

Juha Makkonen

Omakotitalon yläkerran rakennuttaminen



Insinööri (AMK)
Rakennus- ja
yhdyskuntatekniikka
Kevät 2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä(t): Makkonen Juha

Työn nimi: Omakotitalon yläkerran rakennuttaminen

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Asiasanat: rakennushanke, suunnittelu, valvonta, urakka

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa uudelleen käytettävää sopimus- ja suunnitelmapankkia, jota voi hyödyntää yritystoiminnassa. Tarkastelussa oli omakotitalon rakentamaton yläkerta, joka rakennettiin asuinkäyttöön. Projekti alkoi asiakkaan tarpeesta lisätilalle. Ensimmäinen työvaihe oli varmistaa, että rakennus-oikeutta oli riittävästi. Tämän jälkeen edettiin kohti suunnitteluprosessia.

Suunnittelussa käytiin läpi ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu, detaljisuunnittelu ja muut suunnitelmat. Suunnittelun ohjaava tekijänä oli asiakkaan tilatarpeet ja toiveet. Tämän lisäksi huomioon otettiin heti kantavuuslaskelmat, jotka määräävät isolta osaltaan rakennetta ja lopputulosta. Ehdotussuunnittelun jälkeen asiakkaan kanssa yhteistyötä tehden edettiin valmiisiin rakennuslupakuviin.

Rakennusluvan hakeminen kuvattiin yleisluonteisesti läpi. Rakennuslupaa haettiin Lupapiste-verkkopalvelun kautta. Rakennusluvan saaminen kesti noin neljä viikkoa.

Rakennusluvan hakemisen jälkeen aloitettiin urakan kilpailuttaminen. Ensiksi valittiin urakkamuoto, joka oli pääurakka. Kilpailutusta varten tehtiin tarkat materiaaliluettelot ja työselosteet, jotta kilpailuttaminen ja tarjoukset olisivat mahdollisimman samankaltaisia. Tarjouksista valittiin halvin ja edettiin selonottoneuvotteluihin. Tämän jälkeen kirjoitettiin urakasopimus.

Pääsuunnittelijan tehtäviin kuuluivat eri suunnitelmien läpi käyminen ja niiden varmistaminen, että ne soveltuvat rakennuskohteeseen. Varsinainen rakennustyö eteni purkamisesta vaihe vaiheelta kohti valmista rakennusta. Työmaavalvontaan sisältyy valvontasuunnitelman teko, johon oli Limingan kunnassa lupapisteeseen tehty jo valmis lomake, jota täyttämällä työmaa saatiin valvottua asianmukaisesti. Dokumentointi oli yksi keskeisimpiä osia työmaavalvonnassa. Asioiden dokumentointi kuvin ja pöytäkirjoin antaa mahdollisuuden tarkastella jälkikäteen tehtyä työtä ja näin varmistaa tehdyn työn laatu. Asiakkaalle oli tärkeää, että saa tilatun mukaista laatua ja rakennustyö valmistuu siinä ajassa mitä oli sovittu.

Abstract

Author(s): Makkonen Juha

Title of the Publication: Building Process of Detached House Upper Floor

Degree Title: Bachelor of Engineering, Construction Engineering

Keywords: Building project, planning, supervision, contract

The goal of this thesis was to generate reusable material for contracts and planning to the future building projects. The subject of the review was a detached house which had unconstructed upstairs floor but now it was built ready for living purposes. The project was based on the customer needs for extra space. In addition, we made sure that there were enough building rights in that building site. After these steps the planning process started.

The planning phase included the proposal planning, general planning, detail planning and other plans. The guiding factor in planning was the customer's needs for space and wishes how that space was to be used. Also, the load capacity calculations needed to be considered, because they are a major factor regarding structures and how the end results would turn out. After the proposal planning, we started cooperating with the customer and proceeded to the final building permit plans.

The process of applying for the building permit is generally described in this thesis. The building permit was applied in the lupapiste online service and took about four weeks to acquire.

After applying for the building permit, the project was put out for competitive tendering. First, we selected the form of contract, which in this case was main contract. For the contractor competition we made exact material listings and work descriptions, so the competing and tenders would be as similar as possible. The cheapest of the tenders was chosen and contract negotiations were started. After these steps the contract was signed.

It was the head designer's task to go through different plans and make sure that they were suitable for this build. The actual building work started from dismantling and went on step by step towards the finished building. The site supervision included a control plan using a form in the electronic service of the municipality of Liminka. By filling out this form in the lupapiste service it was possible to supervise the construction site appropriately. Documentation was one of the most important things to take care of in construction supervision. Documenting the process with pictures and transcripts of meetings give a chance to look back at the work completed and that way control the quality of the work. For the customers it is important that they get the quality they paid for, and the construction is completed in the time frame promised in the signed contract.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Rakennushankkeen vaiheet	3
2.1	Tarveselvitys	3
2.2	Hankesuunnittelu	5
3	Rakennussuunnittelu	6
3.1	Ehdotussuunnittelu.....	7
3.2	Yleissuunnittelu	8
3.3	Rakennesuunnittelu.....	8
3.4	Detaljisuunnitelmat	10
3.5	Muut suunnitelmat	12
4	Rakennusluvan hakeminen	13
4.1	Lupapiste	13
4.2	Rakennusluvan hyväksyminen	15
5	Rakennusurakan kilpailuttaminen	16
5.1	Urakkamuodon valinta.....	16
5.2	Urakan kilpailuttaminen	17
5.3	Selonottoneuvottelu.....	18
5.4	Urakkasopimus	19
6	Rakennustyön vaiheet	20
6.1	Purkutyöt	20
6.2	Runkotyöt	21
6.3	Eistäminen.....	22
6.4	Väliseinät	23
6.5	LVI- ja sähkötyöt	23
6.6	Pintarakenteet	24
7	Rakennushankkeen työmaavalvonta	26
7.1	Yleisvalvonta	28
7.2	Turvallisuuden ja ympäristön valvonta	28
7.3	Ajallinen valvonta	29

7.4	Teknisen toteutuksen ja laadun valvonta	30
7.5	Taloudellinen valvonta.....	30
7.6	Dokumentointi.....	31
7.7	Käytönopastuksen valvonta	31
7.8	Vastaanottomenettely.....	32
7.9	Takuuajan tehtävät	32
8	Yhteenveto.....	33
	Lähteet.....	35
	Liitteet	

1 Johdanto

Rakentamalla uusia tiloja vastataan ihmisten tarpeisiin saada tiloja asumiseen, liiketoimintaan, koulutukseen ja terveydenhuoltoon. Rakennuksen suunnittelu ja tilavalinnat määräytyvät rakennuksen käyttötarkoituksesta ihmisten ja liike-elämän näkökulmista katsottuna.

Tässä työssä käytiin läpi rakennushanke, jossa 2001 rakennettuun omakotitaloon toteutettiin yläkerta. Rakennuttajalle oli syntynyt tarve lisätilalle, jolloin aloitettiin suunnitelmat lisätilan toteuttamiselle. Talo oli 1,5 kerroksinen, ja siinä oli valmiina kehäristikot, joihin yläkerran toteutus onnistui.

Rakentaminen on tarkkaan säädeltyä toimintaa. Rakennuslain ja -valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että rakentaminen on laadultaan, rakenteiltaan ja estetiikaltaan sopivaa kuhunkin rakennuskohteeseen ja -paikkaan. Rakennuttaja tarvitsee avukseen eri alojen osaajia ja suunnittelijoita, jotta rakennushanke pystyy etenemään valmiiksi asti, siten kuin rakennuslaki edellyttää. Rakennushanketta varten tarvitaan mm. arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelua. Tämän lisäksi tarvitaan paljon erilaisia sopimuksia, joita tehdään rakennusurakoitsijoiden kanssa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tulevaisuutta varten, rakennushankkeeseen uudelleen käytettävää sopimus- ja suunnitelmapankkia, jota voin hyödyntää omassa yritystoiminnassani sekä kuvata ja tarkkailla pientä rakennushanketta nojaten esitettyyn teoriaan. Rakennusprosessia tarkasteltiin asiakkaan tarveharkinnasta, kustannusarviosta, suunnittelun ja toteutuksen kautta valmiiksi tuotteeksi. Pääpainona keskityttiin suunnitteluun, lupaprosessiin, rakennusvaiheisiin ja valvontaan. Tässä opinnäytetyössä liitteenä olevat asiakirjat eivät ole julkisia.

Hankesuunnittelu alkoi tarkastelemalla rakennusoikeutta, voidaanko yläkerta toteuttaa, onko rakennusoikeutta tarpeeksi jäljellä. Tämän jälkeen alkoi suunnitteluprosessi, jossa asiakkaan tarpeet huomioiden suunniteltiin yläkerta. Tähän työvaiheeseen kuului ARK- ja rakennesuunnitelmien tekeminen. Tarkastelun kohteena oli myös rakennusluvan hakeminen Lupapisteen järjestelmästä, jonka jälkeen keskityttiin urakkamuotoihin ja niiden valintaan. Urakkamuoto vaikutti merkittävästi kilpailutukseen ja sen sisältöön.

Kilpailuttamista käsiteltiin pääurakkamuodon näkökulmasta. Kilpailuttamista avataan niiden asiakirjojen muodossa, joita tarvitaan tasapuoliseen kilpailuttamiseen. Tavoitteena oli saada mahdollisimmat yhtenevät tarjoukset, joita on helppo tarkastella ja vertailla. Tarjouksista valittiin paras tarjous, joka oli myös edullisin. Tämän jälkeen siirryttiin sopimukseen, jossa urakkasopimus sekä siihen liittyvät asiakirjat käytiin läpi. Tästä vaiheesta dokumentteina syntyi urakkasopimus ja urakkatarjousasiakirjat liitteineen.

Rakennusprosessi kuvattiin läpi purkamisesta aina valmiiseen lopputulokseen. Lopuksi rakennushanke käytiin läpi työmaavalvonnan näkökulmasta. Tässä työssä tarkasteltiin yhden kohteen koko rakennushanke läpi. Pääpainona oli suunnittelijan, rakennuttajan ja valvonnan näkökulma.

2 Rakennushankkeen vaiheet

Rakennushanke käynnistyy rakennuttajan, kiinteistökehittäjän tai -sijoittajan aloitteesta. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on tarve rakennukselle, jonka rakentamisen tai rakennuttamisen edellytyksiä aletaan vaihe vaiheelta tarkastelemaan. Hanke voidaan jakaa seuraavaiiin osiin: tarveselvitys, hankesuunnittelu, ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu, toteutussuunnittelu, rakentaminen, käyttöönotto ja takuu aika. [1.]

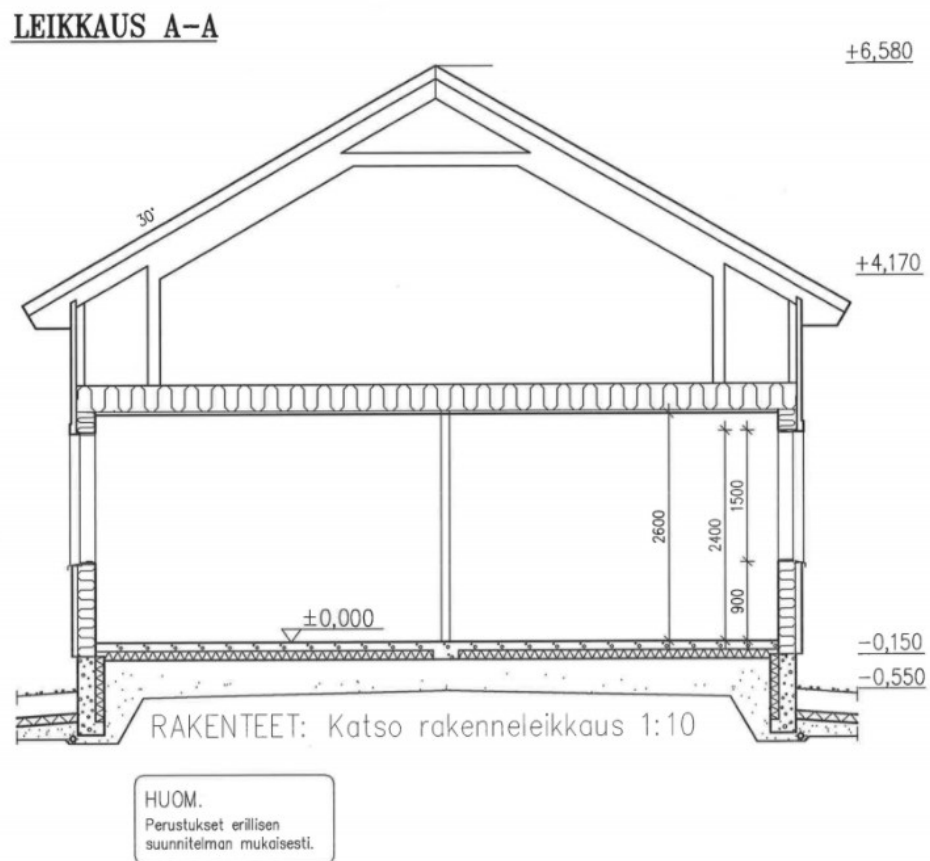
Rakennushankkeen kustannukset määräytyvät pitkälti jo alkuvaiheessa tehtyjen valintojen mukaan. Rakennushankkeen alkuvaiheessa on syytä olla jo tavoitteellinen ja kustannustietoinen. Oikeanlainen kustannustavoite saavutetaan, kun otetaan huomioon rakennushankkeen laajuus, aikataulu tavoite ja ajoitus, laatutaso sekä urakointitapa. Hankesuunnitteluvaiheessa tarkastellaan kustannuksia alustavasti ja sillä perusteella rakennuttaja voi tehdä päätöksiä, jos kustannukset ylittyvät, että tehdään kustannuksia alentavia muutoksia, tai vastaavasti, jos kustannukset alittuvat, voidaan tehdä laatutasoa parantavia muutoksia. [2, s. 1–2.]

2.1 Tarveselvitys

Tarveselvityksessä määritellään hankkeeseen ryhtyvän tilantarpeet ja toiveet. Tämän lisäksi tarkastellaan niitä tapoja, joilla päästään tavoiteltuun lopputulokseen. Tarveselvityksessä tarkastellaan alustavasti tilantarvetta, rakennushankkeen kestoa, mahdollista rakennustonttia, rakentamisen ajankohtaa, toteutustavan valintaa ja hankkeen rahoitusta. Tarveselvityksen lopuksi tehdään päätös hankkeeseen ryhtymisestä, mikäli rakennushanke todetaan teknisesti ja taloudellisesti toteutuskelpoiseksi. [3, 18–22.]

Tarveselvitys tässä rakennushankkeessa alkoi siitä, kun rakennuttaja otti yhteyttä ja kertoi tarpeestaan saada lisätilaa omakotitaloon. Tarveselvitys aloitettiin tarkastelemalla kahta eri vaihtoehtoa. Vaihtoehdot olivat joko nykyisen talon laajentaminen yläkerran rakentamisella tai uuden talon ostaminen. Nykyinen talo oli sijainniltaan mieluinen, joten tarveselvityksessä ensisijaisesti tarkasteltiin, voidaanko nykyiseen taloon rakentaa lisätilaa. Nykyisessä talossa oli valmiina ns. keuhkostatit, kuten kuvasta 1 voidaan havaita, joten yläkerran rakentaminen on teknisesti mahdollista ilman suuria rakennemuutoksia. Yläkertaan oli mahdollista rakentaa kaksi makuuhuonetta,

aulatila ja WC- ja suihkutila. Lisäksi talo oli rakennettu niin, että oli otettu huomioon tämä laajentamismahdollisuus. Yläkerrassa oli valmiina viemäriputket ja porrasaukon vaatima tila.



Kuva 1. Leikkauskuva kohteesta

Tarveselityksessä tarkasteltiin seuraavaksi, onko nykyisellä paikalla kaava- tai muita määräyksiä, jotka vaikuttavat rakentamiseen. Kohde sijaitsi asemakaava-alueella, joten ensimmäisenä oli syytä tarkistaa rakennusoikeuden määrä. Tässä kohteessa rakennusoikeuden pystyi tarkistamaan Limingan kunnan sivuilta [4]. Tontilla asemakaavaan oli merkitty $e=0,25$. Tämä tarkoittaa sitä, että tontin pinta-alasta saa rakentaa 25 %. Tässä kohteessa tontin koko oli 1300 m^2 , joten rakennusoikeutta oli 325 m^2 . Nykyistä rakennuskantaa oli rakennettu 150 m^2 , joten tilaa yläkertalaajenukselle oli runsaasti.

Näiden tietojen pohjalta asiakas päätti, että edetään suunnitelmalla, jossa yläkerta toteutetaan. Laskimme hankkeelle hinta-arvion, joka perustui aiemmin toteutuneisiin vastaaviin hankkeisiin ja

niiden toteutuneisiin neliöhintoihin. Materiaalivalintojen mukaan hinnat olivat 1000–2000 €/m², eli tässä hankkeessa kustannukset olisivat noin 60000–120000 €.

2.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelun tavoitteena on koota kaikki tarvittavat tiedot ja asiakirjat rakennushanketta varten. Hankesuunnittelutyöhön liittyy kiinteistön perustietojen kokoaminen, alustavien toteutusmuotojen selvittäminen, alustava hankeaikataulun laatiminen, hankekustannuksien selvittäminen ja rahoituksen järjestäminen. Tämän lisäksi tulee tehdä tekniset selvitykset siitä, mitä ja miten on mahdollista tehdä. Hankesuunnittelussa määritellään tavoiteltu laatutaso. [5, s. 5–6.]

Kyseisessä yläkerran laajentamishankkeessa hankesuunnitteluun sisältyi lähtötietojen kerääminen, jossa kaikki aiemmat rakentamiseen liittyvät dokumentit kerättiin yhteen. Näitä dokumentteja olivat aiemmat rakennuslupa- ja rakennekuvat sekä LVI- ja sähkölaitteiden käyttö- ja asennusohjeet ja kuvat. Rakennuslupakäytäntöjen selvittäminen tehtiin yhteistyössä Limingan kunnan rakennusvalvontaviranomaisten kanssa. Näin varmistettiin, että rakennushanke etenee kunnan ohjeiden ja lupakäytäntöjen mukaisesti. Lisäksi pystyttiin varmistumaan aikataulusta, jota kunnan rakennuslupakäsittely vaatii. Alustavaksi aikatauluksi määriteltiin, että suunnitteleminen aloitettiin joulukuussa 2020 ja rakennustöiden aloittamisen ajankohdaksi helmi-maaliskuuta 2021.

Hankesuunnitteluvaiheessa valmisteltiin myös hankkeen vastualueet ja suunnittelijat. Hankkeeseen tarvittiin lupakuvat, rakennesuunnitelmat, LVI- ja sähkösuunnitelmat sekä energiaselvitys. Tämän lisäksi tarvittiin urakoitsijat suorittamaan varsinaiset rakennustyöt.

3 Rakennussuunnittelu

Rakennussuunnittelu voidaan jakaa kolmeen päämuotoon: kokonaissuunnitteluun, jaettuun suunnitteluun ja ositettuun suunnitteluun. Kokonaissuunnittelussa rakennuttaja tilaa kaikki suunnitelmat yhdellä sopimuksella. Tässä tilanteessa kokonaissuunnittelija vastaa joko itsenäisesti tai hankkii alihankintana suunnitelmat rakennuskohteelle, mutta kokonaissuunnittelija vastaa kaikista suunnitelmista itse. Jaetussa suunnittelussa rakennuttaja tilaa itse suunnitelmat eri suunnittelualojen osaajilta. Rakennuttajalla on pääsuunnittelija nimettynä, ja pääsuunnittelija vastaa siitä, että suunnitelmat toimivat kokonaisuutena ja sopivat yhteen. Ositetussa suunnittelussa saman alan suunnittelutehtäviä on jaettu joko useamman suunnittelijan harteille tai annettu kokonaan ulkopuoliselle urakoitsijalle. Pääsuunnittelija vastaa suunnitelmien yhteensovittamisesta ja koordinoimisesta. [6, s. 3; 3, s. 46.]

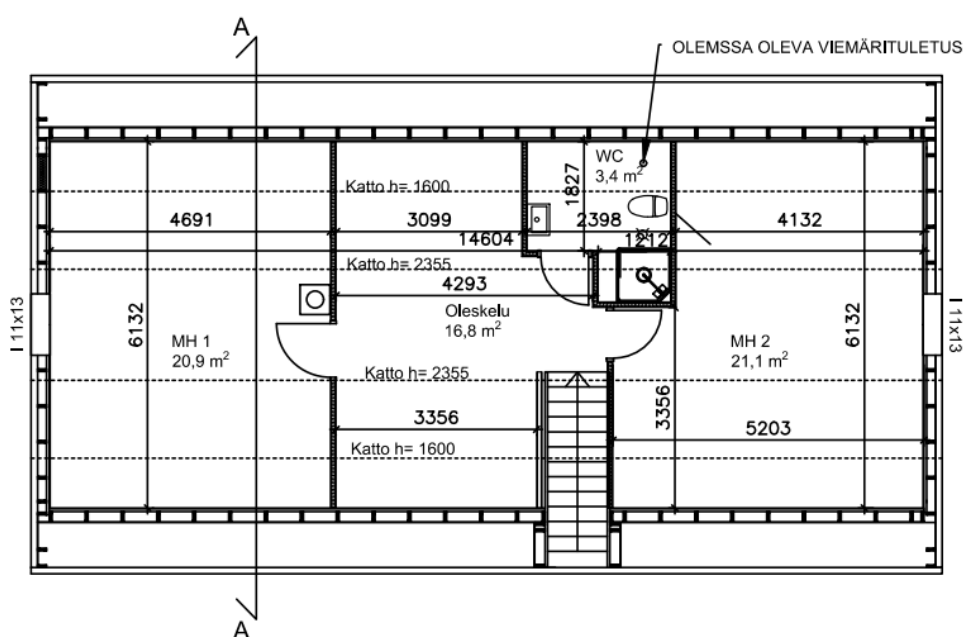
Maankäyttö- ja rakennuslain 17. luvussa käsitellään sitä, kuinka on rakennettava laadullisesti ja rakenteellisesti hyviä rakennuksia. Suunnittelija on vastuussa siitä, että lain määräykset ja velvoitteet täyttyvät. Rakennuksen suunnittelija vastaa suunnitelmiansa sisällöstä ja siitä, että rakennus on rakenteiltaan luja ja vakaa sekä paloturvallisuusvaatimukset täyttävä. Rakennuksessa on terveellistä ja turvallista asua ja rakennuksen energiatehokkuus vastaa sille asetettuja vaatimuksia. Lisäksi on huomioitava ääni- ja värähtelytekniset asiat, rakennuksen sisällä ei saa kantautua häiritsevää ääntä tilojen välillä eikä ulkoa sisälle. [7.]

Suunnittelu tapahtui tässä kohteessa jaettuna suunnitteluna. Suunnittelu jakaantui rakennuslupa- ja rakennekuviin, LVI- ja sähkösuunnitelmiin sekä energiaselvitykseen. Tämän lisäksi suunnittelua ohjasi rakennuttajan toiveet tilankäytön suhteen. Rakennuttaja toimitti kaikki suunnitteluun vaikuttavat asiakirjat suunnittelijoille. Tässä tapauksessa keskeisessä roolissa olivat olemassa olevat pohjakuvat alakerrasta, ristikkokuvat, tasokuvat ja LVI- sekä sähkösuunnitelmat. Tämän lisäksi käynti kohteessa paikan päällä auttoi hahmottamaan tilannetta kohteessa. Tarkastettavia asioita olivat mm., oliko edessä purettavia kohteita, oliko rakennus rakennettu suunnitelmien mukaisesti ja suorittaa tarkistusmittaukset.

3.1 Ehdotussuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheen ohjaamana lähdetään tekemään suunnittelua kohteeseen. Huomioon otettavana seikkoina ovat kustannukset ja tilatarpeet ja niiden yhteensovittaminen. Suunnitelmat kehittyvät rakennuttajan ja suunnittelijoiden yhteistyössä, jossa käydään läpi ehdotuksia tila- ja rakenneratkaisuista. Rakennuttajan näkökulmasta tämä on tärkeimpiä työvaiheita, jossa voidaan vaikuttaa merkittävästi kustannuksiin kuin myös tilojen toimivuuteen ja käytännöllisyyteen. Tämän vaiheen jälkeen syntyy suunnitteluratkaisu, jonka pohjalta tehdään lopulliset rakenne- ja lupakuvat ja muut tarvittavat suunnitelmat. [2, s. 3.]

Rakennuttaja antoi reunaehtojen rajoittamana, kaksi makuuhuonetta ja WC- ja suihkutilat, vapaat kädet tehdä ensimmäinen suunnitteluversio pohjakuvaksi yläkerran osalta. Suunnittelu tehtiin AutoCAD-ohjelmistolla. Toimitapana oli, että piirrettiin ensimmäinen versio ja sen jälkeen rakennuttajan kanssa katseltiin kuvat yhdessä läpi ja tehtiin tarvittavat muutokset, että pohja vastasi rakennuttajan toiveita. Kuvasta 2 voidaan havaita jo hyvin lähellä lopullista muotoa oleva pohjapiirros. Tässä pohjapiirroksessa makuuhuoneet, WC- ja suihkutila sekä suuri yhtenäinen aulatilatila olivat jo löytäneet lopulliset paikkansa. Muutoksia tehtiin vielä hieman suihkun sijaintiin ja kokoon, wc-istuimen paikkaan sekä korjattiin mittavirheitä ja puuttuvia ikkunoita.



Kuva 2. Pohjaluonnos

Pohjaluonnoksen lisäksi käytiin läpi rakenteeseen liittyviä valintoja yhdessä pääsuunnittelijan, rakennesuunnittelijan ja rakennuttajan kanssa. Tärkeimpinä asioina esille tulivat lämmitysmuoto ja suihku- ja wc-tilan rakenteet. Rakennuttajan toiveiden mukaisesti kustannukset pyrittiin pitämään mahdollisimman alhaisina. Tästä syystä yläkertaan ei tullut lattialämmitystä aulaan eikä makuuhuoneisiin, mutta suihku- ja wc-tilaan lattialämmitys asennettiin mukavuussyistä. Tätä ratkaisua voidaan pitää kulujen kannalta nostavana tekijänä, mutta asumismukavuuden ja suihkutilan toimivuuden kannalta hyvänä. Lisäksi suihku- ja wc-tilaan valittiin rakennusmateriaaleiksi hie- man kalliimpi tulppalevyjärjestelmä, jossa vesieristys on jo tehtaalla valmiiksi asennettu levyihin.

3.2 Yleissuunnittelu

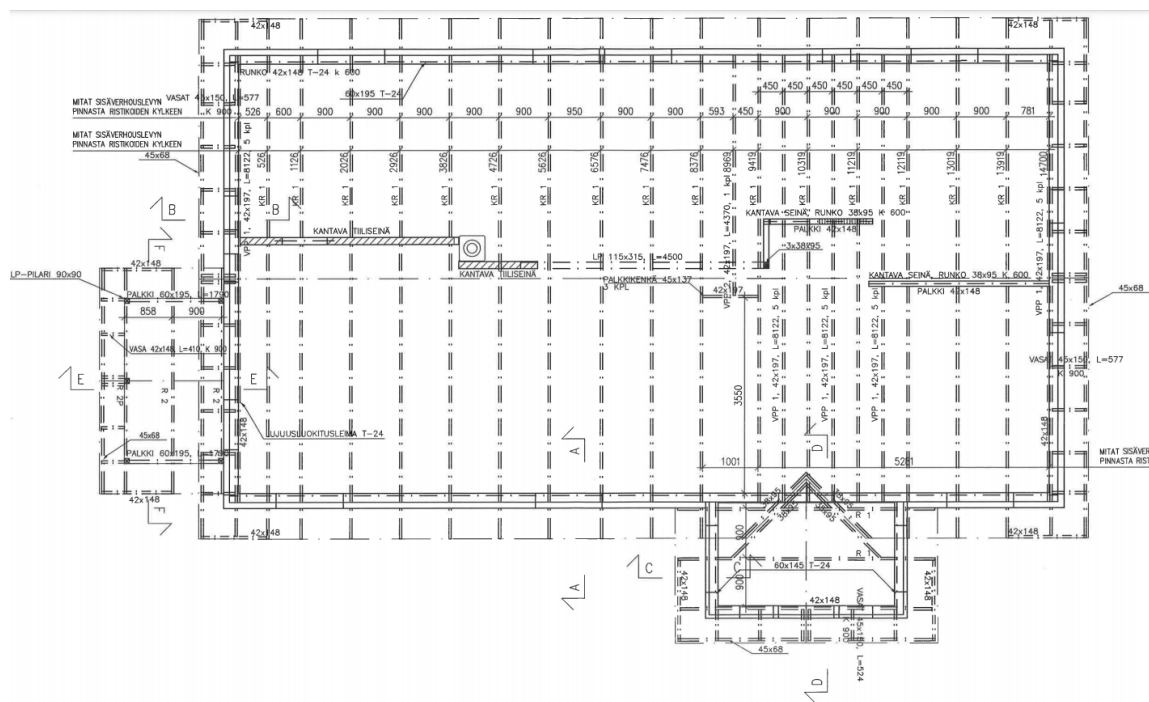
Ehdotussuunnittelusta edetään yleissuunnitteluun, jonka lopputuloksena syntyvät hyväksytyt yleissuunnitelma sekä pääpiirustukset. Mikäli vielä tässä vaiheessa tulee muutoksia, joita rakennuttaja haluaa ja kokee tarpeellisiksi, tarkastellaan uudestaan hankesuunnitelmaa ja kustannuksia sekä tehdään tarvittavat muutokset suunnitelmiin. Kustannuksia tarkastellaan uudestaan ja arvioidaan, miten ne kehittyvät muutosten seurauksena. [2, s. 4.]

Tässä kohteessa päästiin hyvin sujuvasti ehdotussuunnittelusta kohti yleissuunnittelua ja rakennuslupakuviin. Tavoitteena oli koko prosessin ajan saada rakennuslupakuvat ensin valmiiksi, jonka jälkeen aloitetaan varsinaisen rakennusurakan kilpailuttaminen. Yleissuunnittelun osalle tässä kohteessa jäi lopullisten lupakuvien piirtäminen (liite 1) ja samassa yhteydessä rakenteiden määrittäminen eli rakennesuunnittelu (liite 2).

3.3 Rakennesuunnittelu

Tässä kohteessa rakennesuunnittelu tehtiin siten, että ensiksi määriteltiin välipohjapalkiston koko. Asiakkaan toiveena oli ylivoimainen palkisto, jotta lattiasta tulisi tukevampi ja alakertaan ei kuuluisi askelääniä yläkerrasta. Kuvasta 3 voidaan tarkastella ristikkojakoja. Tästä havaitaan, että ristikkojako oli tehty 900 mm jaolla. Lisäksi kantavien väliseinien paikat oli merkitty tasokuvaan.

Tasokuvan ristikkojaon perusteella voitiin laskea välipohjapalkiston koko. Välipohjapalkiston koko laskettiin Finnwoodin rakennelaskentaohjelmalla.



Kuva 3. Ristikkotasokuva

Välipohjapalkistoa suunniteltaessa tarvittiin myös tieto siitä, kulkeeko välipohjapalkiston välissä tekniikka, kuten ilmanvaihtoputkistoja ja sähkökaapeleita. LVI- ja sähkökuvista kävi ilmi, että ristikoiden päälle oli asennettu alakerran ilmanvaihtoputkisto. Lisäksi täytyi varata välipohjapalkistoon sijoitettavaksi yläkerran viemäriputkisto. Nämä seikat huomioiden minimikoko välipohjapalkistolle korkeuden osalta oli 123 mm.

Finnwoodin ohjelmaan syötettiin tiedot ristikkojaosta sekä yläkerran hyötykuormasta ja rakenteiden omasta painosta. Omakotitalon mitoittava hyötykuorma välipohjalle ja portaille on 2,0 kN/m². [8, s. 5]. Rakennusmateriaaleille lasketaan todelliset painot käyttäen tilaavuutta ja materiaalin tiheyttä. Näillä tiedoilla ohjelma laski tarvittavat materiaalivahvuudet, jotta saavutetaan rakenteelle riittävät lujuusominaisuudet. Kuvassa 4 esitetään lujuuslaskenta tähän kohteeseen, josta havaitaan, että 48x123 puutavara riittää 400 mm jaolla hyvin tähän kohteeseen. Kokonaiskäyttöaste on 37 %, joka tarkoittaa sitä, että vain 37 % rakenteen kantavuudesta on käytössä. Tästä huomataan, että rakennuttajan toivoma ylimitoitus oli saavutettu ja lattiarakenne tulisi olemaan erittäin kantava.

FINNWOOD 2.4.3
Tiedosto Tietokannat Asetukset Ohje

Aktiivinen projekti:
Ei aktiivista projektia

Tervetuloa	RAKENNEMALLI	Kuormitus	MITOITUS	Reiät ja lovet	Laskentatulokset	TULOSTE
POIKKILEIKKAUS Poikkileikkaustyyppi: Suorakaide Materiaali: C24 Poikkileikkauksista: k/k [mm]: 48x123 MATERIAALI: C24 MUOTO: Suorakaide 48x123 LEVEYS B: 48 mm KORKEUS H: 123 mm A: 5904 mm ² I _y : 7443468 mm ⁴ W _y : 121032 mm ³ K/JAKO/KUORM.LEV.: 400 mm PAINO: 3.0 kg/m PITUUS: 900 mm			MITOITUSASETUKSET Käyttöluokka: 1 Seuraamuluokka: CC2 (KFI=1.0)		MITOITUSTULOS KOKONAISKÄYTTÖASTE = 37.0 % RAKENNEMITOITUS (37 %) <ul style="list-style-type: none"> MURTORAJATILA (MRT): (11 %) <ul style="list-style-type: none"> Leikkaus (Vz): 0.74 kN, (11 %), x = 900 mm Taivutus (My): 0.17 kNm, (9 %), x = 450 mm (Ilman kiepahdusta): 0.17 kNm, (9 %), x = 450 mm Tukipaine, tuki 1: (9 %), tukipainekerroin = 2.50 Tukipaine, tuki 2: (9 %), tukipainekerroin = 2.50 KÄYTTÖRAJATILA (KRT): (37 %) <ul style="list-style-type: none"> Taipumamitoitus: (7%) jänneväli 1 (7%) Värehelymitoitus: (37 %) jänneväli 1 (37%) 	
Etsi ensimmäinen sopiva (listan alusta) Etsi seuraava sopiva (valitusta eteenpäin) Edellinen Seuraava Etsi maksimi k-jako Etsi maksimijänneväli			RAKENNEMITOITUS <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> MURTORAJATILA (MRT) ----- <input type="checkbox"/> Nujahdustarkastelu ----- <input checked="" type="checkbox"/> Kiepahdustarkastelu ----- KÄYTTÖRAJATILA (KRT) <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Taipumataarkastelu ----- <input checked="" type="checkbox"/> Värehelytarkastelu ----- PALO- JA ONNETTOMUUSTILANTI <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Murtorajatilatarkastelu (MRT) ---- <input type="checkbox"/> Nujahdustarkastelu ----- <input checked="" type="checkbox"/> Kiepahdustarkastelu ----- <input checked="" type="checkbox"/> Käyttörajatilatarkastelut (KRT) <input checked="" type="checkbox"/> Taipumataarkastelu ----- 		HUOM! Tarkista rakenneosan laskenta-asetukset (MRT ja KRT) ennen kuin mitoitat poikkileikkauksen.	

Kuva 4. Välipohjapalkistonmitoitus

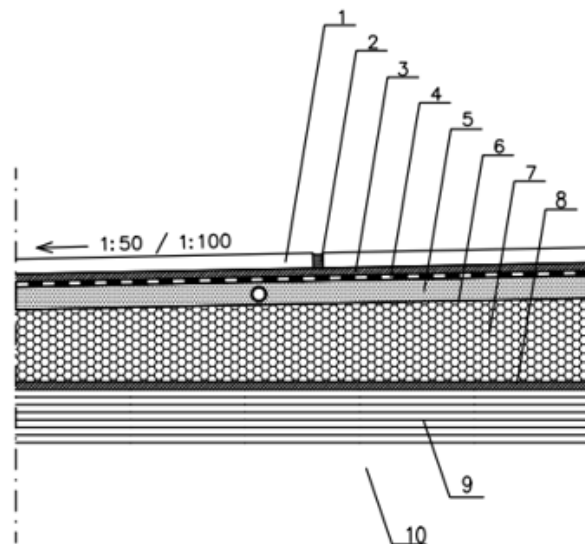
3.4 Detaljisuunnitelmat

Jokaisessa rakennushankkeessa tulee olla yleissuunnittelun lisäksi tarkempia detaljisuunnitelmia, joissa kuvataan tarkasti eri rakenneosien liittymistä toisiinsa. Nämä suunnitelmat ohjaavat myös vastaavan työnjohtajan toimintaa.

Tässä kohteessa tehtiin suihku- ja wc-tiloista detaljikuvat, jossa tarkastellaan viemärikaivon liitokset lattiaan sekä märkätilan liitokset kuiviin tiloihin. Detaljikuvat tehtiin myös väliseinien raken-

teesta ja liitoksista muihin rakenteisiin, höyrynsulun liittämistä alakerran kattoon ja päätyseinisiin, portaiden yläpohjan liitoksesta ja välipohjan rakenteesta sekä ulkoseinän rakenteesta ja sen liitoksista muihin rakenteisiin. (Liite 2)

Kuvassa 5 esitetään suihku- ja wc-tilan lattian rakenne tulppalevyjärjestelmällä lattialämmityskaapeleineen. Valinta tehtiin tämän järjestelmän hyvän toimivuuden ja asennusnopeuden vuoksi. Tulppalevyssä on valmiina riittävä vedeneristyskerros asennettu jo tehtaalla. Tästä syystä vedeneristäminen on työmaalla nopeampaa. Tulppalevyä käytettäessä työmaalla vedeneristämistä tehdään lattialle kokonaan ja nostot seinille 100 mm korkeudelle, liitokset nurkissa ja läpivienneissä sekä levysaumoissa ja vedeneristetään ruuvien kannat. Näillä varmistetaan se, että levysaumot ja vedeneristämisen kannalta kriittiset alueet ovat varmasti tiiviit ja vedenpitävät.



1. Keraaminen lattialaatta
2. Ardex G6 (huokoiset laatat) tai Ardex G8S (tiivit laatat) Saumalaasti
3. Ardex X78 kiinnityslaasti
4. Vedeneristys Ardex S 1 K tai Ardex 8+9 vedeneristeellä kauttaaltaan
5. Lattialämmityskaapeli, esim. devimat DTIF, ja laastikerros. Märkätilassa kaapelin ja vedeneristeen välillä pitää olla 5mm:n suojalaasti. Laasti Ardex K75
6. Levy pohjustetaan Ardex P51 primerilla laimennettuna vedellä suhteessa 1:3. Pohjusteen kuivuttua tehdään tasoitevalu. Pohjustettuun alustaan asennetaan seinän ja lattian liitoskohtaan Ardex TP 50 irroituskaisla
7. Tulppa lattialevy. Levyjen saumoihin CA 20 P-liimamassa
8. Ardex X78 kiinnityslaasti
9. OSB 18 mm, kiinnitys rakennesuunnitelman mukaan
10. Kantava puurakenne rakennesuunnitelman mukaan

Kuva 5. Tulppa-lattialevyjärjestelmä

3.5 Muut suunnitelmat

Muita suunnitelmia tässä kohteessa olivat LVI- ja sähkösuunnitelmat, joiden tekeminen sisällytettiin pääurakkakilpailutukseen. Näiden suunnitelmien tekeminen jäi urakoitsijan vastuulle. Tämän lisäksi kohteelle piti laatia energiaselvitys, joka tilattiin erilliseltä energiatodistuksen laatijalta, jolla oli riittävä pätevyys tehtävään sekä FISE:n myöntämä energiatodistuksen laatijan pätevyys.

Pääsuunnittelijan tehtävä oli varmistaa, että kaikki suunnitelmat sopivat yhteen ja ovat toimivia rakennuskohteessa. Pääsuunnittelijalla tulee olla maankäyttö ja rakennuslaissa määrittelyn pykälän 120 e § mukainen kelpoisuus tehtävään. Lisäksi samassa 120 e § kohdassa todetaan, että pääsuunnittelijalla on oltava vähintään samantasoinen osaaminen kuin vaativin suunnittelutehtävä kohteessa vaatii. [7.]

4 Rakennusluvan hakeminen

Rakentamista ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki. Tämä lain pykälässä 125§ käsitellään rakennusluvan hakemista. Laissa todetaan, että rakennuksen rakentamiselle täytyy olla lupa. Rakennuslupaa tarvitaan myös, kun rakennusta korjataan tai laajennetaan, jos kyseessä on rakennuksen rakentamiseen verrattava tilan laajentaminen. [7.]

Maankäyttö- ja rakennuslain luvussa 17 käsitellään rakentamisen yleisiä edellytyksiä. Rakennetun rakennuksen tulee sopia ympäristöön ja olla ulkoasultaan maisemaan sopiva. Rakennuksen tulee olla rakenteellisesti luja ja vakaa sekä paloturvallinen. Asuminen rakennuksessa tulee olla terveellistä, käyttöturvallista, energiatehokasta sekä ääni- ja meluolosuhteiltaan miellyttävää. [7.]

Rakennuslupa haetaan kunnan tai kaupungin rakennusviranomaisilta. Tässä omakotitalon yläkerhahankkeessa luvan myönsi Limingan kunta. Limingan kunnan sivuilla löysi helposti ohjeita rakennusluvan hakemiseen. Sivuilla sanottiin hyvin selkeästi, että rakennusluvut hoidetaan Lupapisteen kautta, jossa kirjaudutaan Lupapisteen sivuille ja täytetään siellä sähköinen rakennuslupahakemus. Rakennuslupa jätetään sähköisesti, ja sen käsittelyn etenemistä voi seurata Lupapisteen sivuilla oman hankkeen kohdalla. [9.]

4.1 Lupapiste

Lupapiste on sähköinen asiakasjärjestelmä, jossa rakennusluvan hakeminen hoidetaan sähköisessä järjestelmässä. Etuna tässä on se, että luvan hakija, rakentamisen ammattilainen ja päättävä viranomainen ovat kaikki saman järjestelmän äärellä. Tällä lupaprosessista tulee selkeämpi ja rakennusluvan hoitaminen ei ole sidottu aikaan eikä paikkaan. Kunnan rakennusvalvontaviranomainen voi auttaa rakennuslupahakemuksen täyttämässä, sillä he näkevät saman hakemuksen omalta tietokoneeltaan kuin rakennusluvan hakija omalta tietokoneeltaan. Näin avun saaminen on helppoa ja tehokasta ja mahdollisten lisätietojen ja selvitysten lisääminen helppoa. Lupapisteen käyttö aloitetaan sillä, että rekisteröidytään palvelun käyttäjäksi. [10.]

Rakennuslupaan tarvitaan useita erilaisia selvityksiä ja dokumentteja, että lupaprosessi etenee sujuvasti. Limingan kunnassa nämä tarvittavat tiedot löytyvät kunnan internetsivuilta kohdasta

rakentaminen ja rakentamisen luvat. Rakennuslupaan tarvitaan rakennuslupahakemus, joka tehdään lupapistejärjestelmään sähköisenä hakemuksena. Pääpiirustukset ja selvitys rakennuspaikan hallintaoikeudesta esitetään lupahakemuksen liitteinä. Naapurien kuuleminen tulee olla suoritettuna ja kuulemislomake täytettynä ja naapureiden allekirjoittamana. Työnjohtaja ja kvv-työnjohtaja pitää olla nimettyinä. Selvitys rakennuspaikan perustamisolosuhteista sekä energiaselvitys tulee olla valmiina. Jätevesien käsittelystä sekä tieliittymien rakentamisesta täytyy olla suunnitelmat tehtyinä. [9.]

Lupapistejärjestelmään rekisteröitymisen jälkeen avattiin uusi rakennuslupahakemus ja täytettiin lomakkeella olevat tiedot. Kuvassa 6 näkyy tähän kohteeseen avattu lupahakemus. Hakemus voidaan avata ja alkaa täyttämään jo ennen kuin kaikki luvan vaatimat suunnitelmat ja asiakirjat olivat valmiina. Tässä luvan täyttämässä apua sai kysyttyä kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Lupaan kirjattiin hankkeen kuvaus, osapuolet ja liitettiin suunnitelmat ja muut tarvittavat asiakirjat. Kun nämä kohdat oli täytetty, hakemus voitiin jättää kunnan rakennusviranomaisille päätettäväksi.

Hankkeen kuvauksessa kerrottiin lyhyesti, mitä ollaan tekemässä. Tässä kohteessa se oli yläkerran rakentaminen olemassa olevaan omakotitaloon. Osapuolet- kohdassa kirjattiin hankkeeseen ryhtyvä, pääsuunnittelija, muut suunnittelijat ja vastaava työnjohtaja. Suunnitelmat ja liitteet- kohdassa tuotiin kaikki tarvittavat suunnitelmat ja kuvat, joita rakentamisessa vaaditaan Lupapisteen lupahakemukseen sähköiseen muotoon. Tämän jälkeen oli kaikki tarvittava koossa yhdessä paikassa, josta kaikki rakennushankkeessa mukana olevat voivat tarkastella lupakuvia ja hanketta ja kaikkia siihen liittyviä asiakirjoja. Lupaviranomainen teki tarvittavia lausuntoja ja päätöksiä omalla aikataulullaan. Lausuntoja voi antaa myös esimerkiksi paloviranomainen. On mahdollista, että joissakin tapauksissa pitää ottaa huomioon joitakin paloturvallisuuteen liittyviä asioita rakentamisessa. Kyseessä olevassa rakennuslupahakemuksessa ei tarvittu muita lausuntoja.

LUPAPISTE FI

Asuinpientalon laajentaminen (enintään kaksiasuntoinen erillispientalo)

Hakemus jätetty Käsitellyssä

Kiinteistötunnus:	
Asiointikunta:	Liminka
Hakemus jätetty:	6.1.2021
Asiointitunnus:	
Kuntalupatunnus:	
Käsitelijä(t):	
Tähän hakemukseen viittaavat luvat	

Hankkeen kuvaus Osapuolet Suunnitelmat ja liitteet **Hakemuksen jättäminen** Lausunnot Päätökset

SUUNNITELMAT JA LIITTEET ?

Lisää liite: Pudota tiedosto(t) tähän tai **valitse tiedostot** omalta koneeltasi. Voit lisätä useita tiedostoja kerralla.

Allekirjoita Lataa kaikki Päivitä liitteet Tilaa tulosteita

Kuva 6. Rakennuslupahakemus

4.2 Rakennusluvan hyväksyminen

Rakennusvalvonnan tehtävä on valvoa ja ohjata rakentamista ja varmistaa, että rakennushankkeella on edellytykset edetä valmiiksi asti. Rakennusvalvonta huolehtii siitä, että rakennushankkeen suunnittelu ja rakentaminen tapahtuvat maankäyttö- ja rakennuslain sekä -asetusten edellyttämällä tavalla. Lisäksi kunnan rakennusvalvonta huolehtii, että rakentaminen tapahtuu kunnassa asetettujen kaavamääräysten mukaisesti. [7.]

Hyväksytty rakennuslupa edellyttää täydellistä rakennuslupahakemusta, jossa on kaikki suunnitelmat, asiakirjat sähköisinä liitteinä hakemuksessa ja tarvittavat vastuuhenkilöt nimetty. Rakennuslupahakemuksessa on esitelty tarkasti kaikki suunnitelmat ja tekniset ratkaisut, joita rakennushanke vaatii. Limingassa rakennusluvan saaminen hakemuksen jättämisen jälkeen kestää noin yhden kuukauden. [9.]

5 Rakennusurakan kilpailuttaminen

5.1 Urakkamuodon valinta

Ennen varsinaista kilpailuttamista on tehtävä päätös, millaista urakkamuotoa käytetään. Ensin valitaan toteutusmuoto. Toteutusmuotoja ovat pääurakkamuodot eli kokonaisurakka ja jaettu urakka. Osaurakkamuotoja ovat projektinjohtopalvelu ja projektinjohtourakka. Suunnittele ja rakenna -muotoina ovat suunnittele ja toteuta -urakka ja kokonaisvastuurakentaminen. Yhteisvastuumuotoisia urakointitapoja ovat project partner, projektialianssi ja integroitu projektitoimitus. [11.]

Pääurakkamuodossa yksi urakoitsija ottaa pääroolin koko rakennushankkeesta ja vastaa sen läpi viemisestä. Tilaaja vastaa suunnitelmista ja suunnittelusopimuksista. Urakoitsija voi tehdä kaikki työt itse tai ottaa aliurakoitsijoita tekemään osan töistä, mutta kokonaisvastuun ja takuuajan korjausten vastuu säilyy pääurakoitsijalla, jolle tilaaja tekee mahdolliset reklamaatiot. Pääurakkamuodossa on keskeistä, että suunnitelmat ovat mahdollisimman valmiit ja hyvät, jotta rakennusaikaiset kustannukset eivät kasva lisä- ja muutostöiden takia. [11, s. 13–16.]

Osaurakkamuodossa tilaaja vastaa suunnitelmista ja suunnittelusopimuksista. Tässä urakkamuodossa rakennustyöt jaetaan pienempiin osiin ja kilpailutetaan osaurakat erikseen. Tässä urakkamuodossa etuna on se, että jos muutostöiden tarvetta ilmenee, voidaan se osa urakasta kilpailuttaa muutossuunnitelmien valmistuttua. Tämä urakkamuoto vaatii paljon kilpailuttamista ja erillisiä urakkasopimuksia. Lisäksi tämä urakkamuoto vaatii todella tarkkaa ajallista suunnittelua, että hanke etenee aikataulullisesti tehokkaasti valmiiksi. [11, s. 17.]

Tässä kohteessa oli kysymyksessä suhteellisen pieni hanke, johon ajallisesti menee noin 3 kuukautta ja se oli arvoltaan alle 100000 €. Tästä syystä urakkamuodoista pois jätettiin heti yhteisvastuu-urakkamuodot, koska nämä urakkamuodot toimivat isommille kohteille, kuten sairaalahankkeille. Tässä vaiheessa projektia, kun oli jo haettu rakennuslupaa, voitiin hylätä myös suunnittele ja rakenna -muotoiset urakat, koska tässä kohteessa oli jo tehty pääosin suunnittelu valmiiksi. Valittavaksi jäi pääurakkamuodon ja osaurakkamuodon väliltä. [11.]

Rakennuttaja ei halunnut osallistua urakan osakilpailuttamiseen, vaan päädyttiin siihen, että urakka kilpailutetaan kokonaisuudessaan yhdelle pääurakoitsijalle. Tämä tarkoitti sitä, että pääurakoitsija huolehti LVI- ja sähkötöistä ja niiden mahdollista aliurakoista sekä kaikista muista töistä, jotka rakennushankkeeseen liittyivät. Toinen vaihtoehto olisi ollut osaurakkamuoto ja kilpailutettu kaikki osat erikseen. Rakennuttaja koki tämän liian vaivalloiseksi ja hitaaksi toimintatavaksi, joten valinta urakkamuodosta oli helppo. Pääurakkamuodossa myös kokonaisvastuu rakentamisesta on pääurakoitsijalla. Tämän takia mahdolliset takuuajankorjaukset ja reklamaatiot on helpompi hoitaa. [11, s. 13.]

5.2 Urakan kilpailuttaminen

Urakan kilpailuttamiseen tarvitaan tarjouspyyntökirje ja kaupalliset sekä tekniset asiakirjat. Kaupallisia asiakirjoina ovat urakkaohjelma liitteineen, tarjouslomakkeet, määrä- ja mittaluettelot ja urakkarajaliite. Teknisinä asiakirjoina ovat rakennussuunnitelmat, LVI-suunnitelmat, sähkösuunnitelmat, muut suunnitelmat ja mahdolliset muut liitteet, kuten turvallisuusasiakirja ja kosteudenhallintaselvitys. Tarjouslomake on yhtenäinen lomake, jonka tilaaja on esittänyt valmiiksi urakan sisällön ja kohteen osalta. Urakkatarjous jätetään urakkatarjouspyynnön yhteydessä esitettyyn osoitteeseen määräaikaan mennessä. [12; 3, s. 69.]

Urakkamuodon valinnan jälkeen edettiin varsinaiseen kilpailuttamiseen. Jotta kilpailuttaminen ja erityisesti tarjousten vertailu olisi helppoa, laadimme tarkan tuoteluettelon ja työselosteen, mitä materiaaleja ja mitä tarvikkeita sekä työkohteita rakennushankkeessa tarvitaan. Tämän lisäksi käytössä olivat lupakuvat ja detaljikuvat kohteesta. Tarkka tuoteluettelo, joka esitetään kuvassa 7, tehtiin Excel-pohjalle, johon listattiin materiaalit kappaleittain ja puutavara metrien tarkkuudella, paljonko sitä tarvitaan.

	Tuotelistaus		
	48x123	270 jm	
	22x100	330 jm	
	OSB-levy 18mm	90 m2	
	TS-levy 9mm	135 m2	
	Villa 150mm	80m2	
	48x48	420jm	
	höyrynsulkumuovi	156m2	
	villa 50mm	136m2	
	EK-kipsi 13mm	150m2	
	lattiaaatta	7m2	
	seinälaatta	17m2	
	Kattopaneeli MDF	85m2	
	Laminaatti	70m2	
	VäliseinäRunko 39x66x2550	52 kpl	
	Puhallusvilla	14m3	
	Tulppa-märkätilalevy 20mm	27m2	
	Kattovalaisin led-spot	10kpl	
	Kattovalaisin koukku	3kpl	
	Pistorasia 2-osainen	14 kpl	
	Lattialämmitys wc ja suihku	7m2	
	Sähköpatteri	2 kpl	
	Ilmalämpöpumppu	1 kpl	
	Antenni ja rj45 rasiat	6 kpl	
	seinämaalit ja tasoitteet		
	Naulat ja ruuvit		

Kuva 7. Tuoteluettelo

Hyvän kilpailuttamistavan mukaisesti tarjouspyynnöt tulee lähettää yhtä aikaa ja niiden sisällön on oltava riittävän kattava, jotta tarjouksia voidaan arvioida tasapuolisesti. Tarjousten on oltava sisällöltään samanmuotoisia, tässä tapauksessa ns. avaimet käteen -muotoisia. Tuoteluettelon ja työselosteen (liite 3) lisäksi tarjouksessa pyydettiin tarvikkeet asennettuna. Tarjouspyyntö oli vapaamuotoinen sähköposti, jossa pyydettiin tarjousta yläkerran rakentamisesta valmiiksi asti. Liitteinä tarjouspyynnössä olivat tuoteluettelo, työseloste, aikataulu valmiiksi saatetulle työlle, lupakuvat ja detaljikuvat kohteesta. Tarjouspyynnön loppuun lisättiin teksti ja muut tarvittavat tuotteet ja materiaalit. Lisäksi merkittiin viimeinen tarjouksen jättöpäivä. [13, s. 2–3.]

5.3 Selonottoneuvottelu

Asiakas sai kolme tarjousta määräaikaan mennessä. Niissä oli huomattavia eroja kalleimman ja kahden edullisimman välillä. Valittiin edullisin tarjous, joka oli sisällöltään vastaava kuin muut tarjoukset ja edettiin selonottoneuvotteluun. Tässä neuvottelussa käytiin läpi kohteessa paikan päällä annettu tarjous, suoritettiin tarkistusmittaukset ja katselmoitiin kohde läpi.

Selonottoneuvottelun tarkoituksena on käydä läpi tarjousasiakirjat (liite 4), suunnitelmat ja varmistua siitä, että kohde vastaa suunnitelmia, tarjouksen tekijä on ymmärtänyt tarjouspyynnön oikein ja urakkatarjous on näin ollen pätevä. Tällaisella paikan päällä pidettävällä neuvottelulla sekä urakoitsija että rakennushankkeeseen ryhtyvä varmistuvat siitä, että oikeat tiedot ovat käytössä ja saatavilla molemmilla osapuolilla. [14.]

5.4 Urakkasopimus

Selonottoneuvottelu johti lopulta urakkasopimukseen (liite 5). Urakkasopimus laadittiin RT 16-10669 -kortin mallin mukaisesti, ja se noudattaa YSE 1998 yleisiä rakennusurakan sopimusehtoja. Sopimus tuo turvaa niin tilaajalle kuin urakoitsijalle. Sopimuksessa on määritetty työlle hinta ja esitetty rakentamisen tekniset asiakirjat ja työn aikataulu. Teknisinä asiakirjoina olivat rakennuslupakuvat, detaljikuvat ja kuvan 7 tuoteluettelo sekä työseloste (liite 3). Kaupallisina asiakirjoina olivat selonottoneuvottelun pöytäkirja, tarjouspyyntö sekä tarjouspyyntösähköpostiviesti. Lisäksi sopimukseen liitteeksi laadittiin maksuerätaulukko (liite 6). [15.]

6 Rakennustyön vaiheet

Rakennustyö alkoi aloituskokouksesta, jonka piti kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Läsnä kokouksessa olivat kunnan rakennustarkastaja, rakennushankkeeseen ryhtyvä, pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja [9]. Tavoitteena aloituskokouksessa oli käydä rakennushanke läpi ja varmistaa, että sillä oli edellytykset edetä valmiiksi asti, siten että hyvän rakentamistavan mukainen rakentaminen toteutuu.

Tässä kohteessa rakennustyöt jakautuivat seuraaviin vaiheisiin: purkutyöt, runkotyöt, eristäminen, väliseinät ja pintarakenteet. Tämän lisäksi rakennustyövaiheina olivat myös LVI- ja sähkötyöt.

Tämä kokonaisuus suunniteltiin siten, että työvaiheet kulkevat saumattomasti ilman odottelua kohti valmista yläkerta. Tämän lisäksi oli oltava valmiina suunnitelmat ja detaljisuunnitelmat, mitä ja miten rakennetaan, jotta rakennustyö etenee halutulla tavalla. Eli tarvittiin hyväksytyt toteutus suunnitelmat. [1.]

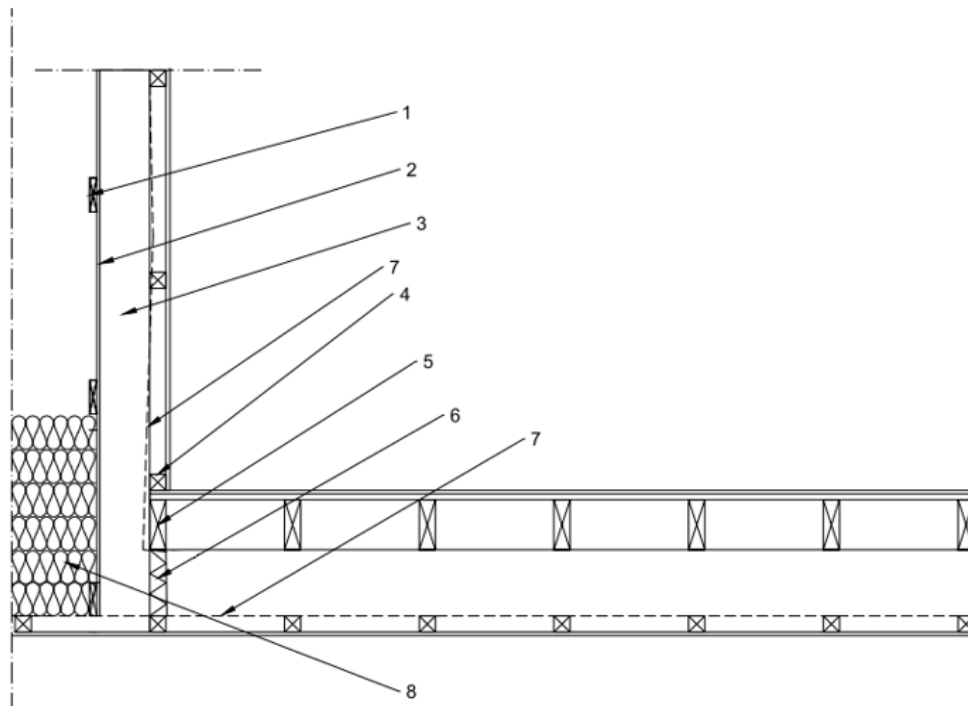
6.1 Purkutyöt

Tässä kohteessa purkutöitä liittyi yläkerran puhallusvillan poistoon ja olemassa olevien kulkusiltojen purkamiseen. Tämän lisäksi purettiin heikossa kunnossa olevat eristeet liesituulettimen ja viemärituuletuksen ilmanvaihtoputkista.

Purkutöitä ohjasi rakennesuunnittelijan ohjeet, joissa määriteltiin purettavan alueen laajuus. Purku suoritetaan siinä laajuudessa kuin on tarve, rikkomatta paikoilleen jääviä kohteita. Purkutyö katsotaan valmiiksi, kun purettuihin rakenteisiin liittyvät rakenteet ovat puhtaita ja ehjiä. Tämän lisäksi purkujäte on viety pois ja purettava alue siivottu. [16, s. 2–3; 17, s. 11.]

6.2 Runkotyöt

Runkotöiksi katsottiin välipohjanteko ja seinärunkojen levyttäminen ristikoita vasten. Levytys tehtiin koko viiston katon osalle. Tärkeää tässä työvaiheessa on huomata, että välipohjan liitos alakerran höyrynsulkumuoviin on saumaton. RunkoRYL2010 -teoksessa todetaan: ”Välipohjan liittyminen ulkoseinään tehdään siten, ettei seinän ilman- tai höyrynsulku katkea välipohjan kohdalla” [17, s. 72]. Tämä työvaihe tuli tehdä erittäin huolellisesti suunnitelmien kuvan 8 detaljin mukaisesti. Tämä kohta on yksi haastavimmista kohdista tehdä hyvin 1,5-kerroksisen talon kohdalla. Kuvassa 8 esitetään detaljikuva höyrynsulun liitoksesta ristikkoväleissä, ja kuvassa 9 on työmaalta kuva, jossa työ on suoritettu.



1. 22x100 k600
2. TS-levy 9mm
3. Ristikon pystysauva ja villa 150 mm
4. Vaakakoolaus 48x48 ja villa 48 mm
5. Välipohjapalkki 123x48. Ristikkoa vasten olevalla palkilla kiilataan XPS-eriste tiiviisti höyrynsulkua vasten. Käytetään elastista liimamassaa liitoksen varmistamisessa
6. XPS-eriste 50 mm, joka kiilataan tiiviisti ristikkoväleihin välipohjapalkilla. Käytetään elastista liimamassaa ja höyrynsulkuteippiä varmistamaan tiiveys
7. Höyrynsulkumuovi, kaikki jatkokset limitys > 200 mm ja saumat teipataan huolellisesti höyrynsulkuteipillä
8. Eristekerros sivutiloissa > 500 mm

Kuva 8. Höyrysulunliitosdetalji alapohjaan

Kuvasta 8 nähdään detaljisuunnitelma liitoksista ristikkoväleissä. Alapohjan höyrynsulkuun tehtiin liitokset XPS-eristeellä, joka toimii samalla höyrynsulkuna. Kuvasta 9 nähdään työn toteutus työmaalla. XPS-eriste on painettu todella tiukasti ristikkoväliin, ja saumat on varmistettu elastisella massalla ja höyrynsulkuteipillä. Kuvasta 9 nähdään myös ääneneristysvilloitus välipohjassa.



Kuva 9. Työmaakuva höyrynsulun liitoksesta alapohjaan

6.3 Eristäminen

Eristämisellä oli kaksi eri tarkoitusta tässä kohteessa. Ääneneristäminen välipohjassa ja väliseinissä tuo asumismukavuutta, kun äänet eivät kuulu tilasta toiseen. Toisena eristeen käyttötarkoituksena oli lämmöneristäminen ulkoseinissä ja yläpohjassa.

Tässä kohteessa käytettiin Parocin valmistamaa Paroc eXtra -kivivillaa. Villan valmistaja antaa tarkat ohjeet villan leikkaamisesta ja asentamisesta. Tämän lisäksi villan valmistaja antaa kattavat ohjeet villan varastoinnista ja nostoista työmaalla. Villan tulee täyttää lämmöneristämässä koko runkorakenteen välinen tila. Villa leikataan 2–5 mm runkoväliä suuremmaksi, jotta se asettuu tiiviisti. Ääneneristämiseen tarvitaan välipohjassa vähintään 100 mm eristettä. [18, s. 9.]

6.4 Väliseinät

Väliseinät ovat ei-kantavia väliseiniä. Väliseiniä ei saa tehdä kantaviksi, koska silloin ristikoiden siirtämät kuormat eivät enää siirtyisi suunnitellulla tavalla kantaville ulkoseinille. Tästä syystä väliseiniin jätettiin 15 mm painumavarat. Väliseinät rakennettiin 39x66 kertopuusta. Väliseiniin sijoitettiin sähkötekniikka ja sähköjohtoja, joille porattiin reikiä väliseinän runkoihin. Tästä syystä väliseinät levytettiin ensin vain toiselta puolelta, jotta sähkövedot saatiin tehtyä helposti seinän sisään.

Väliseinissä erityyppisenä kohteena oli WC- ja suihkutilojen väliseinät. Siellä väliseinät toteutettiin Tulppa-levyjärjestelmällä. Tulppa levyjärjestelmässä oli jo mukana vesieriste, joten yksi keskeinen työvaihe varmistettiin tällä tavoin, että saatiin vesieristepaksuus varmasti oikein, kun käytettiin tulppalevyjä ja asennettiin ne valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tulppalevyjen saumat nauhoitettiin ja vesieristettiin, myös ruuvien kannat vesieristettiin. Lattia vesieristettiin kokonaan ja tehtiin 100 mm nostot seinille. Lisäksi läpivienneissä käytettiin läpivientikappaleita ja ne vesieristettiin. [19.]

6.5 LVI- ja sähkötyöt

LVI- ja sähkötyöt tehtiin työmaalla useassa eri vaiheessa. Heti purkutyön valmistumisen jälkeen vedettiin käyttövedet, ilmanvaihtoputket ja viemäröinnit omille paikoilleen. Tämän lisäksi kohteeseen tuli ilmalämpöpumppu, jonka vedot tehtiin myös heti purkutyön jälkeen. Aluslattian teon jälkeen asennettiin viemärikaivo paikoilleen.

Sähkövetoja tehtiin myös ennen aluslattian tekoa. Sähkövetoja vietiin lattian alla väliseinien kohdalle, josta ne nostettiin väliseinille ja kattoon. Syöttökaapeleiden asentaminen tapahtui ennen aluslattian asentamista. Sähköjä asennettiin sitten väliseinien sisälle, kun väliseinistä toinen puoli oli levytetty. Samassa yhteydessä vietiin sähkökaapelit valoille katossa sekä pistorasioille seinissä ja valokatkaisimien paikoille väliseinissä. Kuvassa 10 esitetään työmaakuva, josta voidaan havaita LVI- ja sähkötyöt tehtynä rakenteisiin. Kuvasta voidaan havaita ilmanvaihdon tulo- ja poistoputket, tuleva kylmä ja lämmin vesi sekä muutamia sähköjen nostoja kattoon ja väliseinien kohdille.



Kuva 10. LVI- ja sähköasennuksia sekä höyrynsulkumuovi

Loput LVI- ja sähköasennukset tehtiin aivan loppuvaiheessa rakennustyötä. Kalusteet ja vesilaitteet asennettiin valmiille pinnoille. Sähkötyöt viimeisteltiin myös valmiille pinnoille, asennettiin valokatkaisimet, valaisimet ja pistorasiat. Tämän lisäksi suoritettiin kytkennät jakorasioissa ja tehtiin lopuksi kytkennät sähkörasiaan. LVI-asennuksista suoritettiin käyttöpainekokeet, joissa testattiin putkiston kestävyyttä korkealla paineella. Lisäksi tehtiin mittaukset ja säädöt ilmanvaihdon. Sähkötöistä tehtiin koe, jossa testataan sulakkeiden toimintaa ja varmistetaan sähköasennusten toimivuus. Kaikista suoritetuista mittauksesta ja testauksista saatiin kokeen suorittajan allekirjoittama pöytäkirja.

6.6 Pintarakenteet

Pintamateriaalit viimeistelivät sisätilat, ja niiden valinnalla saavutettiin haluttu värimaailma ja ominaisuudet, joita tilan käyttäjät tarvitsivat. Seinät olivat kipsilevyä, ja ne tasoitettiin tasoitteella ja maalattiin pohjamaalilla ja pintamaalilla. Materiaalin toimittaja määritteli ohjeissaan, kuinka maalikerrokset tuli tehdä. Lattiamateriaali oli laminaattia. Laminaatti asennettiin askeläänieristeen päälle, ja se on ns. kelluva rakenne. Laminaatti asennettiin ponttiin taivuttamalla, ja niiden

kiinnitys ei tarvitse erityisiä kiinnittämistarvikkeita. Sisäkatto oli MDF-paneelia ja kiinnitettiin kattoon 40 mm hakasnauloilla. Katon kiinnityskohtien jako oli 400 mm, joten kattopaneeli valittiin siten, että 400 mm jako riittää kiinnitysväliksi.

Pintamateriaaleja asennettaessa oli huomioitava materiaalitoimittajan asennusohjeet, sisäilmanlämpötila ja kosteus sekä pohjan olosuhteet. Asennuksessa oli huomioitava materiaaleilla olevat liikkumisvarat, jotka ilmoitetaan materiaalin toimittajan asennusohjeissa ja tuoteselosteissa. [20, s. 12–13.]

Kylpyhuoneeseen asennettiin laatat lattiaan ja seiniin. Laatoitus suoritettiin Ardexin tuoteperheen tuotteilla ja sen asennusohjeiden mukaan. Myös kylpyhuoneessa varmistuttiin pohjan kuivuudesta ja vesieristeen paksuudesta ennen laatoittamista. Vesieristeen kuivumisaika oli kerrosten välillä 12 tuntia. Valmiista vesieristekerroksesta otettiin näytepala ja tarkistettiin näytepalan vahvuus. Ardex-vedeneristeellä vedeneristeen vahvuuden tulee olla vähintään 0,5 mm.

Lopuksi asennettiin väliovet ja listoitettiin sisätilat. Portaiden asennus ei kuulunut tähän urakkaan, vaan se oli tilattu erikseen porrastoimittajalta. Portaiden toimittaja kävi kaksi kertaa työmaalla varmistamassa, että portaat saadaan asennettua oikein. Ensimmäinen kerta oli ennen aluslattian tekoa. Tässä vaiheessa varmistettiin, että portaat voidaan tehdä määräysten mukaisesti. Toinen kerta oli, kun pintamateriaalit oli asennettu, silloin saatiin tarkat ja lopulliset mitat portaille. Portaas asennettiin valmiiden pintojen päälle.

7 Rakennushankkeen työmaavalvonta

Työmaavalvonnassa toimitaan rakennuttajan edustajana työmaalla. Valvonnan tavoitteena on varmistaa, että rakennuttaja saa sopimuksen, rakentamisen laadun, ajallisen sekä taloudellisen toteutuksen, siten kuin hyvä rakentamistapa edellyttää ja rakennuttaja on tilannut. Lisäksi valvotaan työmaaturvallisuutta, joka on kaikkien rakentamishankkeeseen osallistuvien etu. [21.]

Rakennushankkeen työmaavalvonnassa on tärkeää, että valvojalla on riittävä pätevyys tehtävään. Limingan kunnassa rakennushankkeen vastaavan työnjohtajan tulee erikseen saada hyväksyntä Lupapisteen kautta. Tässä prosessissa tarkastetaan työnjohtajan riittävä pätevyys tehtävään, joka määritellään maankäyttö- ja rakennuslain pykälässä 120 e §. Suunnittelutehtävät jaetaan vaativiin, tavanomaisiin ja vähäisiin suunnittelutöihin. Vaativassa suunnittelutyössä tarvitaan rakentamisan alan korkeakoulututkinto tai vastaava tutkinto ja vähintään neljän vuoden kokemus tavanomaisista suunnittelutöistä ja vähintään kahden vuoden kokemus avustamisesta vaativista suunnittelutöissä. Tavanomaisessa suunnittelutehtävässä vaaditaan rakennusalaan soveltuva tutkinto, joka on vähintään teknikon tutkintoa vastaava ja vähintään kolmen vuoden kokemus avustamisesta tavanomaisissa suunnittelutöissä. Vähäisessä suunnittelutehtävässä vaatimuksena on riittävä osaaminen suunnittelutehtävään. [7.]

Rakennushankkeen varsinainen työmaavalvonta voidaan jakaa seuraaviin osiin: yleisvalvonta, turvallisuuden ja ympäristön valvonta, ajallinen valvonta, teknisen toteutuksen laadun valvonta, taloudellinen valvonta, dokumentointi, käytönopastuksen valvonta, muut valvontatoimenpiteet, vastaanottomenettely, takuuajan tehtävät, takuuajan jälkeiset tehtävät. [21.]

Limingan kunnassa työmaavalvonnasta on laadittu oma listaus Lupapisteeseen. Kuvassa 11 esitetään, mitä pientalohankkeen työmaavalvonnan osa-alueita vaaditaan Limingan kunnassa. Kyseessä on vastaavan työnjohtajan tarkastuslista. Työ suoritetaan katselmuksilla työmaalla ja kuvaamalla kohde ja merkitsemällä työ suoritetuksi Lupapisteen listaukseen. Mikäli korjattavaa ilmenee, se korjataan ja suoritetaan jälkitarkastus. Huomiot korjattavista kohteista kuvataan ja merkitään omaan kohtaan työmaavalvonnan suoritelistauksessa. Työmaalla ei saa edetä ennen kuin jokainen tarkistettava kohde on saatu tarkastettua.

Tila	Tarkastuskohde
	Perustaminen
	Rakennuspohjan kuivatus
	Alapohja ja maanvastaiset rakenteet
✓	Rakennusaikaisen kosteuden hallinta
✓	Runkorakenteet
	Ulkoseinät
	Yläpohja- ja vesikattorakenteet
	Märkätilat, rakenteelliset asiat
	Parvekkeet, erkkerit, syvennykset jne.
	Hulevedet ja rakennuspaikan viimeistely
	Paloturvallisuus
	Ääneneristys
	Vesi- ja viemärilaitteet
	Lämmityslaitteet
	Ilmanvaihtolaitteet
	Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje
	Rakennusvaihetta koskevat tarkastuksen vastuuhenkilön huomautukset
	Rakentamisen säännösten mukaisuudesta poikkeamista koskevat huomautukset

Kuva 11. Työmaavalvonnan suoritelistaus

Kuten kuvassa 11 havaitaan, tarkastuskohteet on listattu tarkasti, työmaavalvojan on täytettävä vaaditut kohdat ja siitä muodostuu yhtenäinen rakennushankkeen tarkastusasiakirja. Suoritelis-
tauksessa näkyvät valokuvat kohteesta ja kommentit, mitä kohteessa on havaittu. Etuna tässä Lu-
papisteen mallissa on se, että niin työmaavalvoja, rakennuttaja kuin urakoitsija voivat tarkastella
tätä asiakirjaa työmaan edetessä. Näin ollen kaikilla rakentamisen osapuolilla on käytettävissään
ajantasaiset tiedot, miten työmaan valvonta etenee. Mikäli huomautettavaa on, se on aina tar-
kistettavista Lupapisteestä.

7.1 Yleisvalvonta

Yleisvalvonta koostuu hankkeen läpikäymisellä, siten että tarkastellaan hanketta ja hankkeen suunnitelmia kokonaisuutena. Tämän lisäksi varmistetaan hankkeen valvonnan prosessit niin, että on olemassa hyvä valvontasuunnitelma ja menetelmät ja keinot toteuttaa hyvän rakentamistavan mukainen rakennus. Tähän kuuluu vastaavan työnjohtajan työmaapäiväkirjan seuraaminen ja osallistuminen työmaakokouksiin ja viranomaiskatselmuksiin. Yleisvalvonnassa kiinnitetään huomiota myös työmaan yleiseen sujuvuuteen, onko kaikilla aliurakoitsijoilla riittävät tiedot ja suunnitelmat käytössä. Lisäksi valvotaan, että työmaalla olevilla on verokortit esillä ja mahdolliset työmaan kulkulupajärjestelmät ovat kunnossa. Tärkeää on myös valvoa, että rakennuslupan ehtoja noudatetaan ja rakennus vastaa myönnettyä rakennuslupaa. [21, s. 3–4.]

Yleisvalvonta tässä yläkerran rakennushankkeessa kattaa suunnitelmien läpikäynnin. Rakennushankkeessa on ARK-suunnitelmat, RAK-suunnitelmat ja sähkö- ja LVI- suunnitelmat. Iso osa tässä rakennushankkeessa on myös yhteistyö urakoitsijoiden kanssa. Suunnitelmat käydään läpi yhdessä urakoitsijoiden kanssa.

7.2 Turvallisuuden ja ympäristön valvonta

Työmaan turvallisuuden valvonnassa on tarkoitus varmistaa, että työmaalla ei sattuisi työtapaturmia eikä aiheudu vaaraa sivullisille. Rakennustyön turvallisuus koostuu ennakoinnista ja mahdollisten vaarojen torjunnasta. Työvaiheet suunnitellaan etukäteen ja niistä aiheutuvat vaaratekijät tunnistetaan. Tällä tavalla ennakoimalla saavutetaan työturvallinen työympäristö. [22, s. 108–128.]

Työmaalla täytyy olla nimetty päätoteuttaja ja turvallisuuskoordinaattori. Työmaan aloittamisesta täytyy tehdä ilmoitus työsuojeluviranomaiselle ennen rakennustyön aloittamista. Valvotaan työmaan yleistä siisteyttä ja järjestystä. Paloturvallisuuden kiinnitetään erityistä tarkkaavaisuutta. Mikäli tarvitaan asbestipurkua tai muuta vaarallisten aineiden hallintaa, tarkistetaan näiden aineiden purkutyösuunnitelmat. [21, s. 4.]

Turvallisuus- ja ympäristön valvonta pienessä kohteessa koostui siitä, että rakennuttaja, suunnittelijat ja urakoitsija yhteistyössä suunnittelivat työmaan turvalliseksi ja varmistivat, että sivullisille

ei aiheudu vaaraa missään tilanteessa eri rakennusvaiheissa. Työmaalla kulkutiet ja rakennustelineet täyttivät turvallisuusmääräykset. Jätteenkäsittelystä ja työmaan siisteydestä huolehdittiin riittävästi. Rakennusmateriaalin säilyttämiseen työmaalla oli hyvät selkeät paikat. Lisäksi varmistuttiin siitä, että pääurakoitsija oli huolehtinut omalta ja aliurakoitsijoiden osalta työturvallisuussuunnittelun ja opastuksen turvalliseen työskentelyyn työmaalla. Rakennusurakoitsija toimi turvallisuuskoordinaattorina. Käytännössä työmaalla ei ollut samanaikaisesti kuin yksi urakoitsija. Pääurakoitsija oli suunnitellut työnteon siten, että kun LVI-asennuksia tai sähköasennuksia tehtiin, työmaalla ei ollut muita työntekijöitä samaan aikaan. Tämä lisäsi työturvallisuutta ja siirsi vastuuta työturvallisuudesta aliurakoitsijoille, jotka vastasivat omasta työturvallisesta työn tekemisestään.

7.3 Ajallinen valvonta

Rakennushankkeessa on lähes aina kyse ainutkertaisesta projektista, joka tehdään vain kerran. Tästä syystä ajallisen valvonnan merkitys korostuu, mitä isommasta hankkeesta on kyse. Projektista riippuen voidaan käyttää valvonnan apuna erilaisia aikataulutyyppejä, kuten jana- ja vinoviiva-aikatauluja ja valvontavinjettiä. Varsinaisen hankkeen aikataulutus koostuu yleis-, suunnitelma-, hankinta-, talotekniikka- ja rakentamisvaiheikatauluista. Tärkeää rakennushankkeessa on ajankäytön suunnittelu. Työvaiheet ja työjärjestys suunnitellaan siten, että työn tekeminen on ajallisesti tehokasta, mutta myös työturvallista. Päällekkäisyyksiä vältetään eri työvaiheiden välillä. [23, s. 6–85]

Tässä omakotitalon yläkerran rakennuskohteessa ajallinen valvonta liittyi pääosin siihen, että kokonaisprojekti valmistui sille asetetussa tavoiteajassa. Viikoittain seurattiin rakennushankkeen etenemistä ja valvottiin työvaiheita ja niiden liittymistä toisiinsa. Tärkeää oli, että työvaiheet tehtiin oikeassa järjestyksessä. Esimerkiksi ennen aluslattian tekoa varmistuttiin, että vesi- ja viemäriputket oli asennettu suunnitelmien mukaan oikeille paikoilleen ennen niiden peittämistä.

7.4 Teknisen toteutuksen ja laadun valvonta

Laadun ja teknisen toteutuksen valvonnalla pyritään varmistamaan hyvän rakentamistavan mukainen rakentaminen. Tämän lisäksi valvotaan, että tilaaja saa urakkasopimuksen mukaisen rakennuksen niin laadultaan kuin rakennusmateriaaleiltaan. Tähän kohtaan liittyy myös rakennusmateriaalien säilyttämisen ja niiden suojaamisen valvonta. Lisäksi rakennuksen työmaanaikainen suojaaminen, rakennukseen ei saa päästä vettä tai lunta rakentamisen aikana. [21, s. 4–5.]

Rakennustöiden laatua valvotaan koko rakennushankkeen ajan. Rakentamisajan rakennusvaiheet kuvataan ja dokumentoidaan. Mikäli havaitaan ongelmia niistä, otetaan kuvat ja otetaan ne esille eri rakennushankkeen osapuolten välillä viipymättä. Rakennusvaiheessa myös tavaran tarkastaminen on tärkeää. Työmaalle tuleva rakennusmateriaali tulee tarkistaa, että se vastaa tilattua ja suunniteltua laadultaan. Varsinaista rakentamista ja rakentamisen työnlaatua tulee myös seurata. [24, s. 7–19.]

Laadunvalvonta yläkerran osalta suoritettiin siten, että varmistettiin työmaakäynneillä rakentamisen tehdyn suunnitelmien mukaisesti. Rakennusmateriaalien säilyttäminen työmaalla tapahtui pääosin siten, että kaikki materiaalit voitiin varastoida sisätiloissa. Työsuoritteiden laatua tarkasteltiin Rakennustöiden laatu 2017 -kirjan ohjeiden mukaan. Kirjassa on määritelty laatuvaatimukset jokaiselle rakentamisen osa-alueelle, ja se sisältää valmiit laadunvarmistusasiakirjat. Laadunvarmistusasiakirjan läpikäymällä varmistuttiin jokaisen työvaiheen laadukkaasta toteuttamisesta. [24.]

7.5 Taloudellinen valvonta

Taloudellinen valvonta käsittää vakuutukset ja vakuudet, laskujen maksukelpoisuuden ja lisätöistä aiheutuvien kustannusten hyväksymisen. Valvotaan myös urakoitsijan taloudellista tilannetta ja ollaan yhteydessä tilaajaan, mikäli on uhkana, ettei urakoitsija pysty heikon taloustilanteen takia suoriutumaan velvoitteistaan. [21, s. 6.]

Taloudellinen valvonta pienessä hankkeessa alkoi sopimuksen ja maksuerätaulukon laadinnasta, joka laadittiin urakkasopimuksen liitteeksi. Kaikki työt maksettiin hieman jälkipainotteisesti, niin että työ oli jo tehty ennen kuin maksuposti lähti maksuun. Näin varmistettiin, että urakka eteni

niin aikataullisesti kuin taloudellisesti hyvin. Maksut laitettiin maksuun, kun valvoja oli hyväksynyt osasuorituksen tehdyksi. Viimeinen maksuerä maksettiin, kun vastaanottotarkastus oli pidetty ja siinä ilmenneet puutteet ja korjaukset suoritettu.

7.6 Dokumentointi

Dokumentointia tehdään rakennushankkeen aikana siksi, että työvaiheet ja sovitut asiat ovat kirjattuna ja tallennettuna myöhempää tarkastelua varten. Dokumentoinnissa kaikista vaiheista tehdään dokumentit. Suunnitelmat, pöytäkirjat, varsinaiset työmaatarkastukset, muutokset ja virheet ja puutteet kirjataan kaikki ylös ja tallennetaan. Rakennusvaiheita on hyvä dokumentoida valokuvoin. [21, s.7.]

Kyseessä olevassa rakennushankkeessa dokumentoitiin kaikki suunnitelmat, sopimukset, urakoitsijan kanssa käydyt sähköpostikeskustelut ja tehtiin Lupapisteeseen kuvan 11 työmaavalvonnan suoritelistaus. Tähän suoritelistaukseen laitettiin myös kuvat työmaalta mukaan, joten tästä asiakirjasta tuli hyvin kattava dokumentointi varsinaisesta rakennusvaiheesta.

7.7 Käytönopastuksen valvonta

Jokaisessa rakennushankkeessa on omanlaisensa tekniset laitekokonaisuudet ja rakenteelliset ratkaisut. Tästä syystä jokaiseen kohteeseen tulee laatia oma käyttöohje tai pitää asianmukainen käyttöopastus. [21, s. 7.]

Tähän kohteeseen laadittiin huoltokirja, joka sisälsi kaikki ohjeet talon teknisiin laitteisiin, niiden huoltoon ja talon ylläpitämiseen. Tähän huoltokirjaan tutustuttiin yhdessä tilaajan ja urakoitsijan kanssa, jolloin käytiin läpi laitteiden huoltaminen ja ylläpito. Tämä lisäksi käytiin läpi huoltokirjan käyttö ja kaikki huoltokohteet, joita rakennuskohteessa oli.

7.8 Vastaanottomenettely

Vastaanottomenettelyyn kuuluu, että valvoja osallistuu viranomaisen vaatimiin tarkastuksiin ja katselmuksiin. Vastaanottotarkastuksen pääasiallinen tarkoitus on varmistaa, että aikaansaatu lopullinen työ ja urakan toteutus vastaa sopimusta. Vastaanottotarkastuksessa käydään läpi rakennuskohde ja laaditaan virhe- ja puuteluettelot. Vastaanottomenettelystä laaditaan pöytäkirja, jossa kaikki esille tulleet asiat kirjataan ylös. Tämän jälkeen osallistutaan mahdolliseen jälkitarkastukseen, jossa puutteet ja virheet on korjattu. Tarkistetaan, että urakoitsijat ovat toimittaneet kaikki tarvittavat LVI- ja sähkömittauspöytäkirjat sekä se, että tarkastukset on tehty asianmukaisesti ja niissä on työn suorittaneen työntekijän allekirjoitukset. Tarkistetaan kaikki rakennuttajalle luovutettavat asiakirjat. Huolehditaan, että takuuajan huolto-ohjelma on laadittu. Huolehditaan, että käyttö- ja huoltokirja on ajan tasalla ja se luovutetaan tilaajalle. Vastaanottotarkastuksen jälkeen, jos kohde otetaan vastaan, urakka päättyy ja takuu-aika alkaa. Vastuu rakennuksesta siirtyy tilaajalle. [21, s. 8; 3, s.118–119.]

7.9 Takuuajan tehtävät

Takuu-aikana, joka on 24 kuukautta vastaanottotarkastuksesta, osallistutaan takuu- ja jälkitarkastuksiin ja valvotaan niihin liittyvien toimenpiteiden suorittamista. Takuu koskee rakentamista ja materiaaleja. Teknisillä laitteilla ja kaapistoilla on niiden valmistajan myöntämät takuuajat. Takuuajan tarkastuksiin ja korjauksiin tehdään tarvittavat ennakkoselvitykset ja valmistellaan takuu-tarkastukset siinä laajuudessa, jotka valvojalle kuuluvat. Tarkastetaan virhe ja puuteluettelot ja valvotaan, että nämä työt tulevat suoritetuksi. Tarkastetaan, että käyttö ja huoltokirjan mukaiset tehtävät on suoritettu ja kirjattu käyttö- ja huolto-ohjeeseen. [21, s. 8.]

8 Yhteenveto

Tässä työssä käytiin läpi rakennushanke, jossa rakentamaton yläkerta rakennetaan asuinkäyttöön. Tässä prosessissa oli useita vaiheita, joissa rakennushankkeeseen ryhtyvä tarvitsee apua suunnittelussa, hinta-arvioissa, lupaprosessissa, rakentamisen suunnittelussa, projektityypin valinnassa, kilpailuttamisessa, sopimusten tekemisessä ja työmaanvalvonnassa. Tämän lisäksi tarvittiin LVI-suunnittelun, energiaselvityksen ja sähkösuunnittelun osuudet, jotka olivat oman alansa osaajien tehtäviä. Tätä kokonaisuutta tarkasteltiin tutkien yleistä teoriaa rakennushankkeissa ja käytiin läpi, mitä se tarkoitti tässä rakennushankkeessa.

Toinen tavoite tässä työssä oli tuottaa sopimusten ja suunnitelmien myötä tulevaisuutta varten materiaalia, jota voin hyödyntää omassa yritystoiminnassa. Suunnitelmia syntyi ARK-kuvista ja detaljisuunnitelmista, joita hanke vaati. Sopimuksia ja muita urakkatarjousasiakirjoja syntyi urakkatarjouspyynnöistä ja urakkasopimuksesta. Tämä lisäksi työmaavalvonnasta syntyi asiakirjoja Lupapisteeseen sekä vastaanottotarkastuksen pöytäkirja. Huoltokirjan laatiminen oli vaatimuksena rakennuslupaehdoissa. Tästä syystä huoltokirja tehtiin tähän kohteeseen ja siitä jäi pohja seuraavaan huoltokirjaan tulevia projekteja varten.

Rakennushanke vaati todella paljon erilaisia suunnitelmia ja asiakirjoja. Rakennushankkeeseen ryhtyvä yllättyi siitä, että asiat eivät etene ennen suunnittelua kovinkaan nopeasti. Mutta rakennushankkeen edetessä huomasi, että suunnittelu ja asioiden tekeminen oikeassa työjärjestyksessä lopulta nopeutti itse rakentamistyötä, sillä enää siinä vaiheessa ei tarvinnut suunnitella, mitä ja miten rakennetaan. Valmiit suunnitelmat myös toivat taloudellisuutta rakentamiseen, sillä turhat materiaalihankinnat jäivät minimaalisiksi hyvällä suunnittelulla. Tätä asiaa asiakas ja urakoitsija osasivat arvostaa.

Sopimusten tekeminen YSE 1998 -sopimusehtojen mukaisesti loi turvaa niin rakennuttajalle kuin urakoitsijalle. Sopimuksessa oli selkeästi sovittu, mitä ja miten tehdään ja miten toimitaan ongelmatilanteissa, milloin maksetaan urakasta ja mitä urakkaan kuuluu. Ilman tarkkoja sopimuksia olisi mahdotonta selvittää, mitä ja miten on sovittu tehtäväksi. Rakentamisessa päädyttäisiin usein hankaliin riitatilanteisiin, koska mistään ei voitaisi tarkistaa, mitä on sovittu. Tämän lisäksi YSE 1998 -sopimusehdot määrittelevät tarkasti vastuut ja velvollisuudet kaikille rakentamisen osapuolille.

Oman tulevan yritystoiminnan kannalta tämä rakennushanke palveli minua hyvin. Sain kerättyä valmista materiaalipankkia niin suunnitelmien, sopimusten kuin detaljisuunnitelmien myötä. Seuraavaan vastaavaan projektiin minulla on jo valmiina sopimusluonnoksia ja suunnitelmia sekä toteutuneita rakentamisen hintoja. Lisäksi valmiina on aikataulu ja selkeä kuvaus, kuinka rakennushanke etenee. Näillä tiedoilla tulevien asiakkaiden palveleminen on paljon helpompaa. Tämän lisäksi sain hyväksynnän toimia Limingan kunnassa pääsuunnittelijana ja työmaan valvojana pientalohankkeissa. Tämä mahdollistaa tulevaisuudessa uusia työkohteita.

Merkittävä seikka tulevaisuutta ajatellen on myös se, että saa kontakteja yritysmaailmaan ja yrittäjiin ja sitä kautta mahdollisia töitä lisää. On tärkeää tulla tutuksi eri toimijoiden kanssa ja luoda verkostoja, joiden avulla saadaan nimeä tutuksi. Toinen tärkeä seikka on onnistua suunnitteluun ja valvonnassaan niin, että asiakas ja urakoitsija molemmat ovat tyytyväisiä työhön.

Rakennushanke sujui hyvin alusta loppuun asti. Rakennuttajalta saatiin kaikki tarvittavat lähtötiedot heti rakennushankkeen alussa. Rakennushanke eteni tehtyjen suunnitelmien mukaisesti. Tässä tärkeimmät onnistumisen elementit olivat hyvät lähtötiedot sekä selonottoneuvottelu urakoitsijan kanssa. Tämän takia yllätyksiä ei tullut suunnittelijalle eikä urakoitsijalle missään vaiheessa rakennushanketta.

Lupapisteen käyttäminen niin rakennusluvan hakemisessa kuin työmaapäiväkirjan täyttämässä ovat hienoja nykyaikaisia keinoja toteuttaa rakennushankkeen dokumentointia. Reaaliajassa tallentuvat tiedot tietojärjestelmään, josta ne ovat nähtävissä heti kaikille rakennushankkeen osapuolille, tuovat läpinäkyvyyttä koko rakennushankkeeseen.

Tämä hankkeen pohjalta on hyvä aloittaa oma yritystoiminta pienten rakennushankkeiden parissa. Tämä hankkeen onnistuminen niin suunnittelun, rakennuttajan kokemusten kuin urakoitsijan näkökulmasta antaa itseluottamusta tuleviin työkohteisiin. Tässä opinnäytteessä tulee selkeästi esille se, että rakennushanke vaatii paljon alan erikoisosaamista, jotta rakennushanke etenee valmiiksi aikataulullisesti, laadullisesti ja taloudellisesti tehokkaasti.

Lähteet

- 1 Rakennustieto Oy. Kortisto: RT 10-11224. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. 2016. Haettu osoitteesta: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-11224>. Saatavilla 1.2.2021.
- 2 Rakennustieto Oy. Kortisto RT10-11226. Talonrakennushankkeen kulku. 2016. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/8469#page=1>. Saatavilla 21.4.2021.
- 3 Junnonen, J.-M & Kankainen, J. Rakennuttaminen. Vaasa: Waasa Graphics; 2020.
- 4 Tupoksen asemakaava. Haettu osoitteesta http://www.liminka.fi/tiedostot/Hallinto-osasto/Kaavoitus/Ajantasaiset_aseamakaavat/Tupoksenasemakaavayhdistelm.pdf. Saatavilla 5.12.2020.
- 5 Rakennustieto Oy. Kortisto: RT 18-11220. Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen hanke-suunnittelu. 2016. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/8495#page=1>. Saatavilla 16.4.2021.
- 6 Rakennustieto Oy. Kortisto: RT 10-11223. Talonrakennushankkeen kulku. 2016. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/8473#page=1>. Saatavilla 16.4.2021.
- 7 Maankäyttö- ja rakennuslaki. Haettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17>. Saatavilla 2.2.2021.
- 8 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakenteen lujuus ja vakaus. 2019. Haettu osoitteesta <https://www.ym.fi/download/noname/%7B5070311E-F267-47BC-A593-AEAA20EA31FE%7D/153592>. Saatavilla 16.4.2021.
- 9 Rakentamisen luvat. Haettu osoitteesta http://www.liminka.fi/sivu/fi/asuminen_ja_rakentaminen/rakentaminen/rakentamisen_luvat/. Saatavilla 2.1.2021.

- 10 Lupapiste verkkopalvelu. Haettu osoitteesta <https://www.lupapiste.fi/>. Saatavilla 2.2.2021.
- 11 Rakennustieto Oy. Ratu KI-6033. Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/25139#page=1>. Saatavilla 10.2.2021.
- 12 Rakennustieto Oy. RT 16-10744. Urakkatarjouspyynnön ja urakkatarjouksen laatiminen. 2001. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/9258#page=1>. Saatavilla 18.4.2021.
- 13 Rakennustieto Oy. RT 16-10182. Rakennusalan urakkakilpailun periaatteet. 1982. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/6661#page=1>. Saatavilla 10.2.2021.
- 14 Rakennustieto Oy. RK 040202. Rakennuttajan tiedonantovelvollisuus ja urakoitsijan selonottovelvollisuus. 2002. Haettu osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK040202.pdf>. Saatavilla 15.2.2021.
- 15 Rakennustieto Oy. RT 16-10669. Rakennusurakkasopimuksenlaatiminen. 2017. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/6903#page=1>. Saatavilla 15.2.2021.
- 16 Rakennustieto Oy. Ratu 82-0379. Purkutyö. Menekit ja menetelmät. 2011. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/17909#page=1>. 23.2.2021.
- 17 Rakennustieto Oy. RT 14-11016. RunkoRYL 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. 2010. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/7301#page=1>. Saatavilla 15.3.2021.
- 18 Paroc group Oy. Kivivillan käsittely- ja asennusohje. 2019. Haettu osoitteesta <https://www.paroc.fi/dokumentit-ja-tyokalut/asennusohjeet>. Saatavilla 27.3.2021.
- 19 Finnfoam oy. Yleiset asennusohjeet puu- tai metallirunkoon. 2021. Haettu osoitteesta <https://www.tulppa.fi/asennusohjeet/12-5-mm-tulppa-levyt>. Saatavilla 16.3.2021.

- 20 Rakennustieto Oy. RT 14-11103_L. SisäRYL 2013 rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Lisälehti, luvut 752 Parkettityö ja 753 Laminaattipäällystetyö. 2013. Haettu kohteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/26379#page=1>. Saatavilla 18.3.2021.
- 21 Rakennustieto Oy. RT 103171. Talonrakennustöiden työmaavalvonnan tehtäväluettelo. 2019. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/25712#page=1>. Saatavilla 19.3.2021.
- 22 Talonrakennusteollisuus Ry. Ratu KI-6034. Rakennushankkeen työturvallisuus. 2019. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/25230#page=1>. Saatavilla 26.3.2021.
- 23 Talonrakennusteollisuus Ry. Ratu KI-6031. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2017. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22792#page=1>. Saatavilla 26.3.2021.
- 23 Talonrakennusteollisuus Ry. Ratu KI-6029. Rakennustöiden laatu RTL 2017. 2017. Haettu osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/22013#page=1>. Saatavilla 27.3.2021

Liitteet

Liite 1 Lupakuvat

Liite 2 Detalj kuvat

Liite 3 Työseloste

Liite 4 Urakkatarjous

Liite 5 Urakkasopimus

Liite 6 Maksuerätaulukko