



Karelia-ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Martta-kahvion rakennuttaminen

Niina Hiltunen,
Kiril Pippola,
Juho Leppänen

Opinnäytetyö, marraskuu 2023

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2023
Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä(t)

Niina Hiltunen, Kiril Pippola ja Juho Leppänen

Nimeke

Martta-kahvion rakennuttaminen

Toimeksiantaja

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena oli rakennuttaa Martta-kahvio ja piirakkapaja Joensuun torille. Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy toimi rakennusten tilaajana ja opinnäytetyöntekijät rakennuttajana. Projektissa arkkitehti toimi pääsuunnittelijana ja rakenne-, sähkö- ja LVI-suunnittelijat toteuttivat omat osa-alueensa. Pohjois-Karjalan koulukuntayhtymä, Riveria rakensi rakennukset. Tavoitteena oli rakennuttaa torille kaksi noin 30 neliömetrin ko-koista CLT-rakennusta, joista toisessa on kahvio ja toisessa piirakkapaja eli keittiö.

Opinnäytetyö oli lähestymistavaltaan toiminnallinen ja siinä toteutettiin projektijohtami-nen, aikataulutus, rakenneosien kilpailutus, määrälaskennat, työmaasuunnitelman sekä turvallisuussuunnitelman laadinta. Opinnäytetyön aikana tehtiin oppilaitosyhteistyötä. Projektin läpiviemiseen oli ajallisesti hyvin rajallinen puolen vuoden aikaikkuna, jonka li-säksi rakennusten arkkitehtuuri ja pieni koko loivat omat haasteensa projektiin yhdessä opiskelijatoteutuksen kanssa.

Opinnäytetyön tavoite toteutui ja uusi Martta-kahvio Joensuun torille avattiin touko-kuussa 2023. Opinnäytetyön aikana havaittiin hieno potentiaali Karelia amk:n ja Pohjois-Karjalan Koulukuntayhtymä Riverian yhteistyössä, jota kannattaa edistää myös jatkossa. Työn aikana nousi lisäksi esille rajapintojen sopimisen tärkeys, eli sen määrittämiseen mikä kuuluu kenellekin, kannattaa käyttää aikaa jo alussa.

Kieli
suomi

Sivuja 87
Liitteet 3
Liitesivumäärä 11

Asiasanat

rakennuttaminen, oppilaitosyhteistyö, projektityöskentely



THESIS
November 2023
Degree Programme in Construction Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author (s)
Niina Hiltunen, Kiril Pippola ja Juho Leppänen

Title
Construction Contracting of Martta-kahvio

Commissioned by
Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy

Abstract

The aim of the thesis was to build a Martta-kahvio and a pie workshop in Joensuu marketplace. Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy was the client for the buildings, and the thesis authors were the building developers. In the project, the architect was the main designer and the structural, electrical and HVAC designers implemented their own areas. The buildings were constructed by North Karelia Municipal Education and Training Consortium Riveria. The goal was to build two CLT buildings of approximately 30 square meters at the marketplace, one of which has a cafe and the other a pie workshop, in other words, a kitchen.

The thesis was functional in its approach and included project management, scheduling, tendering of structural components, quantity surveying, site planning, as well as the development of safety plans. During the thesis, there was cooperation between educational institutions. There was a very limited timeframe of half a year to complete the project, and in addition, the architecture and the small size of the buildings created their own challenges for the project together with the student involvement.

The goal of the thesis was achieved, and the new Martta-kahvio at Joensuu marketplace was opened in May 2023. During the thesis, a great potential was discovered in the cooperation between Karelia and Riveria, which should also be promoted in the future. During the work, the importance of agreeing on interfaces also came up, it is worth spending time at the beginning to determine which part of the project belongs to whom.

Language
Finnish

Pages 87
Appendices 3
Pages of Appendices 11

Keywords
construction contracting, co-operation with educational institutions, project work

Sisältö

1	Johdanto	1
1.1	Opinnäytetyön tausta	1
1.2	Opinnäytetyön tavoite	2
1.3	Työn rajaus	3
1.4	Työn eettisyys	4
2	Rakennusprojektin hallinta	5
2.1	Projekti ja sen johtaminen yleisesti	5
2.1.1	Projekti työskentelyn menetelmänä	5
2.1.2	Projektin organisointi ja aloitus	7
2.1.3	Projektin ohjaus	11
2.1.4	Riskien hallinta projektissa	15
2.1.5	Projektin johtaminen	17
2.1.6	Projektin raportointi ja päättäminen	20
2.2	Rakennuttaminen	21
2.2.1	Rakentamisen merkitys	21
2.2.2	Rakennushankkeen vaiheet	23
2.2.3	Rakennushankkeen osapuolet	23
2.2.4	Rakennuttamisen sisältö	26
2.3	Määrälaskenta ja hinnoittelu	30
2.4	Rakennushankkeen hankinnat	33
2.4.1	Hankintojen määritelmä	33
2.4.2	Hankintojen suunnittelu	34
2.4.3	Yksityisten hankintojen valmistelu ja kilpailutus	37
2.4.4	Yksityinen kaupan teko ja hankintatapahtuman päättäminen	38
2.4.5	Julkinen hankinta ja sen vaiheet	39
2.5	Rakennushankkeen toteutuksen suunnittelu	40
2.5.1	Aikataulun laadinta projektinjohdon näkökulmasta	40
2.5.2	Resurssisuunnittelu	43
2.5.3	Logistiikan suunnittelu	44
2.5.4	Työturvallisuus	46
2.5.5	Laadunvarmistus	47
3	Opinnäytetyössä käytetyt menetelmät	48
4	Martta-kahvio-projektin johtaminen	49
4.1	Kokonaiskuvan luominen	49
4.2	Toimijoiden yhteen sovittaminen	49
4.3	Kommunikaatio ja tiedonkulku	50
4.3.1	Rakennusalan kommunikaatio	50
4.3.2	Kommunikaatio projektin aikana	51
4.3.3	Projektin aikaiset kokoukset	52
4.3.4	Kommunikoinin haasteet	53
5	Hankintojen organisointi	55
5.1	Tarveselvitys ja hankesuunnitelma	55
5.2	Määrälaskenta	56
5.3	Kilpailuttaminen	57
5.4	Hankinta-aikataulu ja hankinnat	59
5.4.1	Hankinta-aikataulun luominen	59
5.4.2	CLT	60

5.4.3	Kattotuolit.....	60
5.4.4	Pergola	63
5.4.5	Täydentävät hankinnat ja rakenne osat	64
5.4.6	Tilaaajan hankinnat.....	65
6	Työmaatuotannon suunnittelu.....	67
6.1	Yleisaikataulu.....	67
6.2	Aikatauluohjelma Tocoman	68
6.3	Ajankäytön suunnittelu.....	68
6.4	Rakennusten kokoamispaikan etsintä	69
6.5	Elementtien pystyttäminen Kontiolahdella	70
6.6	Rakennusten viimeistely torilla.....	72
6.7	Logistiikka rakennusten siirtämiseksi.....	76
6.8	Turvallisuus.....	77
6.9	Rakentamisen aikana havaitut haasteet.....	77
7	Oppilaitos- ja työelämäyhteistyö	79
8	Tulokset	80
9	Pohdinta.....	83

Liitteet

Liite 1	Kilpailutus pohja
Liite 2	Aikataulu
Liite 3	Turvallisuussuunnitelma

Käsiteluettelo

TILAAJA

Rakentamisen eri luvat haetaan rakennushankkeeseen ryhtyvän nimiin. Arkikielessä tätä henkilöä kutsutaan usein rakennuttajaksi tai kohteen tilaajaksi. Tilaaja huolehtii hankkeen läpiviennistä rakennuslupien, lakien sekä asetusten mukaisesti. (Junnonen & Kankainen 2020, 14.)

RAKENNUTTAJA

Rakennuttajan keskeisiä tehtäviä on ohjata sekä koordinoida hanketta ja sen osapuolia siten, että jokaisella hankkeen osapuolella on edellytykset toimia sekä hyödyntää oma osaamisensa parhaiten. Rakennuttajan vastuulla on hankkeen toteutus edellytysten selvittäminen ja varmistaminen, organisointi, viranomaislupien hankinta, suunnitelmien luonti ja suunnittelun sekä rakentamisen järjestäminen, ohjaus ja valvonta. (Junnonen & Kankainen 2020, 14.)

RAKENTAJA

Rakentaja on henkilö, yritys tai organisaatio, joka vastaa rakennusprojektin fyysisestä toteutuksesta. Rakentajan päätehtävänä on rakentaa suunnitellut rakenteet ja tilat noudattaen suunnitelmia, aikatauluja ja laatuvaatimuksia. (Junnonen & Kankainen 2020, 15.)

MÄÄRÄLASKENTA

Määrälaskenta on rakennus- ja rakennesuunnittelun prosessi, jossa lasketaan ja arvioidaan rakennusprojektin tarvitsemien materiaalien määrät pinta-aloittain tila tilalta ja resurssien määrät sekä työmenekit työvaiheittain. Määrälaskennan tarkoituksena on luoda tietopohja kustannusarvioille. (Ratu KI-6033, 2018, 24–25.)

CLT

CLT, eli ristiinliimattu puulevy (Cross-Laminated Timber), on rakennusmateriaali, joka koostuu useista toisiinsa ristikkäin liimatuista puukerroksista. Materiaali on suosiossa rakennusteollisuudessa sen kestävyys, ympäristöystävällisyyden ja nopean asennettavuuden vuoksi. (Puuinfo 2022.)

KATTOTUOLI

Kattotuoli on rakenteellinen osa, joka muodostaa katon tukirakenteen. Se on suunniteltu tukemaan kattorakennetta ja jakamaan sen paino tasaisesti rakennuksen seinille ja perustukselle. Kattotuolit ovat yleensä valmistettu puusta, teräksestä tai muista kestävästä materiaaleista, ja niiden muoto vaihtelee rakennuksen tyylistä ja tarpeista riippuen. (Alma Media 2023.)

LVI

LVI tulee sanoista lämpö, vesi ja ilmastointi. LVI-suunnittelijan tehtävänä on suunnitella näiden komponenttien toimivuus ja hallinta rakennuksessa. (Putkityöt Vantaa 2023.)

RT-KORTISTO

Koostuu säännökorteista, ohjekorteista, laatuvaatimuksista ja tuotekorteista. Kortisto sisältää rakennusalan ohjeita, lakeja ja määräyksiä, joiden viitteissä ammattilaisten on hyvä toimia. (Rakennustieto 2023.)

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta

Syksyllä 2022 Pohjois-Karjalan Martat ry lähestyi Karelia-ammattikorkeakoulua (myöhemmin Karelia) yhteistyöpyynnöllä koskien Joensuun torille kesällä 2023 tulevaa uutta Martta-kahviota. Marttojen toiveena oli, että arkkitehtitoimisto suunnittelisi rakennukset, jolloin Karelialta tulisi rakenteisiin ja rakentamiseen liittyvää osaamista. Tämän jälkeen Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä Riveria (myöhemmin Riveria) rakentaisi rakennukset.

Suunnittelua ei opiskelijatyönä Karelian kautta pystytty järjestämään, johtuen ajanpuutteesta ja työn vaativuudesta, joten ehdotettiin suunnittelutyön ulkoistamista ammattilaisille. Kolme Karelian opiskelijaa kiinnostuivat projektista niin, että he lähtivät projektiin mukaan rakennuttajan roolissa johtamaan hanketta tilaajan apuna. Tämän jälkeen projektista muokattiin opinnäytetyön aihe, sillä projektista tuli tarpeeksi laaja, ja se täytti opinnäytetyön kriteerit. Rakennusprojektin läpivieminen Pohjois-Karjalan Martat Ry:ltä siirtyi Marttapalvelut Oy:n alaisuuteen Marttojen päätöksellä.

Marttajärjestö on Helsingissä 1899 perustettu naisyhdistys, jonka alkuperäisenä ajatuksena oli kotien hyvinvoinnin parantaminen (Martat 2023a). Marttajärjestö jakautuu valtakunnalliseen, alueelliseen ja paikalliseen toimintaan, jonka keskiössä ovat jäsenet. Keskusjärjestö toimii tänäkin päivänä Helsingissä. Suomessa on useita marttapiirejä eli, alueellisia toimipisteitä. Tämän lisäksi marttapiireissä on maanlaajuisesti noin tuhat yhdistystä ja toimintaryhmää. Järjestöllä on 40 000 jäsentä. (Martat 2023b.)

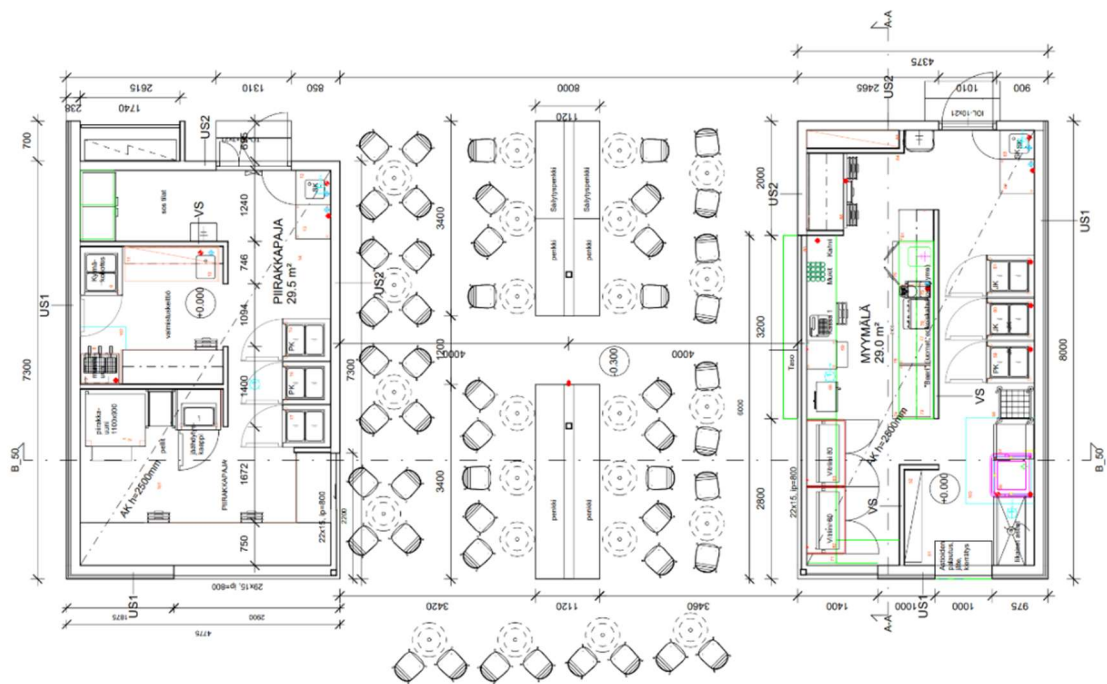
Pohjois-Karjalan Martat on marttapiiri Pohjois-Karjalassa. Pohjois-Karjalan Martat pyörittävät piirakkakoulua, tekevät podcasteja ja toteuttavat jopa virtuaalimarttailtoja. Näiden Marttojen kursseilla pääsee oppimaan niin kotitaloudesta ja ravitsemuksesta aina puutarhanhoitoon ja ympäristöön. Järjestötoiminnan yhteyteen on vuonna 1999 perustettu Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy

vastaamaan yritystoiminnasta, eli Martta-kahvion sekä koti- ja siivousapua tarjoavan Kotiavun toiminnasta. (Martat 2023c.)

1.2 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada fyysiset Martta-kahvio sekä piirakkapaja rakennukset Joensuun torille vappuun mennessä. Opinnäytetyöntekijät olivat projektissa rakennuttajaosapuolena auttamassa Marttoja rakentamiskokonaisuuden toteuttamisessa. Toteutuksessa otettiin huomioon Marttojen arvot: Yhdessä tekemisen ilo, kestävät valinnat ja avoimuus.

Rakennukset ovat kooltaan noin 30m² kokoisia CLT-rakennuksia, jotka jäävät kiinteiksi rakennuksiksi Joensuun torille. Rakennusten pohjapiirustukset on nähtävissä kuvassa 1. Rakennuksista Martta-kahvion puolella on ulosaukeava palvelutiski, kylmälaitteita sekä astioiden pesualue. Piirakkapaja rakennuksessa on leipomistasot, joiden edestä ikkunat avautuvat, että asiakkaat pääsevät katsomaan esimerkiksi piirakoiden valmistamista ja puhumaan pajalla työskentelevien marttojen kanssa. Piirakkapajan puolella on kylmälaitteita sekä ruuan valmistukseen tarvittavia koneita, kuten piirakkauuni ja rasvakeittimet. Sosiaalililat löytyvät piirakkapajan puolelta.



Kuva 1. Pohjapiirustus (Korkeela 2022).

Opinnäytetyönä oleva projekti sisälsi projektin aikataulutuksen, hankintojen kilpailutuksen rakenneosien osalta, hankintojen aikataulutuksen, elementtien ka-
sauspaikan etsimisen ennen rakennusten torille siirtämistä, määrälaskennan,
työmaasuunnitelmien sekä turvallisuussuunnitelman laadinnan ja yhteistyön or-
ganisoimisen projektin eri osapuolten välillä.

1.3 Työn rajaus

Karelia opiskelijoiden aika ja kokemus ei olisi riittänyt rakennesuunnitteluun ja rakennesuunnittelun toteuttaminen opiskelijatyönä olisi ollut kokonaisaikataulun kannalta liian aikaa vievää. Martat tarvitsivat kuitenkin apua projektijohtoon ja projektin läpiviemiseen. Nämä huomioiden päädyttiin siihen, että opinnäyte-
työssä Karelian opiskelijat toimivat projektissa niin sanottuna rakennuttajana,
Martat tilaajana ja Riveria rakentajana. Arkkitehti toimi pääsuunnittelijana ja hoiti rakennusluvat yhdessä tilaajan kanssa. Kaikki suunnittelu, rakennus-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelu oli ulkoistettu ja niistä vastasivat omat suunnittelijat osaamisalueidensa mukaan.

Riveria hoiti projektissa elementtien pystytyksen, sekä rakenteisiin liittyvän rakentamisen, osan pintakäsittelyistä, sähkön ja LVI:n toteutuksen sekä rakennusten siirron rakennuspaikalta torille. Työnjohdon osuus jakautui siten, että Riverian opettajat hoitivat omien oppilaidensa työnjohdon rakentamisen aikana ja tilaaja palkkasi ammattilaisen vastaavan työjohtajan tehtäviin.

Opinnäytetyö aloitettiin projektin kokonaisuuden kartoittamisella. Piti luoda projektista kokonaiskäsitys, jotta tiedettiin missä vaiheessa projekti on menossa, ja kuinka Martat haluaisivat projektin toteutettavan. Tämän jälkeen suunniteltiin aikataulu, jossa projektin läpivieminen olisi konkreettisesti ja realistisesti mahdollista. Seuraavaksi laskettiin kriittisten materiaalien määrät, ja kilpailutettiin ne. Lopulliset hankintapäätökset tehtiin yhdessä Marttojen kanssa.

Opinnäytetyöntekijät aikatauluttivat hankintojen logistiikan siten, että työmaa pystyi toimimaan mahdollisimman sujuvasti. Tämän lisäksi opinnäytetyöhön sisältyi paljon projektinjohtamista, jonka tarkoituksena oli saada tieto kulkemaan eri toimijoiden välillä. Opinnäytetyön aikana tehtiin myös paljon oppilaitosyhteistyötä, jonka sujumista raportoitiin opinnäytetyön yhteydessä.

Opinnäytetyö jaettiin kolmeen osaan, jotka ovat projektijohtaminen, hankintojen hallinta ja työmaasuunnittelu. Näin jokaiselle opiskelijalle taattiin selkeä osa-alue toteutuksessa. Käytännön työssä kaikkia osa-alueita toteutettiin hieman yhdessä, mutta kuitenkin niin, että vastuita painotettiin.

1.4 Työn eettisyys

Eettisestä näkökulmasta opinnäytetyö oli monelta kannalta mielenkiintoinen. Opinnäytetyössä huomioitiin hyvän tieteellisen käytännön periaatteet (TENK, 2023,12.). Eettisyyden ajatellaan tässä opinnäytetyössä olevan yhteiskunnan arvojen mukainen ja yhteiskunnan toimintaa edesauttava toiminta. Kuinka valinnoilla voidaan edesauttaa yhteiskuntaa säilymään mahdollisimman pitkään toimintakuntoisena luonto ja sen monimuotoisuus huomioiden.

Projektissa oli mukana opiskelijoita, jolloin alan tulevat ammattilaiset saivat projektin aikana arvokasta kokemusta. Tämä oli tilaajalta ehkä hieman riskinotto, sillä toteutus ammattilaistyönä olisi varmasti ollut varmempi. Eettisyyden näkökulmasta ratkaisu oli kuitenkin todella kunnioitettava. Tällaisella valinnalla tuetaan nuorten ammatillista osaamista sekä itseluottamusta antamalla heille mahdollisuus ja kokemusta.

Rakennusmateriaaleja valitessa oli pyritty tekemään eettisesti kestäviä ja luonnon kannalta hyviä ratkaisuja. Tämä näkyi esimerkeiksi kantavien rakenteiden ollessa CLT-elementtejä eli puuta. Puu on raaka-aineena uusiutuva materiaali ja se sitoo kasvaessaan hiilidioksidia. Suunnittelussa on huomioitu rakenteiden purkaminen, siirtäminen ja kierrättäminen uuteen kohteeseen myöhemmin. Rakennusten ulkoverhouksessa on käytetty kierto puuta hiillettynä.

Kilpailuttaminen toteutettiin käyttäen mahdollisimman paljon kotimaisia yrityksiä sekä raaka-aineita. Toteuttajina on ollut paljon opiskelijoita sekä paikallisia yrittäjiä. Paikallisten yrittäjien ja yritysten käyttäminen projektissa lisää alueen työllisyyttä ja edesauttaa palveluiden pysymistä alueella.

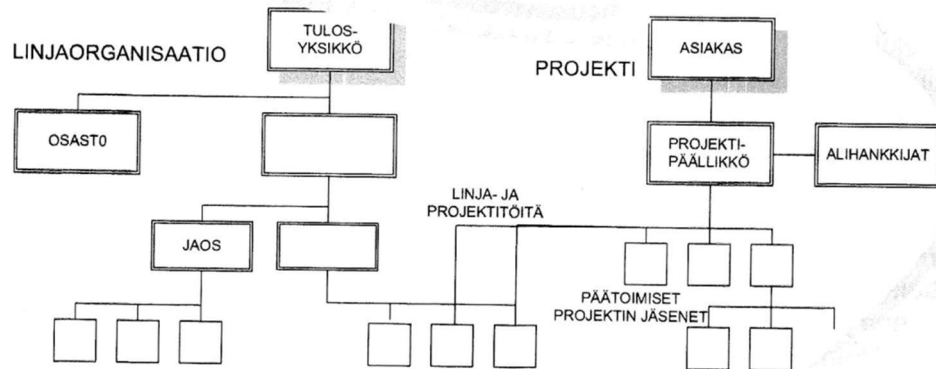
2 Rakennusprojektin hallinta

2.1 Projekti ja sen johtaminen yleisesti

2.1.1 Projekti työskentelyn menetelmänä

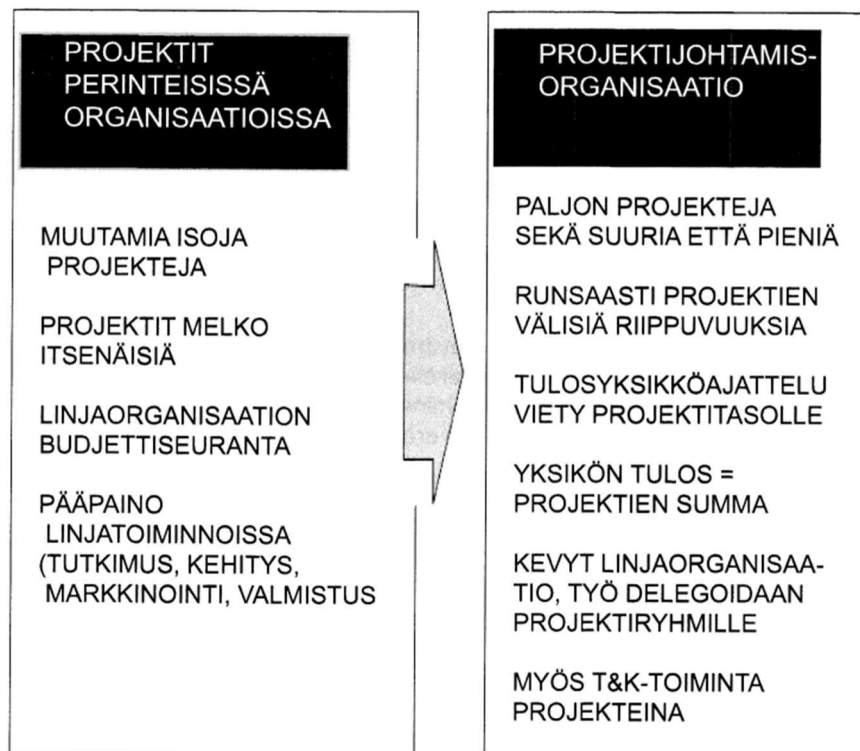
Siihen, että kokonaisuutta voidaan kutsua projektiksi, on tapahtumilla oltava selkeä alku ja loppu. Tämän lisäksi kokonaisuudessa tulee olla selkeä johtamisjärjestelmä, ja toiminnassa suunnitelmallisuus. Projektissa toiminnalla on selkeä tavoite. Toimintaa sekä sen tuloksia tulee voida seurata ja näiden seuranta pitää toteuttaa projektin aikana. Tähän tarkoitukseen on luotu erilaisia laatujärjestelmiä. Projektityöskentelyä verrataan monesti niin sanottuun

linjaorganisaatioon, jossa työtä tehdään jatkuvasti ilman selkeää alkua ja loppua (kuva 2). (Pelin 2011, 11–12.)



Kuva 2. Projektiorganisaatio vs. linjaorganisaatio (Pelin 2020, 12).

Jotta työtä voidaan nimittää projektiksi, sille tulee määritellä selkeät raamit. Tämän takia projekti on onnistuessaan tehokas tapa kehittää toimintaa tai rakentaa toimintaympäristöä. Projektiorganisaation kokoonpanoa tarkennetaan myöhemmässä luvussa, mutta käsitellään organisaatiota ensin kokonaisuutena. Projektiorganisaatiota pystytään muovaamaan projektin mukaan. Organisaatioita pystytään lisäksi muovaamaan projektien määrien mukaan. On erikseen perinteisessä organisaatiossa olevia projekteja ja projektien ympärille muodostettuja organisaatioita eli niin sanottuja projektijohtamisorganisaatioita. Näiden eroja nähdään kuvassa 3. Monesti projektiluontoiset työtehtävät ovat määräaikaisia ja projektin loppumisen jälkeen tehtävät määritellään uudelleen. Joskus työsuhde voidaan kokonaisuudessaan määritellä vain projektin ajaksi. (Pelin 2011, 12–13.)



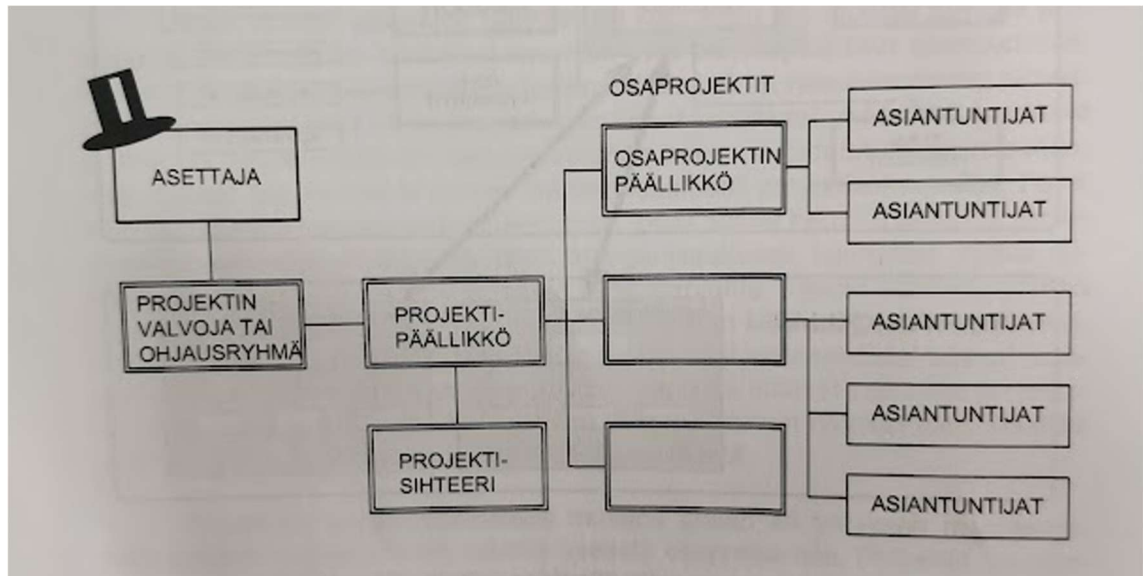
Kuva 3. Projektijohtaminen (Pelin 2020, 14).

Projektityössä on myös haasteita. Hyviä projektijohtajia on hankala löytää juuri silloin, kun niitä tarvittaisiin. Siksi olisikin hyvä kouluttaa projektijohtajia pikkuhiljaa etukäteen ennen varsinaista tarvetta. Projektien määräaikaisuus saattaa karkottaa hyviä projektityöntekijöitä, sillä heidän voi olla hankala sitoutua työhön vain määräajaksi. Projektin loppua kohden voi osa projektin työntekijöistä alkaa katselemaan uusia työpaikkoja tai jopa hakeutumaan uusiin tehtäviin. Projektityöskentelyn haittana voivat näkyä myös kaikenlaisen työskentelyn kutsuminen projekteiksi, jolloin todelliset projektin kriteerit täyttävät projektit peittyvät masaan. (Pelin 2011, 15–16.)

2.1.2 Projektin organisointi ja aloitus

Projektissa on vahva organisaatio, jonka kokonaisuudesta on esimerkki kuvassa 4. Jokaisella projektilla on aina asettaja ja projektille valitaan päällikkö, joka vastaa projektin kulusta. Näiden lisäksi projektille valitaan johtoryhmä tai valvoja, joka valvoo projektin etenemistä. Projektilla on myös sihteeri ja

valinnainen määrä projektiryhmän jäseniä, jotka toteuttavat projektia työskennellen siinä joko kokoaikaisesti tai osa-aikaisesti. (Pelin 2011, 52.)



Kuva 4. Projektiorganisaatio (Pelin 2020, 54).

Projektin organisointiin ja käynnistämiseen on hyvä käyttää aikaa. Projektin käynnistämisessä määritellään projektille tavoitteet sekä projektiryhmä. Organisaation ja ryhmän määrittämisen jälkeen tehdään mahdollisimman selkeä tehtävien ja vastuiden jako. Tehtävien jaon apuna voi käyttää esimerkiksi vastuunjakomatriisia, jollainen on nähtävissä kuvassa 5. Tällaisen luominen voi tuntua alkuun työläältä, mutta kerran hyvin tehtyä matriisia voi muokata seuraaviin projekteihin, jolloin prosessi helpottuu. (Pelin 2011, 58.)

VASTUUNJAKOMATRIISI

Projektin nimi	Projektin no
----------------	--------------

V = VASTAA TEHTÄVÄSTÄ
T = TARKASTAA

☺ = TEKEE TYÖN
H = HYVÄKSYY

Henkilön nimi										
Tehtävä tai asiakirja	Tilaja	Ohjausryhmä	Projektipäällikkö	Suunnittelupäällikkö	Suunnittelija	Työnjohto	Ostaja	Viranomainen	Laatupäällikkö	
Projektiehdotus	V	H								
Lähtötiedot	V		T							
Projektisuunnitelma		H	☺							
Ympäristövaikutusten arviointi	V		T		☺					
Työturvallisuussuunnitelma			T		☺					
Riskianalyysi			V					☺		
Viranomaisluvat			V					H		
Suunnitteluasiakirjat				V	☺					
Hankintamäärittelyt	V			T					T	
Toimittajien valinta			V	T		T	T			
Ostotilaukset ja sopimukset							V			
Toimitusvalvonta							V			
Projektin raportointi		H	V							
Laskujen käsittely			H				T			
Tiedottaminen		H	☺							
Lisätyöt			H			T	T			
Työmaavalvonta						☺				
Projektin vastaanotto	H		T			☺				
Loppuraportti		H	☺							
Takuutarkastukset	V					☺				

Kuva 5. Vastuunjakomatriisi (Pelin 2020, 60).

Projektin alussa resursseja kannattaa käyttää ryhmän tutustumiseen ja ryhmähengen luomiseen. Tämä korostuu projektityöskentelyssä, jossa ryhmän jäsenet voivat olla toisilleen ennestään tuntemattomia. Ryhmäytymiseen sopivat hyvin erilaiset projektin käynnistyspäivät. Projektin onnistuminen on melkein suoraan verrannollinen projektin ryhmähenkeen projektin aikana. (Pelin 2011, 63.)

Selkeiden tehtäväjakojen jälkeen tehdään projektisuunnitelma. Esimerkki projektisuunnitelman sisällöstä näkyvissä kuvassa 6. Hyvä suunnittelu yleensä

lyhentää projektin kokonaiskeston aikaa. Projektin alussa tehtävä suunnitelma ei saa olla liian tarkka ja mennä liikaa työnaikaisiin yksityiskohtiin, vaan sen tulee luoda raamit koko projektille. (Pelin 2011, 74.)

PROJEKTISUUNNITELMA

1. MÄÄRITTELYT

- 1.1 Johdanto ja tausta
- 1.2 Projektin tulostavoitteet
- 1.3 Rajaus ja liittymät

2. ORGANISAATIO

- 2.1 Projektiryhmä
- 2.2 Johtoryhmä
- 2.3 Yhteyshenkilöt

3. TOTEUTUSSUUNNITELMA

- 3.1 Ositus ja toteutusvaiheet
- 3.2 Aikataulu
- 3.3 Tehtäväluettelo
- 3.4 Resurssisuunnitelma
- 3.5 Riskien kartoitus

4. BUDJETTI

- 4.1 Projektibudjetti
- 4.2 Kustannusseuranta

5. OHJAUSSUUNNITELMA

- 5.1 Kokoussuunnitelma
- 5.2 Tiedottaminen
- 5.3 Valvonta ja raportointi
- 5.4 Koulutussuunnitelma
- 5.5 Laadunvarmistus

Kuva 6. Projektisuunnitelman sisältö (Pelin 2020, 75).

Projektisuunnitelmassa täytyy huomioida projektin rajaus sekä kerrata organisaatio ja vastuut. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon riskit ja se, mitä projektin aikana voi mennä pieleen. Suunnitelmassa käsitellään projektin budjetti sekä kuinka siihen päästään ja miten siinä pysytään. Projektin aikana informaation kulkemisen tekijältä toiselle tulisi toimia, ja jo suunnittelu vaiheessa on hyvä sopia, kuinka informaation kulkua hoidetaan. Suunnitelmassa käsitellään lisäksi sitä, kuinka projektia valvotaan ja mitkä asiat ovat valvonnan kannalta kriittisiä kohtia projektissa. Projekti pyrkii saavuttamaan alussa sovitut tavoitteensa ja

siihen pääsemiseen on tiedettävä mitä tehdään, kuka tekee, milloin tekee, miten tekee ja minkä verran tekee. Jos nämä asiat on osattu huomioida suunnittelussa, on projektilla hyvät lähtökohdat toteutua onnistuneesti. (Pelin 2011, 74.)

2.1.3 Projektin ohjaus

Projektia voidaan ohjata erilaisia osa-alueita painottaen, mutta kuitenkin kaikki osa-alueet huomioiden. Ohjattavia osa-alueita on aika, resurssit, kustannukset, sisältö ja muutokset, riskit sekä hankinnat. Projektin johtajalla tulee olla hyvä käsitys näistä kaikista sekä kyky ohjata toimintaa siten, että kaikki alueet ovat hallinnassa. (Pelin 2011.)

Projektin aikataulun merkitys on suuri ja kasvanut entisestään hektisessä maailmassa, jossa kaikki on koko ajan enemmän riippuvaisia toisistaan. Aikataulun viivästykset ovat kalliita, ja toisaalta aikataulun alittamisella voidaan hyvällä tuurilla tuoda isoja tuottoja. Esimerkiksi kokonaisen tehdaslinjaston valmistuminen aikataulua aikaisemmin voi saada tuottoisan toiminnan pyörimään muutaman päivän aikaisemmin, jolloin tuottoa tulee enemmän. Aikataulua mietittäessä on huomioitava aikataulun muutoksien seuraukset; sakot, tuotto, menetetty tuotto, markkinaetu ja maine. Nämä kaikki on arvokkaita asioita työmarkkinoilla. (Pelin 2011, 97–98.)

Aikataulun suunnittelussa on otettava huomioon tehtävien suunnittelu. Tässä hyvänä työkaluna voi käyttää tehtäväluetteloa (kuvassa 7). Tehtäväluettelon laadintaan vastuutetaan se, joka vastaa sen tehtäväosan kokonaisuudesta. Kun tehtävät on luetteloitu, määritellään niiden toteuttamiseen tarvittava aika. (Pelin 2011, 101.)

ID	Tehtävät	Työmäärä	Kesto	Riippuu
1	HANKINTASOPIMUS	2 h	6 d	
2	PROJEKTISUUNNITELMA	4 h	2 d	
3	HANKINTA-AIKAINEN VAKUUS	2 h	2 d	1
4	HANKINNAT	0 h	32 d	3
5	HANKINTA 1	0 h	32 d	3
6	TARJOUSPYYNTÖ	0 h	4 d	
7	TARJOUKSET	0 h	4 d	6FS+2 d
8	TILAUS	0 h	2 d	7
9	TOIMITUS	0 h	20 d	8
10	TYÖMAAKOKOUKSET	6 h	15 d	
11	TYÖMAAKOKOUS 1	2 h	0,25 d	
12	TYÖMAAKOKOUS 2	2 h	0,25 d	
13	TYÖMAAKOKOUS 3	2 h	0 d	
14	URAKOITSIJAPALAVERT	6 h	12,25 d	
15	URAKOITSIJAKOKOUS 1	2 h	0,25 d	
16	URAKOITSIJAKOKOUS 2	2 h	0,25 d	
17	URAKOITSIJAKOKOUS 3	2 h	0,25 d	
18	ASENNUS	0 h	44 d	
19	ASENNUSTARJOUSPYYNNÖT	0 h	5 d	
20	ASENNUSTARJOUKSET	0 h	10 d	19
21	SOPIMUS	0 h	1 d	20
22	TOIMITUS	0 h	20 d	21
23	ASENNUS	0 h	8 d	22
24	KOEKÄYTTÖ	0 h	3 d	23
25	LOPPUTARKASTUS	16 h	1 d	24
26	LUOVUTUSASIAKIRJAT	0 h	1 d	25
27	TAKUUAIKAINEN VAKUUS	0 h	120 d	24
28	KÄYTÖNOPASTUS	0 h	5 d	23
29	VUOSITAKUUTARKASTUS	0 h	1 d	27
30	VAKUUKSIEN VAPAUTUS	0 h	1 d	29

Kuva 7. Tehtäväluettelo (Pelin 2020, 103).

Työmäärän arvioiminen oikein on tärkeää kustannusten arvioimisen kannalta. Työnkeston arviointi tehdään useasti liian optimistisena. Arvioinnissa kokemusperäisen tiedon analysointi ja hyödyntäminen kannattaa ottaa suureen rooliin. Työmäärän arviointiin on luotu yleisesti käytettyjä taulukoita sekä käsikirjoja. Tehtävien järjestysriippuvuus tulee arvioida aikataulua tehtäessä. Jos jokin työtehtävä on aikataulun pitävyyden kannalta todella tärkeä, on sen työpanokseen satsattava resursseja siten, että tällainen työtehtävä valmistuu varmasti aikataulussa. Tehtävien suorittamiseen, ja aikataulussa pysymiseen tarvittavat resurssit on hyvä allakoida, ja näin varmistaa, että resursseja on käytettävissä oikeaan aikaan. (Pelin 2011, 107–108.)

Projektin aikataulussa on niin monta huomioon otettavaa sekä ennustettavaa kohtaa, että aikataulusuunnittelu sisältää paljon heikkouksia. Hyvällä suunnitellulla heikkouksia voidaan minimoida. Projektien aikataulut ovat muutosherkkiä ja nopea reagointi tulleisiin muutoksiin on tärkeää lopullisessa aikataulussa pysymisen kannalta. (Pelin 2011, 107–108.)

Aikataulun seurannan tulee olla projektijohdon puolelta valvottua. Työn edistymistä on seurattava niin projekti- kuin henkilötasolla. Isoimmissa projekteissa yksilöllinen seuranta voi olla haastavaa, ja silloin edistymisen seurannan toteutusta tulee miettiä tarkoin, ettei se syö liikaa resursseja. Teknologia tuo seurantaan lisää liikkumatilaa. Aina ei pääse paikanpäälle tarkistamaan tilannetta, joten voi turvautua esimerkiksi ennalta sovittuun puhelinkokoukseen. Edistymisen seuranta ja siitä raportointi auttaa projektia sekä projektijohtoa reagoimaan muutoksiin. (Pelin 2011, 132.)

Resurssit voidaan jakaa neljään pääluokkaan, jotka ovat raha, henkilöt, koneet ja laitteet sekä materiaalit. Resurssisuunnittelun tavoitteena olisi saada oikeat resurssit käyttöön oikeaan aikaan sekä resurssien optimointi siten, että kuormitus olisi tasaista ja jatkuvaa. Resursseja mietittäessä tulisi aina huomioida tehokas ja todellinen kapasiteetti, joka projektiin on käytettävissä, jotta kokonaisuus olisi realistinen. (Pelin 2011, 141–142.)

Projektin henkilöstöresurssi ohjaus kulkee käsi kädessä muiden osa-alueiden kanssa. Riippuen projektin luonteesta voi aikataulu olla riippuvainen henkilöstöresursseista tai toisinpäin. Joissain projekteissa aikataulu on lyöty lukkoon, ja henkilöstöresurssit suunnitellaan siten, että aikataulu saadaan toteutettua. Toisissa projekteissa henkilöstöresurssit ovat ennalta tarkasti tiedossa ja aikataulu tulee suunnitella olemassa olevilla henkilöstöresursseilla läpivietäväksi. (Pelin 2011, 139.)

Samalla tavalla kuin aikataulu ja resurssit tarvitsevat projektissa ohjausta, on kustannuksiakin ohjattava. Projektit ovat itsenäisiä kokonaisuuksia, jolloin kustannuksetkin on yksilöity projektikohtaisesti. Projektien luonteeseen kuuluu, että niiden tuotto alkaa vasta projektin valmistuttua. Projektien kustannukset ovat

isossa osassa jo projektien aloitusta mietittäessä, sillä kustannuksilla on merkitystä jo hankepäättöksiin. Kustannusarvioiden ja kustannusohjauksen onnistuminen on yrityksen näkökulmasta tärkeää. Aikataulu vaikuttaa projektien kustannuksiin, jolloin aikataulussa pysyminen on tärkeää kustannusten hallinnan kannalta. (Pelin 2011, 157.)

Projektin sisällön määrittäminen on ajoittain hankalaa projektin alkuvaiheessa. Kuitenkin hyvät suunnitelmat, määrittelyt sekä kattavat sopimukset luovat sisällölle rungon. Projektin edetessä on pidettävä kiinni sovitusta ja tehtävä vain sen verran, mitä on sovittu ja mikä on projektin kannalta tärkeää. Projekteihin liittyy aina muutoksia ja jokaisella projektilla on muutostarpeensa. Muutokset kuitenkin vaikuttavat melkein aina kustannuksiin ja aikatauluun, jolloin niiden tekemisessä on oltava tarkkana. Muutokset on aina kuvattava kirjallisesti ja hyväksyttävä niin projekti johdolla kuin asiakkaalla. (Pelin 2011, 197–198.)

Projektille voi tulla muutospaineita projektin ulkopuolelta, joita ei ole alussa voitu ennakoida. Tällaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi markkinoiden muutokset, projektin aikana tulleet uudet innovaatiot, kilpailijoiden ratkaisut, tilaajan tarpeiden täsmentyminen tai vaatimusten muuttuminen. Muutoksiin on kyettävä reagoimaan ja projektin oltava ajanhermoilla, ettei se ole valmistuessaan jo vanhan-aikainen tai ei vastaisi nykyistä tarvetta. (Pelin 2011, 206–207.)

Hankintojen hallinta on monesti melko pienessä osassa, vaikka monet projektin viivästyksistä johtuvat hankintojen viivästyemisestä. Tämän osa-alueen sijoittaminen projektisuunnitelmiin ja aikatauluihin on haasteellista, sillä hankintoja tehdään projektin aikana lukuisia. Se, mitä niistä sisällyttää suunnitelmiin ja mitä jättää ulkopuolelle, ei ole aina niin yksinkertaista. Kalliimmat tai laajimmat hankinnat tulevat herkemmin sisällytettyä suunnitelmiin, kun taas pienemmät menee sisällytettyinä isommissa kokonaisuuksissa. Joissain tapauksissa hankinnoista vastaa ulkopuolinen osasto, jolloin hankintojen ohjaus jää hieman takalalle. Kaikkia hankintoja tulee valvoa, mutta kaikkien aikataulullinen merkitys ei ole yhtä suuri. Joskus pienikin hankinta, joka on projektin kannalta välttämätön voi olla viivästyessään aikataulun kannalta kriittinen. Tämän takia hankintojen oikea-aikaisuus on tärkeää. (Pelin 2011, 248.)

Alihankkijoiden kasvanut osuus työelämässä tuo hankintojen seurantaan sekä hyötyjä että haasteita. Alihankkijan valinta on projektin kannalta tärkeää, sillä sopimuksia noudattamaton alihankkija voi aiheuttaa projektille isoja ongelmia. Ensin tulee selvittää, että voiko projektissa käyttää alihankintaa ja missä määrin sellainen on tarpeellista. Jos ja kun alihankkijan hankintaan päädytään, tulee alihankkijan taustat sekä kyky selviytyä projektista selvittää. Uusien alihankkijoiden kohdalla prosessi on hieman hitaampi, mutta käytettäessä tuttuja alihankkijoita prosessi nopeutuu ja alihankkijan tarvitsema ohjaus vähenee. (Pelin 2011, 252.)

2.1.4 Riskien hallinta projektissa

Projekteissa on aina riskejä, joihinkin tulee varautua. Monet tulevan projektin riskeistä on nähtävissä, kun katsoo vastaavia jo toteutettuja projekteja. Edellisten projektien poikkeamia tutkiessa saa paljon ymmärrystä uuden projektin mahdollisiin riskeihin. Projektin suunnittelu vaiheessa on kuitenkin tehtävä valinta käyttääkö riskien kartoittamiseen ja niiden välttämiseen aikaa vai haluaako ratkoa ongelmia projektin aikana. Kaikkia ongelmia ei voida välttää hyvälläkään riskien kartoittamisella, mutta niiden määrää pystytään pienentämään. Arvioiden mukaan riskien kartoittaminen on taloudellisesti kannattavampaa kuin ongelmien ratkominen. (Pelin 2011, 219.)

Riskin ja ongelman ero on siinä, että riski on tulevaisuudessa oleva negatiivinen poikkeama, joka muuttuu ongelmaksi toteutuessaan nykyhetkessä. Riskejä voidaan jaotella erilaisiin kategorioihin, joita ovat esimerkiksi aikataulullinen, tekninen ja taloudellinen. Joskus riskit voivat tulla ulkopuolelta, jolloin niitä voivat olla, toimittajat, ulkopuoliset hankinnat, asiakkaaseen liittyvät sekä ympäristökijät ja luonnonolosuhteet. Osa riskeistä voi tulla oman organisaation sisältä, jolloin jaottelu voi olla organisaatio, henkilöstö ja tiedonkulku. (Pelin 2011, 220.)

Riskien tunnistaminen on tärkeää, että niistä syntyviä seurauksia pienentää. Riskien tunnistamista varten kannattaa olla työryhmä, jossa osalla on kokemusta samankaltaisten projektien läpiviennistä. Näin voitaisiin välttää

edellisissä projekteissa ilmenneitä ongelmia, ja löytää ne riskipaikat, jotka ovat johtaneet ongelmiin. Jos saatavilla on muiden yritysten keräämään tietoa samankaltaisten projektien läpiviemisestä, olisi senkin tiedon hyödyntäminen järkevää. Riskien kartoituksena kiireetön aika ja ideoiva ryhmä voi olla hyvänä apuna. Kerrankin pessimismistä ei ole projektin kannalta haittaa, vaan se on sallittua mietittäessä riskejä. Työryhmän apuna voidaan käyttää erilaisia tarkistusluetteloita, joita seuraamalla pystytään kartoittamaan riskejä mahdollisimman laaja-alaisesti projektisuunnitelmaa apuna käyttäen. Projekteissa aika on rajallista, joten kriittisten alueiden kartoittaminen ja varsinkin niiden alueiden riskien tunnistaminen on tärkeää. (Pelin 2011, 221–222.)

Riskien tunnistamisen jälkeen on tehtävä päätös, mitä havaituille riskeille aiotaan tehdä. Tähän on useita toimintatapoja ja kaikkia projektin riskejä ei voida käsitellä samalla tavalla. Osa riskeistä saadaan poistettua toimenpiteillä, jotka estävät riskin syntymisen tai ainakin sen syntymisen todennäköisyyttä voidaan merkittävästi pienentää. Joitain riskejä voidaan siirtää esimerkiksi sopimusteknisillä ominaisuuksilla pois itseltä. Jotkut riskeistä vaativat projektisuunnitelman muuttamista siten, että riskialtista kohtaa päästään väistämään. Joitain riskejä ei saada poistettua ja ne hyväksytään ilman minkäänlaisia toimenpiteitä. Suurimmalle osalle riskeistä, joita ei pystytä poistamaan tehdään toimenpiteitä ennakoon niiden pienentämiseksi sekä varautumissuunnitelma, jonka mukaan toimitaan, jos riskistä tulee ongelma projektin edetessä. Ehkäisy- ja varautumistoimia voi näkyä potentiaalisten riskien analyysissä, jollaisesta on esimerkki kuvassa 8. (Pelin 2011, 227.)

POTENTIAALISTEN RISKIEN ANALYYSI

Pelin		1 (1)	
Potentiaalinen ongelma ÖLJYN PÄÄSY MEREEN PORVOON EDUSTALLA			
Luultavat syyt	Tod. näk.	Syyn ehkäisutoimet	Varautustoimet
LAIVA AJAA KARILLE		LUOTSI LAIVAAN	LAIVOIHIIN KAKSOISPOHJAT (väli 68 cm) (osa lastista Göteborgissa pienempiin aluksiin, tyhjäperä perille) LAIVALLA OMA TORJUNTA KALUSTO
		SYVEMPI VÄYLÄ	
		SELKEÄT VÄYLÄ-MERKINNÄT	
		MERIKAAPELIN AVULLA NAVIGOINTI	
		PIENEMMÄT ALUKSET	
LAIVOJEN YHTEENTÖRMÄYS		YHDENSUUNTAISET VÄYLÄT	KANSAINVÄLISEET SOPIMUKSET SANKTIOT
		YKSI LAIVA KERRALLAAN	
		LAIVOJEN KULUN SEURANTA / TUTKA	
TAHALLINEN ÖLJY-PÄÄSTÖ LAIVASTA		MERKITÄÄN ÖLJYT KEMIKAALEILLA LAIVAKOHTAISESTI	PUTKISTON VARMISTUS - HÄLYTIN - MITTARIT - VARAKOURUT
		RISKILAIVOJEN VALVONTA	
VAURIO ÖLJYNSIIRTO VAIHEESSA		PUTKISTON KUNNON VALVONTA, HUOLTO	(täyttyy ilmalla vuodon sattuessa) KERÄYSALLAS SÄILIÖN YMPÄRILLÄ ÖLJYSÄILIÖ VEDENPINNAN ALAPUOLELLA
		SELKEÄT TOIMINTA-OHJEET	
PUTKIVAURIO		VIRHETOIMINTOJEN MINIMOINTI TEKN. RATKAISUILLA	HÄLYTYSSUUNNITELMA / TIEDOTTAMISSUUNNITELMA
		HENKILÖSTÖN KOULUTUS	
SÄILIÖVUOTO		PUTKISSA ALIPAINE	HÄLYTYSSUUNNITELMA / TIEDOTTAMISSUUNNITELMA
		SÄÄNNÖLLISET TARKASTUKSET JA HUOLTO	
		KAKSOISSÄILIÖ	

SEURAUSTEN LIEVENTÄMINEN: (ÖLJYÄ PÄÄSSYT MEREEN)

ÖLJYNTORJUNTA-ALUS
TORJUNTAHENKILÖSTÖ, VALMENNUS
KEMIALLISET TORJUNTA-AINEET
ÖLJYNKERÄÄJIÄ (FOX TAIL) 4 40 000 euroa
VAHINKOVAKUUTUKSET
HÄLYTYSSUUNNITELMA / TIEDOTTAMISSUUNNITELMA

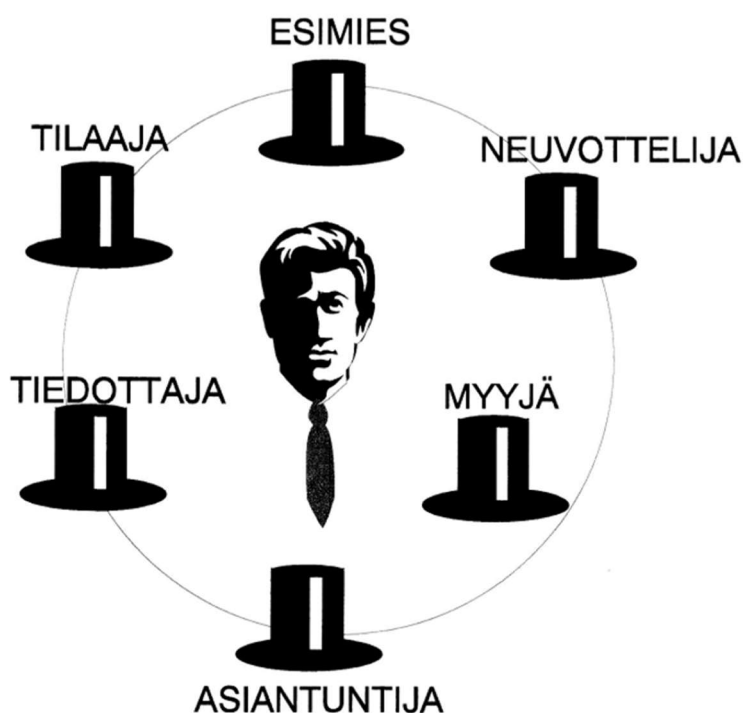
10a-öljydoc

Kuva 8. Potentiaalisten riskien analyysi (Pelin 2020, 233).

2.1.5 Projektin johtaminen

Projektia johtavan projektipäällikön on oltava samalla tavalla esimiestaitoinen, kuin esimiesten yleisesti. Projektipäällikön on osattava valita projektiin oikeat henkilöt sekä pystyttävä kannustamaan ja motivoimaan heitä työssään. Projektipäällikön on kyettävä antamaan ja jakamaan tehtäviä tiimille. Tämän lisäksi on pystyttävä valvomaan projektin etenemistä sekä tarvittaessa puuttumaan sen etenemiseen. (Pelin 2011, 265–266.)

Projektipäälliköllä on projektissa useita erilaisia rooleja (kuva 9). Projektipäällikkö toimii esimiehenä omalle tiimilleen sekä asiantuntijana projektin sisältöä määriteltäessä. Asiantuntijuuden osuus on isompi pienemmissä projekteissa, jolloin projektin johtaminen ei syö kaikkea työaika. Asiakkaan näkökulmasta projektipäällikkö on myyjän roolissa myymässä omaa tuotettaan asiakkaalle. Kokouksissa ja neuvotteluissa projektipäälliköllä on neuvottelijan rooli. Alihankkijoille projektipäällikkö toimii tilaajana, joka tilaa alihankkijalta työtä tai tuotetta. Kokonaisuutta valvoessa projektipäälliköllä on valvojan rooli. Yksi olennaisimmista rooleista projektipäälliköllä kuitenkin on tiedottajan rooli. Hänen tehtävänsä on tiedon siirtäminen mukana olevien henkilöiden ja sidosryhmien välillä. Tiedottajan roolissa projektipäällikkö antaa tiimille tarvittavan informaation työn tekemistä varten, raportoi tietoa ylöspäin sekä siirtää tietoa eri toimijoiden välillä ja tiedottaa asioista myös ulospäin. (Pelin 2011, 267.)



Kuva 9. Projektipäällikön roolit (Pelin 2020, 266).

Projektipäällikön taitoalueita voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen. Hänen tulee osata projektin tekniikkaa, hallita projektihallintaa sekä omata ihmisten johtamistaidot. Projektipäällikön päätehtävänä on yleensä johtaminen ja hänellä on

johtamisen taito. Pienemmissä projekteissa projektijohtajalle voi kuulua asiantuntijatyöskentelyä. Täytyy muistaa, että hyvä projektipäällikkö ei välttämättä ole hyvä asiantuntijatyössä, eikä hyvästä asiantuntijasta välttämättä tule hyvää projektipäällikköä. Hyvä projektipäällikkö osaa jakaa työtehtävät motivoiden työntekijöitään, hän hahmottaa kokonaisuuden projektin tekniikasta, hänellä on halukkuutta ottaa vastuuta ja kyky käsitellä kriisitilanteet ja ongelmat. Hän on neuvottelutaitoinen ja kykenee asiakassuhteiden luontiin ja osaa käsitellä ihmisiä yksilöinä. Projektipäälliköllä on pyrkimys ennakoida ongelmia, halu ongelmien ratkaisemiseen tai poistamiseen sekä määrätietoinen työote. Tavallisimpia puutteita projektipäälliköillä on yksin tekeminen, jolloin tiedottaminen ja valvonta kärsivät. Tällöin hän ei osaa delegoida ja puuttuu joka asiaan. Projektipäällikön ongelmana voi olla päätöksentekokyvyn puuttuminen ja odottaminen, että ongelmat ratkeavat itsestään. Puutteina voi olla myös oman ajankäytön huono hallinta sekä liian tekninen orientoituminen asiaan, jolloin ihmiset asian ympärillä unohtuvat. (Pelin 2011, 267–269.)

Projektipäällikkö tarvitsee ympärilleen hyvän, sitoutuneen ja motivoituneen tiimin. Hyvin toimiva tiimi on avainasemassa onnistuneen projektin läpiviemiseen. Projektijohdon on luotava mahdollisuudet hyvän ryhmähengen syntymiseen ja pyrittävä pitämään tätä henkeä yllä. Projektityöskentelyssä tähän tuo haasteensa se, että tiimi kasataan projektia varten ja puretaan projektin päättyessä. Hyvässä tiimissä tiimin jäsenet tukevat toisiaan tehtävien suorittamisessa, jolloin tiimin tulokset ovat hyviä ja työskentely tehokasta. Tiimi ei ohjaa itse itseään, vaan projektipäälliköllä on päävastuu tiimin toiminnasta, sen työskentelystä sekä tuloksista. Projektin onnistuminen on kiinni paljon siitä, kuinka tiimi projektipäällikön johdolla onnistuu luomaan sellaisen ryhmän, jonka työsaavutus on enemmän kuin yksittäisten tiimin jäsenten työsaavutuksien summa. Projektitiimissä ollaan yhteisesti vastuussa projektin tavoitteiden toteutumisesta ja niiden saavuttamisesta. (Pelin 2011, 272.)

2.1.6 Projektin raportointi ja päättäminen

Projektin aikainen raportointi tehdään yleensä kirjallisessa muodossa. Raportoidessa tulee pohtia, että mitä raportoidaan ja kenelle. Raportointi sekä ohjaus peilautuvat projektin tavoitteisiin. Projekteissa raportit syntyvät monesti poikkeamista projektisuunnitelmaan nähden, jolloin tarvitaan ratkaisuja, päätöksiä ja korjaustoimia. Tämän takia informaation on oltava ajantasaista, luotettavaa sekä nopeasti saatavilla, että poikkeamiin pystytään reagoimaan vaadittavalla tavalla. (Pelin 2011, 288.)

Projektin aikaisessa raportoinnissa voidaan esimerkiksi kertoa yleistilanteesta, aikataulun sekä kustannusten tilanteesta. Raportissa on hyvä käsitellä erikseen laatua, jossa näkyy mahdolliset poikkeamat. Raportissa huomioidaan riskit, sitten, että toteutuneet kerrataan ja tuleviin pystytään varautumaan. Tämän lisäksi raportissa voi olla valmiina joitain päätösehdotuksia. (Pelin 2011, 289.)

Projektin aikana suuri osa raportoinneista syntyy kokousmuistioista tai kokouksia varten tehdyistä raporteista. Projektin aikana on suunnittelupalavereita, valvontapalavereita sekä neuvotteluja. Näistä tehdään pääsääntöisesti kokousmuistiot tai pöytäkirjat. Kokouksia järjestetään säännöllisesti siten, että varsinkin projektin alkuvaiheessa on paljon suunnittelukokouksia ja projektin pyörähtäessä käyntiin kokouksien luonne muuttuu enemmän valvontakokouksiksi. Valvontakokouksien tehtävä on informoida projektin kulkua, käsitellä poikkeamia, selvittää poikkeamia sekä löytää niihin ratkaisuja. Lisäksi kokouksissa tulee tehdä päätöksiä, kuinka poikkeamat ratkaistaan. Hyvät raportit selkeyttävät ja lyhentävät kokouksien aikaa ja ne voidaan laittaa jo kokouskutsun liitteeksi tuomaan informaatiota tilanteesta. (Pelin 2011, 293.)

Projekteilla on selkeä alku ja loppu. Projekti on ajallisesti rajattu kokonaisuus, jolloin sen loppu on määritelty ja se on kaikilla tiedossa. Projektin loppuajan kohta on ennalta sovittu, mutta joskus se voi päättyä aikaisemmin. Loppuajan kohta voi muuttua esimerkiksi ulkoisista tekijöistä, joita voi olla esimerkiksi tilaajan maksuvaikeudet. Projektin loppuessa on sen lopettaminen tehtävä selkeästi. Joskus projekteilla on tapana jatkua, vaikka tavoitteet olisikin jo saavutettu, jos

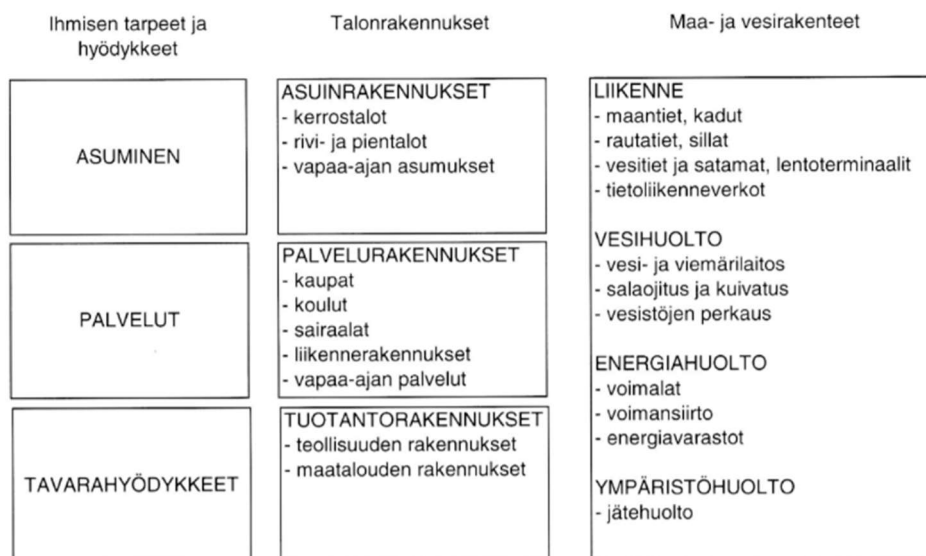
tavoitteiden saavutusta ei huomata tai aloitetaan huomaamatta seuraava projekti toisen perään. Selkeä lopettaminen on siis tärkeää ja tätä voidaan edesauttaa jo projektisuunnitelmaa laatiessa siten, että määritellään suunnitelmaan selkeästi loppuraportin laatimishetki ja sen sisältö. Projektin loppuessa projektipäällikkö laatii projektista loppuraportin sekä esittää johtoryhmälle projektin päättämistä. Projektin loppuessa tarkistetaan, että projektin aikana on tehty kaikki projektiin kuuluneet tehtävät ja ne on dokumentoitu asianmukaisesti. Dokumentointien arkistointi on myös vielä tarkistettava. (Pelin 2011, 307–308.)

Projektin päätöskokouksen kutsuu koolle projektipäällikkö. Päätöskokouksessa käsitellään projektipäällikön tekemä loppuraportti sekä arvioidaan projektin tuloksia ja sen onnistumista. Kokouksessa käydään läpi ja arvioidaan projektin toteutusta ja mietitään jatkotoimenpiteitä. Kokouksessa tehdään päätös projektin jatkamisesta tai päättämisestä. Joidenkin projektien päättämiseen voi liittyä tulospalkkioihin liittyviä päätöksiä. Aina tällaisia ei ole projektin alussa määritelty, mutta onnistuneesta projektista voi palkita myös eri tavalla. Tällaisia vaihtoehtoisia palkkioita voi olla kiittäminen ja julkinen tunnustus, projektin päättäjäistilaisuus tai vaikka palkinto palkallisena vapaana. Joissain tapauksissa voi tulla kyseeseen henkilökohtaiset palkankorotukset tai ylennykset. Johtoryhmän hyväksyessä projektin tulokset sekä päättäessään projektin lopettamisesta, purkaa projektipäällikkö projektissa olleen tiimin tai organisaation ja siirtyy itse uusiin tehtäviin. (Pelin 2011, 318.)

2.2 Rakennuttaminen

2.2.1 Rakentamisen merkitys

Rakentamisesta puhuttaessa tarkoitetaan pääsääntöisesti korjaus- ja uudisrakentamisesta. Rakentamista on melkein kaikkialla ympärillämme ja se on iso osa toimintaa, jolla tyydytetään ihmisten tarpeita (kuva 10). Rakennuksissa muun muassa asutaan, työskennellään, kouluttaudutaan ja hoidetaan terveyttä. (Junnonen & Kankainen 2020, 7–8.)



Kuva 10. Rakentamisen tarkoitus (Kankainen & Junnonen 2001,7).

Rakentamisesta puhuttaessa ei puhuta vain rakennustyömaista. Rakentaminen tuottaa työllisyyttä laajasti monille eri aloille kuten teollisuudelle ja erilaisille palveluille. Rakennusala itsessään työllistää noin puoli miljoonaa suomalaista erilaisissa tehtävissä. Rakennuskannasta puhuttaessa puhutaan suuresta kansallisomaisuudesta, joka on yli puolet Suomen kiinteästä pääomakannasta. (Junnonen & Kankainen 2020, 7–8.)

Harvaan asuttu, neljä vuodenaikaa omaava sekä pinta-alaltaan suuri maa vaatii rakentamiselta ja infralta osansa, sillä sääolosuhteiden vaihtelut ovat suuria ja välimatkat voivat olla pitkiä. Asumisen muutos ja kaupungistuminen on luonut rakentamiselle lisätarvetta. Rakentaminen muovaa myös ympäristöä, jolloin ympäristö tulee ottaa huomioon rakentamisessa. (Junnonen & Kankainen 2020, 7–8.)

Rakentamisella tuetaan ihmisten tarpeita. Tuottamalla asumiseen tarvittavia rakennuksia sekä tuotantorakennuksia, turvataan palveluita ja tavaran saatavuutta. Rakentamisella myös ylläpidetään olemassa olevaa rakennuskantaa ajan vaatimassa kunnossa. Infra rakentamisella luodaan tieverkostoja ja turvataan energia- ja vesihuoltoverkostot sekä ylläpidetään jo olemassa olevia verkostoja. Näiden lisäksi infra rakentamisella luodaan ja ylläpidetään rakennettua ympäristöä puustoineen ja viheralueineen. (Junnonen & Kankainen 2020, 7–8.)

2.2.2 Rakennushankkeen vaiheet

Rakennushankkeen alkaminen edellyttää, että jollakin taholla on jokin tiloihin liittyvä tarve. Taho voi olla yksityinen, julkisyhteisö tai yritys. Tilantarve luo rakennushankkeen. Tarpeeseen voi olla useita syitä, kuten tarve erikokoisista tiloista, eri käyttötarpeeseen olevista tiloista tai muuten vain uusista tai uudistetuista tiloista. Hankkeena voidaan siis rakentaa uutta tai korjata vanhaa. (Junnonen & Kankainen 2020, 10.)

Hanke etenee tarveselvityksellä, jossa kartoitetaan rakentamisen tarve, jotta tarpeeseen pystyttäisiin vastaamaan. Tarpeiden kartoituksen jälkeen tehdään hankesuunnittelu. Tämän jälkeen päästään ehdotussuunnitteluun sekä yleisuunnitteluun. Kun nämä vaiheet on mietitty ja toteutettu tehdään toteutuksesta oma suunnitelmansa, jonka jälkeen päästään rakentamaan. Kun rakentamisvaihe on valmis, saadaan tilat käyttöön ja takuu-aika alkaa. Prosessi näkyy kokonaisuudessaan kuvassa 11. (Junnonen & Kankainen 2020, 10.)

Hankkeen vaihe	Vaiheessa määritellään	Haetaan vastausta	Kustannuslaskentamenetelmät	Tulosteita
Tarveselvitys	Tilahankinnan tarpeellisuus	Millaisia tiloja tarvitaan? Kuinka paljon tiloja tarvitaan?	Viitekohdemenettely Erokustannusmenettely Tilastomenettely	Tilaluettelo Tilaohjelma Tilojen ominaisuudet Aikataulu Kustannuspuite
Hankesuunnittelu	Hankkeen toteutustapa, kustannusarvio, aikataulu	Millaisella hankkeella tilatarpeeseen vastataan?	Tilalaskenta Tavoitehintamenettely Viitekohdemenettely	Hankeohjelma Tilaohjelma Rakennustapaselostus Hankkeen kustannusarvio
Rakennussuunnittelu	Suunnitteluratkaisut, niiden kustannusvaikutukset	Millaisella suunnitteluratkaisulla hankesuunnitelman tavoitteet saavutetaan?	Tavoitehintalaskelma Rakennusosalaskenta Tuoteosalaskenta	Pääpiirustukset Rakennusselostus Huoneselostus LVIS-selostukset

Kuva 11. Rakennushankkeen vaiheet (Ratu KI-6033, 50).

2.2.3 Rakennushankkeen osapuolet

Rakennushankkeen osapuolia on useita ja niiden määrä riippuu monesti hankkeen suuruudesta. Varsinkin pienemmissä hankkeissa sama henkilö voi hoitaa

useamman osapuolen tehtävänkuvia riippuen henkilön ammattitaidosta ja hankkeeseen käytettävissä olevasta ajasta. Rakennushankkeessa hankkeen koko, laatu ja kesto määrittelevät vaatimukset osapuolten ammattitaidosta ja työkokemuksesta. Hankkeen koon ja vaativuuden kasvaessa kasvaa luonnollisesti myös hankkeen ympärillä toimivien osapuolten määrä sekä ammattitaitovaatimukset. (Junnonen & Kankainen 2020, 13.)

Rakennushankkeen osapuolia ovat:

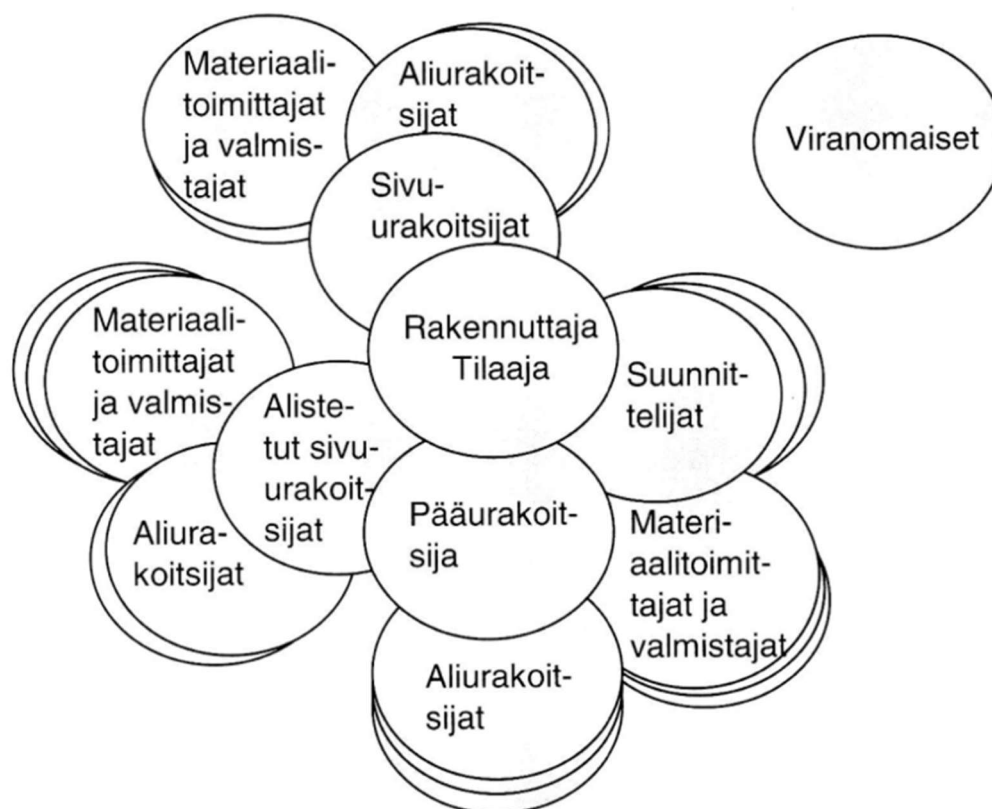
- omistaja
- rakennushankkeeseen ryhtyvä
- rakennuttaja
- käyttäjät
- suunnittelijat
- rakennustyön toteuttajat
- materiaalitoimittajat
- viranomaiset (Junnonen & Kankainen 2020, 13).

Näistä osapuolista omistaja nimensä mukaan omistaa rakennuksia tai maa- ja vesirakenteita, joita hanke koskettaa. Rakennushankkeeseen ryhtyvä on arkikielessä tilaaja tai rakennuttaja. Tilaajan nimiin hankitaan rakentamiseen liittyvät luvat. Rakennushankkeeseen ryhtyvä myös huolehtii, että rakentaminen tapahtuu voimassa olevien lakien, säädösten ja myönnetyn rakennusluvan mukaan aina suunnittelusta toteutukseen sekä vastaa osapuolten pätevyyksien riittämisestä hankkeeseen. Rakennuttaja on taho, jonka nimiin rakennuttaminen tapahtuu. Tilaaja eli rakennushankkeeseen ryhtyvä voi itse toimia rakennuttajana, mutta rakennuttajana voi toimia myös erikseen siihen tarkoitukseen hankittu taho. Rakennuttajan keskeinen tehtävä on ohjata ja koordinoida hanketta ja sen osapuolia siten, että hankkeen tavoitteet toteutuvat ja hankkeessa toimivilla on edellytykset hoitaa oma osa-alueensa parhaalla mahdollisella tavalla. Rakennuttaja siis ottaa päävastuun hankkeesta. (Junnonen & Kankainen 2020, 13–14.)

Käyttäjät ovat se taho, joka lopulta tulevat hyödyntämään valmiita tiloja toiminnassaan. Tilojen käyttäjien lisäksi käyttäjiin luetaan tilojen hoidosta ja ylläpidosta vastaavat tahot. Käyttäjä ei aina ole vielä tiedossa tiloja suunnitellessa, vaan silloin joudutaan toteuttamaan joustavia ja muokattavia ratkaisuja. (Junnonen & Kankainen 2020, 14–15.)

Hankkeella on aina pääsuunnittelija, joka vastaa kokonaisuuden hallinnasta ja laadusta. Pääsuunnittelija on yleisimmin arkkitehti, mutta pienemmissä koh-teissa pääsuunnittelijana voi toimia esimerkiksi rakennus- tai LVI- insinööri. Mitä isommasta hankkeesta on kyse, sitä enemmän suunnittelijoita hankkeessa on yleensä mukana. Jokainen suunnittelija vastaa oman toimialueensa suunnitelmista pätevyksiensä mukaan. (Junnonen & Kankainen 2020, 15.)

Rakennustyön toteuttajat vastaavat hankkeen toteuttamisesta. Se miten toteuttaminen järjestetään, on sopimusasia. Yleensä rakentaminen toteutetaan joko omana työnä tai rakennusurakoitsijan kautta. Materiaalientoimittajat ovat yrityksiä, jotka toimittavat heiltä tilattuja materiaaleja. Viranomaiset valvovat ja ohjaavat hanketta yhteiskunnan näkökulmasta, osallistuen hankkeeseen enemmän niin sanotusti hankkeen ulkopuolelta (kuva 12). (Junnonen & Kankainen 2020, 15.)



Kuva 12. Rakentamisen eri osapuolet (Kankainen & Junnonen 2001, 12).

2.2.4 Rakennuttamisen sisältö

Rakennuttaminen on tehtävien hallintaa. Rakennuttamisella on tavoite, johon rakennuttaja pyrkii pääsemään siten, että hanke selkeytyy ja tarkentuu edetessään. Rakennuttaminen on johtamista, jossa hankkeen eri osapuolet pitää saada toimimaan yhdessä saman päämäärän eteen. Rakennuttajan tehtävänä on rakentamiseen tarvittavien suunnitelmien hankinta ja niiden ohjaus samoin kuin rakentamisen ohjaus ja sen valvonta. Rakennuttajalla on oltava ymmärrys hankkeen kokonaisuudesta ja sen osa-alueista. Rakennuttaminen on siis kokonaisuuden hallintaa realiteetit ymmärtäen. Rakennuttamisen tehtäviä voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen. Ensimmäisenä osana on organisoida rakennuttamista ja johtaa hanketta. Toiseksi rakennuttaja ohjaa hankkeen toteutuksen suunnittelua. Lopuksi rakennuttaja hoitaa hankkeen päätökseen. Jos rakennushankkeeseen ryhtyvä ei toimi itse rakennuttajana on hänen tehtävä etsiä hankkeelle rakennuttaja. (Junnonen & Kankainen, 2020, 16.) Rakentaminen on

projekti ja siihen pätee projektityöskentelyn lainalaisuudet (Junnonen & Kankainen 2020, 28).

Tarveselvitys on voitu tehdä jo ennen rakennuttajan valintaa, mutta mitä nopeammin hankkeen rakennuttaja on selvillä ja mukana hankkeen suunnittelussa, sen parempi. Rakennuttaja toimii niin rakennustoiminnan, kuin sen läpiviennin asiantuntijana. Tämän takia olisi tärkeää, että viimeistään hankesuunnitelmaa tehdessä rakennuttaja olisi mukana työryhmässä hankkeen sisällön asiantuntijana. (Junnonen & Kankainen 2020, 24–25.)

Rakennuttaja valitsee toteutusmuodon sen jälkeen, kun hankkeesta on tehty hankepäätös. Toteutusmuodon valinta määrittelee rakennuttajalle rakennuksen ja siihen liittyvien osa-alueiden sisältöä ja vastuusuhteita. Toteutusmuotoa valitessa on päätettävä, mitä tehtäviä hoidetaan omana työnä, ja mitä hankitaan ulkopuolelta ja millä laajuudella. Toteutusmuodon valintaan vaikuttaa lisäksi hankkeen muut reunaehdot, kuten toteutukseen käytettävä aika, budjetti, suunnitelmien laadun tärkeys tai suunnitelmiin tulevat mahdolliset muutokset. Käytettäviä urakkamuotoja on useita ja rakennuttajan on päätettävä hankkeeseen parhaiten soveltuva. (Junnonen & Kankainen 2020, 32–33.)

Rakennuttaja toteuttaa hankkeen tarjouskilpailutuksen. Tarjouskilpailun voi toteuttaa neuvotteluiden tai kilpailun avulla. Huomioon on otettava, että julkisissa hankkeissa vaikuttaa hankintalainsäädäntö, jota tulee noudattaa. Yksityisissä hankkeissa tarjouskilpailun toteuttaminen on vapaampaa. Rakennuttajan on myös päätettävä tarjouksien valintakriteerit, joiden mukaan varsinainen päätös tarjouskilpailun jälkeen voidaan toteuttaa. Kilpailutusvaiheessa kaikki suunnitelmat eivät välttämättä ole vielä valmiita ja ennen sopimusten tekoa suunnitelmat saattavat vielä tarkentua. Rakennuttaja voi toteuttaa myös urakkakilpailutuksen, jos hankkeessa päätetään toteuttaa jokin osa-alue urakkana. Urakkakilpailutuksessa noudatetaan alalla yleisesti tunnettuja rakennusalan urakkakilpailun periaatteita, jotka löytyvät RT-ohjekortista RT 16-10182. Urakkakilpailutuksen voi toteuttaa siten, että kaikki urakoitsijat voivat lähettää tarjouksia tai rakennuttaja voi pyytää tarjoukset valitsemiltaan urakoitsijoilta. (Junnonen & Kankainen 2020, 64–66.)

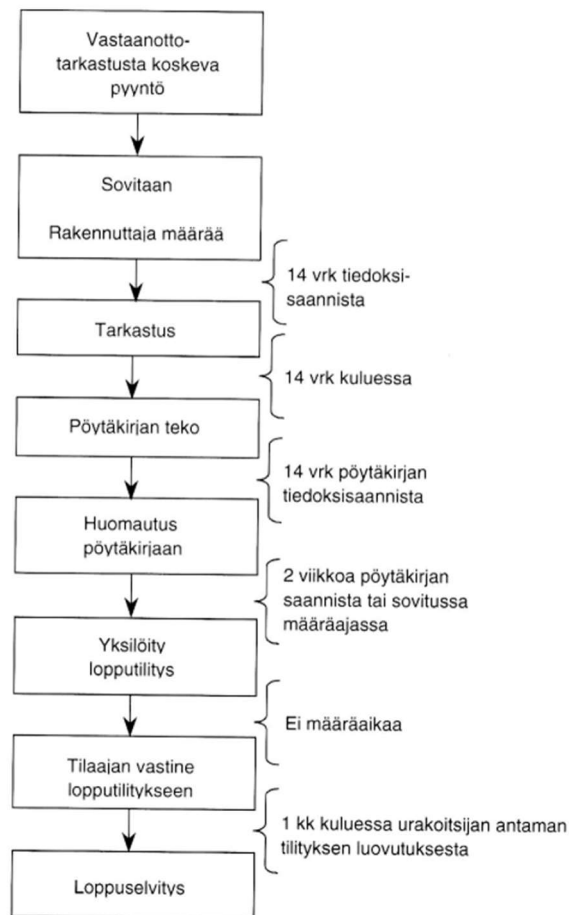
Rakennuttajan tulee laatia hankkeen aikana useita asiakirjoja. Osan asiakirjoista voi teetättää ulkopuolisella koordinaattorilla. Tällaisia asiakirjoja on esimerkiksi turvallisuuteen ja kosteudenhallintaan liittyvät asiakirjat. Turvallisuusasiakirjassa paneudutaan laajasti hankkeen turvallisuuteen, tähän kannattaa ottaa projektin osapuolia mahdollisimman laajasti mukaan, että kokonaisuudessa osattaisiin ottaa monta näkökantaa huomioon. Kosteudenhallintaselvitys on laadittava aina, kun rakentaminen on luvanvaraista. Kosteudenhallintaselvityksen laajuus pohjautuu projektin laajuuteen. (Junnonen & Kankainen 2020, 76–77.)

Rakennushankkeessa on hyvä luoda toimiva valvontaorganisaatio. Valvonnan voi hoitaa itse ja hankkia ulkopuolisen valvojan hankkeeseen. Isommissa kohteissa valvoja on useita. Yleisesti valvoja raportoi huomioitaan eteenpäin eikä hänellä ei ole valtuuksia muutoksien tekemiseen tai määräämiseen. Rakennuttaja hoitaa valvonnan järjestämisen ja koordinoimisen. Viranomaisvalvonta tulee viranomaispuolelta eli esimerkiksi kaupungilta tai kunnalta, ja sen tehtävänä on varmistaa, että rakentaminen tapahtuu lain ja lupien mukaisesti. (Junnonen & Kankainen 2020, 84–86.)

Onnistunut rakennushanke koostuu onnistuneesta yhteistyöstä osapuolten välillä. Hyvä rakennustapa nousee monessa rakentamisen vaiheessa esille ja tätä noudattamalla hankkeessa päästään pitkälle. Onnistunut hanke edellyttää, että osapuolet ovat noudattaneet sopimuksia ja täyttäneet heitä koskevat velvollisuudet. Tätä edesauttaa hyvin ja selkeästi laaditut asiakirjat. Yhteistyön ammatillisuus, asiallisuus ja avoimuus helpottaa hankkeen läpiviemistä. Suunnitelmien ajantasaisuus, oikeellisuus sekä muutoksista tiedottaminen osapuolille on tärkeää. Työmaakokouksissa luodaan suhteita toimijoiden välille, joka helpottaa yhteydenpitoa. Suunnittelu- ja rakennusvaiheen ongelmat voidaan ratkoa kokouksissa. Rakennuttaja on pääsääntöisesti työmaakokouksen koolle kutsuja ja kokouksen puheenjohtaja. (Junnonen & Kankainen 2020, 107–108.)

Hankkeen päättyessä tehdään kohteen vastaanottotarkastus, jossa rakennuttaja ja urakoitsija käyvät yhdessä läpi urakan. Vastaanottotarkastuksen kulku näkyy kuvassa 13. Vastaanottotarkastuksessa perehdytään siihen, että

lopputulos on asiakirjojen mukainen ja osapuolet ovat täyttäneet velvollisuutensa. Tästä tehdään pöytäkirja, johon merkitään mahdolliset virheet ja puutteet. Urakoitsija korjaa tarkastuksessa löytyneet virheet ja puutteet siltä osin, kun ne on katsottu hänen korjattavikseen. Tämän kanssa yhdessä tai heti vastaanottotarkastuksen jälkeen pyritään tekemään taloudellinen loppuselvitys, jossa viimeisetkin hankkeen kohdat osapuolten kesken on korjattu ja sovittu. Rakennuksen käyttöönotto on viimeisiä vaiheita hankkeessa lukuun ottamatta takuuajan korjauksia. Rakennuksen luovutuksen yhteydessä käyttäjälle luovutetaan rakennusta koskevat asiakirjat. (Junnonen & Kankainen 2020, 118–122.)



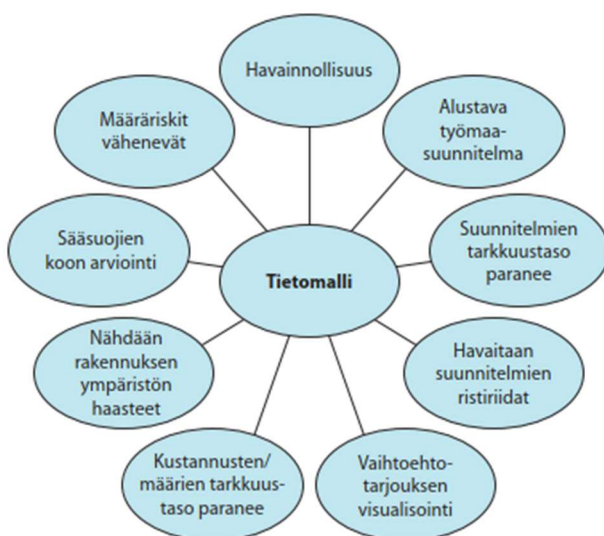
Kuva 13. Vastaanottotarkastuksen kulku (Kankainen & Junnonen 2001, 90).

2.3 Määrälaskenta ja hinnoittelu

Määrälaskenta on vaihe, joka liittyy rakennusalan projektien kustannusten arviointiin ja resurssien hallintaan. Kustannuslaskenta on osa rakennusprojektin suunnittelua, tarjouspyyntöä, budjetointia ja hankintoja.

Määrälaskennan perustana toimii rakennussuunnitelmien ja piirustusten lukutaito ja ymmärrys. Suunnitelmista ja piirustuksista saadaan tietoa rakennuksen koosta, materiaaleista ja yksityiskohdista. Määrätietoja määrälaskennan pohjaksi voidaan saada suoraan tilaajalta tai niitä voidaan kartoittaa itse taikka ostopalveluna. Tärkeää on pyrkiä ottamaan kaikki materiaalit huomioon, että kokonaisuudesta tulisi mahdollisimman totuudenmukainen. (Ratu KI-6033, 2018, 25.)

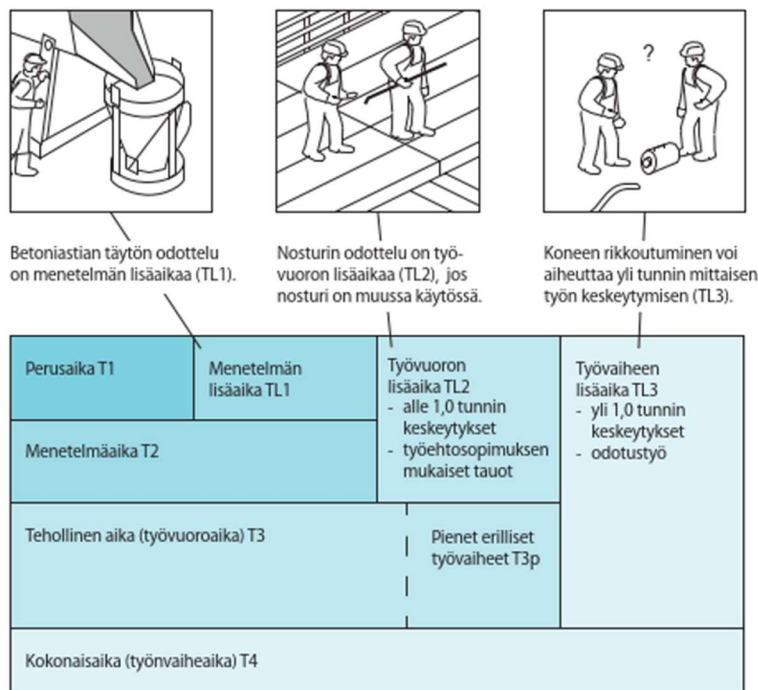
Määrälaskennassa voidaan hyödyntää perinteisten suunnitelmien lisäksi joitakin mallintamisen ohjelmia. Mallintamisen hyötyjä esitellään kuvassa 14. Mallinnusohjelmassa kohdetta tehtäessä määritetään valmiiksi materiaalit ja rakennetyypit. Näitä tietoja käyttäen saadaan valmiista mallista valmiiksi laskettuna määrät kustakin materiaalista. Jos kohteesta on tehty tällainen malli, se nopeuttaa huomattavasti materiaalien laskentaa verrattuna perinteisten suunnitelmien avulla tehtävään laskentaan. (YTV 2012, 3.)



Kuva 14. Tietomallin hyötyjä (Ratu KI-6033, 29).

Kun lasketaan määriä paperikuvia hyödyntäen, mitataan kuvasta pinta-alat. Pinta-alojen määrittämisen jälkeen katsotaan, minkälainen rakenne kohtaan on määritetty. Esimerkiksi seinän kipsilevyn määrää laskettaessa katsotaan, min-käkokoinen ala seinää on ja millainen seinärakenne siihen on määritetty. Näin saadaan seinälle laskettua tarvittavan kipsilevyn määrä. Määrälaskenta vaatii tarkkuutta, koska yleensä määrälaskennan perusteella lähdetään tekemään rakennuskohteesta tarjousta, eli mihin hintaan kohde voidaan toteuttaa. Määrälaskenta on siis olennainen osa rakennusprojektin onnistunutta toteutusta ja se auttaa projektia pysymään budjetissa ja aikataulussa. (Ratu KI-60356, 2020, 13.)

Määrälaskennan tuloksista voidaan koostaa etukäteen arvio hankkeen kustannuksista. Rakennushankkeessa talouteen liittyvät kustannukset voidaan toteuttaa esimerkiksi Taku-asiantuntija ohjelmistolla. (Haahtela & Kiiras 2010, 8.) Määrälaskenta vaikuttaa myös projektin aikatauluun. Kun tiedetään, kuinka paljon aikaa tietyt työvaiheet ja hankinnat vaativat, voidaan näiden tietojen perusteella rakentaa tarkka ja realistinen aikataulu. Työvaiheeseen menevää työajan laskentaa havainnollistetaan kuvassa 15. (Ratu KI-60356, 2020, 8.)

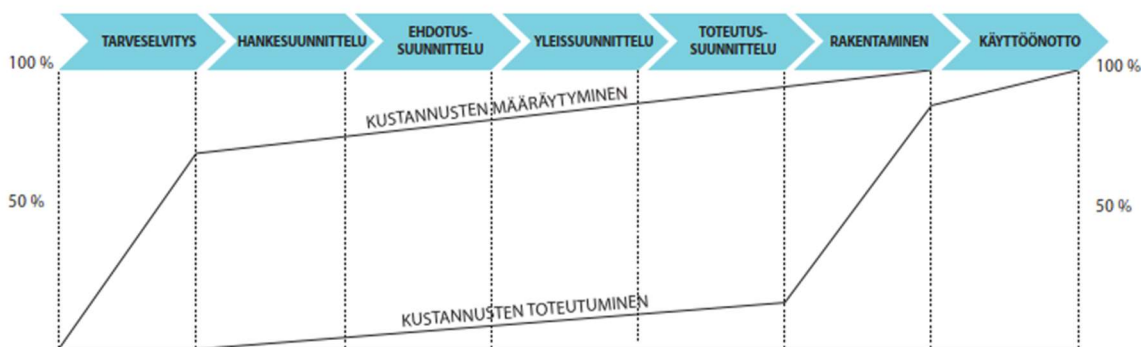


Kuva 15. Ajankäytön käsitteitä (Ratu KI-6033, 2018, 24).

Työmäärän laskentaan käytetään tiettyjä laskentakaavoja ja taulukoista saatuja työtehtäväkohtaisia lukuja. Näitä lukuja hyödyntäen voidaan laskea tarkasti, kuinka kauan esimerkiksi väliseinän rakentamiseen tarvitsee varata aikaa milläkin työntekijämäärällä. Myös materiaalien teoreettiset materiaalimenekit ja materiaalien kokonaishukat voidaan arvioida annettujen arvojen perusteella. (Ratu KI-6035, 6–7.)

Määrälaskennan ja hinnan määrittämisen tueksi on kehitetty useita nimikkeistöjä. Nimikkeistö sisältää tiedot rakenneosista tai suoritteista, joita niiden valmistamiseen tarvitaan. (Kankainen & Junnonen 2001, 54.) Tällainen nimikkeistö on esimerkiksi Talon 2000 hankenimikkeistö, jonka ajatuksena on yhtenäistää niin määrälaskentaa kuin kustannuslaskentaa. Nimikkeistössä määritellään rakennusosat, jotka eivät ole riippuvaisia suunnittelu- tai tuotantoratkaisuista vaan mitataan aina samalla tavalla. Nimikkeistö on kuitenkin ohjeellinen ja sitä tulee tarvittaessa soveltaa siten, että se palvelee tapausta tapauskohtaisesti. (RT 10-10962, 2009.)

Kustannuslaskentaa tehdään jo hankkeen alkuvaiheessa. Kun tilaaja lähtee pohtimaan hankkeen toteuttamista, tehdään yhdessä tarveselvityksen kanssa hankkeelle kustannuslaskentaa, josta muodostuu hankkeen raamit kustannusten osalta. Hankkeen alussa tehdyt päätökset vaikuttavat suuresti kokonaiskustannuksiin, jolloin päätöksiä kustannusvaikutuksiin kannattaa kiinnittää huomiota. Kustannusten määräytyminen suunnittelun ja toteutuksen osalta on nähtävissä kuvassa 16. Erilaisten suunnitteluratkaisuiden vaikutuksia on hyvä pohtia ja niiden vaikutusta kustannuksiin seurata. (Ratu KI-6033, 2018, 50.)



Kuva 16. Kustannusten määräytyminen ja toteutuminen (Ratu KI-6033, 2019,8).

Suunnitteluvaiheessa kustannuksiin vaikuttaminen on vielä melko yksinkertaista. Jo alussa on kuitenkin päätettävä rakennuksen muoto ja tilojen sijoittuminen rakennuksessa. Suunnittelun aikaisessa kustannushallinnassa pyritään pääsemään suunnittelussa sellaisiin ratkaisuihin, joilla täytetään kustannustavoitteet. Aina ratkaisut eivät ole suunnittelijan näkökulmasta ideaalisimpia, mutta yhteisen päämäärän sisäistäminen niin kustannusten kuin lopullisen ulkonäön suhteen luo hankkeelle hyvät lähtökohdat päästä tavoitteisiin. Joskus tavoitteisiin pääseminen vaatii useita kokouksia, joissa suunnittelija, rakennuttaja ja kustannusasiantuntia pohtivat yhdessä ratkaisuja ja niiden vaikutuksia lopputulokseen. Suunnitelmat elävät hankkeen aikana ja niiden muuttaminen hankkeen edetessä on tavanomaista. Kustannusten näkökulmasta aikaisemmin tullut muutos on yleensä kustannustehokkaampi, kuin myöhemmin tulleet muutokset. (Ratu KI-6033, 2018, 55–56.)

2.4 Rakennushankkeen hankinnat

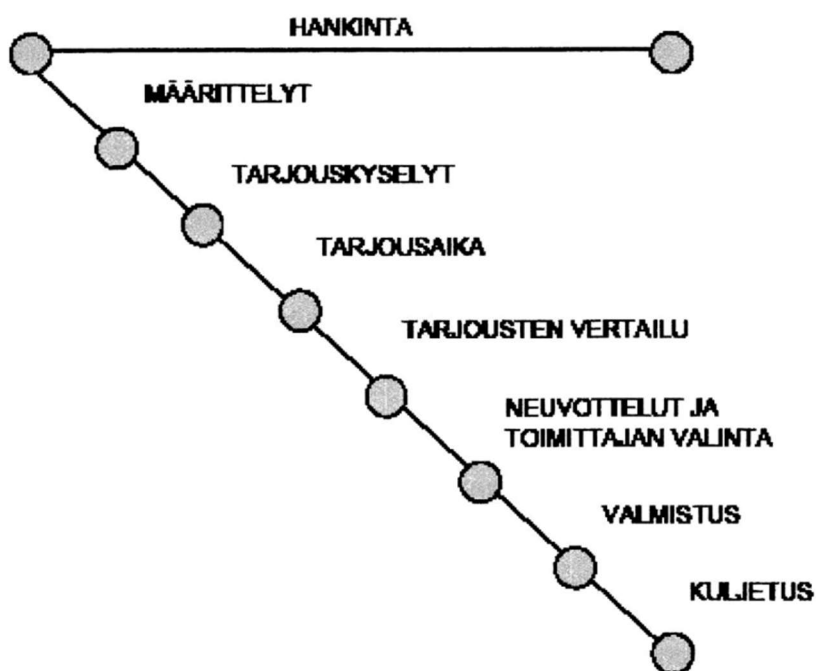
2.4.1 Hankintojen määritelmä

Rakentamisen aikaisista kustannuksista suuri osa syntyy hankinnoista. Hankintojen hallinnalla pyritään varmistamaan tuotannon sujuvuus ja se, että tarvittavat panokset ovat saatavilla oikeaan aikaan oikeanlaisina. Tuotannon ja hankintojen ajallinen hallinta kulkevat käsikädessä ollen riippuvaisia toisistaan. (Junnonen 2022, 50.)

Rakennushankkeessa hankintoja ovat materiaalit, työpanokset ja palvelupanokset. Hankintoja voidaan ryhmitellä sisällön perusteella rakennustuotteen hankintaan, aliurakan hankintaan sekä palvelunhankintaan. Näiden suurimpana erona voidaan pitää materiaalien sisällymistä hankintaan. Rakennustuotteiden hankinnat sisältävät pääsääntöisesti vain materiaalihankintoja, kun taas palveluhankinnat eivät sisällä näitä pääsääntöisesti lainkaan. Aliurakkahankinta on näiden keskite, jossa voidaan hankkia palvelua ja materiaalia samassa. (Junnonen 2022, 51.)

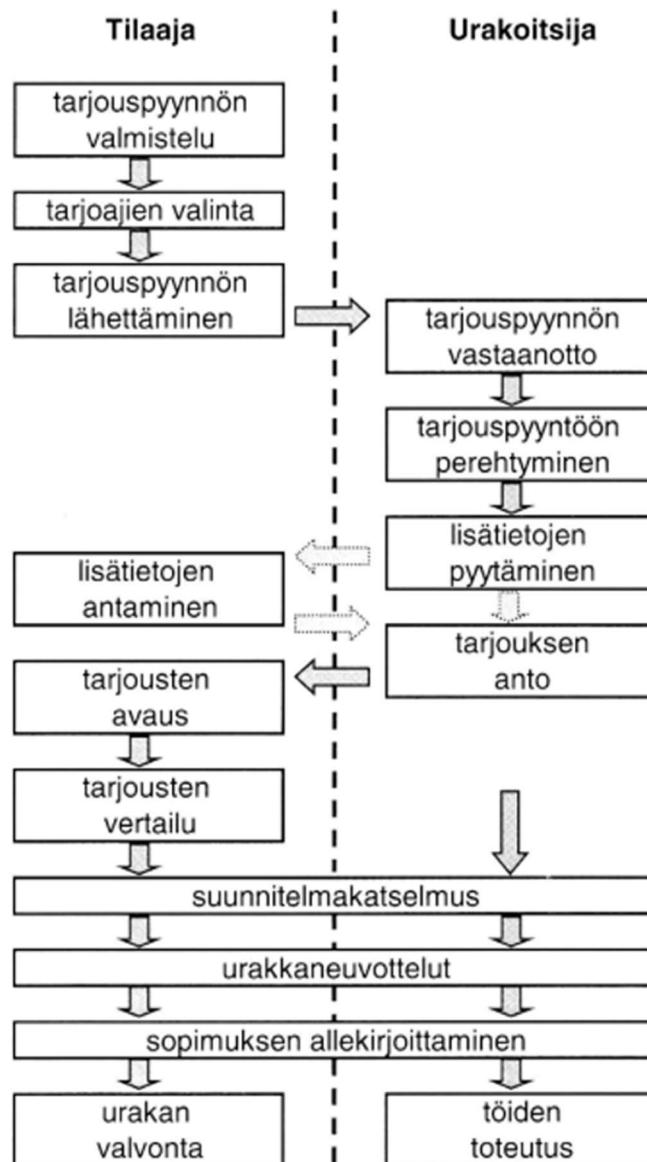
2.4.2 Hankintojen suunnittelu

Hankintojen suunnittelulla pyritään siihen, että hankkeen tuotannossa tarvittavat panokset ovat oikeaan aikaan käytettävissä ja niiden sisältö vastaa tarvetta. Hankintojenhallinnan ollessa osa tuotannonhallintaa on näiden suunnittelussa hyvä tehdä yhteistyötä. Hankinnan kokonaisuus näkyy hyvin kuvassa 17. Hankintojen suunnittelussa tulee huomioida myös hankkeen tavoitebudjetti ja tehdä hankintoja siten, että hanke pysyy budjetissaan. Rakennushankkeessa osa-alueita ei yleensä saada kerralla valmiiksi, joten hankintojen suunnittelukin on yleensä jaettu tarjousvaiheeseen, toteutusvaiheeseen ja yksittäisten hankintojen suunnitteluun. (Junnonen 2022, 51.)



Kuva 17. Hankintojen jakaminen osatehtäviin (Pelin 2020, 249).

Tarjousvaiheessa hankintojen suunnittelussa muodostetaan hankintakokonaisuuksia, sekä tunnistetaan kriittisiä ja kiireellisiä hankintoja. Tarjousmenettelyn vaiheet ovat nähtävissä kuvassa 18. Tarjousvaiheessa pyydetään ennakkotarjouksia merkittävimmistä hankinnoista. Ennakkotarjoukset tulee tarkastaa ja niitä tulee verrata ennalta tehtyyn budjettiin. Tarjousvaiheessa olisi hyvä myös tehdä päätökset työmaan logistiikasta, sillä logistiset ratkaisut voivat vaikuttaa hankintojen ehtoihin. Ennakkotarjouksia pyydetessä toimittajat saattavat esittää heidän tuotteilleen tai tuotannolleen paremmin sopivia ratkaisuja, joita tulee verrata alkuperäisiin suunnitelmiin. Muutos ehdotukset saattavat tuoda säästöä, jolloin tuotteesta kannattaa tehdä vaihtoehtotarjous tilaajalle. (Junnonen 2022, 52.)



Kuva 18. Tarjousmenettelyn vaiheet (Kankainen & Junnonen 2001, 49).

Toteutusvaiheen hankesuunnittelu on toteutettava siten, että se tukee tuotannon suunnittelua. Toteutusvaiheessa tehdään hankintasuunnitelma. Hankintojen yleissuunnitteluun vaikuttaa hankkeen muut aikataulut ja sopimukset, joita hankkeeseen on tehty ja laadittu. Näistä hankintakokonaisuuksiin vaikuttaa eniten aikataulu ja tavoitebudjetti sekä urakkasopimusasiakirjat, joissa määritellään rajapinnat hankintoihin. Hankintoja suunnitellessa hankkeen laatuksiteerit tulisi olla mielessä. Laatusuunnitelmasta huomioitavia osia on laadun varmistussuunnitelma sekä potentiaalisten ongelmien analyysi. (Junnonen 2022, 52.)

2.4.3 Yksityisten hankintojen valmistelu ja kilpailutus

Ennen sopimuksen tekemistä on jokainen hankinta suunniteltava. Aikaisemmissa vaiheissa luotu hankintojen yleissuunnitelma luo pohjan hankintojen yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle. Lopulliset hankinnat voivat erota alkuperäisistä suunnitelmista, jotka ovat pohjautuneet mielikuviin ja olettamuksiin. (Junnonen 2022, 60.)

Tarjouspyyntöasiakirja kootaan hankintasuunnitelmaan sekä urakkasopimusasiakirjoihin pohjautuen. Tarjouspyyntöasiakirja tulisi luoda siten, että siihen tulleiden tarjousten vertailu olisi mahdollista (kuva 19). Tarjouspyyntöasiakirja tulee olla tarpeeksi täsmällinen, jotta siitä käy selväksi kaikki tarjouksen jättämiseen vaadittavat ja vaikuttavat seikat. Tarjouspyyntöasiakirjasta tulee ilmetä tilaaja, yhteyshenkilö sekä kohteen tiedot. Asiakirjasta on käytävä ilmi urakan tai tuotteen sisältö ja mahdolliset vaatimukset, joita sille on asetettu. Tarjouspyyntöasiakirjassa on myös mainittava mihin päivämäärään mennessä tarjous tulee jättää ja mihin se tulee jättää. (Junnonen 2022, 63.)

Tarjousvertailu, alv 0 %														
Aihe: Levyseinät		Yritys		Toimittaja A		Toimittaja B		Toimittaja C		Toimittaja D		KUSTANNUSARVIOSSA		
		Tarj. / pvm.		30/05/2018		12/06/2018		13/06/2018						
Nimike	Määrä	yks	a-hinta	yht. €	a-hinta	yht. €	a-hinta	yht. €	a-hinta	yht. €	nimike	määrä	yks	yht. €
											Levyväliseinät, 1 vaihe			
											VS 1 karmiton ls muutos	46,00	m ²	1 026
VS1	740	m ²	36,30	26 862	36,50	27 010	37,40	27 676	ei tarjonnut		VS1, kipsiseinä	510,00	m ²	25 584
VS2	250	m ²	36,60	9 150	52,80	13 200	46,70	11 675			VS 1 h > 4,0m	184,00	m ²	3 504
VS3	235	m ²	37,60	8 847	37,40	8 800	36,00	8 471			VS2 kipsiseinä	250,00	m ²	10 257
											VS 3 Kipsiseinä ja villa	235,00	m ²	12 892
Tarjous yhteensä				44 860		49 011		47 822						53 263
Sisäötötkennukset														
Kuntannusennuste yhteensä				44 860		49 011		47 822						
EROTUS HALVIMPAAN (%)				4 151 €	8,5 %	2 963 €	6,2 %				HALVIN			44 860
EROTUS KUSTANNUSARVIOON (+ ylitys; -alitus)			-15,8 %	-8 403	-8,0 %	-4 252	-10 %	-5 441						

Kuva 19. Tarjousvertailu (Ratu-6033, 2018, 71).

Kilpailuttamisessa pyydetään tarjoukset useammalta toimittajalta. Pääsääntöisesti tarjouksia pyydetään vähintään kolmelta toimittajalta, mutta tarjouksien pyytäminen liian monelta toimittajalta on turhaa. Liian isolta joukolta tarjouksia pyydetessä tehdään paljon turhaa työtä. Tarjouksien tullessa takaisin

tarjouksia vertaillaan niin hinnan kuin sisällön mukaan, jonka jälkeen tehdään toimittajan valinta. (Pelin 2011, 255–256.)

2.4.4 Yksityinen kaupan teko ja hankintatapahtuman päättäminen

Tarjous- ja urakkakilpailutus tulisi toteuttaa yhdenvertaisesti, sekä tasa-arvoisesti. Tarjouksia tarkastellessa on hyvä katsoa, että tarjous vastaa tarjouspyyntöön. Tarjoukset eivät aina ole suoraan verrannollisia keskenään, jolloin asian käsittelijän tulee paneutua erilaisiin ratkaisuihin ja kokonaisuuksiin pystyäkseen vertailemaan tarjouksia keskenään. Tarjouksia verrataan keskenään ja tämän lisäksi myös tavoitebudjettiin. (Junnonen 2022, 65.)

Tarjouksien vertailun jälkeen aloitetaan sopimusneuvottelut. Sopimusneuvotteluihin kutsutaan pääsääntöisesti edullisimman tarjouksen antaja, mutta mukaan voidaan kutsua myös esimerkiksi vaihtoehtoisen tarjouksen antanut tarjoaja. Sopimusneuvotteluissa käydään vielä läpi kokonaisuus ja varmennetaan suunnitelma-asiakirjojen valmiudet sekä mietitään suunnitelmien toteuttamista tuotannossa. Materiaalihankinnoissa tarkistetaan, että tuote vastaa suunnitelmia ja tarjouspyyntöä. Materiaalihankinnoissa pyritään saamaan tuotannon tarvitsemat materiaalit mahdollisimman edullisesti, oikeaan aikaan ja oikea määrä kerrallaan työmaalle. Tässä vaiheessa on hyvä myös tarkistaa tilaajavastuulain toteutuminen. (Junnonen 2022, 66–67.)

Lopullinen päätös hankinnasta tehdään tarjousneuvotteluiden ja sopimusneuvotteluiden pohjalta. Joissain tapauksissa myös muualta hankittu tieto tarjouksen antajasta tai muut valinta kriteerit voivat ohjata päätöstä. Aina halvin hinta ei ole ratkaiseva tekijä, vaan kokonaisuutta saatetaan verrata esimerkiksi pisteytysjärjestelmällä, jossa eri ominaisuudet saavat eri painoarvoja ja tällöin hinnan lisäksi saatetaan vertailla esimerkiksi toimitusvarmuutta ja laatua. Päätöksen tueksi tehdään urakkasopimus tai materiaalityömituksissa tilausvahvistus. (Junnonen 2022, 66–67.)

2.4.5 Julkinen hankinta ja sen vaiheet

Julkisia hankintoja määrää hankintalaki ja ne erotetaan muista hankinnoista. Hankintalain piirissä ovat valtion, kuntien ja kuntayhtymien viranomaiset sekä valtion liikelaitokset. Lisäksi hankintalain piirissä ovat evankelisluterilainen kirkko sekä ortodoksinen kirkko, sekä niiden seurakunnat. Näiden lisäksi myös julkioikeudelliset laitokset kuuluvat hankintalainpiiriin. (Rakennusteollisuus 2023.)

Hankintalakia sovelletaan rakennusurakkahankinnoissa, joiden arvo ylittää kansallisen tai EU-kynnysarvon. Se että onko hankinta EU-hankinta vai kansallinen hankinta vaikuttaa hankinnan menettelyihin, tarkemmin säänneltyjä hankintoja ovat EU-hankinnat. (Rakennusteollisuus 2023.)

Suomessa kansallinen kynnysarvo rakennusurakkahankinnoissa on 150 000 euroa. EU-kynnysarvo puolestaan on 1.1.2022 alkaen 5 382 000 euroa. Nämä arvot määrittävät rajoja hankintojen kilpailuttamiseen ja sopimusten tekemiseen julkisissa hankinnoissa. (Rakennusteollisuus 2023.)

Jos hankinta kuuluu hankintalain soveltamisalaan, siitä on ilmoitettava sähköisessä kanavassa. Tämä koskee julkisia hankintoja, joissa noudatetaan hankintalain määräyksiä ja säännöksiä. Ilmoituksen tekeminen sähköisessä kanavassa on välttämätöntä hankintaprosessin asianmukaisen ja avoimen kilpailutuksen varmistamiseksi (HILMA). (Rakennusteollisuus 2023.)

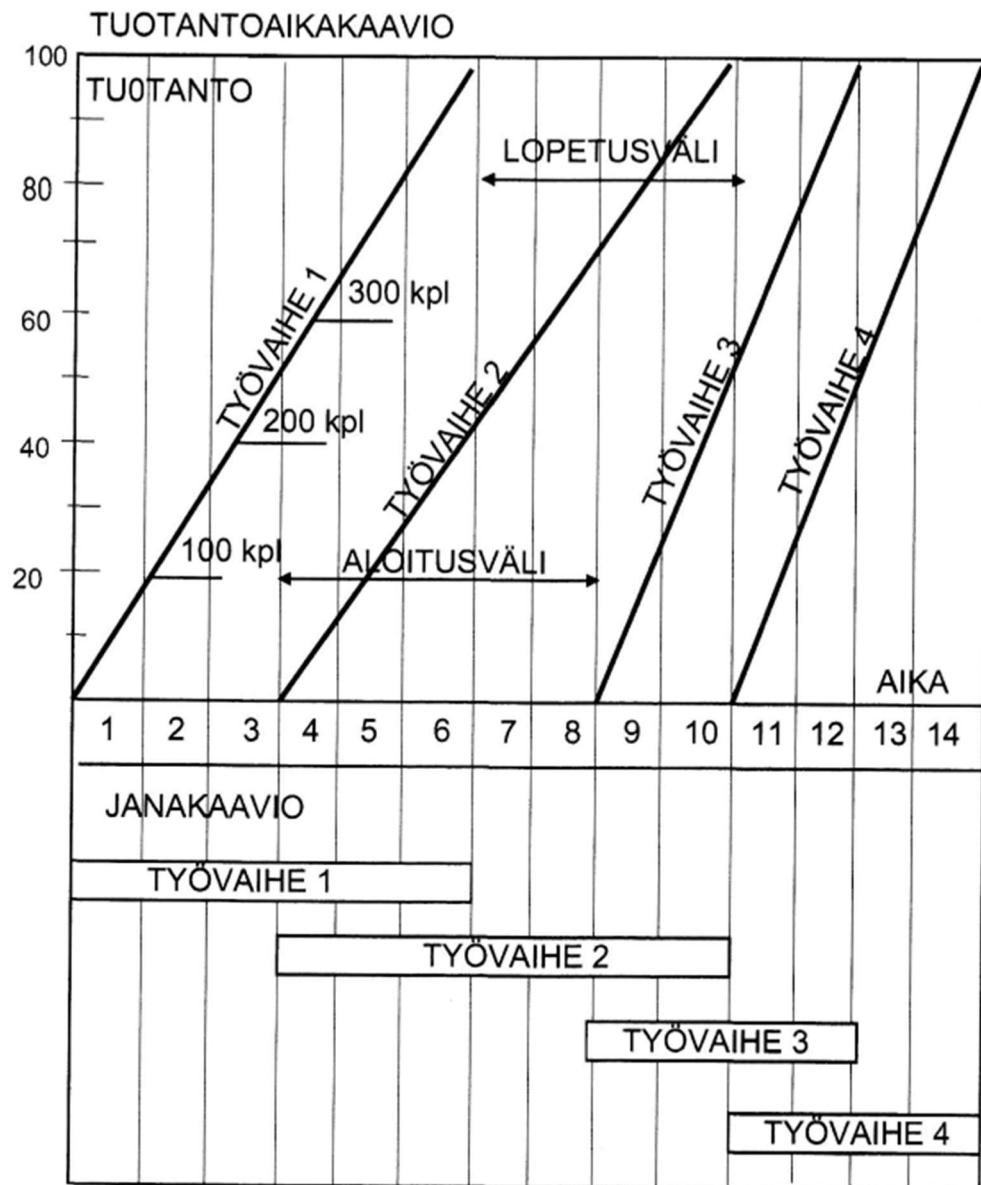
HILMA (Hankintailmoitukset) on virallinen palvelu, jossa julkisen sektorin ostajat Suomessa ilmoittavat tulevista hankinnoistaan, käynnissä olevista kilpailutuksistaan ja jo päättyneiden kilpailutusten tuloksista. HILMA-palvelun omistaa valtiovarainministeriö. On tärkeää huomata, että ilmoitusmenettelyn laiminlyönti on muotovirhe, joka voi johtaa hankintapäätöksen kumoamiseen markkinaoikeudessa. Lisäksi hankintailmoituksen sisältö on ratkaiseva, jos ilmoitus ja tarjouspyyntö eroavat toisistaan. (Rakennusteollisuus 2023.)

Hankinnan luonne, sisältö ja laatu määrittävät, millaista kilpailuttamismenettelyä hankintayksikkö käyttää. Yleisimmät hankintamenettelyt ovat avoin ja rajoitettu menettely, jotka ovat käytettävissä kaikissa hankinnoissa. Lisäksi hankintayksikkö voi käyttää muita menettelyjä, kuten neuvottelumenettelyä ja kilpailullista neuvottelumenettelyä, tietyin laissa määritellyin edellytyksin. (Rakennusteollisuus 2023.)

2.5 Rakennushankkeen toteutuksen suunnittelu

2.5.1 Aikataulun laadinta projektinjohdon näkökulmasta

Aikataulu on projektin eri tehtävien ajoituksen tarkka suunnitelma, jossa määritellään eri työvaiheet ja niiden toteuttamisjärjestys. Aikataulu auttaa varmistamaan, että projekti etenee suunnitellusti, niin että tavoitteet saavutetaan. Aikatauluja voi toteuttaa erilaisilla aikataulutyyleillä, joista kuvassa 20 on esitelty kaksi esimerkkiä. (Ratu KI-6031, 6.)



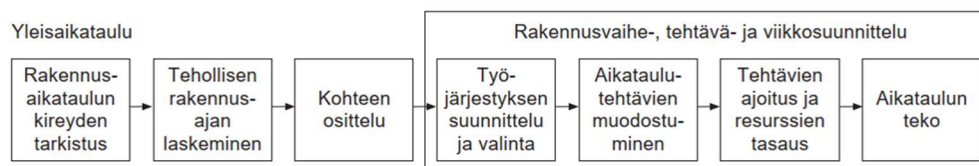
Kuva 20. Tuotantoaikakaavio (Pelin 2020, 130).

Aikataulusuunnittelu on avainasemassa projektin onnistumisen kannalta, mutta pelkkä aikataulun tekeminen ei takaa hankkeen onnistumista. Realistinen aikataulu yhdistettynä ohjaukseen ja valvontaan ovat tärkeässä roolissa, että aikataulussa on mahdollista pysyä. Yleisaikataulu on aikataulusuunnittelun pohja, jonka mukaan aikataulua tarkennetaan viikko ja päivä tasolle.

(Ratu KI-6031, 43.)

Projektin alkuvaiheessa laaditaan alustava yleisaikataulu, joka on karkea arvio siitä, miten päätyövaiheet ajoittuvat. Alustava aikataulu toimii arviona siitä,

tuleeko aikataulusta liian kireä ja milloin hankinnat sekä tarvittavat resurssit tarvitaan työmaalle. Edellytys toimivan yleisaikataulun luonnille on se, että lähtötietoihin perehdytään huolellisesti. Yleisaikataulun suunnitteluprosessia tarkentaa kuva 21. Lähtötietoina tässä vaiheessa on yleisesti alustavat suunnitelmat ja tarjouspyyntöasiakirjat. (Ratu KI-6031, 43.)



Kuva 21. Ajallisen suunnittelun kulku (Ratu KI-6028, 20).

Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa mainitaan, että työaikataulussa on esitettävä selkeästi työvaiheiden järjestys ja hankintojen tarve niin, että kaikki urakoitsijat ja asiantuntijat voivat ajoittaa toimintansa sen mukaisesti. (RT 16-10660, 5.)

Suunnitelma-aikataulu on olennainen väline projektin suunnitelmien valmistumisen kannalta. Suunnittelu-aikataulussa esitetään milloin arkkitehti-, rakenne- ja erikoissuunnitelmien tulee olla valmiit. Hankinta-aikataulun perusteella voidaan kartoittaa, että milloin suunnitelmat on saatava valmiiksi ennen hankintojen tilaamista. (Ratu KI-6031, 48–49.)

Projektin alkaessa hankintoja on alettava tehdä heti projektin alussa, jotta rakentamisen aloitus ei viivästyisi. Hankintojen aikatauluttaminen voidaan tehdä projektin alussa karkeasti ja tarkentaa projektin edetessä. Hankinnat ajoitetaan taaksepäin toimituksen ajankohdasta niin, että aikaa jää tarjouspyynnöille, tarjousten käsittelylle ja päätösten tekemiselle. (Ratu KI-6031, 51.)

Viikkoaikataulun (kuva 22) pääasiallinen tarkoitus on varmistaa lyhyellä aikavälillä työsuoritteiden toteutuminen ja resurssien riittävyys. Viikkoaikataulut tulisi laatia 1–3 viikoksi, tämä helpottaa aliurakoitsijoiden töiden yhteensovittamista. Yleisaikataulua ja työvaiheaikataulua käytetään lähtötietoina viikkoaikataululle,

myös työmaan tilanne ja edellisten viikkojen toteutumat vaikuttaa viikkoaikataulujen laadintaan. (Ratu KI-6031, 58–60.)

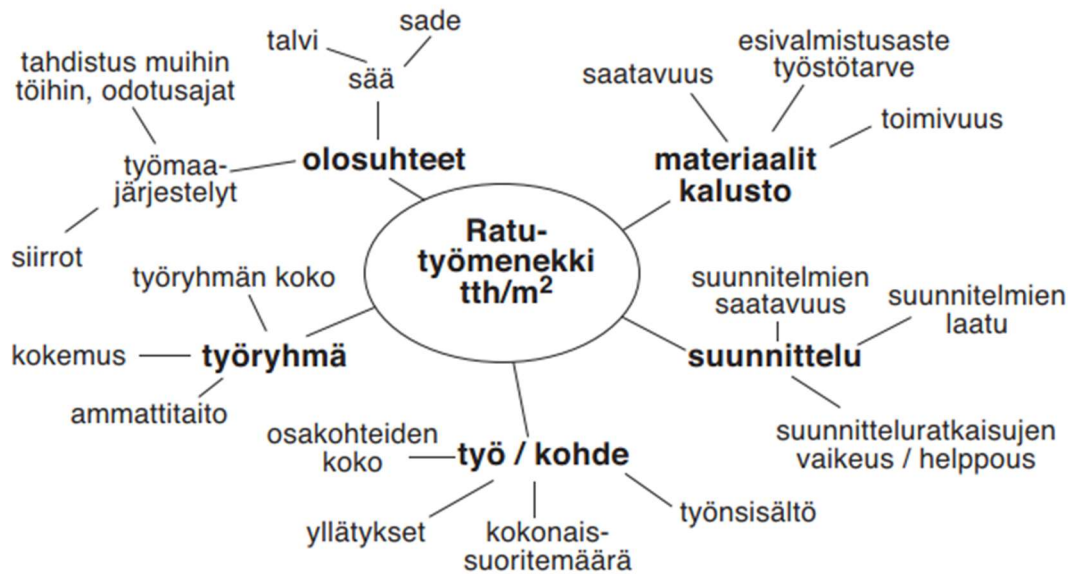
VIIKKOAIKATAULU														
Tehtävä	Tekijä	Vahvuus	vko 43					vko 44					vko 45	
			MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI
C LOHKO														
Anturat, laudoitus	Alpo aliurakoitsija	2												
Routasuojaus, asennus	GM-yritys	1												
Anturat, raudoitus	MaiKa	3												
Anturat, valu ja tartunnat	Alpo aliurakoitsija	3												
Purku ja siivous	Alpo aliurakoitsija	1												
Täytöt	Maa-aliurakoitsija	kone												
VS-nostojen laudoitus	Alpo aliurakoitsija	2												

Kuva 22. Esimerkki viikkoaikataulusta (Ratu KI-6028, 34).

Ajankäytön suunnittelun tavoitteena on toimiva aikataulu, se helpottaa työmaan ohjausta sekä valvontaa. Aikataulujen suunnittelun lähtökohtana tulee käyttää kaikki saatavilla oleva tieto sekä tarkentaa aikatauluja projektin edetessä. Aikatauluissa tulee huomioida myös mahdolliset tuotannossa tapahtuvat häiriöt ja varautua siihen, että suunnitelmia voi joutua muuttamaan. Aikataulut tulee laatia niin, että työtehtävät on mahdollista toteuttaa. (Ratu KI-6031, 62.)

2.5.2 Resurssisuunnittelu

Resurssisuunnittelua tehdään työvaihe kerrallaan. Resurssisuunnittelu on ennakkoivaa ja siinä hyödynnetään menekkitietoja. Menekkitietojen avulla pystytään tarkistamaan suunniteltavan työn kesto, työntekijöiden määrä ja työsaavutus. Työmenekkeihin vaikuttaa moni asia, jonka takia menekkitiedot tulee laskea erikseen kohde kerrallaan (kuva 23). Näiden tietojen perusteella voidaan laatia työlle sopiva aikataulu välitavoitteineen. Näin voidaan ajoittaa työ myös siten, että töiden päällekkäisyyksiä vältetään. (Ratu KI-6035, 2019, 9.)



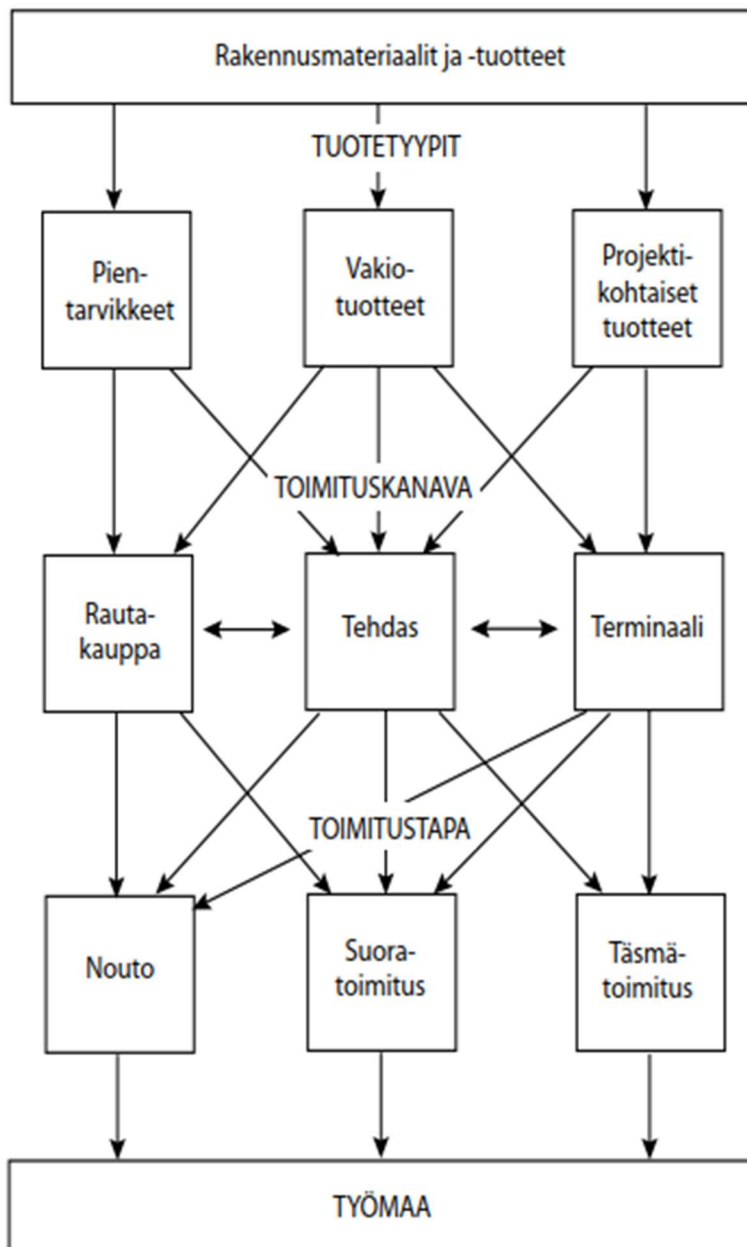
Kuva 23. Rakennustöiden menekit (Ratu KI-6035, 2019, 16).

Resurssisuunnittelussa hyödynnetään työmenekkitietoja, jotka perustuvat Ratu-kortistoihin. Työmenekkitietojen perusteella saadaan laskettua melko tarkasti tarvittava henkilöstö ja aika tietyllä työllä. Kortistot pohjautuvat keskiarvoihin, menekkeihin vaikuttavat tekijöiden ammattitaito ja kokemus yhdessä työmenetelmien, suunnitteluratkaisuiden, olosuhteiden ja kalustovalintojen kanssa. (Ratu KI-6035, 2019, 16.)

2.5.3 Logistiikan suunnittelu

Tuotteiden saapuminen työmaalle oikeaan aikaan on avain aikataulussa pysymiseen. Tämän takia toimitusajat on huomioitava hankinta-aikataulussa. Kun rakennushanke käynnistyy osa hankinnoista, pyritään käynnistämään välittömästi, jotta hankkeen aloitus ei viivästy. Hankinta-aikataululla tarkoitetaan aikataulua, joka liittyy hankintoihin rakennusprojektissa. Tämä aikataulu määrittää hankintojen ajoituksen yleisen rakennusaikataulun mukaisesti. Sen tarkoituksena on varmistaa, että tarvittavat materiaalit ja rakennusosat ovat saatavilla oikeaan aikaan, että aliurakoitsijat voivat aloittaa työnsä sovitussa aikataulussa. (Ratu S-1227, 2010, 6–7.)

Rakennusprojektissa ja tavarantoimituksissa on omat mahdolliset viivästymisriskinsä. Siksi toimitukset ajoitetaan tiettyyn aikaikkunaan, jota kutsutaan toimitusikkunaksi. Tavarantoimittajan odotetaan olevan valmis toimitukseen toimitusikkunan alkamishetkellä, mutta itse toimitus tapahtuu vasta kun työmaa pyytää toimittajan toimittamaan tarvittavat tuotteet tai materiaalit. Kuva 24 havainnollistaa toimitusketjuja. (Ratu S-1227, 2010, 7.)



Kuva 24. Toimitusketjut (Ratu S-1227, 2010, 4).

Hankintojen materiaalitoimitukset ajoitetaan kohteen suunnitelmien sekä aikataulun mukaisesti siten, että jokaiselle materiaalihankinnalle on oma toimitusajankohtansa viikontarkkuudella. Toimituksia voidaan sopia toimitettavaksi erilaisissa erissä sekä erilaisilla logistiikkapalveluilla, joita yrityksen monesti tarjoavat. Tällaisia voivat olla, esimerkiksi määrämittaan toimitetut materiaalit, erilaiset valmiit kokonaisuudet koostuen erimateriaalien kokonaisuuksista tai esimerkiksi tavaroiden merkitseminen valmiiksi kerroskohtaisesti. Logistiikan suunnittelussa pitää ottaa huomioon kokonaisuuksia, että kuinka toimitukset aikataulutetaan tulevaksi työmaalle ja kuinka niiden logistiikka hoidetaan työmaalla. Tähän tehdään yleensä logistiikkasuunnitelma, jossa pyritään ottamaan huomioon tavaroiden siirrot ja varastointi. (Junnonen 2022, 69.)

2.5.4 Työturvallisuus

Rakentaminen on useamman osallistujan yhteistyötä. Aikaisemmin yritysten oma henkilökunta on lähinnä hoitanut työt, jolloin jokainen on tiennyt omat tehtävänsä ja kuinka ne vaikuttavat toisten tekemiseen. Rakentamisen mittakaava on kasvanut huomattavasti viime vuosikymmeninä, ja rakennustöihin on tullut mukaan useampia osapuolia. Tästä johtuen työtehtävät ovat jakautuneet lainsäädännön velvoitteiden kuin myös työtehtävien monimutkaistumisen myötä. Tämän takia viranomaismääräyksiä on uudistettu ja määräyksille on esitetty uutta tulkintaa. Näin ollen rakennusalalla tarvitaan suuremmissa määrin kunnan turvallisuusjohtamista ja asioiden esittämistä kirjallisesti. (RATU KI-6034, 3.)

Perinteisten kokonaisurakoiden hajottaminen pienempiin erillisurakoihin on johtanut siihen, että aina ei ole selkeästi esitettävissä varsinaista pääurakoitsijaa ja sen takia päätoteuttajaa ei pystytä aina osoittamaan. Tästä johtuen rakennuttaja ja tilaaja on usein paras tai käytännössä ainoa taho, kenellä on mahdollista huolehtia työturvallisuusvelvoitteiden toteutumisesta. (RATU KI-6034, 8–9.)

Työtapaturmien ja terveyden haittojen ehkäisyssä avainasemassa on rakennustyön ja rakennustyömaan suunnitelmallinen turvallisuuden ylläpito. Töiden turvallisuus koostuu toimenpiteistä, joilla voidaan ennakoida turvallisuusvaaroja ja

näin ollen niitä pyritään torjumaan. Näitä toimenpiteitä ovat muun muassa ennakkosuunnittelu, tarkastukset työmaalla kuin myös turvallisuusseuranta ja tapaturmantutkinnan palaute. (RATU KI-6034, 108.)

Turvallisuuden ylläpito työssä on jatkuva prosessi, jonka perusasiat tehdään jo rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa. Rakennusvaiheessa sitten todennetaan ja hyödynnetään näitä perusteita todellisessa turvallisuuden hallinnassa. Työturvallisuuden ylläpito sisältää, rakennustöiden turvallisuussuunnittelua, työhön opastamisen ja perehdyttämisen ja yhteistoimintaa työsuojeluasioissa niin urakoitsijoiden kesken kuin myös työnantajan ja työntekijöiden välillä. (RATU KI-6034, 108.)

2.5.5 Laadunvarmistus

Rakennushankkeen laadunvarmistuksessa otetaan huomioon koko rakentamisen prosessi, aina hankkeen valmistelusta rakennuksen käyttövaiheeseen asti. (Ratu KI-6029, 14). Siihen, että voidaan toteuttaa laadukasta rakentamista, vaaditaan laatuvaatimusten ymmärtämistä. Laatuvaatimukseen on siis perehdyttävä ennakkoon ymmärrettävä niiden merkitys. Laatuvaatimukset löytyvät selostuksista ja suunnitelmista. Laatusuunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla tilaaja ja viranomaiset edellyttävät laadun varmistamista. (Junnonen 2022, 37–38.)

Tarjous- ja sopimusvaiheessa laadunvarmistus keskittyy tarjouspyynnön ja sen liiteasiakirjojen laatimiseen, urakoitsijoiden esivalintaan, tarjouskilpailun järjestämiseen, urakoitsijoiden valintaan, sopimusta edeltäviin katselmuksiin ja neuvotteluihin sekä lopulta sopimuksen allekirjoittamiseen. Näissä tehtävissä tehdyillä valinnoilla ja päätöksillä on merkittävä vaikutus rakentamisen laatuun. (Ratu KI-6029, 14.)

Rakentamisen valmisteluvaiheessa keskitytään hankkeen riskien analysointiin, eri osapuolten laadunvarmistustoimien suunnitteluun, aloituskokouksen järjestämiseen sekä hankkeen lopullisten tarkastusasiakirjojen, työaikataulun ja

suunnitteluajataulun laatimiseen. Myös tässä vaiheessa tehdyillä päätöksillä voi olla vaikutusta hankkeen laatuun. (Ratu KI-6029, 14.)

Rakentamisvaiheessa toteutetaan rakennustyöt ja suunnitellut laadunvarmistustoimet sekä dokumentoidaan ne. Kukin osapuoli vastaa omista tehtävistään ja ilmoittaa havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista muille osapuolille. Kaikki toimenpiteet ja päätökset kirjataan tarkastusasiakirjoihin ja työmaakokouksen pöytäkirjoihin. (Ratu KI-6029, 14.)

Viimeistely ja luovutusvaiheessa suunnitellaan ja toteutetaan viimeistelytehtävät, kuten kokeet, tarkastukset, järjestelmien säädöt ja tarvittavat korjaustyöt. Aikataulu suunnitellaan siten, että näille tehtäville jää riittävästi aikaa. Tavoitteena on varmistaa, että laatuvaatimukset täyttyvät ja valmis kohde voidaan luovuttaa tilaajalle aikataulussa. Luovutusvaiheessa kerätään palautetta hankkeeseen osallistuneilta ja palaute jaetaan osapuolille toiminnan kehittämiseksi tulevissa hankkeissa. (Ratu KI-6029, 14.)

3 Opinnäytetyössä käytetyt menetelmät

Opinnäytetyön toteutusmenetelmänä oli toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallisen opinnäytetyön ajatuksena on toteuttaa jokin konkreettinen tehtävä. Toiminnallinen opinnäytetyö on pääsääntöisesti työelämälähtöinen ja siinä etsitään ratkaisua konkreettiseen ongelmaan.

Opinnäytetyössä esitellään toiminnallinen osuus pohjautuen tietoperustaan sekä käydään läpi opinnäytetyön toiminnallinen osuus siten, kuinka se todellisuudessa opinnäytetyön aikana toteutui. Viimeiseksi vertaillaan toteutunutta kokonaisuutta tietoperustaan tulokset kohdassa. (Karelia ammattikorkeakoulu 2023.)

4 Martta-kahvio-projektin johtaminen

4.1 Kokonaiskuvan luominen

Karelia opiskelijoiden tullessa projektiin mukaan lokakuussa 2022, oli projekti siinä vaiheessa, että arkkitehdin suunnitelmat rakennuksista olivat melko valmiita ja Marttapalvelut Oy:n hallitus oli hyväksynyt rakennusten ulkomuodon ja värityksen. Suunnitelmat olivat menossa kaupunkikuvatoimikuntaan joulukuussa. Tässä vaiheessa mukana olivat arkkitehti ja rakennesuunnittelija sekä oppilaitoksista Riveria ja Karelia. Tämän jälkeen marraskuun alussa varmistuivat vastaava työnjohtaja, LVI-suunnittelija ja sähkösuunnittelija.

Rakennuksen toteutustavaksi oli aikataulullisista syistä valikoitunut CLT ja alustavat rakennesuunnitelmat CLT-rakenteisista rakennuksista olivat valmiita joulukuussa. Kilpailutuksen toteuttamiseen tarvittiin kuitenkin melkein valmiit rakennekuvat ja niiden valmistumista odoteltiin vuodenvaihteessa. Lisäksi kaupunkikuvatoimikunta pyysi tarkempia suunnitelmia rakennuskokonaisuudesta, jolloin arkkitehti täydensi havainnekuviaan, jotka menivät uudelleen kaupunkikuvatoimikunnan tarkasteluun.

Martat halusivat projektissa antaa opiskelijoille mahdollisuuden työelämäyhteistyöhön ja tätä kautta rakentamisen osa-alueita kartoitettiin aina ensiksi opiskelijoilta, jonka jälkeen siirryttiin ammattilaisten tarjoamiin palveluihin. Projektissa todella moni kokonaisuus saatiin toteutettua opiskelija työnä.

4.2 Toimijoiden yhteen sovittaminen

Karelia opiskelijoiden yhteistyö Marttojen kanssa sujui hyvin ja oli toimivaa. Marttojen toiminnanjohtaja ymmärsi hyvin Karelia opiskelijoiden roolin projektissa. Opinnäytetyön sekä projektin onnistumisen kannalta tämän yhteistyön mutkaton toimiminen oli avainasemassa. Yhteistyötä tehtiin projektin aikana paljon puhelimitse ja sähköpostilla sekä pidettiin useita tapaamisia. Yhteydenotto

kynnys oli todella matala ja yhteyttä pidettiin projektin kiivaimpaan aikaan useita kertoja päivässä.

Yhteistyö arkkitehdin, suunnittelijoiden ja vastaavan työnjohtajan kanssa kehittyi projektin aikana. Eniten yhteistyötä toteutettiin rakennesuunnittelijan kanssa. Yhteistyö toimi hyvin, mutta varsinkin alussa Karelia opiskelijoiden roolia hieman haettiin ja opiskelijat jäivät helposti ulkopuolelle asioissa ja unohtuivat viestiketjuista.

Iso osa opinnäytetyön toteutusta oli eri yritysten ja yrittäjien kanssa toimiminen. Joidenkin yritysten henkilöstön kanssa yhteistyötä oli enemmän ja toisten kanssa vähemmän. Mitä enemmän muokattuja tai erikoisempia kokonaisuuksia yrityksiltä tarvittiin, sitä enemmän yhteistyötä syntyi. Iso merkitys yhteistyöhön oli yrityksen halu palvella tai myydä tuotettaan. Projektissa pyrittiin käyttämään suomalaisia yrityksiä ja isossa kuvassa yhteistyö yritysten kanssa toimi todella hyvin ja heiltä sai hyvää palvelua sekä tietoa heidän tuotteistaan.

4.3 Kommunikaatio ja tiedonkulku

4.3.1 Rakennusalan kommunikaatio

Kokemuspohjaisesti arvioituna rakennusalan yleinen kommunikaatio on hyvin suoraviivaista ja paineen alla työskennellessä kommunikaatio on välillä hyvinkin karkeaa. Alalla työskentelee paljon tulosorientoituneita henkilöitä, mikä tukee mielikuvaa siitä, että kommunikaatio on suoraviivaista ja siihen ei käytetä turhaa aikaa, vaan asiat pyritään hoitamaan nopeasti ja suorasanaisesti. Tämä johtaa ajoittain varmasti tarkoituksettoman karkeaan kielenkäyttöön. Hyvistä suorituksista muistetaan harvoin antaa kiitosta, sillä lopputulos on ollut hyvä, joten niistä on turha enää keskustella. Kuitenkin taas pieleen menneet työt nostetaan monesti esille ja keskustellaan siitä, miksi tulos oli toteutuneenlainen ja kuka tai mikä siihen on syynä.

Alan kommunikaatiota hankaloittaa lisäksi suunnittelijoiden ja toteuttajien erilainen käsitys ja ymmärrys toistensa työstä. Työmaalla ei aina ymmärretä suunnittelijoiden ratkaisuja ja suunnittelijat eivät aina osaa ottaa huomioon työmaan olosuhteita ja realiteetteja. Tällainen tuo kommunikaatioon omat haasteensa.

4.3.2 Kommunikaatio projektin aikana

Tiedonkulun sujuvuus on tärkeässä osassa koko projektin onnistumista ja aikataulussa pysymistä. Rakennuslalla muutoksia tulee rakennusaikana pääsääntöisesti aina, jolloin tiedonkulun merkitys korostuu, sillä tieto muutoksista on mentävä kaikille osapuolille. Tällaisessa monen toimijan yhteistyössä, jossa iso osa toimijoista oli opiskelijoita, tiedonkulun tärkeys korostui entisestään. Muutoksien sisäistämiseen tarvittiin eri tavalla aikaa ja perehtymistä. Projektin alussa sähköpostin ajateltiin olevan virallinen kommunikoinnin kanava ja siten paras käytettäväksi tässäkin projektissa kaikkien osapuolten kesken.

Sähköpostin käyttäminen oli luontevaa tilaajan, suunnittelijoiden sekä yritysten kanssa. Riverian opettajien kiinni saaminen sähköpostin välityksellä osoittautui haastavaksi, sillä opettajat olivat paljon opetustyössä, eivätkä työskennelleet tietokoneen ääressä. Tämä huomioiden siirryttiin Riverian opettajien kanssa käyttämään puhelinta sähköpostin sijaan. Projektin edetessä kommunikaatio muuttui siten, että viralliset, monien toimijoiden väliset keskustelut hoidettiin sähköpostitse, mutta pienempiin ja nopeamman ratkaisun vaativiin asioihin todettiin puhelimen olevan parempi vaihtoehto. Samoin monien yritysten kanssa oli todellisuudessa toimivampaa puhua ensin puhelimesta, jolloin asian sai selitettyä ja tarkentavat kysymykset esitettyä puolin ja toisin, ja vasta tämän jälkeen tehdä koonti sähköpostiviestiin kerraten puhelimesta puhutut asiat.

Puhelimesta sopimusten tekeminen tai muuttaminen on hieman kyseenalaista, sillä silloin riitatilanteissa on vain sana sanaa vastaan, joten kaikki päätöksiä vaativat tai muutoksia koskevat kokonaisuudet on hyvä hoitaa kirjallisesti. Silloin näihin asioihin on helpompi palata ja tarkastaa faktat tarvittaessa. Tietoa on myös helpompi ja varmempi välittää eteenpäin kirjallisessa muodossa.

Rankentajien ja rakennuttajien välille perustettiin jo melko alussa WhatsApp ryhmä, jossa tiedonkulku oli nopeampaa ja tieto meni kaikille yhtä aikaa. Tällainen toimintamalli madalsi osaltaan kynnystä kysyä täsmentäviä kysymyksiä puolin ja toisin. Tämän kautta tiedon sai nopeasti eteenpäin ja tietoon oli helppompi reagoida. Tähän ryhmään liitettiin myöhemmin tilaaja sekä vastaava työnjohtaja. Paljon asioita hoidettiin myös perinteisillä puhelinsoitoilla Riverian ja Karelian välillä.

4.3.3 Projektin aikaiset kokoukset

Projektin aikana suurimmat ratkaisut tehtiin työmaakokouksissa. Kokoukset järjestettiin Marttojen tiloissa torin laidalla. Näissä kokouksissa oli pääsääntöisesti mukana tilaaja, rakennuttaja, suunnittelijoita, rakentaja ja tarpeen mukaan muita projektiin kuuluvia henkilöitä. Ensimmäinen kokous, jossa Karelian opiskelijat olivat mukana, järjestettiin lokakuun 2022 lopussa. Ennen tätä oli pidetty jo yksi kokous. Työmaakokouksia pidettiin yhteensä kuusi kappaletta ja niissä pohdittiin suunnitelmia, aikatauluja, rakentamisen toteutusta ja etsittiin ratkaisuja esille nousseisiin ongelma-kohtiin.

Isojen työmaakokousten lisäksi projektin aikana pidettiin useita palavereita tilaajan ja rakennuttajan kesken. Näissä tarkasteltiin aikataulua sekä tehtiin hankintapäätöksiä. Tällaiset pienemmät palaverit olivat tärkeitä projektin kannalta, sillä niillä varmisteltiin tiedonkulkua sekä pyrittiin huomioimaan mahdollisimman moni muuttuja. Osa hankinnoista tuli suoraan tilaajalta ja osa rakennuttajan kautta, joten näiden yhteensovittaminen ja varmistaminen tapahtui tämän kaltaisissa pienemmissä palavereissa, joihin ei tarvittu suurta osallistujajoukkoa.

Karelia ja Riveria pitivät keskenään kaksi kokousta Riverian tiloissa, sekä lisäksi muutaman palaverin Kontiolahdella ennen rakentamisen alkamista ja sen aikana. Näissä tapaamisissa keskityttiin enemmän käytännön toteutuksen organisointiin sekä suunnitelmien läpikäymiseen.

Karelia opiskelijat pitivät opinnäytetyön ohjaajiensa kanssa projektin aikana viisi palaveria, joissa opiskelijat saivat ohjaajilta neuvoja ja tukea. Ohjaajat varmistivat, että kaikki tarpeellinen oli osattu ottaa huomioon ja etteivät Karelian opiskelijat tekisi heille kuulumattomia asioita. Nämä pienet kokoukset tukivat oppimista ja antoivat rohkeutta hoitaa tehtävää eteenpäin.

4.3.4 Kommunikoinnin haasteet

Kommunikoinnissa oli projektin aikana haasteita. Tiedonkulku kaikkien toimijoiden välillä ei aina toiminut, sillä esimerkiksi sähköpostien viestiketjut eivät aina tavoittaneet kaikkia osapuolia, tai osa toimijoista kävi keskustelua yleisen viestiketjun ohitse keskenään, jolloin osa tiedosta ei välittynytkään kaikille. Tämä johti osittain turhan työn tekemiseen, jos alkoi selvittämään asiaa, joka olikin jo hoidettu.

Kirjallisen kommunikaation haasteina oli ajoittain väärin ymmärrykset. Kirjoitetun tekstin sanoma ei välttämättä välittynyt sellaisena kuin kirjoittaja oli sen ajatellut, vaan lukijan oma näkemys asiasta muutti sanomaa. Tällaisessa rakennusprojektissa, jossa aikataulu on tiukka, muodostuu osapuolien välille ajoittain näkemuseroja, jolloin viestien tulkinta voi olla puolueellista.

Kommunikaation haasteina oli osittain virheelliset odotukset siitä, mitä eriosapuolille kuuluisi tai roolien ymmärtämättömyys. Osapuolet kommunikoivat ajoittain kovinkin kärkkäästi asioista, mutta pääsivät lopulta yhteisymmärrykseen. Odotukset siitä mitkä asiat kuuluvat kenellekin aiheuttivat varmasti eniten yhteen törmäyksiä. Esimerkiksi työnjohtaminen Kontiolahdella oli hyvin häilyvän rajan takana, sillä Karelian ajatuksissa Riveria vastasi omasta työnjohdostaan rakentamisen aikana, mutta Riveria olisi odottanut Karelian opiskelijoilta enemmän osallistumista Kontiolahdella tapahtuvaan rakentamisen työnjohtoon. Tätä oletusta ei ole opinnäytetyöhön varmistettu Riverialta, vaan se perustuu Karelian opiskelijoiden tulkintaan.

Siitä, kuinka oletetaan jonkin asian kuuluvan jollekin, voi hyvänä esimerkkinä käyttää projektin ikkunoiden toteutusta. Kiinteiden ikkunoiden toteuttaminen oli omanlaisensa prosessi. CLT-elementteihin tuli valita jonkinlaiset huulokset tehtäväksi tehtaalla. Tällöin ei kuitenkaan ollut vielä täyttä varmuutta siitä, minkälaiset ikkunat rakennuksiin tulisi. Tämän takia valittiin elementteihin perushuulokset, joita voidaan muokata jälkikäteen. Tätä pyritään havainnollistamaan kuvassa 25, jossa huullos on nähtävissä.



Kuva 25. IFC-malli ikkuna huulloksesta CLT-elementissä (Keskisalo, 2023a).

Arkkitehti halusi ikkunoiden puitteet mahdollisimman piiloon. Kuitenkin, jos huuloksiin olisi laitettu karmilliset ikkunat siten, että karmit olisivat jääneet huuloksen taakse piiloon, olisi rakenteesta tullut haastava kosteudenhallinnan kannalta. Monien keskusteluiden jälkeen päädyttiin lasielementtiin, joka asennetaan suoraan huulokseen. Tähän tarkoitukseen huullos oli kuitenkin liian iso ja sitä

oli pienennettävä täyttäen huullostaa puulla. Vastaava työnjohtaja vakuutti Riverian opiskelijoiden asentavan ikkunat ja muokkaavan huullokset torilla. Asiaa varmistettiin huullokseiden muokkauksen osalta vastaavalta työnjohtajalta muutama otteeseen ja hän kertoi asian olevan kunnossa, ja Riverian opiskelijoiden muokkaavan huullokset pienemmiksi. Lasien tullessa työmaalle huullokset olivat edelleen muokkaamatta ja lasien asennuksessa haasteensa. Tällöin syntyi käsitys, että ikkunaelementit oli tilattu liian pieninä aukkoon nähden, vaikka ikkunatoimittajan kanssa oli yhdessä sovittu lasin koko valoaukkoon nähden ja todettu huulloksia kavennettavan täytöillä. Kommunikaatio toimijoiden välillä ei toiminut ja tästä syystä syntyi tilanne, joka olisi ollut väistettävissä paremmalla kommunikoinnilla.

Kommunikaation haasteista toisena esimerkkinä voi nostaa lähetyslistat. Lähetyslistat eivät tulleet Karelia opiskelijoille, joten opiskelijat eivät voineet tietää mitä tilatuista tavaroista oli todellisuudessa mennyt perille. Ajoittain rakentajan kysellessä puuttuvaa tavaraa selvisi, että rakennuttaja oli kyllä tilannut tavarat, mutta saapunut tilaus oli ollut vajaa. Toisaalta rakentaja ei aina tiennyt mitä tai mihin tarkoitukseen rakennuttaja oli tilannut jonkun tavarat. Ihan projektin loppupuolella osa tavaroista tuli kahteen kertaan, kun rakennuttaja hoiti hankinnat kuten ennenkin, mutta rakentaja olikin tilannut tavaroita suoraan työmaalle toista kautta.

5 Hankintojen organisointi

5.1 Tarveselvitys ja hankesuunnitelma

Karelia opiskelijoiden tullessa projektiin mukaan oli tarveselvitys ja hankesuunnitelma pitkälti jo tehty. Tarveselvityksen oli tehnyt tilaaja yhdessä arkkitehdin kanssa ennen rakennuksen suunnittelun aloittamista. Tarvesuunnitelman luomissa auttoi, että Martoilla oli ollut vastaavassa tarkoituksessa toimineet tilat torilla monia vuosia. Näin ollen oli enemmänkin kysymys siitä, mitä tarvittiin ja mikä edellisissä tiloissa oli toimivaa ja mitä täytyi kehittää tai muuttaa.

Hankesuunnitelman Martat laativat tarveselvityksen sekä toteutuksen vision pohjalta. Hankesuunnitelmassa yhdistyi Marttojen tarpeet rakennuksista sekä arkkitehdin näkemys toteutuksen lopullisesta ilmeestä. Lisäksi hankesuunnitelmassa painottui halu oppilaitoksien kanssa tehtävään yhteistyöhön. Tämän hankesuunnitelman pohjalta projektia lähdettiin viemään eteenpäin sekä tekemään hankintasuunnitelmaa, aikataulusuunnitelmaa sekä suunnitelmaa projektin toteutuksesta käytännössä.

5.2 Määrälaskenta

Projektissa määrälaskenta painottui pääsääntöisesti rautakauppa tavaroihin. Rakennukset rakennettiin CLT-elementeistä, jolloin suunnittelijalta tuli tietoa min-käläiset elementit rakennuksiin tarvittiin. Suunnittelijan tietojen pohjalta toteutettiin kilpailutus. Määrälaskentaa tehtiin kaikelle mitä elementtien lisäksi rakennuksiin tarvittiin. Näihin tuotteisiin lukeutuivat esimerkiksi vesikatevaneri, koo-lauspuut ulkoverhous lautojen alle (kuvassa 26), ruuvit, alas lasketun katon runkotavara, sisäkaton paneelit, yläpohjan villat ja höyrynsulku.



Kuva 26. Koolauksia (Kuva: Annikki Tanskanen, 2023).

Määrälaskennassa oli huomioitava rakentamisen tapahtuvan opiskelijatyönä, joten materiaalien hukka tulisi olemaan suurempaa. Hukan määrä yllätti jossain materiaaleissa ja huolimatta siitä, että hukkaa oli laskettu jo valmiiksi isommalla prosentilla kuin yleensä, loppui tavara kuitenkin kesken. Onneksi suurin osa tuotteista oli tavaroita, jotka löytyivät suoraan rautakaupan hyllystä. Näin ollen tavaran toimitus työmaalle onnistui tarvittaessa todella nopealla aikataululla. Jos kaikki tuotteet olisivat olleet tilaustuotteita, olisi tämä aiheuttanut todennäköisesti suuria ongelmia aikatauluun. Töiden eteneminen olisi keskeytynyt tavaran puutteeseen, sillä tilaustuotteiden toimitusajat vaihtelevat muutamasta päivästä pariin viikkoon.

5.3 Kilpailuttaminen

Projektin alussa tutustuttiin siihen, mitä kilpailuttaminen pitää sisällään. Tutustuttiin rakennustuotteiden yleisiin hankinta- ja toimitusehtoihin. RT-ohjekorteista

saatiin ohjeita siihen, mitä tietoja kilpailutus pohjassa (Liite 1) tulisi esittää. Ennen kilpailutuksen aloittamista kartoitettiin, mitä kaikkea kilpailutetaan erikseen omina rakenneosinaan ja mitkä tuotteet sisältyisivät rautakauppojen kilpailutukseen.

Kilpailutukset pyrittiin aloittamaan mahdollisimman nopeasti, ja varsinkin CLT-elementtien kohdalla kilpailutuksen aloittamisessa yritettiin olla mahdollisimman nopeita. Projektissa oli tiukka aikataulu ja CLT-elementit olivat aikataulun kannalta kriittinen hankinta. Tiukka aikataulu voidaan huomioida kilpailutus pohjassa määrittämällä toimituksen viivästymisestä sakko, jolla kannustetaan yritystä pyysymään sovitussa aikataulussa. Suuremman sakon määrittely tässä projektissa ei ollut tarpeen toimitusaikojen ollessa lyhyitä. Kirjasimme tarjouspyyntöön RYHT 2000 mukaisen viivästymissakon, joka on todella pieni ja se sisältyy kaikkiin tarjouspyyntöihin, ellei toisin sovita. Aikataulu huomioitiin tarjouspyynnöissä siten, että tarjouksien vertailuun ja niihin vastaamiseen jäi tarpeeksi aikaa siten, että tavarat oli mahdollista saada ajallaan työmaalle.

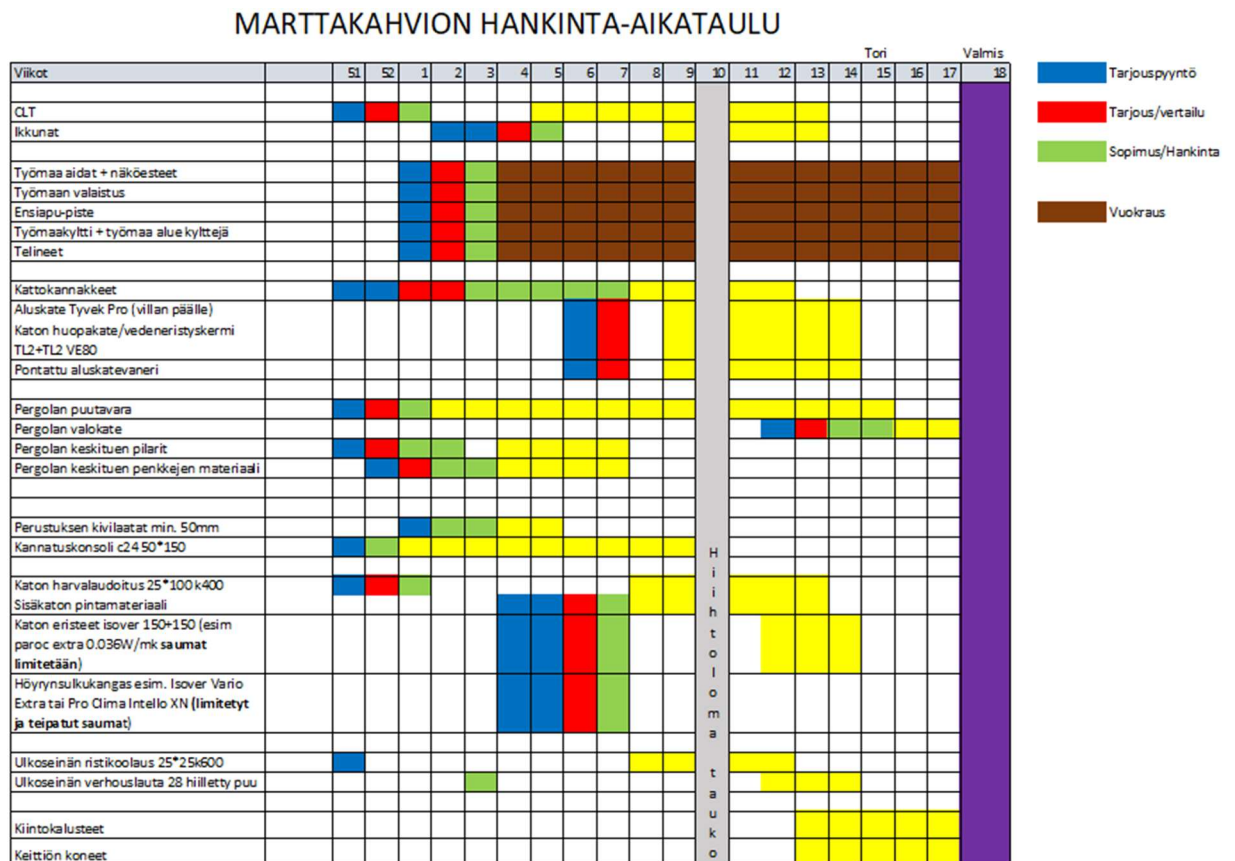
Suurissa hankinnoissa menimme täsmällisesti kilpailutus pohjan mukaisesti, mutta hankintojen pienentyessä kilpailutus pohjaa ei enää hyödynnetty, vaan kilpailutukset tehtiin vähemmän byrokraattisesti sähköpostikyselyllä ja näiden vastauksien pohjalta hintoja vertailemalla. Tällainen pienempien hankintojen epävirallisempi kilpailuttaminen on alalla yleistä. Tämä myös mahdollistaa tuotteiden vaihtamisen hintavertailussa koska kaikilla toimittajilla ei ole samoja tuotteita hyllyssä. Tällöin osa toimittajista voi ehdottaa korvaavaa, heillä myynnissä olevaa tuotetta alkuperäisen tilalle.

Kilpailutuksen jälkeen tavarantoimittajien valinnat perustuivat pääsääntöisesti halvimpaan hintaan, mutta myös asiakaspalvelu oli isossa roolissa valintaa tehtäessä. Karelian opiskelijat hoitivat kilpailutuksen ja valitsivat mielestään parhaan tarjouksen esitettäväksi Marttojen toiminnanjohtajalle, joka teki lopullisen hankinta päätöksen. Pääsääntöisesti lopullinen valinta oli opiskelijoiden esittämä tarjous.

5.4 Hankinta-aikataulu ja hankinnat

5.4.1 Hankinta-aikataulun luominen

Projektista luotiin hankinta-aikataulu exceliin. Karelia opiskelijoiden tekemä hankinta-aikataulu näkyy kuvassa 27. Hankinta-aikataulujen luomisessa suurin aikatauluihin vaikuttava tekijä oli CLT-elementtien toimitusaikataulu ja kaikki muut hankinnan muovautuivat tämän aikataulun ympärille. CLT-elementtien aikataulun selvittämisen jälkeen pystyttiin luomaan aikataulu muille hankinnoille rakennusjärjestyksen mukaan melko suoraviivaisesti.



Kuva 27. Hankinta-aikataulu.

Hankinta-aikataulun luomisessa tuli ottaa huomioon rajalliset säilytys mahdollisuudet työmaalla, sekä tavaroidensäilyvyys vallitsevissa sääolosuhteissa. Tavarointa ei voinut tilata liian aikaisin työmaalle, jotta ne olisivat mahdollisimman vähän sään armoilla ja eivät pyörisi turhaan työntekijöiden edessä.

5.4.2 CLT

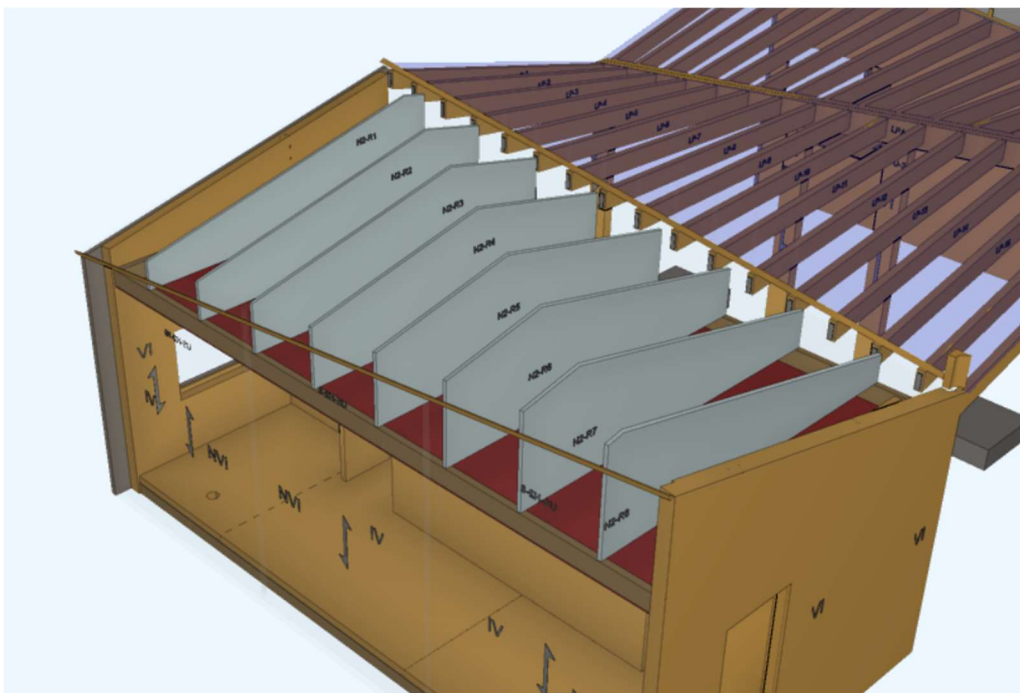
CLT-elementtien kilpailutus aloitettiin selvittämällä mahdollisia toimittajia. Selvittelyjen jälkeen Suomesta löytyi kolme mahdollista toimittajaa. Yrityksiin perehdyttiin heidän nettisivujensa kautta ja tutkittiin yritysten maantieteellisiä sijainteja. Tämän jälkeen päätettiin laittaa tarjouspyynnöt kaikille toimittajille.

Tarjouspyyntöön vastasi kaksi yritystä, joiden välillä tarjouksien vertailua toteutettiin. Lopullinen valinta perustui nopeaan toimitukseen ja hyvään asiakaspalveluun. Hintaero ei toimittajien välillä ollut suuri, mutta toimittajaksi valikoitunut yritys vastasi kyselyihin nopealla aikataululla, asiantuntevasti, neuvoi edullisempiin ratkaisuihin sekä asiakaspalvelu oli todella hyvää. Projektin elementit toimitti Hoisko.

Elementtisuunnitelmien viimehetken muutokset ja LVIS-suunnitelmien yhteensovittaminen toivat hieman haasteita tilaukseen. Viimehetken muutosten takia joutuivat elementit väistymään tuotantolinjalta toisen tilauksen edestä, jonka takia toimitus siirtyi hieman eteenpäin. Tämä oli ymmärrettävää, sillä tehtaan toiminta pitää pysyä käynnissä, eikä yhden tilaajan elementtien takia voi odottaa muiden tilaajien tilauksia. Lopulta suunnitelmat saatiin ajan tasalle ja elementit pääsivät tuotantoon ja sen jälkeen työmaalle.

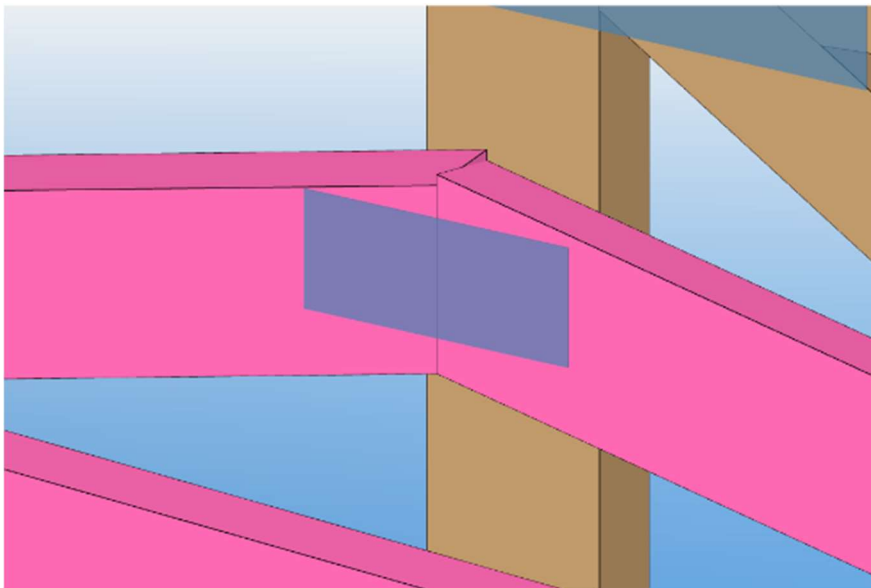
5.4.3 Kattotuolit

Suunnittelijan saadessa kattotuolien suunnitelmat valmiiksi aloitettiin niiden kilpailuttaminen. Rakennuksiin tarvittiin 15 keskenään erilaista ja erimuotoista kattotuolia. Kattotuolien kilpailuttamisessa törmättiin yllättävään haasteeseen. Katon erikoisen muodon takia kattotuoleihin tarvittiin viistottu yläpaarre, sillä lape kaatoi normaalista harjakatosta poikkeavalla tavalla. Katon harjan mennessä rakennuksen nurkasta nurkkaan katon lape kallistuu normaalista poiketen. Tätä pyritään havainnollistamaan kuvassa 28. Viistäminen ei onnistunut kaikilta kattotuolivalmistajilta. Lisäksi moni toimittaja ilmoitti, että eivät lähde mukaan tarjouskilpailuun.



Kuva 28. IFC-malli kattorakenteesta (Keskisalo, 2023a).

Kilpailutus saatiin kuitenkin toteutettua ja kattotuolien toimitusaikataulut sovittua valitun toimittajan kanssa. Kattotuolitehtaalta otettiin kuitenkin yhteyttä vielä tuotanto vaiheessa. Kattotuolin viistotun yläpaarten pää aiheutti päänvaivaa harjalla, sillä harjalla toinen lape kaataa toiseen ja toinen toiseen suuntaan. Tuotannosta tiedusteltiin, onko viistottu yläpaarre välttämätön ja lähestyttiin kuvalla 29. Asiaa selviteltiin yhdessä toimittajan kanssa ja todettiin, että harjalla ilmeneellä ongelmakohtalla ei ole merkitystä toteutuksen kannalta. Rakennusten harjat oli suunniteltu tuulettuviksi (kuva 30), jolloin harjalla ilmennyt ongelma ei ollut rakennusten toteutuksen kannalta merkityksellinen, sillä harja oli jäämässä avoimeksi.



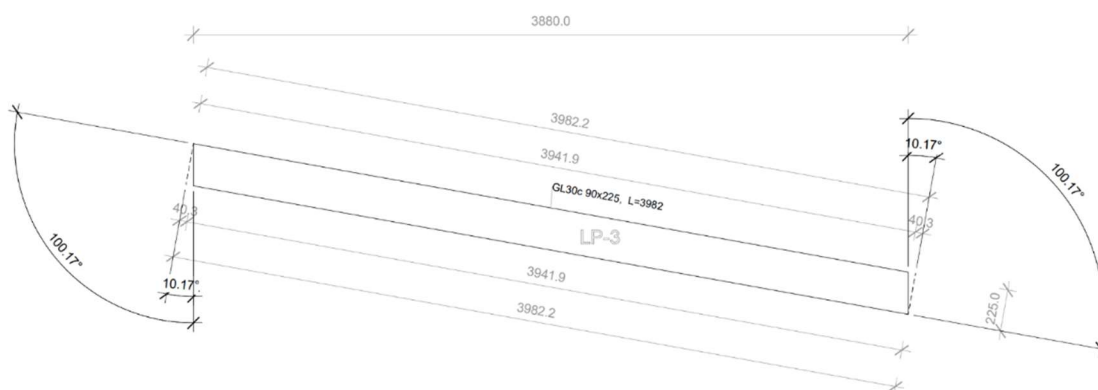
Kuva 29. Kattotuolin harja (Oiva Wood Solution, 2023).



Kuva 30. Yläpohja (Kuva: Miika Räätäri, 2023).

5.4.4 Pergola

Pergola palkiston kohdalla pohdittiin metritavaran ja valmiin tuotteen välistä eroa. Metritavarana hankittuna hinta olisi ollut halvempi, mutta ottaen huomioon pergolan muodon ja palkistoon tarvittavien päiden viisteiden tekemisen, olisi hukkaa opiskelijoiden työstämänä tarvittu paljon. Kyseessä oli yhtenäisestä puutavarasta koostuva palkki, jonka molemmat päät tuli viistää tarvittavaan kulmaan ja päihin tehdä syvennykset piilokiinnikkeille. Tätä havainnollistetaan kuvassa 31. Nämä asiat huomioiden päädyttiin tilaamaan palkistot valmiina tehtaalta ja vähentämään näin rakennuspaikalla tapahtuvia töstöjä. Rakennesuunnittelija oli tehnyt palkeista tarvittavat suunnitelmat, jolloin palkkien työstäminen halutun laisiksi oli tehtaalla helppoa.



Kuva 31. Pergolapalkki (Keskisalo, 2023b).

Rakennuksen pergola sitoo rakennukset yhteen. Pergolan keskellä on pilarilinja, joka koostuu neljästä liimapuu pilarista. Alkuperäisissä suunnitelmissa pilareita oli vain kaksi kappaletta, mutta torikannen kestävyys takia tuli painoa jakaa tasaisemmin torin kannelle, jonka takia pilareiden lisättiin. Pilareiden alla on betoniset anturat, jotka jakavat kuormaa torikannelle ja pitävät pergolaa paikoillaan. Pilarit ja pergolan kokonaisuus näkyy hyvin kuvassa 32. Pilarit liittyvät anturoihin rautaosilla, jotka piti teetättää pajalla juuri tähän kohteeseen. Rautaosien tilaaminen meinasi olla ongelmallista, sillä suunnitelmien vaatimaa hitsauspätevyyttä ei meinannut löytyä.



Kuva 32. Pergolarakenne.

Pergolan vesikatteeksi kokouksissa mietittiin valokatetta, sileää polykarbonaattilevyä kirkkaana tai harmaana tai kennolevyä. Katon rakenne ja kaltevuus toivat omat haasteensa. Lopulta keskusteluissa tuli ilmi, että kirkkaasta sileästä katteesta voisi liika näkyä läpi ikävästi. Sileässä savunharmaassa, joka olisi suodatanut lian näkymistä, ei kuitenkaan riittänyt pituus tähän rakenteeseen. Lopulliseksi materiaaliksi valikoitu kirkaskennolevy. Kennolevyn toimitti Keraplast, joka teki omat testinsä kennolevyn asennettavuuden ja kestävyuden takaamiseksi. Kennolevy tuli pergolapalkiston kanssa samalla jaolla siten, että katteen sauma on jokaisen palkin kohdalla.

5.4.5 Täydentävät hankinnat ja rakenne osat

Kaikkea mahdollista ei kannattanut kilpailuttaa, sillä se olisi vienyt todella paljon aikaa ja ollut hyötyihin nähden turhaa. Näin ollen koottiin kalleimpia rautakauppa hankintoja yhdeksi kokonaisuudeksi ja lähetettiin tarjouspyynnöt näiden

osalta. Kilpailutus tehtiin tulleiden tarjouksien perusteella ja rautakaupaksi valikoitui tässä projektissa K-rauta, josta projektin edetessä tehtiin kaikki sellaiset hankinnat, jotka liikkeestä sai ja joiden hinta ei vaatinut erillistä kilpailutusta.

Rautakauppa tavaroiden lisäksi projektissa kilpailutettiin erikseen omina rakennosinaan rakennusten ovet, ikkunat, rulo sekä pergolan katteet. Näiden rakennosien kilpailuttamisessa ikkunoissa sekä pergolan katteissa oli suurimmat haasteet. Molempien rakenneratkaisuissa oli omat haasteensa ja molemmissa pohdittiin kosteuden hallintaa.

5.4.6 Tilaajan hankinnat

Rakennusten ulkovuorena oli päätetty käyttää hiillettä puuta. Martat hankkivat ulkoverhouksen Hiil Oy:ltä. Hiilleyssä puussa puun ulkopinta nimensä mukaisesti hiilletään ja tässä kohteessa käsiteltiin hiiltämisen jälkeen. Hiilleyssä puussa on erilaisia hiiltoasteita, joista arkkitehti ja Marttojen toiminnanjohtaja valitsivat mieluisena. Hiil Oy käyttää materiaalina kiertopuuta ja rakennukset olivat yrityksen ensimmäinen kohde, johon tuli heidän polttamansa ulkoverhous. Ulkoverhous näkyy kuvassa 33.



Kuva 33. Ulkoverhous (Kuva: Miika Räätäri, 2023).

Rakennusten sisäpintojen pintakäsittelyt tulivat tilaajan kautta. Arkkitehti määritteli yhdessä Marttojen kanssa sisäpintojen värimaailman ja materiaalit. Terveystarkastajalla oli omaosansa pintamateriaalien valinnassa, sillä elintarvikkeiden kanssa työskennellessä pintamateriaaleilla on suuri merkitys. Pinnoissa otettiin huomioon kestävyys sekä puhtaana pito ulkonäköä unohtamatta.

Tilaajan hankintoina olivat rakennusten kalusteet sekä koneet. Martta-kahvio on toiminut useiden vuosien ajan torilla, jonka johdosta Marttoilla oli hyvä käsitys siitä, millaiset tilat tarvitaan kalusteiltaan ja koneiltaan. Pöytätasojen korkeus

puhututti Marttojen ja arkkitehdin kesken. Ikkunoiden alareunan mataluuden takia pöytätaaso jäi ikkunan alareunan yläpuolelle, sillä tason korkoa oli nostettava työergonomian takia. Lopputuloksesta tuli kuitenkin esteettisesti hyvännäköinen, vaikka taso näkyikin ikkunasta. Kalusteet teetettiin mittatilaustyönä paikallisella yrittäjällä.

Kodinkoneissa eniten mietinnän aihetta tuotti piirakkauuni. Uunin paino piti erikseen huomioida rakennesuunnitelmissa, sekä uunin kuljettaminen rakennukseen sisälle. Uunin malli vaihtui vielä kesken rakennusprojektin, jonka takia lattiaan tuli tehdä uusia läpivientejä, sekä peittää ylimääräisiä. Rasvakeittimien päälle tulevat huuvat meinasi olla hankintana jopa kriittinen niiden heikon saatavuuden takia, mutta toiminnanjohtajan päättävällä asenteella hankinnat olivat aikataulussa.

6 Työmaatuotannon suunnittelu

6.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tavoitteena oli kuvata koko projektin suunniteltu työnkulku. Yleisaikataulu toimi lähtötietona esimerkiksi hankinta-aikataululle. Projektin alussa, kun kaikkia tarvittavia tietoja ei ollut saatavilla, tehtiin alustava yleisaikataulu, jossa esitettiin karkeasti tärkeimmät työvaiheet sekä niiden kesto.

Alustava yleisaikataulu tehtiin Marttojen toiveiden pohjalta, huomioiden kahvion avajaisajankohta. Alkuperäisiä avajaisia oli tarkoitus viettää vappuna. Seuraavaksi aikataulun tekemiseen vaikuttivat hankinnat, joista ensimmäiseksi tuli saada CLT-elementit. Muita huomioitavia asioita oli opiskelijoiden hiihtoloma ja mahdollisuus siirtyä torille vasta keväällä. Yleisaikataulua jouduttiin muokkaamaan projektin edetessä ja avajaisajankohta siirtyi toukokuun loppuun.

6.2 Aikatauluohjelma Tocoman

Tocoman on kotimainen rakennus- ja ohjelmistoalan asiantuntijoiden kehittämä työkalu rakentamisen ajoituksen suunnittelua ja ajanhallintaa varten. Helppokäyttöisyytensä ansiosta se on yleisesti käytössä oleva aikatauluohjelma. (Tocoman 2023.)

Tocoman Aikataulu valikoitui yleisaikataulun tekemissä käytäväksi ohjelmaksi, koska sen käytöstä oli aikaisempaa kokemusta niin työmaalta kuin koulusta. Ohjelma on yksinkertainen käyttää ja aikataulun muokkaus on helppoa. Aikataulua jouduttiin projektin aikana muokkaamaan muutamaan kertaan. Janaikataulu soveltuu hyvin yleisaikatauluksi selkeytensä takia.

Tocoman aikatauluohjelmalla saa tarvittaessa tehtyä myös yksityiskohtaisen aikataulun. Ohjelma laskee myös työntekijätarpeen, määrittäessä montako henkilöä missäkin työtehtävässä tarvitaan ja näin ollen voi vaiheittain katsoa minkä verran resursseja pitäisi varata aikataulussa pysymiseen. (Tocoman 2023.)

6.3 Ajankäytön suunnittelu

Projektissa onnistuminen vaati realistista ajankäytön suunnittelua, että tavoitteet saavutettaisiin jonkinlaisessa aikataulussa. Projektin sujuvan toteutumisen kannalta aikataulun laadinta ja sen jatkuva seuranta oli keskeinen osa tuotannon suunnittelua. Käytettävissä olleiden tietojen perusteella pyrittiin projektin ajallinen toteutus tekemään mahdollisimman realistiseksi.

Projektin alussa pyrittiin selvittämään suurimmat aikatauluun vaikuttavat asiat niin, että rakennusvaihe sujuisi ilman suurempia taukoja. CLT-elementtien toimitusajan selvittäessä alkoi hahmottua koko projektin aikataulun runko, jonka ympärille aikataulua lähdettiin tekemään. CLT-elementtien asentamisesta ei ollut aikaisempaa kokemusta, joten aikataulun laatiminen esimerkiksi työmenekkien kautta ei ollut realistista.

Aikataulussa piti huomioida, että rakentaminen tapahtui suurimmaksi osaksi opiskelijoiden toimesta. Elementtien asennus alkoi helmikuun puolivälissä, joten sää varaus tuli huomioida aikataulussa. Rakennukset päästiin siirtämään torille vasta huhtikuun loppupuolella, koska Joensuun kaupunkikeskustayhdistys ry ei antanut lupaa saapua torille aikaisemmin vedoten kauppahallin työmaahan. Torilla ei voinut olla pitkäaikaisesti kahta työmaata.

6.4 Rakennusten kokoamispaikan etsintä

Rakennusten loppusijoituspaikan ollessa Joensuun torilla ja rakentamisen tapahtuessa talvella oli projektin alkuvaiheessa selvitettävä rakennuspaikka. Torin hallinnasta vastaavan Kaupunkiyhdistysvirran kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen oli selvää, että torille päästään aikaisintaan viikolla 15. Aikataulun selvittäessä oli selvää, että rakennukset tulee rakentaa mahdollisimman pitkälle jossain muualla jättäen torilla tapahtuvaksi vain pergolan kokoamisen, ikkunoiden asennuksen, kalustamisen sekä sisäpintojen viimeistelyt.

Rakennuspaikkaa pohdittiin kokouksessa Karelian ja Riverin välillä. Kartoitettiin Riverian toimitilojen mahdollisuutta toimia rakennuspaikkana. Riverian oppilaitoksen ovi osoittautui liian kapeaksi rakentaa sisällä ja ulkona ei ollut tarpeeksi laajaa tasaista aluetta. Riverian valmius liikkua rakennuspaikalle hieman kauemmaksi koululta mahdollisti tilojen etsimisen laajemmalla alueella.

Rakennusajankohdan ollessa helmi-maaliskuu oli rakennuspaikkatoive sääsuojassa. Rakennuksen koko määritteli hallin ulko-oven minimimitat ja hallissa oleva siltanosturi koettiin eduksi. Tältä pohjalta aloitettiin kartoittamaan hallitiloja Joensuun, Liperin ja Kontiolahden alueelta. Oikeanlaisen tyhjillään olevan hallin löytäminen meinasi osoittautua hieman hankalaksi.

Marttojen toiminnanjohtaja oli puhunut Kontiolahdella olevan yrittäjän kanssa, jonka kautta rakennuksen ulkoverhous oli tulossa. Selvisi, että heillä voisi olla projektille tarvittavat tilat rakennusajalle. Karelian opiskelijat ja Riverian opettajat kävivät katsomassa Puuartistin tilat ja totesivat ne sopivaksi projektiin.

6.5 Elementtien pystyttäminen Kontiolahdella

Kontiolahdella suunnitelma oli, että rakennukset rakennetaan isossa pressuhal- lissa sääsuojassa. Aluksi näytti, että tämä olisi mahdollista korkeuden kannalta. Karelian opiskelijat eivät osanneet ottaa huomioon Riverian suunnitelmaa ra- kennuksien kokoamisessa tarvittavasta pohjakehikosta, joka näkyy kuvassa 34. Kehikkoa tarvittiin rakennuksen saamiseksi suoraan sekä ristimitaan, mutta ke- hys olikin yllättävän massiivinen. Kehikko nosti rakennuksen korkeutta siten, että hallin korkeus ei riittänyt rakennuksen pystytykseen sisällä hallissa. Lopulta rakennukset rakennettiin ulkona, mutta hallia pystyttiin hyödyntämään tarvikkei- den säilytykseen.



Kuva 34. Rakennuksen pohjakehikko (Kuva: Jouni Holopainen, 2023).

Hallin lisäksi rakentamiseen sai tarvittaessa käyttää Puuartistin lämmintä sisä- hallia, jossa koko rakennuksen rakentaminen ei korkeuden puolesta ollut mah- dollista, mutta esimerkiksi pergolapalkiston pintakäsittelyjen tekeminen sisäti- loissa oli aikataulun kannalta ratkaisevaa, sillä käsittelyjä ei voinut tehdä pakka- sessa.

Ennen kuin Riverian opiskelijat pääsivät aloittamaan rakentamista, pihaa oli siis- tittävä puutavarasta, jotta alueella mahtui toimimaan. Vuodenajan ollessa

helmikuu toi lumi ja jää oman osansa rakennuspaikan tasaamiseen ja siistimiseen. Lisäksi oli otettava huomioon, että CLT-elementeille saadaan tarvittava tila niiden säilyttämiseen. Myös rakennusten rakentamisaikaa oli huomioitava CLT-elementtien varastointiin nähden, koska rakenteiden pystytyksessä tarvitaan nosturia tai Hiab autoa. Nosturin tai Hiab auton käytössä huomioitavaa on, että nostomatka ei mene liian pitkäksi. Sillä matkan kasvaessa nostokapasiteetti pienenee. Kokoamispaikasta piti saada myös melko tasainen. Tässä auttoi hie-
man Riverian rakentama massiivinen pohjakehikko, jonka päälle kokoaminen tapahtui. Kuvassa 35 näkyy CLT-elementin nostaminen Hiab autolla.



Kuva 35. Elementtien asennus (Kuva: Miika Räätäri, 2023).

Rakennusten sääsuojaus oli otettava huomioon, sillä rakentaminen tapahtui ulkona. Projektissa tämä toteutettiin tarpeen vaatiessa kestoiteilla (kuva 36). Onneksi sää oli rakentamiselle suosiollinen ja kelit pysyivät sopivasti pakkasen puolella, joka vähensi suojauksen tarvetta. Sääsuojaukselta tarvittiin vasta

vesikatevanereiden asentamisen jälkeen. Tämä helpotti rakentamista, koska ei tarvinnut purkaa sääsuojasta rakentamisen edestä päivittäin.



Kuva 36. Sääsuojaus (Kuva: Annikki Tanskanen, 2023).

Rakentamisen toteutuksen tapahtuessa Kontiolahdella, vaikutti se työmaanpe-
rustamiseen ja suunnitteluun. Aluetta ei tarvinnut erikseen aidata ja sosiaaliti-
loina hyödynnettiin alueella toimivan yrityksen tiloja. Paikkana tämä toimi hyvin,
koska Riveria sai työskentelyrauhan, eikä ylimääräisiä ohikulkijoita ollut työ-
kentelyä ihmettelemässä.

6.6 Rakennusten viimeistely torilla

Joensuun torille siirtymistä valmisteltaessa oli selvitettävä, minkälainen alue to-
rilla on saatavissa loppuun rakentamisen ajaksi. Rakennukset oli tarkoitus siir-
tää melko valmiina, mutta niiden loppuun rakentaminen tapahtuisi torilla. Tässä
vaiheessa Tutustuttiin Toimiva työmaa – hyvät käytännöt oppaaseen, josta tut-
kittiin mitä työmaalla pitää olla. Rakennuspaikka oli rakennusluvassa tiedossa,
mutta se miten laajalti sen ympäristöä voidaan hyödyntää, oli alussa epäselvää.

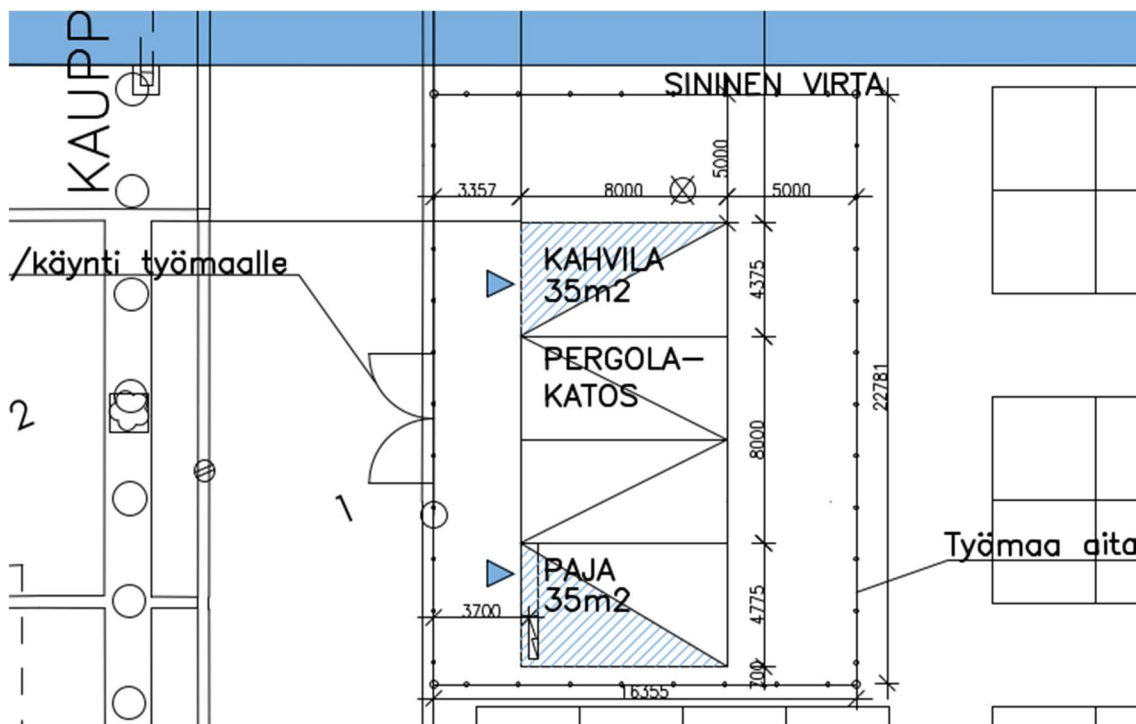
Siirto tapahtui huhtikuussa, jolloin torin pinta oli vielä jäässä, ja se oli sulatettava ennen rakennusten riistämistä (kuva 37).



Kuva 37. Torikannen sulatus.

Rakennusalueen kokoa kartoittaessa selviteltiin Kaupunkikeskustayhdistys Virralta rajoitteita rakennusalueen kokoon. Lyhyen sähköpostien vaihdon jälkeen tehtiin työmaasuunnitelma (kuva 38), joka lähetettiin hyväksyttäväksi Kaupunkikeskustayhdistys Virralle. Tässä yhteydessä selvisi, että rakennuksien siirron jälkeen ja niiden viimeistelyiden sekä pergolan palkiston kokoamisen aikana torilla on jo muutakin toimintaa. Tämä rajoitti alueen rajausta huomattavasti ja myös osittain määritteli työn etenemistä. Keskusteluiden jälkeen saimme ensimmäiselle viikolle hieman isomman tilan, jonka jälkeen aluetta tuli pienentää

viereisen tontin yrittäjän toiminnan takia. Neuvoteltaessa saimme aina hieman kasvatettua rakennusaluetta kunkin työvaiheen mukaan, tästä johtuen oli työvaiheet ja niiden aikataulut oltava melko selkeinä tiedossa.



Kuva 38. Työmaasuunnitelma.

Siirrettäessä rakennukset nosturilla autojen kyydistä torille, oli turvallisuussyistä myös nosturi rajattava aidoin. Rakennusten nostoa näkyy kuvassa 39. Työmaa-alueen jäädessä melko pieneksi vaikeutti se työmaalla toimimista. Työmaan rajallista tilaa pyritään havainnollistamaan kuvassa 40. Esimerkiksi jätehuolto jouduttiin hoitamaan päivittäin jätesäkkejä käyttäen, koska jätelavalle ei ollut tilaa. Myös tavaran tuonti työmaalle jouduttiin hoitamaan vain yhdeltä laidalta kulureittien rajoitteiden takia.



Kuva 39. Rakennusten siirto torille (Koistinen 2023).



Kuva 40. Rajallinen rakennusalue (Kuva: Jouni Holopainen, 2023).

Työmaan rajaus hoidettiin korkeilla työmaa-aidoilla, joihin asennettiin telinepeite näkösuojaksi (kuva 41). Tämä mahdollisti opiskelijoille vähän enemmän työskentelyrauhaa, rakennuspaikan sijaitessa vilkkaalla torilla. Aitoihin kiinnitettiin työmaakyltti, jossa oli havainnekuva rakennuksesta, sekä tietoja projektista. Myös työmaa-alue kyltit kiinnitettiin aitoihin, jotta ihmiset ymmärtävät, että alueelle meneminen on kiellettyä.



Kuva 41. Torin työmaan raja-aita (Kuva: Jouni Holopainen, 2023).

Sosiaalituloille ei ollut työmaalla erikseen tilaa eikä tarvetta, vaan rakentajat pysyivät käyttämään torin läheisyydessä sijaitsevien Marttojen toimipisteiden tiloja. Työmaan sähköistys onnistui lähellä olevasta virta pisteestä. Se, että rakennuksiin saatiin asennettua sähkö ja LVI vaati se toimenpiteitä. Torin pintaa purettiin ja johdot upotettiin lyhyellä matkalla maahan. Tähän ei meinattu aluksi saada lupaa kaupungilta, mutta loppujen lopuksi päästiin yhteisymmärrykseen siitä, että tämä oli turvallisuudenkin kannalta paras vaihtoehto. Ilman maahan upottamista rakennusten sähkö ja LVI vedot olisivat jääneet näkyviin rakennusten takana aiheuttaen kompastumisvaaran.

6.7 Logistiikka rakennusten siirtämiseksi

Riverian Logistiikka-ala lähestyi projektia, sillä heitä kiinnosti osallistua rakennusten siirtoon Kontiolahdelta Joensuun torille. Riverien logistiikka-ala hoiti rakennusten siirtämisen luvat, siirto suunnitelmat, kaluston ja muut siirtoihin liittyvät toimenpiteet. Riverian opiskelijat suunnittelivat reitin tarkasti siten, että rakennusten siirto olisi mahdollista.

Rakennusten koko oli melko suuri siirrettäväksi, mutta sopiva reitti siirrolle löytyi ja reitin varrelta jouduttiin irrottamaan vain yksi satunnainen liikennemerkki. Rakennusten painot tuottivat haasteensa logistiikkaan, minkä seurauksena

nostokalusto jouduttiin vaihtamaan. Kuljetus tapahtui Riverian kalustolla mutta rakennusten leveys oli liian suuri ajoneuvon lavaan nähden. Tästä johtuen tarvittiin lavalle levityspuut, jotta rakennuksen paino saatiin jaettua tasaisemmin. Rakennesuunnittelija mitoitti tukipuut, jotka tukivat rakennusta lavan ylittävältä osalta. Nämä hankittiin paikalliselta sahalta ja kierrätettiin eteenpäin siirron jälkeen.

Torin alapuolella on parkkihalli, joka tuli huomioida rakennusten siirrossa torille. Siirto tuli tehdä torikannen yli ja tämän takia kannen kantokestävyyttä selvitettiin. Kantokestävyyden takia rakennukset kuljetettiin torikannen yli yksitellen, ettei kantavuuden kanssa ilmene haasteita. Ennakkotietojen mukaan kansi olisi kestänyt myös molempien rakennusten siirron yhtäaikaisesti, mutta turhia riskejä ei haluttu ottaa. Kevyempi siirto oli armollisempaa torikannen kannalta ja näin ollen minimoitiin torikannen vaurioitumisen riskin.

6.8 Turvallisuus

Työmaan turvallisesta toiminnasta ja työmaalla toimimisesta Kontiolahdella vastasivat Riverian opettajat. Opettajat huolehtivat, että opiskelijat käyttävät turvallisia toimintatapoja työskennellessään sekä oikeanlaisia suojarusteita.

Torille siirryttäessä Karelian opiskelijat koostivat turvallisuussuunnitelman (Liite 3), jonka vastaava työnjohtaja hyväksyi muutamien tekemiensä korjauksien jälkeen. Turvallisuus pyrittiin ottamaan huomioon niin työmaasuunnittelussa kuin työmaatyöskentelyssä. Myös torilla Riverian opettajat vastasivat osaltaan omien opiskelijoidensa turvallisuudesta.

6.9 Rakentamisen aikana havaitut haasteet

Rakentamisen aikana ilmeni erilaisia haasteita. Näistä osa olisi varmasti ollut vältettävissä, jos tietoa ja taitoa olisi ollut enemmän. Kuitenkin päätös tällaisen

projektin toteuttamisesta opiskelijatyönä sisälsi tiedon siitä, että projektin aikana voi ilmetä enemmän haasteita, kuin ammattilaisten toteuttamana.

CLT rakentaminen oli suurimmalle osalle projektin osapuolista uutta. Rakennesuunnittelija ja vastaava työnjohtaja oli toiminut CLT:n parissa ennenkin, mutta opettajille sekä opiskelijoille käytännön toteutus oli uutta. Ensimmäiset haasteet elementtien suhteen tuli mietittäessä niiden säilyttämistä työmaalla. Karelia opiskelijat ajattelivat säilytykseen tarvittavan jonkinlaisia elementti vakkeja, kuten betonielementteihin. Näiden tarpeellisuus osoittautui turhaksi ja elementtejä pystyi säilyttämään työmaalla vaakatasossa pinottuina päällekkäin (kuva 42). Seuraava haaste oli elementtien purkamisessa. Kontiolahdelle varattu nostokalusto ei lopulta sopinut purkamiseen. Tehtaalla oli tieto, minkälaisella kalustolla kuorma oli tarkoitus purkaa, mutta silti purkaminen osoittautui haasteelliseksi. Kuorma oli lastattu käänteisessä järjestyksessä siten, että elementit ovat oikeassa järjestyksessä purkamisen jälkeen. Kontiolahdella ilmeni, ettei varatun kaluston piikit mahtuneet elementtien väleihin. Riveria tilasi paikalle uuden nostokaluston ja kuorma saatiin purettua.



Kuva 42. CLT-elementtien säilyttäminen (Kuva: Miika Räätäri, 2023).

Toisena esimerkkinä rakentamisen aikaisiin haasteisiin voidaan mainita haasteet alapohjan viemäroinnin toteutuksessa. Rakennus oli kokonaisuudessaan

elementti rakenteinen. Rakennuksen pohjaan oli suunniteltu viemäroinnit kannakoiden ne elementteihin. Aikataulullisista syistä tämä piti jättää rakennuksien kokoamisen jälkeen tehtäväksi. Tällöin kannakointien ja putkivetojen toteuttamiseen oli rakennuksen alla todella vähän tilaa. Rakennuksien nostaminen jalustoille viemäritöiden ajaksi tuntui kaikista vaaralliselta. Lopulta viemärointi ja putkien kannakointi tehtiin nopealla aikataululla rakennuksien siirron yhteydessä kuljetuskalustojen kyytiin juuri ennen Joensuun torille menoa.

Haasteita rakentamisessa aiheutti myös rakennusmateriaalien suurempi menekki. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että kun määrälaskettiin tuotteelle menekki ottaen huomioon normaali hukka ja tuotetta tilattiin sen mukaan, loppuikin tuote kesken. Tämä oli ymmärrettävää, koska kyseessä oli opiskelijatyö ja hukkaa tulee harjoitellessa normaalia enemmän. Tällaiseen oli hankala varautua, koska ei pystytty kunnolla ennustamaan tarvittavaa hukkan määrää. Onneksi käytettävät tuotteet olivat pääsääntöisesti rautakaupan varastotuotteita ja näin ollen tarvittavia tuotteita saatiin lisää nopealla aikataululla.

7 Oppilaitos- ja työelämäyhteistyö

Opinnäytetyön aikana tehtiin suuressa mittakaavassa oppilaitosyhteistyötä, joka oli tämänlaajuisena jopa harvinaista. Tilaajan suurena toiveena oli oppilaitosyhteistyö, joka toteutui Karelian opiskelijoiden ottaessa rakennuttajan roolin ja Riverian osallistuessa monilla koulutusohjelmillaan projektiin.

Kaupungissa toimii fyysiseltä sijainniltaan melko lähekkäin kaksi oppilaitosta, joista molemmat kouluttavat rakentamisen ammattilaisia. Riveria kouluttaa ammattikoulutasoisia työntekijöitä ja Karelia ammattikorkeakoulutasoisia toimihenkilöitä, jolloin tämän kaltaisia projekteja toivoisi olevan enemmän. Tällaisella oppilaitosyhteistyöllä saataisiin luotua hienoa pohjaa työntekijöiden ja työnjohdon tai työntekijöiden ja suunnittelijoiden välille jo opiskelujen aikana. Tällä tavalla voitaisiin edistää esimerkiksi työmaan ja suunnittelijoiden välistä kommunikaatiota ja yhteistyötä, koska siitä olisi jo opiskeluajalta kokemusta. Työmaalla

toimihenkilöt ja työntekijät tulevat väistämättä tekemään yhteistyötä valmistumisen jälkeen.

Oppilaitosyhteistyö toimi projektissa pääsääntöisesti melko hyvin. Varsinaiset rajapinnat jäivät osittain selvittämättä, mikä aiheutti ajoittain hieman ärtymystä projektin edetessä. Jatkossa tämänkaltaisissa projekteissa on hyvä sopia selkeästi siitä, kuka vastaa mistäkin. Tällaiset projektin rajapinnat kannattaa sopia jo ihan alussa osapuolten kesken.

Ennen rakentamisen alkamista Karelia ja Riveria pitivät muutamia kokouksia keskenään, joissa yhdessä pohdittiin realistisia mahdollisuuksia rakentamiseen, käytiin läpi rakenteita, tarpeita ja aikataulua. Riverian puolelta rakentamassa oli kaksi ensimmäisen vuoden opiskelijaryhmää, joten paljon teknistä taitoa vaativat ratkaisut, kuten vesikatto, sovittiin teetätettävän ammattilaisilla. Tämän kaltaiset yhteiset palaverit olivat todella tärkeitä ja auttoivat kokonaisuuden hahmottamisessa sekä aikataulun luomisessa.

Projektin aikana yhteistyötä tekivät paljon oppilaitokset keskenään ja Karelia opiskelijat Riverian opettajien kanssa. Riverian ja Karelian opiskelijoiden välinen yhteistyö jäi melko vähäiseksi ja tätä voisi jossain tulevassa projektissa tehdä enemmän, jolloin tuettaisiin vielä enemmän aikaisemmin mainittuja yhteistyö tapoja opintojen jälkeen.

8 Tulokset

Opinnäytetyön tuloksena Joensuun torille tuli kaksi rakennusta, joista toinen toimii kahviona ja toinen piirakkapajana. Rakennusten välissä on katettu pergola. Pergolan keskipyöväiden yhteydessä on kiinteät penkit sekä jälkitöinä lisätty terrassi.

Projektin alussa Karelian opiskelijoiden roolia ei meinattu sisäistää. Alussa Marttojen toiminnanjohtaja toimi projektin johdossa, mutta johtaminen siirtyi

Karelian opiskelijoille heidän tullessa mukaan projektiin. Alkuun tiedot esimerkiksi muutoksista menivät suoraan toiminnanjohtajalle eikä ollenkaan rakennuttajana toimiville opiskelijoille. Myös Riverian opettajat ottivat herkästi enemmän yhteyttä toiminnanjohtajaan kuin Karelian opiskelijoihin. Opiskelijoiden rooli selkeni pikkuhiljaa kaikille ja tiedot kulkivat paremmin jokaiselle.

Opinnäytetyön aikana havaittiin, että tilaajalle olisi voinut olla suotuisaa saada enemmän tukea ja ammattilaisen näkökulmaa suunnitteluvaiheessa. Joihinkin rakenneratkaisuihin olisi voinut olla erilaisia toteutustapoja, joiden muuttaminen jälkikäteen osoittautui hankalaksi, mutta jotka olisivat olleet toteutuksen ja kustannusten kannalta suotuisampia. Tiukka aikataulu ja suunnittelun ohjauksen puute näkyi projektissa siinä, että osa suunnitelmista ei ollut valmiina projektiin aikatauluun nähden ajoissa. Tämä vaikutti esimerkiksi CLT-elementtien valmistuksen viivästymiseen.

Työn edetessä toistui rajapintojen sopimattomuus. Ajoittain oli epäselvää mikä kuului kenellekin ja oletukset sotkivat tätä entisestään. Tätä lisäsi se, että toimijoita tuli mukaan projektiin hieman eriaikoihin. Projektin toteuttaminen opiskelijatyönä lisäsi rajapintojen epäselvyyttä. Osa kohdista, jotka normaalisti kuuluisivat rakentajalle ei tässä projektissa kuulunutkaan, sillä opiskelijoiden valmiudet eivät riittäneet tällaiseen.

Projektin koon takia projektille ei toteutettu mittavaa projektisuunnitelmaa. Rakennusalalla rakentaminen tapahtuu yleisesti projekteina, jolloin monelle mukana olleelle toimialle toimintamalli oli tuttu, vaikka sen projektillisuutta ei erikseen korostettu. Joitain projektille ominaisia asiakirjoja luotiin heti alussa, kuten yhteyshenkilöluettelo. Projektilla oli selkeä tavoite, alku ja loppu.

Opinnäytetyössä kilpailuttamiset onnistuivat pääsääntöisesti hyvin ja tarjouspyyntöihin saatiin vastauksia siten, että hintoja pystyttiin todellisesti vertailemaan. Ajoittain hämmennystä herätti joidenkin rakennusalan yritysten vähäinen kiinnostus asiakaspalveluun tai tuotteidensa myyntiin, varmaan projektin pienen koon takia. Nämä asenteet jäävät mieleen ja voivat vaikuttaa tulevaisuudessa tehtäviin projekteihin.

Projektin aikana ilmeni joitakin rakenteellisia haasteita, joista yhtenä esimerkkinä oli vesikatteen toteutus. Katon innovatiivinen muotoilu aiheutti kysymyksiä kosteudenhallinnan, sekä pergolan katteen toteutuksen osalta. Rakennuksien vesikatteen materiaalina oli huopa ja pergolan katteeksi valikoitui kennolevy. Muutama yritys kieltäytyi antamasta edes tarjousta riskirakenteeseen vedoten. Karjalan Mestarit ottivat haasteen vastaan ja toteuttivat vesikatteen yhdessä sovitulla tavalla.

Rakennuksien lisäksi opinnäytetyö avasi koulujen välistä yhteistyötä. Projektin aikana päästiin toteuttamaan opiskeluiden aikaista yhteistyötä tulevien insinöörin sekä työntekijöiden välillä. Tämän kaltainen yhteistyö osoittautui toimivaksi sekä mielenkiintoiseksi ja tällaista kannattaa toteuttaa jatkossakin. Tällainen tuo työelämän realiteetit todellisiksi ja antaa kokemusta todellisesta työelämästä. Näin saataisiin toteutettua projekteja, jotka edistäisivät molempien oppilaitosten opiskelijoiden ammattitaitoa ja pätevyyyksiä työelämään siirryttäessä.

Työelämäyhteistyö onnistui molemmilta oppilaitoksilta todella hyvin, ja Martat oli tilaajana tyytyväinen koulujen kykyyn toimia työelämän kanssa saaden luvatut asiat aikaan aikataulussa. Projekti onnistuessaan yllätti suuren joukon työelämäneidustajia, sekä opettajia molemmista mukana olleista oppilaitoksista.

Martta-kahvion saama huomio yllätti. Opinnäytetyön kohteena ollut Martta-kahvio herätti mielenkiintoa monelta suunnalta. Etukäteen oli tiedossa projektin herättävän paljon kiinnostusta ja tunteita paikallisessa mediassa sekä paikallisten ihmisten keskuudessa. Projektin edetessä tuli selväksi, että mielenkiinto oli laajempaa. Martat brändinä kiinnosti ihmisiä ja tämän kaltainen projekti ihan kaupungin keskustassa herätti myös yrityksissä mielenkiintoa saada nimeään esille. Opinnäytetyö, koulujen välinen yhteistyö sekä konkreettinen koulujen ja työelämän välinen yhteistyö kiinnosti ihmisiä.

Rakennusvaiheessa Kontiolahdella kävi opiskelijavierailijoita useista Karelian projekteista sekä erinäisiä toimittajia. Torille siirtymisen jälkeen rakennukset olivat yksi osa Drivers for Wood Construction 2023- messujen pisteistä

Joensuussa (Woodjoensuu 2023). Rakennusten valmistumisen aikoihin CLT-elementtitoimittaja Hoisko teki oman julkaisunsa rakennuksista (HOISKO CLT 2023). Samoin Puulehti valitsi Martta kahvion esittelykohteeksi Puulehti 2/2023 julkaisuun (Puuinfo Oy 2023). Tämän lisäksi paikalliset perinteiset mediat tekivät useita uutisia ja haastatteluja aiheesta. Martta-kahvio pääsi mtv3:n kymmenen uutisten loppukevennykseen. Projektista julkaistiin artikkeli myös ammattikorkeakoulujen Tekniikan ja liikenteen alan järjestölehdessä Toolilainen 03/2023 (Tanskanen 2023, 26–29.).

Rakennusaikataulun venyessä ja valmistumisajankohdan siirtyessä vapulta toukokuun loppuun, joutuivat Karelian opiskelijat irtaantumaaan projektista. Projektin alkaessa oli sovittu Karelian opiskelijoiden läsnäolosta huhtikuun loppuun asti, sillä opiskelijoilla alkoi työharjoittelut vapulta. Tämä toi paljon työtä Marttojen toiminnanjohtajalle toukokuulle, sillä hän joutui ottamaan suuremman roolin projektin johdossa ja rakennustyömaan koordinoinnissa. Toiminnanjohtajan työhuoneen sijainti torin laidalla melkein näköyhteyden päässä työmaasta madalsi paljon kynnystä mennä kysymysten kanssa toiminnanjohtajan puheille.

Opinnäytetyön tuloksena Joensuun torille toteutunut Martta-kahvio on hieno kokonaisuus, joka tukee hyvin Marttojen toimintaa ja toiminnan arvoja. Marttojen lupauksissa ja strategisissa tavoitteissa puhutaan arjen teoista huomista varten, yhdenvertaisuudesta ja siitä kuinka Martat haluavat olla mahdollistamassa kohtaamisia. Tämän kaltaiset puiset rakennukset, joissa ihmisten on hyvä kokoontua yhteen sekä opettelemaan perinteikästä piirakan rypytystä ovat oiva kokonaisuus tukemaan näitä tavoitteita.

9 Pohdinta

Projekti kokonaisuudessaan ja sen tuoma oppi rakennuttamisesta, kommunikoinnin tärkeydestä, aikataulun luomisesta ja tilauksien hallinnasta sekä kokonaisuuden johtamisesta oli arvokasta. Opinnoista saatu teoretieto tuki monessa kohdin käytännön tekemistä ja jossain kohdin teoretiedon soveltamista joutui

tekemään paljon. Tällaisen referenssin saaminen tässä vaiheessa opintoja oli hienoa.

Opinnäytetyötä vastaanottaessa oli tiedossa, että kokonaisuus on laaja ja tulee ottamaan aikaan. Syksyn ja varsinkin kevään aikana meillä Karelian opiskelijoilla pyöri normaalit kurssit opinnoissamme, ja sen lisäksi pyrimme parhaamme mukaan viemään projektia eteenpäin, jolloin päivät olivat ajoittain todella pitkiä. Projektin aikatauluttaminen, kokoukset ja kilpailuttaminen veivät paljon aikaa, mutta olivat ulospäin melko näkymätöntä työtä. Kuitenkin tämä kaikki toi todella paljon oppia tällaisesta projektista.

Isona yllätyksenä tuli yritysten nihkeä mukaan lähteminen tällaiseen pienempään projektiin, mutta syiden ymmärtäminen oli helppoa. Pienet projektit eivät tuota isojen tavalla, eivätkä siksi ole niin kannattavia. Myös oman tuotteen myyminen oli toisille yrityksille hankalampaa. Opinnäytetyötä tehdessä huomasimme ja sisäistimme, kuinka tärkeä hyvä ja osaava myyjä yritykselle on.

Oman roolin sisäistäminen ja sen täyttäminen oli varsinkin alussa haastavaa. Alun perin kuvittelimme olevamme enemmän projektissa myös työnjohdon roolissa, mutta Karelian opettajien mukaan tämä ei kuulunutkaan meille. Meille jääneen kuvan perusteella myös Riveria olisi odottanut meiltä suurempaa panosta tuotannolliseen puoleen. Tässä olisi auttanut alusta alkaen tarkkojen rajapintojen sopiminen ja roolien selvennys kaikille. Tällöin olisi ehkä alusta alkaen osattu itsekin ottaa suurempaa roolia projektinjohdossa.

Jälkikäteen ajateltuna olisi pitänyt projektin aikana olla vaativampi ja osata ottaa paikkaansa enemmän. Osata vaatia suunnittelijoilta ja muilta toimijoilta tarkempia varmuuksia aikatauluihin ja asettaa selvempiä aikarajoja. Tällä tavalla olisi saanut omaa työtänsä selkeytettyä. Lisäksi olisi voinut tarjota hanakammin omaa osaamistaan Riverian suuntaan, käyden enemmän yhdessä läpi esimerkiksi piirustuksia ja toteutustapoja.

Ottaen huomioon projektin aikataulun, oli kokonaisuus hyvin onnistunut kaikilta osapuolilta. Vaikka rakennukset olivat kooltaan melko pieniä, oli projektissa silti

samat osa-alueet kuin isommissakin projekteissa. Tällaisen kokonaisuuden luominen vaati suuren panoksen kaikilta tekijöiltä ja siinä onnistuttiin hyvin.

Lähteet

- Alma Media Oyj. 2023. Kattotuolit, eli kattoristikko- Katso hinta ja ohjeet. <https://www.urakkamaailma.fi/kattotuolit>. 23.10.2023.
- COBIM. 2012. Yleiset Tietomallivaatimukset 2012.
- Haahtela, Y. Kiiras, J. 2012. 2010 Talonrakennuksen kustannustieto. Tampere:TAMMERPRINT Oy.
- HOISKO CLT. 2023. "HOISKO CLT:n palvelu teki vaikutuksen ja toi säästöä". <https://hoisko.fi/2023/06/09/hoisko-cltn-palvelu-teki-vaikutuksen-ja-toi-saastoa/>. 2.11.2023.
- Junnonen, J-M. 2022. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Rakennustieto Oy.
- Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen. Rakennustieto Oy.
- Karelia ammattikorkeakoulu. 2023. Opinnäytetyön eri muodot. <https://libguides.karelia.fi/c.php?g=679019&p=4901221>. 19.10.2023.
- Keskisalo, M. 2023a. IFC-malli. Insinööritoimisto KJ Oy.
- Keskisalo, M. 2023b. Pergolapalkki. Insinööritoimisto KJ Oy.
- Koistinen, A. 2023. Uuden Marttakahvion rakennukset tuotiin Joensuun torille Kontiolahdelta tänään. Karjalainen. 18.4.2023. <https://www.karjalainen.fi/maakunta/qb3dzbv419>. 30.10.2023.
- Korkeela, M. 2022. Rakennusten pohjapiirustukset. Arcadia Oy arkkitehtitoimisto.
- Martat. 2023a. 1890-luku. <https://www.martat.fi/marttajarjesto/organisaatio/historia/vuosikymmenet/1890-luku/>. 30.10.2023.
- Martat. 2023b. Organisaatio. <https://www.martat.fi/marttajarjesto/organisaatio/>. 30.10.2023.
- Martat. 2023c. Pohjois-Karjalan Martat. <https://www.martat.fi/pohjois-karjala/>. 30.10.2023.
- Oiva Wood Solutions Oy. 2023. Kuva kattotuolin harjasta. Sähköpostiviesti. 27.2.2023.
- Pelin, R. 2011. Projekti-Hallinnan käsikirja. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.
- Pelin, R. 2020. Projekti-Hallinnan käsikirja. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.
- Putkityöt Vantaa. 2023. LVI-suunnittelu. <https://www.putkityotvantaa.fi/lvi-suunnittelu.html>. 15.11.2023
- Puuinfo oy. 2022. Monikerroslevy (CLT). <https://puuinfo.fi/puutieto/insinööri tuotteet/monikerroslevy-clt/>. 23.10.2023.
- Puuinfo oy. 2023. Marttakahvio. <https://puuinfo.fi/arkkitehtuuri/julkiset-rakennukset/marttakahvio/>. 2.11.2023.
- Rakennusteollisuus RT ry. 2023. Hankintalaki, julkiset hankinnat <https://www.rt.fi/Toimialat/Talonrakennusteollisuus/Lakiasiat-oikeustapaukset/Hankintalaki-julkiset-hankinnat/>. 23.10.2023.
- Rakennustieto. 2023. RT-kortisto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortistot/rt-kortisto>. 15.11.2023.
- Ratu KI-6028. 2015. Aikataulukirja 2016. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6029. 2016. Rakennustöiden laatu 2017. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6031. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto.

- Ratu KI-6033. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6034. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6035. 2020 Rakennustöiden menekit. Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1227. 2010 Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto Oy.
- RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.
- Tanskanen, A. 2023. Marttakahvio. Toolilainen 3/2023, 26–29.
https://www.tool.fi/wp-content/uploads/2023/10/TOOLilainen_3_2023_VERKKOLEHTI.pdf. 2.11.2023.
- TENK. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023.
https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf.
13.22.2023.
- Tocoman. 2023. <https://www.tocoman.fi/aikataulu>. 10.10.2023.
- Woodjoensuu. 2023. Drivers for Wood Construction 2023 event.
<https://woodjoensuu.fi/insights-for-dwc-2023-part-9/>. 1.11.2023.

Kilpailutus pohja

1

Tarjouspyyntö

pvm 16.01.2023

Ostaja:

Pohjois-Karjalan Martat ry
Y-tunnus 0214723-3
Koskikatu 5-7
80100 Joensuu

Myyjä:

CLT Finland Oy
Y-tunnus 2724589-2
Sahapolku 49
62940 Hoisko

Työmaan nimi ja osoite

Nimi: Marttakahvio

Toimitusosoite: (osoite poistettu) 80790 Kontiolahti

Tarjouspyynnön kohde

Pohjois-Karjalan Martat ry:n Marttakahvion CLT elementit Oheisten asiakirjojen mukaan. Kuvat tarkentuvat myöhemmin.

Saisimmeko tarjouksen pintakäsiteltynä Teknos aquatop, pintakäsiteltynä Teknos aquatop + Ardex EP2000 ja ilman pintakäsittelyä.

Pintakäsittelyt: Sahattujen ja työstettyjen pintojen käsittelyt kaikilta sivuilta Teknos aquatop 2760 (M1-Tuote)
Seinäelementtien alareuna käsitellään Ardex EP2000 telalla. Ylösnosto 100 mm alareunasta syrjäpintaan. Levitys ja määrät valmistajan ohjeen mukaan.

Toimitusaika

Mahdollisimman nopeasti.

Toimitusehto

Toimitettuna työmaalle (DDU)

Viivästyssakko

RYHT 2000 mukainen

Vakuutukset

Kuljetusvakuutus toimittajalta.

Sopimusehdot

Rakennustuotteiden yleiset hankinta- ja toimitusehdot (RYHT 2000)

Tarjouksen muoto:

Kokonaishintatarjous arvolisävero eritellen.

Tarjouksen tekeminen:

Tarjous on jätettävä merkinnällä ”Pohjois-karjalan Martat ry, Tarjous Marttakahvion CLT elementit”

Tarjouksen jättöaika

23.01.2023 Klo 16.00 mennessä

Tarjouksen voimassaoloaika

1 Kuukausi

Lisätietoja antaa

Juho Leppänen

(sähköposti osoite piilotettu)

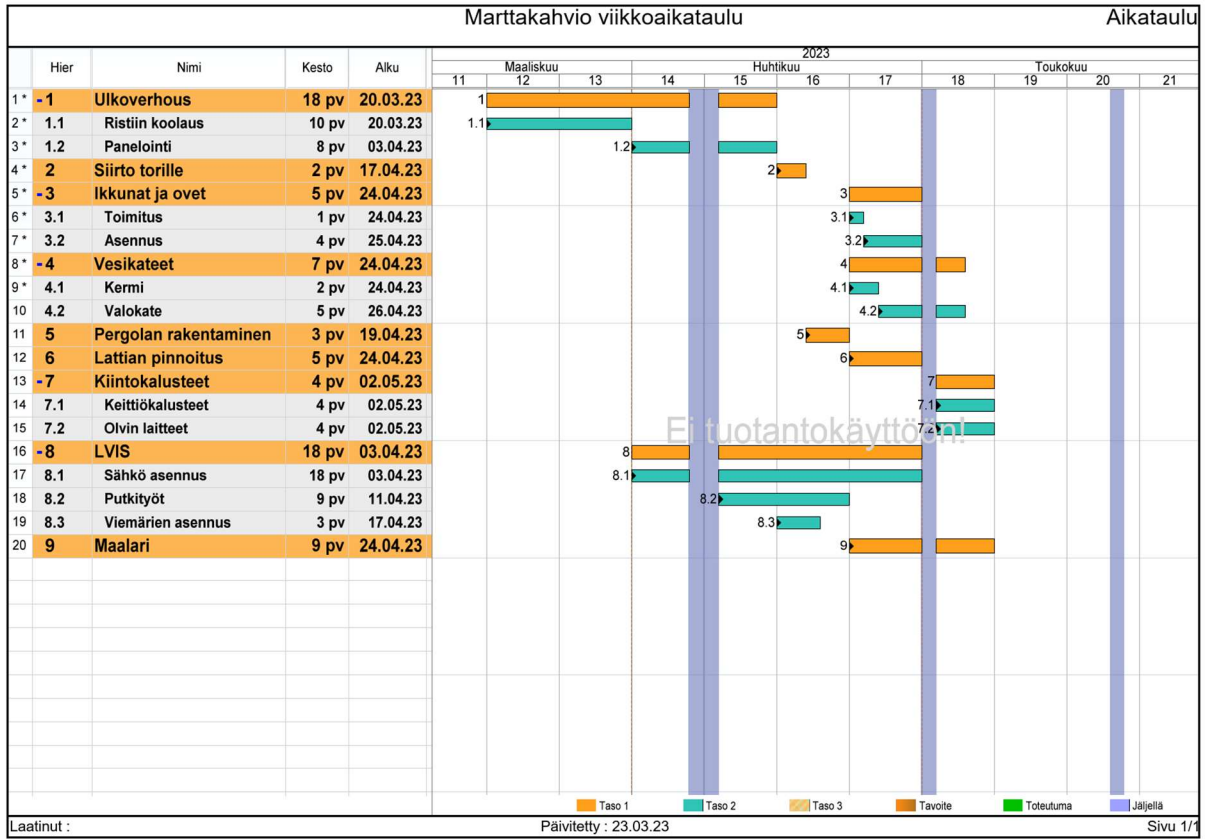
Liitteet

CLT Elementtiluettelo

1 krs Katto

Rakennedetaljit

Aikataulu



Turvallisuussuunnitelma

(Karelia AMK opiskelijoiden tekemä versio.)

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy
Kauppakatu 23 b B 13
80100 Joensuu

TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA

MARTTAKAHVIO JA PIIRAKKAPAJA

Joensuun tori

RAKENNUTTAJAN TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA

1.4.2023

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy
Kauppakatu 23 b B 13
80100 Joensuu

TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA

Sisälllys

1. YLEISTÄ.....	3
1.1 Työturvallisuusasiakirjan tarkoitus	3
1.2 Vastuuhenkilöt turvallisuusasioissa	3
2. RAKENNUSHANKKEEN VAARA- JA HAITTATEKIJÄT	4
2.1 Rakennuskohde.....	4
2.2 Rakennushankkeen osapuolet.....	5
2.3 Rakennustyöt	5
2.4 Rakennusalue.....	6
2.5 Ympäristö	6
3.0 Hyväksyntä.....	6
LIITE 1 Työmaan aikataulu.....	7
LIITE 2 Työmaan aluesuunnitelma	8

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy
Kauppakatu 23 b B 13
80100 Joensuu

TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA

1. YLEISTÄ

1.1 Työturvallisuusasiakirjan tarkoitus

Tämä työturvallisuusasiakirja on rakennustyön turvallisuudesta annetun Valtioneuvoston asetuksen Vna 205/2009 mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittu asiakirja.

Tämä asiakirja kertoo hankkeen erityisiä työturvallisuusriskejä ja vaaroja aiheuttavista olosuhteista ja työvaiheista niin, että urakoitsijat voivat niihin asianmukaisesti varautua.

Turvallisuuden suhteen asetetaan tavoitteeksi, ettei tapaturmia tapahdu. Kaikki tapahtumat tutkitaan ja raportoidaan rakennuttajalle. Myös ”läheltä piti” -tilanteet tutkitaan ja raportoidaan rakennuttajalle.

Rakennuttajalla on oikeus järjestää tarvittaessa työmaalla turvallisuuskoulutusta.

Jokaisen työmaalla toimivan urakoitsijan on noudatettava rakennuttajan ja vastaavan työnjohtajan antamia työturvallisuusohjeita.

1.2 Vastuuhenkilöt turvallisuusasioissa

Hanke toteutetaan jaettuna urakkana, jolloin jokainen urakoitsija vastaa omasta osa-alueestaan, jonka ovat sopineet rakentajan kanssa.

Rakennuttaja nimeää työmaan kokonaisturvallisuudesta vastuullisen henkilön, joka on tässä urakassa vastaava työnjohtaja.

Jokainen urakoitsija ilmoittaa turvallisuudesta vastaavat henkilönsä ajan tasalla pidettävään listaan. Aliurakoitsijoiden turvallisuudesta vastaavat henkilöt on hyväksyttävä vastaavalla työnjohtajalla.

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy
Kauppakatu 23 b B 13
80100 Joensuu

TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA

Tilajalla on oikeus tarkastaa työmaolosuhteet ja puuttua mahdollisiin epäkohtiin ja tarvittaessa keskeyttää työt.

Työmaalla käytetään kuvallisia henkilökortteja, joissa on henkilön tiedot ja veronumero. Työmaahenkilöstö perehdytetään työmaan toimintoihin ja työturvallisuussuunnitelmiin ennen työhön ryhtymistä.

Rakennusurakoitsija laatii tulityösuunnitelman ja antaa tarvittavat tulityöluvut. Jokaisella tulitöiden tekijällä tulee olla voimassa oleva tulityöluupa. Kukin urakoitsija on velvollinen toimittamaan työssään syntyvät jätteet pois.

2. RAKENNUSHANKKEEN VAARA- JA HAITTATEKIJÄT

- putoamisvaara
- esineiden putoamisvaara
- koneiden ja laitteiden käytöstä aiheutuvat vaarat
- tulityöstä aiheutuva vaara
- liukastuminen
- käytetyistä työkaluista ja koneista aiheutuva vaara
- sähkölaitteista ja asennuksista aiheutuva vaara
- siiroista ja nostoista aiheutuvat vaarat
- ulkopuolisten henkilöiden aiheuttamat vaarat

2.1 Rakennuskohde

Marttakahvio ja piirakkapaja ovat 2 erillistä pinta-alaltaan noin. 30m² kokoista rakennusta, joiden välissä on noin 60m² kokoinen katettu pergola alue, joka yhdistää rakennukset toisiinsa. Kahvio ja piirakkapaja rakennetaan Kontiolahdella ja siirretään kokonaisina Joensuun torille viikolla 16. Torilla rakennuksiin asennetaan vesikate, kootaan pergola rakennusten välille, asennetaan pergolan vesikate, asennetaan ovet ja ikkunat paikoilleen, rakennusten lattia päällystetään ja seinät maalataan. Rakennukset varustetaan kalustein ja konein.

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy
Kauppakatu 23 b B 13
80100 Joensuu

TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA

2.2 Rakennushankkeen osapuolet

Riverian rakennusalan opiskelijat vastaavat Pergolan rakenteiden kokoamisesta ja ikkunoiden asennuksesta sekä muista rakenteellisista ratkaisuista opettajien johdolla. Riverian sähköalan opiskelijat asentaa työmaan sähkötyöt opettajien johdolla ja asennusoikeuksilla. LVI asennuksista vastaa Riverian LVI-opiskelijat opettajien johdolla ja heidän KVV vastaavan oikeuksilla. Karjalan Mestarit Oy tekevät urakkana rakennusten vesikaton, sekä pergolan katteen. Karjalan Mestarit Oy tekevät myös rakennusten sisäpinnat sekä tarvittavat metallityöt. Heikkinen yhtiöt Oy pinnoittaa lattiat. Puuseppä tekee ja asentaa rakennusten kiinteät kalusteet.

2.3 Rakennustyöt

Urakoitsijan on varmistettava vielä ennen töiden aloittamista työskentelyn ja ympäristön turvallisuus ja töiden aikana on oltava jatkuvasti valppaana.

Rakennustarvikkeiden ja materiaalien siirtojen, nostojen ja välivarastoinnin aikana on huolehdittava riittävästä turva-alueesta, putoamissuojauksesta sekä siitä, että sallittuja kuormia ei ylitetä.

Työmaa-alue aidataan sekä merkitään selvästi asiattomien henkilöiden pääsyn estämiseksi. Aitoihin asennetaan muovit näkösuojaksi.

Urakoitsija vastaa teline- ja tukirakenteiden asianmukaisuudesta ja kestäväydestä ennen oman urakkansa aloittamista. Rakennuttaja vastaa telineiden ja tukirakenteiden vuokraamisesta työmaalle.

Vastaava työnjohtaja vastaa, että työ- ja suojatelineet toteutetaan työmaalla säännösten mukaisesti rakennustöiden turvallisuusmääräyksiä noudattaen.

Työvälineiden, koneiden sekä muiden rakennusvälineiden tulee olla tarkoitukseen mukaisia ja niiden tulee täyttää työturvallisuudelle asetetut vaatimukset. Ne on varustettava tarvittaessa sellaisilla apulaitteilla, ettei käsiteltäville tarvikkeille, rakennusosille tai ympäristölle aiheutu vahinkoa.

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy
Kauppakatu 23 b B 13
80100 Joensuu

TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA

2.4 Rakennusalue

Rakennusalue sijaitsee Joensuun torilla, joka lisää ulkopuolisten mielenkiintoa työmaata kohtaan. Rakennusalue on yhdeltä reunalta melko ahdas, mutta muuten tilaa työskentelyyn on hyvin. Tavaroiden säilytystä keskitetään pergolan alueelle, jossa on eniten tilaa. Kaikki mahdollinen irtaimisto tulee säilyttää lukkojen takana silloin, kun työmaalla ei työskennellä.

2.5 Ympäristö

Kohteen sijainti lisää varsinkin iltaisin ja viikonloppuisin ilkvallan ja muun vahingon vaaraa.

Tontti on pidettävä yleisen turvallisuuden ja siisteyden vuoksi hyvässä järjestyksessä ja siistinä.

3.0 Hyväksyntä

Turvallisuussuunnitelma on käyty läpi rakennuttajan, vastaavan työnjohtajan ja työmaahan osallistuvan henkilöstön kanssa.

Joensuussa 14.4. 2023

Jouni Holopainen, vastaavatyönjohtaja

Rakennuspalvelu Jouni Holopainen

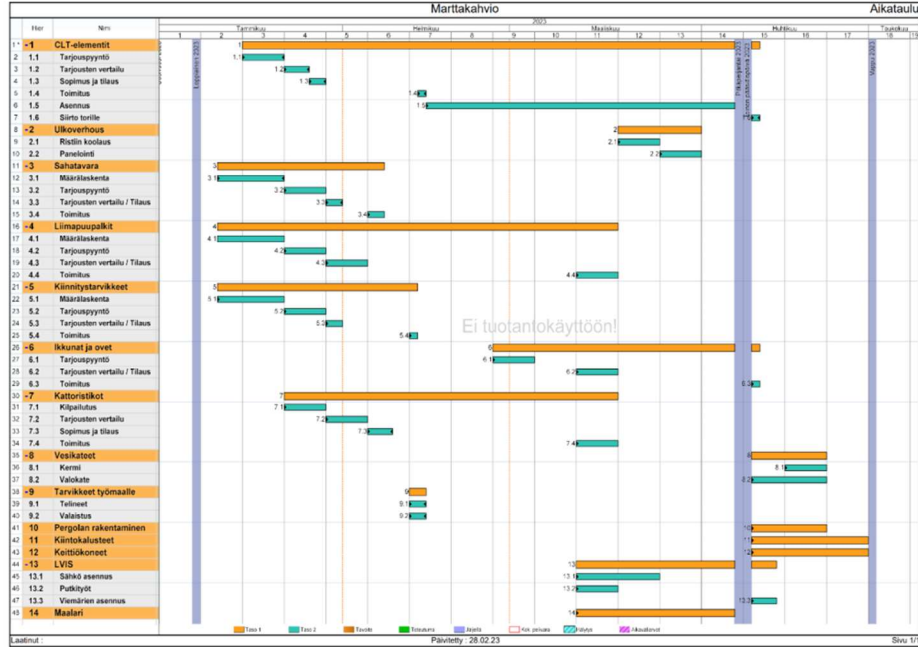
puh. 0400 367360

rakennuspalvelu@gmail.com

Pohjois-Karjalan Marttapalvelut Oy
 Kauppakatu 23 b B 13
 80100 Joensuu

LIITE 1

LIITE 1 Työmaan aikataulu



LIITE 2 Työmaan aluesuunnitelma

