



1970-LUVULLA RAKENNETUN TIILIVERHOILLUN OMAKOTITA- LON SANEERAUS JA LAAJENNUS

1970-LUVULLA RAKENNETUN TIILIVERHOILLUN OMAKOTITALON SANEERAUS JA LAAJENNUS

Mikko Juvani
Opinnäytetyö
Syksy 2012
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon ko.

Tekijä: Mikko Juvani
Opinnäytetyön nimi: 1970-luvulla rakennetun tiiliverhoillun omakotitalon saneeraus ja laajennus
Työn ohjaaja: Martti Hekkanen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2012
Sivumäärä: 52 + 4 liitettä

Tämä opinnäyte työ käsittelee 1970-luvulla rakennetun tiiliverhoillun omakotitalon saneerausta ja laajennusta. Työssäni käydään läpi hankkeen eri vaiheet suunnittelusta aina rakentamisvaiheeseen avaten niiden sisältöä. Lisäksi käyn läpi esimerkkikohteen avulla saneerauksen kustannuksia ja vertaan niitä uudisrakennuskohteeseen. Opinnäytetyön tuloksena syntyi tarkastuslista asioista, joita 1970-luvulla rakennetun pientalon korjaamisessa tulee ottaa huomioon.

Hankkeen tavoitteena oli saneerata vanha omakotitalo vastaamaan nykypäivän vaatimuksia niin energiatehokkuuden kuin asumismukavuuden kannalta. Lopputuloksena on toimiva 2000-luvulle päivitetty omakotitalo niin teknisesti kuin asumismukavuudenkin suhteen.

Asiasanat: korjaushankkeen perusvaiheet, 1970-luvun pientalot, korjaushanke

ALKULAUSE

Haluan kiittää työni ohjaaja Martti Hekkasta sisällön ohjauksesta, palautteesta työtäni kirjoittaessani, sekä kannustuksesta työni valmiiksi saamiseksi. Erityisesti haluan kiittää vanhempiani kaikesta tuesta mitä olen saanut koko opiskelujeni ajan. Kiitokset myös vaimolleni Leenalle kannustuksesta.

12.11.2012

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 OMAKOTITALOT 1970-LUVULLA	8
2.1 Pientaloarkkitehtuuri 1970-luvulla	8
2.2 1970-luvun talojen ongelmia	9
2.3 Tarkastuslista asioista, joita 1970-luvulla rakennetun pientalon korjaamisessa tulee ottaa huomioon	12
3 KORJAUSHANKKEEN SUUNNITTELU	13
3.1 Suunnitteluvaihe	13
3.2 Lähtökohta	16
3.3 Suunnitteluvaihe	16
4 KORJAUSHANKKEEN TOTEUTUS	19
4.1 Toteutusvaiheen sisältö	19
4.2 Töiden valvonta	19
4.3 Hankkeessa huomioituja seikkoja	20
4.3.1 Koneet ja laitteet	21
4.3.2 Suojaus ja varastointi	21
4.3.3 Työturvallisuus	21
4.4 Purkutyövaihe	21
4.5 Perustustyöt	23
4.5.1 Antura ja sokkelityöt	24
4.5.2 Salaojitus ja sadevesijärjestelmä	25
4.5.3 Routasuojaus	26
4.5.4 Täyttötyöt	26
4.6 Maanvarainen laatta	27
4.6.1 Vesijohdot ja viemärointi	27
4.6.2 Alapohjan eristys	28
4.6.3 Betonilattian raudoitus ja sähkölämmityskaapeleiden asennus	28
4.6.4 Teräsbetoni-laatan valutyöt	28

4.7 Runkotyövaihe	29
4.7.1 Laajennusosien runkotyöt	29
4.7.2 Vesikatto ja sen rakenteet	32
4.7.3 Ilmastointiputkien ja viemärinuuletusputkien asennus	33
4.8 Julkisivutyöt	33
4.8.1 Lämpörappaus	34
4.8.2 Ikkunat ja ulko-ovet	34
4.8.3 Terassin teko	35
4.9 Lämmöneristystyöt	35
4.9.1 Lämmöneristys ja höyrynsulkumuovien asennus	36
4.9.2 Lisäeristys	37
4.10 Tilojen pintarakenteet	38
4.10.1 Sisäkaton koolaus	38
4.10.2 Ulkoseinien sisäpuolien levytys	38
4.10.3 Väliseinärungot ja niiden levyttäminen	39
4.10.4 Sisäkattojen levyttäminen	40
4.10.5 Betonilattioiden hionta	40
4.10.6 Saunan rakentaminen	41
4.10.7 Pesuhuoneen rakentaminen	41
4.11 Sisustustyövaihe	43
4.11.1 Tasoitetyöt ja röpelöruiskukatto	43
4.11.2 Sisäpintojen maalaus	43
4.11.3 Lattioiden asennus	44
4.11.4 Väliovien asennus	44
4.11.5 Listoitustyöt	45
4.11.6 Kaluste asennus	45
4.11.7 LVIS-lopputyöt	45
4.12 Yhteenvedo hankkeen toteutusvaiheesta	46
4.12.1 Kustannukset TALO-80 pääryhmiin jaettuna	47
5 POHDINTA	49
LÄHTEET	50
LIITTEET	52

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään 1970-luvulla rakennetun tiiliverhoillun omakotitalon saneerausta sekä laajentamista nykypäivän vaatimalle tasolle. Tutkimus perustuu todellisessa kohteessa tehtävään havainnointiin ja kirjallisuuden perusteella hankittuun tietoon aikakauden rakentamistavasta.

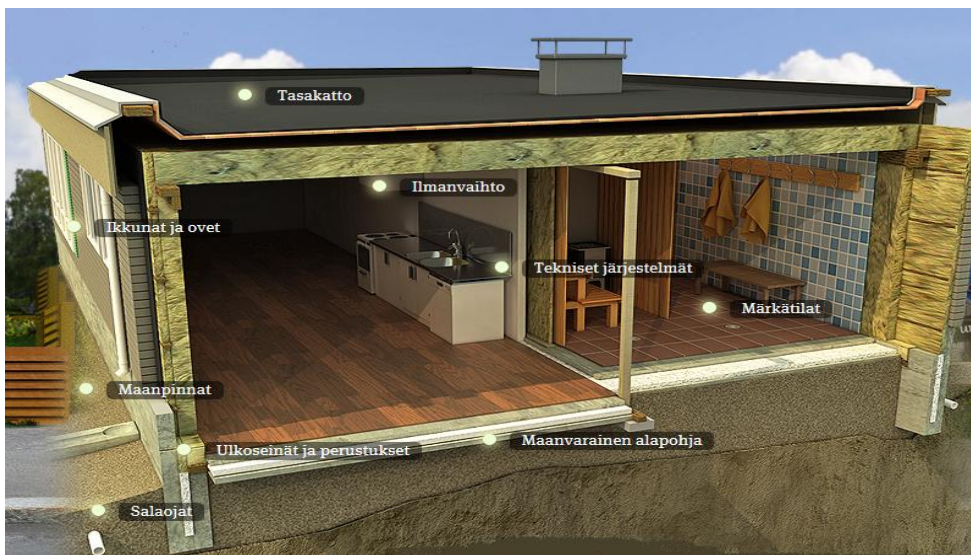
Työn voi jakaa kyseisessä kohteessa purkutyövaiheeksi ja uudisrakennusvaiheeksi, koska ensimmäisessä vaiheessa talosta purettiin lähestulkoon kaikki pois ja jäljelle jäi ainoastaan kantavat ulkoseinät sekä vanha vesikattokatto. Uudisrakennus vaiheessa kohteeseen rakennettiin laajennusosia joissa toimii eteinen sekä uudet pesutilat.

Opinnäytetyön tuloksena on tarkastuslista erilaisista asioista, joita 1970-luvulla rakennetun pientalon korjaamisessa tulee ottaa huomioon. Lisäksi työstäni löytyy kustannusvertailua saneerauksen ja uudisrakennuksen välillä. Myös esimerkkikohteen kustannuksista olen tehnyt erillisen taulukon.

2 OMAKOTITALOT 1970-LUVULLA

2.1 Pientaloarkkitehtuuri 1970-luvulla

Kun 1970-luvulla pientaloja ryhdyttiin rakentamaan, oli ihanteena ja arkkitehtuurisesti yleistä, että omakotitalot olivat matalia ja laatikkomaisia. Ulkomailta saatujen oppien ja esimerkkien avulla unohdettiin, että minkälaiset olosuhteet Suomessa vaikuttavat. Rakentaminen oli kiivasta 1970-luvulla, ja talojen piirustuksia jopa kopioitiin töiden nopeuttamisen vuoksi. Uusia rakenneratkaisuja ja materiaaleja otettiin tuolloin paljon käyttöön, vaikkei niiden toimivuudesta, kestävyydestä eikä kosteusteknisistä toiminnoista ollut tietoa. Tästä syntyneet ongelmat ovat nyt nähtävissä omakotitalojen kosteus- ja homeongelmina. Kuvassa 1 on nähtävissä 1970-luvulla rakennetun pientalon ongelmakohtia.



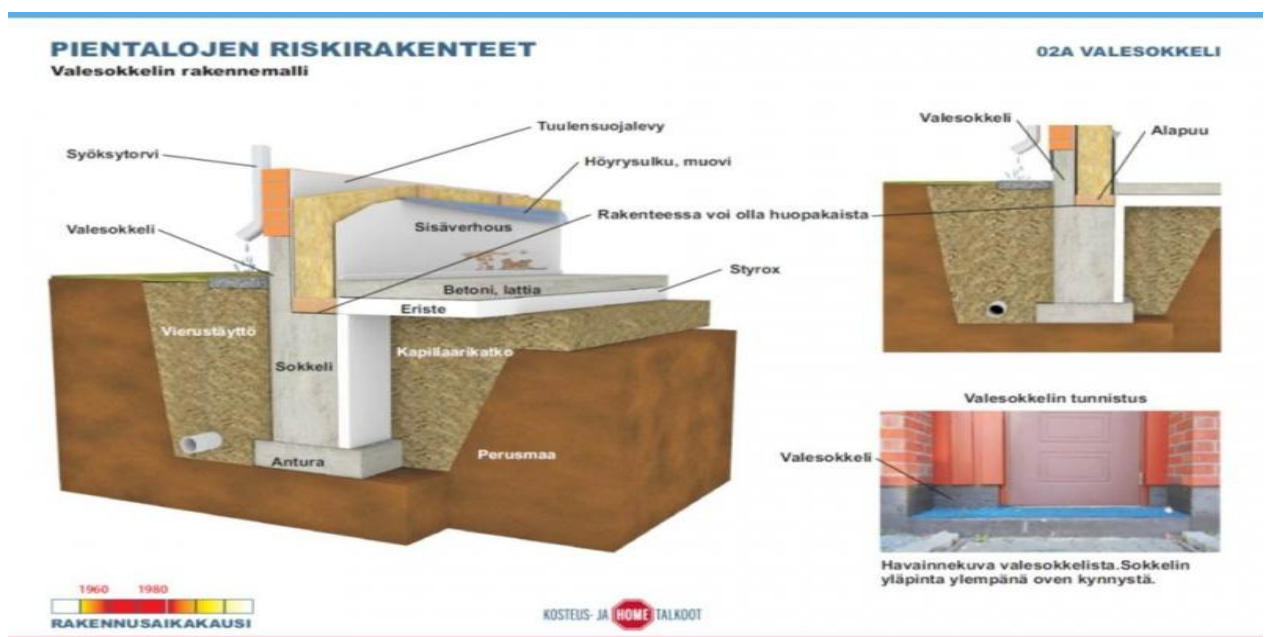
KUVA 1. 1970-luvulla rakennetun pientalon ongelmakohtia (1)

1970-luvulle tultaessa talojen kattokaltevuus loiveni entisestään 1:5:stä aina tasakattoon saakka. Pulpettikattojakin käytettiin. Räystäät niukkenivat tai katosivat tyystin. Tilalle tuli kattorakenteen otsan verhouksena korkeahko lautaverhous. Puurunkoinenkin talo verhottiin usein punaisella tai keltaisella tiilellä.

Puuosat kuten ikkunat ja katon otsalaudoitukset petsattiin tummiksi. 1970-luvulla maanvarainen betonilaatta oli edelleen yleisin perustavoista. Tuolloin ryhdyttiin käyttämään nykyisinkin yleistä alapuolelta eristettyä betonilaattaa. (2.)

2.2 1970-luvun talojen ongelmia

Kyseisellä aikakaudella talot on yleensä tehty maanvaraisella laattalla. Tämä tarkoittaa sitä, että lattiarakenne on tehty maanpinnan tasoon ja tästä johtuen seinärakenteiden alaosat ovat maanpinnan kanssa samassa tasossa. Tällöin kehitettiin aikakauden rakentamiselle tyypillinen valesokkeli (kuva 2). (3.)



KUVA 2. Valesokkelin rakenne (4)

”Valesokkelirakenteella” tarkoitetaan sellaista perustusrakennetta, jossa perusmuurissa on ulkopuolella näkyvässä noin 300 mm betoni- tai kevytsoraharkkorakennetta, kun vastaavasti sisäpuolella sokkelirakenne on lähellä maanpinnan tasoa. Piilosokkelirakenteessa kantavan ulkoseinän vaakasuora alaohjaus-

puu on usein noin 100–200 mm lattiapinnan alapuolella. Valesokkelirakennetta on käytetty matalaperustaisissa pientaloissa 1960-luvulta 1990-luvun alkuun asti. Tyypillisesti tällainen pientalo on tiiliverhoiltu, loiva harjakattoinen tai tasakattoinen rakennus, jossa ulkopuolisen maanpinnan ja sisäpuolen lattian korkeusero on olematon.

Sokkelirakenteessa ja ulkoseinän alaosissa olevat kosteus- ja homevauriot eivät ole nähtävissä rakenteiden ulko- tai sisäpinnoilla. Kosteusvauriot tulevat esille yleensä homevaurioiden syntyessä, jolloin tunkkainen, maakellarimainen haju pääsee sisälle asuntoon ilmapuotojen kautta tai rakennuksen käyttäjät saavat oireita, jotka viittaavat homevaurioihin. Valesokkelirakenteiden kosteus ja homevauriot ovat todettavissa vain rakenteisiin kohdistuvilla kuntotutkimustoimenpiteillä, joilla tutkitaan rakenteiden kosteusteknistä sekä mikrobiologista kuntoa. (3.)

Nykypäivän mittapuulla routasuojaukset ovat olemattomia tai ne puuttuvat kokonaan. Koska kohteissa ei yleensä ole ollut myöskään salaojituksia tai sadevesiviemäriä, on katoilta tulevat sade- ja sulamisvedet valuneet suoraan perustusten viereen. Näin ollen mahdolliset eristelevyt ovat menettäneet eristyskykynsä, koska ne ovat vettyneet. Myös nurmikon ja istutusten laittaminen sokkeliin kiinni on aiheuttanut kosteuden tiivistymistä sokkelirakenteisiin.

Yleisin julkisivumateriaali on ollut tiilimuuraus. Tiilimuurauksen yleisin ongelma on tuuletusrako ja sen pienuus. Alimpiin tiiliin on jätetty rakoja, joista tuuletuksen on ollut tarkoitus tapahtua. Jos tuuletusrako on jätetty, useimmiten se on täynnä laastia ja tuuletus on tällöin estynyt. Tästä seurauksena ovat mahdolliset homehtumiset seinärakenteissa. Suositeltavaa nykypäivänä on, että joka kolmas tiilirako jätetään auki. Mahdollista on myös toteuttaa tuuletusrako toisessa tiilikerroksessa.

Talojen sisäilman vaihto on tapahtunut painovoimaisesti, mikä ei yksikerroksisten matalien talojen kohdalla ole ollut hyvä ratkaisu. Tästä johtuen talojen il-

manvaihdon voidaan sanoa olleen riittämätön. Märkätilojen kosteuseristyksiä ei ole kyseisenä aikakautena käytetty, joten kosteutta esiintyy yleisesti saunoissa ja pesuhuoneissa.



KUVA 3. Huonosti toimiva ilmanvaihto voi jopa aiheuttaa homekasvustoa sisäpinnoilla (5)

Kevyet levyrakenteet korvasivat märkätilojen kiviset seinät 70-luvulla. Kylpyhuoneita ja saunan pesuhuoneita rakennettiin koolatuista lastulevyseinistä, jotka oli päällystetty muovimatolla. Seinärakenteen taustatuuletuksesta ei luonnollisesti ollut tietoaakaan. Tilojen kosteuden poisto oli joka tapauksessa muutenkin heikko, sillä painovoimainen ilmanvaihto ei toiminut yksikerroksisissa taloissa. (6.s.8)

Vesikattorakenteiden mataluus sekä umpinaiset räystäsrakenteet ovat olleet esteenä yläpohjan riittävälle tuuletukselle. Tästä syystä monissa taloissa on syntynyt homeongelmia yläpohjan eristetiloissa.

2.3 Tarkastuslista asioista joita 1970-luvulla rakennetun pientalon korjaamisessa tulee ottaa huomioon

Tässä luvussa esittämässäni taulukossa 1 on tarkastuslista asioista, joita kannattaa ottaa huomioon 1970-luvulla rakennetun omakotitalon ostamista tai remontoimista harkittaessa. Asiantuntijaa kannattaa käyttää apuna kohteen tutkimisessa. Kuntoarvio tai kuntotutkimus kannattaa teettää aina ennen hankkeeseen ryhtymistä.

TAULUKKO 1. 1970-luvun rakennetun pientalon tarkastuskohtia

Littera	Huomioon otettavia asioita
0 RAKENNUUTTAMINEN	Hanki käsiisi talon paperit. Kaikki piirustukset, rakennusluvut jne. Tarkista myös tontti ja kaava.
1 MAA- JA POHJARAKENNUS	Tarkista rännien kunto, salaojitus ja sadevesijärjestelmät. Pintamaiden, kallistus talosta pois päin.
2 PERUSTUKSET JA ULKO-PUOLUOLISET RAKENTEET	Maanvarainen laatta / valesokkelirakenteet. Kapillaarisuus. Sokkeleiden halkeilu / pinnoitteiden rapautuminen.
3 RUNKORAKENTEET	Ulkoseinät: Tarkista seinäpintojen kunto. Tuuletuksen toiminnallisuuden varmistaminen. Yläpohja: Tarkista eristeiden kunto ja paksuus. Räystäsrakenteiden ja yläpohjan riittävä tuuletus. Vesikattorakenteet: Tarkista vesikaton kunto. Milloin remontoitu? Milloin remonti ajankohtainen?
4 TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	Tarkista ikkunoiden ja pellitysten kunto. Vedontunteet ovista / ikkunoista. Ilmanvaihtokanavien kunto. Tummuneet kattoventtiilit voivat olla merkki likaisista kanavista.
5 PINTARAKENTEET	Tarkista seinäpintojen, lattioiden ja kattojen kunto. Tummuneet seinä nurkat ja tummuneet silikonisaumat usein merkki kosteusongelmista.
6 KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	Kalusteiden yleiskunnon arviointi. Varusteiden yleiskunnon arviointi esimerkiksi hellat, kiukaat, patterit jne.
7 KONETEKNISET LAITTEET JA TYÖT	Kuluvien laitteiden uusimisia koskevien ajankohtien selvittäminen. Esimerkiksi lämpökattilat, ilmanvaihtokoneet jne.

3 KORJAUSHANKKEEN SUUNNITTELU

Tässä luvussa käsitellään ja käydään lävitse hankkeen tarveselvitystä, hankesuunnittelua, rakennussuunnittelua ja rakentamisen valmistelua.

3.1 Suunnitteluvaihe

Tarveselvitysvaiheessa (taulukko 2) käsiteltiin erilaisia vaihtoehtoja toteutuksen kannalta. Ajatuksissa oli alusta alkaen, että talo saneerattaisiin täysin. Saneerausta puolsivat etenkin jo olemassa olevan kohteen sijainti erittäin rauhallisella ja hyvällä pientaloalueella Kempeleen palveluiden välittömässä läheisyydessä. Lisäksi tontin koko ja jäljellä oleva rakennusoikeus mahdollistivat laajennusosien rakentamisen. Mikäli rakennusoikeus olisi ollut vähissä, olisi hanketta muokattu pelkäksi saneeraukseksi sekä huonetiloja olisi suunniteltu uusiksi. Realistinen mahdollisuus olisi myös ollut purkaa olemassa oleva kiinteistö kokonaan ja tehdä tilalle uusi talo, mutta tehdyt tutkimukset puolsivat sitä, että saneeraus oli järkevämpi vaihtoehto.

Hankesuunnitteluvaiheessa (taulukko 2) ajatus lähti lisäneliöistä. Lisäneliöitä haluttiin etenkin eteiseen ja pesutiloihin. Eteinen toteutettiin tuulikaappiratkaisulla, jota puolsi myös energiataloudellisuus. Pesutilat toteutettiin niin sanotulla mukavuus siivellä, jossa sijaitsevat nyt kodinhoitohuone, pesuhuone ja sauna. Makuuhuoneita haluttiin ehdottomasti 3, ja ne saatiinkin suunniteltua järkevällä tavalla. Nyt talossa on iso tupakeittiö, josta jatkuu suoraan olohuone. Tämä ratkaisu mahdollisti avaruuden tunteen ja valoisuuden. Lämmitysmuodon muutos suorasähkölämmitykseen haluttiin toteuttaa asumismukavuutta lisääväällä lattialämmityksellä. Energiataloudellisuuteen kiinnitettiin myös tarkkuutta materiaali- ja rakenneratkaisuilla.

Rakennussuunnitteluvaiheeseen (taulukko 2) käytettiin runsaasti aikaa. Piirustuksia ja suunnitelmia luonnosteltiin useaan eri otteeseen. Vanhaa talon pohjapiirustusta käytettiin apuna niin, että siitä poistettiin kaikki väliseinät ja rakenteet. Tämän jälkeen jo suunnitellut eteisen ja mukavuussiiven pohjapiirustukset asetettiin siihen kiinni. Tämän jälkeen pohjapiirustusta ryhdyttiin täydentämään

väliseinillä huone kerrallaan. Usean luonnoksen jälkeen viimein saatiin aikaan toimiva pohjaratkaisu. Rakenteiden osalta suunnittelu sujui nopeasti kokemusten kautta. Lisätietoa haettiin valmistajilta ja suunnittelijoilta. Tällä paketilla päästiin erittäin hyvään rakennussuunnitteluvaiheen toteutukseen.

TAULUKKO 2. Suunnitteluvaiheiden sisältöä

Vaihe	Tehtävät	Kesto	Huomautukset
Tarveselvitysvaihe	<ul style="list-style-type: none"> - Kuntoarvio / kuntotutkimuksen tekeminen - Alustava kustannusarvio - Hankinta suunnittelu päätös 	- 3 viikkoa	- Selvitetään hankkeen tarpeellisuus
Hankesuunnitteluvaihe	<ul style="list-style-type: none"> - Hankinta selvitys - Hankeohjelman laadinta - Hankinta suunnittelu päätös 	- 1 viikko	- Tavoitteet rakennushankkeen laajuudelle, toimivuudelle, laadulle, kustannuksille, ajoitukselle ja ylläpidolle
Rakennussuunnitteluvaihe	<ul style="list-style-type: none"> - Suunnitelmien laadinta - Rakentamisen valmistelu - Rakentamisen organisointi / valvonnan järjestäminen - Rakentamisen päätös 	- 4 viikkoa	- Tuloksena syntyy piirustuksia ja asiakirjoja
Rakentamisen valmisteluvaihe	<ul style="list-style-type: none"> - Rakentamisen organisointi - Tuotannon suunnittelu ja ohjaus - Valvonta - Luovutus ja vastaanotto 	- 7 viikkoa	- Rakentamisen edellytykset

Rakennuslupaprosessi kävi nopeasti. Jo ennen rakennusluvan sisälle jättöä oli tiedusteltu Kempeleen kunnasta mahdollisuuksia kohteen toteuttamiseksi. Tiedustelun jälkeen siellä ei ilmennyt mitään esteitä, joten olimme valmiit kohteen toteuttamiseen ja luvan hakemiseen. Rakennuslupaa haettaessa toimitettiin rakennusvalvontavirastoon taulukon 3. mukaiset lomakkeet ja piirustukset.

TAULUKKO 3. Rakennuslupahakemuksen asiakirjat

Piirustus / lomake	Sisältö	Kpl määrä
Rakennuslupahakemus	Rakennuslupa papereiden täyttäminen	2kpl
Naapurien kuuleminen	Naapureiden suostumukset hankkeeseen	1 kpl
Asemakaavakartta	Kaavamääräykset alueelta	3kpl
Asemapiirros = pihan käyttösuunnitelma	Tontin käytön suunnitelma	1kpl
Rakennuspiirustukset	Pohjapiirustukset, leikkaus ja julkisivukuvat	3kpl
Perustamis- ja pohjaolosuhteet	Selvitys perustamis- ja pohjaolosuhteista (MRA 49 §)	1kpl
LVI-suunnitelmat	Sisältävät työpiirustukset ja suunnitelmat LVI töistä	1kpl Vesihuoltoon ja 1kpl rakennusvalvontavirastoon
KVV- työnjohtaja hakemus	Sisältää: henkilötiedot, allekirjoitus, koulutus ja pätevyys	1kpl
Vastaava rakennustyönjohtajahakemus	Vastaavan työnjohtajan osalta hakemuksessa tulee olla nimet, osoitteet, puhelin numero	1kpl
Väestörekisterikeskuksen lomake RH1	Rakennushankeilmoitus joka täytetään täydellisesti ja allekirjoitetaan	1kpl

Rakentamisen toteutusvaiheen olen kuvannut tämän opinnäytetyön luvussa 4. Sieltä löytyy tietoa toteutusvaiheen jokaisesta vaiheesta.

3.2 Lähtökohta

Korjausrakentamisessa on aina otettava huomioon alkutilanteessa olemassa oleva korjattava tai uuden käyttötarkoituksen tarvitseva rakennus. Tässä suhteessa vanhan korjaaminen poikkeaa merkittävästi uudisrakentamisesta. Jo olemassa oleva rakennus vaikuttaa kaikkeen, niin rakennuttamiseen, suunnitteluvaiheeseen kuin rakentamisvaiheeseenkin. (7.s.18)

Kempeleessä sijaitsevan esimerkkikohteen saneerauksen lähtökohtana oli uudistaa talo vastaamaan nykypäivän vaatimuksia sekä tarpeita. Kohteessa ei haluttu ottaa minkäänlaisia riskejä, vaan tarkoituksena oli aukoa kaikki rakenteet ja varmistua, ettei mihinkään jää tulevaisuudessa ongelmia aiheuttavia rakenteita tai materiaaleja. Asumismukavuutta haluttiin lisätä ja huonejärjestystä muuttaa ja rakentaa lisää tilaa kaavan ja rakennusoikeuden sen salliessa. Alkuperäinen talo oli valmistunut 1979 ja se oli kooltaan 100 m² sisältäen 2 makuuhuonetta, keittiön, olohuoneen, kodinhoitohuoneen, pesuhuoneen, saunan, wc:n sekä pannuhuoneen, koska kohteessa oli öljylämmitys. Kohteessa oli ilmanvaihtoratkaisuna 1970-luvun taloille tyypillinen painovoimainen ilmanvaihto.

Saneerauksen jälkeen kohteen vanhoissa tiloissa sijaitsee nyt 3 makuuhuonetta, olohuone, keittiö sekä wc. Uusissa laajennusosissa on eteinen, joka toimii tuulikaappina, sekä kodinhoitohuone, pesuhuone ja sauna. Lisäksi talon takapihalle tehtiin terassi, joka on osittain katettu. Pinta-ala kasvoi 35 m², joten kohteen koko pinta-ala on nyt 135 m² ja tilavuus 400 m³.

3.3 Suunnitteluvaihe

Kun hankkeeseen suunnittelua ruvettiin miettimään, päätettiin jo tässä vaiheessa palkata suunnittelija mukaan. Kyseinen suunnittelija toimi myös kohteen valvojana ja pääsuunnittelijana. Hän laati kohteeseen Kempeleen kunnan vaatimat

asiakirjat sekä piirsi vaaditut rakennuslupakuvat. Liitteet rakennuslupakuvista on esitetty työn lopussa (liitteet 1-4).

Seuraavalla sivulla (kuva 4) esitetään vastaavan työnjohtajan tekemät tarkastukset esimerkki kohteessa.

KEMPELEEN KUNTA
Rakennusvalvonta

Rakentaja / Suunnittelija	Työn aloittamispäivä 16.2003
Työmaan osoite	Työmaan loppukatselmus
Rakennuslupa myönnetty pvm 30.4.2003	Vastaava rakennustyönjohtaja

Vastaavan työnjohtajan tarkastukset

Työvaihe	Huomautukset	Päiväys / Nimi
1 Perustustyöt 12.6.-03	OK	Puro Puro
2 Viemärinti 27.7.-3.8.-03	OK	Puro Puro
3 Täyttötöet 24.6.-03	OK	Puro Puro
4 Runkotyöt 18.6.-21.7.-03	OK	Puro Puro
5 Kosteus-, lämpö- ja vesieristystyöt 15.7.-6.8.-03	OK	Puro Puro
6 Lattiatyöt 8.8.-03	OK	Puro Puro
7 Kevyt väliseinät 4.9.-21.9.-03	OK	Puro Puro
8 Kahstotyöt 24.10.-4.11.-03	OK	Puro Puro
9 Ilmastointityöt 4.9.-27.11.-03		
10 LVI-asennukset 14.11.-27.11.-03		
11 Pintamateriaalityöt 28.6.-04	OK	Puro Puro
12 Ulkopuolen työt 28.6.-04	OK	Puro Puro

Tämä kaavake on säilytettävä työmaalla ja vaadittaessa esitettävä rakennustarkastusviranomaiselle. Loppukatselmuksen yhteydessä luovutetaan kaavake viranomaiselle.

KUVA 4. Vastaavan työnjohtajan tekemät tarkastukset

4 KORJAUSHANKKEEN TOTEUTUS

4.1 Toteutusvaiheen sisältö

Rakentamisen toteutusvaihetta on edeltänyt suunnitteluvaihe. Suunnitteluvaiheen asioita kävin läpi tämän opinnäytetyön taulukossa 1. Toteutusvaiheessa pyritään pääsemään hankkeen suunnitteluvaiheessa asetettuihin tavoitteisiin. Yksinkertaisuudessa siis tässä vaiheessa alkaa itse rakentaminen, joten suunnitelmien täytyy olla valmiita. Myös hankinnat on päätetty ja sovittu hyvissä ajoin ennen toteutusvaiheen käynnistämistä. Pientalorakentamisen puolella juuri hankintojen oikea ajoitus, kilpailuttaminen ja sopiminen ovat suurimpia ongelmien aiheuttajia toteutusvaiheessa. Kohteen luovutus sekä takuuajan korjaukset kuuluvat myös toteutusvaiheen sisältöön.

4.2 Töiden valvonta

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Hänellä tulee olla hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen sekä käytettävissään pätevä henkilöstö. (8.)

Kohteen jokainen valvoja ja urakoitsija laativat omista töistään tarvittavat dokumentit. Sähköurakoitsijan töistä kohteen sähkötöiden valmistuessa luovutettiin urakoitsijan tarkastuspöytäkirja. KVV-valvoja sekä vastaava mestari täyttivät Kempeleen kunnan rakennustarkastajan kanssa yhteisen tarkastuspöytäkirjan.

Kempeleen kunnan rakennusviranomainen teki kohteessa omat tarkastuksensa. Kun tietty työvaihe oli ohi, tilattiin tarkastus aina kunnasta erikseen. Ensimmäinen valvontatapahtuma oli, kun kunnasta tilattiin rakennuksen paikan ja korkeusaseman merkitseminen. Laajennusosien nurkkapisteet merkattiin tässä tilaisuudessa.

Aloituskokous pidettiin tontilla heti hankkeen alkuvaiheessa, ennen töihin ryhtymistä. Aloituskokouksessa käsiteltiin, että mitä rakennushankkeeseen ryhtyvältä edellytetään rakennustyön aikana. Lisäksi käytiin läpi rakentamisen riskivaiheita ja ennakoitiin niitä. Sovittiin työn valvonnasta ja tarkastuksista.

Raudoitustarkastus tilattiin, kun sokkelit oli raudoitettu. Sokkeleita ei saanut valaa betonilla, ennen kuin rakennustarkastaja oli käynyt hyväksymässä raudoituksen.

Runkotarkastus pidettiin runkotyövaiheen jälkeen. Runkoa ei saanut peittää, ennen kuin se oli käyty tarkastamassa. Tässä tarkastuksessa naulojen määrät esimerkiksi kulmaraudoissa ja erilaisissa liitoksissa tarkastettiin. Tarkastuksen yhteydessä myös kiinnitettiin huomiota siihen, että oli käytetty oikeaa leimalla hyväksyttyä puutavaraa. Töiden ja rakenteiden vastaavuus rakennekuviin tarkastettiin. Tämän tarkastuksen jälkeen seinät voitiin villoittaa ja levyttää.

Rakennuksen käyttöönottotarkastus pyydettiin, kun kohde täytti asumisen minimivaatimuksen ja se voitiin ottaa käyttöön. Tarkastuksessa pääasiassa käytiin läpi se, että kohde on turvallinen asua.

Viimeisenä pidettiin lopputarkastus, jolloin kohde oli täysin valmis viimeistä listaa myöten. Lopputarkastus oli pidettävä 5 vuoden sisällä rakennushankkeeseen ryhtymisestä.

4.3 Hankkeessa huomioituja seikkoja

Seuraavissa luvuissa kerrotaan tärkeimpiä asioita, joita hankkeessa on otettu huomioon ja joihin on kiinnitetty erityistä huomiota.

4.3.1 Koneet ja laitteet

Kohteessa käytetyt käsityökalut löytyivät rakentajalta itseltään. Aliurakoitsijat käyttivät omia työkalujaan. Tarvittavat kalliimmat työkalut vuokrattiin oululaisesta rakennuskonevuokraamosta. Kyseisiä laitteita oli esimerkiksi maantiivistäjä ja betonin tiivistystyökalu. Kaivinkonetyöt sekä hiekan ja soran ajo teetettiin aliurakoitsijan kautta. Jätelavat kohteeseen tilattiin myös oululaiselta yritykseltä ja he hoitivat lavojen tuonnin, tyhjennykset sekä kohteen valmistuttua niiden poiviennit. Kohteessa oli käytössä puu-, betoni- ja sekajätelavat.

4.3.2 Suojaus ja varastointi

Saneeratun kohteen työmaa-aikaisena varastona käytettiin samassa pihapiirissä ollutta autotallirakennusta. Ratkaisu oli hyvä, koska tilan sai lukittua ja siellä pystyi näin ollen säilyttämään materiaaleja sekä työkaluja. Erillisiä työmaa-aikaisia kontteja ei siis tilattu. Puutavara, villat, kipsilevyt sekä ikkunat suojattiin työmaalla pressuilla.

4.3.3 Työturvallisuus

Työmaan työturvallisuus varmistettiin jo hankkeen alussa. Jokaiselta vaadittiin henkilökohtaiset suojaimet, kengät, työvaatteet, hanskat sekä kuulosuojaimet. Kohteessa käytettiin HAKI-telineitä sekä tarvittavia nostimia. Työkoneita ja laitteita huollettiin säännöllisesti koko hankkeen ajan.

4.4 Purkutyövaihe

Työt aloitettiin vanhan talon purku-urakalla. Talosta poistettiin ensimmäisenä kaikki kalusteet. Keittiön kaapit, makuuhuoneiden vaatekaapit sekä wc kalusteet. Myös saunasta purettiin tässä vaiheessa lauteet ja paneelit. Purkutyövaihe

tehtiin käsin tarvittavia turvallisuusvarusteita apuna käyttäen. Tärkeimmäksi nousi hengityssuojainten käyttö. Kun kaikki irtonaiset kalusteet talosta oli saatu purettua, aloitettiin sisäkattojen purku.

Sisäkatot olivat kauttaaltaan kuusipaneelia. Kattoa ei haluttu hyötykäyttää edes polttopuuksi, koska se oli lakattu eikä sen polttaminen ollut terveydellisesti ajateltuna järkevää, joten jo aikaisemmin työmaalle tilattu puutavaralava tuli käyttöön. Myös kaikki muu irtilähtevä puu, jota ei uusiokäytetty, lajiteltiin puutavaralavalle. Kun sähkömies oli käynyt kytkemässä sähköpistokkeet ja muut vaaralliset paikat sähköttömiksi ja putkimies oli asentanut sulut vesijohtoihin, aloitettiin väliseinien purkaminen.

Väliseinät olivat kauttaaltaan puurunkoisia kevytväliseiniä, joten purkutyö kävi nopeasti. Ainoa kiviseinä oli pannuhuoneen ja makuuhuoneen välinen seinä siitä syystä, että pannuhuoneessa sijaitsi öljykattila ja se oli rakennettu paloturvalliseksi kyseisellä palokatkoseinällä. Kun väliseinätkin oli saatu purettua, jäljellä oli vain neliön muotoinen rakennus ulkoseinineen ja vesikattoineen. Tämän jälkeen purettiin ulkoseinistä levyt pois. Kohteen ulkoseinissä oli käytetty kipsilevyä ja syntynyt jäte oli näin ollen sekajätelavalle kuuluvaa tavaraa. Ikkunat ja ovet jätettiin vielä tässä vaiheessa paikoilleen.

Pannuhuoneen öljykattila purettiin pois ja se kierrätettiin asiaankuuluvalla tavalla. Myös kiinteistöön kuuluva maassa ollut öljysäiliö kaivettiin myöhemmässä vaiheessa ylös maasta ja myytiin. Öljysäiliö oli hyvässä kunnossa, koska se oli muovia.

Seuraava vaihe oli vanhan betonilattian piikkaus ja purku. Tiedossa oli, ettei lattiassa ollut ollenkaan raudoitusta, ja se nopeutti hieman työn edistystä. Myöskään vesijohtoja tai viemäreitä ei tarvinnut varoa, koska tarkoitus oli uusien kokonaan. Lattian piikattiin pois poravasaraa ja lekaa apuna käyttäen. Tullut betonijäte karrattiin kottikärryillä kivijätelavalle. Myös betonilattian alla olleet lattiaeristeet päätettiin heittää roskiin. Isotöisin vaihe oli lattian alla olleen hiekkatäytön poistaminen ja uusiminen. Lattiaa kaivettiin auki sen verran, että

tilalle saatiin asennettua kapillaarisorakerros noin 300 mm ja sen päälle suodatinkangas ja uusi hiekka. Tässä vaiheessa purettiin myös vanhat viemärit pois. Myös vanha vesikatto uusittiin myöhemmin. Kyseessä oli varttikatekatto ja se aiottiin korvata palahuopakatteella.

Purkutyövaiheessa käytettiin apuna seuraavia työkaluja: moottorisaha, puukosaha, kanki, kirves, purkurauta, kanki, piikkauskone, kulmahiomakone timanttiterällä, kottikärryt, nokkakärryt sekä kaikki henkilökohtaiset käsityökalut. Työkaluja ei tarvinnut vuokrata mistään, sillä rakentajalla oli ne itsellään.

Syntynyt purkujäte pyrittiin lajittelemaan mahdollisimman hyvin. Näin säästettiin kustannuksissa, mikä oli tärkein asia. Toinen lajittelua kannattava asia oli ympäristöystävällisyys. Kohteessa oli käytössä puu-, betoni- ja sekajätelavat. Kaikki puu tavara lajiteltiin puulavalle. Nauloja ei tarvinnut niistä poistaa, vaan ne sai heittää lavalle sellaisenaan. Betonilava oli tilattu betonilattian purusta syntyvää jätettä varten. Kun lattia oli purettu, lava vietiin pois eikä sitä enää tarvittu. Kaikki muu purkujäte heitettiin suoraan sekajätelavalle. Muovia pyrittiin myös jonkin verran kierrättämään, mutta sen vähyyden vuoksi päädyttiin ne heittämään myös sekajätelavalle. Vaarallista jätettä ei kohteessa tullut vastaan.

Purkutyövaihe kaikkine osa-alueineen kesti noin kuukauden. Jälkeenpäin ajateltuna purkutyövaihe toteutettiin nopeasti ja järkevästi. Mitään muutoksia purkutyöhön ei näin jälkeenpäin ajateltuna olisi kannattanut tehdä. Purkutyössä pyrittiin siihen, että kaikki vähänkin epäilyttävä purettiin pois, jottei mitään mikrobi pesäkkeitä vain jäisi kytemään kohteeseen. Näin haluttiin välttyä jossittelulta ja murheilta tulevaisuudessa.

4.5 Perustustyöt

Taloon oli suunnitelmien mukaan haluttu erillinen eteinen ja erillinen lisäsiipi, jossa sijaitisi kodinhoitohuone, pesuhuone sekä sauna. Heti kun Kempeleen kunnasta oli käyty merkitsemässä tontille tulevien laajennusten nurkkapisteet, tehtiin niin sanottu pohjan aukaisu. Kaivinkone poisti rajatulta rakennusalueelta

pintamaata noin metrin syvyydeltä. Tämän jälkeen kaivantoihin laitettiin 300 mm kapillaarisoraa, joka estää kapillaarisen veden nousun rakenteisiin.

Vesi siirtyy kapillaarisesti materiaalin, pääsääntöisesti veden, pintajännitysvoimien aiheuttaman huokosalipaineen vaikutuksesta materiaalin ollessa kosketuksessa vapaaseen veteen tai toiseen kapillaarisella kosteusalueella olevaan materiaaliin. Huokosalipaine vaikuttaa materiaalissa kaikkiin suuntiin, joten vesi voi siirtyä kapillaarisesti kaikkiin suuntiin. Kapillaarinen kosteustasapaino on saavutettu, kun kosteus on noussut korkeudelle, jossa huokosalipaine ja maan vetovoima ovat tasapainossa. Kyseessä oleva tasapainotilanne muodostuu esimerkiksi maanvastaisen lattian alle salaojasorakerrokseen. (9.)

Perustustöissä käytettiin apuna tasolaseria, vaaituskonetta, maantiivistäjää, joka haettiin vuokraamosta, sekä kaivinkonetta. Työt toteutettiin suunnitelmien perusteella, eikä ongelmia näin ollen syntynyt. Huomiota kiinnitettiin riittävään kapillaarisen veden nousun estävään kapillaarisorakerrokseen sekä tiivistämiseen. Perustustöiden kesto kaikkineen osa-alueineen oli noin 2 viikkoa.

4.5.1 Antura ja sokkelityöt

Laajennusosien perustustyö tehtiin perustussuunnitelmien mukaan. Ohjeena oli, että laajennuksille tehtäisiin omat anturat ja sokkelit niiden päälle. Anturan leveydeksi tehtiin 500 mm ja korkeudeksi 200 mm. Raudoitus tehtiin suunnitelmien mukaan harjateräksillä. Muottina käytettiin 50 x 100 mm:n puutavaraa ja jäykisteinä ja siteitä vanerilappuja. Anturan alle asennettiin myös 50 mm paksu finnfoam-lämmöneriste.

Kun antura oli valettu ja muotit purettu, alettiin sokkelin muottitöihin. Muotit vuokrattiin paikalliselta yrittäjältä. Kyseessä oli vesivanerista tehdyt lukkomuotit, joiden asentaminen oli helppoa ja nopeaa. Kohteen sokkeliksi tuli halkaistusokkeli. Tämä tarkoittaa sitä, että sokkelin sisällä on eriste. Tässä tapauksessa se oli EPS 120 Routa, jonka paksuus oli 100 mm. Sokkeleita varten väännettiin hakaset valmiiksi svengipöydässä ja ne sidottiin suunnitelmien mukaan harjate-

räsrautoihin, jonka jälkeen sokkelin rauditus alkoi olla valmiina. Myös jokaiseen nurkkaan asennettiin vielä erilliset kulmaraudat vahvistukseksi. Tämän jälkeen sisäpuolen muotti asennettiin paikoilleen. Sokkeli valettiin täyteen betonia ja sen jälkeen, kun tiivistys betonivibralla oli suoritettu ja pinta tasoitettu, asennettiin RST-teräksestä tartunnat alaohjauspuuta varten. Valupäivä oli perjantai ja muotit purettiin maanantaina pois. Näin ollen betoni sai rauhassa kuivua viikonlopun yli.

4.5.2 Salaojitus ja sadevesijärjestelmä

Salaojituksella suojataan talon perustuksia ja rakenteita kosteus-, home- ja roudavaurioilta. Salaojituksen asianmukainen rakentaminen on tärkeää, sillä sen toimintahäiriöt ja korjaaminen tulevat myöhemmin kalliiksi. (10.)

Talossa ei aikaisemmin ollut salaojitusta eikä sadevesijärjestelmää. Nyt kun kohteen pohjat olivat konkreettisesti nähtävissä, asennettiin salaoja sekä sadevesijärjestelmät tontille. Salaojajärjestelmäksi valittiin Uponor-salaojajärjestelmä, joka sisälsi kaikki tarvittavat osat järjestelmän rakentamiseen. Kaivinkone kaivoi kohteen vanhan osan seinänvierustat auki anturaa myöten, jotta salaojaputket saatiin asennettua juuri oikealle korkeudelle eli anturan alapuolelle. Kaivannon pohjalle asennettiin salaojasoraa ja soran päälle suodatinkangas. Suodatinkankaan päälle asennettiin Uponorin 110 mm halkaisijaltaan olevat putket. Kangas kierrettiin putken päälle ja kaivanto täytettiin loppuun salaojasoralla. Talon nurkille asennettiin salaojakaivot mahdollisia huolto- ja tarkastustöitä silmälläpitäen

Pientalon katolta valuu vuosittain keskimäärin 50 - 100 kuutiota sade- ja sulamisvesiä. Hallitsemattomina ne voivat muodostaa pihalammikoita ja keväisin liukkaita jäätiköitä. Ajan mittaan seurauksena voi olla myös kosteusvaurioita rakenteisiin. (11.)

Sadevesijärjestelmä asennettiin myös samalla kertaa samaan kaivantoon. Myös sadevesijärjestelmäksi valittiin Uponorin sadevesijärjestelmä tarkastuskaivoineen. Sadevesiputken koko oli myös 110 mm.

Kun molemmat järjestelmät oli asennettu, laitettiin maahan vielä pihakaivopaketti, joka kerää molempien järjestelmien vedet samaan kaivoon. Kyseisestä kaivosta vedet ohjattiin kunnan viemäriverkostoon. Kaivossa on myös padotusventtiili, joka estää kunnan viemäristä veden nousun pihakaivopaketin kautta talon omiin järjestelmiin.

4.5.3 Routasuojaus

Routasuojaus toteutettiin routasuojaus suunnitelmien mukaan. Paksuutta eristykselle tuli 150 mm. Eristeenä käytettiin 100 mm paksua EPS120ROUTA-levyä sekä 50 mm paksua EPS120ROUTA-levyä. Eristyksen leveys sokkelista katsotuna oli, 1500 mm. Reuna-alueilla routaeristys leveyttä lisättiin noin 40 %.

Seinänvierustat tasattiin ja tiivistettiin koneellisesti, minkä jälkeen tarkastettiin riittävä kallistus seinistä poispäin. Riittävänä kallistuksena voidaan pitää 1:10 – 1:20. Ennen ensimmäisten levyjen asennusta hiekka vielä tasattiin linjalautaa apuna käyttäen. Ensimmäisenä kerroksena käytettiin 100 mm paksua eristettä ja sen päälle asennettiin 50 mm paksu eriste. Eristeiden saumat asennettiin eri kohtiin, jotta routasuojauksesta tuli mahdollisimman hyvä. Asennusten jälkeen eristelevyt peitettiin vettä hyvin läpäisevällä maa-aineella, tässä tapauksessa hiekalla. Hiekkaa asennettiin levyjen päälle noin 150 mm.

4.5.4 Täyttötyöt

Koneellisesti tiivistetyn kapillaarisoran päälle niin vanhan talon osalta, kuin uusien laajennusosien osalta asennettiin suodatinkangas. Suodatinkankaan tarkoituksena on estää maa-ainesten sekoittuminen keskenään. Suodatinkankaan päälle asennettiin täyttöhiekkä. Täyttöhiekan asennuksessa otettiin huomioon tiivistyminen. Täytöt tehtiin näin ollen kahdessa osassa. Tarkoittaen sitä, että ensiksi täyttötarpeesta täytettiin noin puolet, jonka jälkeen tehtiin koneellinen tiivistys veden kanssa. Tämän jälkeen tehtiin vasta lopullinen täyttö oikeaan

lattiakorkoon huomioon ottaen lattiaeristeiden, raudoituksen ja betonivalun paksuus. Lopputäytön jälkeen hiekkaa tiivistettiin uudelleen veden ja koneellisen tiivistyksen avulla.

4.6 Maanvarainen laatta

Kyseinen työvaihe piti sisällään aliurakoitsijoiden putki- ja sähkötyitä sekä muut työt ennen maanvaraisen laatan valua. Työaika lattianvalukuntoon saamiseen ja sen valamiseen oli noin 2 viikkoa. Tarvittavia työvälineitä olivat käsityökalut, kulmahiomakone, tasolaser, kottikärryt sekä lapiot. Lattian valu viikonloppua vasten perjantaina oli hyvä ratkaisu, koska betoni sai kuivua rauhassa viikonlopun yli huomioiden tietenkin jälkihoidon läpi viikonlopun. Näin ollen kenenkään työt eivät estyneet, toisin kun jos valu olisi tehty keskellä viikkoa ja seuraavana päivänä ei olisi ollut asiaa lattian päälle.

4.6.1 Vesijohdot ja viemäröinti

KVV-suunnitelmien mukaan kohteen vesijohdot ja viemäröinnit uusittiin täysin. Vanhoja viemäreitä ei jätetty muilta osin, kuin pääviemärilinja, joka menee kunnan viemäriverkostoon. Huonejärjestyksen muutosta aiheutuva viemäröinnin uudelleen rakentaminen oli järkevin toteuttaa uusimalla kaikki viemäriputket. Kohteeseen tuli kaksi vessanpönttöä, 4 lavuaaria, suihku ja 4 lattiakaivoa joista yksi on kuivakaivo. Viemäröinnit toteutettiin Uponorin 110 mm ja 75 mm paksuilla viemäriputkilla ja Uponorin kaivoilla, jotka kaikki oli valmistettu polypropeenista. Aliurakoitsija asensi viemäröinnit hiekkaan ja tiivisti kaivannot joihin viemärit asennettiin vedellä. Kohteen viemäritöissä vältettiin turhaa kaivamista koska hiekka oli jo kertaalleen tiivistetty. Vesijohdot asennettiin EPS100LATTIA-eristeisiin. Lämmin- ja kylmävesiputket asennettiin molemmat eri eristekerrokseen. Vesijohdot olivat Uponorin PEX-muoviputkea. Vesijohdot kulkivat muoviputkien sisällä.

4.6.2 Alapohjan eristys

Täyttöhiekka tasattiin laseria apuna käyttäen oikeaan korkoon. Tämän jälkeen asennettiin lattiaeristeet. Eristepaksuus oli, suunnitelmien mukaan 200 mm. Kohteeseen valittiin eristeeksi EPS100LATTIA 50mm paksuna. Näin ollen saimme 4 kerrosta eristettä ja saumat erikohtiin. Työn olisi voinut tehdä nopeammin myös kahdella 100 mm paksulla eristelevyllä, mutta valitsimme kohteen eristeeksi 50 mm paksun eristeen, koska näin ollen kerroksia tulee enemmän ja saumojen kohdat erikohtiin. Näin myös mahdolliset lämpövuodot saatiin minimoitua.

4.6.3 Betonilattian raudoitus ja sähkölämmityskaapeleiden asennus

Lattia raudoitettiin teräsbetoniverkoilla B500K 8-150. Verkkoja jouduttiin hieman leikkomaan, jotta ne saatiin sopimaan aukoista sisälle. Verkkojen asennuksessa oli tärkeää huomata jatkosten ja verkkojen limitys. Limitystarve oli suunnitelmien mukaan 300 mm. Kun verkot oli saatu levitelyä kaikkialle, leikattiin lattiakaivojen kohdat auki lankasaksilla. Teräsbetoniverkot täytyi saada irti eristeistä, joten käytimme apuna verkonnostajia. Verkonnostaja on muovinen kartio jonka koko on: 55 x 50 x 15 mm ja menekki noin 2,5 kpl / m².

Kun verkot olivat paikoillaan, kävi sähkömies asentamassa lattialämmitys kaapeloinnit verkkoon kiinni. Kaapelit kiinnitettiin verkkoihin nippusiteillä. Nippusiteiden ylimääräiset ”hännät” leikattiin pois, koska muuten ne lattiavalun yhteydessä olisi saattanut tulla pintaan. Kohteeseen tuli lattialämmitys jokaiseen huoneeseen ja niitä ohjataan huonekohtaisilla lattialämmitystermostaateilla.

4.6.4 Teräsbetonilaatan valutyöt

Lattiaksi taloon tehtiin 100 mm paksu teräsbetonilaatta. Yleisesti käytetään 80 mm paksua teräsbetonilaattaa, mutta kohteen sähköisen lattialämmityksen vuoksi valittiin hieman paksumpi, jotta lämpö etenkin talvisin varastoituisi paremmin betoniin ja antaisi tasaisemman lämmön. Ruskon betoni toimitti kohteen

seen betonin tilauksen mukaan ja pumppuauto tyhjensi sen. Betonin lujuusluokka oli K25 ja runkoaineen suurin raekoko 12-16 mm ja massan notkeus 1-2sVB.

Betoni levitettiin tasaisesti teräslaudalla ja tasolaserin avulla. Kun betoni oli hieman seissyt, se hierrettiin käsin. Tässä vaiheessa myös märkätilojen lattiakallistukset tehtiin kaivoihin päin. Betonilattian valun yhteydessä jätettiin myös yksi tyhjä putki lattiavaluun. Tästä putkesta pystyttiin mittaamaan betoni lattian kosteutta myöhemmissä vaiheissa ja pystyttiin määrittämään milloin lattia on kuiva.

Perjantai oli jälleen valupäivä ja viikonlopun aikana lattiaa käytiin jälki hoitamisessa kastelemalla. Kastelu on tärkeää, ettei betoni pääse kuivumaan liian nopeasti. Betonin kuivumisaika karkeasti on noin 1 senttimetri viikkoa kohden. Tätä sääntöä ei missään tapauksessa saa noudattaa vaan se on suuntaa antava. Kuivumiseen vaikuttaa monet seikat esimerkiksi kosteat kesät. Pintakosteusmittarilla mitattuna kosteusprosentin pitäisi olla alle 90 RH ennen kuin voidaan aloittaa vesieristys ja laatoitus.

4.7 Runkotyövaihe

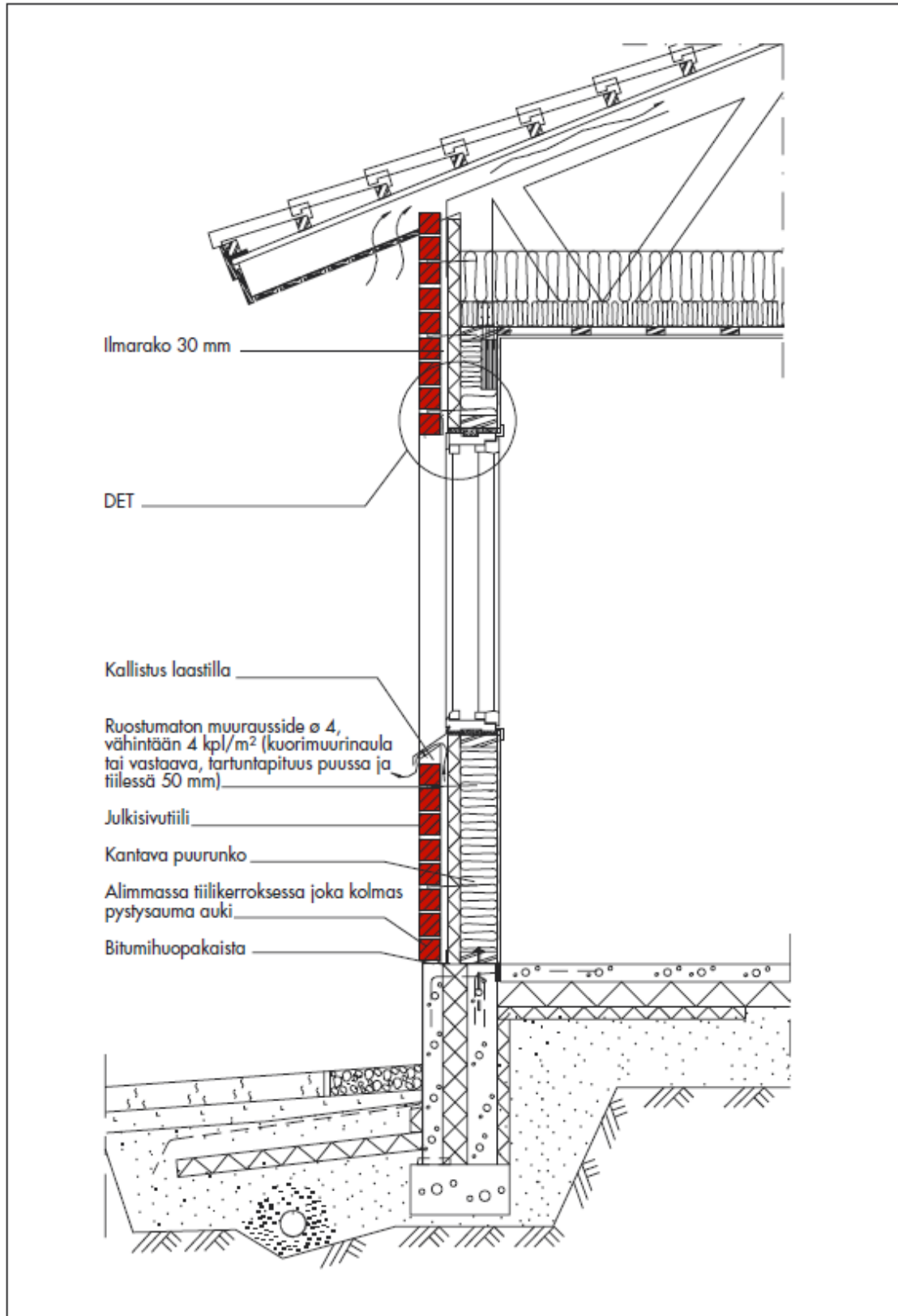
Työvaihe piti sisällään runkotolppien pystytyksen, julkisivumuurauksen sekä vesikaton teon. Huomiota kiinnitettiin seinän tuuletuksen toteuttamiseen sekä yläpohjan tuuletuksen toimivuuteen. Työssä tarvittiin muun muassa sirkkeliä, paineilmakompressoria, naulapysyjiä sekä tasolaseria. Työvaiheet kestivät noin 4 viikkoa.

4.7.1 Laajennusosien runkotyöt

Sokkelin päälle asennettiin bitumihuopakaista ja solumuovi. Näiden päälle asennettiin alaohjauspuu 48 x 148 mm, joka kiinnitettiin sokkelissa olevien tartuntojen avulla. Laajennusosien kantaviksi rungoiksi valittiin 48 x 148 mm paksu mitallistettu puutavara. Yläohjauspuuna toimi sama puutavara kuin rungossa eli vaakaan asennettu 48 x 148 mm. Sisäpuolelle asennettiin vielä vaakakoolaus 48 x 48 mm, jolla saatiin seinä eristystä kasvatettua paksummaksi. Ulkopuo-

lelle asennettiin tuulensuojalevy 13 mm tuulileijona ja sen jälkeen muurattiin tiiliverhous.

Tiiliverhouksen ja tuulensuojalevyn väliin jätettiin tuuletusrako 30 mm. Tiiliverhous, (kuva 5) toteutettiin Tiilerin julkisivutiilestä MRT 285 x 85 x 85 mm. Muurauksen yhteydessä seinän ja tiilen väliin asennettiin laastilla ruostumattomia muuraussiteitä. Muuraustyössä kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, ettei laastia valu eikä laastijäämiä jää alimpien tiilen kohdalle. Tällöin varmistuttiin siitä, että tuuletusrako jää auki ja tuuletus toimii.



KUVA 5. Tiilverhoiltu puurunkoinen ulkoseinä. (12.s.2)

4.7.2 Vesikatto ja sen rakenteet

Laajennusosien päälle tilattiin tehdastekoiset kattotuolit. Ennen niiden nostoa paikoilleen, naulattiin kattotuoleihin valmiiksi kulmaraudat maassa. Kulmarautoina käytettiin 90 x 90 x 65 mm kokoisia kulmavahvistettuja rautoja. Kulmaraudat naulattiin ristikoiden molemmin puolin ankkurinauloilla. Näin ollen korkealla telineillä työskentely saatiin minimoitua. Kattotuoli jako oli, keskeltä keskelle 900 mm. Kattotuolien paikat käytiin mittaamassa valmiiksi ennen nostoa. Kun ristikko oli saatu paikoilleen, se naulattiin kiinni reikälevyn kautta yläohjauspuuhun. Kattotuolit nostettiin paikoilleen autonosturilla ja työ tapahtui nopeasti. Kun kattoristikot olivat paikoillaan, tehtiin tuulisiteet ristikkosuunnitelmien mukaan. Tuulisiteet kulkevat ristikon yläpaarteissa ja yläpaarteen alapintaan nurkasta 45°:n kulmassa harjalle.

Vanhan rakennuksen kohdalla haluttiin harjakorkeutta muuttaa jyrkemmäksi, lähinnä ulkonäön takia. Vanhoja ristikoita käytettiin hyväksi kun niiden päälle koolattiin 48 x 148 mm:n puutavaraa jyrkempään kulmaan. Nurjahdukset estettiin vanerilapuin.

Uudeksi vesikattomateriaaliksi valittiin palahuopakate, joten raakapontti lyötiin suoraan kattotuoleihin kiinni. Kohteessa käytettiin päätypontattua 20 x 95 mm:n raakaponttilautaa. Raakapontti ammuttiin kattotuoleihin kiinni naulapyssyllä, jossa käytettiin kuumasinkittyjä 75 x 2,8 mm:n nauvoja. Välittömästi raakapontin asennuksen jälkeen asennettiin sen suojaksi aluskate, jottei raakapontti sateen sattuessa pääsisi kastumaan ja sitä myötä turpoamaan. Aluskate materiaaliksi valittiin Icopalin kumibituminen Plano-aluskermi. Aluskerman asennuksen yhteydessä tarvittavat kattoläpiviennit ilmastoinnille, liesituulettimelle ja viemärintuuletukselle tehtiin Vilpen läpivientituotteilla. Aluskerman päälle asennettiin räystäälle tippapellit jotta lopputuloksesta saataisiin mahdollisimman siisti. Aluskatteen päälle asennettiin Icopalin musta palahuopa huopanauloilla kiinnittäen.

Räystääspituudet laajennusosissa olivat 600 mm. Pääty poikokset tehtiin 48 x 124 mm:n mitallistetusta puutavarasta. Koska vanhan osan räystäät eivät olleet näin

pitkiä, päätettiin niitä jatkaa, jotta ne suojaisivat ulkoseiniä paremmin sekä näin ollen vanhan osan julkisivusta tuli yhtenäisen näköinen räystäiden osalta laajennusosien kanssa. Vanhan talon räystäsrakenne oli umpinainen. Vanhat ympäräystäät purettiin alas ja tilalle rakennettiin avoräystä. Näin ollen varmistuttiin myös yläpohjan riittävästä tuuletuksesta.

4.7.3 Ilmastointi putkien ja viemärintuuletusputkien asennus

Kun kattotuolit oli paikoillaan ja kattopäällä kävi LVI-urakoitsija tekemässä ilmastointiputkien asennuksen vintille. Kohteeseen tuli koneellinen ilmanvaihto joten kaikki putket tulivat uusina. Päärunko putket olivat 125 mm paksua ilmastointiputkea. Jokaiseen huoneeseen tuli omat kattoventtiilit. Vessaan, eteiseen, keittiöön, kodinhoituhuoneeseen, pesuhuoneeseen ja saunaan asennettiin myös poistoilmaventtiilit. Liesituulettimelta tuli oma putki katolle joka eristettiin 100 mm paksulla villalla. Eristyksen tarkoitus oli estää mahdollinen rasvapalo. Myös viemärin tuuletusputki vietiin tässä vaiheessa katolle ja se eristettiin vintin kohdalla 100 mm paksulla villalla. Ilmanvaihtokoneen jäteilmaputki asennettiin myös katolle tässä vaiheessa. Muut putket eristettiin alumiinipintaisella villalla joka sidottiin putkien ympärille, ettei kondenssiveden kanssa tulisi ongelmia. Lisäksi putkien päälle tuli myöhemmin puhallettu puhallusvilla. Kaikki ilmastointiputkien päät tulpattiin, jotta työmaa aikainen pöly ei pääsisi putkistoon. Tulpat poistettiin vasta sitten, kuin talo on täysin valmis ja kattoventtiilien asennus on ajankohtaista.

4.8 Julkisivutyöt

Julkisivutöistä lämpörappaus teetettiin aliurakoitsijalla.. Työstä he suoriutuivat sovitussa ajassa ja jälki oli hyvä. Energia tehokkuus ja ulkonäkö olivat asioita joihin kiinnitettiin erityistä huomiota. Lämpörappauksen jälkeen asennettiin uudet ikkunat ja ovet sekä tehtiin terassi. Julkisivutöissä työaika meni yhteensä noin 4 viikkoa.

4.8.1 Lämpörappaus

Vanhassa talossa oli julkisivumateriaalina tiilimuuraus. Jo hankkeen alussa tiedettiin, että muuraus haluttiin ehdottomasti muuttaa rappaukseksi ja näin ollen saatiin myös julkisivu uudistettua 2000-luvulle. Lisäksi kun päädyttiin lämpörappaukseen, saatiin talolle lisää energiatehokkuutta. Aliurakoitsija toteutti kohteen lämpörappauksen alusta loppuun käyttämällä ISOVER materiaaleja.

ISOVER FS30 eristettä käytetään sekä uudis- että korjausrappauskohteissa. FS30 soveltuu kiinnitettäväksi niin betoni- kuin levyalustaan. Ohutrappauksen pinnoitteena tulee käyttää silikonihartsipohjaisia pinnoitteita, jotta rakenteen lämmöneristyskyky säilyy mahdollisimman optimaalisena. Silikoni hartsipinnoitteita käytettäessä pystytään estämään sadeveden imeytyminen rakenteeseen ja parantamaan myös julkisivun puhtaana pysymistä pidemmän aikaa. Pinnoitteen tasasävyisyys ja värien kestävyys on myös parempi kuin mineraalipohjaisissa pinnoitteissa.

Eriste on asennettava kuivissa ja riittävän lämpimissä olosuhteissa ja asennuksessa on noudatettava aina suunnittelijan ja järjestelmätoimittajan asennusohjeita. Levyt kiinnitetään taustapintaan laastilla tai siihen tarkoitetulla liima-aineella. Levyt tulee myös kiinnittää mekaanisesti taustapintaan. Kiinnikkeiden määrä on oltava n. 4 kpl/m² tai tuulelle alttiilla alueilla rakennesuunnittelijan erillisen suunnitelman mukaan. Eristeen pinnoitus tulee suorittaa 2 viikon sisällä eristeen asentamisesta. Mikäli pinnoitus viivästyy, tulee eristeen pinta hioa sekä käsitellä tartuntaa parantavalla dispersiolla. Auringon UV-säteilylle alttiilla julkisivulla em. toimenpide saatetaan joutua suorittamaan jo aiemmin. (13.)

4.8.2 Ikkunat ja ulko-ovet

Kohteeseen tilattiin uudet ulko-ovet 2 kpl sekä uudet ikkunat. Vanhan osan ikkunatkin päätettiin uusida. Tämä siitä syystä, että laajennusosiin tilattujen ikkunoiden karmileveys oli 175 mm ja vahojen ikkunoiden kapeampi. Näin saatiin julkisivusta samanlainen kauttaaltaan. Lisäksi vanhan osan ikkunoiden karmit olivat puunväriset ja aurinko oli polttanut ne ruman näköiseksi eikä niiden kun-

nostus ollut taloudellisesti järkevää. Lisäksi energiatehokkuutta saatiin paremmaksi. Uusien ikkunoiden U-arvo oli 0,85 W / m². Ulko-ovien U-arvo oli 1,0 W / m².

Ikkunat asennettiin niille varattuihin aukkoihin uretaanivaahdolla ja apuna käytettiin asennuskiiloja. Lopputiivistys tehtiin mineraalivillalla, niin sanotusti tilkitsemällä.

4.8.3 Terassin teko

Kohteeseen haluttiin tehdä terassi jossa pystyttäisiin kesäisin viettämään aikaa. Katoksesta tehtiin osittain katettu. Näin myös pyykkejä voidaan tarvittaessa kuivata ulkona ilman, että ne mahdollisen vesisateen sattuessa kastuisi. Lisäksi katoksen alla pystytään säilyttämään puutarha kalusteita varjossa niin, että niiden pinta ei auringon paisteella kulu puhki.

Terassin runko perustettiin kevytsoraharkkojen varaan. Perustus alueelle levitettiin sorapatja kantavaksi kerrokseksi. Harkkojen alle asennettiin 50 mm paksut finnfoam lämmöneristeet routasuojaukseksi. Terassin runkotavarana käytettiin 48 x 98 mm paksua painekyllästettyä puuta. Runko jakona käytettiin, keskeltä keskelle 450 mm. Terassi laudoitus toteutettiin 28 x 95 mm:n paksuisesta painekyllästetystä terassilaudasta, joka ruuvattiin kiinni runkopuihin RST-terassi ruuveilla.

4.9 Lämmöneristystyöt

Energia tehokkuuteen sekä tiiveyteen kiinnitettiin myös huomiota. Huolellinen villoitus sekä höyrynsulkujen asentaminen ja teippaaminen vei aikaa, mutta tuloksiin ollaan tyytyväisiä.

4.9.1 Lämmöneristys ja höyrynsulkumuovien asennus

Laajennusosien kantava runko oli 48 x 148 mm paksu, joten se villoitettiin 150 mm paksulla mineraalivillalla. Ulkopuolelle oli asennettu tuulensuojalevyksi 13 mm tuulileijona.

Tuulensuojalevyn tarkoitus on estää tuulenpaineesta johtuvien ilmavirtausten aiheuttama lämmöneristekyvyn heikkeneminen. Sen lisäksi, että levyn tulee olla ilmatiivis, sen tulee olla myös hyvin vesihöyryä läpäisevä. Hyvä vesihöyrynläpäisykyky on ulkoseinärakenteen kosteusteknisen toiminnan perusedellytys. (14.)

Kun seinät, oli villoitettu ja villat oli huolellisesti oiottu, asennettiin seiiniin ja kattotuolien alapaarteita vasten höyrynsulkumuovi. Kiinnitys tapahtui Rapid lyöntinotojalla. Kaikki saumat teipattiin huolella siihen tarkoitettulla erikoisteipillä. Näin varmistuttiin, ettei vuotopaikkoja jäänyt mihinkään. Limitystä höyrynsulkumuoveissa oli noin 200 mm ja saumat pyrittiin saamaan aina runkotopan tai kattotuolin kohdalle.

Höyrynsulkumuovien läpiviennit tehtiin siihen tarkoitetuilla läpivientikauluksilla. Tarvittavia läpivientejä oli huoneiden ilmastointi putkien poisto- ja tuloputket.

Yläpohjaan päätettiin, laajennusosien kohdalla puhaltaa puhallusvillaa 450 mm. 50 mm laskettiin painumaksi jonka jälkeen yläpohjassa olisi todellisuudessa villaa siis 400 mm. Räystäälle kattotuolien väliin asennettiin pahvista muotoillut tuuliohjaimet, joiden tarkoitus on ohjata ilmavirta oikein yläpohjaan jolloin tuuletuskin tapahtuu oikein. Vanhan osan kohdalla vanhat mineraalivillat sai jäädä paikoilleen, koska ne eivät tutkimusten jälkeen olleet kostuneet eikä niissä ollut vaaraa aiheuttavia mikrobeja. Vanhojen mineraalivillojen päälle puhallettiin myös puhallusvillaa. Koska harjakorkeutta oli korotettu ja kattojyrkkyttä muutettu ei yläpohjan tuulettumisen kanssa tullut ongelmia eristepaksuuden kasvaessa.

4.9.2 Lisäeristys

Sekä vanhan osan, että uusien laajennusosien energia tehokkuutta haluttiin lisätä asentamalla kaikkiin ulkoseiniin mineraalivillaa 50 mm. Seinät koolattiin 48 x 48 mm paksulla puulla kauttaaltaan. Asennus tapahtui vaakaan jolloin villat saatiin erisuuntaan kuin kantavan pystyrungon villoitus oli. Lisäeristykseen vaatima koolaus 48 mm antoi myös mahdollisuuden sähkömiesten vetää johdot tässä välissä. Näin ollen välttyttiin myös höyrynsulkumuovin rikkomiselta.

4.10 Tilojen pintarakenteet

4.10.1 Sisäkaton koolaus

Sisäkatot haluttiin korvata vanhan puupaneelin sijasta röpelöruiskutetulla kipsilevykatolla. Sisäkaton harvalaudoitusta tehtiin 22 x 100 mm laudalla. Lautojen koolaus välinä käytimme, keskeltä keskelle mittana 300 mm. Laudat naulattiin kuumasinkityillä 75 x 2,8 mm nauloilla kattotuolien alapaarteisiin kiinni. Näin ollen kun katto levytettiin, saatiin levyjen pituus suuntaiset jatkokset aina laudan puoliväliin. Sähkömies kävi tämän jälkeen vetämässä johtoja harvalaudoituksen ja höyrynsulkumuovin väliin. Kohteeseen tiedettiin tulevan paljon halogeeni spotti valoja. Ennen sisäkaton harvalaudoituksen asentamista selvitettiin, että mahtuuko spotit asentamaan kipsilevyn 13 mm ja harvalaudoituksen 22 mm väliin vai pitääkö katot koolata 48 x 48 mm paksulla puutavaralla, jotta valot saadaan asennettua. Löydettiin kuitenkin sellainen valomalli, että se mahtui kyseiseen väliin kun höyrynsulkumuovi antaa kuitenkin hieman periksi.

4.10.2 Ulkoseinien sisäpuolien levytys

Kun sähkömiehet olivat vetäneet kaikki tarvittavat johdot ja asentaneet tarvittavat rasiat ulkoseinille päästiin ne levyttämään. Levynä käytettiin 13 mm paksua GEK13 kipsilevyä. Levyt ruuvattiin lisäeristyspuihin kiinni levyihin tarkoitetuilla EK harvakierre ruuveilla joiden koko oli 3,8 x 28 mm. Kipsilevyruuvien menekki on noin 15 kpl / m². Koska lisäeritys oli asennettu vaakaan, piti myös levyt asentaa vaakaan. Levyjen pituus suuntaisiin jatkoksiin asennettiin 200 x 500 mm kokoisen vanerit ruuvaamalla ne levyn läpi. Tämä sen takia, että näin saatiin levyjen jatkos kohdat jäykistettyä. Muuten levyjen päät olisivat jääneet ”tyhjän” päälle koska koolaus oli vaakaan. Harvakierre ruuvit ovat pienikantaisia ja uppoavat siksi hyvin levyn pintaan. Jos olisi käytetty tavallisia Kyproc ruuveja, ne olisivat leveäkantaisuuden takia jääneet levyn pinnalle ja tasoite töissä olleet haittana.

Keittiökalusteet ja kodinhoitohuoneen kalusteet tiedettiin tulevan ulkoseinille. Tämän takia asennettiin kalusteiden kiinnityspuut ennen ulkoseinien levyttämistä kyseisissä huoneissa.

Pistorasioiden ja katkaisijoiden reiät tehtiin oikean kokoisilla rasiaporanterillä akkukonetta apuna käyttäen.

Pesuhuone sijaitsi uudessa lisäsiivessä ja se rajautui kahdelta seinältä ulkoseiniin. Tämä tila jätettiin levyttämättä GEK13 kipsilevyllä koska tilaan haluttiin asentaa kaakelilujalevy, joka kestää paremmin märkätiloissa kuin kipsilevy. Sauna sijaitsi myös uudessa lisäsiivessä ja se luonnollisesti jätettiin levyttämättä.

4.10.3 Väliseinärungot ja niiden levyttäminen

Väliseinä rungot tehtiin kertopuusta. Ala ja yläohjauspuut olivat 39 x 66 mm kokoisia ja 2550 mm pitkiä. Runkotolpiksi valittiin kertopuiset väliseinätolpat joiden koko oli myös 39 x 66 mm ja pituus 2550mm. Tolpat mitattiin ja katkaistiin oikean mittaisiksi. Kertopuun hyötyjä väliseinissä on niiden suoruus. Eivätkä ne kuivessaan enää elä eikä siitä syystä kuiva kieroiksi kuten tavallisella sahatavalla on tapana tehdä.

Alaohjauspuu liimattiin liimamassalla huolellisesti puhdistettuun betonilattiaan. Näin välttyttiin siltä riskiltä, että ainakaan lattiassa oleva sähköinen lattialämmitys ei rikkoudu. Jos alaohjauspuu olisi propattu lattiaan, olisi todennäköisesti sähköjohto ollut juuri siinä kohdassa. Yläohjauspuu naulattiin harvalaudoitukseen kiinni. Ala ja yläohjauspuun väliin asennettiin kertopuiset väliseinätolpat naulaamalla. Runkotolppien asennusväli oli keskeltä keskelle 600 mm. Näin levyjako saatiin sattumaan aina keskelle tolppaa ja asennus oli helppoa ja nopeaa eikä turhia leikkauksia ja siitä syntyneitä hukkaa päässyt syntymään. Väliseiniin asennettiin äänieristyksen takia 50 mm paksu villa.

Sähkömies kävi jälleen vetämässä tarvittavat sähköjohdot ja tekemässä rasi-
oinnit jonka jälkeen väliseinätkin saatiin elvytettyä. Väliseinät levytettiin myös
GEK13 kipsilevyillä.

Saunan ja pesuhuoneen sekä pesuhuoneen ja kodinhoituhuoneen väliset seinät
muurattiin harkoista. Harkkona käytettiin Kahi väliseinäpöntti harkkoa. Harkon
koko oli 300 x 85 x 198 mm. Harkko muurauksella syntyy nopeasti hyvin ääntä,
tulta ja vettä kestävä seinä. Harkko on myös päätypontattua joten se asettuu
helposti paikoilleen. Harkossa on kaksi pystysuuntaista reikää sisällä joten erilli-
siä uria sähkö tai vesijohdoille ei tarvitse ajaa vaan ne voidaan kuljettaa seinän
sisällä.

4.10.4 Sisäkattojen levyttäminen

Sisäkatot levytettiin reunaohennetulla normaalilla kipsilevyllä. Työn yhteydessä
käytettiin apuna levy hissiä jonka avulla levyt saatiin nostettua kattoon oikealle
kohdalle ilma, että levyt olisivat rikkoutuneet. Levyt ruuvattiin katossa olleisiin
harvalaudoituksiin, normaaleilla 3,8 x 28 mm kipsilevyruuveilla. Näissä ruuveis-
sa on levyä kanta joten levyt eivät pääse tippumaan niiden läpi. Levyjen pääty-
jatkoksissa käytettiin myös vanerilappuja, jotta saumat saatiin jäykistettyä ja
kiinnitettyä kunnolla.

Tarvittavat reiät tehtiin jälleen erilaisia teriä apuna käyttäen. Tarvittavia reikiä
olivat ilmastointiputkien, palovaroittimien, jakorasioiden sekä spottivalojen ja
tavallisten valojen tarvitsemat reiät.

4.10.5 Betonilattioiden hionta

Kohteen betonilattiat hiottiin vuokraamosta haetulla hiomakoneella jossa oli kivi.
Betonin pintaa nousee kuivuessa ns. sementtiliima. Tämä sementtiliima on syy-
tä hioa pois koska etenkin märkätiloissa joihin asennetaan kosteuseristeet pin-
noite melko varmasti kirkkaa ennemmin tai myöhemmin jollei liimaa ole hiottu
pinnasta pois. Sementtiliima tarkoittaa ohutta lattian pintaan jäävää heikompa

kerrosta. Sementtiliiman poistaminen lattian pinnasta hiomalla nopeuttaa lattian kuivumista ja parantaa lattiamateriaalien tarttumista ja pysymistä lattiassa.

4.10.6 Saunan rakentaminen

Saunan ja pesuhuoneen väliseen kiviseinään propattiin 48 x 48 mm paksua puutavaraa koolaukseksi pystyyn. Koolausten väliin asennettiin 50 mm paksu villa eristeeksi jotta saunassa saataisiin hyvät löylyt. Kiviseinä vie lämmitystehoa paljon saunasta. Lisäksi saunaan rakennettiin samaisesta puutavarasta alalaskukatto. Huonekorkeudeksi tuli saunalle riittävä 2300 mm. Saunan katto villoitettiin myös tässä vaiheessa. Villoituksen jälkeen saunan kahdelle ulkoseinää vasten olevalle seinälle asennettiin lattiarajaan vesivaneri. Vanerin korkeus on 400 mm, vanerin tarkoituksena on toimia helmojen laatoitus vaiheessa, laatoituksen taustana. Lauteiden ja kiukaan kiinnityspuut asennettiin myös tässä vaiheessa. Saunan seinät ja katto vuorattiin kauttaaltaan alumiinipintaisella paperilla. Paperi limitettiin saumoissa 300 mm ja kaikki saumat teipattiin alumiiniteipillä. Alumiinipaperin tarkoituksena on estää kosteuden pääsy rakenteisiin. Alumiinipaperin päälle koolattiin 25 x 100 mm paksu ilmarako. Sama koolaus tehtiin niin kattoon kuin seiniinkin. Tähän koolaukseen kiinnitettiin saunan paneelit. Kiukaalle, saunan valolle sekä ilmastointi putkille tehtiin tarvittavat reiät paneeliin.

4.10.7 Pesuhuoneen rakentaminen

Pesuhuoneen kaksi seinää, jotka olivat ulkoseinää vasten, levytettiin kaakelilujalevyillä.

Kaakeliluja-levy on kiviainespohjainen märkätilojen rakennuslevy, joka on molemmin puolin valmiiksi vedeneristetty jo tehtaalla. Kaakeliluja täyttää Suomen rakentamismääräyskokoelmassa märkätilojen veden- ja kosteudeneristämiseksi asetetut vaatimukset (15.)

Pesuhuoneen ja kodinhoitohuoneen välinen Kahi väliseinäpönttiharkoista tehty seinä oiottiin märkätilatasoitteella suoraksi ja tasaiseksi. Kun seinä oli saatu tasaiseksi ja oli tarkistettu, että lattioissa on riittävät kaadot ryhdyttiin tekemään vedeneristystöitä. Vedeneristystyöt aloitettiin käsittelemällä betoni lattiat ja kaikki seinät lattia dispersio aineella harjaamalla se kiinni pintoihin. Kyseisen aineen tarkoitus on toimia tartuntapintana vedeneristykselle. Kun lattia dispersio oli kuivunut, sen päälle levitettiin kosteussulku. Kosteussulku levitettiin myös harjaamalla se kiinni pintoihin. Kosteussulku käsittely tehtiin kahteen kertaan. Kosteussulun asentamisen jälkeen levitettiin viimeisenä pintana kosteuseristemassa telaamalla se lattiaan. Kyseisen käsittelyn yhteydessä kaikki nurkat, seinien ja lattian väliset saumat, lattiakaivot, vesijohdot ja levyjen saumat vahvistettiin kuitunauhalla joka painettiin kiinni kosteussulkumassaan. Apuna käytettiin pensseliä. Massan kuivuttua levitettiin vielä toinen kerros massaa viimeiseksi kerrokseksi. Kyseinen veden eristys käsittely tehtiin myös saunan ja kodinhoitohuoneen lattiaan.

Vedeneristystöiden jälkeen laatoitettiin aluksi pesuhuoneen seinät. Seinälaataksi valittiin keraaminen 250 x 400 mm laatta. Laatat kiinnitettiin seiniin saneerauslaattalaastilla. Alin laatta niin sanottu helmalaatta jätettiin vielä pois koska sen on järkevintä laatoittaa vasta lattialaatoituksen jälkeen.

Lattialaatoitus tehtiin seinienlaatoituksen jälkeisenä päivänä. Laattana käytettiin 100 x 100 mm kokoista laattaa. Vedeneristykseen piirrettiin tussilla linjat lattiakaivojen suhteen jotta kaivojen kohdalle saatiin täydet laatat ja laattajaot kävi hyvin. Pesuhuone ja sauna laatoitettiin yhtenä osana ja kodinhoitohuone omalla. Tämä siitä syystä, että pesuhuone ja sauna ovat yhtenäistä tilaa. Kodinhoitohuone ja pesuhuoneen laatoitus katkaistiin pesuhuoneen ja kodinhoitohuoneen välisen oven kynnyksen alle. Kun lattia oli laatoitettu ja kuivunut laatoitettiin seuraavana päivänä puuttuvat helmalaatat pesuhuoneeseen ja saunaan.

Laatoitusten kuivumisen jälkeen laattasaumat saumattiin saumausaineella ja nurkkiin ja seinän ja lattian väliseen saumaan vedettiin saniteettisilikoni jonka tehtävänä on estää veden pääsy seinärakenteisiin laattojen saumoista.

Laatoituksen jälkeen pesuhuoneen ja kodinhoitohuoneen katot viimeisteltiin asentamalla niihin samainen puupaneeli kuin saunan kattoon oli laitettu. Paneelit kestävät kosteutta paremmin kuin kipsilevykatto joten sisäkatto oli järkevin toteuttaa näin. Paneelikatto käsiteltiin vielä sävytetyllä saunasuojalla kosteutta vastaan.

4.11 Sisustustyövaihe

4.11.1 Tasoitetyöt ja röpelöruiskukatto

Seinien ja kattojen tasoitetyöt oli seuraava isotyövaihe. Kun, lähes kaikki pinnat jouduttiin käymään käsin läpi. Tasoitteena käytettiin pintatasoitetta LR+. Ennen työhön ryhtymistä kaikki ikkunat ja ovet suojattiin muoveilla jotka kiinnitettiin maalarinteipeillä. Kaikki ruuvit kannat vedettiin tasoitteella päältä ja levyjen saumat nauhoitettiin. Tämä tarkoittaa sitä, että reunaohennettujen levyjen saumoihin vedetään ensin pintatasoitetta johon sitten painetaan lastaa apuna käyttäen paperinen nauhoitusnauha. Myös katon kaikki ruuvit käytiin tasoitteella läpi ja levyjen saumat nauhoitettiin. Kun tasoitteet olivat kuivuneet, ne hiottiin ja käytiin uudelleen läpi tasoitteen kanssa. Tämän jälkeen kun pinta oli hyvä, maalattiin seinät valkoisella pohjamaalilla. Pohjamaalauksen jälkeen aloitettiin ruiskutamaan kattoja. Ruiskutus tapahtui paineilmakompuraan liitetyllä ruiskulla. Ruiskutettava materiaali oli samaa LR+ pintatasoitetta kuin seinien tasoitetoissa oli käytetty. Suuttimen läpi lentävä tasoite jättää kattoon röpelöisen elävän pinnan. Kuivuttuaan pinta tarkastettiin ja hyväksyttiin.

4.11.2 Sisäpintojen maalaus

Sisäseinät maalattiin pohjamaalin päälle sävytetyllä Tikkurilan Nova Plastilla. Maalaus tehtiin kauttaaltaan kahteen kertaan. Ensimmäisen maalauksen jälkeen seinien ja kattojen väliset saumat sekä nurkat täytettiin valkoisella akryyli-

massalla. Toisella maalauskerralla niiden päältä maalattiin, jotta ne saivat värikseen saman kuin seinien väri oli. Näin ne, ei pistä silmään kun huoneisiin menee. Maalauksen jälkeen kaikki suojausten ikkunoista ja ovista purettiin.

4.11.3 Lattioiden asennus

Kohteen lattiamateriaaleiksi olohuoneeseen ja makuuhuoneisiin valittiin 8 mm paksu tammilaminaatti jonka käyttöluokka on 32. Keittiöön ja eteiseen haluttiin asumismukavuuden vuoksi laattalattiat. Laattojen koko oli 400 x 400 mm.

Ennen lattioiden asentamista lattioiden suoruus tarkastettiin. Laminaatin alla lattioissa ei saisi olla heitto kuin muutamia millijä. Laminaatin asennus aloitettiin makuuhuoneista. Betonilattia imuroitiin huolella ja sen päälle asennettiin solumuovi joka sisälsi myös muovikalvon. Muovikalvon tarkoitus on estää kosteuden nousu laminaattiin koska muulloin ne voi turvota. Laminaatit asennettiin huoneisiin ikkunoista tulevaan päivänvaloon kohti. Riittävät raot seinän ja laminaatin väliin saatiin käyttämällä asennuksen yhteydessä erillisiä asennuskiiloja. Asennuksen valmistuttua kiilat otettiin pois. Jokaisen huoneen laminaatit lisäksi katkaistiin omiksi "laatoiksi" liikuntasauvojen takia. Katkaisu kohdat jäivät kynnysten alle eikä ne näin, jääneet näkyviin.

Keittiön ja eteisen lattiat laatoitettiin asumismukavuuden takia. Talvella etenkin laattoihin varautuu lämpöä ja se tuntuu jalkojen alla mukavalta. Lisäksi keittiössä lattiat on näin ollen helppo pitää puhtaana. Eteisen laatoitusta perusteltiin muun muassa sillä, että kun kenkien mukana tulee talvella lunta niin kun lumi sulaa laatan päälle se ei aiheuta ongelmia. Mutta jos eteisessä olisi ollut laminaatti, olisi se turvonnut hetkessä rumannäköiseksi.

4.11.4 Väliovien asennus

Välioviksi asennettiin valkoiset peiliovet. Tuulikaapin välioveksi valittiin lasinen väliovi jonka koko on 10 x 21. Kaikkien muiden tilojen väliovien koot ovat 9 x 21. Ovet asennettiin karmiruuveilla joiden avulla ovien karmit saatiin suoraan. Suo-

ruudet tarkistettiin vatupassia apuna käyttäen. Ovien asennusten yhteydessä asennettiin kynnyksilistat ovien väliin. Pääasiassa kohteessa käytettiin metallisia matalia kynnyksilistoja jotta koneellinen ilmanvaihto toimisi oikein. Ainoastaan märkätilassa käytettiin korkeampaa kynnystä mahdollisen veden valumisen esteeksi.

4.11.5 Listoitukset

Kohteen listoitustyöt käsittivät jalkalistat sekä ikkunoiden ja ovien peitelistötyöt. Kattoon ei asennettu listoja koska katto ja seinämateriaalit olivat samaa ja ne niiden saumat oli täytetty akryylimassalla. Jalkalistoilla peitettiin laminaatin ja seinän väliin jätetty rako. Ikkunoiden ja ovien listoituksessa saatiin peitettyä karmien ja seinien väliset raot. Listana käytettiin valkoista puuvalmista listaa.

4.11.6 Kaluste asennus

Kaikki kiintokalusteet, kodinhoitohuoneen, keittiön ja vessan kalusteet tilattiin kohteeseen rungot kasattuina. Näin ollen säästyttiin paljon työltä sillä yhden omakotitalon kaikkien kalusteiden kasaaminen vie suhteellisen paljon aikaa. Nyt kalusteet voitiin vain nostella niille kuuluville paikoille. Jokaiseen makuuhuoneeseen tuli 4 isoa vaatekaappia jotka sisälsivät hyllyt sekä vaatetangon. Vessan kalusteet käsittivät peilikaapin ja allaskaapin. Keittiöön ja kodinhoitohuoneeseen valittiin valkoisella rungolla ja tummilla melamiini pintaisilla ovilla varustetut kalusteet. Kaluste asennus tapahtui kaluste kuvien mukaisesti jotka kalusteen valmistaja ja suunnittelija oli aikaisemmin luovuttanut.

4.11.7 LVIS- lopputyöt

Kohteen loppuvaiheessa LVI- ja sähköurakoitsija kävivät tekemässä omat työnsä loppuun.

Sähköurakoitsija asensi kojeet rasioihin ja kytki halogeenivalaistukset ja palovaroitinnet kuntoon. Saunan kiukaan kytkeminen kuului myös hänelle. Tehtyään kytkennät sähkötaululla valmiiksi hän teki töistään vielä erillisen käyttöönotto / tarkastus pöytäkirjan ja luovutti sen.

LVI-urakoitsija asensi hanat paikoilleen ja liimasi WC-istuimet ja kytki nekin toimimaan. Lisäksi hän asensi ilmanvaihtoon kuuluvat venttiilit kattoon. Koeponnistuksen jälkeen KVV- työnjohtaja kävi pitämässä loppukatselmuksen ja koeponnisti vesijohtot. Tämän jälkeen hänkin teki käyttöönotto asiakirjat valmiiksi ja luovutti ne kohteesta.

4.12 Yhteenveto hankkeen toteutusvaiheesta

Hankkeen toteutusvaihe meni hyvin. Ylimääräisiä yllätyksiä ei tullut toteutuksen, aikataulujen tai kustannusten osalta. Työtunteja meni koko hankkeen aikana kokonaisuudessaan 1750. Kyseinen luku sisältää kaikki kohteeseen käytetyt tunnit. Vertailun vuoksi pienen omakotitalon tekee samassa ajassa ja nopeammin. Nyt ei tehty uutta taloa vaan sanerattiin vanha. Mutta mikä tärkeintä, pääsimme kohteessa samaan tulokseen.

Hankalimpia ja työläimpiä työvaiheita oli vanhan maanvaraisen lattian purku ja täyttöhiekan poisto. Uuden soran sisään tuonti oli myös työlästä. Muuten työvaiheet tulivat samassa kuin uuden talon teossa.

Jätehuolto pelasi hyvin koko työmaan ajan. Varastointi ja siihen kuuluva logistiikka pelasi myös hyvin eikä yllätyksiä päässyt syntymään. Sähkö saatiin työmaakeskuksesta koko työmaan ajan ja vesijohto oli koko ajan käytössä. Turvallisuuden kanssa ei ollut ongelmia. Tarvittavat telineet olivat käytössä eikä mitään vaaratilanteita päässyt syntymään koko työmaan aikana.

4.12.1 Kustannukset TALO-80 pääryhmiin jaettuna (sisältää alv. 23 %)

TALO-80 pääryhmiin jaettuna kustannukseksi saatiin 120 800 €. Näin ollen korjaus maksoi 894,8 € / htm². Summaa katsoessa on otettava huomioon monia erilaisia asioita jos sitä haluaa verrata nykypäivän tasoon. Esimerkiksi materiaalien hinnat, lupamaksut, suunnittelijoiden palkkiot yms. ovat kohonneet tämän kohteen rakennusajasta.

Oman työn osuus on myös huomiota tekevä asia kustannuksia katsottaessa. Kun laskee korjaukseen kokonaisuudessa lasketun ajan joka oli noin 1750 tuntia ja laskee sen mukaan ulkopuolisille maksettavat kulut, tulee pelkästään työn osuudeksi 101 500 €. Tästä saadaan helposti kohteen kustannus ulkopuolisilla teetettynä 1646 € / htm².

Oman työn osuudesta h / htm² ei aivan tunnilleen tarkkaa tietoa ole olemassa. Monet ”piipahdukset” työmaalla esimerkiksi viikonloppuisin / iltaisin jotka ovat venyneet useammiksi tunneiksi ja iltaisin tietokoneella etsityt tiedot ovat jääneet pois laskuista. Arvio 10 h / htm² ei varmasti heitä kauhean paljon todellisuudesta.

Vertailun vuoksi tällä hetkellä esimerkiksi Design Talo Oy toimittaa Kempeleeseen yksikerroksisen 136 m² kokoisen omakotitalon muuttovalmiiksi rakennettuna hintaan 144 680 €. Näin ollen hinnaksi saadaan 1063 € / htm². Erotus opinnäytetyössä olevaan korjauskohde esimerkkiin on näin ollen 583 € / htm² Design Talo Oy:n eduksi.

TAULUKKO 4. Kustannukset jaoteltuina

Littera	Sisältö	Kustannus ja Tunnit
0 RAKENNUUTTAMINEN	Arkkitehti ja rakennesuunnittelu, LVIS- suunnittelu, projektin johto ja valvonta, katselmukset, rakennuslupa- ym. maksut, LVIS- ym. liittymismaksut tai omat kaivot, rakennusaikainen korko. 9000€.	9000€ 200h
1 MAA- JA POHJARAKENNUS	Raivaus ja maankaivu, mahd. louhinta tai paalutus, salaojat ja kaivo, täyttö ja tiivistys. Rakennus alueen pintarakenteet, ulkoverusteet, aidat ja telineet.	4000€ 160h
2 PERUSTUKSET JA ULKO-PUOLUOLISET RAKENTEET	Anturat, pilari-/sokkelipalkit, perusmuurit ja pilarit, mahdollisesti kellarin ulkoseinä, alapohjat, ulkopuoliset rakenteet.	4500€ 80h
3 RUNKORAKENTEET	Ulkoseinät, kantavat väliseinät ja pilarit, laatat ja palkit, portaat, ulkotasot ja katokset, Yläpohja ja vesikattorakenteet, ruoteet ja koolaukset, aluskatteet, otsa-, räystä- ja aluslaudat.	15500€ 240h
4 TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	Ikkunat, ulko- ja sisäovet, ei kantavat väliseinät, räystäskourut ja syöksytorvet, läpiviennit, pellitykset ja tiivistykset, hormit ja kanavat, tulisijat ja piiput.	10500€ 100 h
5 PINTARAKENTEET	Vesikate, sisäseinien ja sisäkattojen pinnoitteet, lattioiden pinnoitteet sekä ulkoseinien pintamateriaalit.	27500€ 120h
6 KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	Keittiön ja kodinhoitohuoneen kalusteet ja laitteet, muiden tilojen kalusteet, varusteet ja laitteet.	16800€ 120h
7 KONETEKNISET LAITTEET JA TYÖT	Lämmönkehitys ja -jakelu, lämpö- vesi ja viemärlaitteet, ilmanvaihto, sähkö, valaistus ja tekniset erityisjärjestelmät.	25500€ 120h
8-9 TYÖMAANKÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUKSET	Vastaava työnjohtaja, urakkasuoritusten ja materiaalien hankinta-tehtävät, hallinto, vartiointi, työmaakoppi, työvälineet, koneet, LVIS-työt ja energian kulutus, kuljetukset, turvallisuus ja vakuutukset.	8000€ 100h
KOKO RAKENNUSKOHDEN YHTEENSÄ (KOHDAT 0-9)		120800€ 1240h

5 POHDINTA

Hankkeen valmistuttua oli helppo todeta, että kohteessa onnistuttiin hyvin niin suunnitelmien kuin toteutuksenkin osalta. Vaikkakin saneeraus oli erittäin työläs, se kannatti. Kohteelle asetetut vaatimukset saatiin toteutettua hyvin. Kohde on nyt täysin uutta vastaava energiatehokas pientalo hyvällä paikalla palveluiden lähellä.

Kyseinen saneerauskohde oli kustannuksiltaan erittäin kallis. Voitaisiin jopa todeta, että olisi ollut helpompaa, nopeampaa sekä myös varauksin kustannuksien osalta halvempaa rakentaa täysin uusi talo, kun lähteä toteuttamaan näin laajaa saneerausta.

Työtunteja ei purkutyövaiheen osalta kohteessa otettu juurikaan huomioon, koska ei tiedetty ihan tarkkaan, mitä rakenteista löytyy. Työ eteni sen mukaan, mitä purkutyön yhteydessä eteen tuli. Laho- tai homevaurioita ei kohteesta löytynyt mistään. Rakenteet olivat myös kuivia kauttaaltaan. Suurilta yllätyksiltä vältyttiin ja näin ollen kyseinen työvaihe saatiin toteutettua kohtuudella. Uudelleen rakentamisvaihe eteni suunnitelmien mukaan aivan samalla tavalla kuin uudiskohteissakin olisi työ tehty.

Muutamien käyttövuosien jälkeen talon käyttökokemukset ovat olleet hyviä. Mitään puutteita kohteessa ei asumisen yhteydessä ole tullut esille. Lisäksi energian kulutus on tippunut ja asumiskustannuksiin on tullut selvää säästöä saneerauksen jälkeen. Ennen remonttia öljyä kului noin 3000 litraa/vuosi ja sähköä noin 6000 kWh/vuosi. Nyt kiinteistön koko sähkön kulutus on noin 17500 kWh:n luokkaa.

Itselleni työskentely kohteessa opetti erittäin paljon. Pääsin näkemään erilaiset työvaiheet purkutyöstä uudisrakennusvaiheeseen. Väittäisin, että tällaisessa saneerauskohhteessa oppii enemmän kuin uudisrakennustyömailla.

LÄHTEET

1. 1970-luvulla rakennetun pientalon ongelmakohtia. Saatavissa:
<http://www.hometalkoot.fi/#!70luvuntalot>. Hakupäivä: 18.10.2012.
2. Pientalojen rakenteet. Saatavissa:
http://www.rakennusperinto.fi/Hoito/Korjaus_artikkelit/fi_FI/Pientalojen_rakenteet_1940-1970/. Hakupäivä: 13.9.2012.
3. 1970-luvun talojen ongelmia. Saatavissa:
http://www.heli.fi/content/Sisailmakeskus/Homevaurioiden_korjausopas.pdf. Hakupäivä: 20.8.2012.
4. Valesokkelin rakenne. Saatavissa:
<http://www.hometalkoot.fi/#!70luvuntalot/41/>. Hakupäivä: 18.10.2012.
5. Huonosti toimiva ilmanvaihto. Saatavissa:
<http://www.hometalkoot.fi/#!70luvuntalot/48/>. Hakupäivä: 18.10.2012.
6. Omakotilehti 3 / 2010 s.8. Saatavissa:
<http://verkkojulkaisu.viivamedia.fi/omakoti/2010/3/23>. Hakupäivä:
23.9.2012
7. Meinilä Sakari 1990. Korjaustöiden yleisten laatuvaatimusten tarpeellisuus ja muoto.
8. Maankäyttö- ja rakennuslaki 119 §. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>. Hakupäivä:
22.9.2012.
9. Kapillaarisuus. Saatavissa:
http://www.sisilmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kosteusvauriot/kosteustekninen_toiminta/kosteuden_siirtyminen/. Hakupäivä: 14.8.2012.

10. Salaojitus ja sadevesijärjestelmä. Saatavissa:
<http://www.uponor.fi/fi-fi/ratkaisut/talotekniikka/pientalon-salaojitus-ja-sadeveden-poisto/salaojitus.aspx>. Hakupäivä: 28.8.2012.
11. Sadevesijärjestelmä. Saatavissa:
<http://www.uponor.fi/ratkaisut/talotekniikka/pientalon-salaojitus-ja-sadeveden-poisto/sadevesijarjestelma.aspx>. Hakupäivä: 28.8.2012.
12. Tiileri Tekninen opas s.2. Saatavissa:
http://www.tiileri.fi/tiedostot/tekninen_opas_1.pdf. Hakupäivä 4.9.2012.
13. Lämpörappaus. Saatavissa:
<http://www.isover.fi/tuotteet/rakennuseristeet/rappauseristeet/2560/isover-fs30>. Hakupäivä 11.9.2012.
14. Lämmöneristys ja höyrynsulkumuovien asennus. Saatavissa:
<http://www.knauf.fi/tuotteet/knaufrakennuslevyt/kipsilevyt/tuulensuojakipsilevy-kxt-9>. Hakupäivä: 12.10.2012
15. Pesuhuoneen rakentaminen. Saatavissa:
<http://www.cembrit.fi/M%C3%A4rk%C3%A4tilalevyt22710.aspx?ProductID=PROD602&PID=13396>. Hakupäivä: 9.9.2012.

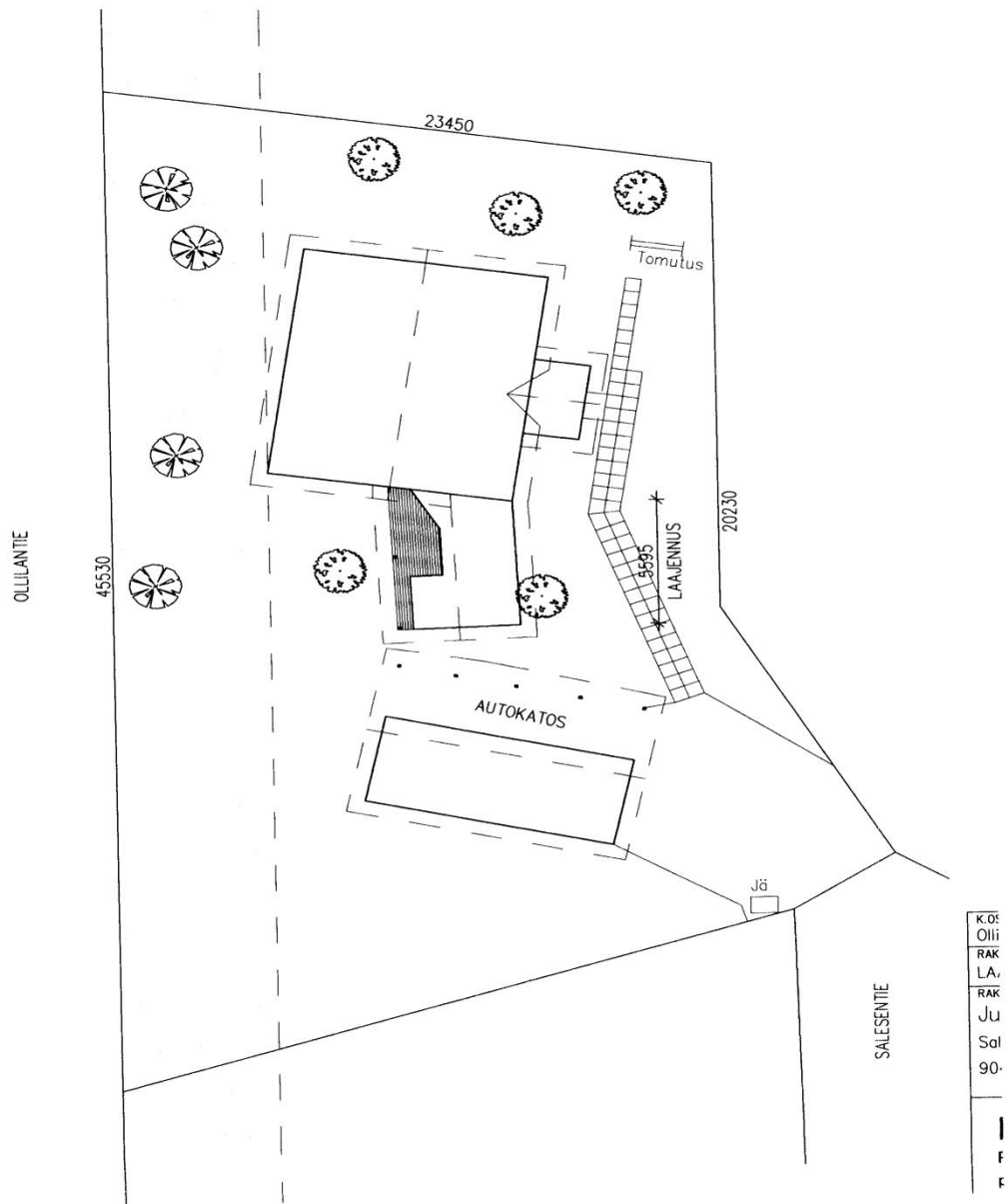
LIITTEET

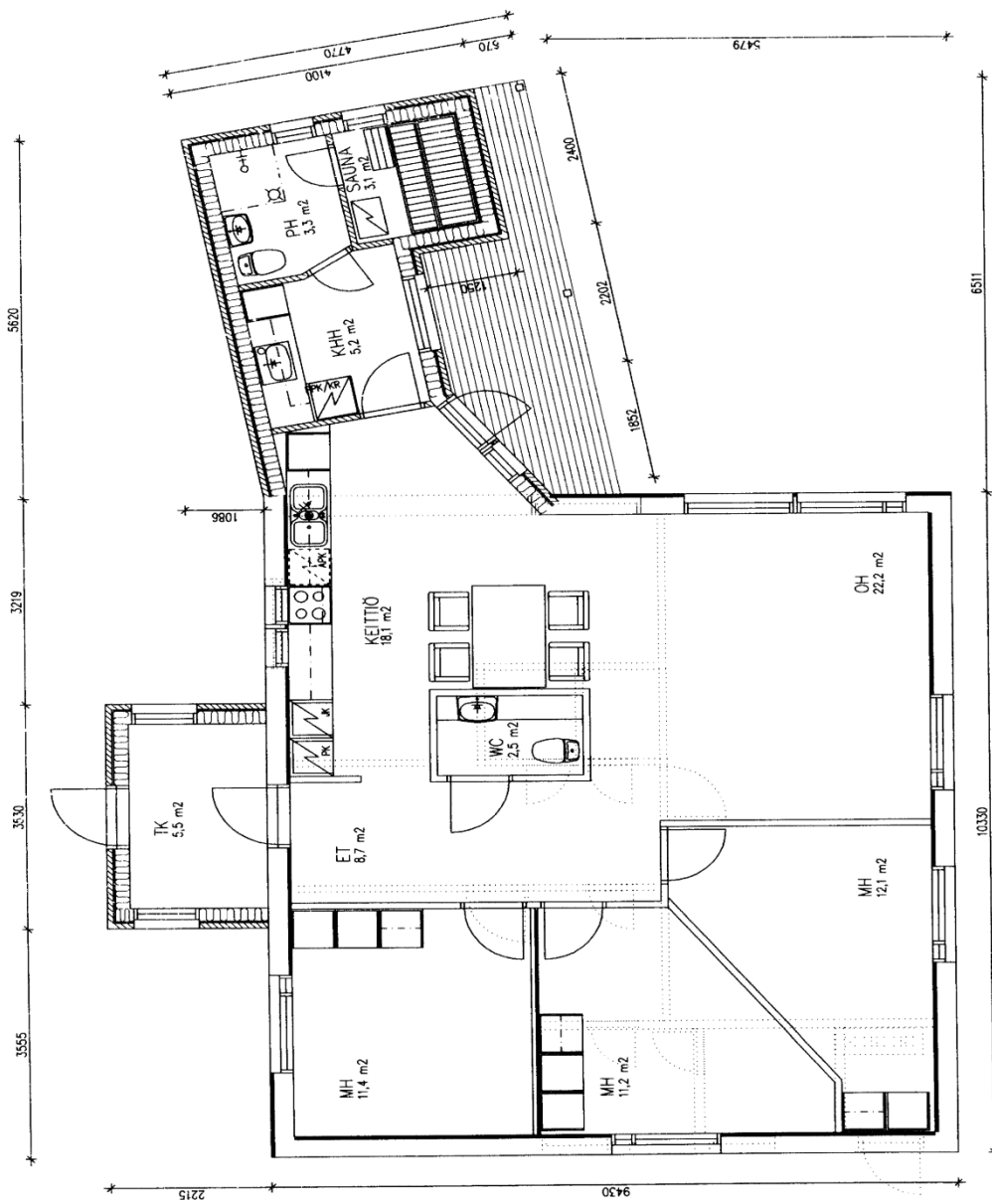
Liite 1 Asemapiirustus

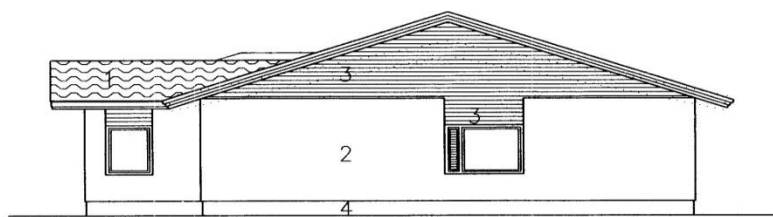
Liite 2 Pohjapiirustus

Liite 3 Julkisivupiirustus pohjoiseen ja etelään

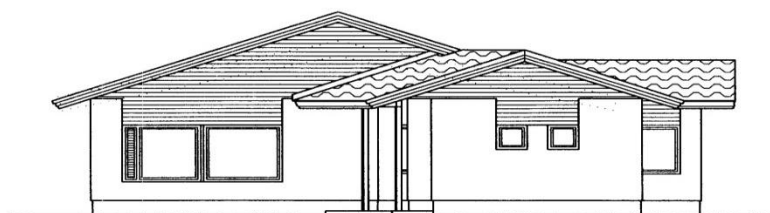
Liite 4 Julkisivupiirustus länteen ja itään



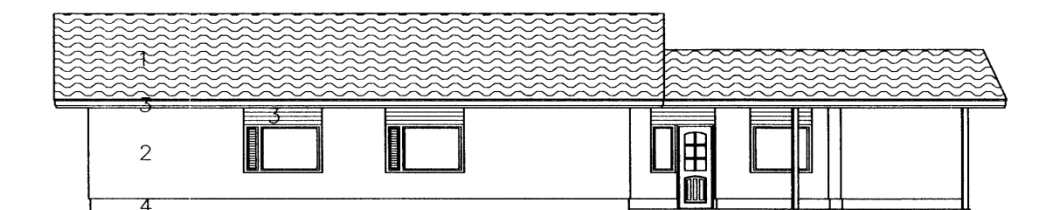




JULKISIVU POHJOISEEN

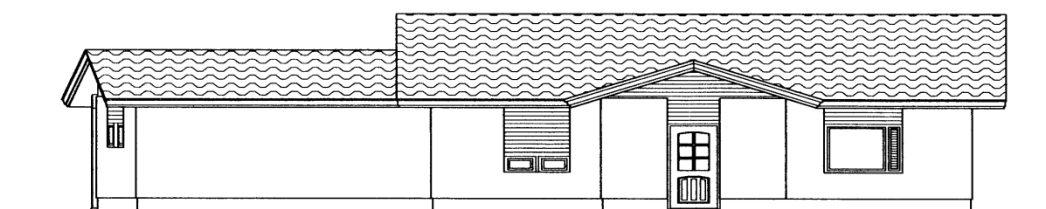


JULKISIVU ETELÄÄN



JULKISIVU LÄNTEEN

- 1 Palahuopa tai tiilikuviopeltti musta
- 2 Tiili sileä roiskerappaus punainen
- 3 Lauta vaalea sävy
- 4 Betoni punaruskea



JULKISIVU ITÄÄN

