

RIVITALOHANKKEEN PROJEKTINHALLINTA

Niko Markkanen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2010

Rakennustekniikka
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) MARKKANEN, Niko	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 14.05.2010
	Sivumäärä 43+26	Julkaisun kieli suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi RIVITALOHANKKEEN PROJEKTINHALLINTA		
Koulutusohjelma Rakennustekniikka		
Työn ohjaaja(t) PITKÄNEN, Seppo, lehtori		
Toimeksiantaja(t) JVR-Rakenne Oy SUURONEN, Tuija, talouspäällikkö		
Tiivistelmä <p>JVR-Rakenne Oy on Lievestuoreella toimiva rakennusliike. Yrityksen ongelmana on projektin hallintajärjestelmän puuttuminen ja sitä kautta ongelmat rakennushankkeiden eri vaiheissa. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda sopivia työkaluja hankkeen suunnitteluun ja läpivientiin. Samalla muodostettiin kokonaisvaltainen projektipohja ja projektikansio.</p> <p>Teoriaosuudessa on käyty läpi projektin ja hankesuunnittelun osakokonaisuuksia ja materiaalihankintoja sekä työturvallisuutta. Oma osanaan on myös projektin ohjaus Ms Project -ohjelmalla. Empiriaosassa pureudutaan aikataulujen luomiseen ja esimerkkikohteeseen laadittuun projekti-suunnitelmaan. Työn edetessä vastaan tulleet asiakirjat ja lomakkeet on kerätty projektikansioon.</p> <p>Lopputuloksena on projektin hallintajärjestelmää vastaava kokonaisuus, jonka tehtävänä on helpottaa JVR-Rakenteen tulevien hankkeiden urakkalaskentaa, suunnittelua ja toteuttamista.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Projektinhallinta, hankesuunnittelu, hallintajärjestelmät, työturvallisuus, laadunhallinta		
Muut tiedot		



Author(s) MARKKANEN, Niko	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 14.5.2010
	Pages 43+26	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title TITLE		
Degree Programme Degree Programme in Civil Engineering		
Tutor(s) PITKÄNEN, Seppo, Senior Lecturer		
Assigned by JVR-Rakenne Oy SUURONEN, Tuija, Financial Manager		
Abstract <p>JVR-Rakenne Oy is a building company located in Lievestuore, Laukaa. The problem of JVR is the lack of a project management system and problems resulting from that. The objective of this thesis was to create proper tools for project planning and execution. In addition to that an overall project basis was formed and all the documents were collected under one project folder.</p> <p>In the theory part the concept of "project" and parts of project planning were studied without forgetting purchasing the raw materials and machinery. One main point was also to improve the safety on the building site. Another area that was dealt with was managing a project with project management processing program, Ms Project. The empirical part concentrated on making schedules and a project plan for a terraced house.</p> <p>As a result, a project management system was created to help the company with calculating the building costs for its future projects as well as with the project planning and implementation.</p>		
Keywords Project management, project planning, system of project management,		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	3
2 ONGELMA	4
3 PROJEKTISUUNNITELMA	5
3.1 Projektin elinkaari.....	5
3.2 Tuotannosuunnittelun päävaiheet	7
3.3 Projektijohtaminen.....	9
3.4 Projektinjohtorakentaminen.....	11
3.5 Projektin toteutusmalli	11
3.6 Organisaatio ja johtaminen.....	11
3.7 Ohjaussuunnitelma.....	13
3.8 Kommunikointi- ja tiedotussuunnitelma	14
3.9 Raportointi ja seuranta	14
3.10 Dokumentointisuunnitelma	16
3.11 Muutosten hallinta	18
3.12 Projektin päättäminen.....	19
4 AIKATAULUN LAADINTA	19
5 HANKINNAN TEHTÄVÄT.....	20
5.1 Hankintojen aikataulutus ja valvonta	20
5.2 Hankintasuunnittelu.....	22
5.3 Hankinta-aikataulu.....	24
6 MS PROJECT PROJEKTIN HALLINNASSA.....	24
7 TYÖTURVALLISUUS	26
7.1 Rakennustekninen suunnittelu	26
7.2 Turvallisuusasiakirja	27
7.3 Erytissuunnitelmat	29
8 RIVITALON PROJEKTISUUNNITELMA	30
8.1 Tausta	30
8.2 Kehitystavoitteet	30
8.3 Hyödynsaajat	30
8.4 Tavoitteet ja mittarit	30
8.5 Tuotokset	31
8.6 Toteutusmalli.....	31
8.7 Osavaiheet	32
8.8 Panokset	32
8.9 Riskianalyysi	32
8.10 Ositus	33
8.11 Muutosmenettely.....	36
8.12 Raportointi ja seuranta	37
9 PROJEKTIKANSIO	37

10 MENEKKILASKURI	37
11 YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	38
LÄHTEET	42
LIITTEET	43
Liite 1. Yleisaikataulu ja resurssisuunnitelma	43
Liite 2. Menekkilaskurin malli.....	48
Liite 3. Työmaakohtainen laatusuunnitelma	49
Liite 4. Vtt:n malli turvallisuusasiakirjasta	54
Liite 5. Rivitalon kustannusarvio	65
Liite 6. Projektikansion rakenne	67

KUVIOT

KUVIO 1. Projektin elinkaari ja vaiheistus. (Ruuska 2001, 21.)	7
KUVIO 2. Projektioorganisaatio. Esimerkki on muokattu Risto Pelinin (2008) Projektihallinnan käsikirjasta.	13
KUVIO 3. Tiedon välitys eri organisaatiotasoilla. (Ruuska 2001,149)	15
KUVIO 4. Piirustusten ajoitus työmaan ja hankinnan näkökulmasta. (NCC:n kurssimoniste)	23
KUVIO 5. Projektin toteutusmalli	31

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella rivitalohanketta ja luoda rakennusyriykselle sovellettava projektin hallintajärjestelmä tulevaisuuden hankkeisiin. Työn tilasi Lievestuoreella toimiva rakennusliike JVR-Rakenne Oy. Suunnitelmat luotiin yleisellä tasolla projektimaisesti. Lievestuoreelle rakennettava rivitalo toimii tässä työssä esimerkkinä. Rivitaloa varten laaditaan kunnolliset resurssi-, ajankäyttö- ja kustannussuunnitelmat (Liitteet 1 ja 5) sekä projektikansio (Liite 6). Kohdeluontoinen projekti-suunnitelma kokoaa suunnitelmat yhteen. Kansion sisältö muodostuu rakennushankkeen aikana tarvittavista lomakkeista ja asiakirjoista.

Konkreettisina tuloksina laadittiin MS Project / Excel-ympäristössä toimivat pohjat ajan- ja resurssien käytön taulukoista sekä hankinnoista ajoituksineen. Samalla listattiin kansioksi tarvittavat asiakirjat. Myös projektisuunnittelusta tehtiin sovellettava malli. MS Projectin mahdollisuuksia projektin hallinnan työvälineenä käsiteltiin hieman laajemminkin. Varsinainen tutkiminen oli tässä työssä perehtymistä aiemmin mainittujen tavoitteiden tekemiseen.

Aikataulullisesti suunnitelmat valmistuvat opinnäyteaikataulun puitteissa. Rivitalon käytännön toteutus siirtyi, kun tarvittavaa siirtolupaa ilman väestösuojaa rakennettaville yli 600 neliömetrille ei saatu. Vuoden 2011 alusta voimaan astuva lakimuutos antaa mahdollisuuden rakentaa jopa 800 neliömetrin asuinrakennuksen ilman väestönsuojatiloja. Suunniteltava rakennushanke sijoittuu samalle tontille jo aiemmin rakennetun rivitalon kanssa ja 600 neliötä ei riitä talojen yhteispinta-alaksi.

JVR-Rakenne Oy

Opinnäytetyön toimeksiantaja, JVR-Rakenne Oy on vuonna 1998 perustettu rakennusalan yritys, joka toimii Laukaan Lievestuoreella. Pääasiassa yritys rakennuttaa ja rakentaa rivitaloja. Lisäksi yritys tarjoaa valvonta- ja työjohtopalveluita, muissakin kuin omissa kohteissa. Yritys hoitaa itse työnjohdon ja käytännön rakennustyö toteutetaan aliurakoitsijoiden voimin.

Yritys on saanut alkunsa konkurssipesän ostosta vuonna 1998. Konkurssipesään kuului tonttien lisäksi kaksi keskeneräistä rivitaloa. Yrityksen toiminta on ollut tähän asti projektiluonteista ja vähäistä, mutta tulevaisuudessa on tavoitteena kehittää ja laajentaa toimintaansa. Lähitulevaisuus on selvillä siltä osin, että yrityksen jo omistamat rivitalotontit tullaan rakentamaan, mikäli asunnoille on markkinoita. Myös muita uudis- ja korjausrakentamiskohteita yritetään saada työn alle. Valvonta- ja työnjohtotöitä tehdään niin kuin tähänkin asti. Myös suunnittelupalveluita tullaan lisäämään jossain määrin. Työt teetetään pääasiassa aliurakoilla ja tarvittaessa palkataan lisää työvoimaa myös yritykselle. Tulevaisuuden suunnitelmat vaativat työkaluja, joita opinnäytetyö tarjoaa.

2 ONGELMA

Alkutilanne oli, että JVR-Rakenne Oy:llä ei ole ollut projektinhallinnan, suunnittelun, urakkatarjouspyyntöjen ja niihin vastaamisen, eikä ennakkomarkkinoinnin perustaksi mitään kättä pidempää. Tällä opinnäytteellä yritykselle tehtiin tarkoituksenmukainen työkalu ja ohjeistus. Suunnitelmaa tehdessä käydään läpi rivitalon suunnittelun osavaiheet.

Tähän työhön on sisällytetty osia tuotannosuunnittelun päävaiheista, jotka on mainittu kohdassa 3.2. Työn tilaajan mukaan tärkeimmiksi suunnittelemisen ja tutkimisen kohteiksi nousivat:

- tehtävä- ja paikkaluettelon laadinta
- määrälaskenta
- kustannusarvion laadinta
- aikataulu- ja resurssisuunnitelmat
- työturvallisuus
- rakentamisvaiheaikataulut (Liite 1)
- aikataulujen valvonta ja päivitys
- luovutuksen valmistelu.

Näihin pääkohtiin paneutumalla luotiin projektin hallintajärjestelmä, jolla pyrittiin edistämään yrityksen hankkeiden läpiviennin. Työn ulkopuolelle rajattuja suunnittelun osavaiheita käsitellään Arttu Suurosen opinnäytetyössä, Rivitalo-hankkeen läpiviennin ohjeistus.

3 PROJEKTISUUNNITELMA

Pelinin mukaan ”projektin suunnittelu on parhaan toteutustavan etsimistä.” Yhtäältä projektisuunnitelma kertoo, kuinka asetettuihin tavoitteisiin päästään. Toisaalta hankkeen valvonta perustuu tehtyyn projektisuunnitelmaan. Suunnitelmasta selviää, mitä tehdään, milloin tehdään, miten tehdään ja kuka tekee. (Pelin 2008, 85.)

Suunnitellessa kartoitetaan eri toteutusvaihtoehdot ja niiden ongelmat. Ajallisesti ja taloudellisesti potentiaalisin vaihtoehto johtaa realistiseen toteutus-suunnitelmaan, joka vastaa laatimisajankohdan ”parasta tietämystä”. (Mts. 85.)

3.1 Projektin elinkaari

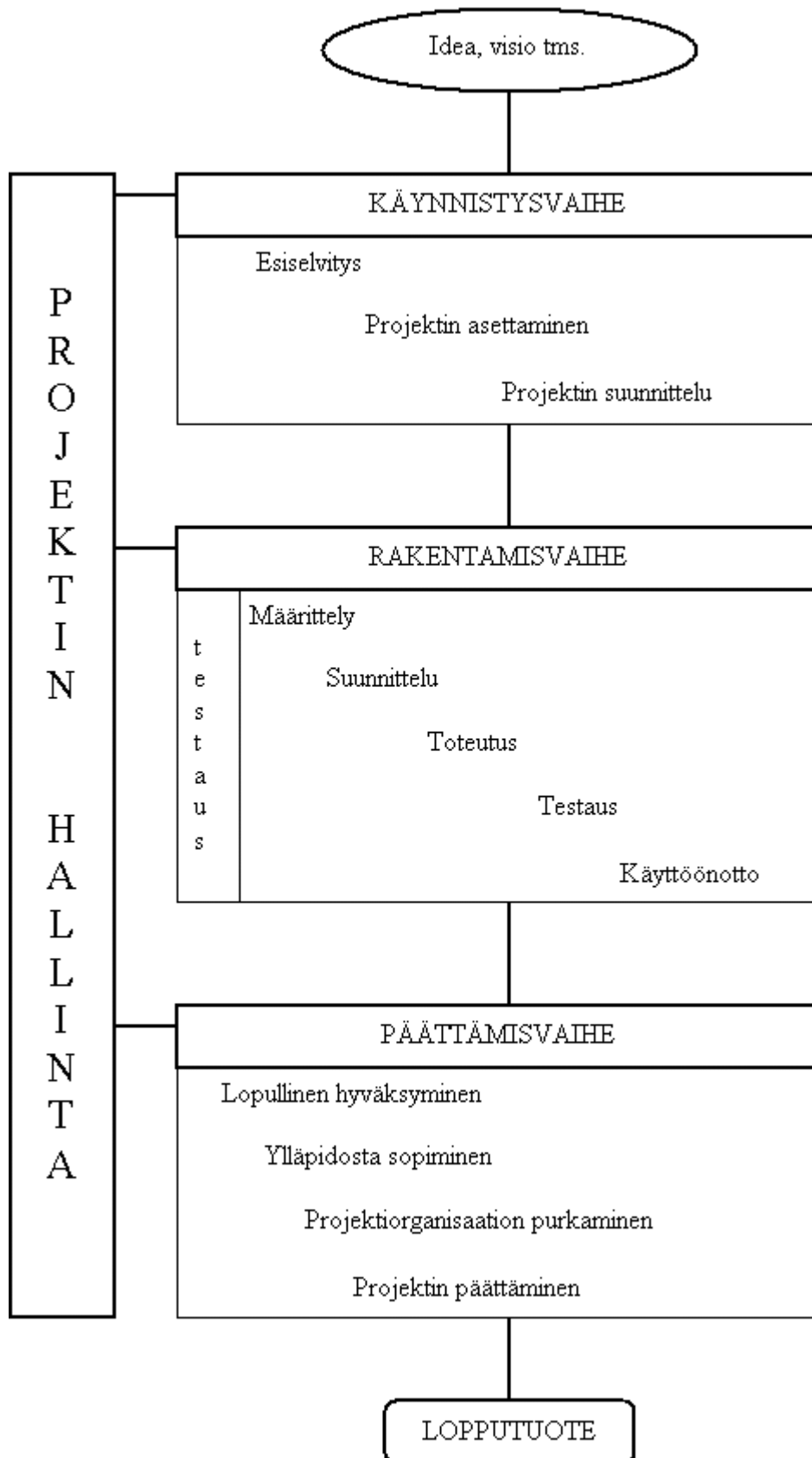
Tyypillisin piirre projektille on selkeä alkamis- ja päättymisajankohta, eli elinkaari. Ruuskan kuvaamassa rakennushankkeen elinkaareissa (ks. kuvio 1) voidaan erottaa rakentamisvaiheen ositusta laajempi vaihejako: Ideointi, käynnistysvaihe, rakentamisvaihe, päättämisen vaihe ja valmis projektin lopputuote. Käynnistysvaiheeseen kuuluvat esiselvitys, projektin asettaminen ja projektin suunnittelu. (Ruuska 2001, 179.)

Projektin asettaja on työn tilaaja, joka määrittelee mitä on tarkoitus tehdä, millä aikataululla tehdään ja minkälaisella budjetilla hankkeeseen ryhdytään. Esi-selvityksessä tilaaja tai projektiryhmä määrittää hankkeen tekniset ja taloudelliset edellytykset. Karkealla tasolla puhutaan toiminnallisten tavoitteiden, keskeisten ongelma-alueiden, tavoiteaikataulun, kustannusarvion ja onnistumisedellytysten arvioinnista sekä edellä mainittujen kautta syntyvän lopputuotteen kuvauksesta. (Mts. 180.)

Projektin hallinnan tarpeet kattavan projektisuunnitelman valmistuttua suunnitelma hyväksytään ja siirrytään käynnistämään rakentamisvaihetta. Rakentaminen kattaa seuraavat osavaiheet:

- suunnittelu
- toteutus
- testaus
- käyttöönotto.

Päätämisyvaiheessa tehty työ hyväksytään, sovitaan mahdollisesta ylläpidosta, päätetään projekti ja puretaan projektiorganisaatio. (Mts. 183.)



KUVIO 1. Projektin elinkaari ja vaiheistus. (Ruuska 2001, 21.)

3.2 Tuotannosuunnittelun päävaiheet

Lähtökohtaisesti rakennushankkeeseen liittyvät kaikki tuotannon suunnittelun päävaiheet: tarjousvaihe, urakkasopimus, yleissuunnitteluvaihe ja toteutusvaihe. Nämä päävaiheet jakautuvat Kosken (1997, 13.) mukaan seuraaviin alakohtiin

1. Tarjousvaihe

- laskentapäätös
- laskennan aloituspalaveri
- tehtävä- ja paikkaluettelon laadinta
- määrälaskenta
- alustavat tuotannon suunnitelmat
- kustannusarvion laadinta
- tarjouspalaveri
- tarjouksen tekeminen

2. Urakkasopimus

- sopimusneuvottelut
- sopimuksen tekeminen

3. Yleissuunnitteluvaihe

- hankkeen aloituspalaveri
- laadunvarmistus ja organisointi
- aikataulu- ja resurssisuunnitelmat
- aluesuunnitelma
- erityissuunnitelmat
- tavoitearvio
- hankebudjetti
- työmaan perustaminen

4. Toteutusvaihe

- aluesuunnitelmat rakennusvaiheittain
- rakentamisvaiheaikataulut
- viikkosuunnittelu
- aikataulujen valvonta ja päivitys

- kustannusvalvonta
- kokoukset
- katselmukset
- luovutuksen valmistelu.

(Koski 1997, 13.)

3.3 Projektijohtaminen

Projektitoiminta on valitun johtamismuodon toteuttamista. Avainhenkilönä toimii projektipäällikkö, joka vastaa koko hankkeen toteuttamisesta vaaditulla tavalla. Toiminnassa on aina organisaation henkilöiden väliset käskysuhteet ja kaikki henkilöt ovat suoraan tai toisen henkilön kautta projektipäällikön alaisia. Projektiin liittyy myös suunnitelmallisuus ja sen avuksi kehitetyt suunnittelu- ja ohjausmenetelmät. Nämä seikat tekevät työstä projektin. (Pelin 2002, 29 – 30.)

Linja- ja projektiorganisaatiota verrattaessa tulee esille projektimaisen organisaation muuttumiskyky ja selkeys esimerkiksi siirryttäessä hankkeesta toiseen. Linjassa tapahtuvat muutokset ovat raskaita ja aikaa vieviä, kun joudutaan käymään useita neuvotteluita henkilöiden siirtyessä työtehtävästä toiseen. Linjan organisaatio on rakennettu tehtävä toisen viereen, jokainen tehtävä täydentämään toisia työtehtäviä. Projektiorganisaatiossa jokaisen projektin jälkeen kaikki tehtävät jaetaan uudelleen, eikä töitä tarvitse sovittaa kaikille erikseen. (Mts. 30 – 31.)

Myös hankkeen käsittely on linjaorganisaatiossa kankeampaa monen organisaatioportaan ja mahdollisesti monen eri projektin vuoksi. Projektiorganisaatiossa on nimenomaan sitä varten nimetty projektipäällikkö, jolle informaatio siirtyy nopeasti ja päätökset eivät vie ylimääräistä aikaa.

Toisaalta projektijohtaminen antaa projektille ”itsehallinnon” ja mahdollistaa kevyemmän raportoinnin poikkeamajohtamisperiaatteella. (Mts. 31 – 33.)

Rakentaminen on toimialana hyvin monipuolinen, joten on mahdotonta määrittellä kaiken kattavasti rakennusprojektin johtamisen tehtäviä. Projektipäällikön

tehtävät riippuvat paljon rakennettavasta kohteesta. Pelkkä projektijohtamisen hallitseminen ei riitä, vaan hankkeesta riippuen tarvitaan kohteen käyttötarkoituksen vaatimaa erikoisosaamista. (Mts. 33 – 37.)

Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry:n teettämässä TELU-tutkimusraportissa projektijohtamisen pääalueiksi nousivat

- projektin kokonaisuuden hallinta
- projektin laajuuden hallinta
- projektin ajan hallinta
- projektin kustannushallinta
- projektin laatujohtaminen
- projektin henkilöstöressurssien hallinta
- projektiviestinnän hallinta
- projektin riskien hallinta
- projektin hankintojen hallinta.

Näiden lisäksi itse suunnittelun hallintaan tulisi myös kiinnittää huomiota. Rakentaminen on perinteisesti mielletty projektijohtamisen alaksi. Prosessijohtamisella on kuitenkin vielä annettavaa rakentamiseenkin, koska mm. tehtäväluetteloiden uudistaminen vaatii prosessimaisia toimintamalleja. Suunnittelun johtamisessa suurimmat ongelmat ilmenevät toteutusmuodoissa, joissa suunnittelu aikataulutetaan rinnakkain hankintojen ja rakentamisen kanssa. (Rakentamisen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloiden kehittäminen 2007, 17 – 23.)

3.4 Projektinjohtorakentaminen

Projektinjohtorakentamisen käsite tarkoittaa hankkeen järjestämismuotoa, jossa ammattimainen projektijohtototeuttaja johtaa hanketta yhteistyössä tilaajan kanssa. Toteutus, hankinnat ja rakentaminen yhdistetään jakamalla rakennustyö useiksi eri hankinnoiksi, jotka kilpailutetaan suunnittelun edetessä. (Kruus 2008, 30 – 31.)

Projektinjohtorakentamista on hyödynnetty erityisesti suurissa, kireän aikataulun kohteissa, joissa tilan käyttäjille on tilaajan kautta annettu runsaasti mahdollisuuksia vaikuttaa lopputulokseen. Projektinjohtorakentamisen muodot ovat: projektinjohtorakennuttaminen, projektinjohtopalvelu ja projektinjohdourakointi. (Mts. 31.)

3.5 Projektin toteutusmalli

Projektin toteutusmallissa kuvataan hankeprosessin peruslogiikka. Tärkeimmät osatekijät ovat hankkeen vaiheistus, olennaisimmat työvaiheet ja niiden liittymäkohdat.

3.6 Organisaatio ja johtaminen

Kaikki johtaminen vaatii organisaation. Yhtäältä voidaan ajatella, että organisaatio on johtamisen tulos. Toisaalta se on myös johtamisen väline. Johtajan täytyy luoda organisaatio, jonka avulla asetettuihin tavoitteisiin päästään.

Kaikille organisaatioille ovat tyypillisiä

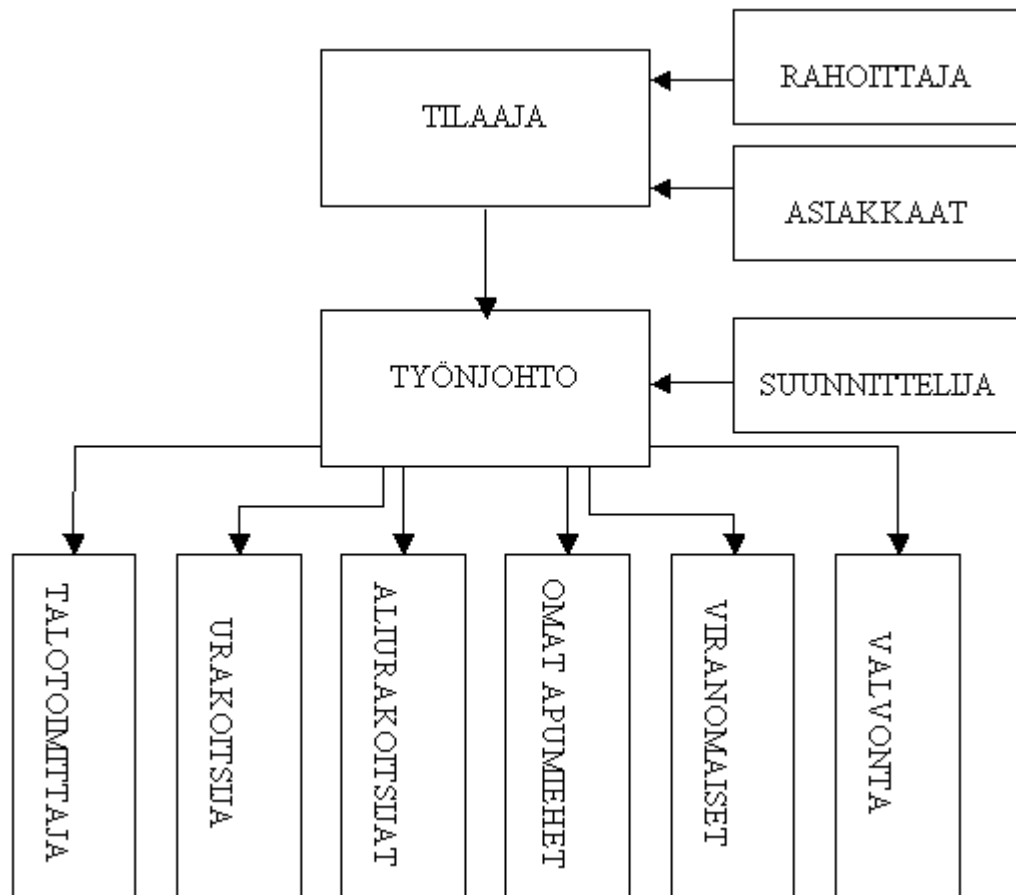
- tavoitteet
- työnjako ja erikoistuminen eri tehtäviin
- valta ja vastuu
- vuorovaikutus ja
- pysyvyys.

Organisaatioissa kunkin jäsenen asema toisiin on määritelty. Samoin ovat tehtävät ja vastuualueet. Tavallisesti asemat ja vastuut esitetään organisaatiokaaviossa, josta näkyvät myös organisaation tasot. Tasoilta näkyvät ylempien tasojen valtasuhteet alempiin. Alla on käsitelty tavallisimmat organisaatiomallit:

- **Linjaorganisaatiossa** toimivalta on ylemmällä johdolla, joka voi delegoida tehtäviä alaisille. Jokainen alainen saa käskyt omalta esimieheltä, joten tiedonkulkua varten on yksi selkeä linja.
- **Linja-esikuntaorganisaatiossa** on linjaorganisaatioon lisättyjä asiantuntevia ja avustavia esikuntaelimiä.
- **Toimintokohtaisella organisaatiolla** hoidetaan monesti yhden liikeidean yrityksiä, joissa toimitusjohtajan ja toiminto-osaajien välitön yhteistyö on kaiken perusta.
- **Tulosityksikköorganisaatio** on usean liikeidean yrityksissä toimiva yksikkörakenne, jossa kullekin idealle annetaan omat toimintaedellytykset.
- **Matriisiorganisaatiota** tarvitaan kun tulosityksikkörakenne ei riitä toiminta-alueiden välisien riippuvuussuhteiden organisaatioksi.
- **Projektiorganisaatio** on perinteisten mallien rinnalle syntynyt projekti-toiminnan organisaatio. Se on aina yhtä projektia varten koottu, muutoksiin ja tilanteiden vaatimuksiin helposti muuntuva malli. Tällainen organisaatio reagoi nopeasti eteen tuleviin ongelmiin ja on muita malleja kevyempi, projektipäällikön ympärille kasattu organisaatio.

(Hokkanen & Strömberg 2003, 57 – 61.)

Alla on esimerkki projektiorganisaatiosta:



KUVIO 2. Projektiorganisaatio. Esimerkki on muokattu Risto Pelinin (2008) Projektihallinnan käsikirjasta.

3.7 Ohjaussuunnitelma

Resurssiohjauksella, aikaohjauksella ja kustannusohjauksella luodaan raamit koko hankkeen edistymiselle. Käytettävissä on tietty määrä työvoimaa, projektille on määritetty kokonaiskesto ja rakentamisolosuhteiden tapahtuva kustannusseuranta hallinnoi hankkeen kassavirtaa.

3.8 Kommunikointi- ja tiedotussuunnitelma

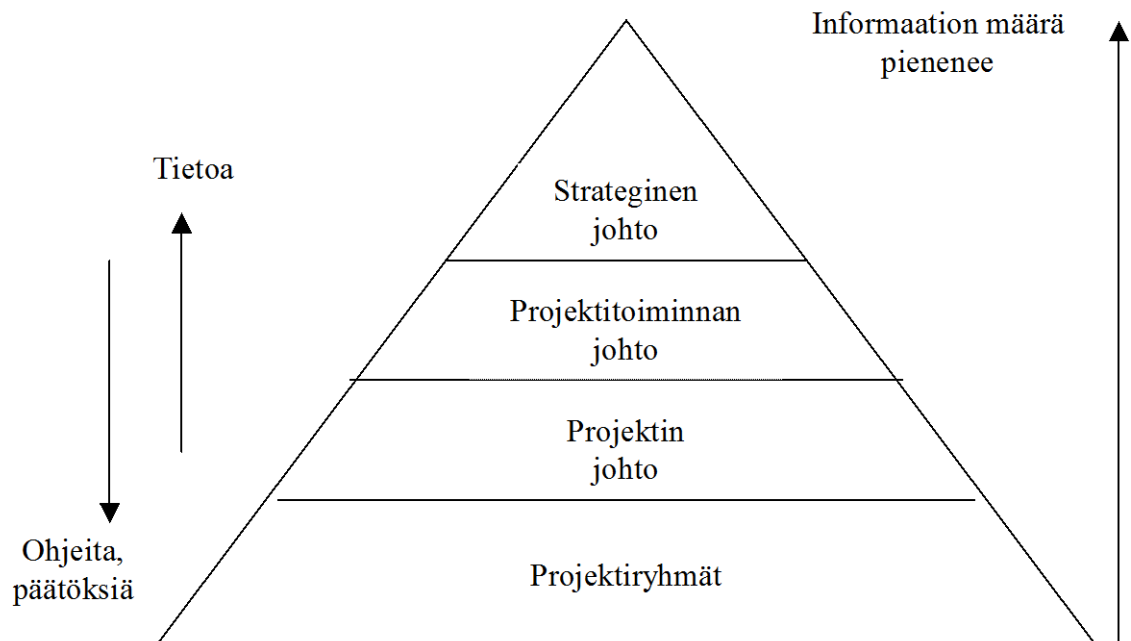
Työmaapalaverit, katselmukset, tarkastukset ja katkeamaton kommunikointi työnjohdon ja työmaan sekä mahdollisesti suunnittelijan välillä on perusta projektin tiedonkululle.

3.9 Raportointi ja seuranta

Ruuskan (2001, 147 - 150) mukaan raportoinnilla on yhtäältä tehtävä projektin omassa poikkeamajohdattamisessa ja toisaalta se on informaatiokanava projektista pois päin. Informaatiota tulisi välittää kaikille, jotka suoraan tai välillisesti vaikuttavat projektiin tai joiden toiminta voi edistää tai haitata projektin työskentelyä.

Tiedottamista ja raportointia suunnitellessa on selvitettävä

- kenelle tietoa tullaan jakamaan
- mitä raportoidaan
- milloin raportit annetaan
- miten raportit annetaan
- kuka milloinkin raportoi.



KUVIO 3. Tiedon välitys eri organisaatiotasoilla. (Ruuska 2001,149)

Ruuskan (2001, 149) yllä olevassa kuviossa näkyy, kuinka projektiorganisaation tasoilla tieto kulkee useimmiten alhaalta ylöspäin. Sitä vastoin ohjeet ja päätökset annetaan ylätasoilta alaspäin. Tiedon kulkiessa ylöspäin informaation tulisi jalostua taso tasolta, koska yleensä strateginen johto on kiinnostunut lähinnä projektin valmistumisajankohdasta, kokonaiskustannuksista ja lopputuloksesta. Alatasoilta tuleva yksityiskohtainen tieto täytyy selkeyttää raportoinnin kohteelle sopivaksi, jotta sen informatiivisuus säilyy ja raportin saaja ei huku informaatiotulvaan. Liian yksityiskohtainen tieto ei anna selkeää kuvaa itse ongelmakohdista. (Mts. 148.)

Raportointi perustuu työsuunnitelmaan ja onnistuneesta raportista on luettavissa poikkeamat ja niihin johtaneet syyt, mahdolliset tulevat poikkeamat perusteluineen, toimenpide-ehdotukset havaittujen ja tulevien poikkeamien haittojen minimoimiseksi ja poikkeamien suorat vaikutukset aikatauluun.

Tilanneraportissa käydään läpi projektin vaiheet osatehtävittäin ja arvioidaan jokaisen vaikutukset kokonaisaikatauluun. Osatehtävän epäonnistunutta aikataulutusta ei saa piilotella tai jättää raportin lukijan arvioitavaksi. Myöhästymisellä ei välttämättä ole juurikaan vaikutusta aikatauluun, jos tehtävä ei ole projektin kriittisellä polulla. Kriittiseen polkuun vaikuttavat muutokset ovat raportin

pääsisältö, joka ei näy välttämättä mahdollisesti laadituista janakaavioista ja niiden tilanneviivoista. (Mts.149.)

Raportointia varten on kehitetty suunnitteluvälineitä, joilla työ helpottuu. Suunnitteluohjelmien etuja ovat mm.

- työmäärien ja kestojen helppo päivittäminen
- osatehtävien riippuvuussuhteet
- aikataulun automaattinen päivittyminen
- hälytykset resurssien ylikuormitustilanteissa
- uusien versioiden luonti aiempien tehtävien pohjalta
- helppo käytettävyys
- joustavuus.

Lisäksi ohjelmissa on valmiuksia tiedonsiirtoon eri ohjelmien välillä esimerkiksi Windows-ympäristössä, mikä yhtenäistää projektin dokumenttien ja asiakirjojen hallintaa. Eri työvälineillä laaditut tekstit, taulukot, kuvat ja kaaviot voidaan sijoittaa yhtenäisen käyttöliittymän taakse. (Mts. 150.)

3.10 Dokumentointisuunnitelma

Projektissa syntyvät dokumentit jakautuvat kahteen kategoriaan: hallinnollisiin ja tulokseen liittyviin dokumentteihin. Arkistointia helpottaa asiakirjojen luokittelu ja numerointi. Kirjanpitoa, sopimuksia ja juridisia papereita varten on oltava täysin erilliset talletuspaikat. Hyvästä dokumentista löytyvät seuraavat tunnistustiedot:

- dokumentin nimi ja versionumero
- laatijan nimi
- tallennuspaikka / hakemistopolku
- luontipäivämäärä
- dokumentin tila (esim. luonnos, hyväksytty)

Hallinnolliset dokumentit liitetään projektikansioon. Kansio sisältää

- projektiehdotuksen,
- projektisuunnitelman,
- pöytäkirjat,
- muistiot,
- raportit,
- laskut ja tarveilmoitukset
- sekä sopimukset.

Projektissa syntyneet dokumentit voidaan luokitella mm. seuraavasti:

1. Yleistä
2. Kirjeenvaihto
3. Pöytäkirjat ja muistiot
4. Aikataulut ja raportit
5. Kustannusseuranta
6. Materiaalitoimitukset
7. Sopimukset
8. Tekniikka

Kirjeenvaihdon alle voi listata sopimuksia, maksuliikennettä, henkilöitä, rahoitusta, materiaalin hankintaa ja kuljetuksia koskevat kirjeet. Pöytäkirjoja ja muistioita syntyy johtoryhmän kokouksissa, kommunikaatiossa tilaajan kanssa, projektin suunnittelussa, neuvotteluissa alirakoitsijoiden kanssa ja mm. työmaakokouksissa. (Pelin 2002, 363.)

Aikataulutuksen, kustannuksien ja resurssien ohjaus ja edellä mainittujen seuranta luo hankkeen aikataulut ja raportit. Kustannusseurannassa voidaan jakaa vielä litteroiden, budjetoinnin, laskujen ja kustannusraportoinnin asiakirjat. Materiaalitoimituksiin liittyvät tilaus- ja toimitusasiakirjat. (Mts. 365.)

Sopimuksissa yleisimpiä ovat urakoitsijoiden väliset sopimukset, tarjouspyynnöt, tarjouslaskelmat, tarjoukset, pääsopimus ja luvat. Tekniikan alle kasataan piirustukset, työsuunnitelmat, käytettävä normisto, osaluettelot, tarkastukset ja laitteiden käyttö sekä huolto. (Mts. 369.)

Monessa yrityksessä laatujärjestelmäkin ottaa kantaa dokumentointiin. Mm. ISO 9000 mukaan:

Toimittajan tulee laatia ja ylläpitää menetelmiä, joiden avulla versionhallinnan alaisten rakenneosien muutokset voidaan yksilöidä, dokumentoida, tarkistaa ja hyväksyä. Rakenneosien kaikki muutokset tulee toteuttaa näiden menetelmien mukaisesti. (SFS-EN ISO 9000)

3.11 Muutosten hallinta

Hankkeen aikana törmää usein ongelmiin tai syihin, jotka pakottavat muuttamaan alkuperäisiä tavoitteita. Muutoksia voivat aiheuttaa markkinatilanteen muutokset, uudet innovaatiot, kilpailijoiden toimenpiteet, asiakkaan täsmentyneet tarpeet tai ulkoiset muutokset. Ulkoisia muutoksia voi tulla viranomaistoilta tai ne voivat olla vaikkapa muutoksia yrityksen organisaatiossa.

Suuremmissa muutoksissa kannattaa turvautua muutoksen hyväksymismenettelyyn. Kirjallinen muutosmenettely tapahtuu Pelinin (2008, 211) mukaan vaiheissa:

1. muutosehdotuksen laatiminen
2. muutoksen vaikutusten arviointi
3. asiantuntijalausunnot
4. muutosten käsittely
5. muutoksen suoritus
6. muutoksen dokumentointi
7. tiedottaminen muutoksesta.

Muutosehdotuksessa tulee olla mm. yleistiedot muutoksesta, muutoksen syy perusteluineen, vaikutusten arviointi ja mahdolliset käsittelymerkinnät ja hyväksynnät. Muutoksen voi laatia kuka tahansa ja muutos toimitetaan aina projektipäällikölle, joka arvioi sen suuruuden. Suuret, projektin päättymisajankohdan vaikuttavat, muutokset kannattaa viedä projektiryhmän ja valvojan päätettäväksi. (Pelin 2008, 213.)

3.12 Projektin päättäminen

Projektin edettyä suunniteltuun lopputulokseen, johtoryhmä päättää hankkeen. Joskus osa tavoitteista saattaa karsiutua, mutta niistä luopumisesta on sovittu. Projektin johtoryhmä hyväksyy päättämisen, projektin aikaiset sopimukset saatetaan päätökseen ja hankkeen henkilöstö irrottautuu. Samalla sovitaan kehitys-, ylläpito-, huolto-, yms. töiden organisoinnista. Lopuksi laaditaan loppuraportti ja sovitaan sen jakamis- ja arkistointikäytännöistä. (Hankehallinnan työkalupakki 2009, 59)

Johtoryhmän tulee hanketta päätettäessä olla selvillä kaikkien lopputulokseen vaikuttavien toimien valmistumisesta, laatutavoitteiden ja -kriteerien täyttymisestä sekä kaikista mahdollisista poikkeamista suunnitelmiin nähden. Varsinaisen päättämisen voi perustua alustavasti laadittuun loppuraporttiin. (Mts. 59)

Raportin laadinnassa on huomioitava kaikkien sidosryhmien mielipiteet ja näkökannat. Tätä kautta varmistetaan tehokas oppiminen ja opin siirtyminen kautta linjan. Dokumentointi ja arkistointi tallentavat opitun tiedon seuraavaa hanketta ja sen toteuttajaa varten. Osaprojektissa loppuraportista tulee ilmetä liittymäkohdat laajempaan kokonaisuuteen tai hankeohjelmaan.

Tavoitteiden ja mitattavaksi sovittujen kriteerien analysointi on suuri osa loppuraporttia mm. aikataulun ja kustannusarvion osalta. Suunnitelmaa ja toteutumaa verrataan vierekkäin. (Mts. 61.)

Projektin päättämiseksi tulisi varata todellinen aika ennen seuraavaan hankkeeseen siirtymistä, jotta ongelmista opittaisiin ja samoja virheitä ei toistettaisi jatkossa. (Mts. 63.)

4 AIKATAULUN LAADINTA

Tavallisesti aikataulun laadinta on jaettu neljään eri suunnittelutasoon. Alustava yleisaikataulu tehdään urakkamuotoisessa hankkeessa tarjousvaiheen ai-

kana, yhtä aikaa kustannusarvion kanssa. Sen mukaan suunnitellaan hankkeen työmenetelmät ja resurssitarve. Suunnittelun tulos on 10 – 20 nimikettä sisältävä jana-aikataulu.

Yleisaikataulu laaditaan heti kilpailutuksen jälkeen ja urakkasopimuksen syntyä. Se toimii koko rakentamisen toteutusmallina alempia suunnitelmia varten. Esitettävä aikataulu on alustavaa laajempi 20 - 60 janan aikataulu.

Rakentamisvaiheaikataulut ovat vuorostaan toteutusmalleina jokaiselle rakentamiskokoukselle, esim. maarakentamiskokous. Vaiheaikataulut tehdään ennen kyseisen vaiheen alkamista ja vaativissa kohteissa voi tuloksena olla 200 tehtävän jana-aikataulu tai paikka-aikakaavio.

Viikkosuunnitelmilla ohjeistetaan työmaan päivittäiset työnjärjestelyt ja ajastetaan hankinnat ja kaluston käyttö. Nykyisin ei enää välttämättä tehdä perinteistä viikkoaikataulua, vaan työmailla on käytössä erilaisia ja erimittaisia, esimerkiksi 4:n viikon aikatauluja ja kalentereita. (Koski 1995, 97.)

5 HANKINNAN TEHTÄVÄT

5.1 Hankintojen aikataulutus ja valvonta

Hankintojen aikataulutus ja valvonta ovat yksi tärkeimmistä projektin ohjauksen kokonaisuuksista. Projekti-aikataulun kannalta on vaikea vetää rajaa, mitkä hankinnat otetaan aikatauluun mukaan. Osa hankinnoista voidaan hallita kokonaan erillisellä suunnitelmalla. Monesti hankinnat kuvataan hyvin karkealla tasolla muuhun projektin suunnitteluun nähden. Suuria hankkeita on myöhästynyt pelkästään hankintojen viivästymisen vuoksi. Viivästykset tulisi minimoida dynaamisella organisoinnilla, tarkoilla suunnitelmilla ja valvonnalla, joka nostaa ongelmakohtat ajoissa esille. Hankintojen suunnittelua vaikeuttaa osien erilaisuus. Aikataulullisesti kriittisten hankintojen erottaminen suuresta massasta on hankalaa ja tuotteiden toimitusaikoja on joskus vaikea arvioida. Esimerkiksi puualan tuotteissa materiaalin saatavuus voi pidentää huomattavasti luvattuja toimitusaikoja. (Pelin 2008, 244 – 254)

Suuremmissa projekteissa hankinnoista vastaa yleensä muusta projektista erillinen hankintaosasto. Osastolle asetettavia tavoitteita ovat edulliset hinnat, pääoman sitominen lyhyeksi ajaksi, toimituksien riittävät pelivarat aikatauluun nähden ja yltäminen laadulle asetettuihin tavoitteisiin. Hankintojen kokonaisuus muodostuu seuraavista osatekijöistä:

- hankinnan määrittely
- tarjouskysely
- tarjousaika
- tarjousten vertailu
- neuvottelut ja toimittajan valinta
- valmistus
- kuljetus
- tarvittavien piirustuksien laadinta

Hankintaosaston on varmistettava, että määrittelyä varten on oikeaan aikaan saatavilla riittävät lähtötiedot. Myös hankinnat ositetaan järkeviin kokonaisuuksiin. Koko ajan on kartoitettava uusia toimittajia ja pidettävä yllä rekisteriä niistä. Teknisen määrittelyn pohjalta laaditaan tarjouspyynnöt. Alihankkijoita ja toimittajia valitessa on kyettävä arvioimaan yrityksen tarjoamat todelliset resurssit ja osaaminen. Aikataulussa pysyminen ja takuun kattavuus ovat suuria kysymyksiä. Tarvittaessa voidaan hyödyntää konsulttipalveluja riittävän asiantuntemuksen takaamiseksi. Toimittajien ja urakoitsijoiden kanssa tehdään sopimukset. Sopimusmateriaalia on hyvin saatavilla rakennusalan sopimusmalleista. (Mts. 245)

Sopimusmalleja:

- Rakennusurakkasopimus RT 80183
- Aliurakkasopimus RT 80188
- Yleiset sopimusehdot YSE 1998 RT 16–10660

Hyvällä toimitusaikataululla ongelmat tulevat esiin ja aikatauluilta on vaadittava tarkkuus, joka todella kertoo keston. Vaatimuksia ovat

- mahdolliset välitavoitteet
- sopimuksen mukaiset maksupostit
- kriittiset materiaalit
- alihankkijoiden työt
- työvaiheet.

Esimerkiksi ilmastointiurakkaa mietittäessä ilmastointikoneen hankinta koostuu yllättävän monivaiheisesta prosessista. Kun on määritetty laitteen tekniset vaatimukset, edetään kohti sopimusta tarjouskyselyn, saapuneiden tarjousten sekä toimittajan valinnan kautta. Toimittaja aloittaa valmistuksen, jota seuraa kuljetus ja asennus kohteeseen. Mahdollisen asennustarkastuksen, koekäytön ja luovutuksen jälkeen seuraa vielä takuu-aika ja mahdolliset takuuajan toimintakokeet. Huolellisesti täytetty kiinteistön huoltokirja antaa tietysti mahdollisuuden huollosta vastaavalle henkilölle jatkaa hankintavastaavan työtä, mutta laitetoimituksen työllistävä vaikutus voi olla hyvinkin pitkä. (Mts. 252)

5.2 Hankintasuunnittelu

Hankintasuunnittelun läpiviennissä kohdataan seuraavat vaiheet:

- aloituskokous
- tavoitearvio litteroineen
- hankintasuunnitelma
- piirustusaikataulu

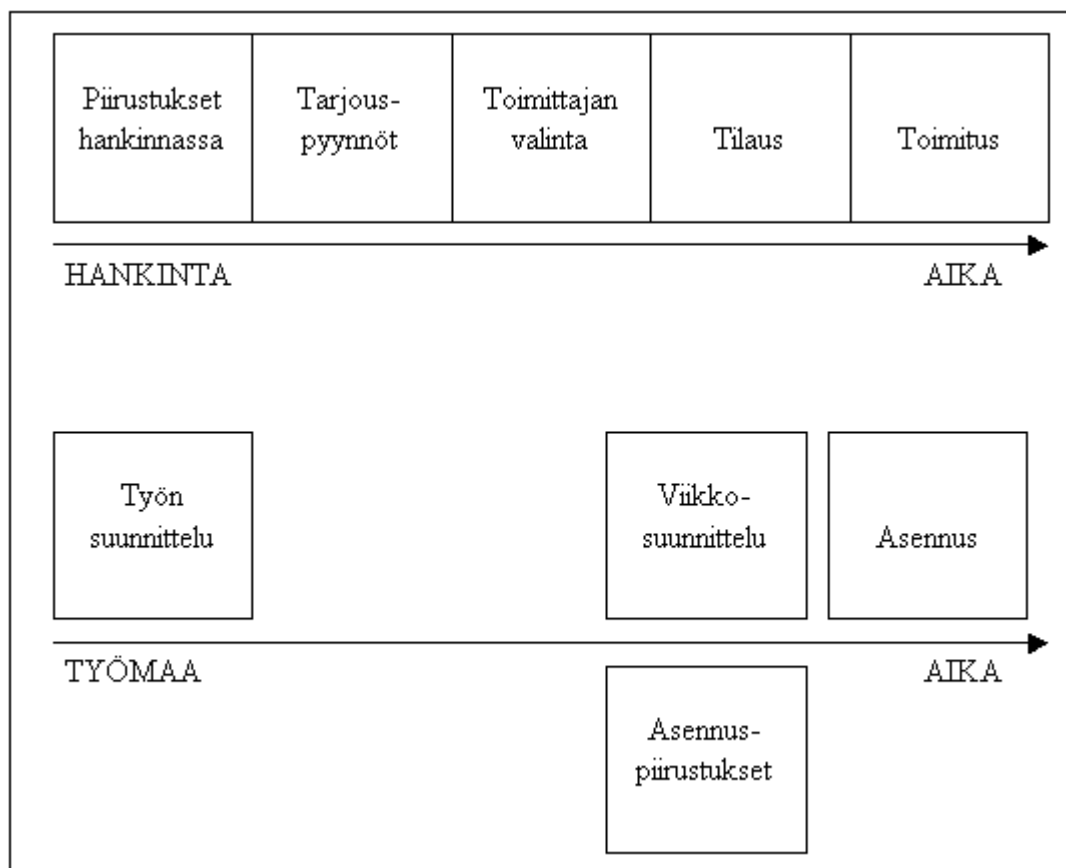
Aloituskokouksessa selvitetään kaikille hankintoihin osallistuville tavoitteet ja pelisäännöt, joihin suunnittelu nojaa:

- rakennusaikataulun valmistumisajankohta
- mahdollisesti jo hankitut nimikkeet
- kiireelliset nimikkeet ja niiden aikataulu
- tavoitearvion valmistumisaika
- hankintaohjelman ja piirustusaikataulun valmistumisaika
- materiaalien hankintakäytäntö

- kaikkien syntyvien asiakirjojen toimitustapa

Hankintojen pohjalta kustannusarvio realisoidaan tavoitearvioksi. Tarvittavien tarkistuksien (hankinnan ja toimittajien ym.) jälkeen tavoitearvion sisältö vahvistuu. Luodut litterat toimivat jatkossa mahdollisesti useampaa kohdetta palvelevina pitkän tähtäimen edullisten tuotteiden pohjana. (NCC:n kurssimoniste, esimerkki Puolimatkan ajalta)

Piirustusaikataululla suunnittelijat liitetään mukaan hankintasuunnitelmaan, jotta kunkin nimikkeen vaatimat piirustukset valmistuvat ajallaan. On huomioitava, että osa hankinnoista vaatii hyvinkin yksityiskohtaiset työ-, valmistus- ja asennuspiirustukset. Sovitut ja lukkoon lyödyt aikataulut kirjataan työmaapöytäkirjaan. Alla (Kuvio 4) on esimerkki piirustusten ajoittumisesta työmaan ja hankintaosaston kannalta.



KUVIO 4. Piirustusten ajoitus työmaan ja hankinnan näkökulmasta. (NCC:n kurssimoniste)

5.3 Hankinta-aikataulu

Hankinta-aikataulun avulla hallitaan hankintojen ajoittamista yleis-, ja hankinta-aikataulujen vaatimuksiin. Ilman toimivaa hankinta-aikataulua pitkän toimitusajan hankinnat viivästyttävät työvaiheita ja pidentävät koko projektin kestoa. Hankinnat suunnitellaan heti, kun projektin yleisaikataulu on saatu valmiiksi. Viivästykset aiheuttavat aina lisäkustannuksia ja kiireisellä tilauksella on monesti tavallista korkeampi hinta. (Mts.)

Hankinta-aikataulua laadittaessa voidaan edetä seuraavasti:

- kaikkien hankintojen nimikkeet sijoitetaan aikataulupohjaan
- etsitään jokaisen nimikkeen tarkka tarveajankohta
- tarveajankohdasta rakennetaan jokaiselle nimikkeelle hankintaketju
- hankintaketjun muodostuu työmaalle toimituksen, tilauksen/ sopimuksen, mahdollisien hankintaosaston tietojen ja piirustuksien vaatimista ajoista

Rakennuskohteesta riippuen hankintojen suunnitteluun joutuu varaamaan aikaa muutamasta päivästä jopa yli kuukauteen. Rakennustyömaalle hankittavissa nimikkeissä tulee huomioida kunkin tuotteen markkinatilanne ja saatavuus sekä työmaan sijainti mahdollisesti kaukana oleviin tavaran toimittajiin nähden. (Mts.)

6 MS PROJECT PROJEKTIN HALLINNASSA

Valitsin projektihallinnan apuvälineeksi Microsoftin Project 2003 –ohjelman. Yleisesti ottaen tietokoneavusteiset ohjelmistot helpottavat projektin hallintaa ja säästävät ylläpidon, seurannan ja raportoinnin työtä kaikissa projektin vaiheissa.

1. Esisuunnitteluvaiheessa saadaan nopeasti aikaan alustava projekti-suunnitelma ja voidaan vertailla erilaisia toteutusmalleja. Projektin vaatimat työmäärät, resurssit ja kustannukset voi karkeasti arvioida.

2. Suunnitteluvaiheessa ohjelmalla laaditaan tarkka, tehtävät ja osatehtävät sekä tehtävien väliset riippuvuudet huomioon ottava projektisuunnitelma. Suunnitelmaan voidaan soveluttaa muilla Windows-pohjaisilla ohjelmilla (Excel, Word) luotuja dokumentteja. Tehtävät voidaan aikatauluttaa hyvin täsmällisesti linkittämällä niille tekijät ja materiaalit sekä seuraamalla resursseille muodostuvia kuormituksia. Työntekijöille syötetään maksimi työpanos ja tarpeen vaatiessa ohjelma huomauttaa ylikuormituksesta. Tätä kautta selviävät myös tehtävien kestot ja työmäärät.
3. Toteutusvaiheessa voi helposti seurata ja tarkentaa projektisuunnitelmaa, projektin etenemisvauhtia ja suunnitelmien toteutumista. Periaatteessa projektipäällikkö voi milloin tahansa tehdä tulosteen ja raportoida hankkeen johtoryhmälle projektin tilanteen. Reaaliaikaisella seurannalla ongelmat tulevat esiin ajoissa ja tehtäviä voidaan aikatauluttaa ja määrittellä resurssit uudestaan.
4. Päätämisen vaiheessa tehdään mm. loppuraportti. Toteutunutta projektia voi myöhemmin käyttää mallina seuraavaa projektia varten.

Projektin ohjaus perustuu tehokkaaseen viestintään työntekijöiden välillä. Seuraavassa listataan työvaiheita, joilla MS-Projectilla seurataan hankkeen toteutumista.

- Projektisuunnitelmaan päivitetään projektin **eteneminen**. Tehtäviin voidaan syöttää kunkin sen hetkinen valmiusaste tai todellinen työajan kesto. Tehtäväkohtaisessa seurannassa on hyvä priorisoida kriittiset tehtävät. Suuria aikataulu- tai kustannusriskejä sisältävät tehtävät ovat ensisijaisia.
- **Seuraamisessa ja raportoinnissa** voidaan hyödyntää tarvittaessa muokattavia näkymiä, taulukoita tai raportteja. Näkymät ovat aikataulun seuranta varten ja myös kustannusseurannalle on oma näkymänsä. **Gantt**-kaaviossa projektin edistymistä voidaan havainnollistaa ns. tilanneviivalla. Suora viiva on merkki aikataulun mukaisesta etenemisestä.

Jälkeen jääneet ja edelle ehtineet tehtävät näkyvät poikkeamina suoralta.

- **Cost-, Variance-, ja Work-**taulukot ovat keskeisimmät perusaikataulua seuraavat taulukot. Niillä verrataan suunniteltuja ja toteutuneita kustannuksia, tehtävien suunniteltuja ja toteutuneita aloitus- sekä lopetuspäivämääriä ja työmäärän vaihtelua resursseittain.
- Useampaan projektiin jaettu hanke voidaan koota ns. **koontiprojektiksi**, jossa kaikki projektit näkyvät samassa näkymässä.
- Kun asetetut tavoitteet on saavutettu, on hallitun projektin päätöksen ja huolellisen dokumenttien arkistoinnin aika.

(Sorsa,2004, MS PROJECT 2003)

7 TYÖTURVALLISUUS

Rakennushankkeen aikana ja sen kaikissa vaiheissa, tehdään monia päätöksiä, jotka vaikuttavat suoraan työtehtäviin ja niiden kautta työntekijöiden turvallisuuteen. Periaatteessa jo huolellinen suunnittelu on pohja turvalliselle työlle, kun vain luotuja suunnitelmia noudatetaan ja rakennustyötä valvotaan. Jo urakkamuotoa valitessa otetaan kantaa hankkeen turvallisuusedellytyksiin.

7.1 Rakennustekninen suunnittelu

Rakennustekninen suunnittelu pyrkii kehittämään perustus-, runko- ja rakenneratkaisuja, rakenteiden mitoittamista sekä rakennuksen toteutettavuutta ja rakennusteknistä toimivuutta. Jokaisessa kohdassa mukana kulkee työskenteilyn turvallisuuskulma. (Myllyntausta 1994, 15 - 19)

Teknisten järjestelmien suunnittelulla hallitaan useita itsenäisiä suunnittelun osa-alueita:

- lämmitys-, vesi- ja viemärijärjestelmät
- sähkötekniikka

- teletekniikka
- paloturvallisuus
- rakenteiden sisällä tehtävät asennustyöt

Suunnittelijan vastuu turvallisuudesta näkyy valitussa toteutustavassa, materiaalivalinnoissa, oikeaoppisissa ja -aikaisissa suunnitelmissa sekä muiden suunnitelmien ja aikataulun huomioinnissa. (Mts. 20 – 28)

Rakennuttajan tehtävä on valita pätevät suunnittelijat ja urakoitsijat sekä aliorakoitsijat, jotka osoittavat kykenevänsä huolehtimaan työn turvallisuudesta. Rakennuttaja myös valvoo turvallisuusnäkökohtia ja voi vaatia sopimuslausekkeilla niiden huomioimista. Rakennuttaja on velvollinen myös ilmoittamaan rakennustyölle erityisiä vaatimuksia asettavista seikoista, kuten asbestin purkutöistä tai maapohjan heikosta kantavuudesta.

Yleissuunnittelun osatehtävät ovat ratkaisevia koko projektin turvallisuutta arvioitaessa. Työmaan organisointi, aikataulutaminen, resurssien varaaminen, aluesuunnittelu ja erityissuunnitelmat muodostavat pohjan turvalliselle hankkeelle, kun budjetissa huomioidaan vielä työturvallisuuden kustannusvaikutukset. (Mts. 30 – 33)

Valtioneuvoston päätöksessä rakennustyön turvallisuudesta (Rtp) on otettu käyttöön uusi termi ”vastuuhenkilö”, mikä edellyttää jokaiselta päätoiteuttajalta vastuuhenkilön nimeämistä suoritettavaan työhön. Hänen toimenkuvansa on huolehtia, että turvallisuutta hoidetaan sovittamalla yhteen projektin eri osapuolten toimintoja ja tiedottamalla työmaan järjestykseen ja siisteyteen liittyvistä ohjeista ja menettelytavoista. Yhteensovittamisen keinona on pääasiassa aikataulu, jolla puututaan samanaikaisiin työvaiheisiin. (Mts. 39 – 48)

7.2 Turvallisuusasiakirja

Turvallisuusasiakirja (Liite 4) on työturvallisuuslainsäädännön mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittu asiakirja. Asiakirjalla rakennuttaja velvoittaa urakoitsijat varautumaan tavanomaisiin rakennustyömaan ja rakentamisen vaaroihin sekä ottamaan ne huomioon töiden suunnit-

telussa ja toteuttamisessa. Samalla annetaan tietoa poikkeuksellisista ongelmista ja vaaratekijöistä sekä tavoitteista ja vaatimuksista, jotka urakoitsijoiden on otettava huomioon tarjouksessaan sekä suunnitellessaan ja toteuttaessaan töitään kyseessä olevalla työmaalla. Tiivistetysti tulee mainita

- kohteen urakkamuoto
- vastuu- ja yhteyshenkilöt turvallisuusasioissa
- rakennushankkeen vaara- ja häirtatekijät
- rakennuskohde ja sen rakenneratkaisut, tilaratkaisut, tiloihin tulevat koneet ja laitteet, tekniset järjestelmät ja käytetyt materiaalit.
- toteutus: rakentamisen aikataulu, ajankohta, urakat, töiden vaiheistus, työrajoitukset, käyttöönotto
- erityisesti vaaraa aiheuttavat rakennustyöt; räjäytystyöt, louhinta- ja kaivutyöt, maapohjan kantavuuteen, elementtien, muottien ym. asennukseen, nostotöihin ja siirtoihin liittyvät työt, tai maalaukseen, purkutöihin sekä työnaikaiseen sähköistykseen liittyvät työt
- rakennusaluetta tai -paikkaa koskevat erityiset vaara- ja häirtatekijät: maapohjan kantavuus, maapohjan häiriintyneisyys, maapohjaan imeytyneet myrkyt ja terveydelle vaaralliset aineet, pohjaveden korkeus, paineellinen pohjavesi, rakennuspaikalla olevat sähkö-, kaasu- ja putkiliinjat yms., varastoalueiden, kulkureittien, pysäköintialueiden sekä las-
taus- ja purkamispaikkojen sijoittaminen
- ympäristö: yleinen liikenne, työmaan läheisyydessä olevat rakenteet ja rakennelmat, lähitalojen asukkaat, asiakkaat, muut toiminnot rakennustyömaan lähellä
- muut erityiset vaara- ja häirtatekijät
- työmaahan liittyvä muu toiminta: asiakkaat, tilaajan henkilöstö, teollisuuslaitoksen sisäinen liikenne, muut tilaajan toiminnot rakennustyömaan lähellä, rakennuksen työnaikainen käyttö.
- liitteet: esim. rakennuttajan antamat menettelyohjeet, asbestikartoitus, pohjatutkimusraportti, työmaa-alue, johtokartta yms.

(Vtt:n turvallisuusasiakirjan malli 2006, 1 - 9)

7.3 Erityissuunnitelmat

Ennen rakennustöiden suorittamista on laadittava kohteesta riippuen runsaastikin ns. erityissuunnitelmia. Erityisesti on huomioitava työmaan sähköistys- ja elementtisuunnitelmat sekä muottisuunnitelmat. Muita työmaan erityissuunnitelmia voivat olla

- betonirakenteiden lämmityssuunnitelma
- henkilönostotyösuunnitelma
- kaivutyösuunnitelma
- palontorjuntasuunnitelma
- purkutyösuunnitelma
- putoamissuojaussuunnitelma
- riipputelinetyösuunnitelma
- räjäytystyön suunnitelma
- telinesuunnitelma
- aluesuunnitelma yms.

(NCC:n, kurssimoniste)

8 RIVITALON PROJEKTISUUNNITELMA

8.1 Tausta

Opinnäytetyön taustalla on ensisijaisesti rivitalon tarve Lievestuoreelle. Aiemmin samalle tontille rakennettu rivitalo vastasi hyvin selkeään kysyntään. Jo varhain kaavaillulle toiselle talolle nähtiin tarve. Projektin käytännön toteuttaja JVR-Rakenne Oy tilasi suunnittelun ja tähän haasteeseen pyrimme Arttu Suurosen kanssa omilla töillämme vastaamaan. Artun työssä on käsitelty tarkemmin rakennushankkeen läpivientiä.

8.2 Kehitystavoitteet

Ilman projektin hallintajärjestelmää rakennetun, ensimmäisen talon suunnittelun ja rakentamisen sudenkuopat pyritään jättämään pois. Uusilla piirustuksilla, ajan- ja resurssien käytön suunnitelmilla sekä kokonaisvaltaisella projekti-suunnittelulla pureuduttiin koko hankkeen tehokkuuteen ja luotiin selkeä pohja tulevaisuuden rakennusurakoita varten. Työnjohdon tehtäviä helpotettiin lähes kaikilla osa-alueilla. Tehokkuudella karsitaan kokonaiskustannuksia ja lyhennetään kokonaisaikataulua.

8.3 Hyödynsaajat

Projektissa hyötyvät talon tulevat asukkaat, Laukaan kunta, Lievestuore, JVR-Rakenne sekä opinnäytteen kirjoittaja. Uskon, että käytännön suunnittelumallilla on tilausta tulevaisuudessa monella muullakin alkutaipaleen rakennusliikkeellä. Tätä kautta tavoitetaan laajasti koko työelämän asettamat haasteet.

8.4 Tavoitteet ja mittarit

Tavoitteeksi on asetettu JVR-Rakenne Oy:n toiminnan helpottaminen. Hankkeen edistyminen, yritykseltä saatu palaute sekä opinnäytteen arviointi toimivat käytännön mittareina työn tuloksista. Samalla saamme arvion omasta oppimisestamme.

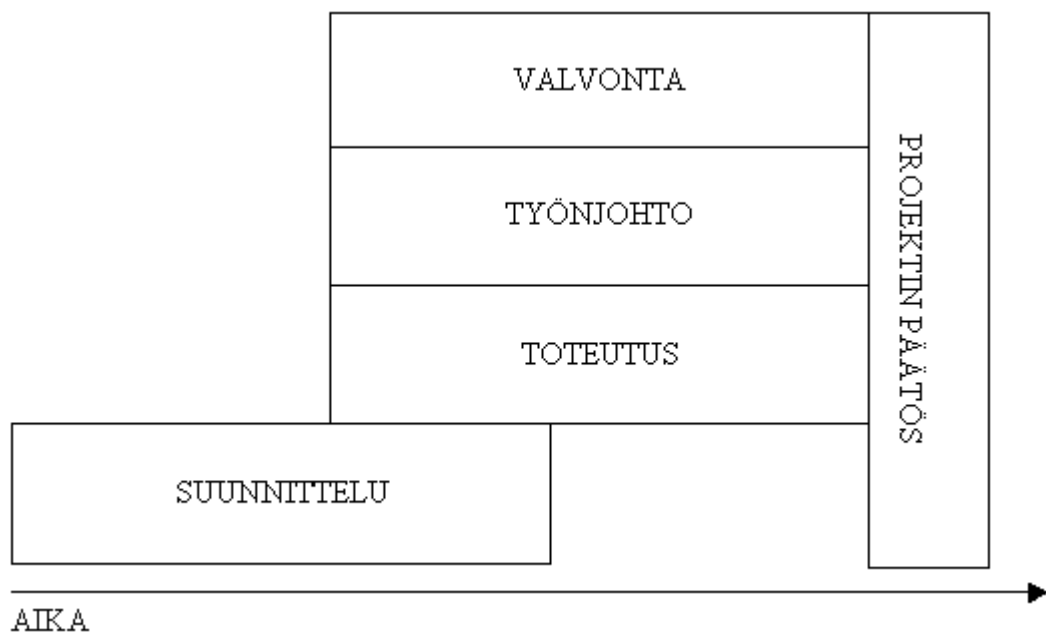
8.5 Tuotokset

Tärkeimpiä konkreettisia tuotoksia projektista ovat

- projektipohja (MS Project)
- kokonaisvaltainen projektisuunnitelma
- yleis- ja vaiheaikataulut
- kustannusseurannan näkymä (MS Project)
- valmiusasteen seurannan näkymä (MS Project)
- menekkilaskuri (MS Excel) (Liite 2)
- projektikansio
- työmaan laatusuunnitelma. (Liite 3)

8.6 Toteutusmalli

Projektin toteutus on kuvattu alla olevassa kuviossa (ks. kuvio 5). Suunnittelu- vaiheella alkava projekti jatkuu toteutuksena, jolloin täysi organisaatio ja valvonta astuvat projektiin mukaan. Projektia päättämässä mukana ovat kaikki projektin osapuolet.



KUVIO 5. Projektin toteutusmalli

8.7 Osavaiheet

Suunnittelu voidaan jakaa seuraaviin osavaiheisiin:

- kokonaisvaltainen projektisuunnitelma
- aikataulut
- MS Project- ja MS Excel-pohjat
- työturvallisuus

8.8 Panokset

Panoksina toimivat

- JVR-Rakenne Oy:n henkilöstö/palkkaus
- rakentamisen materiaali- ja aliurakointikustannukset yms.
- suunnitelmien materiaalit
- opinnäytetyön tekijöiden työpanos ja mahdolliset työmatkat.

8.9 Riskianalyysi

Nimenomaan Lievestuoreelle sijoittuvaan, elementeistä koottavaan, kesäaika-
na rakennettavaan rivitaloon kohdistuvia riskejä pohdittaessa esille nousi seuraavia ongelmakohtia:

- aikataululliset riskit: itse suunnittelun aikataulun pettäminen, aikataulun kriittisen polun toteutuminen ja avainresurssien kuormitus
- taloudelliset riskit: saadaanko asunnot kaupaksi ja mikä on materiaalien hintataso
- teknisiä riskejä: talotoimituksen puutteet tai vauriot sekä muutostyön laajuuden yllättäminen

- organisatoriset riskit: saatavissa olevien resurssien määrä, tiedonkulku työmaan ja työnjohdon tai valvonnan ja työmaajohdon välillä
- ulkopuolisiin hankintoihin liittyvät riskit: toimitusaikataulujen venyminen, sisältövirheet ja hankinta-aikataulu
- asiakkaisiin liittyvät riskit: asunnon ostajien maksuvaikeudet tai aliurakoitsijoiden taloudellinen tilanne
- ympäristötekijät: rakennusluvan viivästyminen, huono markkinatilanne, syvenevä lama, jossain määrin sääolosuhteet, rahoitukselle asetettavat vaateet sekä kilpailevat yrittäjät

8.10 Ositus

Hankkeen vaiheet jakautuvat seuraavasti:

- Suunnitteluvaihe
- Perustusvaihe
- Runko- ja vesikattorakenteet
- Sisätyövaihe ja täydentävät rakenteet
- Pihatyövaihe ja viimeistelyt
- Raportointi, seuranta ja dokumentointivaihe
- Työmaan päättämisen vaihe

Suunnitteluvaiheen työtehtävät toteutuvat suurelta osin tässä opinnäytetyössä ja Arttu Suurosen laatimissa lupa-asiakirjoissa. Koska tärkeimpänä tavoitteena oli luoda kokonaisvaltainen projektipohja, suunnitelmat on pyritty selkeyttämään helposti muokattaviksi, eikä niinkään juuri tiettyyn kohteeseen profiloituiksi. Ehkä suunnittelun aikaa vievin osa oli projektiaikataulun laatiminen. Toisaalta koko hanke rakennettiin sen varaan.

Työtehtävät aikataulutettiin lähes päivän tarkkuudella. Kriittinen polku määrää koko hankkeen aikajanan pituuden, mutta resurssien käyttöä ajatellen on so-

pivasti ”irralisia”, suurelta osin muista tehtävistä riippumattomia töitä, joilla työmäärät eri työvaiheiden ja resurssien kesken saatiin tasattua.

Aikataulua mietittiin myös aliurakoitsijoiden kannalta, jotta työskentelyalueissa ei olisi päällekkäisyyksiä. Toisaalta pyrittiin siihen, että kukin urakoitsija saisi kohtuullisella ajanvarauksella kaikkien huoneistojen osalta työt suoritettua.

Perustusvaihetta ei tässä työssä sen tarkemmin suunniteltu, vaan toteutus jätettiin urakoitsijan kontolle. Mainitun rakennusvaiheen osalta luotettiin maanrakentajan antamiin suuntaviivoihin ja näissä raameissa etsittiin paikat pohjätöiden lomassa suoritettaville viemäröinti-, vesijohto-, sähkö ym. töille. Aiemmin samalla tontilla toimineella maansiirtoliikkeellä on kuitenkin vankka käytännön kokemus työn etenemisestä massojen siirtoineen.

Maanrakennustyön loppuun sijoitettiin perustuksien teko. Eli muotit tulevat työmaalle heti kun pohjat ovat kunnossa. Kun perustusfirman valamat perusmuurit kestävät, tontille saapuu runkopaketti.

Runkovaiheen määrittely tämän suuruusluokan hankkeessa muodostui suhteellisen helposti.

- muurataan huoneistojen väliset seinät,
- nostellaan ja kiinnitetään runkopaketin elementit paikoilleen
- päälle pystytetään ja tuetaan kattoristikot,
- perässä seuraavat aluskate, ruoteet ja höyrynsulku

ja seuraavaksi vuorossa on sisätyövaihe.

Runkovaiheen kestoa säätelee vielä pohdinta elementtien valinnasta. On arvioitava onko suurelementti vai pienelementti nopeampi ratkaisu. Toisaalta on mietittävä mikä on loppujen lopuksi pitkän rakennustavaran kustannustehokkuus töineen. Ulkoverhouksen muuraus on irrotettu rakennusvaiheista erilliseksi osaksi. Rakentamisen ajoittuminen kesäaikaan antaa verhouksen valmistumiselle pelivaraa. Kun sisäpuolen muuraukset ovat kunnossa, muurarit pääsevät tekemään ulkoverhousta ja samalla etenevä sisätyövaihe ei sotke julkisivutyötä tai sen tavaran siirtoja.

Sisätyövaihe on suunniteltu huoneistojen välisten seinien ja rakennuksen väli-pan rakenteista kohti näkyviin jääviä pintoja. Tarkkuutta vaativa kohta on lvis-töiden sovittaminen muiden sisätöiden sekaan. Sähkö- ja putkitöitä edeltävät työvaiheet on porrastettu alkamaan vähintään päivän aikaisemmin, jotta päällekkäisyyksiltä vältyttäisiin. Myös neljän erillisen huoneiston kokonaisuus helpottaa aikataulun laatimista. Työmaan erikoisuus on tavaran siirtoihin ym. valmisteleviin töihin osallistuva työnjohtaja, joka apumiesten ohella luo edellytyksen tasaisen vahvasti etenevälle rakennustyölle.

Työvaiheet on myös järjestetty työnaikaisia vaurioita silmällä pitäen. Lattioiden suojaamista pyritään välttämään ja lattiapintojen asennukset onkin venytetty vasta juuri ennen kalusteasennuksia suoritettaviksi työvaiheiksi.

Pihatöiden ohella viimeiseen hankkeen vaiheeseen kuuluvat sisäpuolen viimeistelyt; listoitukset, siivous ym. Lopussa kootaan yhteen, missä on onnistuttu ja mitä työvaihetta ei saatu suunnitellusti suoritettua. Samalla siis luodaan parannusmalli seuraavaa kohdetta varten.

Resurssisuunnittelun pohjaksi on ajateltu työllistää:

- kaksi kahden kirvesmiehen työparia
- muurariryhmä
- kaksi tai kolme irrallista, rakennuttajan omaa apumiestä
- sekä aliurakoitsijat valitsemillaan kokoonpanoilla.

Kuten aiemmin jo mainittiin, resurssien tasaamista hallitaan ns. pelivarallisilla tehtävillä ja aikataulun suunnittelulla vältetään resurssien tehokkuutta syövä ruuhka-aipeut. Koko projektin selkäranka on aikataulu.

Pitkjänteisemmällä ajattelulla muodostettua projektipohjaa kehitetään ja vietään kohde kohteelta lähemmäksi "totuutta". Oikeissa paikoissa tarvittava joustovara ja turhien seisokkien minimointi vaativat varmasti useamman projektin ja rakennuskohteen tekemisen sekä niiden etenemisen seurannan. Pitkän tähtäimen seuranta ja dokumentointi jää suunnitelmia lukuun ottamatta JVR:n huoleksi.

Resurssit on syötetty aikataulun tueksi projektin hallinnassa käytettyyn MS-Project -ohjelmaan (ks. Liite 1). Ohjelman tuloksena on lopulta saatu resurssien sanelema jana-aikataulu. Aikataulu on normaalista työsuunnittelusta poiketen laadittu jo melko tarkaksi ja lähes kaikki työvaiheet kattavaksi, koska se yhdessä projektin juoksevien kulujen kanssa ohjaa koko hankkeen suunnittelua. Välitavoitteina suunnitelmissa näkyvät työmaan katselmuksien alustavat päivämäärät.

8.11 Muutosmenettely

Hankkeessa tulevia muutoksia hallitaan ohjaussuunnitelman keinoilla. Budjetissa on pieni liikkumavara odottamattomille tapahtumille, ja aikataulun tehtävien sijoittelussa on riittävästi muuntelumahdollisuuksia. Myös urakoitsijat joutuvat osaltaan mukautumaan ja varautumaan pieniin poikkeamiin aikataulusa. Tehtävät on kuitenkin ajateltu myös heidän kannalta, ja kullekin työnsuorittajalle on luotu mahdollisuuksien mukaan usean päivän tehtäväkokonaisuuksia, jotta niiden siirtymät olisivat lyhyitä. Myös neljän huoneiston hanke antaa pelivaraa.

Tulevista muutoksista tiedotetaan ja sovitaan urakoitsijoiden kanssa pidettävissä palavereissa ja keskusteluissa. Samalla arvioidaan ja hyväksytään mahdollisesti aiheutuvan lisätyön suuruus ja kustannukset. Tällä tavalla hinnoittelu pysyy hallinnassa, eikä laskutuksen lopussa tule yllätyksiä. Muutoksista aiheutuvat kulut voidaan raportoida ajoissa JVR:n ja sitä kautta rahoittajan tiedoksi.

Toisaalta urakoitsijoilta edellytetään sitoutumista yhdessä sovittuihin aikatauluihin. Urakoitsijan kanssa sovitaan myös sakoista urakan myöhästyessä. Kaikella ennalta suunnitellulla muutosmenettelyllä pyritään lisäkustannuksien minimointiin. Urakoitsijoiden valinnassa on osaltaan turvauduttu aiempien rakennuskohteiden hyviin kokemuksiin.

8.12 Raportointi ja seuranta

Aikataulun ja kustannuksien osalta seuranta on viikoittaista ja rakennusvaiheittain kootaan tiedot raporttiin, jolla rahoittaja seuraa hankkeen kehittymistä. Aikataulumuutokset kirjataan muistiin ja alkuperäisen aikataulun rinnalle piirretään toteutunutta. Samalla ratkaistaan ongelmia tulevien päällekkäisyyksien varalta. Projektin päättämisen tärkeintä antia on suunnitelmien vertaaminen toteutuneeseen työhön. Dokumentointi on työnjohdolle vastuutettu osa. Työn etenemisen seuraamiseksi tarvitaan toimivat valvonta- ja raportointijärjestelmät, joilla mahdollisiin poikkeamiin ja suunnitelmien muutoksiin voidaan reagoida. Raportointijärjestelmä on projektin ohjauksen työväline. Tilannereporttien avulla suunnitelmia ja toteumaa verrataan keskenään ja sitä kautta suunnitellaan mahdolliset korjaustoimenpiteet. Raportoinnin lisäksi käytetään yleisesti katselmuskäytäntöä.

9 PROJEKTIKANSIO

Opinnäytteen edetessä törmättiin moniin asiakirjoihin. Asiakirjat koottiin projektikansioon. Omiin lokeroihinsa tallentuivat

- työmaan turvallisuusasiakirja
- työmaan laatusuunnitelma
- yleisaikataulu
- vaiheaikataulut
- ja kustannusarvio.

Edellä mainittujen lisäksi kansiota täydentävät Arttu Suurosen opinnäytetyösään kokoamat asiakirjat.

10 MENEKKILASKURI

Opinnäytteen tavoitteita suunniteltaessa yhdeksi konkreettiseksi tavoitteeksi asetettiin Excel-pohjainen menekkilaskuri. Laskurilla saadaan Talo 90 sekä

Talo 2000 – järjestelmiä ja Rakennustöiden menekit 2010 -tietoja hyväksi käyttämällä laskettua nopeasti kustannuksia rakennettavalle kohteelle. Neliöt, kuutiot tai metrit yms. syöttämällä, Excel laskee mm. laatoituksen alalle vaatiman työn ja materiaalin menekin, sekä työn ja materiaalien yksikköhintojen perusteella työkohteen kustannukset. Työajan perusteena käytetään ns. tehollisia T3-työaikoja.

Ratu-menekkitiedostosta oli valittavissa karkea ja tarkka versio. Laskurin luomiseen päädyttiin käyttämään yksinkertaistettua, karkeilla työsaavutuksilla laadittua pohjaa. Tiedosto ottaa kantaa myös työn suorittajan ammattitaitoon. Menekit on arvioitu rakennusmiehestä ja rakennusammattimiehestä tai niiden pareista muodostettuihin ryhmiin, riippuen tehtävästä työstä ja sen vaatimustasosta.

Myös työkohteena olevan rakennuksen merkitys huomioidaan. Asuinkerrostalossa, toimistorakennuksessa ja rivitalossa suoritettaville mm. viemäroinneille annetaan yksilölliset työsaavutukset. Toisaalta menekeissä uudisrakentamisen rinnalla kulkee korjausrakentamisen vaihtoehto, joka sisältää suoritettavat purkutyöt ja materiaalin siirrot.

Poimittujen tietojen perusteella tehtiin tietokanta ja tietokantaa käyttävä laskin. Laskimeen syötetään lopuksi vain työn yksikköhinta ja kohteen työmäärä yksiköissä.

11 YHTEENVETO JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Opinnäytetyön toimeksiantaja eli JVR-Rakenne Oy pyysi apua rivitalohankkeen suunnitteluun ja yleisesti ottaen projektin hallintaan. Ongelmana oli käytännössä tehokkaan projektinhallintajärjestelmän puuttuminen. Rakennustoiminnan kehittämiseksi oli huomattavaa tarvetta.

Teoriaosuudessa on kartoitettu monia projektisuunnittelun mahdollisuuksia rakennushankkeessa. Suunnittelun haasteellisempia kohtia on käsitelty laajemmin ja empiriaosuuteen on koottu esimerkkinä toiminutta rivitalokohdetta

palveleva projektisuunnitelma. Suunnitelmaa havainnollistavat loppuun kootut liitteet.

Tällä opinnäytetyöllä pyrittiin rakentamaan työkaluja ja toimiva projektipohja JVR:n tulevaisuuden hankkeisiin. Luotu projektisuunnitelma ja aikataulut sekä resurssien käytön suunnitelmat ovat yrityksen käytettävissä unohtamatta hankkeen kokoavaa projektikansiota. Tarkoituksena oli räätälöidä yritykselle sopiva projektin hallintajärjestelmä, joka mahdollistaa tehokkaan rakennustyön läpiviennin ja urakkalaskennan.

Käytännön pohjina valmistuivat

- yleis- ja vaiheaikataulut
- resurssisuunnitelma
- menekkilaskuri
- projektisuunnitelma
- työmaakohtainen laatusuunnitelma
- turvallisuusasiakirjamalli.

Yrityksen ensisijainen haaste on konkreettisten tulosten ja suunnitelmien käyttöönotto ja niihin perehtyminen. Seuraavaksi on tehtävä suunnitelma, jonka mukaan rakennustoimintaa kehitetään. On ratkaistava, millä tahdilla työnjohto kykenee ottamaan projektisuunnittelun osat vaihe vaiheelta suunnitteluun mukaan. Projektinhallinnan ohjelmana Ms Project vaatii varmasti jonkinlaisen koulutuksen, jotta kaikki sen tarjoamat mahdollisuudet saadaan käyttöön.

Aikataulujen käyttö ja soveltaminen on sinänsä helppoa, koska työvaiheet on listattu todella kattavasti ja tehtäviä voi vaivatta lisätä ja poistaa. Myös projektisuunnitelman pohja soveltuu muokattuna monen työmaan suunnitelmaksi. Useat projektisuunnitelman osat ovat työmaasta riippumatta sisällöltään samankaltaisia. Mm. tiedottamisen, raportoinnin ja dokumentoinnin sekä muutosten osat ovat päivitettyinä sopivia mille tahansa työmaalle.

Menekkilaskuri oli teknisesti haastavin yksittäinen opinnäytteen sovellus. Käytännön määrälaskentaa varten laskuriin jäi vielä hiomista. Tietokantojen ja useiden taulukoiden yhtäaikainen toiminta osoittautui liian vaativaksi tehtäväksi. Tavoitteena oli laskuri, joka pelkän pinta-alan tai juoksumetrioiden perusteella laskee valitun työn kustannukset. Materiaalin ja työn yksikköhintojen yhdistäminen tarkoittane työvaiheineen olisi vaatinut tarkempaa perehtymistä Excelin käyttöön. Laskurin kehittämistä jatketaan vielä tämän opinnäytetyön ulkopuolella ja samalla tehdään aiemmin arvioitua tarkempi kustannusarvio rakennettavasta rivitalosta.

Projektinjohtorakentamisen tyylinen hankintojen rinnastaminen muihin suunnitelmiin oli toinen kokonaisuus, joka vaatisi sovellutuksineen lähes oman opinnäytetyönsä. Tuoreen suunnittelumallin perustaksi ei vielä ollut olemassa juurikaan tietoa. Toisaalta jo pelkästään hankintojen listaaminen ja järjestäminen jokaista rakennusvaihetta kohti helpottaa hankinta-aikataulun tekemistä. Hankintojen suunnitteluun on kuitenkin olemassa jo vuosia käytetty tehtäväluettelot, jotka ainakin pienemmissä rakennuskohteissa on vielä täysin käyttökelpoiset. Projektinhallinnan mukana kulkeva hankintojen ajoittaminen on kuitenkin selvä tulevaisuuden haaste suurilla kohteilla varten. Vielä pitää muistaa, että hankinnoissa yksi päätekijä ovat edulliset kustannukset. Suuria määriä tilattaessa väliaikainen varastointi voi muodostua kannattavimmaksi vaihtoehdoksi.

Tässä ja Arttu Suurosen opinnäytetyössä (Rivitalohankkeen läpiviennin ohjeistus) kerättyjen dokumenttien ja asiakirjojen kokoelmasta eli projektikansiosta saatiin loppujen lopuksi koottua hyvä ja selkeä työväline työnjohtoon papereita ja tiedostoja varten. Rivitaloa laajemmat rakennuskohteet tulevat varmasti lisäämään näissä töissä mainittujen asiakirjojen määrää, mutta kansiota voi kasvattaa tarpeen mukaan.

Laadullisten tavoitteiden jalostaminen omaksi laatujärjestelmäksi olisi järkevä jatko tässä opinnäytetyössä saavutettujen tulosten ja suunnitelmien pohjalta. Opinnäytetyön onnistuminen mitataan käytännössä syksyllä alkavalla rivitalotyömaalla. Aika näyttää millaisiin tuloksiin yritys yltää ajassa ja kustannuksissa mitattuna.

Uskon, että työ antaa JVR-Rakenne Oy:lle runsaasti vaihtoehtoja ja käytännön malleja suunnittelun pohjaksi ja rauhassa rakentamista kehittämällä yritys voi kasvattaa ja laajentaa toimintaansa tulevaisuudessa.

Omalle työnjohdossa alkavalle uralle opinnäytetyö tarjosi monia uusia eväitä. Mm. aikataulujen luominen ja todellinen kustannuslaskenta olivat kokonaisvaltaisen projektisuunnittelun ohella tärkeää tietopohjaa tulevaisuutta varten.

LÄHTEET

- Forselius, P., Dekkers, C., Karvinen, M., Kosonen, M. 2009. Hankehallinnan työkalupakki tieto- ja viestintäjärjestelmien kehittämiseen. Hämeenlinna: Tietotekniikan liitto.
- Hokkanen, S., Strömberg, O. 2003. Ihmisten johtaminen. 2. uud. p. Jyväskylä: Sho Business Development.
- Koski, H. 1995. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja –ohjaus. Uud. p. Helsinki: Rakennustieto.
- Kruus, M. 2008. Suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtorakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto
- Myllyntausta, J. 1994. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto. Julkaistu myös Ratu-korttina KI-602. Julkaisupäivä 28.9.2000.
- NCC:n kurssimoniste, koulutusmateriaali Puolimatkan ajalta. N.d. Saatu lehtori Seppo Pitkäseltä, Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Palomäki, J., Mäki, T., Koskenvesa, A. 2009. Rakennustöiden menekit 2010. Helsinki: Rakennustieto.
- Pelin, R. 2002. Projektihallinnan käsikirja. 3. uud. p. Jyväskylä: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin
- Pelin, R. 2008. Projektihallinnan käsikirja. 5. uud. p. Jyväskylä: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin
- Rakentamisen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloiden kehittäminen 2007. Tampere: Rakennustieto
- Rantanen, E., Mäkelä, T. 2006. Vtt:n turvallisuusasiakirjan malli korjaushankkeisiin. www.virtual.vtt.fi/ytya/lomakkeet/turvallisuusasiakirja_malli.doc. Viitattu 18.3.2010.
- Ruuska, K. 2001. Projekti hallintaan. 4. p. Jyväskylä: Talentum.
- SFS-EN 9000. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. 2. p. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.
- Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi – projektityön käsikirja. Helsinki: Edita.
- Sorsa, M., Venetjoki, K. 2004. Microsoft Project 2003. Porvoo: WS Bookwell.

LIITTEET

Liite 1. Yleisaikataulu ja resurssisuunnitelma

Tunnus	Tentävän nimi	Kesto	Alku	Loppu
1	Rivitalo	23 päivää	ti 11.5.2010	pe 11.6.2010
2	PERUSTUSVAIHE	23 päivää	ti 11.5.2010	pe 11.6.2010
3	Pintamaiden poisto	2 päivää	ti 11.5.2010	to 13.5.2010
4	Viemärointi, vesijohto	2 päivää	to 13.5.2010	ma 17.5.2010
5	Salaajitus	2 päivää	ma 17.5.2010	ke 19.5.2010
6	Kaapelointi, sähköt+tele	1 päivä	to 13.5.2010	pe 14.5.2010
7	Perustusten alustäyttö ja tiivistys	2 päivää	pe 14.5.2010	ti 18.5.2010
8	Levyruutittu + perustusten valu	3 päivää	ti 18.5.2010	pe 21.5.2010
9	Pölväyryn asennus	1 päivä	pe 21.5.2010	ma 24.5.2010
10	Perustusten mittatarkkeet	0 päivää	ma 24.5.2010	ma 24.5.2010
11	Perustuuurin vierustäyttö ja tiivistys	3 päivää	ma 24.5.2010	to 27.5.2010
12	Sadevesijärjestelmät	3 päivää	to 27.5.2010	ti 1.6.2010
13	Alapohjan alustäyttö ja tiivistys	2 päivää	to 27.5.2010	ma 31.5.2010
14	Sisäpuoliset viemäroinit	2 päivää	ma 31.5.2010	ke 2.6.2010
15	Styrox-asennus alapohjaja	3 päivää	ke 2.6.2010	ma 7.6.2010
16	Raudoilitus	2 päivää	ma 7.6.2010	ke 9.6.2010
17	Laatan valu, sis. hierron	2 päivää	ke 9.6.2010	pe 11.6.2010

Tentävä	Välttävö	Ulkoiiset tehtävät
Jako	Yhteenveto	Ulkoinen välttävö
Tilanne	Projektin yhteenveto	Määräpäivä

Projekti: perustusvaihe: aikataulu.mpp
Päivämäärä: pe 21.5.2010

Sivu 1

Tunnus	Tentävän nimi	Kesto	Alku	Loppu	Epiteijät	Resurssien nimet	kokuu	kesäkuu	21.6
1	RUNKO- JA VESIKATTORAKE	8 päivää	ti 11.5.2010	to 20.5.2010			3,5	10,5	14,6
2	Huoneistojen väliset väliset	2 päivää	ti 11.5.2010	ke 12.5.2010		Muurari[200%], Apumies		17,5	24,5
3	Ulkoseinäelementti	3 päivää	to 13.5.2010	ma 17.5.2010	2	Kirvesmies 2, Apumies		31,5	7,6
4	Kattoristikot+reivaus	1 päivä	ti 18.5.2010	ti 18.5.2010	3	Apumies, Kirvesmies 1			
5	Aluskate	1 päivä	ke 19.5.2010	ke 19.5.2010	4	Apumies, Kirvesmies 1			
6	Ruoteet	1 päivä	ke 19.5.2010	ke 19.5.2010	4	Kirvesmies 2			
7	Höyrynsulku	1 päivä	to 20.5.2010	to 20.5.2010	6	Apumies, Kirvesmies 1			
8	HORMIT JA TULISIJAT	3 päivää	to 20.5.2010	ma 24.5.2010					
9	Tuulsija	2 päivää	to 20.5.2010	pe 21.5.2010	6	Muurari[200%]			
10	Hommin asennus	1 päivä	ma 24.5.2010	ma 24.5.2010	9	Kirvesmies 1, Apumies			
11	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	20 päivää	to 20.5.2010	ke 16.6.2010					
12	Puulikkunat	2 päivää	to 20.5.2010	pe 21.5.2010	6	Apumies, Kirvesmies 2			
13	Ulkiovi, puuovi	1 päivä	ti 25.5.2010	ti 25.5.2010	10	Kirvesmies 1			
14	Kosteustilan seinät	17 päivää	ti 25.5.2010	ke 16.6.2010	2				
15	Ohutsaumauraus,	9 päivää	ti 25.5.2010	pe 4.6.2010	10	Apumies			
16	Seljän tasotus (ositt)	4 päivää	ma 7.6.2010	to 10.6.2010	15	Tasotiemies[200%]			
17	Siveitävä vedeneriste,	4 päivää	pe 11.6.2010	ke 16.6.2010	16	Laattamies			

Tentävä	Jako	Tilanne	Ulkoinen tehtävät	Ulkoinen välitavoite	Määräpäivä
Projekti: runko- ja vesikatto + täydentä					
Päivämäärä: pe 21.5.2010					

Tunnus	Tehtävän nimi	Kesto	Aiku	Loppu	Edeltäjät	Resurssien nimet	lokku	3.5	10.5	17.5	24.5	kesäkuu	31.5
1	ILMANVAIHTO	5 päivää	ti 11.5.2010	ma 17.5.2010									
2	Ilmanvaihtokanavat ullakolla	3 päivää	ti 11.5.2010	to 13.5.2010		IV-mies[200%]							
3	kanavien eristys	2 päivää	pe 14.5.2010	ma 17.5.2010		Apumies							
4	PUHALLUSVILLA	1 päivä	ti 18.5.2010	ti 18.5.2010		Puhallusvilla							
5	SAHKO	4 päivää	ke 12.5.2010	ma 17.5.2010									
6	Johtojen veto	4 päivää	ke 12.5.2010	ma 17.5.2010		Sähköfirma							
7	Rasoiden asennus	2 päivää	pe 14.5.2010	ma 17.5.2010		Sähköfirma							
8	KEYET VALISEINÄT	10 päivää	ti 11.5.2010	ma 24.5.2010									
9	Rungot	3 päivää	ti 11.5.2010	to 13.5.2010		Kirvesmies 2; Apumies							
10	Levytyt	5 päivää	ti 18.5.2010	ma 24.5.2010		Kirvesmies 2; Apumies							
11	Tasoitus, ruiskutus	1 päivä	to 13.5.2010	to 13.5.2010		Tasoitemies							
12	SISÄKATOT	9 päivää	ti 11.5.2010	pe 21.5.2010									
13	Katon koodaus	1 päivä	ti 11.5.2010	ti 11.5.2010		Apumies; Kirvesmies 1							
14	Katon levytyt, kipsilevy	4 päivää	ti 18.5.2010	pe 21.5.2010		Kirvesmies 1; Apumies							
15	Katon tasoitus, ylitasoitus j.	2 päivää	ti 11.5.2010	ke 12.5.2010		Tasoitemies [200%]							
16	Sisustuslevyvernnous esim.	1 päivä	pe 21.5.2010	pe 21.5.2010		Kirvesmies 1; Apumies							
17	MAALAU, TAPETOINTI	5 päivää	pe 14.5.2010	to 20.5.2010									
18	Pohjamaalaus ja tasoitus(v	2 päivää	pe 14.5.2010	ma 17.5.2010		Maalari							
19	Pintamaalaus	3 päivää	ti 18.5.2010	to 20.5.2010		Maalari							
20	LATTIAT	9 päivää	to 13.5.2010	ti 25.5.2010									
21	Lattiatasotetyö	4 päivää	to 13.5.2010	ti 18.5.2010		Laattamies							
22	Parkettilaminaattiasennu	5 päivää	ke 19.5.2010	ti 25.5.2010		Lattiamies							

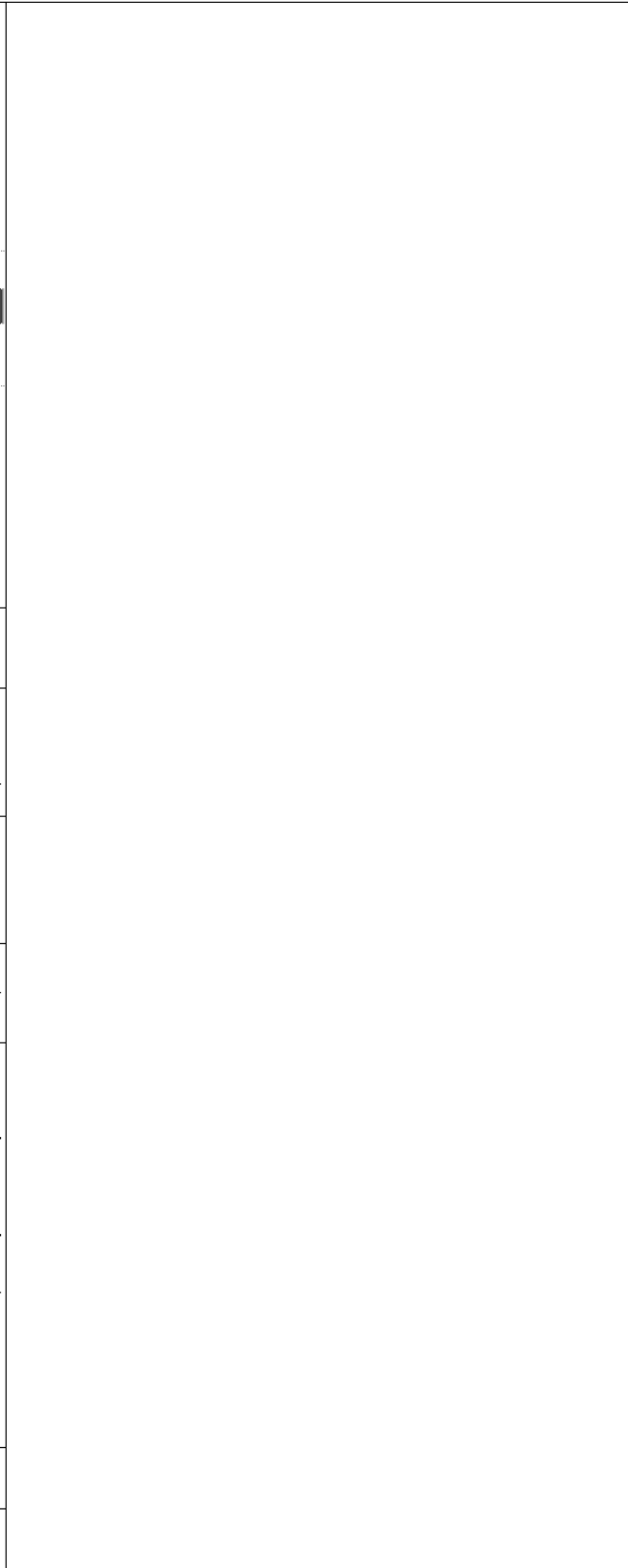
Projekti: sisätyövaihe1.mpp
Päivämäärä: pe 21.5.2010

Tehtävä
Jako
Tilanne

Ulkoiset tehtävät
Ulkoinen välitavoite
Määräpäivä

Välitavoite
Yhteenveto
Projektin yhteenveto

Tunnus	Tehtävän nimi	Kesto	Alku	Loppu	Edeltäjät	kokuu	kesäkuu	7.6	14.6
1	SAUNA, PESUHUONE JA KODINHOITOHUONE	11 päivää	ti 11.5.2010	ti 25.5.2010		3.5	10.5	17.5	24.5
2	Katon alaslaskut sis. Höyrynsulku	3 päivää	ti 11.5.2010	to 13.5.2010					
3	Saunan seinät sis.al.pap. ja panelit	4 päivää	pe 14.5.2010	ke 19.5.2010					
4	Kattojen paneelointi s,ph ja khh	2 päivää	to 20.5.2010	pe 21.5.2010					
5	Lauteet	2 päivää	ma 24.5.2010	ti 25.5.2010					
6	SISÄPUOLISET VIIMEISTELYT	6 päivää	ma 24.5.2010	ma 31.5.2010					
7	Sisäovien asennus	2 päivää	ma 24.5.2010	ti 25.5.2010					
8	Kynnökset	2 päivää	ke 26.5.2010	to 27.5.2010					
9	Kodinkoneet	1 päivä	pe 28.5.2010	pe 28.5.2010					
10	Listoitus	4 päivää	ke 26.5.2010	ma 31.5.2010					
11	Sähköasioiden pelteilyt, valaisimet jne.	3 päivää	ke 26.5.2010	pe 28.5.2010					



Tehtävä	Välitavoite	Ulkoliset tehtävät
Jako	Yhteenveto	Ulkoinen välitavoite
Tilanne	Projektin yhteenveto	Määräpäivä

Projekti: sisätyöväihe3.mpp
Päivämäärä: pe 21.5.2010

Liite 2. Menekkilaskurin malli

Muokattu RATU-työmenekkilaskin

Microsoft Excel

Tiedosto Muokkaa Näytä Lisää Muotoile Työkalut Tiedot Ikkuna Ohje

100% Geneva 9 B

R1C11 =

RATU työmenekkilaskinmuokattu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	TYÖMENEKIT OVAT T3-AIKOJA.			Kokonaistuntimäärä		2 394 tth					
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											

Valmis

Turvallisuusasiakirja... Valsat_Turvallisuus... Kivitalohankkeen pr... Microsoft Excel

Liite 3. Työmaakohmainen laatusuunnitelma

Niko Markkanen
Arttu Suuronen

Työmaan laatusuunnitelma
14.3.2010

1. Laatusuunnitelman tarkoitus ja tavoite

Laatusuunnitelmalla JVR-Rakenne osoittaa yhteistyötahoille huolehtivansa tehdyn työn ja sen materiaalien laadusta ja varautuvansa ennalta arvioituihin riskitekijöihin. Laatusuunnitelman kopiot toimitetaan aliurakoitsijoille, jotta tieto laadun perusteista on kaikkien saatavilla. Laadun suunnittelulla minimoidaan lisätyötä sekä työturvallisuus-, aikataulu-, ja kustannusriskejä.

2. Rakennuskohde

a) Yleiskuva kohteesta

300 neliöisen rivitalon rakentaminen Lievestuoreelle.

b) Tilaajan yhteystiedot

Valvoja

c) Työmaan yhteys- ja osoitetiedot

Arttu Suuronen
Sylvi Saimontie 4
puh. 040 487 7085

3. Urakan organisointi

a) Organisaatio

JVR-Rakenne
Arttu Suuronen,
Vastaava työnjohtaja

b) Tarvittavat pätevyysvaatimukset

Työturvallisuus kortit henkilöittäin sekä muut urakassa tarvittavat pätevydet

d) Työturvallisuus

Oma työturvallisuudesta vastaava henkilö. Työnjohtaja ja aliurakoitsijoiden turvallisuusvastaavat.

- e) Aliurakoitsijat, vuokrat koneet, materiaalitoimittajat, näiden yhteistyö

Valitut ja suunnitellut aliurakoitsijat, vuokrat koneet ja materiaalitoimittajat ja näiden yhteyshenkilöt.

4. Riskikartoitus

- a) Urakkakohteen vaativuuden arviointi

JVR-Rakenne on jo toteuttanut onnistuneesti samalle tontille hieman suuremman rivitalohankkeen.

- b) Riskialttiit ja erityissuunnittelua vaativat työt ja aliurakat

Tässä kohteessa ei varsinaisesti ole erityisen riskialttiita töitä. Elementti- ja ristikkoasennukset nostoineen ovat erityissuunnitelmin suunniteltu osa hanketta.

- c) Ympäristölle aiheutuvien riskien kartoitus

Kohteessa huolehditaan jätteiden lajittelusta ja oikeaoppisesta kierrätyksestä ja loppusijoituksesta. Työkoneita käyttävät urakoitsijat huolehtivat koneiden kunnosta, jotta maahan ei valu nesteitä tai öljyjä.

- d) Turvallisuusriskit

Työvaiheiden päällekkäisyys eli samassa tilassa tapahtuvat työt tai runkoelementin / kattoristikon putoaminen aiheuttaisi työmaalla vaaratilanteen.

5. Tuotannon suunnittelu

Työnjohto pyrkii tehtävien ajoituksilla ja aluesuunnitelmalla sekä erityissuunnitelmilla luomaan turvallisen työympäristön kaikkiin tehtäviin ja noston suorittaja yhdessä työnjohtajan kanssa valvoo nostosuunnitelman toteutumisen työmaalla.

- a) Työnsuunnittelu

Aluesuunnitelma
Erityissuunnitelmat
Työsuunnitelmat

- b) Aikataulu

Yleisaikataulu

Vaiheikataulut

c) Resurssit

T:mi Manninen (4 kirvesmiestä + apumies)
 Omat apumiehet
 Aliurakoitsijat
 Maansiirto Suuronen

d) Erityissuunnitelmat riskialttiista työvaiheista

Elementtien nostosuunnitelma
 Ristikon nostosuunnitelma

e) Ympäristön huomioon ottaminen

Jätteiden kierrätys ja häiriötä aiheuttavista työvaiheista tiedottaminen ovat yrityksen tapa huomioida työmaan ympäristö ja sen asukkaat.

f) Turvallisuussuunnitelmat

Turvallisuuteen kantaa ottava aluesuunnitelma, elementtiasennussuunnitelma, nostosuunnitelma ja työturvallisuus. Urakoitsija toimii urakan päätoteuttajana

6. Aliurakat ja hankinnat

a) Aliurakoitsijoiden ja toimittajien kelpoisuuden ja luotettavuuden varmistaminen

Aiempi kokemus ja huolelliset neuvottelut.

b) Toimittajien valinta ja hyväksymismenettely

Hankkeessa luotetaan aiemmin hyväksi osoittautuneisiin toimittajiin ja uudet toimittajat valitaan huolellisten neuvotteluiden pohjalta.

7. Laadunvarmistus

Työnaikainen laadunvarmistus:

a) Sopimuksenmukaisten laatuvaatimusten esittäminen

Laatuvaatimukset YSE:n pohjalta ja sopimukset seuraavien mallien mukaan:
 Rakennusurakkasopimus RT 80183
 Aliurakkasopimus RT 80188
 Yleiset sopimusehdot YSE 1998 RT 16-10660

b) Aliurakoitsijoiden työn laatuvaatimusten tarkastus

Laatuvastuu on urakoitsijoilla ja työmaalla seurataan työn etenemistä.

c) Jokainen urakoitsija vastaa sopimuksen mukaan työnsä laadusta. Lisäksi valvoja seuraa työn etenemistä.

d) Työnjohto suorittaa määrämittaukset

Kelpoisuuden osoittaminen:

a) Materiaalien kelpoisuuden toteaminen

Materiaalit tarkastetaan silmämääräisesti työmaalla tai noudettaessa

b) Tulosten dokumentointi, arkistointi ja raportointi tilaajalle

Työn edetessä laaditaan raportit sovituin väliajoin. Raporteissa käsitellään seuraavat asiat: poikkeamat ja niihin johtaneet syyt, mahdolliset tulevat poikkeamat perusteluineen, toimenpide-ehdotukset havaittujen ja tulevien poikkeamien haittojen minimoimiseksi sekä poikkeamien suorat vaikutukset aikatauluun.

8. Muutosmenettely

Hankkeessa tulevia muutoksia hallitaan ohjaussuunnitelman keinoilla. Budjetissa on pieni liikkumavara äkillisille yllätyksille ja aikataulun tehtävien sijoittelussa on riittävästi muuntelumahdollisuuksia. Myös urakoitsijat joutuvat osaltaan mukautumaan ja varautumaan pieniin poikkeamiin aikataulussa. Tehtävät on kuitenkin ajateltu myös heidän kannalta ja kullekin työsuorittajalle on luotu mahdollisuuksien mukaan useamman päivän tehtäväkokonaisuuksia, jotta niiden siirtymät olisivat lyhyitä. Myös useamman huoneiston hanke antaa pelivaraa.

Tulevista muutoksista tiedotetaan ja sovitaan urakoitsijoiden kanssa pidettävissä palaverissa ja keskusteluissa. Samalla arvioidaan ja hyväksytään mahdollisesti aiheutuvan lisätyön suuruus ja kustannukset. Tällä tavalla hinnoittelu pysyy hallinnassa, eikä laskutuksen lopussa tule yllätyksiä. Muutoksista aiheutuvat kulut voidaan raportoida ajoissa JVR:n ja sitä kautta rahoittajan tietoon.

9. Urakan luovutus tilaajalle

a) Luovutuskunnon varmistaminen

Rakennus rakennetaan itselle.

b) Takuuasiat

Urakoitsija (JVR-Rakenne) huolehtii rakennuksessa esiin tulleista virheistä ja aliurakoitsijat vastaavat sopimusten mukaisilla ehdoilla omista osuuksistaan.

c) Asiakaspalaute

Talon asukkailta saatu palaute tulee suoraan JVR:lle, joka hoitaa epäkohdat mahdollisimman nopeasti kuntoon.

d) Jälkiarviointi

Projektin edettyä suunniteltuun lopputulokseen, johtoryhmä päättää hankkeen. Joskus osa tavoitteista saattaa karsiutua, mutta karsimisesta on sovittu. Projektin johtoryhmä hyväksyy päättämisen, projektin aikaiset sopimukset saatetaan päätökseen ja hankkeen henkilöstö irrottautuu. Samalla sovitaan kehitys-, ylläpito-, huolto-, yms. töiden organisoinnista. Lopuksi laaditaan loppuraportti ja sovitaan sen jakamis- ja arkistointikäytännöistä.

Liite 4. Vtt:n malli turvallisuusasiakirjasta

TURVALLISUUSASIAKIRJA

Tämä malli kuvaa turvallisuusasiakirjan rakennetta, sen sisältöä ja pyrkii antamaan kuvaavia esimerkkejä erilaisista tilanteista Oppaan sisältö perustuu ajantasaisen lainsäädännön vaatimukseen ja rakennusalan hyviin käytäntöihin.

TURVALLISUUSASIAKIRJA

Tilaaaja: Rakennuttaja Oy

Laatija: Rakennuttaja Oy

Kohde:

Versio	Sisältö	Vaihe	Päiväys	Laatija
0.1	Turvallisuusasiakirjan avaus, tietojen kerääminen	Suunnitteluvaiheen käynnistäminen	15.1.2006	RR
1.0	Turvallisuusasiakirja	Tarjouspyyntö rakennusurakkaan	1.8.2006	SS
1.1	Turvallisuusasiakirjan päivitys, kohta 1.3	Tarjouspyyntö sivurakkaan	10.8.2006	SS
1.2	Turvallisuusasiakirjan päivitys, muutostiedot liite 7	Aloituskokouksen jälkeen	2.10.2006	SS
2.0	Turvallisuusasiakirjan päivitys, kohta 2.6	Tarjouspyyntö erillisurakkaan	14.10.2006	SS

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ	56
1.1	TURVALLISUUSASIAKIRJAN TARKOITUS	56
1.2	TOTEUTUSMUOTO	57
1.3	VASTUU- JA YHTEYSHENKILÖT TURVALLISUUSASIOISSA	57
2	RAKENNUSHANKKEEN VAARA- JA HAITTATEKIJÄT	58
2.1	RAKENNUSKOHDDE	59
2.2	TOTEUTUS	60
2.3	RAKENNUSTYÖT	61
2.4	RAKENNUSALUE/-PAIKKA	62
2.5	YMPÄRISTÖ	63
2.6	MUUT ERITYISET VAARA- JA HAITTATEKIJÄT	63
3	TYÖMAAHAN LIITTYVÄ TEOLLINEN TAI MUU TOIMINTA	64
	LIITTEET	64

ohje	esimerkkejä
<p>1 YLEISTÄ</p> <p>1.1 Turvallisuusasiakirjan tarkoitus Kuvataan turvallisuusasiakirjan tarkoitus</p> <ul style="list-style-type: none"> • määritellään turvallisuusasiakirjan lähtökohta ja tarkoitus, • tässä tuodaan esille rakennuttajan tahtotila turvallisuusasioissa ja asetetaan tavoitteet rakentamisen hyvälle turvallisuustasolle, • kuvataan turvallisuusasiakirjan liittyminen muihin rakennushanketta koskeviin asiakirjoihin, • mainitaan turvallisuusasiakirjan liitteenä olevat ja sitä täydentävät asiakirjat, kuten rakennuttajan menettelyohjeet tai yrityksen suojeluohjeet, • mainitaan liitteenä olevat turvallisuussäännöt, mikäli rakennuttaja on tehnyt erillishankintoja. 	<p>YLEISTÄ</p> <p>Turvallisuusasiakirjan tarkoitus Tilaaaja antaa tämän turvallisuusasiakirjan rakennuttajan ominaisuudessa ja se on työturvallisuuslainsäädännön mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittu asiakirja.</p> <p>Urakoitsijoiden tulee varautua tavanomaisiin rakennustyömaan ja rakentamisen vaaroihin sekä ottaa ne huomioon töiden suunnittelussa ja toteuttamisessa.</p> <p>Tässä turvallisuusasiakirjassa annetaan tietoja vain rakentamiseen liittyvistä poikkeuksellisista ongelmista ja vaaratekijöistä sekä tavoitteista ja vaatimuksista, jotka urakoitsijoiden on otettava huomioon tarjouksessaan sekä suunnitellessaan ja toteuttaessaan töitään työmaalla.</p> <p>Turvallisuusasiakirjan liitteenä ovat rakennuttajan menettelyohjeet (liite 1), joissa annetaan rakennuttajan ohjeita rakennustyön turvalliseen toteuttamiseen.</p> <p>TR-mittausindeksin tavoitetaso on kaikilla osaluilla 90 %.</p> <p>Turvallisuuden suhteen asetetaan tavoitteeksi, ettei vakavia tapaturmia tapahdu. Kaikki tapaturmat tutkitaan ja raportoidaan myös rakennuttajalle 0-tapaturmaa-ajattelun periaatteiden mukaisesti.</p> <p>Rakennuttajalla ja päätoteuttajalla on oikeus järjestää tarvittaessa työmaalla työturvallisuuskoulutusta.</p> <p>Jokaisen työmaalla toimivan urakoitsijan on noudatettava rakennuttajan ja päätoteuttajan antamia työturvallisuusohjeita sekä osallistuttava omalla kustannuksellaan rakennuttajan tai päätoteuttajan antamaan perehdyttämiseen ja työturvallisuuskoulutukseen.</p>

ohje	esimerkkejä
<p>1.2 Toteutusmuoto</p> <p>Toteutusmuotoa ja vastuunjakoa koskevat nimeämiset ja tehtävät esitetään urakkaohjelmassa. Tässä kuvataan rakennushankkeen toteutusmuotoon liittyviä muita turvallisuustietoja, kuten</p> <ul style="list-style-type: none"> • toteutusmuotoon liittyvät erityiset turvallisuustiedot, • tai viitataan missä asiakirjassa nämä tiedot ovat. 	<p>Toteutusmuoto</p> <p>Hanke toteutetaan pääurakkamuotoisena jaettuna urakkana. Rakennushankkeeseen kuuluu rakennuttajan erillisurakkana tilaama pilaantuneiden maa-alueiden tutkimus ja poisto, joka toteutetaan ennen muita työvaiheita. Rakennuttaja vastaa näiden töiden yhteensovittamisesta.</p> <p>Rakennuttaja laatii erillisurakoita varten kirjalliset turvallisuussäännöt, joilla sidotaan nämä urakat työturvallisuustoiminnan ja -tehtävien osalta päätoteuttajan alaisuuteen.</p>
<p>1.3 Vastuu- ja yhteyshenkilöt turvallisuusasioissa</p> <p>Rakennushankkeen osapuolten vastuu- ja yhteyshenkilöt nimetään urakkaohjelmassa.</p> <p>Tässä annetaan tiedossa olevat rakennushankkeen turvallisuuteen liittyvät muut vastuuhenkilöt yhteystietoineen, kuten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • turvallisuusasiakirjan tietojen ylläpidon vastuuhenkilö (henkilö, jolle ilmoitetaan turvallisuusasiakirjaan liittyvistä poikkeavista tiedoista tai olosuhteista), • tilaajan suojeleorganisaatio, tehdaspalokunta tai muu tilaajan turvallisuusorganisaatio, • liikenteestä ja liikennejärjestelyistä vastaavat henkilöt, • tai viitataan missä asiakirjassa nämä tiedot ovat. 	<p>Vastuu- ja yhteyshenkilöt turvallisuusasioissa</p> <p>Rakennuttajan taholta turvallisuusasioiden vastuuhenkilönä toimii projektipäällikkö NN. Hänelle ilmoitetaan tämän turvallisuusasiakirjan tietoihin liittyvät muutokset ja poikkeavat tiedot.</p> <p>Työmaan turvallisuudesta ja turvallisuuteen liittyvistä järjestelyistä vastaavista henkilöistä pidetään ajan tasalla olevaa listaa, joka päivitetään työmaakokousten yhteydessä. Listaan kirjataan henkilöt jotka vastaavat seuraavista: työ- ja kulkuluvat, kulunvalvonta; työmaahan perehdyttäminen; paloturvallisuus; sähköturvallisuus; työturvallisuus; vartiointi sekä liikennejärjestelyt.</p> <p>Jokainen urakoitsija ilmoittaa turvallisuudesta vastaavat henkilönsä ajan tasalla pidettävään listaan. Aliurakoitsijoiden turvallisuudesta vastaavat henkilöt on hyväksyttävä päätoteuttajalla.</p> <p>Työmaan työntekijät valitsevat keskuudestaan päätoimisen työsuojeluvaltuutetun, jonka kustannuksista vastaa rakennuttaja.</p> <p>Tilaajan työsuojeluorganisaatiolla on oikeus tarkastaa työmaaolosuhteet, puuttua mahdollisiin epäkohtiin ja tarvittaessa keskeyttää työt.</p>

<i>ohje</i>	<i>esimerkkejä</i>
<p data-bbox="323 304 751 371">2 RAKENNUSHANKKEEN VAARA- JA HAITTATEKIJÄT</p> <p data-bbox="323 427 802 656">Seuraavien alaotsikoiden alla kuvataan kohteena olevaan rakennushankkeeseen liittyvät erityiset vaarat ja haittatekijät, jotka ovat tulleet esille rakennuttajan ja suunnittelijoiden tekemässä vaarojen tunnistamisessa.</p> <p data-bbox="323 678 802 842">Vaara- ja haittatekijät jaotellaan seuraavassa kuvatun jaottelun mukaisesti. Esille tulleet haittatekijät kirjataan vain kerran sille parhaiten soveltuvaan kohtaan</p>	<p data-bbox="863 304 1401 371">RAKENNUSHANKKEEN VAARA- JA HAITTATEKIJÄT</p>

<i>ohje</i>	<i>esimerkkejä</i>
<p data-bbox="323 304 587 338">2.1 Rakennuskohde</p> <p data-bbox="323 387 799 555">Tähän kerätään rakennuskohteen liittyvät tiedot ja vaaratekijät, jotka edellyttävät erityistoimenpiteitä ja turvallisuussuunnittelua. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi:</p> <ul data-bbox="323 573 783 813" style="list-style-type: none"> • rakenneratkaisut, • tilaratkaisut, • tiloihin tulevat koneet ja laitteet, • tekniset järjestelmät, • käytetyt materiaalit. 	<p data-bbox="863 304 1075 338">Rakennuskohde</p> <p data-bbox="863 376 1426 544">Rakennuksen keskiaulassa olevien teräsrakenteiden asennustyö sisältää erityisen turvallisuusrisikin. Asennustyö toteutetaan teräsrakennesuunnittelijan laatiman asennussuunnitelman mukaisesti.</p> <p data-bbox="863 573 1442 925">Parvekkeiden purkutyössä on sortumis- ja putoamisvaara, mikä vaatii laajan turva-alueen ja tulee ottaa huomioon purkutyössä. Purkutyö toteutetaan rakennesuunnittelijan laatiman purkutyösuunnitelman mukaisesti. Ennen purkutyön aloitusta päätoteuttaja järjestää yhteispalaverin purku-urakoitsijan, rakennesuunnittelijan, rakennuttajan ja päätoteuttajan kesken.</p> <p data-bbox="863 954 1426 1122">A-siiven 1.kerroksen seinäpinnoitteessa käytetään liuotinhenteistä maalia, joka voi ärsyttää hengitysteitä. Työalue tulee eristää ja ilmastoida työn ajaksi erityisjärjestelyin.</p> <p data-bbox="863 1151 1437 1368">Pääsisäänkäynnin yläpuolelle 3. kerrokseen asennettavien erikoisvalmisteisten ikkunoiden (paino, koko) asennus edellyttää asennussuunnitelmaa, jonka urakoitsija laatii ja päätoteuttaja tarkastaa ennen työn aloitusta.</p> <p data-bbox="863 1397 1426 1520">Asbestikartoituksessa löytyi asbestia mm. putkieristeistä ja pesutilojen kosteuseristeistä, tarkemmat tiedot ovat liitteessä 2.</p> <p data-bbox="863 1550 1442 1718">E-siivessä alkaa tutkimuslaitteiston asennus ennen tilojen luovutusta, mikä aiheuttaa lyhytaikaisia katkoksia rakennustöihin ja edellyttää töiden yhteensovittamista sekä kulkuteiden ja työpisteiden suojausta.</p> <p data-bbox="863 1747 1442 1964">Kohteen vesikattoratkaisut ovat monimuotoiset ja räystäsrakenteet pitkiä ulokkeita. Vesikaton osalta on laadittava yhteistyössä rakennesuunnittelijan, päätoteuttajan ja urakoitsijoiden kanssa vesikattotöiden putoamissuojaussuunnitelma.</p>

<i>ohje</i>	<i>esimerkkejä</i>
<p>2.2 Toteutus</p> <p>Tässä kerrotaan niistä yleisistä rakennushankkeen toteutukseen liittyvistä tekijöistä, joilla on vaikutusta rakennustyön toteutukseen ja jotka tulee ottaa huomioon toteutusta suunniteltaessa. Tällaisia ovat esimerkiksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rakentamisen aikataulu, • ajankohta, • urakat, • töiden vaiheistus, • työrajoitukset, • käyttöönotto. 	<p>Toteutus</p> <p>Tilojen käyttöönotto tapahtuu vaiheittain, aikataulun mukaan rakennuksen A-siivessä toimii useita toimistoja, kun B-siiven potilastiloja vielä rakennetaan.</p> <p>Läheisen joen tulvariski on otettava huomioon kaivutyössä.</p> <p>Maankaivu ajoittuu kevääksi, jolloin vaarana on kaivantojen sortuminen roudan sulaessa, koska maaperä on erityisen häiriöherkkä.</p> <p>Kohteen sallitut työajat rajoittuvat kello 7.00-18.00 väliseen aikaan. Kaikki meluavat työt tulee rajoittaa toteutettavaksi klo 7.00-16.00 väliseen aikaan. Purkutöiden ajankohta on ilmoitettava tilaajan edustajalle kaksi päivää aiemmin.</p> <p>Korjattavasta kohteesta ei saa levitä pölyjä muihin tiloihin. Korjattaviin tiloihin on järjestettävä kulku sulkutilojen kautta.</p> <p>Korjattavan kohteen kulkutiet tulee luotettavasti erottaa sairaalan muista tiloista.</p>

ohje	esimerkkejä
<p data-bbox="323 304 560 338">2.3 Rakennustyöt</p> <p data-bbox="323 376 798 640">Tässä käsitellään rakennustöiden ja työvaiheiden suunnitteluun liittyvät esille tulleet vaara- ja haittatekijät. Rakennuttajan tulee aina tarkastella kaikki vaaralliset työt ja työvaiheet (VNp 629/1994, liite 2). Nämä sisältävät HAVAT-menetelmän kohtaan 3.1.</p> <p data-bbox="323 663 767 725">Tyypillisesti nämä erityistä vaaraa sisältävät työt liittyvät esimerkiksi:</p> <ul data-bbox="323 748 798 1173" style="list-style-type: none"> • räjäytystöihin, • louhinta- ja kaivutöihin, • maapohjan kantavuuteen, • elementtien, muottien ym. asennukseen, • nostotöihin ja siirtoihin, • haalaukseen, • purkutöihin, • työnaikaiseen sähköistykseen. 	<p data-bbox="863 304 1046 338">Rakennustyöt</p> <p data-bbox="863 376 1398 495">Räjäytystyöt tehdään tiiviisti asutulla alueella ja vieressä on vilkasliikenteinen kevyeen liikenteen väylä.</p> <p data-bbox="863 528 1417 647">Purettavat rakenteet ovat erittäin helposti pölyäviä. Pölyn kulkeutuminen työalueen ulkopuolelle on estettävä tehokkaasti.</p> <p data-bbox="863 680 1434 799">Tontti on osittain savista silttiä, mikä tulee ottaa huomioon kulkuväyliä ja koneiden sijoitusta suunniteltaessa. Pohjatutkimustiedot ovat liitteenä 3.</p> <p data-bbox="863 833 1437 1095">Kohteen rakenteet sisältävät betonielementtien lisäksi kierreportaita, aulan lasikatteen ja suurikokoisia metallirunkoisia ikkunoita, joista tulee laatia asennussuunnitelma. Urakoitsijat ja päätoteuttaja laativat suunnitelmat yhteistyössä, rakennesuunnittelija tarkastaa suunnitelmat ennen töiden aloitusta.</p> <p data-bbox="863 1128 1386 1202">Työmaan läheisyydessä kulkee sähkörata, jonka ajojohtimissa on 25 000 V:n jännite.</p> <p data-bbox="863 1236 1422 1402">Kellariin tulevat laitteet ovat erityisen kookkaita ja painavia, niiden siirtoreitillä on maapohjan kantavuus varmistettava. Nostoissa tarvitaan kahden ajoneuvonosturin yhteisnosto.</p> <p data-bbox="863 1435 1434 1509">Nostettavat rakenteet muodostavat turvallisuusriskin nostettaessa niitä tuulisella ilmalla.</p>

ohje	esimerkkejä
<p data-bbox="323 304 676 338">2.4 Rakennusalue/ -paikka</p> <p data-bbox="323 376 799 577">Tässä tuodaan esille rakennusalue- tai rakennuspaikkaa koskevat erityiset vaara- ja häirtatekijät. Tämä alue kattaa itse rakennustyömaan alueen. Nämä vaara- ja häirtatekijät voivat liittyä esimerkiksi seuraaviin:</p> <ul data-bbox="323 600 799 1084" style="list-style-type: none"> • maapohjan kantavuus, • maapohjan häiriintyneisyys, • maapohjaan imeytyneet myrkyt ja terveydelle vaaralliset aineet, • pohjaveden korkeus, paineellinen pohjavesi, • rakennuspaikalla olevat sähkö-, kaasu- ja putkilinjat yms., • varastoalueiden, kulkureittien, pysäköintialueiden sekä lastaus- ja purkauspaikkojen sijoittaminen. 	<p data-bbox="863 304 1155 338">Rakennusalue/-paikka</p> <p data-bbox="863 376 1422 499">Työskentelytila on poikkeuksellisen ahdas. Ahtaus rajoittaa tavaroiden välivarastointia ja työmaan toimisto- ja sosiaalityötilojen rakentamista.</p> <p data-bbox="863 533 1422 607">Työmaan käyttöön rakennuttajan toimesta vuokrattu katualue on esitetty liitteessä 4.</p> <p data-bbox="863 640 1437 763">Tontin kaakkoiskulman yli kulkee 400 kV jännitelinja, jonka suojaetäisyys on vähintään 6 m. Toteutettava suoja-alueen rajaus ja varoitusjärjestelyt.</p> <p data-bbox="863 797 1422 1010">Tontin kautta kulkee useita sähkö- ja telekaapeleita sekä vesi- ja viemäriinjoja, jotka tulee ottaa huomioon suunniteltaessa työmaa-alueen käyttöä, maarakennustöitä sekä pohja- ja perustusrakenteita. Tarkemmat tiedot ovat liitteessä 5.</p> <p data-bbox="863 1043 1422 1155">Kellarin perustusten korjaustöihin tulee laatia tarkennettu työsuunnitelma vanhan sähkökaapelin suojaamiseksi työn aikana.</p> <p data-bbox="863 1189 1422 1402">Tupakointi on ehdottomasti kielletty kaikissa korjausrakennuskohteen sisä- ja ulkotiloissa erityisen palovaaran ja hajuhaittojen takia. Tupakointi on sallittua vain erillisessä ulkopuolisessa tupakointipaikassa</p> <p data-bbox="863 1435 1422 1509">Putkikaivannot tehdään maaperään, jossa on vanhoja täyttömaita.</p> <p data-bbox="863 1543 1422 1666">Alueelta voi löytyä sodanaikaisia räjähteitä, rakennuttaja on teettänyt selvityksen räjähdevaarasta, selvitys on turvallisuusasiakirjan liitteenä.</p> <p data-bbox="863 1700 1422 1823">Alueella on pilaantunut maa-alue, jonka kaivu tehdään suunnittelijan laatiman kaivuohjeen mukaisesti. Suunnitelma on turvallisuusasiakirjan liitteenä.</p>

ohje	esimerkkejä
<p data-bbox="323 304 520 338">2.5 Ympäristö</p> <p data-bbox="323 376 791 539">Tähän kootaan rakennustyömaan ulkopuolelta, lähiympäristöstä esille tulevia tekijöitä, jotka ovat tilaajan toiminnasta riippumattomia. Esimerkkejä</p> <ul data-bbox="323 562 778 813" style="list-style-type: none"> • yleinen liikenne • työmaan läheisyydessä olevat rakenteet ja rakennelmat • lähitalojen asukkaat, asiakkaat • muut toiminnot rakennustyömaan lähellä 	<p data-bbox="863 304 1007 338">Ympäristö</p> <p data-bbox="863 376 1437 450">Ahdas ja ruuhkainen katuverkko rajoittaa ja vaikeuttaa työmaalle tulevia tavarantoimituksia.</p> <p data-bbox="863 483 1437 651">Kohteen keskeinen sijainti lisää varsinkin iltaisin ja viikonloppuina ilkevallan ja muun vahingon vaaraa. Erityisesti on varottava jättämästä työmaalle palokuormaa lisääviä jätteitä.</p> <p data-bbox="863 685 1437 898">Rakennuskohteen läheisyydessä sijaitsee vanhusten palvelutalo, jonka jalankulkuliikenne on turvattu. Työmaa-alueelle pääsy on estettävä selkeästi. Ohikulkevien kulkureittien tulee olla helposti ja turvallisesti käytettäviä.</p> <p data-bbox="863 931 1437 1144">Rakennustyömaa rajoittuu pohjoisesta rautatiehen. Työmaa-alueen jätehuolto ja materiaalien käsittely tulee järjestää siten, ettei työmaalta pääse tuulen mukana lentämään jätteitä tai rakennusaineita raiteille tai sähkölinjoihin.</p>
<p data-bbox="323 1176 799 1249">2.6 Muut erityiset vaara- ja haittatekijät</p> <p data-bbox="323 1283 807 1485">Tässä esitetään sellaiset kohteeseen liittyvät vaara- ja haittatekijät, joita ei voida liittää edellä olevien otsikoiden alle. Näitä ovat mm. lähialueen aiheuttamat erityiset vaaratekijät.</p>	<p data-bbox="863 1176 1334 1209">Muut erityiset vaara- ja haittatekijät</p> <p data-bbox="863 1243 1437 1507">Työmaan läheisyydessä on teollisuuslaitos, jonka toiminnassa käytetään vaarallisia kemikaaleja. Teollisuuslaitoksen kemikaalisäiliöt ovat lähellä purkutyökohdetta. Työmaalla on noudatettava tämän teollisuuslaitoksen antamia turvallisuus- ja suojeluohjeita (liite 6).</p>

<i>ohje</i>	<i>esimerkkejä</i>
<p>3 TYÖMAAHAN LIITTYVÄ TEOLLINEN TOIMINTA</p> <p>Kuvataan tilaajan (rakennuttajan) toimintaan liittyvät työmaahan vaikuttavat asiat, esimerkiksi teollinen tai muu toiminta sekä sen aiheuttamat vaarat ja haitat rakennustyölle.</p> <p>Kuvataan myös rakennustyön aiheuttamat vaarat ja haitat teolliselle tai muulle toiminnalle. Annetaan vaatimuksia ja ohjeita em. vaarojen ja haittojen poistamiseksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • asiakkaat, tilaajan henkilöstö • teollisuuslaitoksen sisäinen liikenne • muut tilaajan toiminnot rakennustyömaan lähellä • rakennuksen työnaikainen käyttö • rakennuksen aikaisempi käyttö/käyttöhistoria 	<p>TYÖMAAHAN LIITTYVÄ TEOLLINEN TAI MUU TOIMINTA</p> <p>Työmaa-alueen kautta on erotettava turvallinen, muusta toiminnasta ja liikenteestä erotettu jalankulkuväylä teollisuuslaitoksen pysäköintialueelle.</p> <p>Länsipuolella sijaitsevan viereisen tehdaskiinteistön kaasu- ja polttoainearasto sijaitsee työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä, mikä edellyttää suoja-aluetta.</p> <p>B-siiven korjaustyö estää nykyisten kulkureittien käytön ja muuttaa mm. A-siiven pelastussuunnitelmaa ja pelastusteitä.</p> <p>C-siivessä toimii koko remontin ajan päiväkotit. Työmaan aitaus on toteutettava siten, että päiväkodin pihasta ei ole pääsyä työmaa-alueelle. Aidassa ei saa olla rakoja, joista lapset voisivat päästä työmaa-alueelle.</p>
<p>LIITTEET</p>	<p>LIITTEET</p> <p>Liite 1: Rakennuttajan antamat menettelyohjeet</p> <p>Liite 2: Asbestikartoitus</p> <p>Liite 3: Pohjatutkimusraportti</p> <p>Liite 4: Työmaa-alue</p> <p>Liite 5: Johtokartta</p> <p>Liite 6: Teollisuuslaitoksen suojeleluohje</p> <p>Liite 7: Turvallisuusasiakirjan päivitys, muutostiedot 2.10.2006</p>

Liite 5. Rivitalon kustannusarvio

**As Oy Kisaharju
Kustannusarvio**

As Oy: n perustaminen, energiatodistus, luvat, asiointi, jne		0
Vesi- ja viemäri liittymät		0
Maanrakennus (ilman pihaja)		0
LVI-työ (sisäpuoliset)		0
Työnjohto + valvonta		0
Perustukset		0
Perustussuunnitelma		0
Alapohjalaatta (betoni, lattiamies jne.)		0
Paketti		0
- asennus (sis. Katot)		0
Tiiliverhous		0
Tiilikate		0
- kattovarusteet		0
Väliseinät		
- huoneistojen väliset, muuratut (sis. Työt)		0
- kosteat tilat + keittiö	(~20 m ² / as)	0
- puurunkoiset	(~75m ² /as)	0
Saunat + pesuhuoneet		
- katot (sis. Khh)		0
- saunan panelointi		0
Sisäkatot (sis. Rimat)		0
Hormit + tulisijat		
- tulisijat (asennettuna)	(~0,-/ kpl)	0
- hormit	(~0,-/kpl)	0
* läpiviennit (sis. Myös kattolankut)		0
Kosteat tilat		
- seinäpinnoitteet	(~0,-/as)	0
Tasoitetyöt		0
- ruiskutasoite		0
Maalaus		0
Lattiat		
- pintarakenteet (laminaatti)		0
- kosteat tilat		0
Keittiö + khh jne kalusteet (asennettuna)		0
Lauteet		0
Väliovet 36+8=44 kpl (sis. Asennus)		0
- lasiovet 8 kpl		0
Listoitukset		0
Kodinkoneet	(~0,-/as)	0
- kiukaat		0
Sähkötyöt		0
Tontti		0

Ulkoverhous (sis. Maalaus, varastot, räystäät jne)	0
Pihat	0
<hr/>	<hr/>
Yhteensä	0

Liite 6. Projektikansion rakenne

