

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TYÖMAAN TEHTÄVÄKORTIT

TEKIJÄ Ari Tolonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Ari Tolonen	
Työn nimi Työmaan tehtäväkortit	
Maaliskuu 15, 2022	Sivumäärä/Liitteet
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) RP-Karmi Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää RP-Karmi Oy:lle työmaan tehtäväkortit, joilla he voisivat yksinkertaistaa työtehtävien aloitusta ja valvontaa. Tilajalle toteutettiin työturvallisuussuunnitelma (TTS), joka sisältää tärkeitä työturvallisuusasioita, jotka pitää ottaa huomioon ennen työvaiheiden aloitusta. Tehtäväkortteja voi käyttää jokaisella työmaalla ja niitä voi muokata tulevaisuudessa jokaista työvaihetta kohden.</p> <p>Aluksi perehdyttiin lähdekirjallisuuteen ja RT-tietoväylän aineistoon. Lisäksi hyödynnettiin omaa vankkaa työkokemusta. Opinnäytetyötä varten haastateltiin yrityksen tuotantojohtajaa, jotta korteista tulisi juuri sellaiset kuin oli suunniteltu. Kortit laadittiin Excel-muotoon. Niissä on kaikki tarvittava tieto, mitä kunkin työvaiheen suorittamiseen tarvitaan.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena valmistuneita työmaan tehtäväkortteja voi muokata jatkossa sekä tarvittaessa, laatuksien muuttuessa. Työtehtävien selkeä läpikäynti työmailla ennen työvaiheen aloitusta on erittäin tärkeä asia, jotta työvaiheesta ei jää epäselvyyttä ja jotta työn tulos täyttää valmistuessaan kaikki toleranssit. Yritys voi käyttää työmaan tehtäväkortteja jokapäiväisessä toiminnassaan ja näin ollen selkeyttää työnjohtajien työn valvontaa.</p>	
Avainsanat työmaa, työmaan tehtäväkortit, rakentamisen laatu	

Field of Study Choose Field of Study	
Degree Programme Choose Programme	
Author Ari Tolonen	
Title of Thesis Creating Task Cards for the Building Sites of a Finnish Construction Company	
March 15, 2022	Pages/Appendices
Client Organisation /Partners RP-Karmi Oy	
Abstract <p>The objective of this thesis was to develop task cards for the building site of RP-Karmi Oy to simplify the start and control of work tasks. For the client, an occupational safety plan was implemented containing important occupational safety issues to be considered before starting the work stages. The task cards can be used at every building site and can be modified for each stage of work in the future.</p> <p>At the beginning, the source literature as well as material of RT-tietoväylä was looked into. In addition, the author's own solid work experience was utilized. A production director of the company was interviewed for the thesis to make the cards exactly as planned. The cards were drawn up in Excel format with all the necessary information that is needed to complete each stage of work.</p> <p>The task cards for the building site that were made as a result of the thesis work can be modified in the future and, if necessary, as the quality criteria change. Going through the work tasks on building sites before the start of a work phase is very important so that there is no uncertainty about the stage of work and so that the result of the work meets all tolerances when completed. The company can use the task cards for the building site in its everyday activities and thus clarify the supervision work of foremen.</p>	
Keywords building site, task cards, construction quality	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	5
1.2	Toteutus.....	5
2	RP-KARMI	6
2.1	Historia	6
2.2	Yrityksen palvelut.....	6
2.3	Elementtituotanto	6
2.4	Kilpaurakointi.....	7
3	TYÖVAIHEET JA AIKATAULUT	7
3.1	Tehtävien valinta	7
3.2	Työvaiheaikataulu	7
3.3	Puuelementtiasennus	7
3.4	Saunat	10
3.5	Perustusten rakentaminen	13
4	TEHTÄVÄSUUNNITTELU.....	15
4.1	Aloitus.....	15
4.2	Työn sisältö	15
4.3	Aikataulun laatiminen	15
4.4	Laatuvaatimukset.....	16
4.5	Tehtävän resurssit	16
4.6	Kustannukset.....	16
5	TYÖMAAN TEHTÄVÄKORTIT	17
6	POHDINTA.....	21
	LÄHTEET	22

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyöni tavoitteena on tuottaa rakennusliike RP-Karmi Oy:lle (myöhemmin työssä puhutaan RP-Karmista) toimiva pohja työmaan tehtäväkorteille. Työmaan tehtäväkorttien pohja tulee olemaan muokattava, joten se soveltuu monille työvaiheille. Korttien tavoitteena on helpottaa työnjohtajien aloituskokouksia työryhmien kanssa. Tällä tavoin nopeutetaan kokouksia ja selkeytetään työvaiheiden läpikäyntiä. Lisäksi työvaiheiden seuranta helpottuu ja laadun seuranta paranee korttien avulla.

Työn taustalla on työvaiheiden läpikäynnin helpottaminen uusissa kohteissa. Korttien avulla voidaan osoittaa laadukas työvaiheiden suunnittelu ja valvonta sekä laadun varmistaminen työn tilaajalle.

Työn ja tehtäväkorttien lähtökohtana toimii rakennusalan yleiset laatuksiteerit ja standardit. Opinnäytetyötä tarkastellaan rakennusliikkeen omistajien tarpeista ja näkökulmista haastatteleamalla rakennusliikkeen omistajia ja työnjohtajia, näin tehtäväkorteista muodostuu yritykseen juuri sellaiset kortit kuin he tarvitsevat.

1.2 Toteutus

Opinnäytetyön menetelmänä on tehdä Excel pohjaan muokattavat työmaan tehtäväkortit. Lähteenä on RT tietoväylän aineisto ja RP-Karmin tuotantojohtajan haastattelut. Työn teoreettisena osuutena on elementtiasennukseen, saunojen valmistukseen, perustusten työvaiheisiin ja yrityksen esittelystä liittyvät teemat. Työmaan tehtäväkortit ovat työväline, jonka avulla voidaan helpottaa työvaiheiden aloituskokouksen kulkua ja selkeyttää työvaiheen läpikäyntiä. Korttien perusteella voidaan tehdä työmaan aikatauluja tarkemmaksi ja samalla kustannuksia voidaan tarkentaa.

Työni on kehittämistyö rakennusliike RP-Karmille. Yrityksessä on kehittämistarpeena työmaan tehtäväkortit. Näitä kortteja voisi käyttää nykyisillä käynnissä olevilla työmailla ja uusilla kohteilla. Tulen keräämään aiheeseen materiaalia työmailta haastatteleamalla työjohtajia ja lisäksi etsin tietoa kirjallisuudesta.

Opinnäytetyön rajaan muutamiin työvaiheisiin, koska muuten työ kasvaa liian suureksi. Korttien pohja tulee olemaan muokattava, joten kun uusia työvaiheita ilmenee ja kortteja tarvitaan, voidaan niitä pohjustaa kyseisiin kohteisiin.

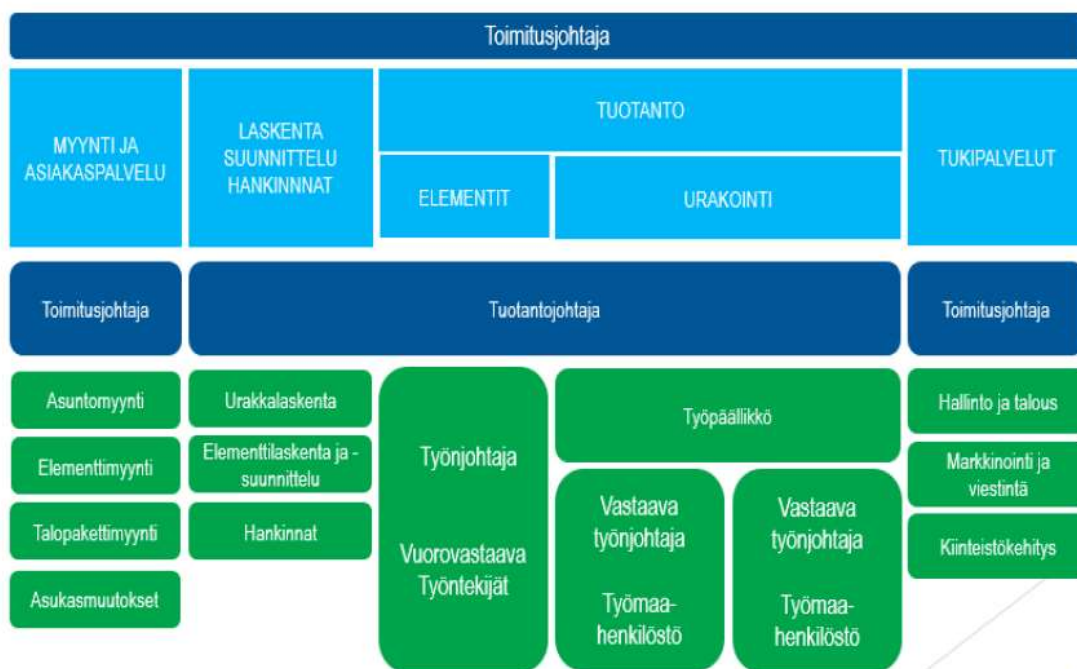
2 RP-KARMI

2.1 Historia

RP-Karmi Oy on perheyhtiö, joka on perustettu 1993. Alkuvuosinaan yhtiö keskittyi rakentamiseen Uudenmaan alueella ja vuoden 1998 jälkeen yritys on toiminut Pohjois-Savossa. Yhtiö toimi perheyhtiönä vuoteen 2020 asti, jolloin yritys siirtyi uusille omistajille.

RP-Karmi Oy:n nykyinen toimitusjohtaja on Jarkko Mattila ja muut yrityksen omistajat ovat tuotannonjohtaja Hannu Haaranen ja Tero Huuskonen, joka toimii vastaavana työnjohtajana. Edellä mainitut henkilöt myös muodostavat yhtiön hallituksen. Nykyään RP-Karmilla työskentelee n.20 työntekijää ja toimihenkilöä. (kuva 1.)

Organisaatio tehtävittäin



KUVA 1. Organisaatiokaavio (RP-Karmi Oy, Toimintakäsikirja)

2.2 Yrityksen palvelut

RP-Karmin tärkeimmät liiketoiminnot ovat omaperustainen asuntotuotanto, elementtituotanto ja kilpailu-urakointi rakennus- ja pääurakointi. Yhtiö tuottaa palveluja asunto-osaakeyhtiöille, yrityksille ja yksityisille. (RP-Karmi Oy, Toimintakäsikirja 2021, 6.)

2.3 Elementtituotanto

Siilinjärven Toivalassa sijaitsee RP-Karmin elementtituotantohalli. Puuelementtejä tuotetaan rakennustuotantoon, yksityisille asiakkaille ja rakennusalan yrityksille. Elementit suunnitellaan aina asiakkaan tarpeiden mukaan ja ne voidaan toimittaa asennettuna tai materiaalityönä.

2.4 Kilpaurakointi

RP-karmi osallistuu KVR, rakennus- ja pääurakkakilpailuihin. Kilpailu- urakoinnin pääkohteena ovat asuntotuotantorakentaminen, sekä muut yrityksen resursseihin sopivat hankkeet.

3 TYÖVAIHEET JA AIKATAULUT

3.1 Tehtävien valinta

Opinnäytetyössä tehtiin työmaan tehtäväkortit ja ne tehtiin Excel pohjaan, jotta niitä voidaan muokata helposti. Työvaiheiksi valikoitui elementtiasennus, saunojen rakentaminen ja perustusten rakentaminen. Valintaan vaikutti organisaation yhdessä käydyt keskustelut, jossa ilmeni, että tehtäväkortit tarvitaan ensimmäiseksi kyseisille työvaiheille. Tehtäväkortit ovat tärkeitä, kun käydään työvaiheen aloitusta läpi ja kun työnjohtaja tekee vaiheen aikana tarkistuksia kohteessa. Näin ollen tehtäväkortteja alettiin kehittämään elementtiasennuksesta, saunojen rakentamisesta ja perustusten rakentamisesta. Korteista voidaan jatkossa muokata muihin työvaiheisiin sopivat kortit.

3.2 Työvaiheaikataulu

Rakennusvaiheiden aikataulutuksessa on käytetty kriittisen polun menetelmää (Critical Path Method, CPM). Tässä aikataulumenetelmässä projekti pilkotaan suoritettaviin tehtäviin työnosittelu (WBS) menetelmää käyttäen. Kaikkien työvaiheiden väliset riippuvuudet selvitetään ja tehtävien kestot ja käytettävät resurssit arvioidaan. Näistä tehtävistä muodostuu verkko, josta voidaan määrittää kriittinen polku. (Ratu KI-6031 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2017, 32.)

Kriittisen polun verkko voidaan esittää lohko- tai nuoliverkkona. Jos verkko esitetään lohkoina, tehtävät ja tapahtumat kuvataan ympyröinä tai suorakaiteina. Riippuvuudet kaikkien tehtävien välillä kuvataan nuolilla. Nuoliverkossa tehtävät kuvataan aika-asteikolle piirretyillä nuolilla, jolloin alku- ja lopputapahtumat on kuvattu palloilla nuolien välissä. (Vuorela, Urpola & Kankainen 2001, 127 - 128.)

Itse käytin tehtävien työvaiheiden selvittämiseen nuoliverkkotekniikkaa, koska se oli mielestäni selkeämpi esitystapa. Tällä sain tehtyä yksinkertaisen ja loogisen järjestyksen työvaiheille ja lisäksi selkeälukuisen. Toimintaverkosta on apua aikataulusuunnitteluun, mutta pitää muistaa, että pelkällä toimintaverkolla suunnittelu voi johtaa kireään aikatauluun koska verkko ei sisällä pelivaroja. Kriittisen polun menetelmä perustuu ajalliseen ohjaukseen, eikä ota kantaa esimerkiksi laatuun tai riskeihin (Ratu KI-6031 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2017, 32). Nykyään kriittinen polku esitetään projektinhallinnan sovelluksilla graafisessa muodossa, jossa käytetään PERT- tai GANTT-kaaviota apuna.

3.3 Puuelementtiasennus

Rakennusurakalla tarkoitetaan sopimusta, jossa osapuolet eli urakoitsija ja tilaaja sopivat työsuorituksen tekemisestä. Työsuoritus voi koskea uudisrakennusta tai vanhan rakennuksen korjaamista. (Kankainen & Junnonen 2014, 13.)

Urakkaneuvottelu käydään firman oman työryhmän kanssa. Neuvottelussa sovitaan urakalle hinta, millä työ tehdään sekä ajankohta, milloin elementtiasennus tehdään ja milloin sen tulisi olla valmiina. Kokouksessa sovitaan urakan aikana tehtävistä työtehtävistä ja niihin kuuluvista työturvallisuusmääräyksistä (kuva 4). Kun kaikista asioista on päästy sopimukseen, urakkasopimus allekirjoitetaan.

Ennen asennustöiden aloittamista pidetään aloituskokous, missä käydään läpi mahdolliset työturvallisuus riskit ja mahdolliset ongelmat, mitä voi tulla eteen elementtien asennuksen aikana. Näin niihin voidaan ennakoida ja varmistaa asentajien turvallinen työskentely ja asentaminen sekä aikataulussa pysyminen. Lisäksi tehdään asennussuunnitelma, missä selviää elementtien oikea asennusjärjestys. (Ratu 0424 Puuelementtirakentaminen. Seinät, Menekit ja menetelmät. 2014, 3.)

Aloituskokous pidetään työryhmän kanssa, jossa tarkistetaan elementtien asennussuunnitelma ja josta selviää asennusjärjestys ja kaikki muu oleellinen. Tarvittaessa muutetaan asennusjärjestystä. Aloituspalaverissa käydään vielä läpi kaikki asennukseen liittyvä työturvallisuus ja urakkaneuvottelussa sovitut asiat. Vastaavatyönjohtaja voi tarvittaessa järjestää urakan aikana kokouksia työryhmän kanssa, joissa sovitaan asennukseen liittyvistä muutoksista. Usein nämä sovitaan kentällä ryhmän vetäjän kanssa, joka kysyy muiden urakassa olevien mielipiteet asiaan.

Elementtirakentaminen on osa rakennusprosessin teollistumista, jolla pyritään järjeistämään rakentamista niin, että suurin osa työstä tehdään sisällä lämpimissä ja valoisissa oloissa. Tällöin on mahdollista päästä optimaaliseen rakennustarvikkeiden käyttöön ja tehostaa tuotannonsuunnittelua ja valvoa työnsuorituksia. (Siikanen 1998, 217.) Puuelementit voidaan toimittaa työmaalle valmiiksi fakeissa tai kuorma puretaan autosta työmaalla olevaan elementtifakkiin, josta ne asennetaan paikalleen. Seinäelementit ovat asennettu paikalleen ja lopuksi suojattu sateelta (kuva 2).



KUVA 2. Seinäelementti (Haaranen 2022)

Puuelementtien kuorman purkamisessa ja asennuksessa on käytettävä auto- tai kuormanosturia. Kuormanosturi on asennuksessa ja kuorman purkamisessa kätevämpi, koska nosturin kuljettaja voi tulla purku/asennuspaikalle. Nostovaiheessa on otettava huomioon työturvallisuus, joten elementtien alle ei saa mennä niitä nostettaessa ja fakista nostettaessa on oltava varuillaan, ettei elementti tönnäise. Elementit nostetaan oikeille paikoilleen, jossa asentajat ohjaavat nosturikuskia radiopuhelimella tai käsimerkeillä.

Asennustyö toteutetaan usein kahdella asentajalla, jos porukassa on kolmas, hän on avustaja, jolle kuuluu elementtien kiinnitys fakissa ja muut avustavat työt. Jos kyseessä on autonosturi, asentajat ohjaavat nosturia radiopuhelimen välityksellä. Jos taas käytettävissä on auto- tai kuormanosturi, jolla elementit asennetaan, kuski pystyy olemaan asennuspaikalla ohjaamassa nosturia.

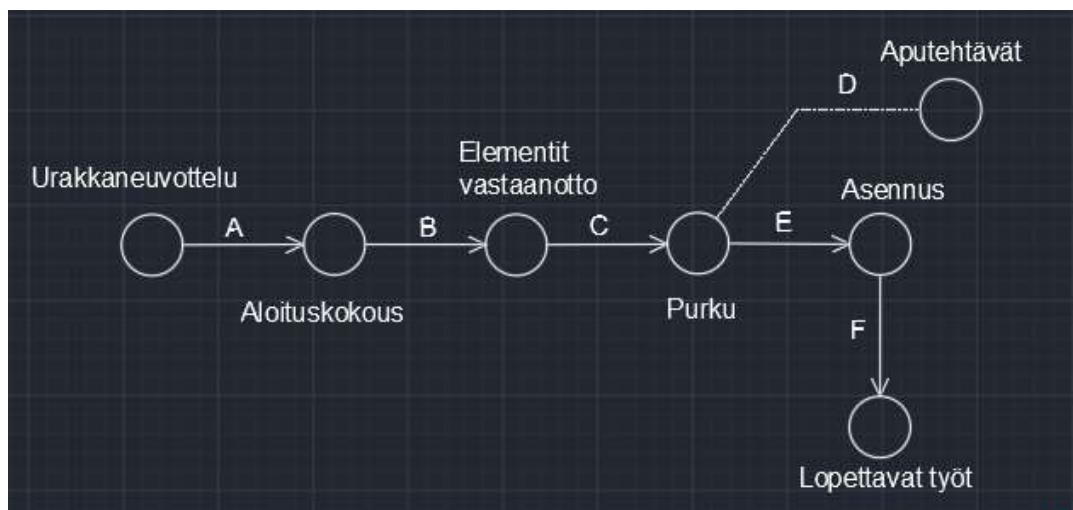
Aputehtävät pitävät sisällään urakan pieniä työvaiheita, joilla urakkaa voidaan nopeuttaa. Aputehtävinä yleensä on paikkojen siivous, putoamissuojaus ja elementtitukien jakaminen asennuspaikalla.

Kun elementti on oikeassa paikassa, tulee se kiinnittää sokkelissa olevaan alajuoksuun ruuveilla ja lisäksi elementit kiinnitetään tosiinsa ruuveilla tai naulauslevyllä. Elementit tulee tukea vähintään kahdesta kohtaa lankuilla tai tukemiseen tarkoitettujen tukien avulla (kuva 3.) ja tämän jälkeen nostoriimut voidaan irrottaa turvallisesti.



KUVA 3. Puuelementin tuenta (Haaranen 2022)

Lopetettavat työt pitävät sisällään asennuspaikkojen loppusiivouksen ja elementtien säilytyspaikan siivouksen. Urakan loputtua pidetään vielä vastaavan työnjohtajan, työmaamestarin ja asennusryhmän kanssa palaveri, missä urakka käydään läpi.



KUVA 4. Elementtiasennuksen aikataulu (Tolonen 2022)

3.4 Saunat

Saunat mitoitetaan niin, että sinne mahtuu vähintään kaksi henkilöä. Kun asunnon koko on $3 \text{ h} + k$ tai sitä suurempi, saunat suunnitellaan vähintään neljälle henkilölle (RT 91-11257 Saunan tilojen suunnittelu. 2017, 5). Saunojen ilmanvaihto yhdistetään pääosin talon omaan ilmanvaihtojärjestelmään. (RT 91-11260 Saunan ilmanvaihto. Lämmitys, Valaistus ja sähköasennukset. 2017, 2).

Saunan rakentamisessa on useita työvaiheita, minkä takia suunnitelmat tulee olla tarkat (kuva 7). Rakentaminen aloitetaan saunan ilmanvaihdon suunnittelulla ja rakentamisella. Jos kyseessä on koneellinen ilmanvaihto, paras vaihtoehto olisi, että saunan tuleva raitisilma tulisi kiukaan päälle, josta se leviäisi vesihöyryn mukana ympäri saunaa. Poistoilmaventtiilejä optimitilanteessa voisi olla kaksi kappaletta niin, että toinen niistä olisi mahdollisimman kaukana kiukaasta saunan katossa. Tämän voisi sulkea aina saunottaessa ja avataan kun saunominen lopetetaan, jolloin sauna kuivuu paremmin. Toisen poistoilmaventtiilin paikka tulisi olemaan lauteiden alla lähellä lattiaa ja se avataan saunottaessa, jolloin se vetää lämmintä kosteaa ilmaa alaspäin ja näin ollen tasaa saunan lämpötileroja katon ja lattian välillä.

Kun ilmanvaihto on rakennettu, tehdään saunan kattorunko, johon käytetään yleensä $50 \times 50 \text{ mm}^2$ puutavaraa. Kattoa lasketaan niin, että korkeutta on yli 2 metriä. Saunan rakenteet eristetään kosteudelta ja vedeltä niin, ettei rakenteissa synny vaurioita. (RT 91-11258 Saunan rakenteet ja lauteet. 2017, 2.) Höyrynsulku tehdään heijastavalla alumiinilla pinnoitetulla paperilla. Heijastava pinta asennetaan saunaan päin. Eristeen saumat tulee teipata siihen tarkoitettulla teipillä ja kaikki asennuksen aikana tulleet reiät paikataan myös teipillä.



KUVA 5. Saunan eristys (Haaranen 2022)

Tämän jälkeen seinät ja katto koolataan 20 x 50 mm² rimoilla ja asennetaan lauteiden kovikkeet, joihin lauteet voidaan kiinnittää turvallisesti. Tarvittaessa kiukaalle pitää laittaa myös kiinnityskovike, jos kiuas on seinälle asennettavaa mallia.

Seuraava työvaihe on panelointi. Panelointi aloitetaan alhaalta ylöspäin ja työn edetessä sitä kannattaa seurata mitalla, että paneelauus pysyy suorassa. Kun paneeloinnin tekee tarkasti ei saunaan tarvita listoja ollenkaan. Paneelina voidaan käyttää erikoisiakin puulajeja, mutta yleensä käytetään haapaa, leppää, kuusta ja tervaleppää. Saunan valaistukseen löytyy myös lukemattomia vaihtoehtoja, kuten pienet ledivalot ja tähtitaivas - tyylistä valaistusta. Kun paneelauus on valmis, saunan seinät ja katto käsitellään lakalla, joka suojaa paneeleja.

Lauteet asennetaan viimeisenä ja ne on yleensä toteutettu hyvin lahoa kestävästä, pienen lämmönjohtavuuden omaavista ja pihkattomista puulajeista. Kotimaisia vaihtoehtoja on vähäoksainen kuusi, leppä ja haapa. Nykyään lauteet voidaan tehdä myös hyvin lahoa kestävästä lämpökäsitellystä puusta. Lauteet voidaan käsitellä siihen suunnitellulla täysin imeytyvällä laudesuoja-aineella, mutta se ei ole välttämätöntä. Lauteiden runko tehdään mänty tai kuusipuusta tai voidaan käyttää myös valmiita teräksestä tehtyjä runkoja. Lauteet voidaan myös tilata valmiina muotolauteina, jolloin ne on tehty mittatilaustyönä. Lauteet kannattaa rakentaa niin, että ne on irrotettavat, jolloin saunan peseminen on helpompaa.

Saunan kiukaan ympärille tehdään tukeva kaide, joka toimii jalkojen tukena ja estää palamisen vaaran kiukaaseen (Koskinen 2008, 65). Kaiteet rakennetaan puusta tai teräksestä, joka tulee verhoilla puulla.

Saunan puutyöt tarkistetaan ennen tilaajan vastaanottotarkastusta ja kohteen luovutusta. Puupintojen täytyy olla ehjiä ja puhtaita sekä sopimusasiakirjojen mukaisia ennen luovutusta. (Ratu 0434 Saunan puutyöt. Menekit ja menetelmät 2014, 13.)



KUVA 6. Valmis sauna (Haaranen 2022)

Saunan kunnossapito

Uusikaan sauna ei pysy kauan kunnossa, ellei sitä huolleta. Helppo ja yksinkertainen ohje on nostaa saunomisen jälkeen lauteet kyljelleen kuivumaan ja kerran vuodessa olisi hyvä myös käsitellä lauteet ja paneelit. Puupintojen käsittely on nopea ja helppo toimenpide, millä jatketaan saunan ikää.



KUVA 7. Saunan rakentamisen työvaiheet (Tolonen 2022)

3.5 Perustusten rakentaminen

Perustusten työvaiheessa työryhmä valmistele anturatyövaihetta ennakkoon (kuva 10). Työryhmä valmistele anturatyövaihetta ennakkoon tekemällä tarvittavan määrän muotteja valmiiksi. Valmiit muottisiivut nostetaan nipuissa asennuspaikalle. (Ratu 0397 Lautamuottityö. Menekit ja menetelmät. 2012, 7.) Raudoitteet taivutetaan valmiiksi, jotta työ olisi nopeampaa. Jos anturan alla käytetään maa-ainestäyttöä, tulee sen olla kerroksittain tiivistetty ja saman paksuinen koko anturan pituuden matkalta (Keppo 2005, 37).

Ennen kun työt aloitetaan, tarkistetaan vielä perustusten alle jäävät rakenteet, että ne ovat suunnitelmien mukaiset ja niiden päällä on tarvittava maakerros. Lisäksi tarkistetaan maakerrokset, että ne ovat suunnitelmien mukaiset ja valmiit perustustyölle.



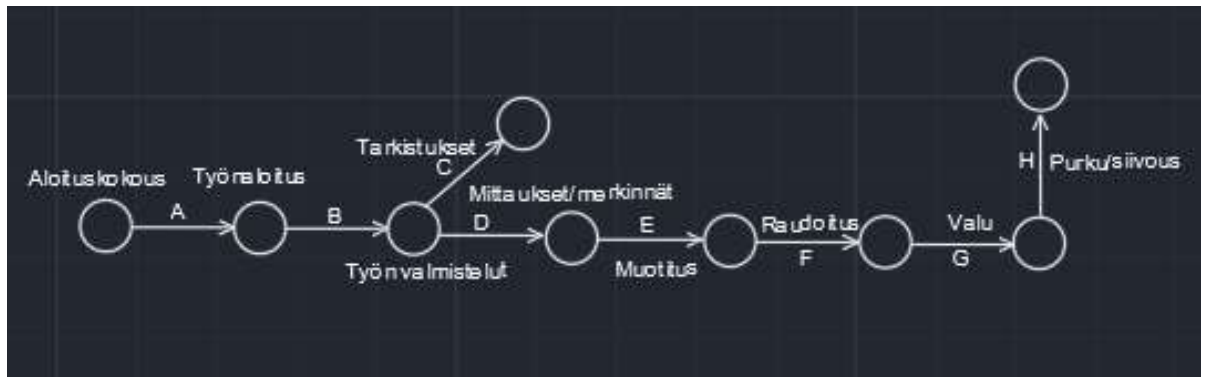
KUVA 8. Anturamuotit (Haaranen 2022)

Kun kaikki on tarkistettu, mitataan anturoiden nurkkapaikat ja merkataan ne työryhmälle valmiiksi. Tämän jälkeen päästään asentamaan anturamuotteja paikoilleen. Ennen asennusta muotit tulee öljyttyä, jolloin purkaminen on helpompaa ja muotit voidaan käyttää uudestaan. Anturamuotit asennetaan ja tuetaan suunnitelmien mukaan siten, että betonointi täyttää mittatarkkuusvaatimukset ja muotit kestävät valupaineen (ks. kuva 8). Jos työ tapahtuu talvella, muotit suojataan lumisateelta ennen valua ja talvella raudoitteisiin asennetaan lämpölanka millä varmistetaan, ettei valettu betoni jäädy. Raudoitteet asennetaan muottien sisään tukien varaan. Tuet pitää teräkset irti pohjasta ja muotista sekä varmistavat normien mukaisen suoja betonipeitteen. (Ratu 0402 Raudoitus. Menekit ja menetelmät. 2012, 9.)

Ennen perustusten valun aloittamista huolehditaan, että muottien pohjat ovat puhtaat (Ratu 0403 Betonointi. Menekit ja menetelmät 2012, 8). Betonoinnin jälkeen pinta hierretään oikeaan tasoon. Seuraavana aamuna anturamuotit voidaan purkaa ja siirtää ne uuteen paikkaan lisäksi paikat siivotaan, ettei maaperään jää orgaanista jätettä (kuva 9).



KUVA 9. Valmiit perustukset (Haaranen 2022)



KUVA 10. Perustusten rakentamisen työvaiheet (Tolonen 2022)

4 TEHTÄVÄSUUNNITTELU

4.1 Aloitus

Tehtävä on työkauppa, aliurakka tai muu yleensä yhden työryhmän toteuttama työkokonaisuus rakennustyömaalla (RATU S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. 2010, 1). Tehtäväsuunnittelu kohdistuu ainoastaan yhteen tehtäväkokonaisuuteen, ja se ei tarkastele koko työmaata viikkosuunnitelman tavoin.

Tehtäväsuunniteluun kuuluu tehtävän aikataulun, kustannustavoitteiden ja laatuvaatimusten tarkistaminen sekä resurssien tarkistaminen mitä työssä tullaan tarvitsemaan ja lisäksi riskien arviointi, ja työturvallisuuden varmistaminen. Tehtäväsuunnittelulla tullaan ehkäisemään mahdollisesti esiintyviä ongelmia työssä, ja varmistetaan, että työhön kuuluvat edellytykset ovat kunnossa, kun työtehtävä aloitetaan. Tehtäväsuunnitelma antaa välineet työnaikaiseen johtamiseen ja sen valvontaan. Näin laatu- ja aikataulupoikkeamat tunnistetaan ajoissa ja niihin voidaan puuttua. (RATU S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. 2010, 1.)

4.2 Työn sisältö

Tehtäväsuunnittelun ensimmäinen toimenpide on selvittää tehtävän sisältö, ja työtehtävään kuuluvat tehtävät sekä työn laajuus. Sisällön pitää vastata sovitun tai suunnittelun työkaupan tai aliurakan sisältöä.

Alkutilassa työryhmä vastaanottaa työtehtävän ja kohteen. Työryhmälle on jaettu luettelu mistä selviää työnsisältö sekä tehtävään kuuluva osatehtäväluettelo. Luettelossa on otettu huomioon tai pois suljettu työt, jotka koskevat työryhmää. Työt mitkä yleisesti kuuluvat työryhmälle ovat kohteen siivous, siirrot, suojaukset ja jälkihoito. Lopuksi työkohte luovutetaan seuraavalle työryhmälle. (RATU S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. 2010, 8.)

4.3 Aikataulun laatiminen

Tehtävän kustannus- ja aikataulutavoitteet kootaan hankkeen tavoitearviosta, yleisaikataulusta ja hankintasuunnitelmasta. Tehtävän aikataulun toteutuminen merkitään paikka-aikakaavioon tai vinjettikuvaan esimerkiksi viikon välein. (Mäki 2002, 8.) Työryhmän kokoa tai tehtävän sisältöä voidaan muuttaa, niin että työryhmälle saadaan mahdollisimman täydet työpäivät ja tehtävä tahdistuu työmaan muihin tehtäviin nähden. Työtehtävän tulee edetä häiriöttä työpisteeltä toiselle, niin ettei kohteessa työskentele samaan aikaan montaa työryhmää. (Mäki 2002, 6.) Tehtävälle laaditaan välitavoitteita ja yleisaikataulun suunniteltu kesto on pilkottu kohteiden mukaisiksi tavoitteiksi niin, että tehtävä voidaan aloittaa ja se valmistuu suunnitelmien mukaan. Eteneminen voidaan esittää vaikkapa paikka-aikakaaviona tai vinjettikuvana. (Mäki 2002, 6.)

4.4 Laatuvaatimukset

Työtehtävän laatuvaatimukset kerätään työselostuksesta ja hankeasiakirjoista. Laatuvaatimukset koskevat materiaaleja, työn tekemistä, mittatarkkuutta ja valmiiden pintojen ulkonäköä. Laatuvaatimukset pitää esittää tehtäväsuunnitelmassa selkeästi. Laatuvaatimusten kaikki viittaukset lähteisiin esimerkiksi Rakennustöiden yleisiin laatuvaatimuksiin (RYL). Viittaukset kirjoitetaan auki selkeästi, jolloin laatuvaatimus välittyy tarkasti suunnitelman lukijalle. Työnaikana tarkistettavista asioista voidaan laatia lista ja niistä esitetään ohjeet, mistä työntekijä voi todeta laatuvaatimusten täyttymisen työn aikana. Tarja Mäki (2007, 7) Mittaviiva Oy:stä on käsitellyt tehtäväsuunnittelua artikkelissaan "Tehtäväsuunnittelu työmaan johtamisen välineenä". Suunniteltavia ohjaus- ja laadunvarmistustoimia Mäen (2007, 7) mukaan ovat mm. Aloituspalaveri, aikataulujen ja kustannusten ohjaus sekä seuranta. Mallityön tarkastus, kokeet ja mittaukset ovat työnaikaisen laadunvarmistuksen ja ohjauksen vaiheita. Olennaisen osana työnlaadun seurantaa ovat myös ohjaus- ja palautepalaverit. (Mäki 2002, 7.)

4.5 Tehtävän resurssit

Tehtävän tarvittavat resurssit ovat työryhmä, materiaalit, koneet, kalusto. Ongelmina resursseissa voi olla väärätyöjärjestys, jonka takia tehtävä tulee suunnitella tarkasti. Työryhmän koko pitää olla sopiva eikä liian iso tai liian pieni.

4.6 Kustannukset

Tehtävän kustannukset koostuvat työ, materiaali- ja kalustokustannuksista. Työkustannukset saadaan laskettua kokonaistyömenekin ja käytetyn tuntihinnan tulona ja kustannuksiin lisätään, sosiaalikulut ja ALV jos ne sisältyvät myös vertailusummaan. (Ratu S-1228, 2010, 14.) Materiaalikustannukset lasketaan kokonaismateriaalimenekin ja yksikköhintojen tulona. Hukan määrään vaikuttaa työkohteen suunnittelu ja materiaalin laatu. Kalustokustannukset muodostuvat vuokrausajan ja vuokrahintojen tulona. Kalusto ja materiaalikustannuksissa pitää ottaa huomioon mahdolliset alennukset ja rahtikulut. Saatua kustannusarviota verrataan tavoitearviossa esitettyyn summaan. Tarkistuksessa katsotaan, saadaanko työ tehtyä siihen varatulla summalla.

5 TYÖMAAN TEHTÄVÄKORTIT

Työmaan tehtäväkorteilla (kuva 10) on lukuisia tehtäviä ja niillä pystytään selkeyttämään työvaiheiden aloituspalavereita, työvaiheiden seurantaan ja niiden etenemistä. Korteista selviää työtehtävän kalustontarve, materiaalit, aikataulu, suunnitelmat, talous, työturvallisuus, mittaukset, logistiikka yms. Työnjohtajan on helppo seurata kortin avulla missä vaiheessa työvaihe on ja mitä tarkistuksia hänen pitää seuraavaksi tehdä. Ja korttien avulla voidaan ennakoida ennen työnaloitusta esimerkiksi hankkimalla oikealaiset kiinnitystarvikkeet, kalusto ja työturvallisuuteen liittyvät välineet.

Korttien lisäksi liitteenä on työturvallisuussuunnitelma (TTS), (kuva 12) joka pitää tehdä aina ennen työvaiheen aloitusta. Työn turvallisuussuunnitelmalla poistetaan turvallisen työnteon esteitä. Työnjohtajan vastuulla on, että suunnitelma tehdään yhdessä työntekijöiden kanssa jokaisesta alkavasta työmaan tehtävästä sekä jokaisen korkean riskin työvaiheesta.

Kuvassa 11 on saunan rakentamisen tehtäväkortti, josta selviää esimerkiksi työvaiheen materiaalit, koneet ja kalusto, työturvallisuus, kiinnitystarvikkeet yms. Ja näin ollen kortin avulla on helppo valvoa, että kaikki hankinnat on tehty valmiiksi ennen kuin työvaihe aloitetaan.



Tehtäväkortti sauna

	Tarvitaan	Ei Tarvita	Ok
Aloitukset			
-aloituspalaveri			
-suunnitelmat			
-aikataulu			
-talous			
-työturvallisuus			
TTS suunnitelma			
-liite			
Tavoitteet			
-aikataulu			
-turvallisuus			
-laatu			
-talous			
Mittaus			
-korot			
Kiinnitystarvikkeet			
-naulat			
-ruuvit			
-pikanaulat			
-betoniruuvi			
Koneet ja kalusto			
-mittauskalusto (laser)			
-vatupassi			
-akkuruuviakone			
-runkonaulain			
-viimeistelynaulain			
-piistosaha			
-katkaisusirkkeli			
-käsisirkkeli			
Materiaali/logistiikka			
-jät huolto			
-materiaalin toimitus			
-materiaalin välivarastointi			
Materiaali			
-paneelit			
-runkotavara			
-eristeet			
-alumiinipaperi			
-teippi			
Sähkö			
-työpisteen valaistus			
-roikat			
-työkohteen työaikainen sähköistys			
Seuranta			

-laatu			
-turvallisuus			
-siisteys			
Tarkistus			
-laatu			
-aikataulu			
-talous			
-siisteys			
-turvallisuus			
Työntekijän laadunvarmistus			
-laatuksiteerit			
-työturvallisuus (valaistus, siisteys, henkilökohdaiset suojaimet)			
Pistotarkastus (työnjohtaja)			
-laatu			
-siisteys			
-turvallisuus			
Luovutus tarkastus			
-talous			
-laatu			
-aikataulu			
Huomautukset			

KUVA 11. Työmaan tehtäväkortti (Tolonen 2022)

6 POHDINTA

Opinnäytetyössä oli tavoitteena tuottaa tilaajalle työmaan tehtäväkortit, joilla voidaan helpottaa työvaiheiden aloituspalavereita ja työtehtävien valvontaa. Työhön asetetut tavoitteet toteutuivat loistavasti ja tilaaja oli tyytyväinen ja kortit saatiin toteutettua laadukkaasti.

Työssä saatiin tuloksena työmaan tehtäväkortit ja niiden liitteeksi työturvallisuussuunnitelma (TTS). Teoriaa saatiin käsiteltyä laajasti työn suunnittelun aikana ja juuri sitä teoriaa mihin kortit pohjautuvat. Työn aikana pidin yhteyttä tilaajaan ja tein tiivistä yhteistyötä heidän kanssaan.

Työssä käsiteltiin laajasti eri työvaiheita kuten saunan rakentaminen, perustusten rakentaminen ja elementtiasennus. Näin ollen lukijalle selviää mistä työmaan tehtäväkortit koostuvat. Korteista on selvittävä lukuisia asioita kuten laatu, talous ja aikataulu yms.

Työn haasteina mielestäni oli työn laajuus, koska työ olisi voinut laajentua liian suureksi helposti, joten sen takia piti pitää tiukka linja mitä työssä käsitellään. Ja toinen haaste oli korttien rungon rakentaminen Excel-ohjelmalla, josta ei ollut kokemusta paljoa ja koulussa on opetettu hyvin vähän.

Opinnäytetyö onnistui, vaikka työ oli laaja ja siihen piti ottaa huomioon monia tärkeitä asioita kuten laatu, talous, aikataulu ja työturvallisuus. Riskinä oli, että työ voi kasvaa liian laajaksi, joten työssä piti pitää tiukka linja mitä käsitellään. Työn tavoitteena oli tuottaa tilaajalle tehtäväkortit, joita he voivat muokata eri työvaiheille sopiviksi. Valmistuneet tehtäväkortit on onnistuneet hyvin, ja ne ovat muokattavissa eri työvaiheisiin, kuten oli suunniteltu.

Olen erittäin tyytyväinen tuloksiin, mitä sain työn valmistuessa. Kasvoin itse ammatillisesti opinnäytetyötä tehdessä ja sain hyvää oppia tulevaan ammattiini. Etsiessäni materiaalia työhön, opin myös monia uusia asioita, jotka tulevat olemaan isossa roolissa työnjohtajan työssä. Tilaajalta olen saanut positiivista palautetta työstä, ja tilaaja on ollut tyytyväinen kortteihin. Tehdessäni työtä pidin tiiviisti yhteyttä tilaajaan ja näin ollen työn tekeminen oli suhteellisen vaivatonta.

LÄHTEET

- Kankainen, Jouko & Junnonen, Juha-Matti 2014. Urakoitsijan sopimusasiat. Tampere: Tammerprint Oy
- Keppo, Juhani 2005. Pientalon perustustyöt. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy
- Koskinen, Kari 2008. Saunan suunnittelu. Hämeenlinna: Rakennustieto Oy
- Mäki, Tarja 2002, Rakentajain kalenteri. Tehtäväsuunnittelu työmaan johtamisen välineenä. Mittaviiva Oy <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020503.pdf>
- Ratu 0397 Lautamuottityö, Menekit ja menetelmät 2012. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- Ratu 0402 Rauditus, Menekit ja menetelmät 2012. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- Ratu 0403 Betonointi, Menekit ja menetelmät 2012. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- Ratu 0424 Puuelementtirakentaminen, seinät, Menekit ja menetelmät 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- Ratu 0434 Saunan puutyöt, Menekit ja menetelmät 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- Ratu KI-6031 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- RATU S-1228 Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- RP-Karmi Oy, Toimintakäsikirja 2021. Dokumentti yrityksen hallussa
- RT 91-11257 Saunan tilojen suunnittelu 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- RT 91-11258 Saunan rakenteet ja lauteet 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- RT 91-11260 saunan ilmanvaihto, lämmitys, valaistus ja sähköasennukset 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 22.2.2022
- Siikanen, Unto 1998. Puurakennustensuunnittelu Helsinki: Rakennustieto Oy
- Vuorela, Kari, Urpola, Jussi & Kankainen, Jouko 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Espoo: Otava-media Oy

