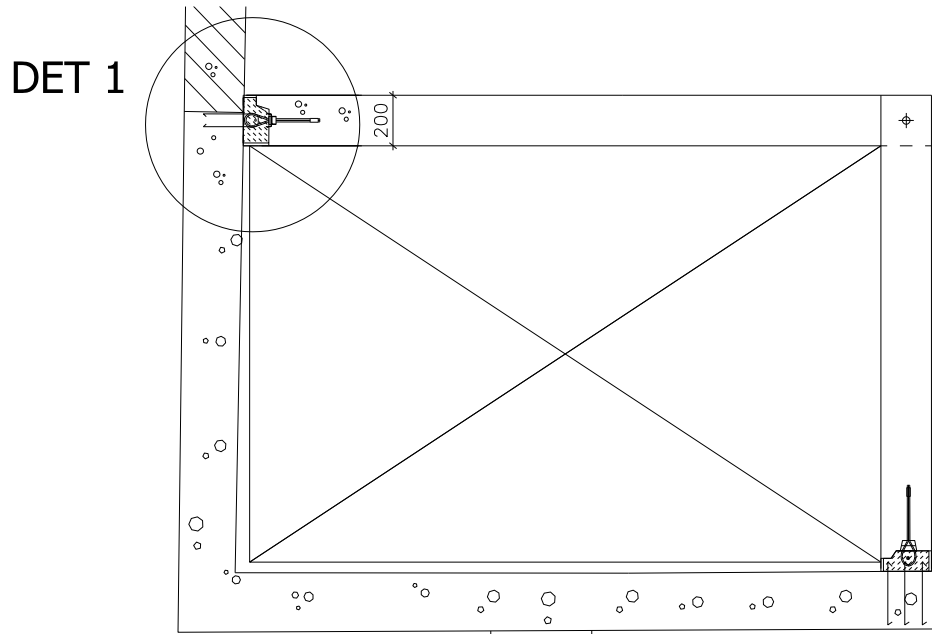


Kuva 30. Ovenylityspalkin liitos seinäelementtiin sekä vanhaan seinärakenteeseen (Kämppi 2018).

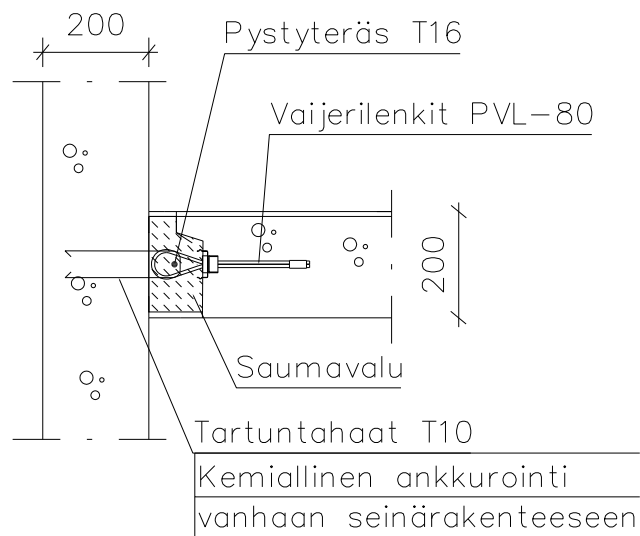


Kuva 31. Ovenylityspalkista leikkauskuva a-a (Kämppi 2018).

Seinäelementin liitos vanhaan seinärakenteeseen olisi myös tehty kemiallisesti ankkuroimalla. Vanhaan seinärakenteeseen olisi ankkuroitu 10 mm tartuntahakasia. Seinäelementin päähän tehtaalla asennettaisiin vaijerilenkkejä. Hakasien ja vaijerilenkkien väliin laitetaan 16 mm pystyteräs, jonka jälkeen elementti valettaisiin kiinni pystysaumamassalla (kuva 32).



DET 1



Kuva 32. Seinäelementin liitos vanhaan seinärakenteeseen (Kämpö 2018).

7 PAIKALLA TEHTÄVÄN JA ELEMENTTIRAKENTEISEN HISSIKUILUN VERTAILU

7.1 Kustannukset

Alla on kustannuslaskelmataulukot Asunto Oy Lahden Marleenan paikalla tehtävästä, Asunto Oy Lahden Henriikan elementtirakenteisesta hissikuilusta sekä kustannusarvio Marleenan vaihtoehtoisesta elementtirakenteisesta hissikuilusta. Hinnat ovat ALV 0 %. Näissä kustannuksissa ei ole hinnoiteltu työssä käytettäviä koneita, kuten akkuporakonetta, piikkauskonetta tai muita käsikäyttöisiä työkoneita. Työkoneet ovat joko aliurakan sisälle laskettu tai YIT Rakennus Oy:n omia koneita mitkä on hankittu jo aikaisemmin.

Marleenan paikalla tehtävän kuilun kustannuksissa on laskettu aliurakoitsijan tekemät purkutyöt. Kaksi YIT Rakennus Oy:n omaa ammattikirvesmiestä tekivät kuilun pohjatyöt, raudoitukset sekä muotit urakkatyönä. Betonoinnin työkustannuksissa on betonipumppuauto sekä kuljettaja. Betonoinnin materiaalikustannuksissa on betonimassan hinta. (Taulukko 1)

Asunto Oy Lahden Henriikan pohjatöiden sekä hissikuilun rakentamiskustannukset kerroksista -3 - 2 ovat tämän päivän hintojen mukaan arvioitu. Maanrakennustöitä ei ole huomioitu, koska haluttiin eritellä kustannusarvio pelkästään kuiluun. Kustannustietoutta vuoden 2014 aikana tehdyistä alkuvaiheen töistä ei löytynyt.

Vertailussa Henriikan hissikuilun kustannukset on arvioitu siten, että on laskettu yhden kokonaisen elementtirakenteisen kerroksen kulut, mitkä on jaettu elementtien määrällä. Näin on saatu suurin piirtein yhteen elementtiin kohdistuvat kustannukset. Tällä tavoin saatiin rajattua kustannukset kuiluelementin asennukselle. Tämä kyseinen summa on kerrottu kerrosten lukumäärällä. (Taulukko 2)

Henriikan kuilun asennukselle on laskettu yksi tunti elementtiä kohden. Henriikan kuilun sekä Marleenan vaihtoehtoisen elementtirakenteisen kuilun asennusajaksi arvioitiin kokonaisuudessaan 12 työpäivää. Tämä tarkoittaa, että aikatauluun on laskettu asennusajaksi yksi päivä kerrosta kohden.

Marleenan vaihtoehtoisen elementtirakenteisen kuilun kustannusarviossa on pohjatyöt laskettu samalla hinnalla kuin Henriikassa. Myös elementit on laskettu samalla hinnalla kuin Henriikan kuiluelementit, vaikka kuiluelementin tilalle tulisikin seinäelementti sekä palkki. (Taulukko 3)

Vertailussa näkee työhön menevät kustannukset, aikataulut, uudisrakentamiseen menevät kulut sekä paikalla tehtävän kuilun kulut. Vertailusta

saataisiin kilpailukykyisen lisäämällä Marleenan hypoteettiseen elementti-ratkaisuun menevän seinäelementin sekä palkin oikea hinta.

Hissikoneiston hinta on eriteltyä ja lisätty lopussa hissien kokonaiskuluihin. Kuilun kokonaiskustannuksissa on työt ja materiaalit.

Purkutyöt	Aliurakka	20200 €
Pohjatyöt	Työkustannukset	360 €
	Materiaalit	1600 €
Muotti	Materiaalit	2000 €
Raudoitus	Materiaalit	3100 €
Betonointi	Työkustannukset	3100 €
	Materiaalit	1360 €
Työ	Rakennustyöt	20000 €
HISSIKONEISTO		39000 €
KUILUN KOKONAISKUSTANNUS		52000 €
HISSIN KOKONAISKUSTANNUS		91000 €

Taulukko 1. Kustannuslaskentataulukko Asunto Oy Lahden Marleenan paikalla tehtävästä hissikuilusta. Hinnat ALV 0%.

Pohjatyöt	Työkustannukset	450 €
	Materiaalit	780 €
Asennus	Työkustannukset	1380 €
	Materiaalit	20500 €
Pystysaumavalu	Työkustannukset	800 €
	Materiaalit	140 €
HISSIKONEISTO		35950 €
KUILUN KOKONAISKUSTANNUS		24050 €
HISSIN KOKONAISKUSTANNUS		60000 €

Taulukko 2. Kustannuslaskenta-arvio Asunto Oy Lahden Henriikan elementtirakenteisesta hissikuilusta. Hinnat ALV 0%.

Purkutyöt	Aliurakka	20200 €
Pohjatyöt	Työkustannukset	450 €
	Materiaalit	780 €
Elementit	Materiaalit	20500 €
Pystysaumavalu	Työkustannukset	800 €
	Materiaalit	630 €
Työ	Rakennustyöt	3800 €
HISSIKONEISTO		39000 €
KUILUN KOKONAISKUSTANNUS		47200 €
HISSIN KOKONAISKUSTANNUS		86200 €

Taulukko 3. Vaihtoehtoinen ratkaisu Asunto Oy Lahden Marleenan hissi-
kuilun teolle elementtirakenteinen kiilu. Hinnat ALV 0%.

7.2 Kustannusvertailu

Asunto Oy Lahden Marleenan paikalla tehtävän kuilun kustannuslaskelmista (Taulukko 1) näkee, että betonityöt ovat suurin kustannuserä. Kustannuksia olisi voitu tässä osa-alueessa hieman karsia käyttämällä viimeisissä kerroksissa betonipumpun sijasta kuuppavalua, koska torninosturi oli koko ajan käytössä. Säästöjä ei olisi tullut kuitenkaan, kun parin sadan euron verran, koska Marleenan ympärille oli rakennettu sääsuoja, joten sääsuojan avauskulut olisivat syöneet suurenosan kustannussäästöistä. Myös purkutyöt ovat iso kustannuserä. Aliurakkana tehdyt purkutyöt sisältävät kaksi purkumiestä, koneet, kivijätteen poisto sekä jätteenkäsittelyn kustannukset ja kurottajan käytön.

Asunto Oy Lahden Henriikan betonirungon asennus tehtiin aliurakkana (Taulukko 2), johon kuului myös hissikuilun asennus. Henriikan betonirungon osuus oli todella minimaalinen eli käsitti vain ontelolaatat, porrashuoneen elementit, portaat, hissikuilun, pilarit ja deltapalkit sekä kahdeksan betonielementtiseinää. YIT Rakennus Oy:llä on ammattitaitoisia elementtiasentajia, joten urakan olisi voinut laskea myös yrityksen omille työntekijöille.

Marleenan vaihtoehtoisen toteutustavan eli elementtirakenteisen kuilun kustannusarviossa (Taulukko 3) voidaan olettaa elementtien hinnan olevan hieman suurempi, koska seinäelementit eivät tehtaalla tulisi yhdellä muotilla vaihtelevien kerroskorkeuksien vuoksi. Asennukseen on laskettu omat työntekijät.

On huomioitava, että Henriikan ja Marleenan kuilut eivät ole identtisiä, joten kustannukset eivät ole suoraan verrannollisia toisiinsa. Henriikan U-mallinen kuiluelementti ei olisi suoraan käynyt Marleenan kuiluun, vaan Marleenassa olisi pitänyt kuilu rakentaa seinäelementistä sekä palkista. Vaikka Marleenan vaihtoehtoisen elementtirakenteisen kuilun kustannus olisi kustannusarvioin mukaan 5000 euroa halvempi toteuttaa, olisiko työ itsessään suoritettu tällä tavalla järkevästi.

7.3 Aikataulu

Asunto Oy Lahden Marleenan uuden hissikuilun työt purkuineen sijoittui aikavälille 20.11.2017 – 5.3.2018 (Liite 2).

Uuden anturan tekoon meni noin viisi työpäivää. Tähän kuului purkumiesten osuus lattialaatan leikkaamisesta. YIT Rakennus Oy:n osuus oli anturoiden kaivaminen esiin, uuden anturan raudoitus sekä anturan valaminen.

Purkutyö aloitettiin holvitukien asennuksella alhaalta ylöspäin. Tämän jälkeen purku aloitettiin ylhäältä alaspäin. Purku suoritettiin kerros kerrallaan ja aina purkutyön jälkeen hoidettiin purkujätteen siirto pois kerroksesta. Purkujäte siirrettiin jätelavalle sekä jätelavan tyhjennys

tapahtui kaksi kertaa viikossa. Resursseja tähän oli varattu kaksi purkumiestä, joilla meni aikaa noin 32 työpäivää.

Uuden hissikuilun rakentamiseen meni yhteensä kahdella ammattikirvesmiehellä 38 työpäivää. Yhteen kerrokseen meni aikaa noin kolme työpäivää, mikä piti sisällään edellisen kerroksen muotin purkamisen, muottityöt, raudoituksen sekä valamisen. Yhteensä koko hissikuilun rakentamiseen purkutöineen meni 75 työpäivää.

Asunto Oy Lahden Henriikan elementtirakenteisen rungon asennus sijoitui aikavälille 23.10.2017 - 18.1.2018 (Liite 3). Pelkästään hissikuiluelementin asennukseen varattiin yksi työpäivä. Vertailun vuoksi paikalla tehtävään kuiluun, eriteltiin Henriikan rungon asennuksesta pelkästään hissikuilun asennus. Tästä voidaan nähdä, että elementtirakenteinen hissikuilu olisi asennettu yläkuppielementteineen 12 työpäivän aikana aikavälillä 23.10. – 7.11.2017. Kerrosten -3 – 2 hissikuiluelementit sekä pohjatyöt on tehty aikaisemmin vuonna 2014, mutta arviolta kyseisiin työvaiheisiin ei ole mennyt aikaa kuin yksi päivä hissikuiluelementtiä kohden sekä yksi päivä hissikuilun anturan teolle. Resursseja elementtien asennukselle on laskettu kaksi elementtiasentajaa sekä yksi saumabetonin laittaja.

Asunto Oy Lahden Marleenaan vaihtoehtoisen elementtirakenteisen kuilun aikatauluun (Liite 4) on arvioitu asennukselle päivä kerrosta kohden. Asennukseen tarvitaan resursseja kaksi ammattikirvesmiestä, jotka asentavat elementit, tekevät muotit ja valavat liitoskohdat kiinni. Pohjatöihin on laskettu sama aika kuin Marleenan paikalla tehtävän kuilun töissä eli 5 työpäivää. Yhteensä elementtirakenteiseen ratkaisuun menisi 52 työpäivää.

8 POHDINTA JA YHTEENVETO

Samassa korttelissa on myös useampi kerrostalo, jotka on saneerattu aikaisempina vuosina. Näissä kerrostaloissa on asuinkiinteistöjä, jotka on saneerattu kauttaaltaan, mutta hissi on jätetty alkuperäisen kokoiseksi. Hissikuilun muutostyöt Marleenassa ovat varmasti järkevä sijoitus kyseiseen kohteeseen. Hissikuilu ja hissikori ovat normaalia isompia, koska varastotilat sijaitsevat kellareissa ja sinne pitää pystyä kuljettamaan muun muassa polkupyöriä. On myös huomioitava, että mahdolliset osakkeen ostajat pitävät valttikorttina hyvänkokoista hissiä, jossa on huomioitu esteettömyys. Uusi kookkaampi hissi helpottaa muutoissa ja korkeassa talossa liikkumista.

Paikalla valettu hissikuilu oli ehdottomasti järkevin ratkaisu tähän kohteeseen, vaikka rahallisesti kuilu paikalla tehtynä on kustannusarvioiden mukaan kalliimpi sekä aikataulullisesti hitaampi tehdä. Paikalla valettuna pystyttiin tekemään muotti määrämittaisena ja jatkuvana. Näin saatiin tehtyä

liitokset porrashuoneen välipohjalaattaan sekä vanhoihin rakenteisiin vai-vattomasti. Ammattitaitoisten kirvesmiesten ansiosta päästiin materiaa-lien kustannuksissa todella alas, koska muotin purkutöissä levyt saatiin eh-jänä irti ja niitä voitiin hyödyntää seuraavassa seinävalussa.

Vaihtoehtoinen ratkaisu Marleenaan eli elementtirakenteisen hissikuilun ongelmakohtina oli muun muassa vuodenaika, jolloin kuilu oli tehtävä. Kui-lun tekoa varten olisi pitänyt vanha Marleenan vesikatto purkaa, jotta ele-mentit olisi saatu asennettua. Purku olisi tapahtunut marras-joulukuun tie-tämällä. Tällöin sade ja suuri kosteus olisi mahdollisesti päässyt rakenteisiin sekä alla oleviin kellarikerroksiin, jotka olivat jo käytössä.

Vaihtelevat kerroskorkeudet ovat myös ongelmallisia. Kuiluelementit eivät olisi käyneet paikoilleen, vaan olisi pitänyt tehdä korokevaluja. Tehtaalta tulevat valmiit kuiluihin tarkoitetut elementit ovat normaalisti 3 000 mm korkeita ja Marleenan korkein huonekorkeus oli jopa 3 500 mm. Vaikka val-miin kuiluelementin asentaminen olisikin nopeaa, niin tällaisessa koh-teessa kaikki alustavat työt ennen asennusta olisivat vienneet paljon aikaa. Tämän vuoksi kuiluelementti ei olisi käynyt, vaan tehtaalta olisi pitänyt ti-lata suoraan korkeampi seinäelementti sekä palkki. Palkin kiinnitys taas olemassa olevaan seinään olisi ollut haastava paikka, koska palkin toiseen päähän ei olisi mahtunut pientä pieliementtiä, joka olisi voinut ottaa leik-kausvoimaa vastaan. Tähän aiemmin esitetty liitosdetalji olisi ollut myös työläs suorittaa, koska kemiallisten ankkureiden poraamista olisi ollut pal-jon.

Purkutyöt olivat hankkeen osalta suurimmat ja myös työturvallisuuden kannalta haastavin työvaihe. Purkuvaiheen työt suunniteltiin hyvin, mutta toteutuspuolella olisi ollut parantamisen varaan. Ongelmana oli muun muassa aliurakassa olevien työntekijöiden ymmärryksen puute purkutyön jälkeisestä työvaiheesta. Hissikuilun aukon suurennuksessa purkutyönteki-jät piikkasivat reunaa liikaa ja tämän vuoksi jouduttiin tekemään myös enemmän muotti- sekä valutyötä. Purkutyön viimeistely jäi myös puoli-tiehen ja siinä jouduttiin käyttämään ulkopuolista apua, jotta uuden hissi-kuilun rakennustyöt päästiin aloittamaan.

Purku-urakoitsijan valintaan on kiinnitettävä paljon huomiota. Hyvä ura-koitsija säästää kustannuksia sekä hoitaa työn turvallisesti aikataulussa. Hissikuilun purkutyöt käsittivät pelkästään yhden seinän purkamisen sekä hissikuilun aukon suurennuksen. Purkutyön neliömäärä ei ollut suuri, mutta teknisesti työ oli haastava suorittaa. Pienen neliömäärän vuoksi olisi voinut käyttää YIT Rakennus Oy:n omia työntekijöitä.

Kehittämisehdotuksena seuraaviin samanlaisiin kohteisiin olisi purkutöi-den osalta luotettavamman urakoitsijan valinta tai hoitaa purkutyö omilla työmiehillä mahdollisuuksien mukaan. Hissikuilun rakennesuunnitelmissa ei ollut mitään puutteita, mutta viimeisen eli 7. kerroksen hissikuilun

seinät, aulatila sekä yläkuppi oltaisiin voitu tehdä tehtaalla valmiiksi elementeiksi, jotka olisi vain nostettu paikoilleen torninosturia hyödyntäen.

Jätteen siirroissa olisi voinut hyödyntää enemmän nosturia. Jätteen kuljetukseen olisi voinut käyttää kuljetusastiaa, jonka olisi saanut kerroksiin hissikuilua hyödyntäen. Hissikuilusta tullut jäte olisi voitu vain siirtää kuljetusastiaan, joka roikkuisi torninosturin nostoketjuissa kiinni. Jätteen siirto olisi tapahtunut nopeammin jätelavalle, koska ei olisi tullut niin paljon vaakametrejä jätteen kuljetukselle. Tällä tavoin ei olisi tarvinnut vuokrata kurottajaa tai erillistä kuljettajaa.

Asunto Oy Lahden Marleenan paikalla tehtävän hissikuilun YIT Rakennus Oy:n tavoitearvion mukaan purkutöiden kustannuksiin oli varattu 20 500 euroa eli kustannusarvioon varattu summa riitti purkutöihin. Uuden hissikuilun rakentamiseen oli varattu noin 57 000 euroa. Eli toteutuneen kustannusarvion mukaan säästettiin 5 000 euroa. Säästöjä kuilun kustannuksista jäi purkutöineen 5 300 euroa.

Marleenan elementtirakenteinen kuiluratkaisu kyseiseen kohteeseen olisi tuonut säästöjä noin 5 000 euroa, mutta työn suorittaminen olisi varmasti ollut haasteellista ja sen myötä kustannukset olisivat kasvaneet. Tästä voidaan päätellä, että elementtirakenteinen tai paikalla tehtävä kuilu kyseiseen kohteeseen olisi ollut kustannuksiltaan samanlainen, mutta paikalla tehtävä oli ehdottomasti järkevin toteuttaa.

LÄHTEET

Betoni (2004). Betonirakenteiden käyttöikäsuunnittelu. Haettu 30.7.2018 osoitteesta https://betoni.com/wp-content/uploads/2015/11/BETO404_s36-41.pdf

Elementtisuunnittelu (n.d.). Hissikuilut. Haettu 11.7.2018 osoitteesta <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/runkorakenteet/hissikuilut>

Elementtisuunnittelu (2007). Seinäelementtien ja ontelolaattojen saumauspumppumassoilla. Haettu 1.8.2018 osoitteesta www.elementtisuunnittelu.fi/Download/21946/saumaustyöohje.pdf

Invalidiliitto (n.d.). Hissi. Haettu 23.7.2018 osoitteesta <https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys/julkinen-rakennus/tasoero/hissi>

Jokinen, S. (2013). *Rakennesuunnittelu korjausrakennushankkeen purkutyövaiheessa*. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Metropolia ammattikorkeakoulu. Haettu 29.7.2018 osoitteesta <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56602/rakennes.pdf?sequence=1>

Rakennustieto (n.d.). Paikallavaletut betonipinnat. Haettu 29.7.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030401.pdf>

RakMK C1 (1998). *Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa*. Määräykset ja ohjeet 1998. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. Haettu 23.7.2018 osoitteesta www.finlex.fi

RakMK E1 (2002). *Rakennusten paloturvallisuus*. Määräykset ja ohjeet 2002. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. Haettu 15.7.2018 osoitteesta www.finlex.fi

RakMk F1 (2005). *Esteetön rakennus*. Määräykset ja ohjeet 2005. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. Haettu 26.7.2018 osoitteesta www.finlex.fi

RT 88-11047 (2011). *Hissin rakentaminen käytössä olevaan rakennukseen*. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 27.7.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10814.html.stx>

RT 88-11279 (2017). *Hissitilat*. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 26.7.2018 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10814.html.stx>

Rudus (n.d.). Tuoreen betonin turvallinen käyttö. Haettu 30.7.2018 osoitteesta www.rudus.fi/Download/23934/Tuoreen%20betonin%20turvallinen%20k%C3%A4ytt%C3%B6.pdf

Sokopro (2018). Rakennesuunnittelu. Haettu 1.8.2018 osoitteesta www.sokopro.fi

Talotekniikkainfo (n.d.). Osastoidut konehuoneet, hissikulut ja –konehuoneet. Haettu 23.7.2018 osoitteesta <https://www.talotekniikkainfo.fi/ilmanvaihtolaitosten-paloturvallisuus-opas/7-7>

VTT (2006). Puurakenteiden jäykistysuunnittelun ohje. Haettu 27.7.2018 osoitteesta https://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2006/jaykistys_2006.pdf

Väisänen, J. (2017). *Teräsbetonirakenteisen maanpaine-seinäelementin suunnitteluohje*. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 29.7.2018 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/128875/Opinnaytetyo_Juha_Vaisanen.pdf?sequence=1

Weber (n.d.). Betonielementtien asennus. Haettu 1.8.2018 osoitteesta <https://www.e-weber.fi/tekniset-laastit-sisaeilmakorjaus/tuotteet/tekniset-laastiratkaisut/betonielementtien-asennus.html>

Valtion ympäristöhallinto (2016). Hissin peruskorjaus. Haettu 11.7.2018 osoitteesta http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Korjaustieto/Taloyhtiot/Esteettomyys/Hissin_rakentaminen_ja_korjaus/Hissin_peruskorjaus

Valtion ympäristöhallinto (2013). Rakennuksen ääniolosuhteet. Haettu 26.7.2018 osoitteesta http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_terveellisyys_ja_esteettomyys/Rakennuksen_terveellisyys/Rakennuksen_ääniolosuhteet

Valtion ympäristöhallinto (2016). Suomen rakentamismääräyskokoelma. Haettu 15.7.2018 osoitteesta <http://www.ymparisto.fi/rakentamismaaraykset>

HISSIKUILUN PURKUTÖIDEN TYÖTURVALLISUUSUUNNITELMA



Työn turvallisuussuunnitelma

1 (4)

TYÖN TURVALLISUUSUUNNITELMA

Työntekijät ja työnjohto tekevät yhdessä työn turvallisuussuunnitelman ennen uuden tehtävän aloittamista. Aliurakan turvallisuussuunnitelma tai tehtäväsuunnitelma, joka sisältää vaarojen tunnistamisen ja riskien arvioinnin, voi korvata tämän suunnitelman.

Osallistujat ovat kukin osaltaan vastuussa tämän työtehtävän turvallisesta toteuttamisesta. Työnjohtaja vastaa, että tässä sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa.

TYÖMAA		TYÖMAAN OSOITE	
As Oy Lahden Marleena		Mariankatu 10 15110 Lahti	
PÄIVÄYS		TYÖTÄ JOHTAA	
27.11.2017			
MITÄ TYÖSSÄ TEHDÄÄN			
<p>Puretaan vanha hissikUILU ylhäältä alaspäin.</p> <p>Kuilun seinä sahataan pieniksi palasiksi jotka nostetaan pois.</p> <p>Vanha holvi piikataan niin että vanhat teräkset tulee uuteen seinävaluun.</p> <p>Kaikki tasot tuetaan tönäreillä .6 kpl / taso, ennen purun aloittamista.</p>			
ARVIOINTIIN OSALLISTUJAT			
LUETTELE TÄMÄN TYÖN JOKAINEN TYÖVAIHE JA SIIHEN LIITTYVÄ TAPATURMAN VAARA			
Työvaihe		Tapaturman vaara	
1) Seinän sahaus pieniksi palasiksi		1) Putoamisvaara materiaali sekä työntekijä	
2) Holvin piikkaus merkkeihin asti		2) Putoamisvaara materiaali sekä työntekijä	
3) Puretun materiaalin siirto jätelavalle		3) Putoamisvaara materiaali sekä työntekijä	
4)		4)	
OLOSUHEIDEN AIHEUTTAMAT VAARAT (esim. ympäristö, valaistus, säätila, melu)			
Pimeys, tuuli			
TARVITTAVAT TOIMENPITEET VAAROJEN POISTAMISEKSI			
<p>Työntekijät kiinni valjailta jollei kaiteita voi käyttää.</p> <p>Purettavan kerroksen alapuolella vanerista viisto suojaseinä mikä ohjaa putoavan materiaalin alapuolen holville poiskuljetusta varten.</p>			
TYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT HENKILÖNSUOJAIMET, TYÖTASOT JA KULKUTIET SEKÄ TYÖVÄLINEIDEN TURVALLISUUS			
Normaalit henkilökohtaiset suojaimet sekä turvavaljaat.			
LISÄKSI			OK?
Onko työryhmä perehtynyt suunnitelmiin ja ohjeisiin?			SN
Onko tämä turvallisuussuunnitelma käyty läpi kaikkien työt aloittavien työntekijöiden kanssa?			SN
Muuta:			
SITOUTUMINEN TURVALLISEEN TYÖHÖN			

<i>Nokkamies</i>	
Työnjohtajan allekirjoitus ja puhelinnumero	Työntekijöiden edustajan allekirjoitus ja puhelinnumero
Nimenselvennys ja yritys (mikäli muu kuin YIT)	Nimenselvennys ja yritys (mikäli muu kuin YIT)

OHJE

Työn turvallisuussuunnitelma

Työntekijät ja työnjohto tekevät yhdessä työn turvallisuussuunnitelman ennen uuden tehtävän aloittamista. Tämän turvallisuussuunnitelman laatimisesta vastaa ensisijaisesti kyseisen työsuorittajan työnantaja (738/2002 Työturvallisuuslaki / 10 §).

Työn turvallisuussuunnitelma tehdään kaikista työmaalla alkavista uusista työlajeista / -vaiheista. Erityistä huolellisuutta työn turvallisuussuunnitelman laadinnassa pitää noudattaa aina korkean riskin töissä tai kun muuten olosuhteen niin edellyttävät.

Valtioneuvoston antaman asetuksen mukaisesti (VNA 205/2009) YIT Rakennus Oy:n on päätoteuttajana varmistettava, että kaikki yhteiselle työmaalla tehtävät työt suunnitellaan ennakkoon niin, että työt voidaan tehdä turvallisesti. Päätoteuttajan on järjestelmällisesti tunnistettava työstä ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön erityiset vaaratekijät ja poistettava ne asianmukaisin toimenpitein. Suunnitelmat on tehtävä kirjallisesti ja ne on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa.

Korkean työturvallisuusriskin töitä ovat mm.:

1. **Putoamisvaaralliset työt (esim. työskentely yli 2 m korkeilla telineillä, nostimilla tai keskeneräisellä holvilla)**
2. **Erityistä vaaraa aiheuttavat työt muun muassa:**
 - rakenteiden, rakennusosien tai materiaalien purkutyöt
 - työt tie- ja katualuilla (liikennealueilla)
 - räjäytys- ja louhintatyöt (vaaditaan erillinen räjäytys- ja louhintatyösuunnitelma)
 - sortumavaaralliset kaivannot tai maahan vajoamisen vaara
 - työt, joihin liittyy raskaiden esivalmisteisten osien kokoamista tai purkamista
 - työntekijöiden terveyden vaarantava altistuminen kemiallisille tai biologisille aineille tai säteilylle
 - työt kuiluissa, maanalaisissa rakennuskohteissa ja tunneleissa
 - työ suurjännitelinjojen läheisyydessä
 - painekammioissa tehtävät työt
 - työt, joissa käytetään sukellusvälineitä
3. **Kaikki työlajin tavanomaisista riskeistä poikkeavat tilanteet (esim. poikkeuksellisen korkea huonetila tai poikkeukselliset sääolosuhteet).**

Työnjohtaja vastaa, että sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa.

MARLEENAN ELEMENTTIRAKENTEISEN HISSIKUILUN AIKATAULU

