



Jaakko Perälä

HIRSITALON LAAJENNUS

HIRSITALON LAAJENNUS

Jaakko Perälä
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennus

Tekijä: Jaakko Perälä
Opinnäytetyön nimi: Hirsitalon laajennus
Työn ohjaaja: Antero Stenius
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2013 Sivumäärä: 20 + 19 Liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli Siikalatvan kunnan Rantsilan Mankilan kylässä sijaitsevan hirsihuvilan laajennus. Laajennuksessa hirsirakenteiseen taloon tuli kylpyhuone ja sauna. Laajennuksessa pyrittiin säilyttämään ulkoisesti vanhan rakennuksen yleisilme sekä liittämään laajennusosa siihen sopivaksi.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää työvaiheita, kustannuslaskelmia, aikataulutusta, hankintoja ja laatuvaatimuksia. Opinnäytetyö toteutettiin tutustumalla piirustuksiin ja laatimalla niiden pohjalta määräluettelo, jonka pohjalta laskettiin materiaali- sekä työkustannukset. Näiden ollessa selvillä suunniteltiin työmaalle aikataulu sekä hankintojen ajankohdat.

Työssä selvisi, mitä eri asioita tulee ottaa huomioon kustannuslaskelmissa sekä työmaan suunnittelussa. Työstä selvisi myös, kuinka tärkeää on rakennustyömaan suunnittelu sekä työmenekkien oikein laskeminen, sillä ne ovat sidoksissa aikatauluun ja kustannuksiin.

Asiasanat: Hirsitalo, laajennus, kustannuslaskelma, sauna

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 KOHTEEN TIEDOT	6
3 LAAJENNUS	7
3.1 Työn sisältö	7
3.2 Kustannukset	8
3.2.1 Materiaalikustannusten laskeminen	8
3.2.2 Työkustannusten laskeminen	9
3.3 Aikataulu	10
3.4 Hankinnat	11
3.4.1 Työmaan hankinnat	12
3.5 Laatuvaatimukset	13
3.6 Työvaiheet	13
3.6.1 Perustustyöt	13
3.6.2 Runkotyöt	14
3.6.3 Yläpohja ja vesikatto	16
3.6.4 Sisäpintatyöt	17
3.6.5 LVIS	17
4 YHTEENVETO	18
LÄHTEET	19
LIITTEET	20

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö käsittelee Siikalatvan kunnassa olevan hirsirakenteisen vapaa-ajan asuntoon tehtävää laajennusta. Tavoitteena on selvittää laajennuksen kustannusarvio, aikataulut, työn sisältö ja laatuvaatimukset. Opinnäytetyö tarkkailee työmaata työnjohdollisesta näkökulmasta.

Laajennuksen tavoitteena on saada vapaa-ajan asuntoon nykyaikaiset sauna- ja peseytymistilat sekä liittää laajennus ulkonäöllisesti ja toiminnallisesti yhteen sopivaksi vanhaan rakennukseen. Laajennuksen valmistuttua asunnon käyttömukavuus nousee sekä mahdollistaa monipuolisemman elämäntavan.

Työssä esitellään aluksi kohteen tiedot ja päätyövaiheet. Seuraavaksi kerrotaan, kuinka kustannuslaskelmat on tehty, sen jälkeen kerrotaan, miten aikataulut ja hankinnat on suunniteltu toteutettavan.

Opinnäytetyön tilaajana on Arkkela Oy, joka toimii myös kohteen rakentajana. Arkkela Oy on tyrnäväläinen rakennusliike, joka toteuttaa sekä korjausrakentamista että uudisrakentamista.

2 KOHTEEN TIEDOT

Työn kohde sijaitsee Siikalatvan kunnassa Rantsilan Mankilan kylässä. Rakennus on yksikerroksinen, sähkölämmitteinen ja hirsirakenteinen vapaa-ajan asunto. Hirsirungon sisäpuolella on lisäeristysrunko, ja asunnon lisälämmityksenä toimii takka. Asunnon kerrosala on 29,5 m², ja siinä on tuvan lisäksi makuualkovi ja pankko. Asunnossa ei ole käyttövesi- eikä viemäriiliitäntöjä. Asunto on rakennettu vuonna 2009.

Laajennettavan asunnon lisäksi samassa pihapiirissä on myös autotalli, kaksi vanhaa talousrakennusta sekä päärakennus, jossa on vesi- ja viemäriiliitännät. Taulukossa 1 on eriteltyä asunnon rakennustiedot.

TAULUKKO 1. Kohteen rakennustiedot

RAKENNUSTIEDOT			(RT12-10277)
	Laajennus	Vanha	yhteensä
kerrosala (kem ²)	9	29.5	38.5
lattia-ala (htm ²)	7.5	24.5	32
kerrostasoala (ktm ²)	9	32	41
kokonaisala (m ²)			
tilavuus (m ³)	30	100	130
ikkunapinta-ala (m ² %)			
Huoneistoala sisältää mahdollisen teknisen tilan ja varastot.			
rakennuksen paloluokka			P3
lämmitysmuoto			SÄHKÖ
ilmanvaihto (SRMK; D2 mukaisesti)			IV

3 LAAJENNUS

Laajennus kasvattaa rakennuksen kerrosalaa 9 m², jolloin uusi kerrosala on 38,5 m². Laajennuksen myötä rakennukseen tulee sauna ja kylpyhuone/WC. Laajennettavaan osaan tulee käyttövesi sekä viemärointi, jotka puuttuvat rakennuksen alkuperäisestä osasta.

Laajennuksessa käytetään Kontion hirsimallistoa. Hirreksi on valittu lamellihirsi 95x170 mm. Hirsikehikon sisäpuolelle tehdään 95 millimetrin vahvuinen lisäeristysrunko, jolloin seinien U-arvoksi saadaan 0,29 W/m²C.

Ulkoseinän rakenteeksi tuli saunan kohdalta ulkoapäin lueteltuna:

- lamellihirsi 95x170
- lisäeristysrunko 42x95 mm, k600 + mineraalivilla 100 mm
- alumiinipaperi
- ristiin koolaus 20x75, k600
- paneeli 12x95 STP, kuusi.

Saunaan tulee sähkölämmitteinen kiuas sekä lauteet. Pesuhuoneeseen tulee suihku, lavuaari ja WC-istuim. Pesuhuoneen ja saunan väliin tulee 70 cm:n pituinen väliseinä sekä 9x19-kokoinen harmaa kokolasinen ovi. Saunan seinät ja katto tulevat paneelista, ja lattiaan tulee laatta. Pesuhuoneen katto tulee myös paneelista, mutta seiniin ja lattiaan tulee laatta. Molempiin tiloihin tulee 6x6-kokoinen ikkuna.

3.1 Työn sisältö

Työn lähtökohtana on hirsirakennus, johon halutaan tehdä laajennus, jolloin rakennuksen yhteyteen saadaan nykyaikainen sauna ja pesuhuone vesiliitäntöineen. Työ sisältää maankaivuu-, perustus- ja LVIS-työt, rungon pystytyksen, vesikaton teon ja sisäpintatyöt. Työn päätyttyä tilaajalla on käyttövalmis pesuhuone ja sauna. Rakennuksen jätevesi on vähäistä, joten sitä varten tontille rakennetaan imeytyskaivo, johon likavedet johdetaan.

3.2 Kustannukset

Työmaan kokonaiskustannus koostuu materiaalikustannuksista sekä työkustannuksista. Työmaan lasketuksi materiaalikustannukseksi tuli 14 471 euroa ja työkustannuksiksi 9 303 euroa (taulukko 2). Yhteensä työmaan kustannuksiksi laskettiin arvonlisäveroton hinta 23 774 euroa. Kaikki mainitut kustannukset ovat katteettomia.

TAULUKKO 2. Työmaan kustannuslaskelmat eriteltyinä

Kustannuslaji	Alv 0 %, euroa	Alv 24 %, euroa
Työkustannukset	9 303,00	11 535,72
Materiaalikustannukset	14 471,00	17 944,04
Yhteensä	23 774,00	29 479,76

3.2.1 Materiaalikustannusten laskeminen

Materiaalimäärät saadaan laskemalla työpiirustusten ja detalji-kuvien pohjalta. Esimerkiksi seinälaattojen määrät saadaan selvittämällä huoneen leveys ja korkeus ja vähentämällä saadusta luvusta laatattomat pinnat, kuten ovi- ja ikkunaukot. Materiaalimääristä tehdään määräluettelot jokaiseen huoneeseen, tilaan ja työvaiheeseen erikseen.

Materiaalikustannukset on saatu ottamalla materiaalimäärät eli menekit eri rakennusosien määräluetteloista ja lisäämällä niihin materiaalihukat. Hukan osuus on aina materiaalikohtainen ja sen arvioiminen perustuu Ratu-tiedostoihin sekä omaan kokemukseen. Materiaalien kokonaismenekkien ollessa selvillä aletaan selvittää materiaalien hintoja. Yksikköhintojen ollessa selvillä ne kerrotaan kunkin materiaalin kokonaismenekillä, jolloin lopullinen kustannus selviää. Materiaalikustannuksissa on aina muistettava huomioida rahdin hinta.

Taulukossa 3 on esimerkki materiaalikustannusten laskemisesta. Huomion arvoista on se, että materiaalihukat vaihtelevat materiaaleittain. On myös valittava oikea yksikköhinta, sillä esimerkiksi kipsilevystä on saatavilla neliöhinnan lisäksi kappalehinta, jolloin kokonaiskustannus menee väärin.

TAULUKKO 3. Esimerkki materiaalikustannusten laskemisesta

Tuote	Menekki	Yks.	Hukka %	Kokonaismenekki	€/yks.	Hinta, €
Kipsilevy, EK 2600	100	m2	7	107	5,03	538
Seinälaatta	25	m2	5	26	15	394

3.2.2 Työkustannusten laskeminen

Työkustannuksia laskettaessa selvitetään eri rakennusosien ja -vaiheiden laajuus. Kun työmäärien suuruudet ovat selvillä, selvitetään, kauanko yhdellä työntekijällä menee aikaa yhtä yksikköä kohden, eli yksikköaikamenekki. Toisin sanoen, kuinka kauan laatoittajalla menee aikaa yhtä seinäneliötä kohden. Yksikköaikamenekit voi ottaa Ratu-tiedostoista tai mikäli yrityksellä on omia työsaavutuksiin perustuvia tietoja saatavilla, niitä kannattaa käyttää. Yksikköaikamenekit ilmoitetaan muodossa tth/yks eli esimerkiksi kipsilevytys 0,13 tth/m². Saadaksean kokonaistyömenekin eli T3-ajan, saadut työmenekit kerrotaan suoritemääräkertoimella, jossa huomioidaan, nostaako vai laskeeko se työmenekkiä. Työmäärän ollessa suurempi työntekijät oppivat työtavan ja turhat liikkeet jäävät pois, jolloin suoritemääräkerroin laskee työmenekkiä yhtä yksikköä kohden. Vastaavasti pienillä työmäärillä työmenekki nousee suhteessa yhtä yksikköä kohden.

Työmaalla tulee hetkiä, jolloin pitää kuunnella työnjohdon ohjeita tai työvälineet hajoavat. Työmenekkilaskuissa tämä huomioidaan kertomalla T3-aika lisäaikakertoimella, jolloin saadaan työssä menevä todenmukainen T4-aika. Siinä on siis selvillä yhden työntekijän työhön käyttämä aika yhtä yksikköä kohden, ja siinä on huomioitu kohteen suuruus sekä viivästymiset.

Kokonaistyömenekkien ollessa selvillä aletaan miettiä, minkä kokoisella työryhmällä olisi järkevintä ja tehokkainta tehdä kulloinenkin työvaihe. Työryhmän täytyy olla sopivan kokoinen, jotta työ saadaan tehtyä mahdollisimman nopeasti siten, että kaikki mahtuvat työskentelemään ja heillä on edellytykset tehdä työtä.

Työvaiheiden kesto saadaan selville jakamalla kokonaistyömenekki T4-aika kahdeksalla, koska työpäivässä on kahdeksan tuntia, ja jakamalla se sen jälkeen työryhmän suuruudella. Saatu tulos kertoo, kuinka monta päivää työvaiheeseen menee.

Työkustannukset saadaan kun T4-aika kerrotaan työntekijöiden palkalla ja työntekijöiden sosiaalikululla. Työkustannukset voidaan erotella työvaihekohtaisiksi, jolloin esimerkiksi runkotyön hinta on näkyvillä. Eri työvaiheissa on kuitenkin huomioitava kaikki työntekijät, jotka osallistuvat työntekoon, sillä toisten palkkakustannukset ovat isommat kuin toisten.

3.3 Aikataulu

Aikataulut tehdään helpottamaan työmaan etenemisen seuranta ja hankintoja sekä määräämään työmaalle ja työvaiheille raamit, jolloin niiden tulee olla valmiita. ”Aikataulu on hankkeen toteutuksen malli” (Lindberg - Koskenvesa - Sahlstedt 2012, 18). Aikataulut laativat rakennuttaja, vastaava mestari, työmaainsinööri ja työmaamestari. Aikatauluja ovat muun muassa yleisaikataulu, hankinta-aikataulu, kalustoaikataulu ja viikkoaikataulu. Eri aikataulut tukevat toisiinsa, ja jos yhdessä aikataulussa on virhe, kertaantuu se usein myös muihin aikatauluihin.

Aikataulusuunnittelun lähtötietoina käytetään osakohdekohtaista määräluetteloa ja työmenekkitietoja sekä töiden välisiä riippuvuuksia. Työjärjestyksen suunnittelussa on otettava huomioon loogiset riippuvuudet, olosuhderiippuvuudet, tekniset riippuvuudet ja resurssiriippuvuudet. Loogiset riippuvuudet kuvaavat tehtävien pakollista järjestystä, esimerkiksi raudoitus on tehtävä ennen betonointia. Olosuhderiippuvuudet määräytyvät sopimusten, sääolosuhteiden, työmaajärjestelyjen ja muiden tekijöiden perusteella. Tekniset riippuvuudet ovat puolestaan toteutusteknisiä asioita. Resurssiriippuvuudet kuvaavat resurssien eli työvoiman siirtymistä työtehtävästä toiseen. (Lindberg ym. 2012, 23–25.)

Aikataulun valvonta edellyttää ammattitaitoa ja työtilanteiden tuntemista ja vertaamista suunniteltuun tilanteeseen. Korjaustoimenpiteitä suunniteltaessa on tiedettävä keinot ja mahdollisuudet niiden tekemiseen. Suunnitelmat on tehtävä siten, että asetetuissa tavoitteissa ja suunnitelluissa resursseissa on pysyttävä. (Lindberg ym. 2012, 19.)

Opinnäytetyössäni käyttämä työmaa on aikataulutuksen kannalta väljä, sillä maankaivu- ja perustustyöt aloitettiin viikolla 49 vuonna 2012 ja hankkeen tulee olla valmis toukokuun lopussa vuonna 2013. Lisäksi työntekijöillä on toisia työmaita, joissa he voivat käydä välillä työskentelemässä. Kuitenkin aikataulutus on tehty tiiviimmäksi ja toimivaksi. Maankaivu- ja perustustyöt tehtiin viikolla 49 vuonna 2012 ja hirsirungon pystytys alkoi 18.1.2013, viikolla 3. Hirsirunko, katon runko, vesikatto ja lattiavalu tehtiin valmiiksi viikon 5 loppuun mennessä. Tämän jälkeen laajennus on suojassa säältä ja lattiavalu on kovettumassa.

Työmaa jatkuu viikolla 8, jolloin alkaa lisäeristysrungon teko ja pintatyöt. Työmaan luovutus tapahtuu viikolla 11.

3.4 Hankinnat

Hankinnat suunnitellaan työmaan aikataulutuksen pohjalta järkeväksi ja pyritään ajoittamaan siten, että tavara on työmaalla hyvissä ajoin ennen työvaiheen aloittamista, muttei muiden töiden haittana. Hankintojen määrät saadaan selville lasketuista materiaalimenekeistä. Ennen työmaan aloitusta tehdään hankintasuunnitelma, joka helpottaa hankintojen seuraamista ja ajankohtia.

Hankintasuunnitelma pitää sisällään seuraavat asiat:

- hankintanimikkeet ja -kokonaisuudet
- voimassa olevat kaussopimukset
- toimituskanavat ja -tavat
- toimittajien valintaperusteet
- vastuuhenkilöt
- toimitusajankohdat ja ”taaksepäin” laskettuna ajankohdat tilaukselle, tarjoukselle, tarjouspyynnölle ja suunnitelmalle
- toimittajien yhteystiedot (Palolahti – Sahlstedt – Riihimäki, 2013, 11).

Työnjohdon tulee jatkuvasti seurata aikataulujen paikkaansa pitävyyttä, sillä viivästyminen ja suunniteltua nopeampi eteneminen työvaiheissa vaikuttaa myös hankintojen ajoitukseen. Hankinnat on osattava suunnitella 2-3 viikkoa eteenpäin. Työnjohdon on osattava ottaa huomioon, että hankintoihin liittyvät tarjouspyynnöt on lähetettävä riittävän ajoissa. Aikaa on jäätävä tarjoukseen vastaamiseen, tarjousten vertailuun, toimittajan valitsemiseen sekä tuotteen valmistukseen ja toimitukseen. Päivämäärä, josta hankinta ei saa viivästyä, on suunniteltu toimitusajankohta.

3.4.1 Työmaan hankinnat

Työmaan hankinnoille on hyvät lähtökohdat, sillä työmaalla on iso tontti sekä hyvät varastointitilat, johon hankintoja voi laittaa sääsuojaan. Työmaa on kuitenkin hieman kaukana kaupungista, jolloin logistiikkakustannukset kasvavat. Edellä mainittujen asioiden vuoksi on viisainta järjestää hankinnat suurissa erissä.

Perustustöissä tarvittavat viemäriputket, harkot, raudoitukset, routaeristeet, laastit ja imeytyskaivon osat tuodaan työmaalle kolme päivää ennen perustusta ja maankaivutöiden aloittamista. Maankaivutöissä käytettävät hiekat ja sorat tuodaan myös työmaalle samaan aikaan. Materiaalit suojataan säältä kevytpeiteillä.

Runkotöissä, lisäeristysrungossa, kattorakenteissa ja vesikatossa tarvittavat materiaalit ja välineet tuodaan työmaalle kerralla viikko ennen runkotöiden aloittamista. Myös sisäpaneelit, kiuas ja lauteet tuodaan työmaalle samaan aikaan. Kaikki sääälle arat materiaalit varastoidaan varastoihin ja sisätiloihin. Ulos varastoitavat tuotteet lajitellaan työvaiheittain omiksi kasoiksi ja suojataan hyvin peiteillä.

Lattian eristämisessä, raudoittamisessa ja valussa tarvittavat materiaalit tuodaan työmaalle pakettiautolla ja peräkärryllä päivä ennen edellä mainittujen töiden aloittamista. Sementtisäkit varastoidaan ulko-varastoon lähelle laajennettavaa osaa.

Sisätöissä tarvittavat lattia- ja seinälaatat, laastit ja vedeneristeet tuodaan työmaalle päivää ennen töiden aloittamista. WC-istuin, lavuaari ja LVI tuotteet tuodaan työmaalle laatoitustöiden valmistuttua ja varastoidaan sisätiloihin.

3.5 Laatuvaatimukset

Työmaan laadunvarmistus on onnistunut, kun rakennus luovutetaan tilaajalle ilman laaturvirheitä. Ennen työmaan aloitusta on sovittava laadunvarmistuksen taso ja siitä vastaavat henkilöt. Lisäksi määritellään toimenpiteet, joilla laadunvarmistus todennetaan. (Mäki - Koskenvesa - Sahlstedt 2008, 33.)

Työmaalla noudatetaan Suomen rakentamismääräyksiä ja työvälineet sekä työtavat ovat määräysten mukaisia. Lisäksi työmaalla noudatetaan RunkoRYL 2010-, MaaRYL 2010- sekä SisäRYL 2013-laatuvaatimuksia.

Laajennusosan rakentamisessa noudatetaan Kontiotuote Oy:n yleisohjeita, asennusohjeita sekä työmaasta tehtyjä suunnitelmia ja piirustuksia. Lisäksi noudatetaan kaikkien rakennusmateriaalien ja materiaalivalmistajien säilytys-, asennus- ja käyttöohjeita.

Ennen jokaista työvaihetta tutustutaan suunnitelmiin ja työvaihetta toteutettaessa noudatetaan niitä. Lisäksi varmistetaan, että jokainen työntekijä on ymmärtänyt rakenteen laatuvaatimukset. Kunkin työvaiheen päätyttyä tarkastetaan työn tulos, ja mikäli siinä on moitteita, ne korjataan.

3.6 Työvaiheet

3.6.1 Perustustyöt

Perustustöiden oleellinen osa on maankaivu sekä vanhan maa-aineksen vaihtaminen rakentamiseen soveltuvaan maa-ainekseen, kuten hiekkaan ja soraan. Rakennus sijaitsee moreenipitoisella maalla, jossa on myös paikoin saviesiintymiä. Laajennuksen pohjaa ja imeytyskaivoa varten tuodaan vanhan maa-aineksen tilalle 23 m³ hiekkaa ja 13 m³ kapillaarisoraa. Työt tehdään kaivinkoneen ja 2-3 työmiehen voimin.

Maanvaihtotöiden jälkeen suoritetaan routaeristykset sekä aletaan mitata sokkelin paikkaa. Sokkeli tehdään muuraamalla harkoista, ja sen alle tulee anturaharkko, joka jakaa sokkelista maahan kohdistuvia voimia laajemmalle alueelle. Perustusten muuraamiseen ja routaeristykseen menee työparilta yksi työvuoro.

3.6.2 Runkotyöt

Runkotyövaihe koostuu kahdesta vaiheesta, hirsi- ja lisäeristysrungon teosta. Hirsirunkona käytetään Kontiotuote Oy:n 95x170 mm:n vahvuista lamellihirttä (kuva 1) ja se kasataan valmistajan ohjeiden mukaan. Hirret on valmiiksi merkattu ja katkottu oikean mittaisiksi tehtaalla. Hirsien eristämiseksi käytetään 10 mm halkaisijaltaan olevaa pyöreän muotoista solukumitiivistenauhaa, jotka upotetaan kahteen hirren pohjassa olevaan uraan. Nurkkasalvosten ja karaurien eristeenä käytetään 40 mm leveää villakaistaa. Hirret liitetään toisiinsa puisilla vaarnatapeilla. Hirret lyödään tiukasti toisiaan vasten käyttämällä lekaa. Hirsikehikko kiinnitetään perustukseen kulmarauodoilla.



KUVA 1. Lamellihirsi 95x170 ja eristeet

Vanhaan rakennukseen liittäminen tapahtuu sahaamalla vanhan rakennuksen laajennuksen puoleinen natsa pois ja naulaamalla siihen 42x45 mm:n vahvuisen kararima. Hirressä oleva karaura painetaan vasten kararimaa, jolloin rakenteet liittyvät toisiinsa tukevasti. Uuden ja vanhan hirsikehikon liitoksen tulee olla tiivis, eikä siinä saa olla suuria rakoja (kuva 2).



KUVA 2. Uuden ja vanhan hirsikehikon liitos

Sisäeristerunko tulee hirsikehikon sisäpuolelle 42x95 mm:n vahvuisesta lankusta k600-jaolla. Rungon sisään tulee ISOVER KL-37 100 mm:n vahvuinen eristelevytys. Runkotyövaihe suoritetaan kahden rakennusmiehen voimin, ja heiltä kuluu siihen aikaa vajaa 7 työvuoroa.

3.6.3 Yläpohja ja vesikatto

Työmaan haasteellisin osa on vesikaton teko ja ennen kaikkea sen liittäminen vanhaan rakennukseen. Liitoksen tulee olla tiivis ja uuden rakennuksen painuminen on otettava huomioon. Kurkihirreksi tulee 90x225-paksuinen liimapuu-palkki, joka tulee hirsikehikon päädyn ja vanhan rakennuksen päätyseinällä olevien natsojen päälle. Kattopalkkeina käytetään 195 mm vahvaa soiroa, jonka alareunaan on kiinnitetty 95 mm:n vahvuinen soiro 30 cm eristepaksuuden saavuttamiseksi. Kattopalkkeja kannattelevat hirsikehikko ja kurkihirsi. Palkkien päälle tulee tuulensuojakangas, ristiin koolaus ja raakapontti. Katteeksi tulee musta palahuopakate. Yläpohjaan kuuluu kahdelta kirvesmieheltä aikaa alle 4 työvuoraa.

Hirsikehikon ja huopakaton aluslaudoituksen ollessa valmiina (kuva 3), katolla on raakapontti-laudoitus, jonka päälle laitetaan aluskate ja palahuopa. Raakaponttien pitää olla tiukasti toisissaan kiinni ja kunnolla kiinnitettynä koolauksiin.



KUVA 3. Hirsikehikko ja huopakaton aluslaudoitus valmiina

3.6.4 Sisäpintatyöt

Saunaan tulee kauttaaltaan kuusipanelointi. Pesuhuoneen katto tulee myös kuusipaneelisti, mutta seiniin tulee laatta. Molempien tilojen lattia tulee laatasta. Saunan oveksi tulee harmaa 9x19-kokoinen lasiovi ja pesuhuoneen oveksi umpipeiliovi. Ikkunoita tulee molempiin tiloihin yksi 6x6-kokoinen. Ikkunoiden ja ovien pieliin tulee vuorilaudat ja kulmakoristeet. Sisäpintatöihin menee aikaa kahdella rakennusmiehellä noin neljä työvuoroa ja lisäksi laatoitukseen ja vesieristykseen yhdeltä työmiehellä vähän yli kolme työvuoroa.

3.6.5 LVIS

Ilmanvaihto on kohteessa painovoimainen. Pesuhuoneeseen ja saunaan tulee poistoilmaventtiilit sekä saunaan tuloilmaventtiili. Saunaan tulee sähkökiuas. Lisäksi muita asennuksia ovat WC-istuin, suihku, lavaaari, lamput ja patterit. Aikaa kuluu sähkömieheltä ja putkimieheltä yhteensä reilut kaksi työvuoroa.

4 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli Siikalatvan kunnan Rantsilan Mankilan kylässä sijaitsevan hirsihuvilan laajennus. Laajennuksessa hirsirakenteiseen taloon tuli kylpyhuone ja sauna. Laajennuksessa pyrittiin säilyttämään ulkoisesti vanhan rakennuksen yleisilme sekä liittämään laajennusosa siihen sopivaksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää työvaiheita, kustannuslaskemista, aikataulutusta, hankintoja ja laatuvaatimuksia.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla kohteesta tehtyihin piirustuksiin sekä Kontiotuote Oy:n hirsirakennuksen asennusohjeisiin. Asennusohjeiden lukeminen on välttämätöntä, jos ei ole ollut aiemmin kasaamassa hirsitaloa. Asennusohjeiden sisäistäminen auttaa suunnittelemaan aikatauluja sekä työtapoja.

Piirustusten pohjalta luotiin Excel-tiedostona määräluettelo, josta saatiin kohteessa käytettävä materiaalimenekkitaulukko. Sen pohjalta selvitettiin materiaalikustannukset sekä luotiin työmenekkitaulukko. Työmenekkitaulukon laskujen pohjana käytettiin Ratu-kortistoa sekä huomioitiin kohteen ominaispiirteiden vaikutusta niihin. Työmenekkien pohjalta suunniteltiin työmaan aikataulutusta ja hankintojen ajankohdat. Työmaan aluesuunnitelma tehtiin asemapiirroksen pohjalta.

Mielestäni kustannusarvion tekeminen sujui hyvin, vaikka joidenkin materiaalien hintoja oli vaikea selvittää. Arvelen kustannusarvion olevan melko lähellä lopullista työmaan kustannusta.

Opinnäytetyön tekeminen opetti minulle paljon lisää kustannuslaskemista sekä työn suunnittelua. Saaduista opeista on varmasti paljon hyötyä tulevaisuudessa.

LÄHTEET

Lindberg, R. - Koskenvesa, A. - Sahlstedt, S. 2012. Aikataulukirja 2013. 12. uudistettu painos. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

MaaRYL 2010. 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset: Talonrakennuksen maatyöt. Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäki, T. - Koskenvesa, A. - Sahlstedt, S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. 9. uudistettu painos. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Palolahti, T. - Sahlstedt, S. - Riihimäki, M. - Koski, H. 2013. Rakennustyömaan toimitusten ohjaus -julkaisu.pdf. Saatavissa:

<http://www.rakennusteollisuus.fi/Talonrakennus/Rakentamisen+kehitys/P%C3%A4tetyneet+hankkeet/Rakentamisen+toimitusketjun+hallinta+-+Ketju/Raportteja/>. Hakupäivä 22.01.2013.

RunkoRYL 2010. 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset: Talonrakennuksen runkotyöt. Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki: Rakennustieto Oy.

SisäRYL 2013. 2012. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset: Talonrakennuksen sisätyöt. Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki: Rakennustieto Oy.

LIITTEET

Liite 1 Piirustukset

Liite 2 Materiaalimenekki

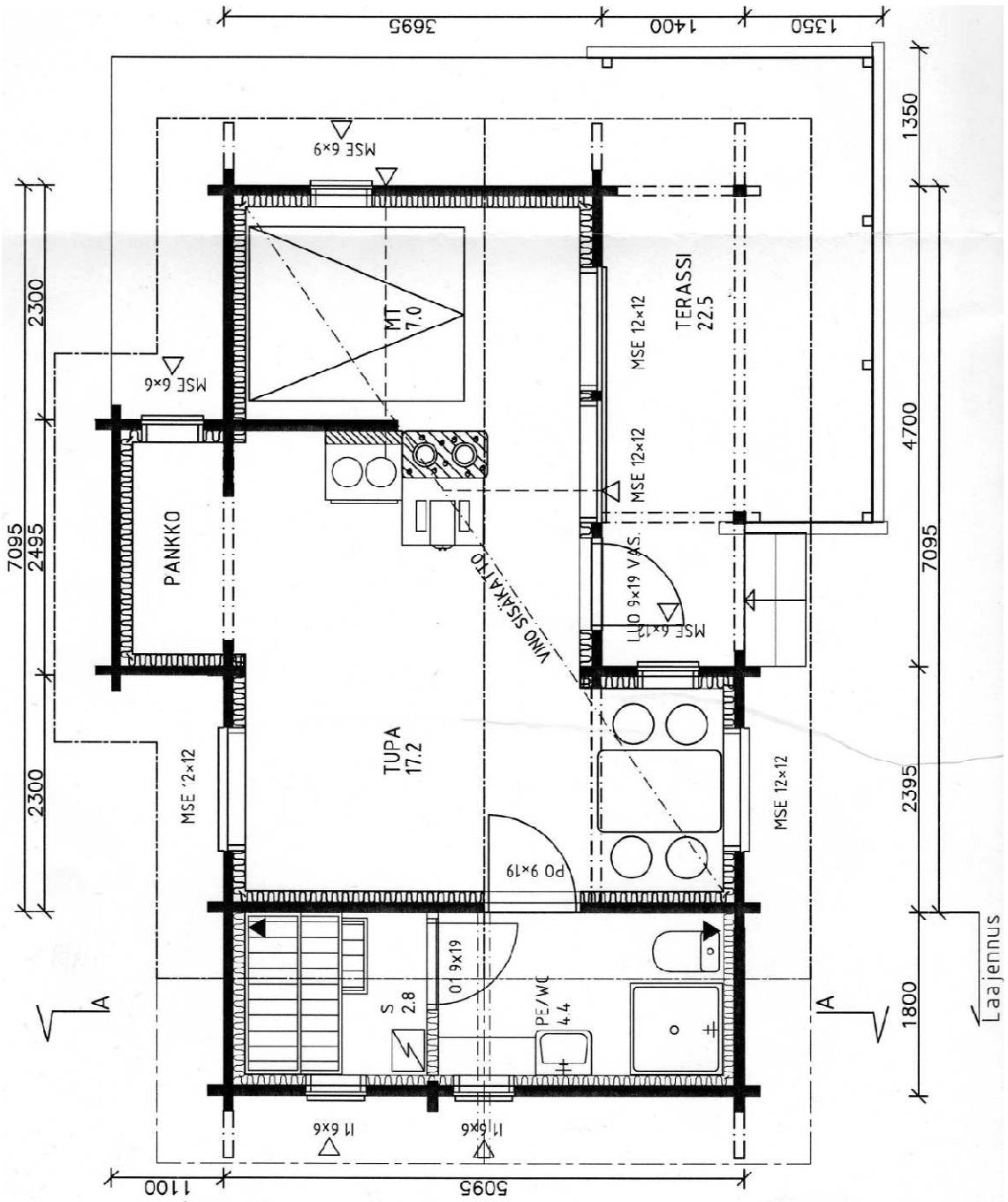
Liite 3 Työmenekki

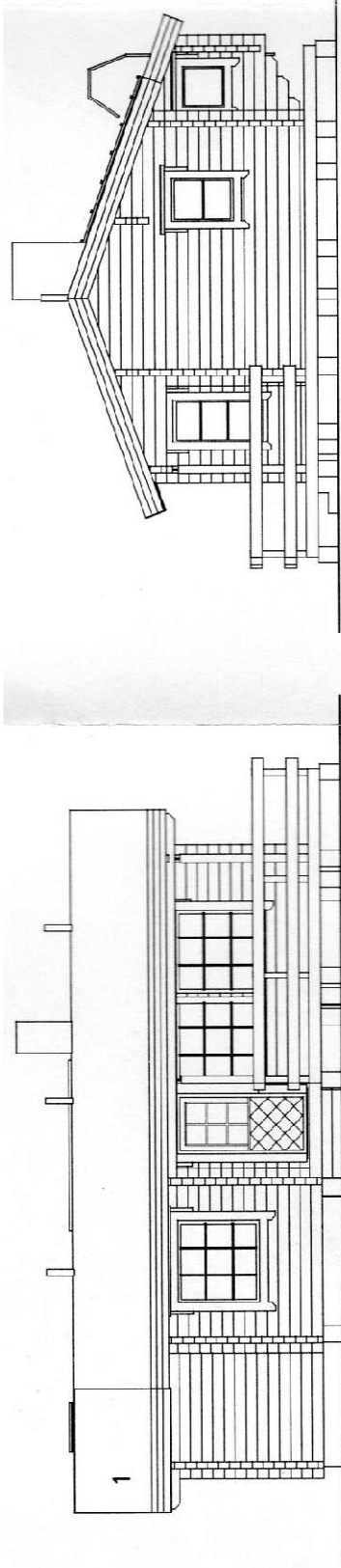
Liite 4 Kustannukset

Liite 5 Yleisaikataulu

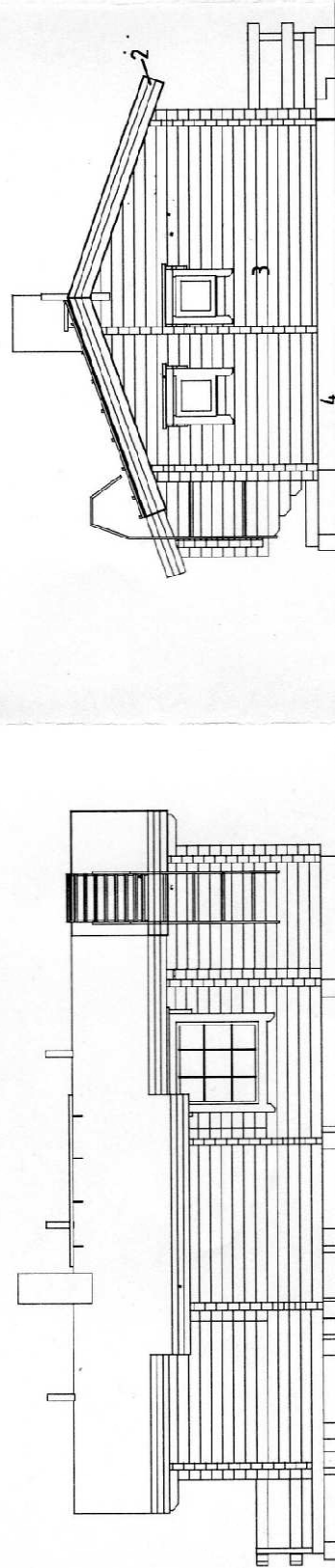
Liite 6 Hankinta-aikataulu

Liite 7 Aluesuunnitelma





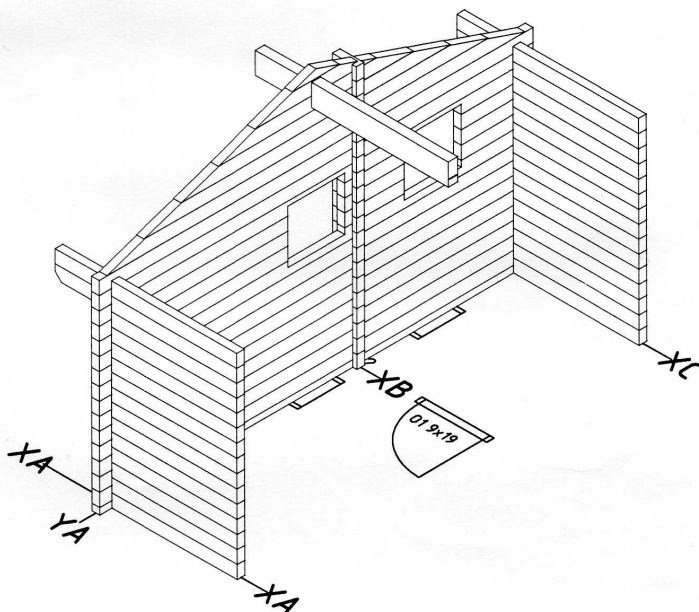
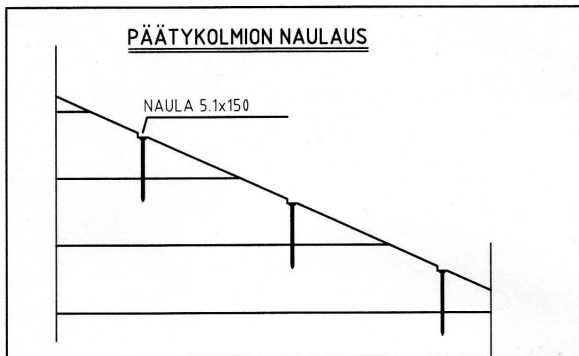
Julkisivu 2




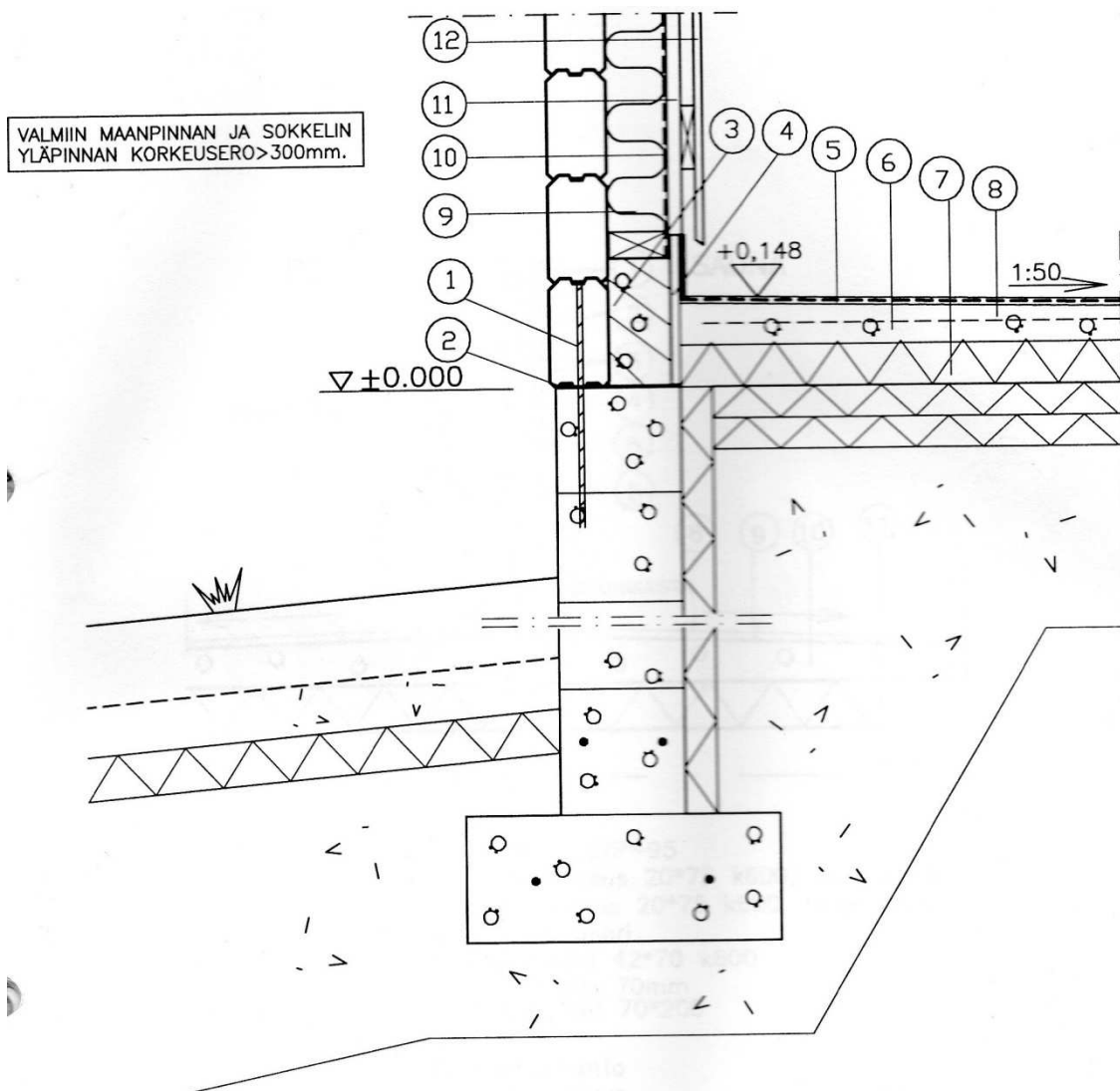
Julkisivu 4
Laa jennus

Laa jennus

Julkisivu 3

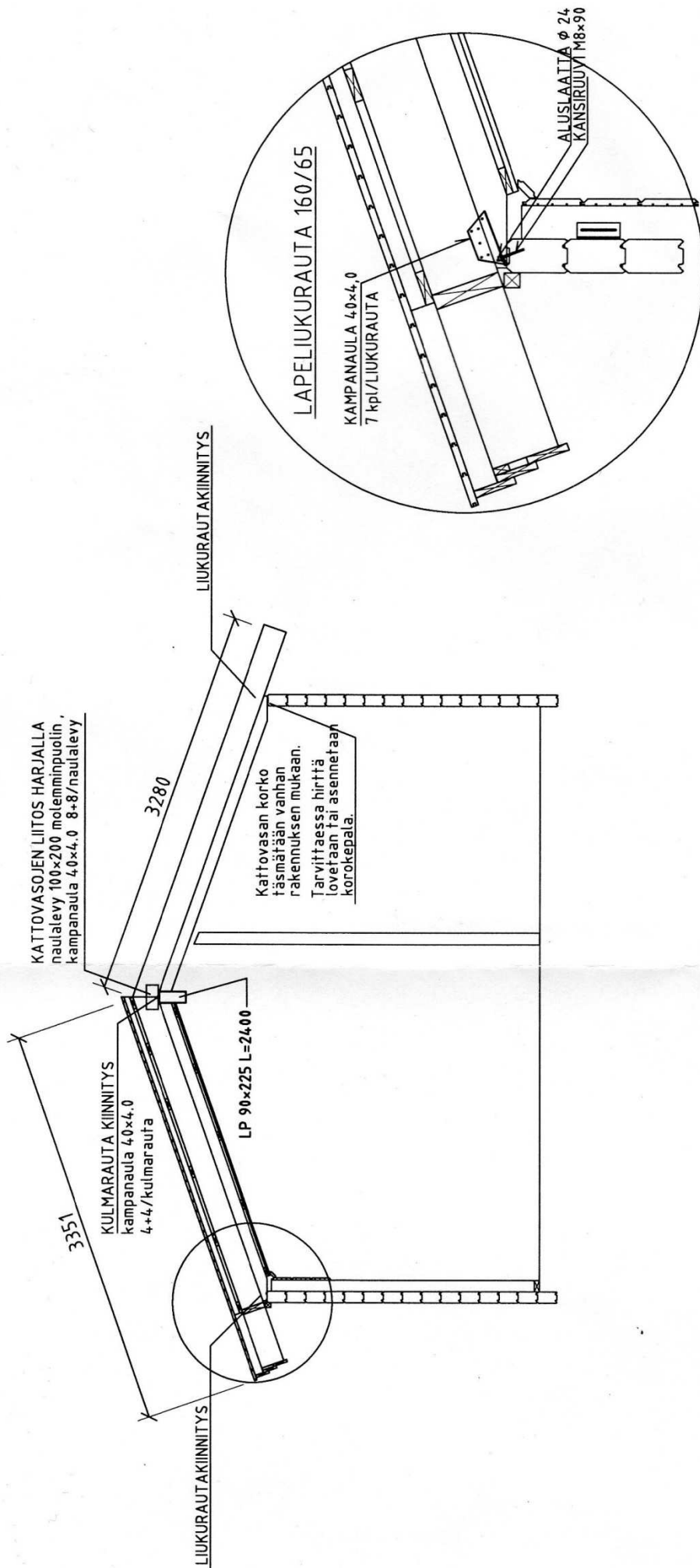


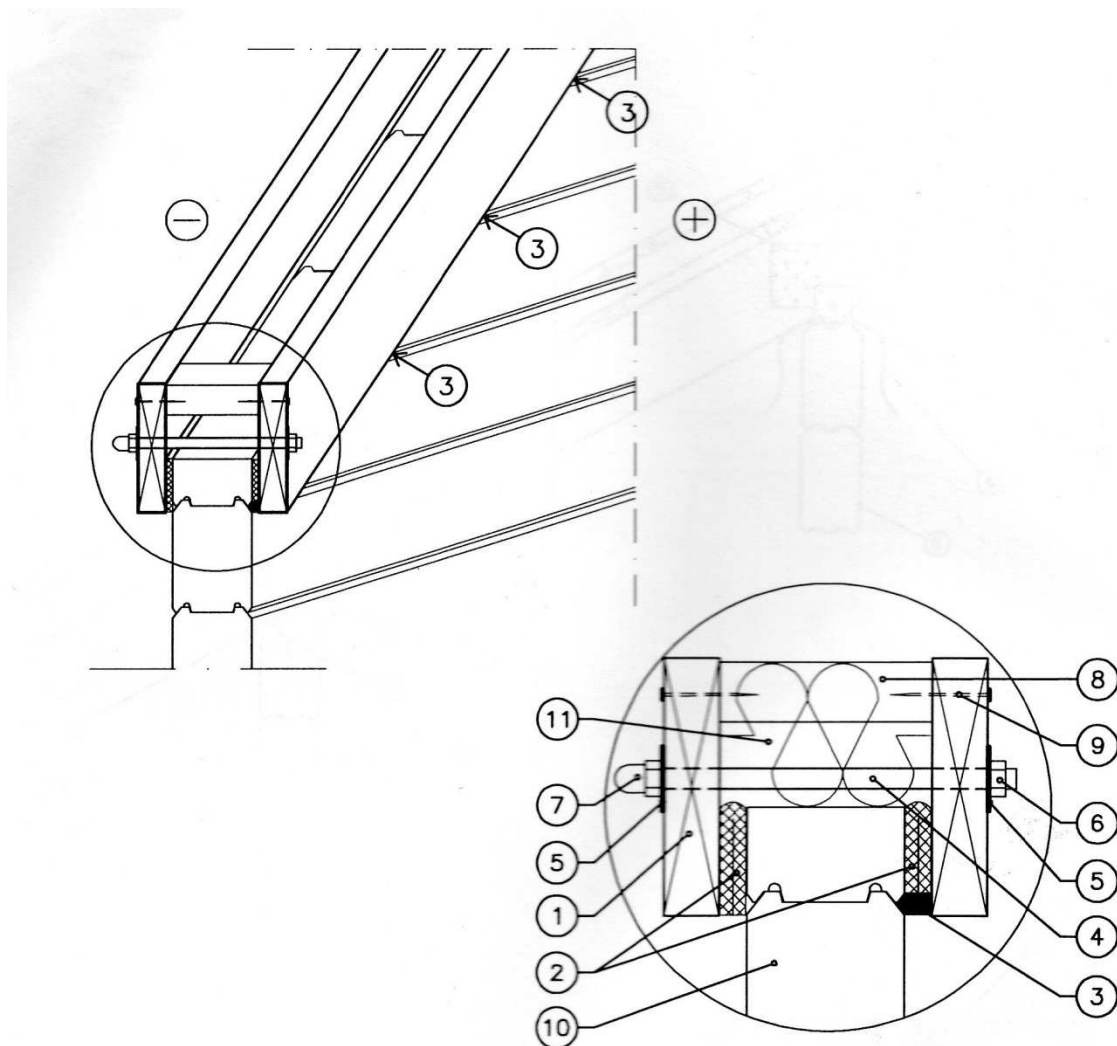
K.osa/Kylä Stadsdel/Delen av by Mankila	Kortteli/Tila Kvarter/Egendom Haapala	Tontti/Rn:o Tomt/Register nr.	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten För myndighets arkivnoteringar
Rakennustoimenpide Byggtätö Uudisrakennus			Piirustuslaji Ritnings art TYÖPIIRUSTUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite Namnet och adressen på byggobjektet Korkala Hilikka ja Kyösti 92500 RANTSILA			Piirustuksen sisältö Ritningens innehåll HIRSIKUVA
 KONTIO PUDASJÄRVI PUH. 020 770 7400	Hyväksyjä Acceptant Ari Rantala 14.11.2012 <i>Ari Rantala</i>		Juoksu. n:o Löpande nr. Mittakaavat Skala 1:50
Piirtäjä Planläggare A.R.			Huvila Laajennus, HH 95*170 t RAK
		Tilaus n:o G31031	Tiedosto G31031 (K_SUUNN_01 - 1348492 - 01).DWG



1. tartunta \varnothing 8 K2000 (väh. 2kpl/hirsi)
2. Sokkelikaista
3. Harkko
4. Levykaista, (esim lujalevy)
5. Klinkkerilaatta tai muovimatto + vedeneristys valmistajan ohjeiden mukaan
6. TB-laatta
7. Solumuovieriste
8. Betoniteräsverkko 5-150
9. Runko k600 + lämmöneriste
10. Alumiinipaperi
11. Ristiin koolaus 20*75 k600
12. 12*95 STP

PERUSTUSLEIKKAUS ON OHJEELLINEN,
PERUSTUS- JA ROUTASUOJAUSUUN-
NITELMAT ON TEHTÄVÄ ERIKSEEN.

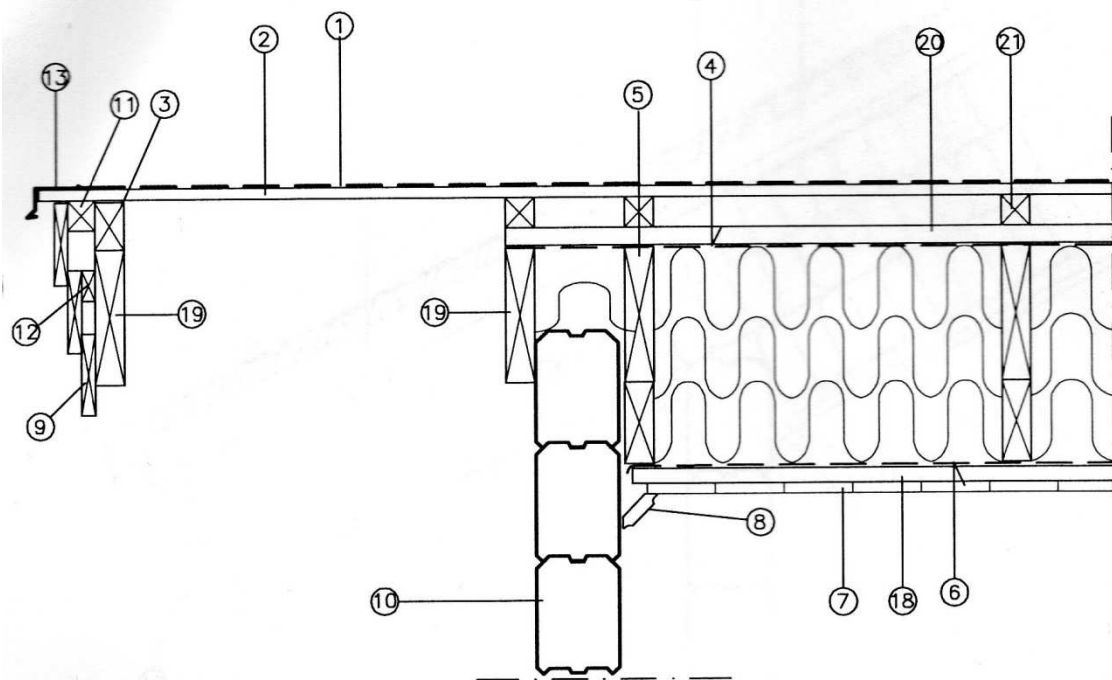




KATSO MYÖS HIRSIRAKENNUKSEN
ASENNUSOHJEEN OSAN
KATTORAKENTEET KORTIT K3 JA K6.

MATERIAALITIEDOT

NO	MATERIAALI	MAT.RYHMÄ	LISÄTIETO
1	kattovasa		
2	SK-170, 1kpl mol.puolin, käännetään kaksin kerroin		
3	PU-vahto uraan		
4	kierretanko M16 k1500 (väh. 2kpl/lape)		
5	aluslevy Ø50, reikä 17mm		
6	mutteri M16		
7	hattumutteri M16		
8	tukikapula 42x45, L=hirsiseinän paksuus + 10mm		
9	naula 75*2.8		
10	hirsi		
11	väli täytetään villalla		
12			



1. huopa
2. raakapontti
3. tuuletusrakorima 42*70 räystäät ja terassi
4. tuulensuojakangas
5. kattovasa + mineraalivilla 300mm
6. höyrynsulkumuovi
7. sisäverhouspaneli STV
8. kattolista 19*69 KL
9. otsalaudat 20*120 HS, 3kpl
10. hirsi
11. 42*45, otsalaudoituksen naulauspuu
12. 20*45 HS, otsalaudoituksen tukirima
13. päätyräystäspeltti
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
18. 20*75 K600 harvalaudoitus
19. kattovasa 42*195 räystäät ja terassi
20. tuuletusrakolauta 25*95 kattovasojen yläpintaa k600
21. tuuletusrakorima 42*45 kattovasojen kohda

Rakenne

Perustukset	Tuote	Määrä	Yks.	Hukka %	Kok. menekki	€/yks.	Hinta, €
	Hiekka	23	m3	0	23	31	713
	Kapillaarisora	13	m3	0	13	35	455
	EPS 100	40	m2	5	42	6	252
	Sokkeli, harkko 195x200x498	70	kpl	0	70	2,41	169
	harkko, 100	16	kpl	0	16	1,46	23
	Anturaharkko	15	kpl	0	15	7,29	109
	Harjateräs, 8mm	66	m	5	69	0,45	31
	Teräsverkko	2	kpl	0	2	9,49	19
	Laasti	25	sk	0	25	4,86	122
	Imeytyskaivo	1	kpl	0	1		1 300
	Viemäriosat			0	0		470
	Sementti	60	sk	0	60	4,82	289
						Yhteensä	3 952

Hirsiseinä	Tuote	Menekki	Yks.	Hukka %	Kok. menekki	€/yks.	Hinta, €
	Lamellihirsi 95x170	170	jm	0	170	20	3 400
	Karapuu	4	kpl	0	4	5	20
	Peitelevy	8	kpl	0	8	5	40
	Saumanauha, eriste	332	m	2	339	0,3	102
	Ruuvit + naulat						14
	Kierretanko, pultit, aluslevyt, muhvit	9	kpl	0	9	21	189
	Sokkelikaista	11	m	1	11	0,69	8
	SK-40	53	m	5	56	3,5	195
						Yhteensä	3 967

Katon runko	Tuote	Määrä	Yks.	Hukka %	Kok. menekki	€/yks.	Hinta, €
	45x45	6,5	m	10	7	1,19	9
	45x195	6,5	m	10	7	3,05	22
	Aluslevyt ja mutterit	0,3	kg	7	0	12,9	4
	Kierretanko M16, L=3000	1	kpl	0	1	13	13
	Ankkurinaula 4x40	1	pkt	0	1	17,9	18
	Naulauslevy 100x200	12	kpl	0	12	2,25	27
	Kulmarauta	7	kpl	0	7	0,5	4
	Liukurauta	10	kpl	0	10	6	60
	Liimapuu, harjapalkki 90x225, L=2400	1	kpl	0	1	19,9	20
	Naulalevyypalkki	8	kpl	0	8	30	240
	Kattovasat, päätyräystäs 48x198	4	kpl	0	4	3,05	12
	Mineraalivilla 100	36	m2	5	38	6,08	230
						Yhteensä	658

Vesikatto	Tuote	Määrä	Yks.	Hukka %	Kok. menekki	€/yks.	Hinta, €
	Rima 25x95	25	m	10	28	0,66	18
	Raakapontti 20x85	200	m	10	220	0,55	121
	20x45 HS	13	m	10	14	0,42	6
	Otsalauta 20x120 HS	40	m	10	44	1,04	46
	Rakorimat 42x70	17	m	10	19	1,28	24
	Rakorimat 45x45	40	m	10	44	1,19	52
	Tuulensuojakangas	1	roll				30
	Tuuletushattu 120x120	1	kpl	0	1	19,9	20
	Aluskate	1	roll	0	1	92,9	93
	Palahuopa	7	pkt	0	7	20,5	144
	Räystäs- ja harjalevy, palahuopa	2	pkt	0	2	56,2	112
	Räystäspeltti L=2000	8	kpl	0	8	21,9	175
	Naulat				0		40
						Yhteensä	881

Ikkunat ja väliovet	Tuote	Määrä	Yks.	Hukka %	Kok. menekki	€/yks.	Hinta, €
	Saunan ovi 9x19	1	kpl	0	1	139	139
	Väliovi 9x19	1	kpl	0	1	115	115
	Ikkuna 6x6	2	kpl	0	2	110	220
	Karmiruuvit	1	pkt	0	1	19,6	20
					Yhteensä		494

Listat	Tuote	Määrä	Yks.	Hukka %	Kok. menekki	€/yks.	Hinta, €
	19x95 PL	5	m	5	5	2,9	15
	Laipiollista 19x69 KL	20	m	5	21	2,49	52
	Jaikalista 19x45 JL	16	m	5	17	1,49	25
	Ikkuna- ja ovivuorilauta 19x120	17	m	10	19	1,3	24
	Kulmakoriste	16	kpl	0	16	10	160
	Vuorilauta 19x95	27	m	10	30	1,1	33
	Ruuvit, nauhat						5
	Ikkunoiden ja ovien koristepuu	4	kpl	0	4	7	28
					Yhteensä		343

Yhteensä € 13 971

Työkohte

Perustukset	Työvaihe	Työmäärä	yks.	Työmenekki tth/yks.	Suoritemääräk erroit	Kokonaistyöm enekki T3, tth	Lisäaika kerroit	Kokonaistyö menekki T4, tth	Työryhmän koko	Kesto, tv
	Maankaivuutyö	36	m3	0,2	1,4	10,1	1,5	15,1	2	0,95
	Routaeristys	20	m2	0,15	1,05	3,2	1,1	3,5	2	0,22
	Imeytyskaivon asennus	1	kpl	5	1,4	7,0	1,4	9,8	3	0,41
	Vesi ja viemäriointi							16,0	2	1,00
	Anturaharkon laitto	15	kpl	0,15	1,1	2,5	1,1	2,7	2	0,17
	Sokkeliharkkojen muuraus	7	m2	0,98	1,1	7,5	1,1	8,3	2	0,52
	Eristysrunгон harkot	16	kpl	0,14	1,2	2,7	1,15	3,1	2	0,19
	Lattiaeristys	20	m2	0,15	1,1	3,3	1,1	3,6	2	0,23
	Raudoitukset	66	m	0,05	1,1	3,6	1,1	4,0	2	0,25
	Raudoitukset, lattia	7,5	m2	0,2	1,2	1,8	1,1	2,0	2	0,12
	Lattiavalu, 8 cm	7,5	m2	1,4	1,2	12,6	1,2	15,1	2	0,95
						YHTEENSÄ		83,2		5,0

Hirsiseinä	Työvaihe	Työmäärä	yks.	Työmenekki tth/yks.	Suoritemääräk erroit	Kokonaistyöm enekki T3, tth	Lisäaika kerroit	Kokonaistyö menekki T4, tth	Työryhmän koko	Kesto, tv
	Sokkelikaistan laitto	8,5	m	0,03	1,1	0,3	1,1	0,3	1	0,04
	Hirsieristeet	170	m	0,03	1,2	6,1	1,1	6,7	1	0,84
	Hirsikehikon pystytys	170	m	0,24	1,2	49,0	1,3	63,6	2	3,98
						YHTEENSÄ		70,7		4,86

Yläpohja ja vesikatto	Työvaihe	Työmäärä	yks.	Työmenekki tth/yks.	Suoritemääräk erroin	Kokonaistyöm enekki T3, tth	Lisäaika kerroin	Kokonaistyö menekki T4, tth	Työryhmän koko	Kesto, tv
	Harjapalkin laitto	1	kpl	1,3	1,2	1,6	1,2	1,9	2	0,12
	Kattopalkkien laitto	16	kpl	0,6	1,3	12,5	1,2	15,0	2	0,94
	Eristäminen	36	m2	0,09	1,2	3,9	1,1	4,3	2	0,27
	Aluskatteen laitto	18	m2	0,1	1,2	2,2	1,1	2,4	2	0,15
	Rakorimojen laitto	57	m	0,04	1,2	2,7	1,15	3,1	2	0,20
	Raakapontin laitto	200	m	0,02	1,15	4,6	1,1	5,1	2	0,32
	Otsalautojen laitto	40	m	0,18	1,2	8,6	1,1	9,5	2	0,59
	Huovan laitto	18	m2	0,45	1,2	9,7	1,2	11,7	2	0,73
	Vasojen laitto	4	kpl	0,2	1	0,8	1,1	0,9	2	0,06
	Tuuletushatun laitto	1	kpl	0,7	1,3	0,9	1,15	1,0	1	0,13
	Tuulensuojakangas	12	m2	0,07	1,3	1,1	1,1	1,2	1	0,15
	Räystäspelttien laitto	15	m	0,23	1,05	3,6	1,2	4,3	2	0,27
						YHTEENSÄ		60,3		3,91

Lisäeristys	Työvaihe	Työmäärä	yks.	Työmenekki tth/yks.	Suoritemääräk erroin	Kokonaistyöm enekki T3, tth	Lisäaika kerroin	Kokonaistyö menekki T4, tth	Työryhmän koko	Kesto, tv
	Ala- ja yläjuoksut	23	m	0,1	1,3	3,0	1,2	3,6	2	0,22
	Runkojen pystytys	23	m2	0,4	1,2	11,0	1,2	13,2	2	0,83
	Alakattorunko	7,5	m2	0,32	1,2	2,9	1,2	3,5	2	0,22
	Eristäminen	23	m2	0,07	1,2	1,9	1,1	2,1	2	0,13
	Höyrynsulun laitto	20	m2	0,02	1,1	0,4	1,05	0,5	2	0,03
	Kipsilevytyt	15	m2	0,13	1,3	2,5	1,1	2,8	2	0,17
						YHTEENSÄ		25,7		1,60

Sauna ja pesuhuone	Työvaihe	Työmäärä	yks.	Yksikköaika- menekki tth/yks.	Suoritemääräk- erroit	Kokonaistyöm enekki T3, tth	Lisäaika kerroin	Kokonaistyö menekki T4, tth	Työryhmän koko	Kesto, tv
	Alumiinipaperin laitto	15,5	m2	0,07	1,2	1,3	1,1	1,4	2	0,09
	Koolaukset	90	m	0,08	1,2	8,6	1,1	9,5	2	0,59
	Katon panelointi	7,5	m2	0,65	1,2	5,9	1,2	7,0	2	0,44
	Seinien panelointi	15	m2	0,55	1,2	9,9	1,2	11,9	2	0,74
	Vesieristys	23,5	m2	0,27	1,1	7,0	1,1	7,7	1	0,96
	Laatoitus, seinät	16	m2	0,53	1,1	9,3	1,1	10,3	1	1,28
	Laatoitus, lattia	7,5	m2	0,95	1,1	7,8	1,1	8,6	1	1,08
	LVIS asennukset							19,0	1	2,38
	Lauteiden laitto	2	kpl	0,8	1,3	2,1	1,1	2,3	2	0,14
	Listoitukset	15	m	0,04	1,2	0,7	1,1	0,8	1	0,10
	Silikonien laitto							2,0	1	0,25
						YHTEENSÄ		80,5		8,05

Ikkinat ja ovet	Työvaihe	Työmäärä	yks.	Yksikköaika- menekki tth/yks.	Suoritemääräk- erroit	Kokonaistyöm enekki T3, tth	Lisäaika kerroin	Kokonaistyö menekki T4, tth	Työryhmän koko	Kesto, tv
	Ikkinat	2	kpl	1,2	1,3	3,1	1,1	3,4	2	0,21
	Saunanovi	1	kpl	0,5	1,3	0,7	1,1	0,7	2	0,04
	Väliovi	1	kpl	0,7	1,3	0,9	1,1	1,0	2	0,06
	Eristykset	4	kpl	0,25	1,3	1,3	1,1	1,4	1	0,18
	Ikkinallista	2	kpl	2	1,3	5,2	1,2	6,2	2	0,39
	Oviilstat	2	kpl	0,9	1,3	2,3	1,2	2,8	2	0,18
	Kattolistoitukset	20	m	0,05	1,3	1,3	1,1	1,4	1	0,18
	Muut listat							6,0	2	0,38
						YHTEENSÄ		23,1		1,62

Yhteensä

25,04 tv
343,5 tth

Työkustannukset

Työkohte	Kokonaistyöaika	yks.	Työn tuntihinta (sis. Sos. Kulut) €/h	Työn kustannukset
Perustukset	83,2	h	25	2 080
• kaivinkone	11	h	65	715
Runko	70,7	h	25	1 768
Yläpohja	60,3	h	25	1 508
Lisäeristys	25,7	h	25	643
Sauna ja pesuhuone	80,5	h	25	2 013
Ikkunat ja ovet	23,1	h	25	578
Yhteensä				9 303

Materiaalikulustannukset

Työkohte	Hinta €
Perustukset	3 952
Hirsiseinä	3 967
Katon runko	658
Vesikatto	881
Lisäeristys	835
Sauna ja pesuhuone	2 841
Ikkunat ja ovet	494
Listat	343
Rahti	500
Yhteensä	14 471

Kustannukset yhteensä 23 773,50 €

	Joulukuu				Tammikuu					Helmikuu				Maaliskuu			
Työvaihe	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Maankaivu	■																
Perustukset	■																
Runkotyö							■										
Katon runko								■									
Vesikatto								■									
Lattia									■								
Lisäeristysrunko												■					
Sauna ja pesuhuone												■	■				
Laatoitus													■	■			
Ovet ja ikkunat															■		
LVIS												■	■				
Loppusiivous														■			

L
U
O
V
U
T
U
S

Hankinta-aikataulu

Työvaihe	Materiaalit	Tilattava	Työmaalla	
Maankaivu ja perustukset	Kaivinkone	20.11.2012	3.12.2012	
	Hiekka	20.11.2012	30.11.2012	
	Sora	20.11.2012	30.11.2012	
	EPS	20.11.2012	30.11.2012	
	Harkot	20.11.2012	30.11.2012	
	Raudat	20.11.2012	30.11.2012	
	Laastit	20.11.2012	30.11.2012	
	Viemäriosat	20.11.2012	30.11.2012	
	Laajennus	Hirsirunko + tarv.	1.11.2012	11.1.2013
Yläpohja ja vesikatto tarv.		1.11.2012	11.1.2013	
Lisäeristysrunko tarv.		1.11.2012	11.1.2013	
Sauna ja PH tarv.		1.11.2012	11.1.2013	
Ikkunat, ovet, listat		1.11.2012	11.1.2013	
Moottorisaha			18.1.2013	
Akkukone			18.1.2013	
Leka			18.1.2013	
Kirves			18.1.2013	
Vatupassi			18.1.2013	
Sirkkeli			18.1.2013	
Jakoavain			18.1.2013	
Naulaimet			18.1.2013	
Kompura + letkut			18.1.2013	
Laser			18.1.2013	
Nitoja + niitit			18.1.2013	
Lattiavalu		EPS		29.1.2013
	Raudat		29.1.2013	
	Laasti		29.1.2013	
	Ämpärit		29.1.2013	
	Vispilä + kone		29.1.2013	
	Lapio		29.1.2013	
	Laser		29.1.2013	
	Vatupassi		29.1.2013	
	Hiertimet		29.1.2013	
	Liippi		29.1.2013	
				V
				A
			R	
			A	
			S	
			T	
			O	
			L	
			T	
			A	
			v	
			A	
			R	
			A	
			S	
			T	
			O	
			L	
			T	
			A	

Laatoitus

Vesieriste + telat	25.2.2013	
Laasti	25.2.2013	
Laatat	25.2.2013	
Laser	25.2.2013	
Lauta	25.2.2013	V
Vispilä + kone	25.2.2013	A
Laastikauha	25.2.2013	R
Ämpäri	25.2.2013	A
Laastikampa	25.2.2013	S
Laattaleikkuri	25.2.2013	T
Saumanaru	25.2.2013	O
Saumauskumilasta	25.2.2013	L
Sienet	25.2.2013	T
Silikooni	25.2.2013	A

LVIS ja pintatyöt

Kiuas + kivet		
WC-istuin	28.2.2013	
Peilikaappi	28.2.2013	
Lavuaari	28.2.2013	
Suihkuverho + tanko	20.2.2013	
Paperiteline	20.2.2013	
Lamput	20.2.2013	
Naulakot	20.2.2013	
Ilmanvaihtoputket	20.2.2013	
Sähköjohdot	20.2.2013	

