

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2013

Joonas Hilakari

# LOMA-ASUNNON LAAJENNUS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikka, ympäristö ja talous

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

Tuotantojohtaminen

Joonas Hilakari

Opinnäytetyö

LOMA-ASUNNON LAAJENNUS

Hyväksytty

Turussa \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Ohjaaja

\_\_\_\_\_

lehtori Risto Grusander

Koulutuspäällikkö

\_\_\_\_\_

tekn. lis. Esa Leinonen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

12/2013 | 50

Risto Grusander, lehtori, Turun AMK

Joonas Hilakari

## LOMA-ASUNNON LAAJENNUS

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on loma-asunnon laajennusprojektin läpivienti. Projekti käsitti kokonaisuudessaan laajennuksen suunnittelun, lupakuvien piirtämisen, rakennusluvan hakemisen, aikataulun ja kustannusarvion laadinnan ja itse rakentamisen.

Työn tilaaja oli yksityishenkilö ja kohde oli 90-luvulla valmistunut hirsirakenteinen loma-asunto, johon tuli suunnitella noin 45 m<sup>2</sup>:n laajennusosa. Laajennusosan tuli sisältää sauna, suihkutilat, pukuhuone, wc ja makuuhuone. Rakennusten väliin tilaaja halusi lisäksi lasitetun puolilämpimän noin 14 m<sup>2</sup>:n oleskelutilan, joka eristettiin sekä varustettiin lattialämmöllä ja avotakalla.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään tarkastelemaan laajennusprojektin tehtäväsuunnittelua ja ajallista suunnittelua sekä perehdytään myös kustannussuunnitteluun, materiaalihankintoihin ja työturvallisuuteen työmaalla. Opinnäytetyö sisältää teoriaosuuden, jossa tarkastellaan rakentamisen suunnittelun päävaiheita teoreettisesti sekä teorian soveltamisen käytäntöön, jossa keskitytään tarkemmin itse kohteeseen. Lisäksi lopussa arvioidaan omaa osaamista sekä kehittämistarpeita ja pohditaan työtä yhteenvetona.

ASIASANAT:

suunnittelu, laajennus, hirsitalo, kustannusarvio, aikataulu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Construction Management | Bachelor of Construction Management

12/2013 | 50

Risto Grusander, Senior Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Joonas Hilakari

## SUMMER HOUSE EXTENSION

The objective of this thesis was to build a summer house extension and run through the whole project. The project included the construction permits, the construction permit application, scheduling, budgeting and the actual building work.

The client was a private person and the building was a log house from 1990 for which he wanted to design and build a 45m<sup>2</sup>:n separate extension. The extension consisted of a sauna, a shower room, a dressing room, a toilet and a bedroom. The client additionally requested an insulated, floor heated lounge between the log house and the extension. The lounge was equipped with big windows and a fireplace.

In this thesis task planning, scheduling, budgeting, material management and work safety are focused on. The first part of the thesis concentrates on the theory of how to run a construction project is by listing matters that need to be taken into account in almost every project. The other parts of the thesis then describe how these theories were used in this practical project. The thesis ends with an analysis of the project and a consideration of the author's own know how and development needs.

### KEYWORDS:

planning, extension, log house, budget, schedule

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2 TUOTANTOSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA</b>	<b>3</b>
2.1 Tehtäväsuunnittelu	3
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	4
2.3 Aliurakkasopimukset	7
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	7
2.4.1 Työturvallisuuslaki	8
2.4.2 Työturvallisuusjohtaminen	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
2.4.3 Riskien arviointi ja hallinta	8
2.4.4 Tapaturmien ehkäisy	8
2.5 Kustannussuunnittelu ja -valvonta	9
2.6 Hankinnat ja logistiikka	9
<b>3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA</b>	<b>11</b>
3.1 Tehtäväsuunnittelu	11
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	12
3.3 Aliurakkasopimukset	13
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	14
3.5 Kustannussuunnittelu ja -valvonta	14
3.6 Hankinnat ja logistiikka	15
<b>4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE</b>	<b>16</b>
<b>5 YHTEENVETO</b>	<b>18</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>20</b>
<b>LIITTEET</b>	<b>21</b>
Liite 1. Tehtäväsuunnitelma	21
Liite 2. Yleisaikataulu	21
Liite 3. Asemapiirustus	21
Liite 4. Lupakuvat	21
Liite 5. Kustannusarvio	21
Liite 6. Turvallisuussuunnitelma	21

Liite 7. Kustannusvertailu	21
Liite 8. Ovi ja ikkuna tarjous	21

# 1 JOHDANTO

Suomen kesämökkikanta kasvaa kovalla vauhdilla ja nykyaikaiset kesämökit muistuttavat yhä enemmän huviloita kuin entisajan mummonmökkejä. Talopaketteja on monilla valmistajilla saatavilla useita eri malleja, ja valmistajat pyrkivät tekemään rakentamisen tilaajan osalta erittäin helpoksi. Kuitenkin talopaketteja käytettäessä vaarana on, että vastarannalle ilmestyy täysin samanlainen loma-asunto kuin omalla tontilla.

Päättötyöni tarkoitus oli suunnitella 90-luvulla rakennettuun kaksikerroksiseen hirsimökkiin laajennus, jossa olisi sauna, pesuhuone, pukuhuone, makuuhuone, wc sekä lasitettu terassi. Laajennuksen ainoa mahdollinen sijoituspaikka oli vanhan hirsimökin itäpuolelle, jotta pääjulkisivu saataisiin merelle päin. Haasteita suunnitteluun toi tilan vähäisyys sekä rinnetontti. Helpottava tekijä oli maaperä, joka oli hiekkamoreenia. Maisema saunasta ja makuuhuoneesta tuli saada tiettyyn suuntaan, jolloin laajennusta ei voinut suunnitella samansuuntaiseksi vanhan hirsimökin kanssa.

Ensimmäiseksi tavoitteeksi asetin työlleni rakennusluvan hyväksynnän suunnitelmieni ja piirustusteni pohjalta, mikä osoittautui itsessäänkin jo melko pitkäksi projektiksi. Toinen tavoitteeni oli viedä rakennusprojekti suunnitellussa aikataulussa ja budjetissa läpi.

Rakennustyöt suoritettiin itse, lukuun ottamatta sähkö-, lvi-, laatoitus- sekä maanrakennustöitä.

Omat työtehtäväni projektissa olivat laajennuksen suunnittelu ja rakennuslupakuvien piirto Autocad-ohjelmalla sekä koko rakennuslupaprosessin läpivienti. Tehtäviini kuuluivat myös kustannusarvion sekä aikataulun laatiminen. Työn edetessä tuli lisäksi valvoa, että kustannukset sekä aikataulu pysyivät kurissa.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään lähinnä laajennusprojektin suunnitteluosiin, joka sisältää mm. rakennesuunnitelman ja hankintasuunnitelman.

Projektin suunnittelu alkoi joulukuussa 2012 tavoitteena aloittaa varsinaiset rakennustyöt keväällä 2013. Rakennusluvan viivästymisen takia työ pääsi alkuun vasta heinäkuun alussa. Tämän jälkeen rakennustyöt etenivät tehdyn yleisaikataulun mukaisesti.

Opinnäytetyö jakautuu teoriaosaan, teorian soveltamiseen käytäntöön ja yhteenveto osaan. Teoriaosassa tarkastellaan rakennusprojektin suunnittelun ja työnjohdon peruselementtejä, johon kuuluu tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu, aliurakkasopimukset, työ- ja ympäristöturvallisuus sekä kustannussuunnittelu. Käytännön osiossa keskitytään opitun teorian soveltamiseen. Opinnäytetyön lopussa käydään läpi koko työn kulku, tulokset ja arvioidaan omaa osaamista projektin toteutuksessa.



## 2 TUOTANTOSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA

### 2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu on työnjohdon tärkeä työkalu, joka on suunnattu työntekijöille sekä työnjohdolle. Tehtäväsuunnitelman avulla varmistetaan, että yksittäinen rakennustyömaan tehtävä pysyy aikataulussa, kustannukset kurissa sekä annetut laatuvaatimukset saavutetaan ja työ suoritetaan työturvallisuusmääräyksiä noudattaen. (Ratu KI-6015 2008, 33 – 37).

Suunnitelma koostuu työn suunnittelusta ja toteutuksen ohjauksesta. Tehtäväsuunnitelman laatii vastaava työnjohtaja tai erikseen sovittu vastuhenkilö. Työntekijöiden on myös hyvä osallistua tehtäväsuunnitelman laatimiseen esimerkiksi potentiaalisia ongelmia pohdittaessa. Suunnitelma tulee laatia reilusti ennen tehtävän aloitusta, jolloin työntekijät ja työnjohto ehtivät tutustua työhön. (Ratu KI-6015 2008, 33 – 37).

Tehtäväsuunnitelma sisältää tarkan aikataulun, josta työnjohto voi seurata työn edistymistä ja varmistaa aikataulun pitävyyden. Tarkka kustannuslaskelma on myös esitetty tehtäväsuunnitelmassa, josta voi seurata kustannusten toteutumista. Suunnitelmassa selvitetään tarvittavat resurssit, kuten työryhmä, materiaalit, koneet ja kalustot. Resurssit on suunniteltava riittäväksi, jotta työ toteutuisi aikataulussa. Laatu on keskeinen asia tehtäväsuunnitelmassa ja se on huomioitu selvittämällä materiaalivaatimukset, mittatarkkuusvaatimukset sekä ulkonäkövaatimukset. Potentiaalisten ongelmien analyysi, eli POA sisältyy myös tehtäväsuunnitelmaan. POA on hyödyllinen apuväline, jolla saadaan ennaltaehkäistä yleisesti kyseisessä työvaiheessa aiemmin havaittuja ongelmia. Logistiikka eli materiaalien toimittajat ja toimitusten ajankohdat on suunnitelmassa määritelty helpottamaan hankintoja ja niiden aikatauluttamista. Lisäksi työturvallisuusseikat on huomioitu, kuten vastuhenkilöt, henkilökohtaiset suojaimet sekä tehtävän erityiset turvallisuusriskit. (Ratu KI-6015 2008, 33 – 37).

Tehtäväsuunnitelma tulisi laatia kaikista työmaan tehtävistä, mutta varsinkin niistä tehtävistä, joista kokemus vähäistä. Mallityö laaditaan jokaisesta tehtävästä ja tarkastetaan työnjohdon ja työntekijöiden läsnä ollessa (Ratu KI-6015 2008, 33 – 37).

## 2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

”Aikataulusuunnittelu on prosessi, joka alkaa hankesuunnitteluvaiheessa rakennuttajan alustavan aikataulun laatimisesta ja tarkentuu hankkeen edetessä ajallisesti ja työsisällöllisesti tarkasti määritellyiksi tehtäväkohtaisiksi aikatauluiksi” (Ratu KI-6015, 8). Ajallinen suunnittelu ja sen ohjaus ovat keskeisin osa koko tuotannon suunnittelua, ne luovat perustan suunnittelun onnistumiselle sekä paljastavat epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset (Koskenvesa ym. 2006, 17).

Ajallinen suunnittelu voidaan jakaa kolmeen osaan:

- yleisaikataulu
- rakentamisvaiheaikataulu
- tehtävä- ja viikkosuunnittelu.

**Yleisaikataulu** on ensimmäinen ja karkea aikataulu, jonka rakennuttaja laatii ennen urakan aloitusta. Yleisaikataulussa ei takerruta yksittäisten tehtävien erilliseen aikataulutukseen, vaan nimikkeistössä on yleensä rakennusvaiheet, esimerkiksi maanrakennusvaihe ja perustusvaihe. Yleisaikataulun pohjalta tehdään rakentamisvaihe aikataulut, joiden tulee pysyä yleisaikataulun asettamissa rajoissa. (Ratu KI-6015 2008, 27.)

”Rakennustyön aikataulusuunnittelua ja realistista tavoitteiden asettamista varten tarvitaan tietoja työsaavutuksista, työmenekeistä ja kapasiteeteista sekä työryhmän koosta. Aikataulua varten tiedot saadaan tavoitearviosta, tiedostoista ja kokemuksen perusteella.”(Ratu KI-6015 2008, 19.)

**Rakentamisvaiheaikataulu** laaditaan erikseen jokaiselle rakennustyövaiheelle. Tavoitteena on näin varmistaa yleisaikataulu. Rakentamisvaiheaikataulun lähtö-

tietoina käytetään yleisaikataulua antaen samalla puitteet viikkoaikataululle. Rakentamisvaihe aikataulu laaditaan joko määrätulle rakentamisvaiheelle tai määräjälle. Aikataulun laadintavastuu on työmaalla. (Ratu KI-6015 2008, 28 – 30.)

Rakentamisvaihe aikataulun laadinnan lähtötiedot ovat tekniset suunnitelmat, tarkistettu määrälaskelma, sopimusasiakirjojen kiinteät päivämäärät, yleisaikataulu ja tuotantosuunnitelmat, kuten muottisuunnitelmat. Lähtötietoihin kuuluu myös työmenetelmä- ja kalustovalinnat sekä käytettävissä olevat resurssit. Lisäksi aikataulua luodessa tulee huomioida kaluston kapasiteetti ja työvoima sekä resurssirajoitukset, toteutuneet hankinnat, kalustovaraukset ja tuotantotiedot, mm. yrityskohtaiset tiedostot, Ratu-Aikataulukirjan T3-ajat ja toteutuneet tiedot. Rakentamisvaihe aikataulussa on esitettävä mitoitettuna, tahdistettuna ja riippuvuuksiltaan rakennusteknistentöiden kanssa yhteen sovitettuna myös tärkeimmät sivu- ja aliurakoiden tehtävät. Sivu- ja aliurakoitsijoiden työt suunnitellaan yhdessä urakoitsijoiden kanssa. (Ratu KI-6015 2008, 28 – 30.)

Ajoitus suunnitellaan työmenekki- tai työsaavutustietojen, suoritämäärätietojen sekä tarvittaessa yksityiskohtaisten tuotantosuunnitelmien perusteella. Työjärjestys suunnitellaan yleisaikataulun mukaan siten, että nimikkeet jaetaan työlajeittain tai työkokonaisuuksittain. (Ratu KI-6015 2008, 28 – 30.)

Rakentamisvaihe aikataulu esitetään jana-aikataulun tai paikka-aikakaavion muodossa. Aikataulussa esitetään aikataulutehtävä, nimikkeistötunnus tai tehtävän juokseva numero, suoritämäärä ja -yksikkö, työmenekki tai työsaavutus, tehtävään valittu työryhmä, tehtävän kesto sekä ajoitus ja riippuvuudet. (Ratu KI-6015 2008, 28 – 30.)

”**Viikkoaikataulun** tarkoituksena on varmistaa lyhyellä aikajänteellä työn tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö sekä riittävyys” (Ratu KI-6015 2008, 31). Viikkoaikataulu on sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohje sekä työntekijöiden ja työnjohtajien tiedonlähde. (Ratu KI-6015 2008, 31 - 33; Koskenvesa & Mäki 2006, 28.)

Vastaava työnjohtaja tai työpäällikkö selvittää tavoitteet rakentamisvaihe- tai yleisaikataulun perusteella. Tavoitteeksi voidaan asettaa esimerkiksi tietty ra-

kenne tai alue ja sen valmius tietyssä päivänä. Lisäksi selvitetään, miten tavoitteisiin päästään. Yhteistyö muiden työnjohtajien töiden kanssa tulee varmistaa. (Ratu KI-6015 2008, 31 – 33; Koskenvesa & Mäki 2006, 28.)

Viikkoaikataulu tulee laatia viikoittain 1 - 3 viikoksi eteenpäin tehtävien mukaan. Työkohteen työnjohtaja laatii alustavat viikkoaikataulut, jotka sovitetaan yhteen ja yhdistetään vastaavan työnjohtajan johdolla. (Ratu KI-6015 2008, 31 – 33; Koskenvesa & Mäki 2006, 28.)

Suunnitelman mukainen tuotanto vaatii, että tehtävien läpiviemiseksi edellytykset ovat kunnossa. Tarvitaan vapaa työkohte, suunnitelmat, koneet, kalusto, materiaalit ja tekijät eli resurssit sekä riittävä aika työn tekemiseen. Viikkotasolla suunniteltujen ja toteutuneiden tehtävien vertailulla voidaan arvioida aikataulujen ja suunnitelmallisen toiminnan tasoa. (Ratu KI-6015 2008, 31 – 33; Koskenvesa & Mäki 2006, 28.)

Viikkoaikataulun tärkeimmät lähtötiedot ovat rakentamisvaiheaikataulu ja edellinen viikkoaikataulu, erityissuunnitelmat, työkauppojen valitut henkilöresurssit ja tuntimäärät sekä käytössä oleva muu työvoima, materiaalien ja kaluston tilaukset ja toimitusajankohdat, työtehtävien valmiusaste, toteutuneet työmenekki- ja työsaavutustiedot sekä yrityskohtaiset tuotantotiedot ja Ratun Aikataulukirja. (Ratu KI-6015 2008, 31 – 33; Koskenvesa & Mäki 2006, 28.)

Viikkoaikataulu esitetään kahden tunnin jaolla jana-aikataulumuodossa. Tehtäväkohtaisesti merkitään tehtävän nimi ja työkohteen määrittely, sovittu määrätavoite, tahdistava työmenekki tai työsaavutus, tehtävien riippuvuudet, tarvittavat tärkeimmät resurssit ja resurssiriippuvuudet sekä resurssien siirtyminen tehtävästä toiseen ja tehtävän kesto. (Ratu KI-6015 2008, 31 – 33; Koskenvesa & Mäki 2006, 28.)

Aikataulun valvonta vaatii jatkuvaa seuranta ja päivittämistä sekä kokonaisuuksien tuntemista ja tilanteen arvioimista. ”Aikataulun tulee yhtyä tavoitearvioon sekä suunniteltuun resurssien käyttöön” (Ratu KI-6015 2008, 33).

### 2.3 Aliurakkasopimukset

”Aliurakkasopimus on tilaajan ja urakoitsijan välinen allekirjoitettu asiakirja tietyn työntuloksen aikaansaamiseksi sovittua hintaa tai veloituserustetta vastaan.” (RT 16-10660 1998, 3). ”Urakoitsija on velvollinen sovittua urakkahintaa tai muuta maksuperustetta vastaan tekemään kaikki urakkasopimuksen ja siinä noudatettaviksi määrättyjen sopimusasiakirjojen edellyttämät työt ja toimenpiteet, sekä hankinnat aikaansaadakseen näissä asiakirjoissa määritetyn työntuloksen ja luovuttamaan sen sopimusasiakirjojen mukaisesti tehtynä valmiina tilaajalle.” (RT 16-10660 1998, 4).

Useimmat pääurakkamuodot ovat kokonaisurakka ja jaettu urakka, joille on tyyppillistä, että rakennusurakoitsija on rakennustyön pääurakoitsijana. Kokonaisurakka on rakennustyön teettämismuoto, jossa urakoitsija omalta osaltaan vastaa rakennuskohteen työnsuorituksesta rakennuttajalle. (RT 16-10660, 1998, 6).

Osaurakoissa rakennuskohde on jaettu paikallisesti tai ajallisesti lukuisiin eri urakoihin. Projektijohdosta ja työmaan johtovelvollisuuksista vastaa joko rakennuttaja itse tai erillinen projektinjohtopalvelun tarjoaja, joka voi olla urakoitsija tai konsultti. (Koskenvesa & Mäki, 2006, 36.)

### 2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

”Työmaan turvallisuussuunnittelun tarkoituksena on varmistaa työmaan työturvallisuus ja ympäristön suojelu. Työmaan turvallisuussuunnittelusta vastaa työnjohtaja. Työmaan turvallisuussuunnittelun osia ovat luvat ja ilmoitukset ennen työn aloitusta, työntekijöiden perehdyttäminen työhönsä, työmaalla tehtävät käyttöönotto- ja määräaikaistarkastukset, ensiapu, työmaa-alueen suunnittelu, sähköistys ja valaistus, telineet ja putoamissuojat sekä nostot” (Työterveyslaitos).

”Turvallisuuden kannalta kriittisistä työvaiheista laaditaan tehtäväkohtaiset turvallisuussuunnitelmat tehtäväsuunnitelmien yhteydessä. Tehtäväkohtaisissa turvallisuussuunnitelmissa esitetään mm. henkilökohtaisten suojainten tarve, laite- ja konetarkastukset, telineet, ensiapu ja jätteiden käsittely. Apuna voidaan käyttää **Rakennustöiden laatu**–kirjan työlajikohtaisia tarkistuslistoja.” (Työturvallisuuskeskus).

#### 2.4.1 Työturvallisuuslaki

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 on annettu työturvallisuuslain 738/2002 nojalla. Laki pyrkii turvaamaan ja ylläpitämään työntekijöiden työkykyä ja parantamaan työympäristöä ja työolosuhteita sekä ennalta ehkäisemään tapaturmia, ammattitauteja sekä muita työstä johtuvia ammattitauteja. Terveydellä tarkoitetaan sekä henkistä että fyysistä terveyttä. (Työterveyslaitos)

#### Riskien arviointi ja hallinta

”Riskien arvioinnin tavoitteena on löytää tehokkaita toimenpiteitä työn turvallisuuden parantamiseksi, vahinkojen ennaltaehkäisemiseksi ja vahinkokustannusten minimoimiseksi” (Työturvallisuuskeskus).

Työn, työympäristön ja työolojen riskien arvioinnilla tarkoitetaan työssä esiintyvien vaarojen ja haittojen eli vaaratekijöiden tunnistamista ja vaaratekijöiden aiheuttamien riskien suuruuden määrittämistä sekä riskien merkittävyyden arviointia ja toimenpiteitä riskien poistamiseksi tai pienentämiseksi siedettävälle tasolle. (Työturvallisuuskeskus)

#### 2.4.2 Tapaturmien ehkäisy

Työturvallisuus on osa tuotannollista toimintaa, jonka tavoitteena on saada aikaan häiriötön tuotanto mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti ilman työ-

voiman, koneiden tai materiaalien menetyksiä. (Ratu 307-L, 1987, 5.) ”Rakennushankkeessa kaikkien osapuolten, rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan, tulee yhdessä ja kunkin osaltaan huolehtia siitä ettei työstä aiheudu vaaraa työntekijöille tai muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille” (RT 10-10982, 2010, 13).

## 2.5 Kustannussuunnittelu ja -valvonta

”Pientalohankkeessa kustannussuunnittelun ja –ohjauksen tavoitteena on laatia hankkeelle kustannustavoite ja varmistaa, että hankkeeseen ei kulu enempää rahaa kuin on suunniteltu” (Nissinen & Koskenvesa, 2006, 29). Aktiivista kustannussuunnittelua ja -ohjausta tarvitaan jokaisessa kohteessa riippumatta hinntatasosta. Kustannussuunnittelulla minimoidaan kohtuuttomat tai tarpeettomat kustannukset.

Suunnitteluvaiheessa voidaan vaikuttaa parhaiten hankkeen kustannuksiin, koska kustannukset määräytyvät silloin. (Nissinen & Koskenvesa, 2006, 30). Hankkeen edetessä kustannuslaskennan menettelyt tarkentuvat samoin kuin suunnitelmat.

## 2.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankinta tarkoittaa rakennustuotannossa käytettävän materiaalin, työn ja palvelunoksen määrittämistä ja ostamista. Hankinta on organisaation ulkoisten resurssien hallintaa, ja sen onnistumisella on merkittävä vaikutus koko rakennushankkeen taloudelliseen ja ajalliseen lopputulokseen. (Junnonen & Kankainen, 2012, 6 – 12.)

Hankinnat voidaan jakaa rakennustuotteiden, aliurakoiden ja palveluiden hankintaan. Niiden välisen kustannuseron muodostaa lähinnä materiaalin osuus koko hankinnasta. (Junnonen & Kankainen, 2012, 6 – 12.)

Materiaalihankintoja suunniteltaessa ja toteutettaessa on huomioitava seuraavat vaiheet:

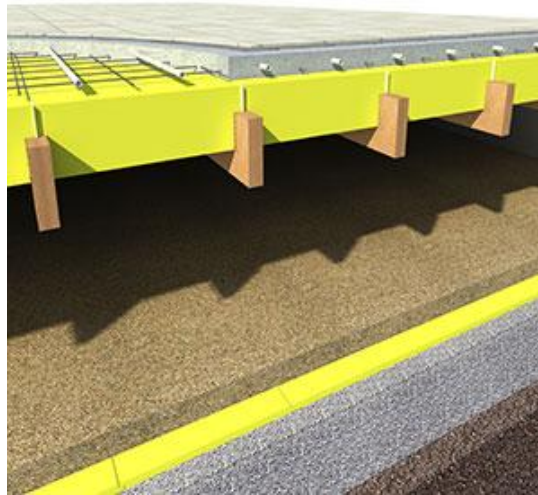
- Valmistele hankinta varmistamalla, että hankinta vastaa tarvetta.
- Hyväksy tarjoajaehdotukset käyttäen hyväksytyjen toimittajien rekisteriä tai työpäällikön hyväksi koettuja yhteyksiä.
- Vertaa tarjouksia tarjouspyyntöön ja asetettuun tavoitteeseen, jolla varmistetaan, että tarjoukset ovat kustannustavoitteen mukaisia.
- Valitse toimittaja neuvotteluin, jolloin varmistuu, että tarjouspyynnön sisältö ja toimitukseen liittyvät vastuut ja velvoitteet on ymmärretty oikein. Varmista toimittajan resurssien riittävyys ja laaduntuottokyky tarvittaessa tehdaskäynnillä.
- Tarkista hankintasopimus, joka määrittää toimitusajat, toimituserät, pakkaukset, merkinnät ja maksuerien suorittamisen.
- Varmistu sopimuksen mukaisesta toteutuksesta jatkuvalla tiedonsiirrolla vastaavan ja työpäällikön välillä.
- Käy lopuksi palaute- ja tuloskeskustelu palautteen dokumentoimiseksi ja tiedonsiirtämiseksi eteenpäin hankintaosastolle, tuotantojohdolle ja toimittajille. (Junnonen & Kankainen, 2012, 6 – 12.)



## 3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

### 3.1 Tehtäväsuunnittelu

Opinnäytetyöni kohde oli 45 m<sup>2</sup>:n kesämökkilaajennus, jossa on tuulettuva alapohja, puurunko ”pitkästä tavarasta” ja pulpettikatto huopapäällysteellä. Kaikki työvaiheet olivat suhteellisen tuttuja pois lukien alapohja, joka suunniteltiin tehtäväksi Finnfoamin rossipohja menetelmällä (kuva 1).



Kuva 1. Tuulettuva Finnfoam-alapohja

Menetelmä oli nopea, helppo ja hinta työhön nähden kohtuullinen. Tehtäväsuunnitelman laadin juuri tästä tehtävästä, sillä kokemusta kyseisestä menetelmästä ei ollut. Tehtäväsuunnitelma auttoi merkittävästi huomioimaan kaiken oleellisen itse asennustyöstä työturvallisuuteen.

Tehtäväsuunnitelmasta selvisivät työmenetelmät, työssä tarvittavat välineet ja kalusto, kustannusarvio, aikataulu, menekit, laatuvaatimukset, mahdolliset ongelmat sekä työturvallisuusasiat.

Tehtäväsuunnitelma käytiin läpi työporukan kanssa hyvissä ajoin ennen tehtävän aloitusta. Olin erityisesti varautunut työryhmän valvontaan, koska alapohjarakenteesta ei työporukalla ollut kokemusta.

### 3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Laadin yleisaikataulun laajennuksesta Planet-ohjelmalla, joka oli aiemmin tullut tutuksi eri kursseilla työnjohdon koulutusohjelmassa. Töiden aloituspäivämäärä riippui paljon rakennusluvan saamisesta, mutta tavoite oli saada laajennus valmiiksi marraskuun loppuun mennessä. Rakennuslupa saatiin vihdoin ja työt pääsivät alkamaan heinäkuussa.

Yleisaikataulun merkittävyys oli suuri tämänkin kokoluokan kohteessa, sillä sitä laadittaessa tuli samalla suunniteltua ja käytyä läpi koko rakennusprojekti. Laadin aikataulun RT-korttien työmenekkien avulla.

Yleisaikataulu oli mielestäni riittävän tarkka kyseiseen kohteeseen. Työvaiheai-  
kataulun tai viikkoaikataulun laadinta ei olisi mielestäni ollut tarpeellista tämän kokoluokan kohteessa. Alapohjavaiheessa tosin tehtäväsuunnitelmaan tehty tarkempi aikataulu oli hyödyllinen, koska kokemusta ei menetelmästä ollut.

Hankinnoista päätin laatia karkean hankinta-aikataulun, jossa oli tarkemmat päivämäärät tuotteista, joiden toimitusaika saattoi olla normaalia pidempi, kuten betoniauto, kattotuolit sekä ovet ja ikkunat. Kattotuolien sekä ovien ja ikkunoiden toimitus venyi, vaikka ne tilattiin kaksi kuukautta ennen haluttua toimituspäivää. Kattotuolien sekä ovien ja ikkunoiden toimittajiin olisi pitänyt olla yhteydessä jo projektin suunnitteluvaiheessa ja selvittää toimitusajat, näin olisi välttytty viivästymisiltä.

### 3.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakkana työmaalla tehtiin putkityöt, sähkötyöt, laatoitustyöt sekä ikkuna- ja ovi-asennukset. Urakoitsijat olivat suurimmaksi osaksi tuttuja sekä hinta-laatusuhteeltaan kilpailukykyisiä. Päätimme käyttää näitä tuttuja urakoitsijoita ennemmin kuin kokeilla kepillä jäätä. Varsinaisia aliurakkasopimuksia ei työmaalla kirjallisesti laadittu, vaan sopimukset tehtiin suullisesti ja sähköpostitse. Urakoitsijoiden kanssa sovittiin esimerkiksi mitkä rakennusmateriaalit tai tuotteet kuuluvat urakkaan. Sähköurakoitsija laati myös sähkösuunnitelman laajennukselle. Urakoitsijat pysyivät pääosin hyvin aikataulussa, lukuun ottamatta laatoitusurakoitsijaa, jonka työtahti ei täsmännyt tekemääni aikatauluun.

Ennen työn aloitusta kyseisen urakoitsijan kanssa käytiin läpi aikataulu sekä suunnitelmat ja laatuvaatimukset. Aliurakalla tehtävät työt olivat kokoluokaltaan pieniä. Yleisaikataulu auttoi huomattavasti arvioimaan, milloin työmaa on siinä vaiheessa, että urakoitsija voi tulla työmaalle.

Kirjallisen urakkasopimuksen laadintaa kannatan jatkossa, sillä siinä on tarkennettu urakkarajat sekä hinta, jolloin yksittäisen urakan budjetti ei pääse karkaamaan.

### 3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuus on yhtä tärkeä niin suurella kuin pienelläkin työmaalla. Useimpien pienillä omakotitalotyömailla asenne työturvallisuuteen on vähättelevä, vaikka riskit tapaturmiin ovat täysin samat. Pienistä ajattelemattomuuksista tai laiminlyönneistä saattaa koitua vakavia seurauksia ja tällaiset voivat koitua hyvin kalliiksi. Vastuhenkilö tapaturman sattuessa on rakennuttaja.

Työmaalla kaikilla tuli olla henkilökohtaiset suojaimet, joihin kuuluivat turvakengät, suojalasit, suojakäsineet, kypärä ja kuulosuojaimet sekä pöyviä töitä tehdessä hengityssuojain. Kypärän käyttäminen yksityisillä pientalotyömailla ei ole vielä yleistynyt.

Kaikki käytössä olleet koneet ja kalusto olivat asianmukaisia, toimivia ja turvallisia. Mikäli koneissa havaittiin puutteita, poistettiin ne käytöstä. Vialliset laitteet menivät joko korjaukseen tai ne korvattiin uusilla laitteilla.

Työmaalla pidettiin huolta siisteydestä, mikä on hyvä tapa ennaltaehkäistä tapaturmia. Kulkuväylät pidettiin vapaina ja tavarat järjestyksessä, jolloin liikkuminen työmaalla oli helppoa ja välineet sekä tarvikkeet löytyivät nopeasti.

### 3.5 Kustannussuunnittelu ja -valvonta

Laadin projektin suunnitteluvaiheessa laajennuksesta kustannusarvion, jonka avulla saatiin asetettua rajoja eri vaiheiden kustannuksiin. Työn edetessä oli helppoa, mutta myös mielenkiintoista seurata kustannusten toteutumista.

Tarkastelin hintoja muutamalta eri tavarantoimittajalta ja päädyimme lopulta paikalliseen rautakauppaan, joka oli lähellä ja hintataso sekä tuotteiden laatu hyvää. Tilasin kyseisestä rautakaupasta isoja eriä, jolloin kuljetuskustannukset saatiin minimoitua. Tavaraa otettiin kerralla niin paljon kuin oli tilaa varastoida.

Kilpailuttaminen jäi materiaaleja hankittaessa melko vähäiseksi. Kattotuoleista pyydettiin tarjous kahdelta eri toimittajalta. Ovet ja ikkunat tilattiin suoraan Kau-

ne OY:itä, sillä ne olivat mittatilaustyötä ja runkomateriaali alumiiniprofiilia, johon Kaune on erikoistunut.

Perustuksista laadin kustannusvertailun muurattavista harkoista sekä valettavista. Muurattava kevytsoraharkko selvisi halvemmaksi vaihtoehdoksi. Rakennustarvikkeiden menekit pyrin laskemaan tarkasti, sekä puutavaran pituudet mahdollisimman lähellä haluttua pituutta, jotta hukka pysyisi pienenä ja välttyttäisiin turhilta kustannuksilta.

Tulevissa hankkeissa pyrin kilpailuttamaan kaikki normaaleista rakennustarvikkeista poikkeavat tuotteet, jolloin kustannukset pysyvät mahdollisimman alhaisina ja tuotteiden hinnat varmuudella kohtuullisina. Näin saadaan mittavia kustannussäästöjä laajemmissa rakennusprojekteissa.

### 3.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankinnoista laadin työmaalle karkean hankinta-aikataulun, jonka avulla rakennustarvikkeet tilattiin. Kustannussuunnitelmasta selvisi tilattavat määrät ja arvioitu hinta. Rakennustarvikkeet tilattiin työmaalle rahdilla ja isoissa erissä, jolloin kuljetuskustannukset pysyivät pieninä. Varastointi työmaalla tapahtui joko varastorakennukseen tai pihalle pressujen alle.

Alapohja toteutettiin tuulettuvalla Finnfoam-alapohja menetelmällä, ja siihen tarvittavat eristeet tilattiin suoraan Finnfoamin tehtaalta kuljetuksineen. Tilamalla suoraan tehtaalta vältettiin kolmannen osapuolen aiheuttamat kustannukset.

Sähköurakoitsijan sekä putkiurakoitsijan kanssa sovittiin, että he tekevät työn ja hankkivat itse tarvittavat materiaalit. Laattaurakoitsijalta halusimme pelkästään laatoitustyön. Materiaalien hankinnat hoidimme itse.

## **4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE**

Kokemusta rakennustyömailla työskentelystä minulla on vasta vähän, joten kehittämistä on varmasti jokaisella osa-alueella. Kokemuksen myötä tuleva osaaminen sekä tietotaito tuovat varmuutta rakentamiseen sekä ratkaisuihin.

### **Tehtäväsuunnittelu**

Tehtäväsuunnittelusta kokemusta oli aikaisemmin jo rakennusalan koulutusohjelman kursseilta sekä työharjoittelujaksoilta, joten sen laatiminen oli jo tuttua. Osaan mielestäni laatia tehtäväsuunnitelman sekä arvioida, milloin se on tarpeen. Nämä ovat mielestäni tärkeimpiä seikkoja tehtäväsuunnittelussa.

### **Ajallinen suunnittelu ja valvonta**

Aikataulujen laadinnassa olisi vielä opittavaa paljonkin, sillä aikataulutyyppejä on monia sekä eri yrityksillä on eri tapoja aikataulun laadinnassa. Normaalin yleisaikataulun sekä työvaihe- ja viikkoaikataulun laadinta ja valvonta on tullut tutuksi kursseilla sekä harjoittelujaksoilla. Kokemuksen myötä selviää, mikä on itselle se paras ja luontevin tapa laatia aikataulut.

### **Aliurakkasopimukset**

Aliurakkasopimuksista ja niiden tarpeesta olen jo oppinut kantapään kautta sen, että pieniinkin kohteisiin on aliurakkana tehtäessä teetettävä urakkasopimus, jossa määritellään urakkarajat ja hinta. Tämä on erityisen tärkeää varsinkin silloin, kun urakoitsija ei ole entuudestaan tuttu. On tärkeää oppia paremmin arvioimaan eri alihankkijoiden hyvät ja huonot puolet ja näin löytää oikea yhteistyökumppaneiden verkosto, joiden kanssa voi turvallisesti toteuttaa projekteja tehtyjen suunnitelmien, aikataulujen ja kustannusten mukaisesti.

### **Työ- ja ympäristöturvallisuus**

Työharjoittelujaksojeni aikana ymmärsin, kuinka tärkeää on huolehtia työturvallisuudesta. Turvallisuuden huomioiminen kaikissa työvaiheissa on oltava itsensänselvyys ja tarve korostuu entisestään isoilla työmailla. Oman haasteensa

luo monikansalliset alihankkijat jolloin tarvitaan kielitaitoa, oikeaa asennetta ja pitkäjänteisyyttä. Itse olen pyrkinyt kehittämään näitä kaikkia osa-alueita. Pie-nissä työkohteissa, muutaman henkilön työryhmissä yleensä asiat hoituvat hel-pommin.

### **Kustannussuunnittelu ja valvonta**

Osaan laatia kustannussuunnitelman ja tässä päättötyössä erityisesti kiinnitin huomiotani tarkan kustannussuunnitelman laadintaan. Pyrin huomioimaan siinä kohteen erityispiirteet, kuten sijainnin, vaativat kuljetukset ja pitkät etäisyydet. Jo saamani kokemuksen mukaan voin sanoa, että oikealla kustannussuunnitte-lulla voidaan säästää rakennuskustannuksissa merkittävästi ja toisaalta huonol-la suunnittelulla kustannukset voivat nousta arvaamattomasti. On selvää, että hyvään kustannussuunniteluun uhrattu aika maksaa itsensä korkoineen takai-sin.

### **Hankinnat ja logistiikka**

Olen saanut hyvää kokemusta hankinta- ja logistiikkamenettelyistä viimeisellä harjoittelujaksollani isossa saneerauskohteessa. Harjoittelussa vastuulleni kuu-lui kohteen materiaalihankinnat ja niiden kuljetukset sekä aikataulut. Sovelsin tätä osaamistani opinnäytetyössäni, jossa erikoishaasteen muodosti juuri koh-teen sijainti saaristossa ja materiaalien varastointirajoitteet.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni aiheena oli loma-asunnon laajennus. Kyseessä oli 90-luvun hir-sirakenteisen loma-asunnon jatkosiipi, johon sijoitettiin sauna ja suihkutilat, pukuhuone, wc ja makuuhuone. Laajennus yhdistettiin loma-asuntoon lasitetulla lämpimällä terassilla. Tehtäviini kuuluivat laajennuksen suunnittelu, rakennuslupa-asiat, aikataulun laadinta, kustannussuunnittelu, aliurakkasopimukset, materiaalihankinnat ja rakentamisen valvonta.

Rakennuspiirustukset ja lupakuvat tein Autocad-ohjelmalla. Isoksi ja uudeksi haasteeksi osoittautui lupahankinta, johon tulevaisuuden projekteissa on varattava enemmän aikaa. Itse rakentamisen aikataulutusta onnistui hyvin ja alkuun päästyä pysyin suunnitellussa aikataulussa. Kustannussuunnittelussa onnistuin hyvin ja pääkustannukset pysyivätkin suunnitelluissa raameissa.

Yllätyksiäkin tuli, esimerkiksi ikkunakustannuksissa, joissa isojen lattiatasoon ulottuvien ikkunapintojen takia oli käytettävä turvalasia. Samoin hieman ongelmaa tuotti laatoituksesta vastaava aliurakoitsija, jonka kanssa sovittu aikataulu petti.

Kulkuyhteys merenrannalla sijaitsevaan kohteeseen oli kapea, huonokuntoinen hiekkatie. Kohteen haasteellisen sijainnin takia panostin alusta asti tavaratoimitusten optimaaliseen rytmittämiseen tavoitteena minimoida kuljetusten määrä ja onnistuinkin siinä hyvin. Useimmat hankintasopimukset kilpailutuksineen onnistuivat, kuin myös suurimmat aliurakointisopimukset menivät suunnitelmien mukaisesti.

Opinnäytetyön kokonaisuus oli kattava ja sisälsi monipuolisesti tehtäviä, joissa sain soveltaa koulussa ja harjoittelujaksoissa saamiani oppeja. Onnistuin itse rakennusprojektissa käytännön tasolla suunnitelman mukaisesti aikataulussa ja pysyen laaditussa budjetissa. Haasteellista oli kirjallinen raportointi ja kaiken moninaisen tekemisen sanoiksi pukeminen.



Opinnäytetyö rakennusprojektina ei ehkä ollut suuri, mutta sisällöltään monipuolinen. Projekti opetti monen rakennusalan koulutusohjelmassa oppimani tiedon käytännön soveltamista ja loi hyvän pohjan tulevaisuuden projektien toteuttamiselle.

## LÄHTEET

Junnonen, J. –M. & Kankainen, J. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy

Koskenvesa, A. & Mäki, T. 2006. Pientalon rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2008. Aikataulukirja. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Nissinen, S. & Koskenvesa, A. 2006. Pientalon kustannukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 307-L. 1987. Rakennustyömaan työturvallisuus. Helsinki: Rakennustietosäätiö.

RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-10982. 2010. Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Työturvallisuuskeskus TTK. 2013. Vaaratekijöiden tunnistaminen ja riskien arviointi. Viitattu

[http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu/vaaratekijoiden\\_tunnistaminen\\_ja\\_riskien\\_arviointi](http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu/vaaratekijoiden_tunnistaminen_ja_riskien_arviointi).

Työterveyslaitos. 14.8.2013. Työturvallisuus. Viitattu

[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/Sivut/default.aspx).

Vuorela, K.; Urpola, J. & Kankainen, J. 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Helsinki: Otamedia Oy.

## **LIITTEET**

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma

Liite 2. Yleisaikataulu

Liite 3. Asemapiirustus

Liite 4. Lupakuvat

Liite 5. Kustannusarvio

Liite 6. Turvallisuussuunnitelma

Liite 7. Kustannusvertailu

Liite 8. Ovi ja ikkuna tarjous

Joonas Hilakari

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 1(7)

Loma-asunto laajennuksen alapohja  
01.07.2013

## 1. Kohdetiedot

Työmaa Loma-asunnon laajennus

Osoite Bisarintie 171, 25700 Kemiö

## 2. Työsisältö

Työtehtävä: Alapohja

Urakoitsija: 2 Ram

Vastaava työnjohto: Jyrki Laine, Joonas Hilakari

Työryhmä: 2 Ram Työryhmä tulee olla perehdytetty työkohteeseen ja työn laatuvaatimuksiin. Työryhmällä tulee olla käytössä uusimmat hyväksytyt suunnitelmat.

Työn laajuus: Juoksujen asennus, Finnfoam elementtien asennus, Putkityöt, Raudoitus, valu

Käytössäolevat suunnitelmat ja työohjeet: Finnfoam työohje, pohja- ja detalji piirustukset

Tehtävän suoritus: Alapohja tehdään tuntitöinä, tilaaja toimittaa materiaalit, Putkiurakoitsija suorittaa putkityöt finnfoam asennusten jälkeen. Betoni tilataan ASV oy:ltä.

### Alkutila

Juoksujen asennusta edeltävät työvaiheet kuten sokkelin muuraus on suoritettu, tarkastettu ja hyväksytty. Juoksut, finnfoamit ja raudoitteet ovat työmaalla ja tarvittavat työkalut käytettävissä. Työkohteen tulee olla rauhoitettu betonityölle siten, että kohteessa ei tehdä yhtä aikaa työtä haittaavia työvaiheita.

### Työn aikana

Materiaali- ja suunnitelmatarkastukset, laadunvarmistus, työnaikaiset materiaalsiirrot, työnaikainen siivous sekä työturvallisuustoimet.

### Lopputila

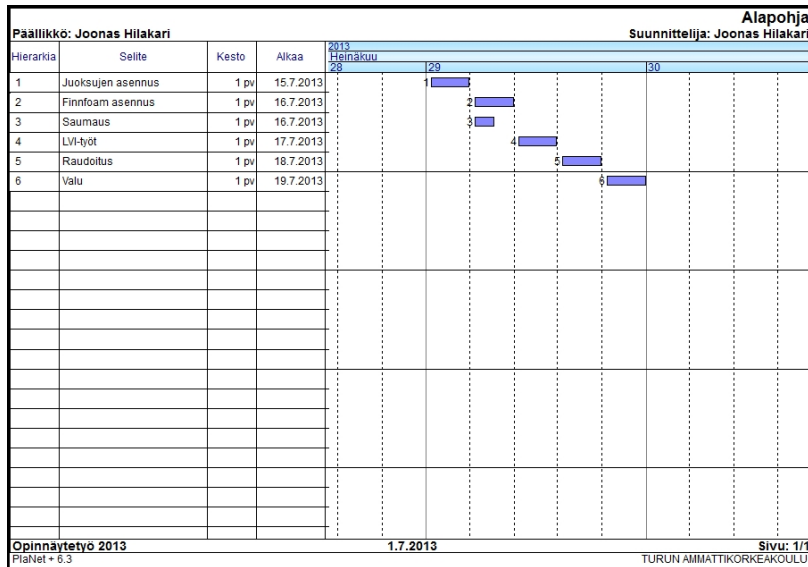
Juoksut on asennettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty. Finnfoamit on asennettu ja tiivistetty pu-vaahdolla sekä suunnitelmien mukaisena hyväksytty. Putki työt on tehty sekä suunnitelmien mukaisena hyväksytty. Raudoitus on valmis ja suunnitelmien mukaisesti asennettu ja hyväksytty. Valu on suoritettu ja suoruus hyväksytty.

Joonas Hilakari

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 2(7)

Loma-asunto laajennuksen alapohja  
01.07.2013

3. Aikataulu



4. Kustannukset

Materiaali	Määrä	Yks	Hinta/yks	Yhteensä
Juoksut	80	jm	2,6	208
Kulmaraudat	60	kpl	0,5	30
Ruuvit	2	pkt	15	30
Huopa	1	rl	10	10
Finnfoam	24	kpl	60	1440
Raudoitus verkot	4	kpl	40	160
Korokkeet	4	pkt	10	40
Betoni	4,5	m3	100	450
Pu-vaaho	10	prk	5	50
				<b>2418</b>

Joonas Hilakari

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 3(7)

Loma-asunto laajennuksen alapohja  
01.07.2013

## 5. Laatuvaatimukset

### Laatuvaatimuksissa noudatettavat asiakirjat

- RunkoRyl 2010 122-alapohjat
- Ratu 0402
- Finnfoam työohje

### Työntekemisen ohje = toiminnalliset vaatimukset (muista myös turvallisuusvaatimukset)

Juoksut on oltava c24 merkittyjä 48x148 puutavaraa ja ne asennetaan k600 jaolle. Juoksut kiinnitetään kevytsoraharkkoon kulmaraudoin. Juoksun ja kevytsoraharkon väliin tulee laittaa bitumikaistale. Kun juoksut on asennettu laitetaan finnfoam elementit juoksujen väliin ja tiivistetään Pu-vaahdolla. Putkiurakoitsijat asentavat viemärit ja vesijohdot suunnitelmien mukaisesti. Raudoituksessa käytetään 8mm verkkoa 150mm silmällä. Suojabetoniksi tulee jäädä vähintään 20mm. Korkomerkinnyt vaaitaan 2m:n välein reunoihin, kulmiin ja mittarimoihin tilan keskelle. Lattia valussa käytetään raekooltaan 0-16mm lattiavaluihin tarkoitettua betonia. Lattia tulee valaa neljässä osassa. Valun jälkeen suoritetaan pinnan hierto. Valu peitetään ja se tulee pitää kosteana, jolloin ei pääse tapahtumaan liian nopeaa kuivumista ja halkeilua.

Kaikissa työvaiheissa on käytettävä henkilökohtaisia suojaimia, sekä koneiden ja laitteiden tulee olla tarkastettuja ja turvallisia.

### Materiaalivaatimukset

Alapohja juoksujen tulee olla mitallistettu T24 lujuusluokiteltua puuta.

Finnfoamien asennuksessa noudatetaan valmistajan antamia ohjeita.

Finnfoamien saumojen tiivistämisessä käytettävä valmistajan suosittama Pu-vaahtoa.

Raudoitteiden tulee olla puhtaita ja niissä ei saa olla tartuntaa heikentävää ruostetta.

Betoni massan tulee olla kohteeseen sopivaa ja riittävän notkeaa työn helpottamiseksi.

Joonas Hilakari

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 4(7)

Loma-asunto laajennuksen alapohja  
01.07.2013**Mittatarkkuusvaatimukset**

Juoksujen tulee olla samalla tasolla, joka tulee tarkastaa vesivaa'alla.

Juoksujen välin tulee olla K600, eriste sallii +/-10mm heiton.

Finfoam elementtien saumat tulee tiivistää huolella.

Putki ja viemäri asennuksissa tulee huomioida kaadot sekä lattiakaivojen suoruudet.

Raudoitukset tulee asentaa niin, että suojabetonia jää vähintään 20mm.

Mittatarkkuus		
Kohde	Mittauspituus	Luokka 2
Alapohja juoksut K600	2000mm	±10mm
Valmis valu	2000mm	±5mm

**Ulkonäkövaatimukset**

Valmiin pinnan ulkonäön tulee olla tasainen.

Joonas Hilakari

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 5(7)

Loma-asunto laajennuksen alapohja  
01.07.2013**7. Usein esiintyviä ongelmia, eli POA (potentiaalisten ongelmien analyysi)****Juoksujen asennuksessa havaittuja ongelmia:**

Koolausten väli k600 ei ole  $\pm 10$ mm)toleranssissa.)Finnfoamit)eivät)sovi)paikalleen.)Koolausten)asennuksessa)tulee)käyttää)apuna)esimerkiksi)600mm)pituisia)laudan)pätkiä)joilla)tarkastaa)jatkuvasti)koolausten)etäisyyttä.)

**Betonivalutyössä:****Usein esiintyviä ongelmia**

Ongelma	Hälytyn	Ongelmiin varautuminen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiaalien ja työvälineiden siirrot</li> <li>• alusta ei ole valmis pinta-betonityölle tai on huonokuntoinen</li> <li>• työkohdetta ei ole rauhoitettu pintabetonityölle</li> <li>• olosuhteet; lämpö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– työmaalla ei hissiä tai nosturia</li> <li>– työkohteen vastaanottotarkastus tekemättä tai huolimattomasti tehty ja korjaukset tekemättä</li> <li>– aikataulu myöhässä</li> <li>– edeltävät työvaiheet myöhässä</li> <li>– työkohteessa useita eri lattia-tyyppejä ja -työryhmiä</li> <li>– kohteessa tilapäinen lämmitys</li> <li>– ikkuna- ja oviasennukset kesken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– varataan siirtoihin tarvittava nostokalusto ja työntekijät etukäteen</li> <li>– työkohteen vastaanottotarkastus järjestetään riittävän ajoissa, jolloin tarkistetaan alustan kunto esim. puhtaus, tasaisuus ja lämpötila</li> <li>– tarkistetaan riittävän ajoissa edeltävien työvaiheiden valmius</li> <li>– työryhmät tekevät yhteistyössä kohdekohtaiset työjärjestykset</li> <li>– lämmitys aloitetaan riittävän ajoissa</li> <li>– aukot suojataan tiiviillä levyillä tai vastaavilla</li> </ul>



Joonas Hilakari

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 6(7)

Loma-asunto laajennuksen alapohja  
01.07.2013

## 8. Logistiikka

### Materiaalit

#### Materiaalitoimitukset

Juoksut, raudoitteet ja pu-vaaho tilataan kertatoimituksella rautakaupasta. Finnfoamit tilataan tehtaalta rahdilla työmaalle. Betoni tilataan ASV OY:ltä.

**Materiaalien varastointi** Materiaalit varastoidaan pihalle ja suojataan.

### Ympäristö

**Jätteiden käsittely työmaalla** Jätteet lajitellaan sekäjätelavalle, metallilavalle ja puulavalle.

Jätteitä ovat: harjateräksen pätkät, finnfoamin kappaleet, pakkausmuovit ja lavojen pohjat.

**Suojaus** herkäät pinnat suojataan betoni roiskeilta.

**Melu** käytettäessä sirkkeliä ja kulmahiomakonetta pidettävä kuulosuojaimia.

### Nosto- ja siirtokaluston tarve

Materiaalit tuodaan työmaalle ja puretaan hiabilla.

Puutavarat, raudoitteet sekä finnfoamit siirretään kohteeseen käsin.

## 9. Koneet, kalusto, työvälineet

Tarvittavat työkoneet: Sirkkeli, kulmahiomakone, moottorisaha, porakone

Tarvittavat työvälineet: Mittanauha, linjaari, vasara, vesivaaka, puukko, suorakulma, maalarinteippiä ja muovikalvoa suojauksiin, lapio.

## 10. Työturvallisuus

Työturvallisuusvastuuhenkilöt: Vastaava mestari, työmaamestari

Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet: Kypärä, Turvakengät, Silmäsuojaimet, Hanskat, Turvavaatetus ja Kuulonsuojaimet.

Kohteen ja tehtävän erityiset turvallisuusriskit: sirkkeli, moottorisaha, betoniroiskeet, Ihoärsytys.

## 11. Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen vastuuhenkilö: Vastaava mestari, työmaamestari

Joonas Hilakari

TEHTÄVÄSUUNNITELMA 7(7)

Loma-asunto laajennuksen alapohja  
01.07.2013**12. Laadunvarmistustavat ja dokumentointi**

Aloituspalaveri

Tarkastukset

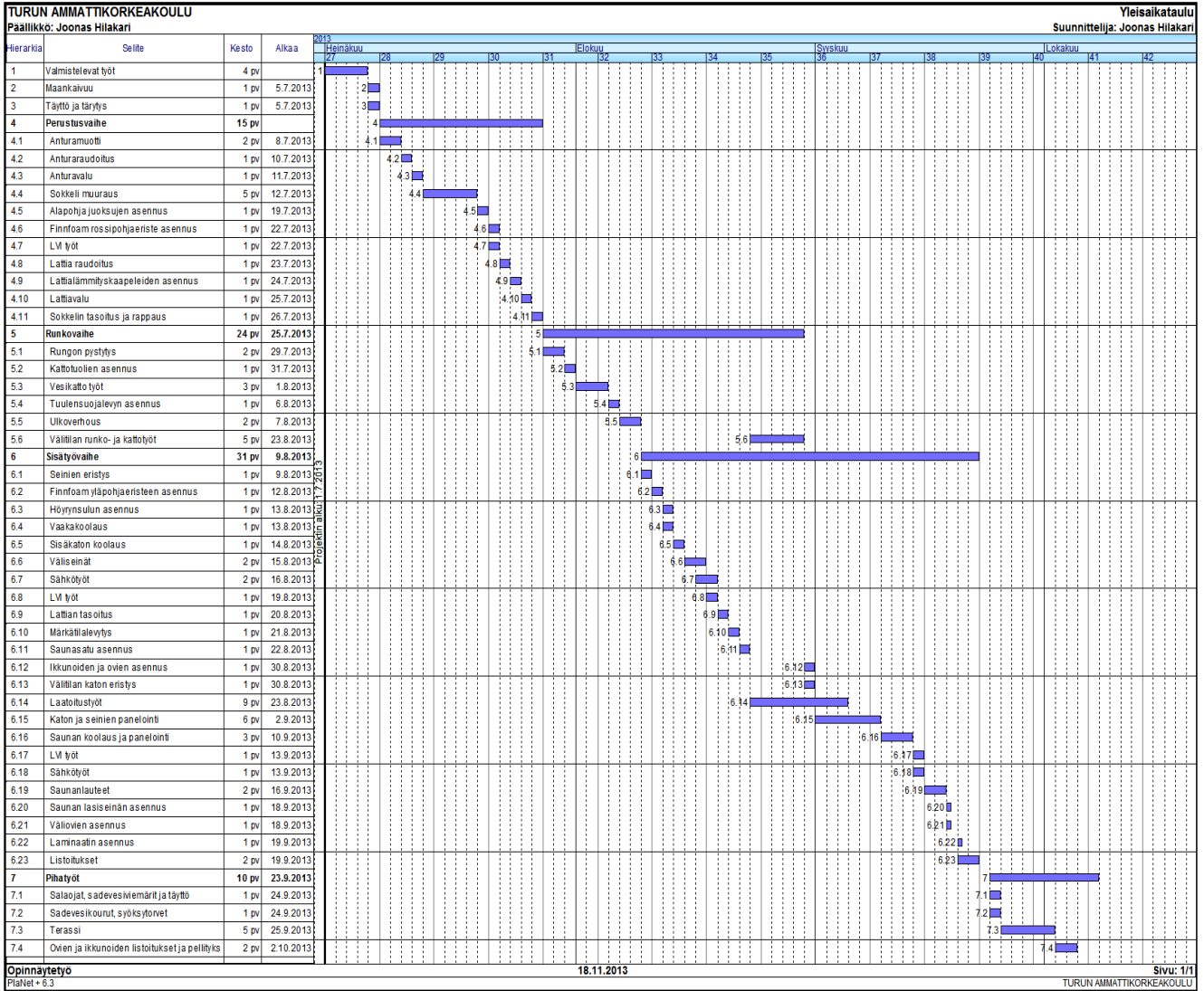
Tarkistuslistat

Aikataulun ohjaus

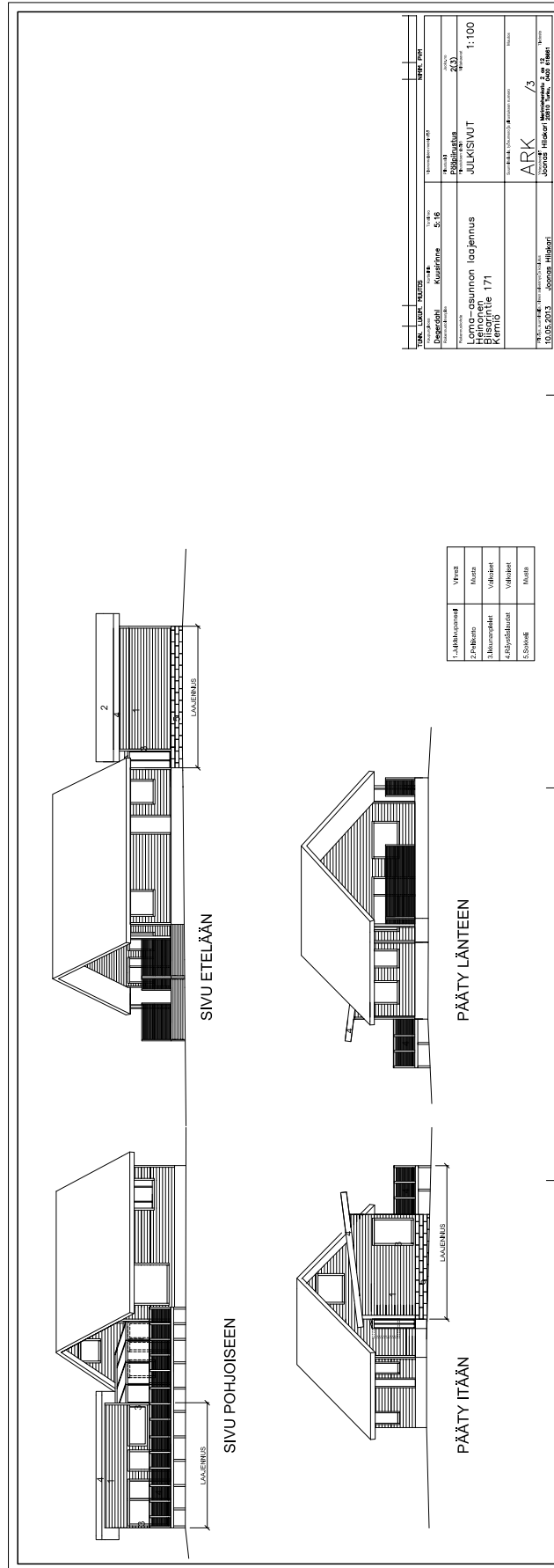
Kustannusten seuranta

Palaverit, kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat

Tiedon välitys työntekijöille päin







**US1**

- 1 julkisivuverhoitus
- 2 tuulelusevälli, 22x600 k600
- 3 tuulensuojatekstiili, kivillä PAROC WPS 3n
- 4 lämmöneriste, kivillä PAROC extra ja kantava runko 125x50 k600
- 5 ilman- tai höyrynsulkurungon ja koodauksen välillä
- 6 lämmöneriste, kivillä PAROC extra ja koodaus 50x50 k600
- 7 rakennuslevy
- 8 pitämämateriaali

u-arvo 0,17W/m<sup>2</sup>K

**IKK**

**3-KERTAISET**

**AP1**

**LÄITÖTUS TAI LÄMMÄÄTI**

LÄMMÖNERISTE, MUOTOILTU FINFOAM 300, SAUMAT JA LÄMISTYKSET  
PINTAVÄLI 80mm  
TINISTÄÄN POJURETÄÄN VÄHÖLLÄ 20mm  
KÄYTTÖKÄSISÄÄN PUOLIKÄYTTÖKÄSISÄÄN  
POMMILÄITÄ TULETUSKÄSISÄÄN WABR 04...03E R-TILAN PINTA-ALUSTA  
SIRA TAI HEIKKA 50-100mm  
FINFOAM F-300 LÄMMÖNERISTE 30mm  
TASAUSHEIKKA, TARVITTAESSA  
KERUUMAA, KALLISTUS SALAOJIN 1:50  
LÄMMÖNÄÄRISTYSKERRO (W/m<sup>2</sup>K):  
F-300 U=0,18 W/m<sup>2</sup>K

**YP1**

TULLISIDOSA ERISTELEVY 2x16 MATKALLA REIKKILÄ 50mm  
LÄMMÖNERISTE ARKIVALULLA 20mm  
LÄMMÖNERISTE KIVILLÄ PÄÄLLÄ 50mm  
FINFOAM F300, SAUKSEN JA LÄPYNTEEN  
TINISTYS SEKA ERISTEN TYÖMAKINEN KÖNNITIS ILMATIHET  
LÄMMÖNERISTE, KIVILLÄ PAROC WPS 3n  
POJURETÄÄN KÄSISÄÄN WABR 04...03E R-TILAN PINTA-ALUSTA  
KÄYTTÖKÄSISÄÄN PUOLIKÄYTTÖKÄSISÄÄN  
LÄMMÖNÄÄRISTYSKERRO (W/m<sup>2</sup>K):  
F-300 U=0,18 W/m<sup>2</sup>K

**TIKUN LUOKA: HUUTOS**      **Luokitus:**      **Maastokartta-osa: YPI, YPII**

**Deperiohji**      **Kuusiaine**      **5:16**      **Luokitus:**

**Rakennusluokitus**      **Pölysuojustus**      **2(3)**

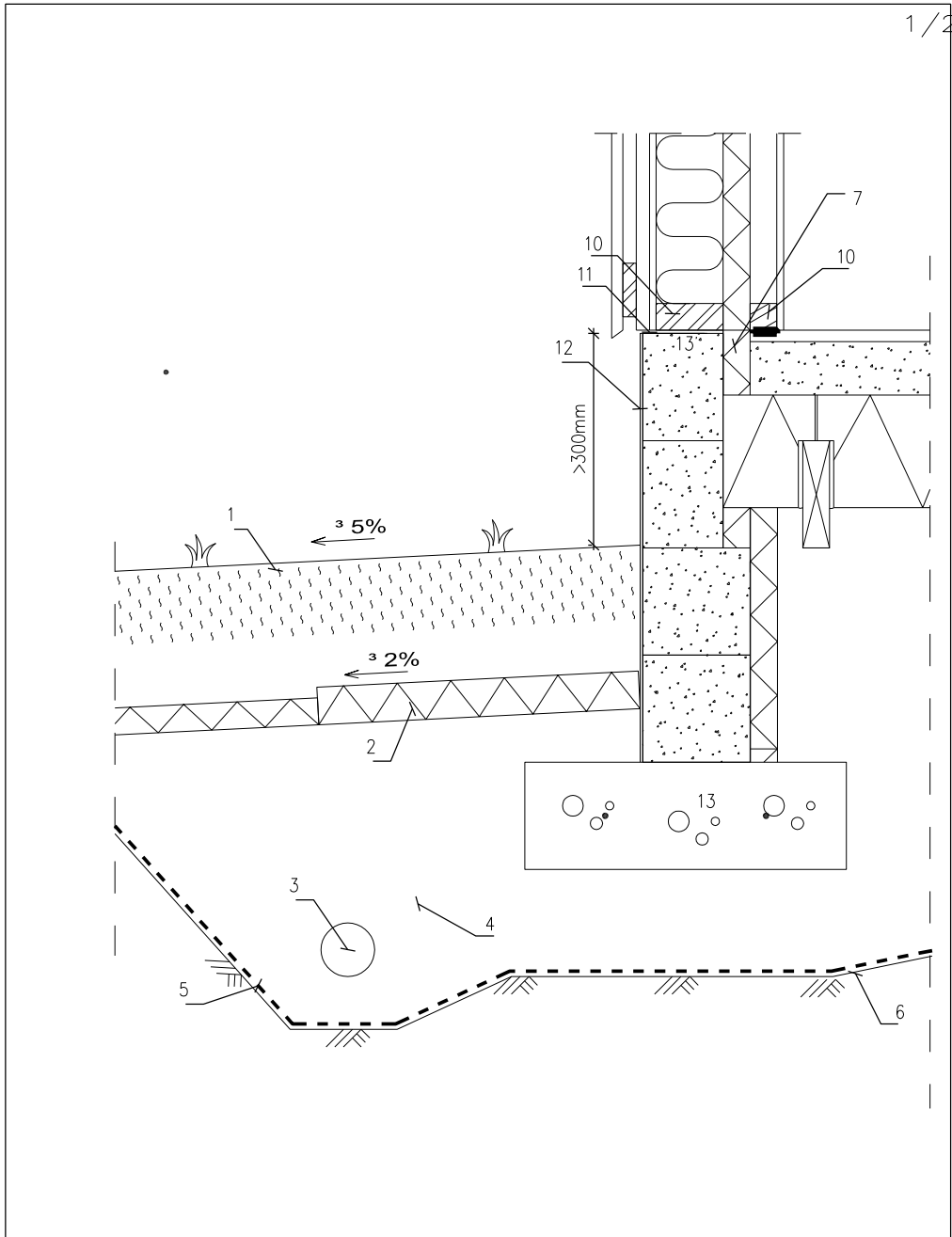
**Rakennusnimi**      **POHJA**      **1:100**

**Rakennusnumero**      **ARK /2**

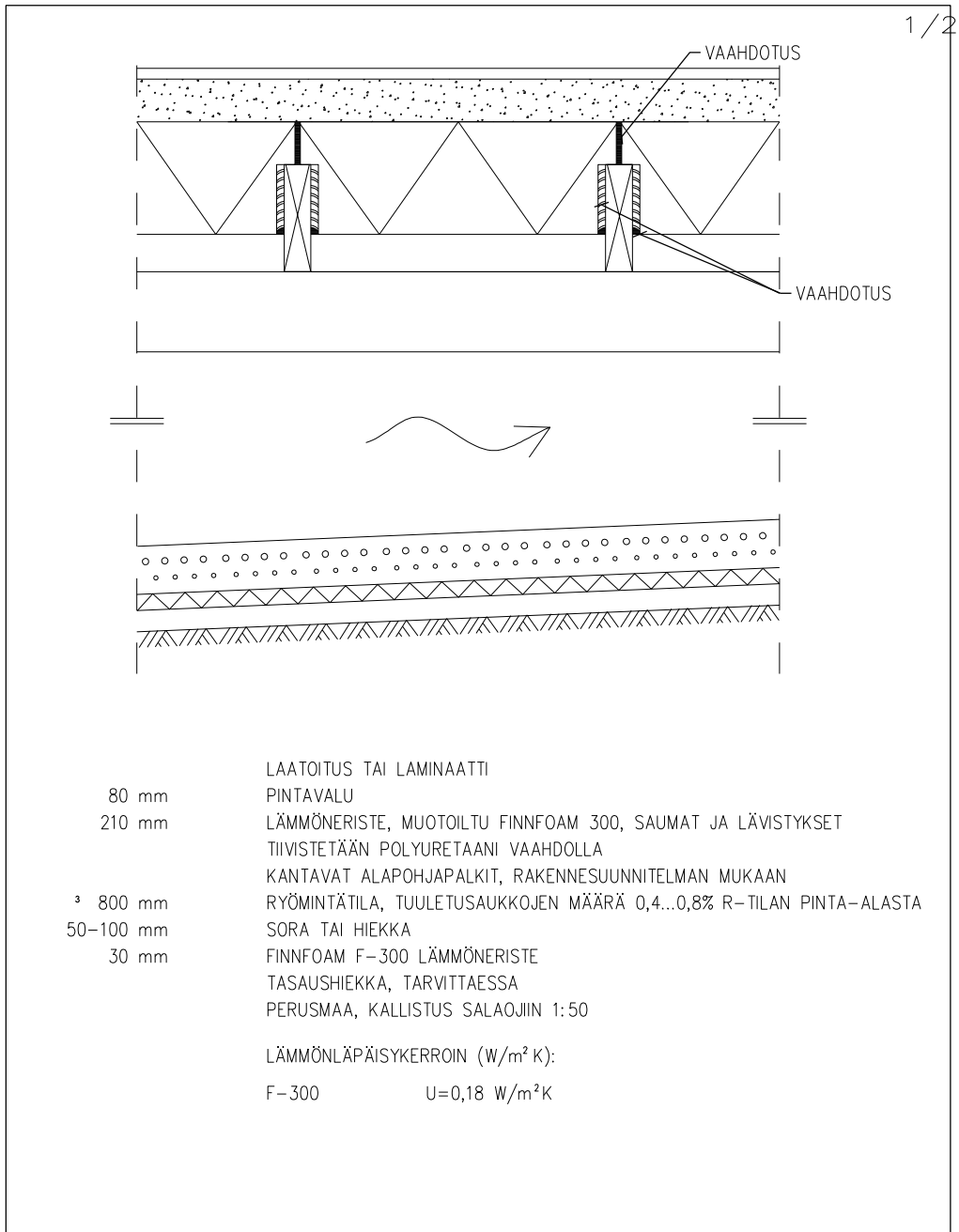
**Projektin valmistusvaihe**      **Maastokartta-osa**      **2 os 12**

**10.05.2013**      **Joonas Hilakari**      **Joonas Hilakari 2010 Turku, Ode 61661**


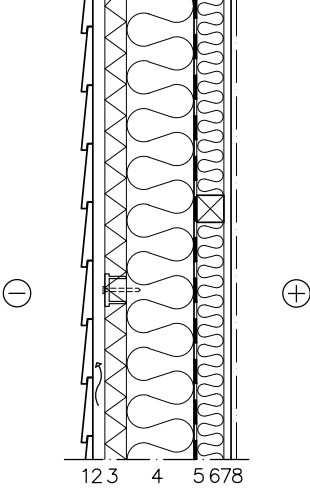
	Käyttökohde US01:N JA AP01:N LIITTYMÄ VALUHARKKO PERUSMUURI
US01/AP01	



	Käyttökohde *
	PUURAKENTEINEN TUULETTUVA ALAPOHJA
FINNFOAM RAKENNEKORTTI	APO5

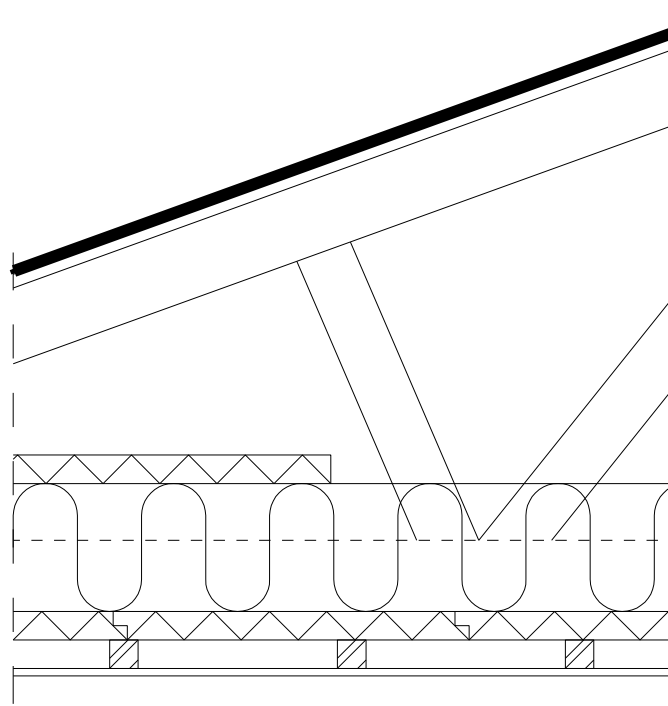




Tyyppi Ulkoseinät			
Sisältö PUURUNKO TUULENSUOJA- ERISTEELLÄ (WPS 3n + eXtra + eXtra)		Tekijä	Nro: US-VF-10.7
		Päiväys	
PERIAATEDETALJI. Muutokset rakennuksen suunnittelijan vastuulla.			
1:10			
			
22 mm 40 mm 125 mm 50mm 13 mm	1 JULKISIVUVERHOUS, rakennuslityksen mukaan 2 TUULETUSVÄLI, lauta 22x100mm, k600 3 TUULENSUOJAERISTE, kivivilla PAROC WPS 3n, saumat teipataan 4 LÄMMÖNERISTE, kivivilla PAROC eXtra ja KANTAVA RUNKO 125x50mm, k600 5 ILMAN- TAI HÖYRYNSULKU rungon ja koolauksen väliin 6 LÄMMÖNERISTE, kivivilla PAROC eXtra ja koolaus 50x50mm, k600 7 RAKENNUSLEVY, kipsilevy 8 PINTAMATERIAALI TAI -KÄSITTELY, huoneselityksen mukaan		
U-arvo	0,17 W/m <sup>2</sup> K		
RAKENTEESSA OLEVIEN ERISTEIDEN SISÄLTÄMÄ PALOKUORMA < 14 MJ/m <sup>2</sup>			

	Käyttökohde PUURISTIKKO, TUULETTUVA FINNFOAM LISÄERISTE
YP09	

1/2



- 50 mm TUULENSUOJA ERISTELEVY 1,2M:N MATKALLA REUNOILLA  
 200 mm LÄMMÖNERISTE, MINERAALIVILLA  
 KATTORISTIKOT RAKENNESUUNNITELMAN MUKAAN JA TUULETTUVA ILMATILA  
 50 mm FINNFOAM F300, SAUMOJEN JA LÄPIVIENTIEN  
 TIIVISTYS SEKÄ ERISTEEN TYÖNAIKAINEN KIINNITYS ILMATIIVISTI  
 RUNKOON POLYURETAANIVAHDOLLA  
 50 mm POIKITTAISKOOLAUS 50x50 k400, FINNFOAM LEVYJEN MEKAANINEN KIINNITYS  
 KATTOVERHOUS JA PINTAKÄSITTELY HUONESELOSTUKSEN MUKAAN

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN ( $W/m^2 K$ ):F-300  $U=0,15 W/m^2 K$

Perustusvaihe	Materiaali						Työ			
	Selite	Määrä	Yksikkö	Menekki tth/yks	Hinta/yks	Yhteensä	Resurssit	tth	€/h	Yhteensä
	Maankaivuu					0 AU				500
	Anturamuotti					0 Ram/Rm	8	30		240
	Anturavalu betoni	4 m3			120	480 Ram/Rm	4	30		120
	HB muurausharkko 600x200x150	200 kpl		0,05	2	400 Ram/Rm	10	30		300
	HB muurausharkko 600x200x200	380 kpl		0,05	2,5	950 Ram/Rm	19	30		570
	Harkkoolaasti 1000kg	2 kpl			140	280	0			0
	Harjateräs antura 8mm	144 jm			2	288	0			0
	Harjateräs sokkeli 8mm	300 jm			2	600	0			0
	Alapohja juokset 48x148mm	80 jm			2,5	200 Ram/Rm	6	30		180
	Kulmaraudat	80 kpl			0,5	40	0			0
	Ruuvit	2 pkt			15	30	0			0
	Huopa	1 rll			10	10	0			0
	Finnfoam rossipohjaeriste	24 kpl			60	1440 Ram/Rm	5	30		150
	Teräsverkko B500K 6-150	4 kpl			40	160 Ram/Rm	7	30		210
	Rauditus korokkeet	4 pkt			15	60	0			0
	Putkityöt					AU				1000
	Lattiaämpö					AU				600
	Finnfoam 50mm	5 pkt			50	250 Ram/Rm	1	30		30
	PU-vahto	10 kpl			5,5	55	0			0
	Lattiavalu betoni 0-16mm	4,5 m3			120	540 Ram/2Rm	5	45		225
						5783				4125
Runkovaihe	Materiaali						Työ			
	Alajuoksu sahatavara 48x148 T24	25 jm			2,65	66,25 Ram/Rm	2	30		60
	Runko sahatavara 48x125 T24	160 jm			2,55	408 Ram/Rm	12	30		360
	Yläsidepuu 48x148 T24	25 jm			2,65	66,25 Ram/Rm	2	30		60
	Konenaula 3,1x90	3 pkt			60	180	0			0
	Konenaula 2,9x65	2 pkt			45	90	0			0
	Huopa 20mmx10m	3 rll			10	30	0			0
	Sahatavara kuusi 22x100	180 m			0,6	108	0			0
	Sahatavara kuusi 32x100	100 m			0,7	70	0			0
	Kulmaraudat	30 kpl			0,5	15	0			0
	Ruuvit	2 pkt			15	30	0			0
	Kattotuolit	11 kpl			110	1210 Ram/Rm	5	30		150
	Kukkokuuut					0 Ram/Rm	3	30		90
	OSB-lastulevy	12 kpl			16	192 Ram/Rm	4,5	30		135
	Otsalauditus	60 m			1	60 Ram/Rm	3	30		90
	Räystäslauditus	90 m			1	90 Ram/Rm	4	30		120
	Alushuopa	6 rll			55	330 Ram/Rm	3	30		90
	Palahuopa	18 kpl			22	396 Ram/Rm	8	30		240
	Räystäslista 2000mm	12 kpl			25	300 Ram/Rm	2	30		60
	Huopanaula kuumasinkitty 1kg	4 pkt			15	60	0			0
	Tuulensuojalevy 12mm	20 kpl			12	240 Ram/Rm	6	30		180
	Pystykoolaus 32mm					0 Ram/Rm	4	30		120
	Julkisivulaudoitus	400 jm			1,4	560 Ram/Rm	10	30		300
	Välitilan runko ja kattotyö					0 Ram/Rm	28	30		840
	Ikkuna ja ovi työt					11000 AU				2000
	Sähkötyöt					AU				3000
	Lattian tasoitus					AU				300
						0				0
						15501,5				8195
Sisätyövaihe	Materiaali						Työ			
	Eriste paroc extra 125mm	65 m2			10	650 Ram/Rm	3	30		90
	Finnfoam FL-k600 140mm	35 m2			22	770 Ram/Rm	3	30		90
	Höyrinsulku	60 m2			0,7	42 Ram/Rm	2	30		60
	Vaakakoolaus Sahatavara 22x100	100 jm			0,6	60 Ram/Rm	8	30		240
	Eriste paroc 50mm	65 m2			5	325				
	Pystykoolaus Sahatavara 22x100	50 jm			0,6	30				
	Kertopuu väliseinätolppa 2550mm	50 kpl			5	250 Ram/Rm	8	30		240
	Gyproc EK	3 kpl			17	51 Ram/Rm	1	30		30
	Eriste paroc 50mm	30 m2			5	150 Ram/Rm	1,5	30		45
	Saunasatu	21 m2			16	336 Ram/Rm	3	30		90
	Alumiiniteippi	5 rll			10	50	0			0
	Aluslevy	1 pss			15	15	0			0
	Hirsipaneeli STV 20x170	450 jm			2,5	1125 Ram/Rm	16	30		480
	Mäntypaneeli STV 14x120	300 jm			1,2	360 Ram/Rm	8	30		240
	Lattian laatoitus	25 m2				0 AU				5000
	Sauna					0				5000
	Väliovet	2 kpl			150	300 Ram/Rm	1	30		30
	Laminaatti	12 m2			16	192 Ram/Rm	4	30		120
	Listoitus	150 jm			1,5	225 Ram/Rm	10	30		300
						4931				12055
Pihatyövaihe	Materiaali						Työ			
	Salaojaputki 6m	8 kpl			20	160	5	30		150
	Salaojakaivo	2 kpl			45	90	0			0
	Rännikaivo	3 kpl			14	42	0			0
	Sadevesijärjestelmä					1000	8	30		240
	Terassi					1500	16	30		480
	Kivetykset					400	8	30		240
	Istutukset					200	4	30		120
						3392				1230

Kustannukset	
Materiaalikustannukset	29607,5
Työkustannukset	25605
<b>Yhteensä</b>	<b>55212,5</b>

Työmaan turvallisuussuunnitelma!

!

1!

**TYÖMAAN TURVALLISUUSSUUNNITELMA****TYÖMAAN PERUSTIEDOT**

Työmaan nimi	Kemiö Biisarintie
Työmaan osoite	Biisarintie 171, 25700 Kemiönsaari
Toteutusaika	01.07.2013 – 31.09.2013
Yhteystiedot	
	Vastaava työnjohtaja, xxxxx xxxxx p. 040-xxx
	Työmaamestari, xxxxx xxxxx p.040-xxxx

<b>YLEINEN HÄTÄNUMERO</b>	<b>112</b>
<b>MYRKYTYSKESKUS</b>	<b>09 – 471 977 tai 09 – 4711</b>
<b>TUKES</b> (Turvatekniikan keskus)	<b>010 6052 000</b>
<b>TYÖMAAN VAKUUTUSYHTIÖ</b>	XXXXXX
<b>LÄHIN TYÖTERVEYSASEMA</b>	<b>Kemiön terveyskeskus Vårdbackantie 4-6</b>

Työmaan turvallisuussuunnitelma!

!

2!

## 1. Työmaa-alueen järjestelyt

Hyvä järjestys ja siisteys ovat tärkeimpiä työsuojelun ja palontorjunnan edellytyksiä. Työ alueelle kertyneet jätteet ja tarpeettomat tavarat on jokaisen urakoitsijan tai työntekijän välittömästi siirrettävä niille osoitettuihin jäteastioihin.

Työmaalle tuotavat materiaalit ja tarvikkeet on varastoitava asianmukaisesti niille varatuille paikoille.

Jokaisen on huolehdittava osaltaan siitä, että työmaan kulkutiet ja –reitit ovat vapaat ja esteettömästi käytettävissä ja ne on pidettävä henkilöturvallisuuden varmistamiseksi aina kulkukelpoisina, ja että liukastumis-, kompastumis- ja putoamisvaaraa ei niissä ole.

Työskentelykohteisiin järjestetään turvallinen kulku ottaen huomioon muun muassa kulkukertojen tiheys, työskentelypaikan korkeus ja työskentelyn kesto.

Portaat ja kulkutiet tehdään vähintään 0,6 metriä leveiksi. Kuljetussiltojen leveyden on oltava vähintään 1,0 metriä.

Rakenteista ulkonevat teräkset, pultit ja muut tapaturman vaaraa aiheuttavat esineet on katkaistava, suojattava tai taivutettava.

## 2. Työmaan turvallisuusmääräyksiä

### Suojaaminen putoamiselta

Suojakaide koostuu aina käsijohteesta, välijohteesta ja jalkalistasta. Suojakaide asennetaan silloin, kun putoamiskorkeus on yli 2 metriä mukaan lukien telineet.

Turvavaljaita käytetään, kun putoamiskorkeus on yli 2 metriä, ja kun rakenteellinen suojaus ei ole mahdollista tai valjaiden käyttö on muuten perusteltua. Lisäksi turvavaljaita on käytettävä aina niissä henkilönostimissa, jotka ovat teleskooppi- / nivelpuominostimia. Turvavaljaat on tarkastettava vuosittain ja vastaava työnjohtaja valvoo, että vuositarkastusleimat löytyvät turvavaljaista.

Työmaan turvallisuussuunnitelma!

!

3!

### **Kaivutyöt**

Kaikkien kaivantojen luiskan kaltevuus tulee olla riittävän loiva maansortuman estämiseksi. Kaivantojen tuennoista laaditaan erillinen suunnitelma.

### **Henkilökohtaiset suojaimet**

Tällä työmaalla kaikille pakollisia henkilökohtaisia suojaimia ovat:

- heijastava suoja-asu
- suojakypärä
- silmäsuojaimet (aina työtä tehdessä)
- kuulosuojaimet (aina kun yli 85 dB)
- turvajalkineet
- hengityssuojaimet (pölyävissä töissä)
- suojakäsineet

Jokainen työmaalla työskentelevä urakoitsija on velvollinen huolehtimaan omien työntekijöidensä suojaimien hankkimisesta ja huollosta.

### **Palovaaralliset työt**

Tulitöitä ovat työt, joissa esiintyy kipinöintiä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä, ja joista aiheutuu palovaaraa. Tulitöitä ovat mm. laikkaleikkaus ja metallien hionta, hitsaus sekä työt, joissa käytetään kaasupoltinta, muuta avotulta tai kuumailmapuhallinta.

Jokaisella työmaalla tulitöitä tekevällä henkilöllä tulee olla voimassa oleva tulityökortti. Tulitöitä tehdessä tulee välittömässä läheisyydessä olla vähintään alkusammutuskalusto. Jälkivartiointi on aina vähintään yksi tunti.

### **Telineet, työpukit ja tikkaat**

Kaikki kuilut ja muut aukot, joihin henkilöt tai tavarat voivat pudota, on joko suljettava kansilla tai suojattava kaitein. Suojakannet on kiinnitettävä luotettavalla tavalla, etteivät ne vahingossa siirry paikoiltaan ja ne on merkittävä näkyvällä värillä. Suojakannet on mitoitettava niin, että ne kestävät 200kg/m<sup>2</sup> suuruisen pintakuorman ja 150kg/m<sup>2</sup> pistekuorman.

Telineet kasataan aina valmistajan ohjeiden mukaisesti. Telineiden tulee olla hyväksytyjä ja tarkastettuja.

Työmaan turvallisuussuunnitelma!

!

4!

A-tikkaan maksimikorkeus lattiapinnasta on yksi metri. Työpukin seisontavaatimukset täyttävän A-tikkaan työtason maksimikorkeus on kaksi metriä, jolloin tikas on varustettava valmistajan suorittaman vakavuustarkastelun vaatimilla lisätuilla.

Nojatikkaiden käytöstä on erikseen mainittu, että niitä saa käyttää vain tilapäisinä kulkuteinä, nostoapuvälineiden kiinnittämiseen ja irrottamiseen sekä muihin vastaaviin lyhytaikaisiin kertaluonteisiin töihin. Nojatikkaan enimmäispituus on 6 m.

### **Koneet ja laitteet**

Työmaalla käytettävien koneiden ja muiden teknisten laitteiden on oltava rakennustyömaalla käyttötarkoitukseen sopivia, sekä sellaisia etteivät ne aiheuta vaaraa käyttäjilleen tai muille työmaalla oleville. Mikäli koneissa tai laitteissa havaitaan puutteita, laitetaan ne käyttökieltoon.

### **Nostolaitteet ja nostoapuvälineet**

Jokainen työmaalle tuotava nostoapuväline on tarkistettava ennen käyttöönottoa. Nostolaitetta tai –apuvälinettä, josta puuttuu suurinta sallittua kuormaa osoittava merkintä ja vuositarkastusleima, ei saa käyttää. Nostolaitetta ja –apuvälinettä ei saa ylikuormittaa.

### **Sähkö- ja voimansiirtolaitteet**

Ulkoalueelle sijoitetut sähkökeskukset suojataan sateelta. Kaikki sähkökaapelit tulee suojata tai nostaa esim. Seinälle tai pukkien varaan. Kaikki jatkokohdat tulee suojata kosteudelta riittävällä tavalla.

Työmaalla käytetään vain hyväksytyjä ja tarkastettuja sähkölaitteita. Jokaisen urakoitsijan velvollisuus on huolehtia, että kaikissa sähkölaitteissa ja sähkökäyttöisissä koneissa on CE-merkintä ja ,että ne ovat ehjiä.

Kaikki sähkökäyttöiset lämmittimet ja voimakkaasti lämpöä tuottavat työmaavalaisimet tulee sijoittaa etäälle tulen aroista aineista. Kyseisiä laitteita ei missään vaiheessa saa peittää. Työmaavalaistus tulee olla riittävä kulkuteillä ja työkohteessa.

### **Yleinen turvallisuus**

Ennen työn aloitusta työntekijän tulee arvioida kyseisen työvaiheen mahdolliset riskit, sekä vaaranpaikat.

**KUSTANNUSVERTAILU**

<b>Kevytsoraharkkomuuraus</b>	määrä	yksikkö	menekki	tth
HB muurausharkko 600x200x150	200	kpl		
HB muurausharkko 600x200x200	380	kpl		
Harkkolaasti 1000kg	2	kpl	3,6kg/harkko	
Muuraustyö	580	kpl	0,055tth/kpl	31,9

<b>Valuharkko</b>	määrä	yksikkö	menekki	tth
VH-150 150x600x200	200	kpl		
VH-200 200x600x200	380	kpl		
<b>Betoni</b>				
VH-150	1,68	m3	8,4l/kpl	
VH-200	5,5	m3	14,4l/kpl	
<b>Työ</b>	580	kpl	0,035tth/kpl	20,3



**kaune**  
V U O D E S T A 1 9 1 5

TARJOUS

PVM. 

ref.

**ALUMIINI OVET JA IKKUNAT**

Kiitämme tarjouspyynnöstänne ja vastaamme siihen oheisen erittelyn mukaisesti ao. ehdoin:

Toimitusaika Syksy 2013  
Toimitusehto Asennettuna  
Toimitustapa Asennettuna  
Maksuehto 35% tilattaessa, loput kun toimitus valmis  
Voimassaolo Tarjous on voimassa 1 kk päiväyksestä välilyyntivarauksin.

Hinnat laskettu kokonaistarjouksena. Osatilauksessa pidätämme oikeuden hinnanmuutoksiin. Noudatamme toimituksissamme RYHT2000 yleisiä toimitusehtoja sekä Suomen Tasolasiyhdistyksen jäsenyritysten toimitus- ja takuehtoja.

Kunniottaen,

Kaune Oy

Liitteet tarjouserittely

Kaune Oy  
Lisenssikatku 4  
21100 Naantali

Sivu 1 / 1

Pos.	Selite	kpl	EUR/kpl	Yhteensä
1	Sapa 2074 ulko-ovi - koko n. 900x2100 - Abloy lukkorunko LC-305 - Roca painike LH-308 - 2k selektiivi eristyslasit - väri valkoinen RAL 9010	2		
2	Sapa 2050 ulko-ovi - koko n. 900x2100 - Abloy lukkorunko LC-305 - Roca painike LH-308 - 2k selektiivi eristyslasit - väri valkoinen RAL 9010	2		
3	Sapa 1074 ikkuna - koko n. 1800x1400 - 2k selektiivi eristyslasit	2		
4	Sapa 1074 ikkuna (sauna) - koko n. 1800x600 - 2k selektiivi eristyslasi (sisäpinta karkaistu)	1		
5	Alumasi terassiovet - koko n. 4100x2100 - 2k eristyslaseilla - 4 liukuvaa ovilehteä	1		
6	Alumasi terassiovet - koko n. 2000x2100 - 2k eristyslaseilla - 50/50 kiinteä/liukuva	1		
7	Asennus ja kuljetus	1		
	<b>Yhteensä ALV0%:</b>			
	<b>Yhteensä ALV 24%</b>			