

¹Opinnäytetyö AMK

Rakennustekniikka

Tuotantojohtaminen

2017

Anton Hörkkö

TEHTAAN MUUTTAMINEN LOFT-ASUNNOIKSI

Jatke Länsi-Suomi Oy



OPINNÄYTETYÖ | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

TUOTANNON JOHTAMINEN

2017 | 39 + 3

Esa Leinonen

Anton Hörkkö

-

TEHTAAN MUUTTAMINEN LOFT-ASUNNOIKSI

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan Turun Aurajokirantaan rakennettua loft-kerrostaloa sekä loft-rakentamisen tuomia haasteita. Jatke Länsi-Suomi Oy:llä toivottiin opinnäytetyön käsittelevän haastavia vaiheita kohteen rakentamisen aikana.

Kohde on entinen Wärtsilän konepaja, joka tullaan muuttamaan 155 asunnon ja neljän toimiston kokonaisuudeksi. Työt toteutetaan kahdessa vaiheessa. I-vaihe sisältää A- ja B-rapun asunnot, joiden rakennuttajana toimii YH-kodit Oy. II-vaihe sisältää C- ja D- rapun asunnot. C-rapun tilaajana on Osuuspankki ja D-rappu on Jatke Länsi-Suomi Oy:n omaa tuotantoa. Rakennuksesta puretaan kaikki muut, paitsi julkisivut ja se rakennetaan pohjan vahvistuksesta eteenpäin uudelleen.

Työssä käytetään internet lähteitä, kohteen projektipankkia, kirjastosta saatuja aihealueeseen liittyviä teoksia sekä haastateltiin yrityksen toimihenkilöä.

Opinnäytetyössä tutkitaan valittuja aihealueita tehtaan muuttamisessa asuinkäyttöön. Työssä suoritetaan olosuhdetarkastelu, tarkastellaan perustus- sekä runkotyönvaiheita ja lopuksi kuvataan kohteen vastaanotto sekä tehdään haastattelu koskien osittaista vastaanottoa. Lopputuloksena on Jatkeelle työ, jonka on tarkoitus olla tukena kohteesta jo saadulle informaatiolle.

ASIASANAT:

loft-rakentaminen, olosuhdetarkastelu, kaavamääräykset, kohteen luovutus, ilmatiiveys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

DEGREE PROGRAMME IN CONSTRUCTION MANAGEMENT

2017 | 39 + 3

Esa leinonen

ANTON HÖRKKÖ

TRANSFORMATION FROM A FACTORY TO A LOFT APARTMENTS

This thesis purpose is to find out more about loft apartment building build in 'Aurajokiranta' in the city of Turku and challenges of the Loft construction. Jatke Länsi-Suomi Oy (Ltd) ordered thesis that concentrate especially on challenging parts of construction work.

Factory building was before Wärtsilä's machine workshop, which will be transformed to a building consisting of 155 apartments and 4 offices. Construction work will be done in a two stages. The first stage includes A and B stairway. Constructor is YH-kodit Oy (Ltd). The second stage includes stairways C and D. The orderer of C stairway is Osuuspankki. D stairway will be Jatke's own production. Whole building, except facade, will be deconstructed. Construction is build from Soil reinforcement on again.

Sources of this thesis were Internet, projectbank of this worksite, literature and audits / interviews from corporate employees.

This thesis consider selected fields on factory's transformation to a residential building. The work is dealt with Circumstance review, checking out foundation of building- and phases of building's frame and in the end narration from building's acceptance and interview from partial acceptance. Result of this thesis is to support and strenghten the information that Jatke already got from this construction project.

KEYWORDS:

loft building, factory transformation, residential building, partial acceptance, air tightness

SISÄLTÖ

| | |
|--|-----------|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 1.1 Opinnäytetyön rakenne ja tavoite | 6 |
| 1.2 Loft-tehtaan historia | 6 |
| 1.3 Loftin määritelmä | 7 |
| 2 OLOSUHDETARKASTELU | 9 |
| 2.1 Olosuhdetarkastelun tarkoitus | 9 |
| 2.2 Kesäajan lämpötila | 9 |
| 2.2.1 Asunnot | 9 |
| 2.2.2 Sisäpiha | 11 |
| 2.3 Talvitilanne korkeassa olohuoneessa | 12 |
| 2.3.1 Ikkunaveto asunnossa | 13 |
| 2.3.2 Lämpöviihtyvyys asunnossa | 14 |
| 3 PERUSTUSVAIHE | 15 |
| 3.1 Pilaantuneet maa-ainekset | 15 |
| 3.1.1 Jatkotoimenpiteet | 16 |
| 3.2 Paalutus | 17 |
| 3.3 Kuormansiirtorakenteet | 18 |
| 4 RUNKOTYÖ | 20 |
| 4.1 Kaavamääräykset | 20 |
| 4.1.1 Suojellun julkisivun asettamat rajoitukset | 22 |
| 4.2 Uuden liittäminen vanhaan rakenteeseen | 25 |
| 4.3 Puhdasvaluseinät | 25 |
| 4.3.1 Vaihtoehtoja puhdasvaluseinien suojeluun työn aikana | 26 |
| 4.4 Rakennuksen ilmatiiveys | 29 |
| 5 KOHTEEN LUOVUTUS | 32 |
| 5.1 Osittainen luovutuksen haasteet | 32 |
| 5.2 Rakennuksen vastaanotto ja toimenpiteet | 35 |
| 5.3 Työpäällikkö Sami Laaksosen haastattelu | 37 |
| 6 YHTEENVETO | 38 |

LIITTEET

Liite 1. Asemakaava määräykset Loft-tehtaassa

Liite 2. Selvitys pilaantuneesta maa-aineksesta

Liite 3. Paalujen esijännitysvoimat

KUVAT

| | |
|---|----|
| Kuva 1. Pilaantuneen maa-aineksen näytteenottopisteitä. | 15 |
| Kuva 2. Kuormansiirron periaate. | 18 |
| Kuva 3. Ensimmäisen kerroksen holvin laudoitus. | 21 |
| Kuva 4. A-B-rappujen sisäpiha. | 22 |
| Kuva 5. Ennen töiden aloitusta. | 23 |
| Kuva 6. Kohteen luovutuksen jälkeen. | 24 |
| Kuva 7. Valmiin asunnon puhdistetut tiilipilarit. | 25 |

TAULUKOT

| | |
|--|----|
| Taulukko 1. Asunnon astetunnit kesäjaksolla. | 10 |
| Taulukko 2. Asunnon huonelämpötilan maksimi kesänmitoituspäivä. | 11 |
| Taulukko 3. Sisäpihan maksimilämpötila kesällä eri tuuletus- ja kattoikkunavaihtoehdoilla. | 12 |
| Taulukko 4. Lämpöviihtyvyys korkeassa olohuoneessa talvella. | 14 |
| Taulukko 5. Paalutyypit. | 17 |
| Taulukko 6. Arvioidut paalumenekit. | 18 |
| Taulukko 7. Kuivien sisätilojen pinnoille käytettävien aineiden laatuvaatimukset. | 28 |
| Taulukko 8. Pinnoitteiden ja töherrystenestoaineiden ryhmittely. | 28 |
| Taulukko 9. Mittaustiedot. | 30 |
| Taulukko 10. Luovutusprosessin osapuolet ja -tekijät. | 33 |

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön rakenne ja tavoite

Työn toimeksiantaja on Jatke Länsi-Suomi Oy. Jatke Länsi-Suomi Oy on vuonna 2016 perustettu Jatke Oy:n tytäryhtiö, joka nimensä mukaan toimii Länsi-Suomen alueella, päätoimipaikkoinaan Pori ja Turku.

Jatke Länsi-Suomi toimii alueella korjausrakentamisen, liike- ja toimitilarakentamisen sekä julkisivutöiden parissa. Yritys on yksi alueensa nopeimmin kasvavia, ja se on saanut merkittävän markkinaosuuden alueen rakennusmarkkinoilla. (Jatke Oy 2017.)

Projekti lähti liikkeelle 2013 joulukuussa, kun Wärtsilä kauppasi kohteen Trellecon Oy:lle, joka puolestaan myi kohteen suoraan eteenpäin YH-kodeille sekä Jatke Oy:lle. Loft-tehdas oli yrityksen ensimmäinen suurempi uudiskohde Turussa ja luonteeltaan täysin poikkeava normaalista uudisrakentamisesta. Rakennustyöt aloitettiin kesällä 2014, ja 1-vaihe valmistui 2016 elokuussa. Lopullinen kohteen luovutus on huhtikuun lopussa 2017.

Työn lähtökohtana oli Jatke Länsi-Suomi Oy:ltä saadut aihealueet, joista tavoitteeksi muodostui tutkia loft-rakentamista sekä sen tuomia haasteita. Lopputuloksena on Jatkeelle työ, jonka on tarkoitus olla tukena kohteesta jo saadulle informaatiolle.

Opinnäytetyö aloitettiin materiaalien kokoamisella, joista koottiin teoriaa käsittelevät osa-alueet. Työn seuraavassa vaiheessa haastateltiin Jatkeen työpäällikkö Sami Laakosta. Haastattelussa tutkittiin osittaisen luovutuksen tuomia haasteita sekä siitä, mitä tilanteessa olisi voitu tehdä toisin, jotta luovutus olisi onnistunut käytännössä.

Luvussa yksi kerrotaan loft-tehtaan historiasta sekä siitä, miksi vanha tehdas on päätetty muuttaa asuinkäyttöön. Luvussa kaksi suoritetaan olosuhdetarkastelu eli kesäajan laskennallinen huonelämpötilojen vaatimustenmukaisuus tilojen standardikäytöllä ja säällä sekä selvitetään, mitä se käytännössä tarkoittaa. Olosuhdetarkastelu on tärkeä suorittaa, koska rakennuksessa on lämmin sisäpiha ja asunnoissa korkeat huoneet. Kolmas luku esittelee perustusvaiheen ja selvityksen maa-aineisten pilaantuneisuudesta, sillä maa-aineksia jouduttiin vaihtamaan pilaantuneisuuden vuoksi. Neljäs luku koostuu runkotyön vaiheista, se käsittää kaavamääräysten vaatimuksia sekä suojellun julkisivun asettamia rajoituksia. Luvussa kerrotaan myös rakennuksessa toteutettavista

puhtaaksi valetuista betoniseinistä ja tutkitaan niiden työnaikaisia puhtaana pidon vaihtoehtoja. Kappaleessa käsitellään myös ilmatiiveysmittaus. Koska rakennuksen julkisivu koostuu vanhoista tiilipilareista ja ikkunoista, asettaa se omat haasteensa tiiveydellä. Viidennessä osiossa kuvataan teoreettisesti rakennuksen luovutuksen vaiheet sekä käydään läpi kohteessa suoritettu osittainen luovutus ja sen pohjalta tehty haastattelu.

1.2 Loft-tehtaan historia

Aurajoen rannalla sijaitseva L-tehdas sisältää vaiherikkaan tarinan 1900-luvun teollisuushistoriasta. Konepaja valmistui vuonna 1934 sekä laajentui kaarihallilla 1958 laiva-teollisuuden lähdettyä kovaan kasvuun toisen maailmasodan jälkeen. (Loft-tehdas 2017.)

L-tehtaan rakennus on toiminut diesel- ja höyrymoottoreiden testausalueena vuosina 1948–1987 sekä dieselhallina, pesupaikkana ja metallin työstöalueena (sorvaus). Rakennuksen kyseinen osa oli käytössä 1950-luvulta aina vuoteen 2004 saakka. (Loft-tehdas 2017.)

Telakka-alueen käydessä tilausmäärään nähden liian pieneksi siirrettiin laivanrakennus Turun Pernon telakalle, viimeiset työt valmistuivat Turun telakalla vuonna 2004. Kyseinen 80-vuotias tiilitehdas on yhä tänä päivänä merkittävä osa arvokasta teollisuushistoriaa, rakennus kuuluu Turun näyttävimpiin rakennuksiin. (Jatke Oy 2017.)

1.3 Loftin määritelmä

Loft-asunto on tila, joka sijaitsee muuhun käyttöön tarkoitettussa rakennuksessa, esimerkiksi tehtaassa, varastorakennuksessa tai muunlaisessa liiketilassa. Tyypillisiä loft-määritelmiä asuntojen tiloille ovat: avara, korkeatila, joka on helposti muunneltavissa. Lisäksi tilat sisältävät alkuperäisiä rakenteita, muun muassa paljasta betoni- ja tiilipintaa joita on helppo täydentää vastakohtaisilla pinnoilla, kuten esimerkiksi alumiinilla tai Corianilla. Tiloissa saattaa olla näkyvillä myös vanhoja putkirakenteita, metallisäleitä ja vanhoja ulkoseinien ikkunapuitteita. (Miralles 2010, 5.)

Loft-asumisen perinteet vievät 1950-luvun New Yorkiin. Varhaisimpia asukkaita olivat opiskelijat ja taiteilijat, jotka viihtyivät yksinkertaisissa ja karuissa oloissa. Nykypäivänä

loft voidaan nähdä arkkitehtonisena inspiraation lähteenä ihmisille, jotka pitävät avoimista pohjaratkaisuista sekä luonnonvalon pääsystä sisään. (Miralles 2010, 5.)

2 OLOSUHDEARKASTELU

2.1 Olosuhdetarkastelun tarkoitus

Ilmasto Suomessa on vaihteleva, ja sääolosuhteet asettavat rakentamisen energiatehokkuuden ratkaisuille haasteita. Sekä rakennusvaiheessa että valmiiden rakennusten kohdalla olosuhdetarkastelu on olennaista. Rakennusvaiheessa tehtävät kosteuksien mittaukset mahdollistavat terveet rakenteet sekä voivat säästää urakoitsijan ikäviltä kustannuksilta kohteen valmistuttua. Laadun varmistamiseksi rakennusvaiheessa tehdyt olosuhdetarkastelut auttavat säästöissä pidemmällä aikavälillä. (OVA 2017.)

Rakentamisessa ympäristöasiat ovat tärkeitä niin vaikutusten kuin säästöjenkin kannalta. Paras sekä helpoin ratkaisu energiatehokkuuteen on säätää huoneistojen lämpötilat ja ilmanvaihto kohdilleen. Oikeat säädöt saavutetaan olosuhdemittausten avulla. (OVA 2017.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman osissa D3 (2012) ja D2 (2012) on rakennusten energiatehokkuutta ja rakennuksen sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevat määräykset ja ohjeet. D2- ja D3-määräykset antavat ohjeita kesäajan huonelämpötilan hallintaan sekä lämpöarvon rajoja eri vyöhykkeillä. (Ympäristöministeriö 2107.)

2.2 Kesäajan lämpötila

Kesäajan huonelämpötilojen kannalta kriittisimpiä tiloja ovat etelään ja länteen sijoitetut asunnot. Tässä kohteessa on erikoisuutena ulkoseinän sisään jäävä puolilämmin sisäpiha, jolle sijoittuu asuntojen parvekkeita. Sisäpiha on korkea suljettu tila, joten se asettaa haasteita sisäpihan asuntojen lämpötilan hallinnalle. (Optiplan Oy 2104.)

2.21 Asunnot

Lasirakenteissa energiatehokkuuden suurimmat tekijät ovat

- U-arvo: lämpöhukka (lämmönläpäisykerroin [W/m^2K]), josta saadaan lämmitys-tarve
- g-arvo: aurinkoenergian kokonaisläpäisykerroin, josta saadaan jäähdytystarve (Optiplan Oy 2014.)

Alustavien tulosten mukaan asuntojen sisäilmalämpötilan määräystenmukaisuus voidaan täyttää ilmanvaihdon tehostuksella ja tuloilman viilennyksellä sekä sälekaihtimien käytöllä. Lisäksi sisälämpötiloihin vaikuttaa merkittävästi se, saadaanko sälekaihtimet ikkunalasien väliin vai asennetaanko ne sisäpuolelle, kuten kiinteissä ikkunoissa. Ikkunan auringonsäteilyn kokonaisläpäisykertoimella voidaan jonkin verran vaikuttaa sisälämpötiloihin, mutta lähes sama vaikutus saadaan sälekaihtimilla. (Optiplan Oy 2014.) Alla olevan taulukon lukemisen ymmärtämiseen $g=0,55$ tarkoittaa, että huonetilaan tulee 55 % auringon energiasta ja ikkuna pidättää 45 % energiasta.

Taulukko 1. Asunnon asetunnit kesäjaksolla. (Optiplan Oy 2014).

| | Ikkuna $g=0,55$. sälekaihtimet uloimmassa lasivälissä, tuloilman viilennys | Ikkuna $g=0,55$. Sälekaihtimet uloimmassa lasivälissä. Tuloilman viilennys, ilmanvaihdon tehostus 30% | Ikkuna $g=0,55$. Sälekaihtimet uloimmassa lasivälissä. Tuloilman viilennys, ilmanvaihdon tehostus 50% | Ikkuna $g=0,47$. Sälekaihtimet uloimmassa lasivälissä. Tuloilman viilennys, ilmanvaihdon tehostus 30% |
|------------------|---|--|--|--|
| A24 OH | | 254 | 117 | 88 |
| A24 MH | | 108 | 31 | 24 |
| A28 OH | 61 | | | |
| A28 MH2 koilinen | 35 | | | |
| A28 MH1 kaakko | 56 | | | |

Yllä olevassa taulukossa on suoritettu alustavia mittauksia ikkunoiden eri g -arvoilla muuttamalla ilmanvaihdon tehoja. Vertailussa on käytetty kahta eri asuntoa, jotka sijaitsevat eri ilmansuunnissa. Lisäksi tarkasteltiin, voidaanko kohteessa eteiseen sijoitettavalla jäähdytyspuhallinkonvektorilla saavuttaa sisäilmaluokituksen S2-taso (kesän mittauspäivän maksimi 25 °C). (Optiplan Oy 2014.) S2-luokitus tarkoittaa tasoa, joka täyttää viihtyisälle sisäilmalle asetetut vaatimukset (Rakennustieto Oy 2017).

Taulukko 2. Asunnon huonelämpötilan maksimi kesän mitoituspäivänä (Optiplan Oy 2014).

Taulukosta 2 ilmenee asuntojen huonelämpötilan maksimi kesän mitoituspäivinä. Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D3 (2012) asuinkerrostalolle on jäähdytysrajaksi määritelty 27,0 °C, joten alustavista tarkasteluista voidaan todeta puhallinkonvektorin tehon 1 620 W riittävän.

| | | Jäähdytyspuhallinkonvektori jäähdytysteho 1620W | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|
| A24 OH | | 24,6 °C | | | |
| A24 MH | | 23,9 °C | | | |
| A24 KT | | 23,3 °C | | | |
| Kesäpäivän ulkolämpö 16...25 °C | | | | | |

2.22 Sisäpiha

Sisäpiha lämpenee kesällä, jos siellä ei ole riittävästi ilmanvaihtoa tai tuuletusta. Lämpötilakerrostuma vaihtelee 0,5—1,0 °C/m riippuen muun muassa siitä, onko tilassa kattoikkunaa. Näissä laskelmissa otettiin sisäpihassa 0,5 °C/m lämpötilakerrostuma. Sisäpihan koneellisena tulo-poistoilmana on käytetty 1 l/s, m², jota ei jäähdytetä. (Optiplan Oy 2014.)

Jos sisäpihassa on kattoikkuna koko katon alalta, voi sisäpihan lämpötila kohota epämiellyttävän korkeaksi. Aukeavilla luukuilla saadaan tilaa tuuletettua, mutta lisäksi kattoikkunan pinta-alaa on rajoitettava, jotta olosuhteet saadaan viihtyisiksi. (Optiplan Oy 2014.)

Taulukossa 3 on esitetty sisäpihan maksimilämpötila kesällä eri tuuletus- ja kattoikkuna vaihtoehdoilla.

Taulukko 3. Sisäpihan maksimilämpötila kesällä eri tuuletus- ja kattoikkunavaihtoehdoilla (Optiplan Oy 2014).

| | Perustapaus | Aukotus ylhäällä ja alhaalla 0,1 % lattia-alasta, 2x0,25 m ² | Aukotus ylhäällä ja alhaalla 0,5 % lattia-alasta, 2x1,0 m ² | Aukotus ylhäällä ja alhaalla 1,0 % lattia-alasta, 2x2,4 m ² |
|----------------------------------|-------------|---|--|--|
| Sisäpiha, kattoikkuna | | | | |
| Lämpötila, lattianraja | 58 °C | 46 °C | 35 °C | 29 °C |
| Lämpötila, katonraja | 68 °C | 56 °C | 45 °C | 38 °C |
| B38 OH | 39 °C | 35 °C | 32 °C | 31 °C |
| Sisäpiha, ei kattoikkunaa | | | | |
| Lämpötila, lattianraja | 41 °C | 34 °C | 27 °C | 24 °C |
| Lämpötila, katonraja | 51 °C | 44 °C | 37 °C | 34 °C |
| B38 OH | 32 °C | 30 °C | 29 °C | 29 °C |

Kesäpäivän ulkolämpötila 16...25 °C

Suunnitteluratkaisussa on etsittävä tasapainoa kattoikkunan pinta-alan, koneellisen ilmanvaihdon ja kesällä käytettävien luukkujen pinta-alan suhteen. Yksi ratkaisuehdotus on seuraava:

- Ilmanvaihdon määrää lisätään 0,5 1/h, tällöin ilmavirta on 2,7 l/s, m².
- Kattoikkunaa on puolet kattoalasta.
- Aukotusten määrä on 2 x 1,0 m².

Alustavien tulosten mukaan sisäpihan lämpötila on tällöin lattianrajassa 30 °C ja katon rajassa 39 °C (Optiplan Oy 2014).

2.3 Talvitilanne korkeassa olohuoneessa

Korkea olohuone on talvitilanteessa haastavin lämmittää matalalämpöisellä lattialämmityksellä, koska tilan tarvitsema lämmitysteho on korkea matalampiin tiloihin verrattuna. Korkean ikkunan ja seinän aiheuttama kylmä pinta voi talvella aiheuttaa epäviihtyisyyttä. Kaksikerroksisen asunnon, esimerkiksi A24:n (73 m²) lämmitystehontarpeeksi on laskettu 2 250 W, mikä tarkoittaa olohuoneen lattia-alaa 45 m² kohden 50 W/m². Lattialämmityksellä pystytään tuottamaan lämmitystehoa 40–50 W/m², joten lämmitystehon tarve on lattialämmityksen ylärajoilla. Korkeisiin olohuoneisiin suositellaan lisäksi

kattoon säteilylämmittintä, jotta tilaan saadaan tuotua riittävästi lämmitystehoa. (Optiplan Oy 2014.)

Yksikerroksisen asunnon A27 (49 m²) lämmitystehon tarpeeksi on laskettu 1 220 W, joka tarkoittaa olohuoneen lattia-alaa 31 m² kohden 39 W/m². Tämä teho pystytään tuottamaan lattialämmityksellä. Lämmitysteho on tarkistettava tilakohtaisesti, eli riittääkö lattialämmitys vai tarvitaanko lisälämmitystä. (Optiplan Oy 2014.)

2.31 Ikkunaveto asunnossa

Ikkunavedon kannalta kriittisimmät tilat ovat kaksikerroksiset olohuoneet. Näissä tiloissa on kuusi metriä korkeat ja 1,2 metriä leveät ikkunat. (Optiplan Oy 2014.) Rakentamismääräysten mukaan rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että ilman liike, lämpösäteily ja pintalämpötilat eivät aiheuta epäviihtyisyyttä oleskeluun vyöhykkeen käyttöaikana. Riittävällä lämmitysteholla sisäilman lämpötila saadaan pidettyä 21 °C:n yläpuolella. Tämä ei kuitenkaan takaa lämpöviihtyvyyttä. Ikkunapinnat aiheuttavat talvella kahdella tavalla epäviihtyisyyttä:

- Kylmällä ikkunapinta jäähtyy ja huoneilmaa raskaampaa ilmaa virtaa alaspäin aiheuttaen vetoa.
- Kylmä ikkunapinta aiheuttaa säteilemällä tapahtuvaa lämmönsiirtoa, joka voidaan kokea säteilyvetona. (Optiplan Oy 2014.)

Sisätiloissa tunnetaan yleisesti vetoa, kun ilman nopeus ylittää 0,1 m/s. Rakentamismääräykset sallivat asuintiloissa talvella nopeuden 0,2 m/s, mutta viihtyvyyden kannalta kylmän ikkunapinnan aiheuttamaa konvektiovirtausta tulisi kompensoida ikkunan alle sijoitettavalla lämmityslaitteella, kun ilman nopeus ylittää 0,1–0,15 m/s. (Optiplan Oy 2014.)

Vetoa esiintyy eniten korkeilla ikkunoilla. Kapealla ikkunalla virtaus leviää säteittäisesti, ja sen nopeus pienenee jo lyhyellä matkalla. Näin ollen ikkunan kapeus pienentää vedon riskiä. Kohteeseen suositellaan mahdollisimman hyvää ikkunan lämmönläpäisykerrointa eli alhaisinta U-arvoa. Lattialämmitys ja katon säteilylämmitin vähentävät ikkunan aiheuttamaa vedon tunnetta. Sisäilman mitoituslämpötilaa nostamalla voidaan myös kompensoida kylmän ikkunapinnan vaikutusta. (Optiplan Oy 2014.)

2.32 Lämpöviihtyvyys asunnossa

Lämpöviihtyvyyttä voidaan arvioida PPD- ja PMV-viihtyisyysindekseillä, jotka ilmaisevat tyytyväisyyttä lämpöolosuhteisiin:

- Viihtyisyysindeksi PMV (*Predicted Mean Vote*) kuvaa suuren ihmisjoukon keskimääräistä lämpöaistimusta. Asteikkona +3 kuuma; +2 lämmin; +1 lämpimähkö; 0 neutraali; -1 viileähkö; -2 viileä; -3 kylmä.
- Viihtyisyysindeksi PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*) kuvaa olosuhteisiin tyytymättömien osuutta (5–100 %). (Optiplan Oy 2014.)

Lämpöviihtyvyydelle on esitetty standardissa SFS-EN 15251:2007 kategorialle 2 tavoitteeksi tyytymättömien osuus $PPD < 10\%$ ja lämpöaistimus lähes $-0,5 < PMV < 0,5$. (Optiplan Oy 2014.)

Taulukko 4. Lämpöviihtyvyys korkeassa olohuoneessa talvella (Optiplan 2014).

| | Sisäilman lämpötila | PPD | PMV |
|---|---------------------|--------------|-------------|
| Olohuoneen lämpöviihtyvyys talvella, lattialämmitys | 20,5...21,0 °C | 5,0...10,5 % | -0,2...-0,5 |
| Olohuoneen lämpöviihtyvyys talvella, lattialämmitys + säteilylämmitin | 21,0...21,0 °C | 4,6...9,7 % | -0,5...-0,2 |

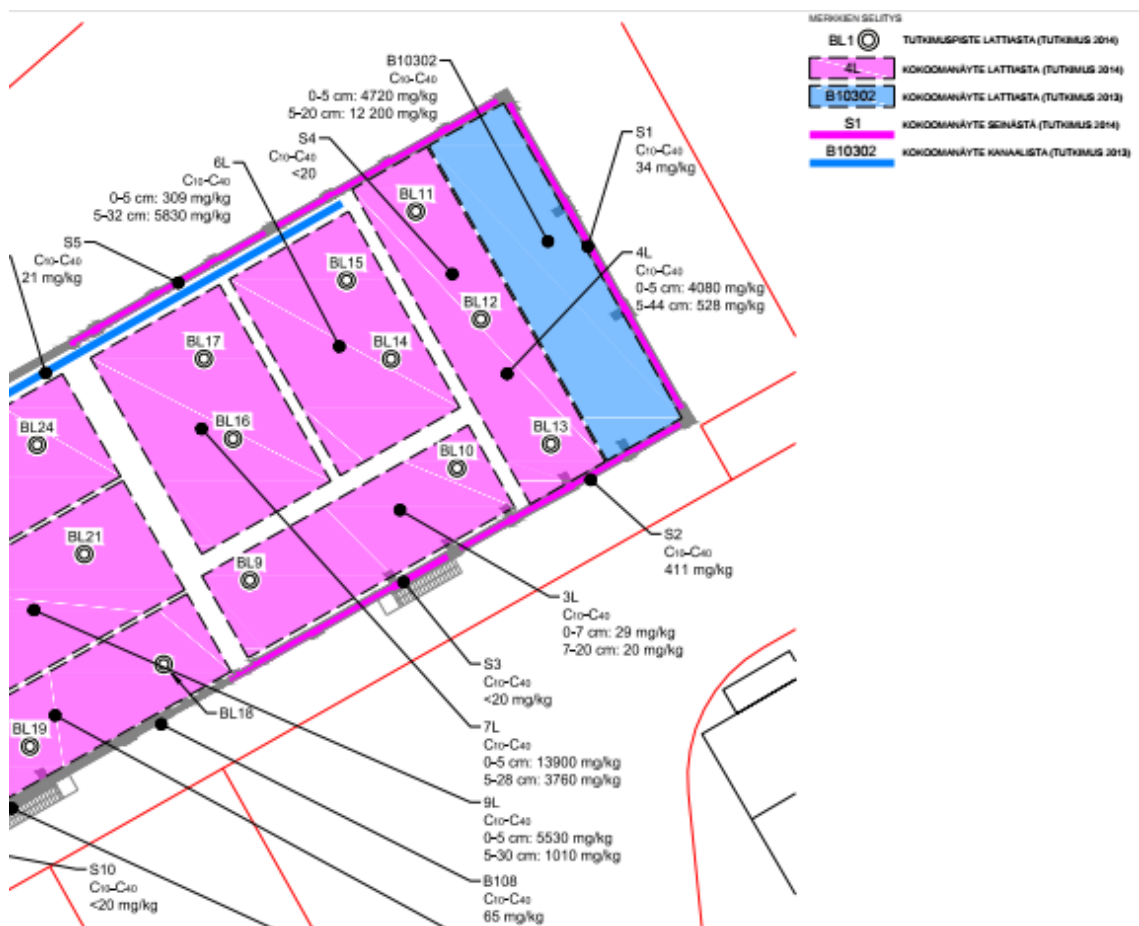
Ilman nopeus oleskeluvyöhykkeellä 0,2 m/s

Tämän arvion perusteella säteilylämmittimellä voidaan hieman parantaa tilan lämmönviihtyvyyttä korkeassa olohuoneessa (Optiplan Oy 2014).

3 PERUSTUSVAIHE

3.1 Pilaantuneet maa-ainekset

Loft-tehtaassa oli käytetty erilaisia kemikaaleja; testausalueella ja dieselhallissa voitelu- ja lämmitysöljyjä, metallisorvien alueella voiteluöljyä sekä pesupaikalla trikloorieteeniä (liuotinaine). Molemmiin puolin rakennusta sijaitsivat öljynerottimet, joihin öljyinen vesi oli johdettu. Rakennuksen pohjoispuolella sijaitsee tunneleita, joita pitkin muun muassa jarrulauhdevedet on johdettu Aurajokeen. L-tehdas on perustettu puupaaluille, joita on noin 80 senttimetrin välein koko rakennuksen alla. (Golder Associates Oy 2013.)



Kuva 1. Näytteenottopisteitä. (Golder Associates Oy 2013).

Maaperää pidetään normaalisti pilaantuneena, jos alue on ollut teollisuus-, varasto- tai liikennealueena, tai jos yksi tai useampi ainepitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohjearvon. (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007.)

Kohteen teollisesta historiasta johtuen kohteen rakenteissa oli korkeita öljyhiilivetyypitoisuuksia lähinnä lattiarakenteissa. Vuonna 2013 tutkimuksen aikana todettiin lattiarakenteissa korkeita öljyhiilivetyypitoisuuksia. Korkein pitoisuus todettiin näytteessä B10300 pintanäyte (0,0–10,0 cm), jossa öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus C10–C40 oli 22 500 mg/kg. Myös kolmessa muussa kokoomanäytteessä öljyhiilivetyypitoisuus C10–C40 ylitti 10 000 mg/kg ja lisäksi kolmessa betoninäytteessä todettiin C10–C40 yli 2 500 mg/kg pitoisuudet. Vuoden 2013 tutkimuksen aikana suurin osa todetuista öljyhiilivedyistä koostui raskaammista, voiteluöljyä vastaavista öljyhiilivetyjakeista C21–C40. Tämän tutkimuksen korkeimmat öljyhiilivetyypitoisuudet todettiin pintalaatassa 0–5 cm:n syvyydellä, mutta myös lähes jokaisen näytepisteen alueella todettiin myös korkeita pitoisuuksia 5,0–30,0 senttimetrin syvyydellä. (Golder Associates Oy 2013.)

Öljyjakeille C10–C40 on asetettu kynnysarvoksi 300 mg/kg ja raskaille C21–C40 öljyjakeille ylemmäksi ohjearvoksi 2 000 mg/kg. (Valtioneuvoston asetus maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot 214/2007.)

3.11 Jatkotoimenpiteet

Rakennuksen betonirakenteille ei ole käytössä kunnostustoimenpiteiden tarpeen määrittäviä haitta-ainepitoisuuteen perustuvia luokitteluja (esimerkiksi suurimpia sallittuja pitoisuuksia). Toimenpiteiden tarpeen määrittelyssä tulee lähteä siitä, etteivät betonirakenteissa todetut haitta-aineet saa aiheuttaa sisäilman laadun heikkenemistä ja sen seurauksena esimerkiksi terveyshaittaa kiinteistössä työskenteleville tai asioiville. L- tehtaaseen on suunnitteilla alimpaan kerrokseen pääosin paikoitustilaa ja sen yläpuolelle kerrokseen loft-tyyppisiä asuntoja. Öljyhiilivetyjen mahdolliseen haihtumiseen ja määrään sisäilmassa vaikuttavat öljyhiilivetyjen laadun lisäksi muun muassa lämpötila ja ilmanvaihto. Saneerauksen yhteydessä rakennuksen ilmastointi uusitaan ja tulevassa rakennuksessa sisäilman lämpötila tulee muuttumaan nykyisestä. Sallittu sisäilman haitta-ainepitoisuus on riippuvainen myös kulloisenkin tilan käyttötarkoituksesta. Lattiarakenteissa todettujen haitta-aineiden mahdollisesti aiheuttaman riskin ja/tai hajuhaitan poistamiseksi öljyyntyneet betonit esitetään purettavaksi tai eristettäväksi paiko-

tustilasta sellaisella lattiarakenteella, ettei suora kosketus öljyyntyneeseen lattiarakenteeseen ole mahdollista ja ettei öljyyntyneestä betonista pääse haihtumaan hiilivetyjä huonetilaan. Eristerakenteina on käytetty vastaavissa kohteissa esimerkiksi valettuja tiiviitä pintalaattoja, sulkuaineita tai tuuletettuja lattiarakenteita. Öljyyntynyt puulattia esitetään purettavaksi ja purkujäte luokitellaan pitoisuuksien perusteella vaaralliseksi jätteeksi. (Golder Associates Oy 2013.)

3.2 Paalutus

Nykyinen maanpinta on tehtaan edustalla noin tasolla +2,5 (N2000). Tehdas on perustettu paaluilla kovaan pohjaan. Maaperä on hallin ulkopuolella 20–35 metriä savea ja pinnassa 2–3 metriä tiivistä täyttöä. Savi on täytön alapuolella pehmeää ja lisäkuormitusten johdosta kokoonpuristuvaa. Saven lujuus on pienimmillään 15 kN/m². Syvemällä savi vaihtuu sitkeäksi ja silttiseksi sekä saven alla on moreenia. Moreenikerros on kairauksista sekä koepaalutusraportista pääteltynä kivinen. Pohjaveden pinta noudattelee Aurajoen pinnan vaihteluita ollen noin tasolla 0. (SM Maanpää Oy 2014.)

Paalutustyön suunnittelun ja toteutuksen tueksi kohteessa suoritettiin koepaalutus. Koepaaluja lyötiin kaksi kappaletta rakennesuunnittelijan osoittamaan paikkaan ja koepaalutus toteutettiin lyötävillä teräsputkipaaluilla. Paalutustyötä häirtasivat vanhat rakenteet ja puupaalut. Koepaalutuksen yhteenvedona todettiin, että kyseinen menetelmä ja paalutyyppi sopivat erittäin hyvin kohteen perustustyöhön. Paaluille sallitaan enintään 65 t:n kuorma, joka on kelvollinen sisätilojen paalutuksissa. (Sixways Oy 2014.)

Paalutustyö toteutettiin PTL3, eli vaativimman paalutusluokan ohjeistusta noudattaen. Käytettävät paalutyypivaihtoehdot on esitelty taulukossa 5.

Taulukko 5. Paalutyypit.

| | | | |
|-------------|---------|-------------------|---------------|
| RR140/10 | S440J2H | N _{sall} | 650 kN/paalu |
| HT140/10 | S460MH | N _{sall} | 650 kN/paalu |
| RR170/10 | S440J2H | N _{sall} | 850 kN/paalu |
| HT170/10 | S460MH | N _{sall} | 850 kN/paalu |
| RRs 170/10 | S550J2H | N _{sall} | 1100 kN/paalu |
| HT 170/12,5 | S460MH | N _{sall} | 1100 kN/paalu |

Taulukko 6. Arvioidut paalumenekit.

| Paalutyyppi | Kpl | Jm |
|-------------|-----|------|
| RR140/10 | 223 | 4460 |
| RR170/10 | 141 | 2820 |
| YHT: | 364 | 7280 |

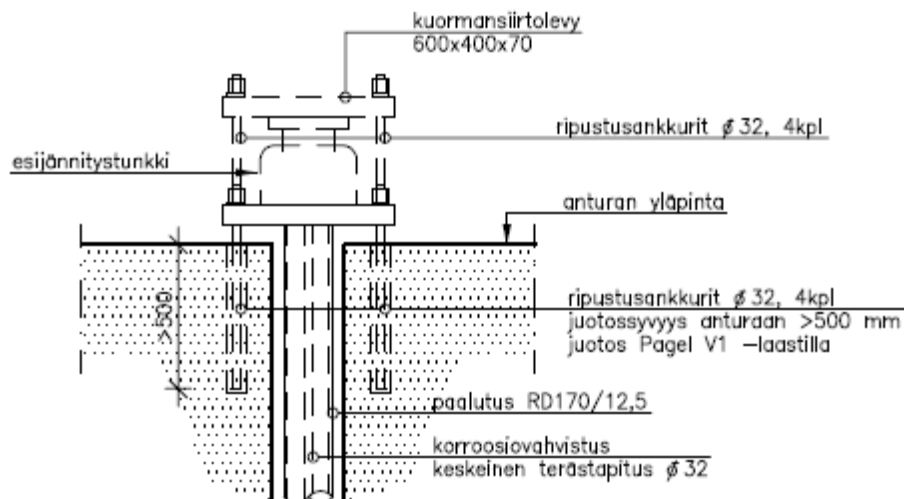
Kappalemäärät sekä jalkametrit ovat määräluettelosta.

3.3 Kuormansiirtorakenteet

Kerrostaloissa perustuksen vahvistukselle ilmenee yleensä tarvetta, kun rakennus on perustettu puupaluille, jotka toimivat niin kauan kun ne eivät pääse kuivumaan tai painumaan.

Kuvassa 2 on kuvattu kuormansiirron periaate tässä kohteessa. Paalujen esijännitysvoimat vaihtelivat 160 kN–400 kN.

Paalun jättöjännityksen periaate



Paalujen esijännitysvoima tarkennetaan työvaiheessa

Kuva 2. Kuormansiirron periaate.

Kuormansiirto toteutettiin asettamalla teräslevy paikoilleen ja tunkkaamalla kuormansiirto pitkäaikaiskuormitusta vastaavaan jännitystilaan.

4 RUNKOTYÖ

4.1 Kaavamääräykset

Asemakaava-alueilla ja alueilla, joilla on rakennuskielto asemakaavan laatimisesta, kohteen suojelu toteutetaan rakennussuojelulain 3. §:n mukaisesti. Rakennus voidaan määrätä suojeltavaksi, jos se ei ole mahdollista maankäyttö- ja rakennuslain säännöksillä tai rakennus on valtakunnallisesti merkittävä. (Ympäristöministeriö 2017.)

Rakennussuojelun 2. §:n mukaisesti kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennukset, rakennusryhmät ja rakennetut alueet voivat olla suojeltuja kohteita, jos niillä on merkitystä rakennushistorian, rakennustaiteen, rakennustekniikan, ympäristöarvojen, rakennuksen käytön tai siihen liittyvien tapahtumien tai ainutlaatuisuuden tai tyyppillisyyden kannalta. Rakennuksen kiinteä osa, kiinteä sisusta tai rakenteet voivat olla suojeltuja. (Ympäristöministeriö 2017.)

Kaavoissa käytettävät merkinnät ja määräykset edistävät asetettuja tavoitteita kohdealueella. Luonnosvaiheessa olevan kaavan sisältövaihtoehdot tutkitaan ja niiden vaikutukset arvioidaan. Keskeiset tiedot kootaan kaavaselostukseen, jolloin ne ovat kaavan hyväksymisessä käytössä. (Ympäristöministeriö 2017.)

Jos alkuperäistä käyttöä voidaan jatkaa, säilyy arvokkaiden alueiden ja yksittäisten kohteiden luonne parhaiten. Jos tämä ei ole mahdollista, on erityisen tärkeää löytää luontevia käyttömahdollisuuksia eri tahojen yhteistyönä. Laadittaessa asemakaavaa ajankohtaiseksi, vaihtoehdoksi tulee usein uusien käyttömahdollisuuksien etsiminen. Asemakaava luo käytölle edellytykset, tukee sekä ohjaa alueiden ja rakennusten korjausta sekä kunnostusta. Keskeistä säilyvyyden kannalta on, millaiseksi asemakaavan sisällöllinen kokonaisuus muodostuu aluerajauksista sekä käyttötarkoitus-, rakennusoikeus-, rakennusala-, rakentamistapa- ja muunlaisista merkinnöistä. (Ympäristöministeriö 2017.)

L-tehtaassa vesikaton perusmuoto tulee säilyttää ja ikkunajaon pysyä alkuperäisessä muodossaan. Uusia välipohjia (kuva 3) ja tiloja saa toteuttaa kaavan osoittaman rakennusoikeuden verran, mutta niin, että vähintään neljäsosa jää yhtenäiseksi ja avoimeksi valoaukoksi (sisäpiha, kuva 4). Rakennustyöt suoritetaan kokonaan rakenteista irrallisenä ja alkuperäiset rakenteet säilyttäen.



Kuva 3. Ensimmäisen kerroksen holvin laudoitus (Jatke Oy 2017).



Kuva 4. A–B-rappujen sisäpiha (Jatke Oy 2017).

Rakennuksen julkisen luonteen vuoksi tulee kulkuaukoille rakentaa katos tai vaihtoehtoisesti porttirakennelma teollisuushistorialliseen tyyliin. Autopaikoille kulku tulee rakentaa kiinteistön pätyyn. Rakennuksen joenpuoleiseen julkisivuun ei saa tehdä muutoksia, mutta muille julkisivuille on mahdollista toteuttaa vähäisissä määrin katoksia, portaita tai parvekkeita. (Asemakaava määräykset Loft-tehdas 2013.)

4.11 Suojellun julkisivun asettamat rajoitukset

Julkisivu voi olla suojeltu joko kaavoituksella maankäyttö- ja rakennuslain säädöksiin perustuen tai erityislaeilla. Rakennuksen lupaharkintaan (purkamislupa, toimenpidelupa, rakennuslupa, energiatehokkuusvaatimukset) vaikuttavat kaavojen suojelumerkinnot sekä niihin liittyvät määräykset. (Museovirasto 2017.)

Maankäyttö- ja rakennuslakia soveltava suojelu perustuu

-alueiden käyttöä ja rakentamista koskeviin yleisiin tavoitteisiin

- eri kaavatasoja koskeviin sisältövaatimuksiin
- eri kaavatasoilla annettaviin suojelumääräyksiin sekä yleiseen turmelemiskieltoon
- kiinteistön ylläpitovelvollisuutta koskeviin määräyksiin. (Museovirasto 2017).

Ennen töiden aloitusta pidettiin julkisivukatselmus, jossa kohde käytiin ulkopuolisesti läpi. Tarkoituksena oli löytää yhteinen linja, jolla vanha julkisivua tullaan korjaamaan ja siistimään. Julkisivuun pyrittiin tekemään mahdollisimman vähän muutoksia.

Kuvassa 5 näkyy vanha ikkunamalli ja kuvassa 6 uusi. Museoviraston linjaus oli, että vanha ikkunaruudukko tulee myös esiintyä uudessa julkisivussa. Ikkunoita kohteessa itsessään oli jo lukematon määrä, ja vaade ruudukon säilymiselle osoittautui rakennusliikkeelle haastavaksi. Haasteena oli löytää ikkunatehdas, joka kykeni toimittamaan ikkunat määräysten mukaisesti ja aikataulua noudattaen. Tämä näkyi 1-vaiheen sisätöiden alkaessa, kun tasoitustyöt jouduttiin aloittamaan, vaikka ikkunat eivät olleet paikoillaan. Ensimmäinen ikkunatoimitus viivästyi noin 6 viikkoa suunnitellusta.



Kuva 5. Ennen töiden aloitusta (Jatke Oy 2017).



Kuva 6. Kohteen luovutuksen jälkeen.

Kaavalla suojeltujen vanhojen ulkoseinien sisäpuoliset tiilipinnat puhdistettiin ja käsiteltiin pölynsidonalla. Vastaavasti jos huoneisto oli minimallisten tyylin mukainen, tiilipilarit maalattiin valkoiseksi. Ulkokuoliset julkisivut korjattiin, paikattiin ja siistittiin tarpeen sekä julkisivukatselmuksessa todetun mukaisesti sekä toteuttaen arkkitehtipiirustuksia. Asunnoissa esille jäävät betoni- ja tiilipilarit (kuva 7) ja palkit paikattiin, puhdistettiin sekä pölynsidontakäsiteltiin tai maalattiin valittavan brändin mukaan. (Huoneistokeskus 2017.)



Kuva 7. Valmiin asunnon puhdistetut tiilipilarit (Jatke Oy 2017).

Osa pilareista, jotka muodostivat kylmäsilian asuntoon, eristettiin Epatherm-levyillä, joiden pinnat rapattiin sekä maalattiin (Huoneistokeskus 2017).

4.3 Uuden liittäminen vanhaan rakenteeseen

Uuden betonirungon sovittaminen vanhan rakennuksen sisään aiheutti jonkin verran ylimääräisiä työvaiheita, kuten vanhojen pilarien pontittamisen ja tartuntaterästen injektoinnin vanhoihin rakenteisiin. Tavanomaiseen uudisrakennukseen nähden aikaa kului lähes kaksinkertainen määrä. Tämä osattiin huomioida A–B-portaan kokemusten pohjalta C–D-aikataulua tehdessä. Vanhojen rakenteiden mitat eivät aina olleet todellisuudessa samoja kuin suunnitelmissa, jolloin betonielementtejä jouduttiin välillä työstämään jonkin verran asennuksen aikana. (A. Luotonen, henkilökohtainen tiedonanto 13.3.2017.)

4.4 Puhdasvaluseinät

Puhdasvaluseinällä tarkoitetaan näkyville jäävää betonipintaa, jota ei tasoiteta ja maalata. Seinät ovat sen takia haasteellisia toteuttaa, että niiden pinta on saatava yhdellä

valukerralla valmiiksi ja korjaamisesta jää aina jälkensä. Kyseisiä pintoja tehdessä on oltava tarkka tieto, miten parhaaseen lopputulokseen päästään kerralla. Betoniin tulee valita mahdollisimman suuri raekoko ja siihen sopiva hienoaineismäärä, jolla notkeus, tiivistettävyyys sekä koossapysyvyys saadaan sopiviksi. Erityisesti tiivistys tulee suorittaa huolellisesti, koska kyseessä on valmispinta. (Rakennustieto Oy 2017.) Betonin suhteutuksen tavoitteena on homogeeninen ja hyvin kokonsa pitävä tiivistettävä massa, jonka kuivumiskutistuma olisi hyvin pieni. (Betoniteollisuus ry 2017.)

Pinnoissa suositellaan käyttämään sideaineena pelkästään sementtiä, koska seosaineet, esimerkiksi masuunikuona ja lentotuhka, saattavat jättää pinnan laikukkaaksi. Vesimäärän tulisi olla mahdollisimman pieni, mutta kuitenkin niin, ettei työstettävyyds karsi. Pienempää vesimäärän käyttöä tukee kutistuma sekä plastisen painuman pieneneminen (plastinen painuma saattaa aiheuttaa pintahalkeilua), tiiveyden paraneminen sekä lopullisen värin tasaisuus. (Betoniteollisuus ry 2017.)

Lämpötila tulee pitää tasaisena, jotta pinnasta saadaan tasavärinen. Itsetiivistyvää betonia käytettäessä pinnan väri saadaan yksinkertaisemmin tasaväriseksi. Ennen muotien purkua on tärkeä varmistaa, että betoni on saavuttanut vähintään 60 % nimellislujuudestaan. Lopuksi seinät käsitellään pölynsidonta-aineella, joka antaa pinnalle hiukan kiiltävän lopputuloksen. (Rakennustieto Oy 2017.)

Kohteessa toteutettiin elementtiseiniä puhdasvalumenetelmällä. Asunnot, jotka olivat valittu teollisen konseptin mukaisesti, sisälsivät kyseisen seinän, sekä rappukäytävissä oli puhtaaksi valettuja seiniä. Puhdasvaluseinä antaa loft-tyyliseen asuntoon rosoista pintaa, joka sopi hyvin tällaiseen kohteeseen.

4.41 Vaihtoehtoja puhdasvaluseinien suojeluun työn aikana

Puhdasvalun vaaleilla pinnoilla lika näkyy helposti eikä likaantumista voi täysin estää. Suojeluun on kuitenkin kehitetty suoja-aineita sekä suunnitteluohjeita, joilla asiaa voidaan korjata. Eniten ongelmia pääsääntöisesti aiheuttaa sadevedet, joista valumajälkiä syntyy. Tähän paras ratkaisu olisi sadevesien ohjaus pois seinistä, ja poistoputket tulisi sijoittaa niin, ettei vesi pääse roiskumaan seinälle tuulen vaikutuksesta. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 131.) Loft-tehtaassa mietittiin sääsuojauksen rakentamista julkisivujen ympärille, mutta suojaus jätettiin toteuttamatta sen rahallisten kustannusten vuoksi.

Betonipinta on huokoinen, jolloin vesi imeytyy siihen herkästi ja jättää tummemman kohdan. Kosteuden aiheuttamaa tummumista sekä likaantumista pystytään ehkäisemään. Tarkoitukseen on käytettävissä impregnointiaineita, jotka eivät juurikaan vaikuta pinnan sävyyn. Likaantumisen estoon käytetään antigraffitisuoja-aineita. Huonona puolena on, ettei aineiden käyttöikä ole pitkä, mutta työnaikaiseen suojeluun suoja-aine on riittävä. Jos pinta käsitellään antigraffitisuoja-aineella, on pintojen tuuleuksesta huolehdittava. Käytettävän suoja-aineen vesihöyryn vastuksen on oltava alhainen, jotta kosteus pääsee haihtumaan. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 32.)

Impregnointiaineet tekevät betonin pinnasta vettä hylkivän ja estävät kapillaarisen veden kulun pintakerroksen läpi. Tunnetuimpia impregnointiaineita ovat silaanit, siloksaanit ja silikonihartsit. Lisäksi käytössä on akryylejä ja teflonia. Betonipinnoille käytetään ainoastaan niille soveltuvia aineita, esimerkiksi silikonaatit eivät sovi betonille. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 32.)

Aineiden emäksisyyden kestävyys on rajallinen, joka tarkoittaa, että tuoreella pinnalla niitä ei voida hyödyntää. Ne kuivattavat betonia ja saattavat lisätä karbonatisoitumisprosessia (raudoituksen kemiallinen suoja häviää). Aineissa ei yleensä ole väripigmenttejä, mutta ne saattavat sisältää niitä, joten ennakkokokeiden teko on välttämätöntä. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 32.)

Töherrystenestoaineet estävät maalien, tussien ja muiden työnaikaisten merkintöjen imeytymisen syvemmälle. Pinnan helppo puhdistettavuus perustuu siihen, että jäljet on helppo poistaa suoja-aineesta tai koko suoja-ainekerros on helposti poistettavissa ja uusittavissa. Suoja-aineita on muun muassa erilaiset vahat, sakkaridit, akryylit, uretaanipitoiset aineet ja eri epoksit. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 132.)

Töherryksenestoaineiksi on suositeltu uhrautuvia, kuumalla vedellä poistettavia seoksia, jotka eivät lisää säärasitusta. Jäljet poistetaan pinnalta kuuma-ainepesulla, joka asettaa puhdistuksen ajankohdan ennen sisävalmistustöiden alkua. Puhdistuksen jälkeen betoni käsitellään uudelleen. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 133.)

Taulukossa 7 on esitetty aineiden laatuvaatimuksia. TALPI on betonijulkisivujen pinnoitteiden ja töherryksenestoaineiden koeohjelma. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 134.)

Taulukko 7. Kuivien sisätilojen pinnoille käytettävien aineiden laatuvaatimukset (Suomen Betoniyhdistys 2003, 134)

| Vaatus | Todentaminen |
|--|---|
| Parannettava merkittävästi puhdistettavuutta | TALPI:n puhdistettavuus koe |
| Oltava helposti poistettava kuumalla vedellä | TALPIN:n poistettavuus koe |
| Emissiovaatimukset M2-päästöluokituksen mukaisesti | Rakennusmateriaalien päästöluokituksen mukaiset todentamismenettelyt (www.rts.fi) |

Taulukko 8. Pinnoitteiden ja töherrystenestoaineiden ryhmittely (Suomen Betoniyhdistys 2003, 155)

| Suoja-aine | Kuvaus |
|---------------------|---|
| Pinnoite | Peittävä kalvo |
| Epäorgaaninen | Sideaine on epäorgaaninen. Ryhmään kuuluvat myös polymeerimodifoidut sementtipinnoitteet, joiden polymeerin kuiva-ainepitoisuus on yleensä yli 5% sementin kuivapainosta. |
| Orgaaninen | Sideaine on orgaaninen. Ryhmään kuuluvat myös polymeerisementtipinnoitteet, joissa kuiva-ainepitoisuus on yleensä yli 5% sementin kuivapainosta. |
| Töherrystenestoaine | Vaikeuttaa töherrysten ja jälkien tarttumista ja helpottaa poistamista. |
| Uhrautuva | Töherrystenestoaine, jonka mukana jäljet voidaan pestä pois painevedellä. |
| Puhdistettava | Töherrystenestoaineella käsitelty pinta voidaan puhdistaa valmistajan suosittelemalla liuotteella ja menetelmällä useita kertoja. |

Loft-tehtaassa ei työnaikaiseen suojaukseen varauduttu osaksi siitä syystä, että puhasvalutyö oli monelle työnjohtajalle uusi asia, ja lisäksi kohde sisälsi niin monta muuta asiaa, jotka aiheuttivat ylimääräistä työtä. Puhdistukseen kokeiltiin jälkepäin soodapuhallusta, vedellä pesua sekä varovasti hiekkapaperilla puhdistusta, joka osoitautui tässä tapauksessa parhaaksi vaihtoehdoksi. Työn jälki saatiin niin arkkitehtiä, tiilaa kuin asukkaitakin tyydyttäväksi.

Jälkeenpäin Luotonen totesi, että hänen mielestään sopivin ratkaisu saattaisi olla jo elementtitehtaalla pinnan päälle asennettava suojakalvo. Hän jatkaa, että suurin ongelma oli runkovaiheessa sadeveden tuomat valumajäljet betoniin. (A. Luotonen, henkilökohtainen tiedonanto 13.3.2017.)

4.5 Rakennuksen ilmatiiveys

Rakennuksen julkisivu koostuu pelkästään ikkunoista, jotka on kitattu sisä- ja ulkopuolelta, sekä vanhasta tiilipilarista, joka aiheuttaa kylmäsillan suoraan asuntoihin (Turun kiinteistökuivaus Oy 2016). Näistä johtuen ilmatiiveysmittaus oli erityisen tärkeä.

Rakennuksen ilmanpitävyys tarkoittaa, ettei hallitsemattomia ilmavuotoja ole aiheutunut rakennusvaiheessa. Yleisimpiä syitä ilmavuodoille ovat jäljelle jääneet raot, vaurioituneet höyrösulut sekä käytössä kuluneet rakennusosat. Tiiveys vaikuttaa oleellisesti rakenteiden kosteuden siirtoon ja ilmanpitävässä rakennuksessa kosteus ei kulkeudu vuotokohdista rakenteisiin. Rakennuksen parhaaseen ilmanvaihdon toimintaan vaikuttaa oleellisesti ilmanpitävyys. (Rakennustieto Oy 2017.)

Taulukko 9. Tiedot mittauksesta (Turun kiinteistökuivaus Oy 2016).

| | |
|--|---|
| Mittauksen kattavuus | Kaksi asuntoa |
| Ilmatilavuus | 220, 110m ³ |
| Vaipan ala | 264, 166m ² |
| Ala ja tilavuussuureiden ero | 5 % |
| Säätiedot | |
| Tuulennopeus/puuska/suunta | 4 m/s / 7 m/s /lounaistuulta |
| Sisälämpötila | 21 °C |
| Ulkolämpötila | 21 °C |
| Ilmanpaine | 1003 hPa |
| Paine-ero laitteiston asennuskohdassa | 1 Pa - 8 Pa |
| Käytetty laitteisto | |
| Paine-eromittarit | 1 kpl DG-700 Pressure&flow-gauge |
| puhaltimet | 1 kpl Minneapolis BlowedDoor model 4.1 |

Painekokeen toteuttamista varten tiivistettiin ilmanvaihtokanavat, viemärit, kaapelikourut ja läpivientiluukut, jotta tuloksesta saatiin mahdollisimman todenmukainen. Ilmanvuotokohdat määriteltiin merkisavulla asunnon ollessa alipaineinen. Vuotokohtia löytyi jalkalistojen välistä, alakatossa sijaitsevasta huoltoluukusta, sähkökaapin kaapeli liittymistä sekä rappukäytävän ovesta. (Varsinais-Suomen Kiinteistökuivaus Oy 2016.)

Suomen rakennusmääräyskokoelman D3 kohdassa 2.3.3 on määritelty rakennusvaipan q_{50} arvoksi $4 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ tai alle. Asuntojen q_{50} arvoiksi saatiin $0,39 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ ja $1,03 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$. Kyseiset arvot ovat suhteessa vaipan pinta-alaan 50 Pa:n erolla. Rakennuksen n_{50} arvoksi tuli $0,47 [1/\text{h}]$ sekä $1,56 [1/\text{h}]$, mikä tarkoittaa, että noin 0,5–1,5 kertainen rakennuksen ilmamäärä vaihtuu tunnissa 50 Pa:n alipaineessa. (Rakennustieto Oy 2017.)

Asunnot olivat ilmantiiveyden kannalta korkealla tasolla. Keskeinen tiiveysvaihtelu saattoi johtua siitä, että toisessa asunnossa oli kaksi ulosjohtavaa ovea. (Varsinais-Suomen Kiinteistökuivaus Oy 2016.)

Ilmanvuotoluku n_{50} ilmaisee, kuinka monta kertaa rakennuksen ilmatilavuus vaihtuu tunnissa rakennusvaipan vuotoreittien kautta, kun rakennukseen aiheutetaan 50 Pa:n ali- tai ylipaine. Rakennuksen sisätilavuus mitataan ulkovaipan sisäpintojen mukaan, välipohjia ei lasketa ilmatilavuuteen. (Rakennustieto Oy 2017.)

Ilmanvuotoluvulla q_{50} kuvataan rakennusvaipan keskimääräistä vuotoilmaa tunnissa 50 Pa:n paine-erolla kokonaissämittojen mukaan laskettua rakennusvaipan pinta-ala kohden ($\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$). Rakennuksen pinta-alaan lasketaan ulkoseinät aukotuksineen sekä ylä- ja alapohja. (Rakennustieto Oy 2017.)

5 KOHTEEN LUOVUTUS

5.1 Osittaisen luovutuksen haasteet

Ensimmäisen vaiheen luovutus oli heinäkuun lopussa 2016, jolloin YH-kotien omistama A–B-rappu tuli luovuttaa. Rakennustöiden viivästymisen takia päädyttiin osittaiseen luovutuksen, joka siirsi B-rapun luovutuksen elokuun loppuun. Autohalli rajattiin niin, että paikan omistajat pystyivät käyttämään hallia, eikä työmaalle ollut kulkua. Joenpuoleisella etupihalla niin ikään jatkuivat työt normaalisti, ja asukkaille järjestettiin turvallinen kulku pihalla sekä estettiin liikkuminen työmaa-alueella.

Luovutuksella tarkoitetaan kohteen omistuksen ja vastuiden siirtämistä käyttäjälle tai rakennuttajalle. Kyseessä ei ole kertaluotoinen tapahtuma, vaan monen tekijän muodostama prosessi, jolla pyritään siihen, että rakennus voidaan luovuttaa sovittuna aikana ja puutelistat korjattuna. Luovutusprosessi on käynnissä rakentamisen aikana ja jatkuu takuutöiden hyväksyttävään korjaukseen saakka. Prosessina luovutus on erittäin tärkeä rakennusliikkeelle, koska vaikutukset ovat suoranaiset rakennuttajaan tai tilaajaan. Suurissa kerrostalokohteissa luovutusta on erittäin hankala hallita lukuisien rakentamiseen liittyvien yhtymäkohtien vuoksi. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017.)

Rakennusliikkeet korostavatkin nykypäivänä asiakaslähtöisyyttä. Lisäksi rakennusliikkeet ovat ymmärtäneet, että hyvin järjestetty luovutus vaikuttaa suoraan kustannuksiin, kiireellisyyteen sekä on varsinkin imagollisesti suuressa roolissa. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017.)

Luovutusprosessin vaiheita on hankala rajata, osa yrityksistä katsoi luovutuksen alkavan myyjän ja tilaajan tapaamisesta, jossa sovittiin valmistus- ja luovutuspäivistä. Toisen yrityksen mielestä luovutus katsotaan alkavaksi rakennusluvan saamisen jälkeen ja kolmannessa laskennan aloituspalaverista. Asuntokohteissa prosessi voidaan jakaa kolmeen eri kohtaan: suunnitteluun, rakentamiseen ja luovutukseen. Jokaisella yrityksellä on omanlaisensa tavat. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017.)

Prosessi sisältää monia eri toimijoita. Kohteen pääurakoitsijan tärkeimmät henkilöt luovutuksessa ovat työpäällikkö, vastaava mestari sekä työnjohtajat. Myös toteuttajapuo-

lelta osallistuvat suunnittelijat ja hankkija. Valvojan rooli on varsinkin asiakkaan suhteen tärkeä, minkä vuoksi valvoja myös tekee oman puutelistansa puolueettomana tahona. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017.)

Loft-tehtaan ensimmäisen vaiheen luovutus jaettiin kahteen osaan rappujen mukaan. Rakennustöiden viivästymisestä johtuneista syistä myös A-rapun ylimmän kerroksen kaksikerroksiset asunnot luovutettiin jälkimmäisen yhteydessä. Haasteellisuus alkoi, kun asukkaita päästettiin asuntoihin, joissa oli vaihtelevasti pintapuolisia puutteita ja jonka jälkeen asukkaat alkoivat tarkemmin katsomaan virheitä. Rakennusliike jatkoi normaalisti seuraavan vaiheen rakentamista, mutta asukkaat toivoivat, että jokainen pieni puute tulisi korjata heti ilmoittamisen jälkeen. Tilanne olisi ollut täysin toinen, jos työmaa olisi loppunut kokonaan ja pieniä jälkeinpäin havaittuja puutteita olisi korjattu vuosikorjauksen yhteydessä.

Taulukko 10. Luovutusprosessin osapuolet ja tekijät (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017).

| Osapuolet | Keskeiset toimijat |
|---------------------|---|
| Asiakas | Valvoja Käyttäjä(t) Rakennuttajainsinööri Isännöitsijä Asukas |
| Pääurakoitsija | Projektipäällikkö Työpäällikkö Työnsuunnittelijat Vastaava työnjohtaja Työnjohtajat Talotekniikkakoordinaattori Työntekijät |
| Aliurakoitsijat | Työnjohto Nokkamies |
| Suunnittelutoimisto | Suunnittelija (ark, rak, lvis jne.) |
| Viranomainen | Rakennustarkastaja |

Asuntoon muuttavan silmissä rakennusliikkeen tulisi panostaa seuraaviin kolmeen kohtaan:

Huoltokirja

Huoltokirjaa tulisi täydentää kohteen etenemisen mukana, jotta se olisi suurimmaksi osaksi valmis noin kaksi kuukautta ennen luovutusta. Tällöin huoltoliike saadaan ajoissa ajan tasalle. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017.)

Asukaskansio

Hyvin tehty asukaskansio vähentää luovutuksen yhteydessä huomattavasti työmäärää. Keskeiset tiedot tulisi löytyä yhdeltä sivulta sekä yleisimpiin kysymyksiin tulisi varautua ”usein kysyttyä” -osiolla. Kansio tulisi jakaa asukkaille jo muutama viikkoa ennen muuttoa. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017.)

Asukkaiden informointi

Asukkaiden informointi muun muassa sähköpostilla, kysymystunneilla tai tiedotustilaisuuksilla luo positiivisen kuvan urakoitsijasta sekä vähentää kyselyitä luovutuksen jälkeen. Informoinnilla hyvissä ajoin on myös suora vaikutus asukkaiden tekemiin reklamaatioihin. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017.)

5.2 Rakennuksen vastaanotto ja toimenpiteet

Vastaanoton aikataulu

Aikataulu on kuvattu urakkarajaliitteessä. Jokaisen vastuuhenkilön tulee huolehtia aikataulun noudattamisesta sekä puutteiden viimeistelystä, jotta kohdetta ei luovuteta keskeneräisenä. Toimenpiteistä tehdään erillinen aikataulu. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Vastaanottotarkastuksen järjestäminen

Kohteen valmistuttua kutsutaan koolle urakoitsijat ja käyttäjän edustajat, jolloin tarkistetaan suunnitelmien mukaisuus sekä työn laadullinen puoli (Sanoma Media Finland Oy 2017).

Viranomaiskatselmuks

Jokaisen urakoitsijan tulee huolehtia omatoimisesti katselmuksien järjestäminen ja valvojan tulee olla läsnä katselmuksissa. Jollei kaikki katselmuksia todeta hyväksytyksi, urakkaa ei voida ottaa vastaan. Tarkastuksissa todetut virheet ja puutteet kirjataan vastaanottotarkastuspöytäkirjoihin. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Vastaanottokokous

Eri urakoiden vastaanottotarkistuksissa tarkastellaan suorituksen sopimuksenmukaisuus sekä kirjataan muutokset. Lopputarkastus pidetään RT 80209 - RT 80210 - RT 16-10245 korttien mukaisesti. (Sanoma Media Finland Oy.)

Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen

Työsuoritusta verrataan urakkasopimukseen vastaanottotarkastuksen yhteydessä (Sanoma Media Finland Oy 2017).

Maksusuoritusten pidättämiset sekä rakennuttajan vaatimukset

Todettujen virheiden ja puutteiden suorituksen varmistamiseksi urakoitsijalta saatetaan viimeisestä maksuerästä pantata prosentuaalinen summa. Normaalisti urakkaohjelma sisältää kohdan, jossa mainitaan viimeisen erän maksuunpanon ehtona olevan puutteiden ja virheiden hyväksyty korjaus. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Jos urakasta on päätetty jättää jokin osio toteuttamatta eikä osiota vastaavaa summa ole vähennetty, tulee vastaanottotarkistuksessa pidättää summa hyvittämistä varten. Rakennuttaja voi hyväksyä laadun alenemisen, jos työ ei täytä sopimuksen vaatimia kohtia ja se hyvitetään rakennuttajalle viimeisen erän yhteydessä. Töiden viivästyimestä voidaan vaatia urakoitsijalta korvausta ja korvausehdotus tulee ilmoittaa viimeistään vastaanottotarkastuksen yhteydessä. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Luovutettavien asiakirjojen tarkastus

Urakoitsijoiden tulee luovuttaa sopimusten mukaiset luovutusasiakirjat tilaajalle viimeistään vastaanottotarkastuksen yhteydessä. Asiakirjojen sisällön ja oikeellisuuden tarkastavat tilaajan edustajat. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Puutteiden korjaus ja jälkitarkastukset

Vastaanottotarkastuksen yhteydessä kirjatut puutteet sekä virheet tulee korjata viipymättä ja viimeistään tarkastuksessa sovitussa aikataulussa. Rakennuttaja suorittaa jälkitarkastuksen, kun virheet sekä puutteet ovat urakoitsijoiden toimesta korjattu. Rakennuttaja kustantaa ensimmäisen jälkitarkastuksen. Jos virheitä sekä puutteita ei ole korjattu sovittuun aikamäärään mennessä, veloitetaan urakoitsijalta rakennuttajalle aiheutuneet kustannukset. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Vakuuksien jatkumisen valvonta

Urakoitsija luovuttaa rakennuttajalle rakennusajan vakuudet, jotka vaihdetaan luovutuksen jälkeen takuuajan vakuuksiin. Rakennusajan vakuuksia ei palauteta urakoitsijalle ennen kuin urakoitsija on luovuttanut hyväksyttävän takuuajan vakuuden. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Jos urakoitsija ei luovuta takuuajan vakuutta rakennusaikaisen vakuuden voimassaolon aikana, tullaan asiasta reklamoimaan noin kaksi viikkoa ennen vakuuden voimassaoloajan päättymistä. Tilaajan puolesta on henkilö, joka pitää kirjaa urakoitsijoiden luovuttamista vakuuksista. Listaan tulee olla merkittynä urakoitsija, vakuuden antaja, vakuuden numero ja määrä sekä voimassaoloaika. Lisäyksenä listaan merkitään vakuuden luovutus- ja palautusajankohta. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

Taloudellinen loppuselvitys

Jokaisesta urakasta tehdään taloudellinen loppuselvitys kahden kuukauden sisällä lopputarkastuksesta. Loppuselvityksessä selvitetään osapuolien vaateet toiselle, jos tällaiseen on aihetta. (Sanoma Media Finland Oy 2017.)

5.3 Työpäällikkö Sami Laaksosen haastattelu

Haastateltava Sami Laaksonen toimi Loft-tehtaan 1–vaiheen tuotantoinisnööriä, minkä jälkeen siirtyi nykyisen Jatke Länsi-Suomi Oy:n työpäälliköksi ja toimi 2–vaiheen

työpäällikkönä. Kysyttäessä Laakoselta, miten hän koki osittaisen luovutuksen, tulee hänelle ensimmäisenä mieleen, että ajatuksena se oli hyvä juttu, koska tässä tapauksessa oli vähemmän viimeisteltäviä asuntoja kerralla. Hän jatkaa kertomalla, että toisaalta A-porras vei valtaosan työvoimasta ja keskittymisestä, minkä seurauksena B-porrasta ei kyetty edistämään tarpeeksi A-portaassa vallinneen kiireen takia.

Suurimmiksi haasteiksi hän mainitsee juurikin työvoimallisen pulan, joka ajoi lähes kaiken käytettävän työvoiman pelkästään toiseen rappuun. Laaksonen toteaa myös näin jälkeempäin ajateltuna, että B-porrasta ei olisi missään nimessä saanut ”rauhottaa” kokonaiseksi kuukaudeksi. Lisäksi heinäkuun lomakausi aiheuttaa normaalissakin aikataulussa ongelmia. Rappu olisi vaatinut omat työnjohtajat sekä työntekijät, jotka olisivat keskittyneet pelkästään kyseiseen rappuun. Myös arkkitehdin vaativuus aiheutti normaalia enemmän työtä pintojen laatuvaatimuksilla varsinkin vanhoissa betonipinnoissa sekä puhtasvaluseinissä. Laaksonen mainitseekin, että näihin kului paljon ylimääräisiä tunteja ja sitä kautta rahaa, jatkaa, että luovutuksen siirtäminen kuukaudella olisi saattanut tulla kokonaisuudessa Jatkeelle edullisemmaksi.

Luovutusaikataulusta keskustelussa Laaksonen toteaa, että itse luovutusaikataulussa ei ollut vikaa, vaan asuntojen valmiusaste ei ollut lähelläkään luovutukseen vaadittavaa. Yleisen myöhässä olon selittää ylimääräiset 1,5-kuukautta, jotka menivät perustuvaiheessa sekä ikkunatoimitusten myöhäinen ajankohta.

Asuntojen puutelistojen korjauskierteeseen Laaksonen toteaa yhdeksi syyksi työmaan jatkumisen seinän takana, jolloin koko ajan oli paikalla henkilökuntaa. Hän mainitsee myös, että tietenkään tällaista kierrettä ei olisi syntynyt, jos asunnot olisi saatu kerralla tehtyä kuntoon. Suurimmaksi syyksi muodostui eräiden aliorakoitsijoiden työnjälki.

6 YHTEENVETO

Kohde on luovutettu toisen vaiheen toimistoja lukuun ottamatta. Työmaan ajallinen kesto oli noin kolme vuotta, joka kertoo kohteen laajuudesta, kohde olikin alkaessaan suurin Turussa käynnissä oleva työmaa. Ensimmäinen vaihe oli kaikin puolin opettelu. Suurimmat syyt olivat kohteen ainutlaatuisuus ja muutama väärin valittu aliurakoitsija sekä suunnitelmien vajaavaisuus, joita täydennettiin työnaikaisesti. Toisessa vaiheessa tiedettiin arkkitehdin vaatimustaso säilytettäville rakenteille sekä kohdat, jotka olivat ongelmallisia ja niihin osattiin varautua. Vaikka ensimmäinen vaihe myöhästyi, lopullinen luovutus saatiin asuntojen osalta pysymään yleisaikataulussa työnjohdon, muiden osallisten sekä urakoitsijoiden tietäessä enemmän loft-rakentamisesta. Vanhojen kiinteistöjen sekä rakennusten muuttaminen asuinkäyttöön tai muuhun vastaavaan käyttöön on Suomessa yleistynyt viimeisen 10 vuoden aikana ja kasvaa edelleen.

Tämä työmaa antoi paljon tietoa ja kokemusta rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamisesta, vaikka täytyy muistaa, että jokainen normaalikin työmaa on lähestulkoon ainutlaatuinen, puhumattakaan loft-rakentamisesta. Jatkossa kun Jatke Oy:lle tulee samantapaisia kohteita, tiedetään paremmin ennen työmaan aloitusta, kuinka paljon eri litteroille tarvitsee varata resursseja ja miten varsinkin ensimmäisessä vaiheessa kohdattuun työvoiman totuudenmukaiseen tarpeeseen osataan varautua. Tärkeänä oppina voidaan pitää myös aliurakoitsijoiden valintaprosessia. Kohteessa tuli opittua, että tarjousvaiheessa edullisin ei ole aina kokonaistaloudellinen vaihtoehto. Ajallisesti verrattaessa normaaliin kerrostalorakentamiseen rakennuksen asuinkäyttöön muuttaminen vastaa noin 1,5-kertaista aikaa, kun otetaan huomioon kohteen purkutöiden ja itse kohteen laajuus. Jatkossa osittainen luovutus osataan hoitaa paremmin sekä suunnitelmien vajaavaisuuteen osataan suhtautua toisella tapaa. Voidaan todeta, että tämän tyylliset kohteet vaativat niin suunnittelijoiden, tilaajaan, urakoitsijoiden, hankintapuolen kuin työntekijöidenkin yhteistyötä.

Työn suorittaminen antaa hyvät lähtökohdat seuraavaan samantapaiseen työhön. Enemmän huomiota vaativat työvaiheet, miehistön tarve, aliurakoitsijoiden valinta ja kustannusten ennustaminen helpottuvat kokemuksen avulla.

LÄHTEET

Miralles, J. 2010. Lofts. Barcelona: FKG.

Suomen Betoniyhdistys ry. 2003. BY 40 betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Huoneistokeskus 2017. Uudiskohteet. Viitattu 10.2.2017 <http://www.huoneistokeskus.fi/uudisyhtio/86440>.

Jatke Oy 2017. Kiinteistökehitys. Viitattu 10.2.2017 <http://www.jatke.fi/kiinteistokehitys/wartsilan-loft-tehdas-turku/perustiedot>.

Loft-tehdas 2017. Historia. Viitattu 10.2.2017 <http://www.loft-tehdas.fi/historia>

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Viitattu 17.4.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214#Pidm1671600>.

Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnykset ja ohjeet. Viitattu 17.4.2017. <http://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/5382.pdf>.

Museovirasto 2017. Suojellut rakennukset Suomessa. Viitattu 20.3.2016 <http://www.nba.fi/fi/File/1836/suojellut-rakennukset-maaritykset-ja-kohdejoukot.pdf>.

Palveleva olosuhdevalvontajärjestelmä OVA 2017. Kiinteistöt ja rakennusteollisuus. Viitattu 10.4.2017 https://www.ova.fi/kayttokohteet/kiinteistot_ja_rakennusteollisuus.

Rakennustieto 2017a. Paikallavaletut puhdasvalupinnat. Viitattu 11.3.2017 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120502.pdf>.

Rakennustieto 2017b. Rakennuksen tiiveysmittaus. Viitattu 6.5.2017 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK130504.pdf>.

Rakennustieto 2017c. Sisäilmaluokitus uudistettiin. Viitattu 17.4.2017 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020303.pdf>.

Rakentaja.fi 2017. Rakennuksen vastaanotto. Viitattu 10.4.2017 https://www.rakentaja.fi/artikkelit/4517/rakennuksen_vastaanotto.htm.

Valmisbetoni 2017. Puhdasvalupinnat. Viitattu 11.3.2017 <http://www.valmisbetoni.fi/suunnittelu/puhdasvalupinnat>.

Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2017. Rakennushankkeen luovutusprosessin kehittäminen. Viitattu 10.4.2017 <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2236.pdf>.

Ympäristöministeriö 2017. Kesäajan lämpötilojen laskentaopas. Viitattu 10.4.2017 <http://www.ym.fi/download/noname/%7B7B8D0893-4715-4FD1-B685-D2B71D6A6559%7D/31274>.

Ympäristöministeriö 2017. Asemakaavamerkinnot ja -määräykset. Viitattu 5.4.2017 [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Maankaytto_ja_rakennuslaki_2000_sarja/Opas_12_Asemakaavamerkinnot_ja_maaraykset\(4437\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Maankaytto_ja_rakennuslaki_2000_sarja/Opas_12_Asemakaavamerkinnot_ja_maaraykset(4437)).

Liite 1. Asemakaava määräykset Loft-tehdas

ASEMAMAÄRÄYKSET JA ARAAMUKSET KAVU/2018
MYYNTI- ja VAHJASTUS
KSL 2012

AL-1

Alue, jolla on asemakaavassa osoitettu, rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön.

AL-2

Rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön.

AL-3

Rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön.

ALUEEN KÄYTTÖ JA ARAAMUKSET

Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön.

ALUEEN KÄYTTÖ JA ARAAMUKSET

Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön.

ALUEEN KÄYTTÖ JA ARAAMUKSET

Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön.

ALUEEN KÄYTTÖ JA ARAAMUKSET

Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön. Alueella on osoitettu rakennuskoetta koskevat alueet, jotka on tarkoitettu rakennuskoetta koskevan alueen käyttöön.

Liite 2. Selvitys pilaantuneesta maa-aineksesta

SELVITYS / VASTAA
LIEVÄSTI PILAANTU

SELVITYKSEN TEKIJÄ

| | |
|--|--------------------------|
| Nimi tai toiminta: Ekokem-TSJ Yrityspalvelut Oy | Liike- j 15600 |
| Lähiosoite: Ravurinkatu 40 | Postin: 20360 |
| Yhteyshenkilön nimi: Taru Harjula | Puhelin: 010 7551 557 |
| Sähköposti: toni.harjula@ekopartneri.fi | Faksi: |

MAA-AINEKSEN KAIVUALUETTA KOSKEVAT TIEDOT

| | | |
|--|---|---------------------------|
| Kunta: Turku | Kaupunkiosasto / kortteli / toimii Rr:o Itäinen rantakatu 74 | Kylä / tilan nimi / tila: |
| Katuosoite: Itäinen rantakatu 74 | Postinumero ja postitoimipa 20610 | |
| Käsitteistön omistajan / haltijan nimi: Jatke Oy Varsinais-Suomi | Puhelin: 0400567467 | |
| Omistajan / haltijan katunumero: Promsakuja 1 | Postinumero ja postitoimipa 21410 Vanhailinna | |
| Saneerauksen ympäristöluvan / ilmoituksen tunnustiedot / muut tiedot: Yhteyshenkilö: Ari Lyytikäinen 0400 567 467 | | |

PILAANTUNUTTA MAA-AINESTA KOSKEVAT TIEDOT

| | |
|--|----------------|
| Selvitys pilaantuneen aiheuttaneesta aineesta / aineista ja pitousoikeudesta: Lievästi pilaantunut betonijäte/ Öyhyäliveädyt C10-C40 1200 mg/kg | |
| Lievästi pilaantuneen maa-aineksen määrä (m3): 15 | Maaperätiedot: |

TOIMITUSTA KOSKEVAT TIEDOT

| | |
|--|---|
| Massojen tuottajan / haltijan / omistajan nimi: Jatke Oy Varsinais-Suomi | |
| Osoite: Promsakuja 1, 21410 Lieto | Laatutusosoite: Keskikatu 2, 45100 Kouvola |
| Massojen toimitusaikataulu: vko 44 -47 | Massojen tuloja / kuljettaja: Turun Maanrakennus |
| <input type="checkbox"/> Saneeraustyön päätuskokouksen pöytäkirja liitteenä mro: | |

TOIMITUKSESTA VASTAAVAN HENKILÖN ALLEKIRJOITUS

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| Paikka: Turku | Päivämäärä: 30.10.2014 |
| Allekirjoitus: | Nimen selvitys: Ari Lyytikäinen |

Liite 3. Paalujen esijännitysvoimat

LOFT-TEHDAS, VAIHE 2

Paalujen esijännitysvoimat

| Paalunro. | Esijännitysvoima (kN) | Paalunro. | Esijännitysvoima (kN) |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| 4101 | 380 | 4197 | 280 |
| 4102 | 380 | 4198 | 280 |
| 4103 | 320 | 4216 | 320 |
| 4104 | 400 | 4217 | 320 |
| 4105 | 320 | 4218 | 320 |
| 4106 | 400 | 4221 | 280 |
| 4107 | 380 | 4222 | 280 |
| 4108 | 380 | 4223 | 280 |
| 4109 | 380 | 4224 | 280 |
| 4110 | 380 | 4235 | 320 |
| 4111 | 380 | 4236 | 320 |
| 4114 | 320 | 4237 | 320 |
| 4116 | 380 | 4238 | 190 |
| 4117 | 380 | 4239 | 190 |
| 4118 | 380 | 4240 | 320 |
| 4119 | 380 | 4241 | 320 |
| 4120 | 380 | 4242 | 320 |
| 4121 | 380 | 4243 | 190 |
| 4122 | 380 | 4244 | 190 |
| 4123 | 320 | 4245 | 320 |
| 4124 | 320 | 4246 | 320 |
| 4125 | 320 | 4249 | 380 |
| 4141 | 260 | 4250 | 380 |
| 4142 | 260 | 4251 | 320 |
| 4143 | 260 | 4252 | 320 |
| 4144 | 260 | 4253 | 260 |
| 4147 | 320 | 4254 | 260 |
| 4148 | 320 | 4255 | 260 |
| 4151 | 320 | 4256 | 260 |
| 4152 | 320 | 4257 | 380 |
| 4155 | 320 | 4258 | 380 |
| 4156 | 320 | 4259 | 260 |
| 4158 | 320 | 4260 | 260 |
| 4159 | 320 | | |
| 4160 | 320 | 7201 | 160 |
| 4169 | 240 | 7202 | 160 |
| 4170 | 240 | 7240 | 260 |
| 4171 | 240 | 7241 | 260 |
| 4172 | 240 | 7242 | 260 |
| 4174 | 320 | 7243 | 260 |
| 4175 | 320 | 7244 | 260 |
| 4176 | 320 | 7245 | 260 |
| 4195 | 280 | 7246 | 260 |
| 4196 | 280 | 7247 | 260 |