

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Yhdyskuntatekniikka

Tutkintotyö

Niina Kemppainen

**MAARAKENNUSURAKAN KOKONAISTALOUDELLISEN URAKKARAJAN MÄÄ-  
RITTÄMINEN TALONRAKENNUSHANKKEESSA**

Työn ohjaaja  
Työn teettäjä  
Tampere 2006

Reijo Rasmus  
YIT Rakennus Oy Infrapalvelut

## TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Urakkaraja

Niina Kemppainen

Maarakennusurakan kokonaistaloudellisen urakkarajan määrittäminen talonrakennushankkeessa

Tutkintotyö

43 sivua + 5 liitesivua

Työn ohjaaja

Yliopettaja Reijo Rasmus

Työn teettäjä

YIT Rakennus Oy infrapalvelut,  
Valvojana Aluepäällikkö Timo Tuomisto ja  
Laatuinsinööri Maarit Sääksi

Toukokuu 2006

Hakusanat

urakkaraja, perustus, kokonaistaloudellisuus

### TIIVISTELMÄ

Työssä tarkastellaan maarakennus- ja talonrakennusurakoiden välistä urakkarajauksen sijaintia talonrakennushankkeessa. Työssä selvitetään työmaalla tapahtuvien toimintojen päällekkäisyyksiä ja etsitään kokonaistaloudellista ratkaisua urakkarajavaihtoehtoja vertailemalla. Työn avulla saatiin kirjallinen selvitys päällekkäisyyksistä, odotuksista ja muista hyvistä ja huonoista puolista joita yhtäaikainen toimiminen työmaalla aiheuttaa. Tämän raportin avulla on tarkoitus esittää YIT:n johdolle urakkarajan merkitys kokonaistaloudellisuuteen.

Työssä tutustutaan kahteen talonrakennuskohteeseen. Tarkasteltavat kohteet ovat Kiinteistö Oy Willa Violan ja KOy Pendoliinon työmaat Tampereen keskustan alueella. Kumpikin työmaa oli urakkarajaukseltaan samantapainen. Kumpaankin maarakennusurakkaan kuului pelkät maarakennustyöt ilman perustusten tekoa.

Tutkittava aikaväli rajattiin urakkasopimuksen kirjoittamisesta paikalla valettavien rakenteiden valmistumiseen asti. Tuolle ajalle sijoittuvat pahimmat maa- ja talonrakennuspuolen päällekkäisyydet talonrakennustyömaalla. Tutkimustyö toteutettiin haastatteleamalla esimerkkityömaiden vastaavia mestareita, työnjohtajia ja mittamiehiä sekä talon- että maarakennuksen puolelta. Haastatteluissa selvitettiin kyseisessä työmaassa käytetyt resurssit ja niiden sijoittuminen rakentamisen aikataulullisesti. Vertailun vuoksi haastattelujen avulla selvitettiin myös kuinka resursseja olisi käytetty jos urakkaraja olisi ollut toinen. Saatuja tietoja vertailtiin ja suoritettiin useita jatko haastatteluja.

Haastattelun pohjalta tehtiin resurssipohjaisen aikataulun työmaalla käytetyistä resursseista. Resurssien pohjalta saatiin kuva säästöjen suuruudesta esimerkkityömailla. Näillä esimerkkityömailla säästöt olisivat olleet 20–40 000 €:n luokkaa. Urakkarajan siirtoon kannustaa rahallisen säästön lisäksi työnteon parempi toteutettavuus, joustavuus ja riitatapausten väheneminen.

Tutkintotyössä tulee ilmi että jos alettaisiin yleisesti käyttää vaihtoehtoista urakkarajausta, ei siihen tarvittaisi minkäänlaista rahallista panostusta. Myöskään suuria muutoksia urakan työ- ja sopimistapoihin ei koettu tarvitsevan. Ainoa asia joka mahdollisesti jouduttaisiin tekemään, olisi eri tahoilla henkisesti asiaan uudelleen orientoituminen, joka sekään ei liene kovin vaikea toteuttaa.

Tutkintotyön avulla voidaan tulevaisuudessa suunnitella urakkarajoja ja aikatauluja kokonaistaloudellisemmin. Tästä työstä saatavia tuloksia voidaan hyödyntää YIT:n sisäisessä työskentelyssä kuin myös muiden urakoitsijoiden kanssa työskennellessä.

TAMPERE POLYTECHNIC UNIVERSITY  
Construction Engineering Management  
Civil Engineerin Management  
Niina Kemppainen

	Defining the most economic contract outline for earth construction work in a building project.
Engineering thesis	43 pages, 5 appendices
Thesis supervisor's	Senior lecturer Reijo Rasmus
Ordering party	YIT Rakennus Oy infrapalvelut, Supervisor local chief Timo Tuomisto and quality engineer Maarit Sääksi
May 2006	
Keywords	foundation, general goal

## ABSTRACT

The research work studies about placing the contract outline in house building plan between earth-moving and house building contracts. The idea is to clear up the operations which are overlapping each other in the building site and look for solution which is the most economic by comparing alternative contract outlines. The purpose is to gather an account of operations which are overlapping each other, expectations and good and bad sides from working at the same time in building site. This report shows to YIT's management what the meaning of contract outline into the cost-effectiveness is.

The work familiarizes with two house building targets. Those building sites are Kiinteisto Oy Willa Viola's and KOy Pendoliino's and is situated in near centre of Tampere. Both of the sites are similar by their contract outline. In both cases in the contract includes just earth-moving work without making of the foundation.

Time that is under examinations is from undersigning the contract agreement to point were casted structure are finished. The worst overlaps in earth and house building sets on that period of time. The research work was carried out by interviewing directors, supervisors and measuring persons of those working sites. In the interviews I cleared up used resources and their placing in timetable of building and also how would they have used resources if they had had higher contract outlines. Received information was compared and several extension interviews were made.

On the bases of interviews is made time table based on used recourses in working site. Savings would have been about from 20 000€ to 40 000€ if the contract outline were different. Besides savings the flexibility, carry out of working and deducts of quarrels encourages to change the contract outline.

If the contract outline were changed to alternative the financial sacrifices and also changes in working or agreements conditions won't be needed. Only personnel would have to adapt in to the new situation which won't be too hard to carry out.

The assistance of the research work contract outlines and timetables could be plan out more economically in the future. This research's results can be used in YIT's inner works as well as working with other contractors.

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Urakkaraja

Niina Kemppainen

Maarakennusurakan kokonaistaloudellisen urakkarajan määrittäminen talonrakennushankkeessa

Tutkintotyö

43 sivua + 5 liitesivua

Työn ohjaaja

Yliopettaja Reijo Rasmus

Työn teettäjä

YIT Rakennus Oy infrapalvelut,  
Valvojana Aluepäällikkö Timo Tuomisto ja  
Laatuinsinööri Maarit Sääksi

Toukokuu 2006

Hakusanat

urakkaraja, perustus, kokonaistaloudellisuus

ALKUSANAT

Kiitän YIT infrapalveluja mielenkiintoisesta tutkintotyön aiheesta ja siitä, että sain tutustua henkilöstöön ja työtapoihin. Kiitän myös minua ohjaavia ihmisiä Timo Tuomistoa, Maarit Sääkseä ja Reijo Rasmusta. Kiitos kuuluu myös kotiväelle, joka on jaksanut kannustaa opintojani kuten myös tämän tutkintotyön tekemistä.  
KIITOS (ja kumartaa)

*Niina Kemppainen*

Tampere 10.5.2006

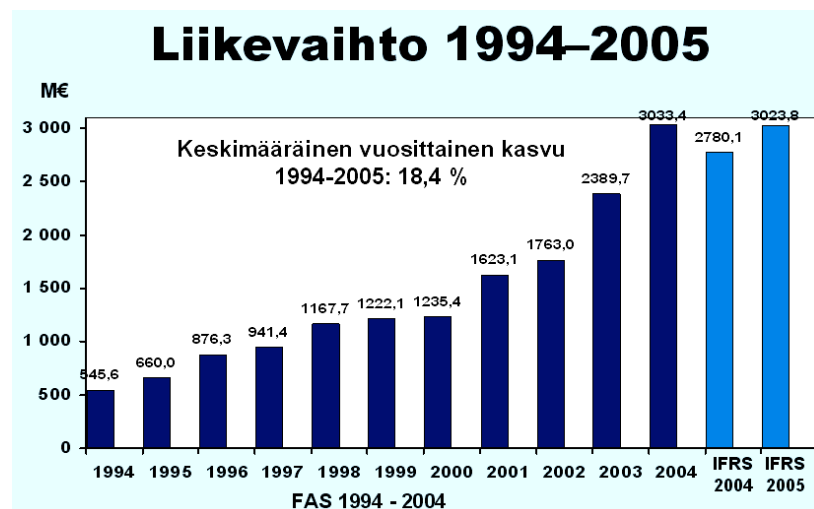
## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
SISÄLLYSLUETTELO	
1 JOHDANTO.....	6
2 TUTKIMUKSEN KUVAUS.....	8
2.1 Tavoitteet .....	8
2.2 Tarkasteluajankohdan rajaus .....	9
2.3 Tutkimusmenetelmät .....	9
3 ERI URAKKARAJAVAIHTOEHTOJEN ESITTELY.....	11
3.1 Toteutettu urakkarajaus esimerkkityömailla .....	12
3.2 Vaihtoehtoinen urakkarajaus.....	14
4 ESIMERKKITYÖMAIDEN ESITTELYT .....	15
4.1 Willa Viola .....	15
4.2 Pendoliino .....	18
5 URAKKARAJAN VAIKUTUS .....	20
5.1 Suunnittelu .....	20
5.2 Tarjous ja sopiminen .....	21
5.3 Rakentaminen .....	24
5.5 Riidat.....	28
6 ESIMERKKITYÖMAIDEN RESURSSIT JA ARVIOT.....	29
6.1 Willa Viola .....	30
6.2 Pendolino .....	34
7 TYÖRESURSSITIE TOJEN TARKASTELU RATU-KORTTIEN MUKAAN.....	37
8 URAKKATIE TOJEN VERTAILU.....	39
9 YHTEENVETO .....	41
LÄHTEET	
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

YIT on laaja-alainen osaaja. YIT:n missio on rakentaa, kehittää ja ylläpitää hyvää elinympäristöä ihmiselle. YIT tarjoaa teknisen infrastruktuurin investointi- ja kunnossapitopalveluita kiinteistö- ja rakennusallalle, teollisuuteen ja tietoliikenteeseen. Konsernin palvelut kattavat kaikilla toimintasektoreilla hankkeiden koko elinkaaren. YIT:n päämarkkina-alueita ovat Pohjoismaat, Baltian maat ja Venäjä.

/23/



Kuva 1 liikevaihdon kehitys Strateginen tavoitetaso: kasvu 10 % vuodessa

YIT:n osake on noteerattu Helsingin Pörssissä 4.9.1995 lähtien. Vuonna 2004 YIT:n liikevaihto oli 3,0 mrd. euroa ja liikevoitto 135 milj. euroa. YIT-konsernin henkilöstön määrä vuoden 2004 lopussa oli 22 000. /23/

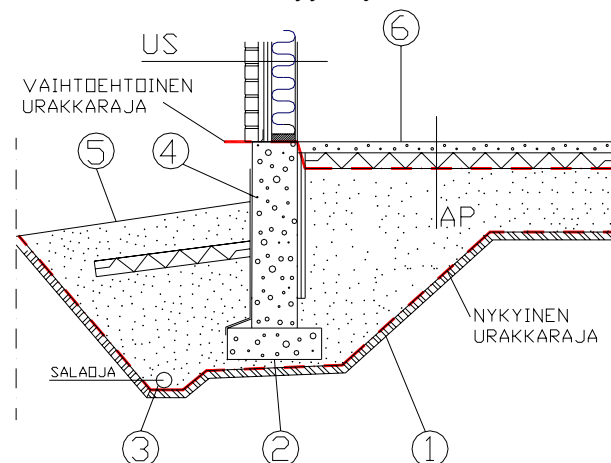


Kuva 2 YIT:n strateginen polku

YIT-konsernin liiketoiminta on jaettu kolmeen toimialaan: Kiinteistötekniiset palvelut, Rakentamispalvelut ja Teollisuus- ja verkkopalvelut. Kuvasta 1 ja 2 selviävät YIT:n toimialat ja strateginen kehitys rakentajasta palveluyritykseksi. /23/

Tutkintotyön toimeksiantaja on edellä esitelty YIT:n infrapalvelut, Tampere. Tutkintotyön aiheena on maarakennustöiden kokonaistaloudellisen urakkarajan määrittäminen talonrakennushankkeessa. Työssä kartoitetaan YIT:n infrapalveluiden ja talonrakennusosaston päällekkäisyyksiä työmaan alkuvaiheissa. Työssä vertaillaan kahden erilaisen urakkarajan kokonaistaloudellisia vaikutuksia.

Kuvassa 3 on esitetty yleensä käytetyn urakkarajauksen ja vaihtoehtoisen urakkarajauksen sijainnit. Työvaiheet, jotka liittyvät perustuksiin eli paikalla valettaviin rakenteisiin tuovat nykyisellä urakkarajauksella toteutettuna odotuksia ja päällekkäisyyksiä. Kuvan 3 ja taulukon 1 avulla pystymme havaitsemaan, kuinka urakoitsijat joutuvat odottamaan työvaiheiden välillä seuraavaa omaa työvaihetta. Taulukon 1 tarkastelu on tehty nykyisellä urakkarajauksella. Tällainen töiden vuorottelu luo odotuksia, erimielisyyttä ja vaikeuksia töiden järjestelyissä.



Taulukko 1 Työnjako

VAIHE	TEKIJÄ
1	maarakennus
2	talonrakennus
3	maarakennus
4	talonrakennus
5	maarakennus
6	talonrakennus

Kuva 3 Urakkarajan havainnepiirustus

Haastattelujen rooli tässä työssä korostui muita tiedon hankintakeinoja suuremmaksi. Jälkilaskentatietoja ei perustuksiin liittyen näiltä työmailta kerätty. Tästä syystä niitä ei myöskään pystytty tässä työssä hyödyntämään.

Valitsimme työtä valvovien henkilöiden kanssa esimerkkityömaiksi kaksi työhön sopivaa kerrostalotyömaata aivan Tampereen keskustan alueelta. Tutkintotyössä esitellään esimerkkityömaina Tampellan alueella sijaitseva Kiinteistö Oy Willa Violan ja Tullintorin läheisyyteen sijoittuva KOy Pendolinon työmaa. Kyseisillä työmailla YIT talonrakennus toteutti talonrakennusurakan ja YIT infrapalvelut maara-

kennusurakan. Näiden työmaiden myötä sain otollisen mahdollisuuden kerätä tietoja urakkarajan siirron vaikutuksista.

Kumpikin työmaa oli toteutusmuodoltaan grynderirakentamista. Grynderirakentamisessa eli perustajarakentamisessa rakennusliike perustaa yksin taikka yhdessä muiden perustajien kanssa asunto- tai kiinteistöyhtiön, hankkii maa-alueen yhtiölle rakennettavaa rakennusta varten sekä käyttää perustamansa yhtiön määräämisvaltaa rakennusaikana.

## 2 TUTKIMUKSEN KUVAUS

YIT:n halusi kerätä kokemuksia ja toteutettujen hankkeiden myötä heränneitä mielipiteitä urakkarajojen siirrosta. Haastattelut valikoitui tutkimusmenetelmäksi jo hyvin alku vaiheessa. Tutkimuksen aloitin joulukuussa 2005 kuvaamalla Willa Violan työmaan perustusten valutoita. Itse haastattelut lähtivät käyntiin tammikuun 2006 puolella.

### 2.1 Tavoitteet

Tavoitteena on saada aikaan selkeä kuva urakkarajan vaikutuksesta työmaalla suoritettaviin tehtäviin ja niissä käytettäviin resursseihin. On tärkeää saada eri osapuolien mielipiteitä ja näkökantoja esiin. Tavoitteena on tuottaa raportti, josta selviää urakkarajan vaikutus kokonaistaloudellisuuden saavuttamisessa. Pyrkimyksenä on esiintuoda työ- ja toimintamalleja, jotka edesauttavat kehittämään joustavaa yhteistoimintaa. Tarkoituksena on selvittää haastattelujen, määrälaskentatietojen, jälkilaskentatietojen ja Rakennustuotanto korttein eli Ratu-korttien avulla hyviä ja huonoja puolia eri urakkarajavaihtoehdoissa.

Tiedon hankinnassa perusideana on saada haastattelujen avulla tietoon työmailla käytetyt resurssitiedot, mahdolliset odotukset, konfliktitilanteet ja muut asiasta heränneet mielipiteet. Esimerkkityömaita työssä on kaksi kappaletta, jotta pystyttäisiin vertailemaan paremmin resurssin käyttötarpeita ja saamaan enemmän mielipiteitä alan ammattilaisilta.



Jotta kahden erilaisen urakkarajan todelliset resurssit ja niiden eroavaisuudet saataisiin selville, on myös vaihtoehtoisen urakkarajan resurssitarpeet saatava selville. Tämän takia pyrin saamaan vertailutietoja resurssi tarpeista Raturkorteista, aikatauluista ja määrälaskenta tiedoista.

## 2.2 Tarkasteluajankohdan rajaus

Jotta pystyttäisiin tarkastelemaan realistisesti urakkarajan siirron tuomia vaikutuksia resursseihin, tulee tarkasteluväli asettaa kohdekohtaisesti oikein.

Yhteisessä palaverissa maan- ja talonrakennuksen vastaavien mestareiden ja Maarit Sääksen kanssa päädyimme rajaamaan tarkastelukohdan urakkasopimuksen kirjoittamisesta paikalla valettavien rakenteiden valmistumiseen asti. Pidsimme tarkasteluajankohdaksi tästä kohdekohtaisesti siten, että tarkasteltava aikaväli asettui työmaalla järkevään kohtaan. Tällä tavoin saimme paremmin päällekkäisyyksiä sisältävän ajan resurssit esiin ja vertailtaviksi.

Willa Violan resurssi tarkastelussa haimme ajankohtaa, jolloin ulkopuoliset täytöt olisivat valmiina. Koska elementtiasentaminen alkoi suoraan kellarikerroksen anturoiden päältä, oli otettava huomioon, että ulkopuolisia täyttöjä ei pystytty tekemään ennen kuin seinäelementit ja holvi oli saatu valettua. Elementtien jäykistäminen tulee työmaalla ongelmaksi silloin kun lattia ei ole vielä valmis. Minne tukea seinien vinotuet, kun niitä ei voi pultata lattiaan kiinni? Koska muut työt nitoutuvat lattiavaluihin oleellisesti, oli luontevaa päättää tarkastelu tällä työmaalla lattiavalujen alkamiseen. Lattiavalut kuuluvat perinteisessä urakkarajauksessa talonrakennukselle.

Pendoliinon työmaalla tilanne oli hyvin samankaltainen. Tällä työmaalla tarkastelua ei rajattu varsinaisesti mihinkään työvaiheeseen. Resurssitarkastelun rajaus suoritettiin lähinnä ulkopuolisten täyttöjen ihanne olosuhteissa mahdolliseen valmistumiseen. Ulkopuoliset täytöt oletettiin olevan valmiita helmikuussa, joten resurssitarkastelu päättyi myös silloin.

## 2.3 Tutkimusmenetelmät

Kokonaiskuvan hahmottamiseksi mietin aluksi, miten urakkarajan siirtäminen vaikuttaisi työmaa oloihin, toimitapoihin ja aikatauluihin. Tämän pohjalta tein kysy-

mykset, joihin halusin vastauksia työmaamestareilta sekä maarakennuspuolelta että talonrakennuspuoleltakin. Liitteessä 1 on lista kysymyksistä, joita kysyin työmaiden vastaavilta mestareilta.

Haastattelin Pendoliinon työmaan maarakennuksen vastaavaa työnjohtajaa Pasi Mäkistä, talonrakennuksen vastaavaa työnjohtajaa Asko Irriä, työmaainsinööri Harri Järvistä ja mittamies Arvo Ahoa. Työnjohtaja Hannu Piispaselta sain perustuvaiheen valokuvia.

Willa Violan työmaalla haastattelin maarakennuksen vastaavaa työnjohtajaa Jari Luomaa, talonrakennuksen vastaavaa työnjohtajaa Antti Ansamia ja työmaainsinööri Timo Mäkeläistä. Näiden lisäksi haastattelin YIT:n laatuinsinööri Maarit Sääkseä, vastaavaa työnjohtaja Tero Honkamäkeä ja NCC:n talonrakennuksen vastaavaa mestaria Kimmo Arvolaa.

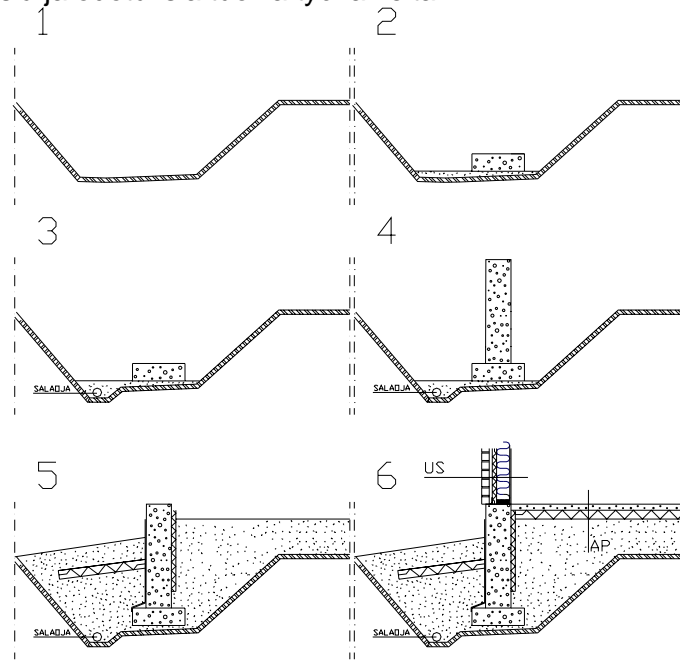
Haastatteluissa pyrin selvittämään, millaisia hyötyjä ja haittoja havaitaan nykyisillä urakkarajoilla ja mitä eroa tulisi työntekoon, sujuvuuteen ja resursseihin, jos urakkaraja olisi toinen. Vertailussa tarkoituksena on selvittää maarakennus eli infra-palveluiden ja talonrakennuspuolen yhteistyö, toimintatavat ja niiden eroavaisuudet.

Haastattelujen pohjalta tein resurssiaikataulun toteutuneista resursseista. Esimerkkityömaiden käyttämät resurssitiedot sain haastattelujen ja työmaapäiväkirjojen avulla. Vaihtoehtoisen urakkarajan resurssitarpeet arvioitiin vastaavien työnjohtajien toimesta lähinnä kokemusperäisinä. Tämän takia pidin tarpeellisena tutkia ja vertailla vaihtoehtoisen urakkarajan resurssitarpeet myös Ratu-korttien, aikataulujen ja määrälaskenta tietojen avulla. Kun henkilökohtaiset haastattelut oli suoritettu, teimme Maarit Sääksen, talon- ja maarakennuksen vastaavien mestareiden kanssa yhteispalaverin työmaakohtaisesti. Näissä palavereissa kävimme läpi urakkarajan sijainnin, resurssien oikeellisuuden työmaan toimivuuden ja käytännön järjestelyt vertailtavalla urakkarajauksella.

Näitä eritavalla kerättyjä resurssitietoja vertailin toisiinsa ja hain selityksiä esiintyneille poikkeamille. Tutustuin aihetta käsittelevään kirjallisuuteen. Eräs käyttämäni hyvistä lähteistä on Rakennusteollisuuden julkaisu ”Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtävä suunnittelulla ja laatupiirityöskentelyn avulla”.

### 3 ERI URAKKARAJAVAIHTOEHTOJEN ESITTELY

Kummassakin vertailukohteessa urakkarajaan kuului ”puhtaita maarakennustöitä”. Toisin sanoen maarakennus sisälsi maiden kaivua, siirtoa ja täyttöä. Kuvas- ta 4 ja taulukosta 1 selviää nykyisellä urakkarajalla toimittaessa eri urakoitsijoiden työvaiheet perustustyömaalla. Siitä ilmenee myös joitain työmaan päällekkäisyyksiä ja odotuksia tuovia työvaiheita.



Taulukko 1 Työnjako

VAIHE	TEKIJÄ
1	maarakennus
2	talonrakennus
3	maarakennus
4	talonrakennus
5	maarakennus
6	talonrakennus

Kuva 4 Havainnollistaa perustusten rakentamiseen liittyviä päällekkäisyyksiä

Perustusten rakentamisen päätyövaiheet ovat seuraavat:

1. Maarakennustyöt ovat käynnissä. Tähän vaiheeseen mennessä työmaalla ei ole ollut muita kuin maarakennusmiehiä. Tämän vuoksi päällekkäisyyksiä eri urakoitsijoiden kesken ei ole tullut.
2. Talonrakennusosasto rakentaa muotit ja valaa anturat. Tällä välin infrapalvelut odottavat vuoroaan tai käyttäa aikaa muihin tehtäviin.
3. Tässä vaiheessa infrapalvelut kaivaa ja asentaa salaojaputket. Tämän jälkeen se odottaa valujen valmistumista. Talonrakennusosasto odottaa tai tekee kohdan 4 muotti- ja valutöitä.
4. Talonrakennusosasto tekee perustuksiin liittyviä muotti- ja valutöitä.
5. Kun Sokkeli on valmis, pääsee infrapalvelut ulko- ja sisäpuolisiin täyttötöihin. Talon ulkopuolisten rousteristeiden asennus kuulu infrapalveluille. Kohdan 5 aikana talonrakennusosasto odottaa.

6. Kun täytöt on tehty, pääsee talonrakennusosasto jatkamaan lattioiden lämmöneristystä ja valuja.

### 3.1 Toteutettu urakkarajaus esimerkkityömailla

Urakkarajaukset olivat hyvin samankaltaiset kummassakin esimerkkityömaassa. Jäljempänä on esitelty urakkarajaukset tarjouksien perusteella. Nämä urakkarajaan kuuluvat työt selviävät myös liitteinä 2 ja 3 olevista tarjousasiakirjoista.

**Willa Violan** maarakennusurakan kokonaishintaan sisältyi

- maan ja anturoiden kaivutyöt
- louhinta
- tärinämittaus
- perustusten alus- ja vierustäyttö
- perusmuurin vierustäyttö
- salaojakerros
- pihan rakennekerrokset
- salaojat kaivoineen
- radon putkitus.

Kokonaishintaan ei sisältynyt

- ulkopuolisia viemäreitä
- epäpuhtaiden maiden
- jätteiden käsittelyä
- kaatopaikkamaksuja
- katselmuksia
- tärinäherkkien laitteiden tärinävaimennuksia
- mahdollista perustusten alentamista tai tukemista
- lämmöneristeiden hankintaa ja asennusta
- mahdollisten olemassa olevien kaapeleiden ym. johtolinjojen työnaikaista tuentaa eikä siirtoa
- talvilisätöitä
- betoniholvin päälle tulevia rakenteita
- katualueen vuokria
- vesien pumppausta.

**Pendoliinon** maarakennusurakan kokonaishintaan sisältyvät

- nykyisen ajoluiskarakenteiden purku
- maan yleiskaivu
- massanvaihdon kaivu- ja täyttötöyt
- anturamonttujen kaivutyöt
- ulkopuolen viemäreiden kaivu- ja täyttötöyt
- perustusten alus- ja vierustäyttö
- perusmuurin vierustäyttö
- lattian alapuolen salaojakerros
- pihan rakenne kerrokset
- pintausta kivituhkalla
- salaojat, kaivot, radon putkisto
- ulkopuoliset viemärit kaivoineen
- nosturien pohjat
- koppien pohjien teko
- koppien johtovetojen vaatimat kaivu ja täyttötöyt ilman putkituksia
- kaapeliojan kaivu- ja täyttötöyt
- kaapeleiden suojaputkien hankinta ja asennus.

## Laskutyönä maarakennus toteutti

- tukiseinät
- nykyisen pysäköintihallin mahdollinen perustusten jatkamisen
- mahdollisen louhinnan
- talvilisätyöt.

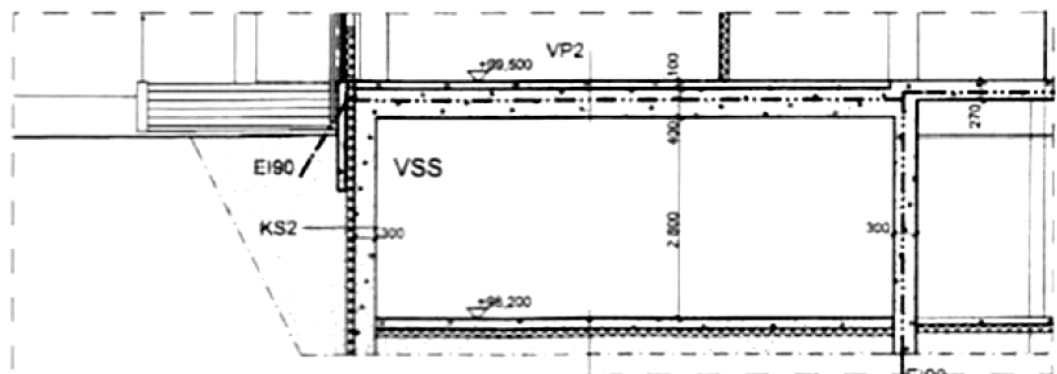
### 3.2 Vaihtoehtoinen urakkarajaus

Vertailtava urakka on vähän edellistä urakkaa laajempi. Maarakennuspuolen urakkaan kuuluisi edellisten töiden lisäksi paikallavalutyöt. Paikallavalutyöt sisältävät anturat, hissipohjat, hissikuilujen nostot, sokkelit, väestönsuojat ynnä muut työt siinä laajuudessa kuin ne on suunniteltu tehtäväksi paikalla valaen. Tuolloin talonrakennus pystyisi aloittamaan työt elementtien asentamisesta ja mahdollisia päällekkäisyyksiä tulisi vähemmän. Myös tapauskohtaisesti ulkopuolisten viemäreiden kuuluminen maarakennusurakkaan olisi järkevää.



Kuva 5 Pendolinon väestönsuojan laatta valettuna

Jos väestönsuoja olisi tarkoitus tehdä paikalla valaen, voisi se kuulunut maarakennuksen urakkaan (kuva 5). Jos urakkaraja olisi ollut tällä työmaalla ylempänä, olisi urakkarajaan kuulunut väestönsuojat, muuratut pakokuilut, anturat ja hissikuilun pohjat (kuva 6). Hissikuilut rakennettiin elementtirakenteisina. Ulkopuolisten eristeiden asennus oli aliurakkana joten sitä ei otettu huomioon resurssitarkastelussa.



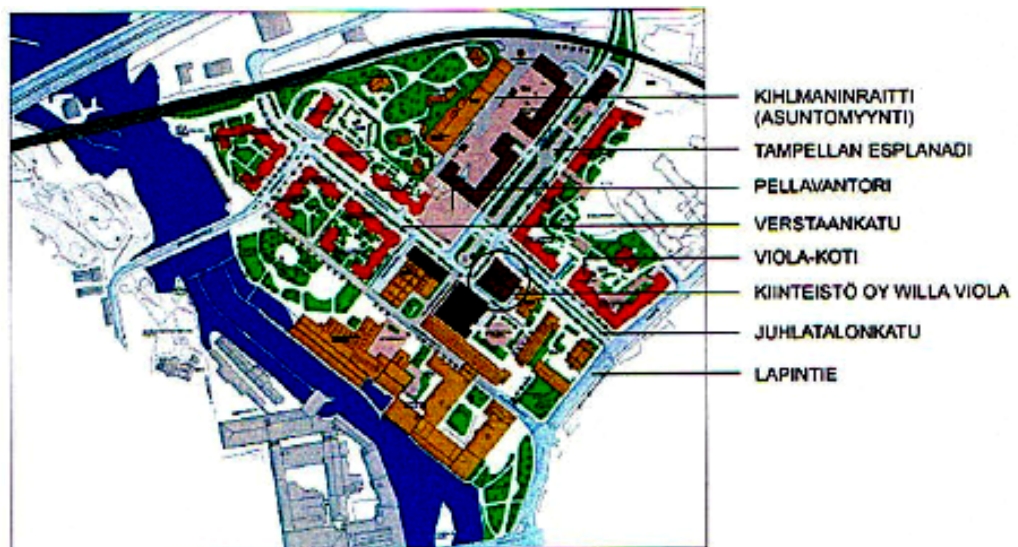
Kuva 6 Väestönsuojan leikkaus

## 4 ESIMERKKITYÖMAIDEN ESITTELYT

Tutustuin kahteen Tampereen keskustan alueella sijaitsevaan talonrakennus kohteeseen KOy Pendolinoon ja Kiinteistö Oy Willa Violaan. Kumpikin rakennushanke toteutettiin kokonaisurakkana. Työmaat olivat urakkamuodoltaan perustaja- eli Grynderirakentamista. Kummassakin työmaassa pääurakoitsijana toimi YIT talonrakennus ja maarakennustöistä vastasi YIT infrapalvelut. Rakennustyöt kummallakin työmaalla päästiin aloittamaan syksyllä 2005.

### 4.1 Willa Viola

Kiinteistö Oy Willa Violan Työmaa sijaitsee Tampereen keskustassa Tampellan alueella (kuva 7). Tontti on kooltaan 1738,50 m<sup>2</sup>. Sille rakennetaan kuusikerroksinen asuin- ja palvelutalo. Kokonaiskerrosalaa rakennukseen tulee 5059 m<sup>2</sup> ja asuinhuoneistoalaa 2769 m<sup>2</sup>.



Kuva 7 Kiinteistö Oy Willa Violan rakennustyömaa Kanta-Tampellan alueella

Valmistuvasta talosta tulee palvelutalo kolmanteen kerrokseen asti. Kiinteistö Oy Willa Viola monipuolistaa tamperelaisten ikäihmisten palvelujen kirjoa merkittävästi ja hyvällä tavalla. Kolmannesta kerroksesta ylöspäin talossa sijaitsee asuntoja vanhemmille ihmisille. Alimmaiseen kerrokseen rakennetaan pysäköintihalli, sosiaalityötiloja ja väestönsuoja asukkaille. Parkkipaikkoja pysäköintihalliin tulee 13 kap-

paletta. Kuvista 8 ja 9 näemme arkkitehdin suunnittelemaa julkisivukuvia kohteesta.



Kuva 8 Julkisivukuva Willa Viola Oy

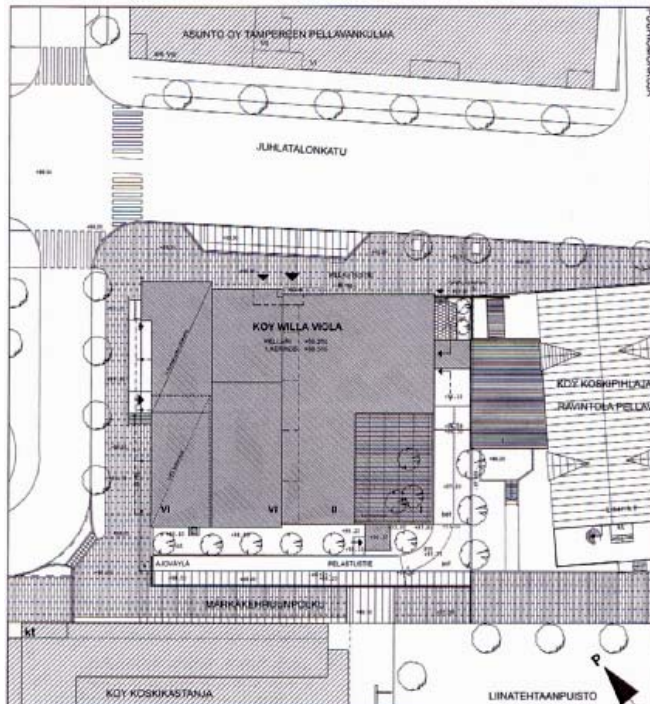
Työt aloitettiin syyskuun lopussa 2005 ja rakennus valmistuu alkuvuodesta 2007. Maarakennustyöt kestivät lokakuusta 2005 tammikuun 2006 puoliväliin. Vuoden 2005 loppuun mennessä lähes kaikki asunnot kiinteistöstä oli saatu myytyä.



Kuvat 9 Willa Violan julkisivut eri ilmansuuntiin

Vastaavana työnjohtajana tällä työmaalla toimi maarakennustöissä Jari Luoma ja talopuolella vastaavana työnjohtajana Antti Ansami ja työmaainsinöörinä Timo Mäkeläinen.





Kuva 10 Willa Violan asemapiirros

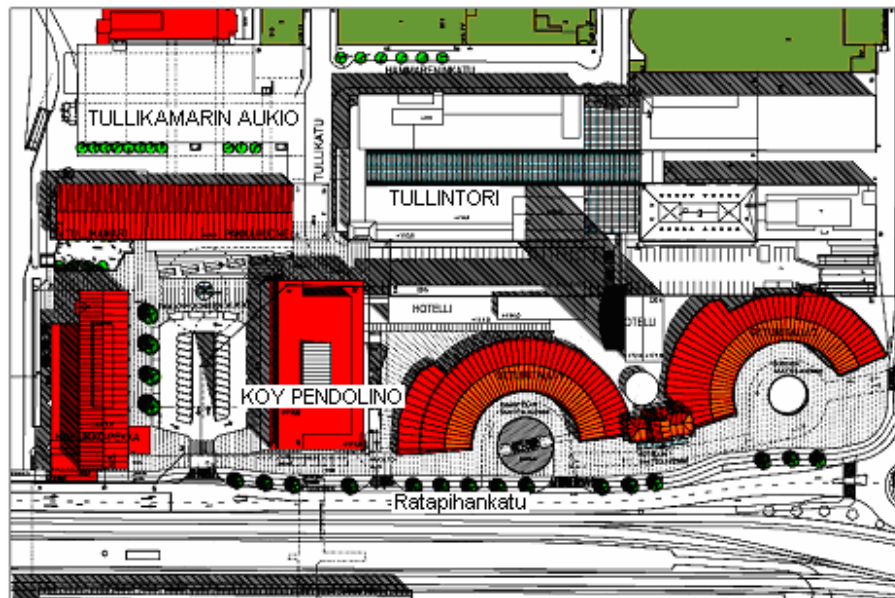
Kuvassa 10 on Willa Violan alueen asemapiirros. Rakennuksen perustaminen tapahtuu kalliolle. Tästä johtuen urakkaan kuuluu myös louhintaa. Koska työmaa sijaitsee Tampereen kaupungin keskustassa, myös tärinöiden huomioon ottaminen kuului tärkeänä osana urakkaan. Työmaa rajoittuu kolmelta sivulta tiehen se hankaloittaa varastointia ja työmaalla liikkumista kuten kuvista 11 ja 12 voimme havaita.



Kuvat 11 ja 12 Työmaan sijainti suhteessa tiehen

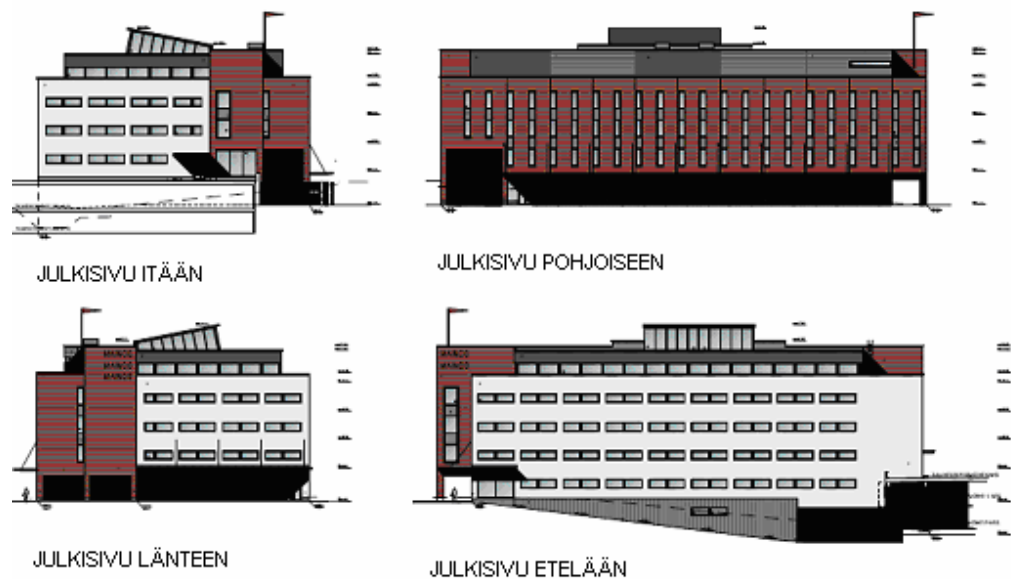
## 4.2 Pendoliino

Toisena esimerkkityömaana oli Pendoliinon työmaa joka sijaitsee Tullikamarinaukiolla. Vastaavana työnjohtajana tällä työmaalla toimi maarakennustöissä Pasi Mäkinen ja talopuolen vastaavana työnjohtajana Asko Irri ja työmaainsinöörinä Harri Järvinen.



Kuva 13 Pendoliinon asemapiirros

Tontti on 2294 m<sup>2</sup>. Tälle tontille rakennettavaan viisi kerroksiseen rakennukseen tulee toimistoja ja liikehuoneistoja. Kokonaiskerrosala tulee olemaan 9 280 m<sup>2</sup> ja tilavuus 41 660 m<sup>3</sup>. Esimerkiksi Ramboll Finland Oy muuttaa tähän valmistuvaan rakennukseen.



Kuva 14 Julkisivut Pendoliinosta

Rakentaminen aloitettiin maarakennustöillä syyskuun puolella välissä 2005. Luovutus on suunniteltu tapahtuvan maaliskuun alkuun mennessä 2007. Maarakennustyöt olivat lopputäyttöjä vaille valmiina helmikuussa 2006. Maarakennusurakan luovutus on suunniteltu olevan heinäkuun lopussa 2006.



Kuvat 15 ja 16 Pendoliinon työmaan massojen vaihtoa

Kuten on tavanomaista kaupunkialueella, rakennetaan tässäkin tontilla rakennus aivan kiinni rajaan. Rakennustyömaalta löytyi pilaantunutta maata. Tämän takia jouduttiin tekemään massanvaihto, jossa 15 000 m<sup>3</sup> pilaantunutta maata ajettiin pois työmaalta. Kuvassa 15 ja 16 on massanvaihto käynnissä. Kuvassa 17 ja 18 on puolestaan Pendoliinon työmaan anturoiden muottityö käynnissä. Näistä kuvista näemme kuinka työmaan sijoittuminen keskustan alueelle rautatien läheisyyteen.



Kuva 17 ja 18 Pendoliinon perustukset ja olemassa olevan rakenteen huomioiminen

## 5 URAKKARAJAN VAIKUTUS

Tähän lukuun olen kerännyt haastatteluissa ja kirjallisuudessa esiin tulleita urakkarajaan ja yhteistyöhön yhteisellä työmaalla liittyviä asioita. Haastattelujen pohjalta muodostuva mielikuva urakkarajan siirrosta oli hyvin positiivinen. Kielteisiä asioita urakkarajan siirrosta ei juuri ilmennyt.

### 5.1 Suunnittelu

Hyvä suunnittelu on keskeisessä asemassa pyrittäessä turvalliseen ja terveeseen rakentamiseen. Eri osa-alueiden työn aikataulullinen yhteensovittaminen on hyvin tärkeää. Selkeät urakkarajat helpottavat urakkalaskentaa ja toteutusta. Urakkarajan sopiva paikka hahmotetaan jo rakennesuunnittelu vaiheessa. Lausahdus ”Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty” pitää tässäkin paikkansa.

Tehtäväsuunnitelma kokoaa yhteen tehtävälle asetetut tavoitteet ja keinot, joilla ne saavutetaan. Palautepalaverissa luodaan mahdollisuudet uusien yhteistyöprojektien onnistumiselle. Aliurakatyön tehtäväsuunnitelma laaditaan kahdessa vaiheessa: Ensimmäisessä vaiheessa määritetään aliurakan kustannus- ja tuotantotavoitteet sekä selvitetään työn laatuvaatimukset. Toisessa vaiheessa etsitään tavoitteet ja vaatimukset toteuttava toiminta- ja työskentelytapa, jonka perusteella määritetään kohdekohtaiset urakkaehdot. /4, s. 8/

YSE 1998:n 4 §:n mukaan pääurakoitsija vastaa työmaan johtovelvollisuuksista. Johtovelvollisuuksiin kuuluvat muun muassa työmaan aikataulun laatiminen, suunnitelmista huolehtiminen, töiden järjestely ja yhteen sovittaminen. /5, s. 91/

Jos talonrakennus urakkaan kuuluu suunnittelun ohjaus ja hallinta, vastuu suunnitelmista ei siirry maarakennukselle, vaikka urakkarajaa siirrettäisiinkin ylemmäs. Suunnitelmien asianmukainen hoitaminen voidaan toteuttaa epäilemättä myös urakkarajan ollessa ylempänä. Toisaalta vaaditaan maarakennuksen tuntemusta, jotta voidaan suunnitella maarakennus- ja perustusratkaisut urakkarajan kannalta järkeväksi.

Työn aikana tiedonkulku on ensiarvoisen tärkeää. Työt tulee tehdä tietyssä järjestyksessä, eikä kaikki aina suju suunnitelmien mukaan. Joustava sopiminen työn aikana hyödyttää kumpaakin osapuolta. Onnistunut lopputulos on sekä tekijän että teettäjän etu.

Kireä aikataulu tuo ongelmia ja pakollisia päällekkäisyyksiä työmaalle. Jos turhia päällekkäisyyksiä voitaisiin vähentää tai jopa poistaa muutoksia tekemällä, olisi vaiva sen arvoista ja uudistukset tervetulleita työmaalle. Odotteluja ja tyhjäkäyntiä ei näillä esimerkkityömailla ole suurissa määrin ilmennyt. Se on minimoitu ennakkoivalla suunnittelulla ja järjestelyillä.

## 5.2 Tarjous ja sopiminen

Urakoitsijan on suoritettava tarjouslaskenta itsenäisesti ja toisista urakoitsijoista riippumatta. Urakoitsijat eivät saa keskenään sopia annettavista hinnoista tai tarjousten muista ehdoista. Urakkakilpailussa tavanomaisten työyhteisöliittymien perustaminen on sallittua kartelliellon estämättä. /5, s. 62/

Täytyy muistaa, että maarakennusurakoitsijaa valittaessa myös YIT:n sisällä on kyseessä normaali kilpailutilanne, jolloin noudatetaan normaaleja kilpailuttamissääntöjä ja yleisiä sopimusehtoja YSE 98. Muissa kuin julkisissa hankinnoissa urakoitsija ja rakennuttaja voivat tarjouskilpailun aikana vapaasti neuvotella tarjouksen tekemiseen liittyvistä kysymyksistä ja esim. tarjoukseen sisältöön liittyvissä epäselvyyksistä, jollei tämä ole jonkin osapuolia velvoittavan säännösten, kuten Rakennusalan urakkakilpailun periaatteiden YSE 1998:n vastaista. /5, s. 63/

Julkiset hankinnat vaativat hyvät esitutkimukset ja suunnitelmat, jotta määrät voidaan ennakoita. Julkisissa hankinnoissa työehdoista ei voi neuvotella eikä tarjoukseen ole suotavaa laittaa ehtoja. Määriä ei tuolloin aina pystytä sitomaan järkevästi. Tämän takia riski joudutaan hinnoittelemaan ja lisäämään tarjoushintaan. Riskien hinnoittelu lisää jossain määrin epävarmuutta ja nostaa suotta tarjousten hintoja.

Muun muassa paikkakunnalliset eroavaisuudet koetaan hankaliksi ja päänvaivaa tuottaviksi. Ne tulee ottaa huomioon suunniteltaessa ja sopiessa työtä. Tällaisia eroavaisuuksia ovat esimerkiksi erilaisten liittymien sijainti ja teko. Työmaiden eroavuuksien huomioonottaminen helpottuisi jos ne pystyttäisiin huomioimaan jo

urakkarajoja mietittäessä ja sopiessa. Vanhojen riita ja erimielisyys tapausten käyttö oppimistarkoituksena olisi järkevää. Yhteistyö tulisi olla toimivaa sekä urakkarajoja ja -sopimuksia sopivien tahojen kuten myös yhteisellä työmaalla toimivien eri tahojen kesken.

Urakkakilpailun puhtautta ja sopimusten yksityiskohtaista sopimista perään kuultettiin myös haastatteluissa. Työmaalla yhteistyö ja toimivuus perustuu keskinäiseen luottamukseen. Jos sopimus on tehty selkeästi ja seikkaperäisesti, eikä toimissa ole toimittu epärehellisesti ja salailen. Ovat sopimusasiakirjat tuolloin lähtökohdiltaan riittävät luomaan työmaalle mahdollisuuden hyvään yhteistyöhön.

Tästä johtuen on yhteistyön toimittava kahdella eri tasolla. Organisaation johto on toimittava tarjouskilpailuvaiheessa avoimesti, selkeästi ja yhteistyötä tavoitellen. Toisaalta työmaalla on kyettävä ottamaan huomioon toinen urakoitsija valinnoissaan ja tehtävissään.

Rakennusurakkasopimuksella määritellään tilaajan ja urakoitsijan vastuut, velvollisuudet ja oikeudet. Sen perusteella, mitä sopimuksessa on sovittu urakoitsijan suoritusvelvollisuuden laajuudesta, urakkahinnan maksuperusteista ja millaiset sopimussuhteet ovat tilaajan, urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden välillä, määrittäyty kulloinkin kysymyksessä olevan urakan urakkamuoto. /5, s. 41/

Rakennusurakkasopimus käsittää lukuisia toisiinsa liittyviä ja toisiaan täydentäviä asiakirjoja. Urakkasopimus ja siihen liitetyt yleiset sopimusehdot, urakkaohjelma, tarjouspyyntö, työselitykset, sopimuspiirustukset, tarjous, laatumääritykset, neuvottelumuistiot ynnä muut sellaiset mahdolliset asiakirjat muodostavat sopimuskokonaisuuden, joka määrää osapuolten suoritusvelvollisuudet. /5, s. 167/

YSE 1998:n luvun 1 13 §:n kohdasta selviää sopimusasiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys joka on /5, s. 316/

1. kaupalliset asiakirjat
2. urakkasopimus
3. YSE 98
4. tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset
5. urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot
6. urakkarajaliite
7. tarjous

8. määrä- ja mittaluettelo
9. muutostöiden yksikköhintaluettelo
10. tekniset asiakirjat
11. työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset
12. sopimuspiirustukset
13. yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset.

Rakennushankkeen käynnistyessä työmaa saa taloudelliseksi tavoitteeksi kustannusarviosta laaditun tavoitebudjetin. Ajallisena tavoitteena on urakkasopimuksen mukainen urakka-ajan ja välitavoitteet toteuttava yleisaikataulu. Sopimuksen teknisissä asiakirjoissa kuvataan suoritus ja sen laatuvaatimukset. /4, s. 8 / Urakoitsijoiden työsuorituksen rajat määritellään urakkarajaliitteessä. Kaupalliset ehdot määritellään urakkarajaohjelmassa. /8, s. 5 / Urakkarajaliite kuvaa työmaan hallintojärjestelyt, yhteistoimintavelvoitteet, yleiset järjestelyt ja palvelut. Se täsmentää vastaanottomenettelyä ja käyttöönottoon liittyviä tehtäviä, yksilöi eri urakoitsijoiden urakkarajat, jotka eivät ilmene piirustuksista ja selostuksista.

Urakkarajaliitteitä on aina tehty ja käytetty urakkaa sopiessa. YIT:n sisäisissä hankkeissa ne ovat ehkä normaalia suppeampia ja rajoittuvat lähinnä käytännön toimenpiteiden jakamiseen. Toisaalta urakkarajaus voi olla esitetty urakkarajaliitteessä, rastiruutuun tyyllisenä listauksena tai se voi sisältyä myös neuvottelupöytäkirjaan.

”Katetta ei lasketa katteelle” lausahdus tarkoittaa, että YIT ei lisää katetta talon sisällä tehtyyn urakkaan, johon kate on jo kertaalleen laskettu. Kuten näissä esimerkkikohteissa talonrakennus ei lisää katetta saman yrityksen tekemille maarakennustöille. Infrapalvelut on tuolloin lisännyt oman katteensa jo talonrakennukselle lähettämäänsä laskuun. Tällainen kilpailuetua parantava vaikutus saavutetaan kun samassa yrityksessä on monien erilaisten palveluiden tarjonta mahdollisuus. Tästä periaatteesta on lähtöisin YIT:n mainos lausahdus: ”Tehdään se yhdessä.”

**Tehdään se yhdessä.**



Kuva 19 YIT:n logo ja iskulause

Toisaalta tulosjohtamiskulttuuri ruokkii oman edun tavoittelua, joka aiheuttaa ristiriitaisuutta ”katetta ei lasketa katteelle” ajatuksen kanssa. Tulosjohtamiskulttuurissa oman katteen maksimointi on usein pääsijalla. Tämä on osoittautunut joskus lyhytnäköiseksi. Kilpailukyky voisi olla parempi, jos toimittaisiin sopivassa määrin samaan pussiin.

### 5.3 Rakentaminen

Rakennushankkeen onnistunut toteuttaminen edellyttää hankkeeseen osallistuvien tahojen hyvää yhteistyötä. Yhteistyön lähtökohtana on että osapuolet noudattavat niin sanottua hyvää rakennuttamis- ja urakointitapaa ja alalla yleisesti noudatettavia periaatteita. /11, s. 6/

Työnaikaisen yhteistyön kannalta on tärkeää että urakkasopimusta solmittaessa on pyrittävä noudattamaan seuraavia periaatteita. /11, s. 6/

- Urakka-asiakirjat on laadittu selkeiksi ja yksikäsitteisiksi.
- Poiketessa alan yleisistä käytännöistä tämä tapahtuu vain perustellusta syystä ja poikkeamiset osoitetaan selkeästi.
- Rakennustyöhön liittyvät riskit jaetaan osapuolten kesken kohtuullisesti ottaen huomioon osapuolten tehtävät, asiantuntemus ja vaikutusmahdollisuudet.
- Urakkasopimukseen ei sisällytetä kohtuuttomia ehtoja, tarpeettomia riskitekiäjiä eikä piiloriskejä.
- Osapuolet toimivat toisiaan kohtaan lojaalisti ja huomatessaan toisen osapuolen tekemiä virheellisyyksiä, ilmoittava niistä.
- Kanssakäynti on avointa ja ammatillista.
- Kukin osapuoli vastaa velvollisuuksien täyttämisestä.
- Osapuolet pitävät kiinni omista oikeuksistaan asiallisesti.
- Osapuolet etsivät toistensa ongelmiin toimivia ratkaisuja.

Tuotannonohjauksella aliurakoitsijat pääsevät tuotannollisten tekijöiden taloudelliseen, tehokkaaseen ja tarkoituksen mukaiseen käyttöön. Yksittäisessä urakassa tärkeintä on löytää ne keinot, joilla pysytään pääurakoitsijan aikataulu- ja laatuvaatimuksissa sekä omassa kustannustavoitteessa. Lisäksi on tärkeää, että pysytään toimimaan yhteistyössä pääurakoitsijan ja muiden urakoitsijoiden kanssa.

Aliurakoitsija voi käyttää omissa töissään edelleen toista aliurakoitsijaa, mutta työn ketjuttaminen vielä tästä eteenpäin on kielletty. Maarakennusurakoitsija voi



siis edelleen erottaa esim. paalutuksen tai louhinnan omiksi aliurakoiksi. Ketjutuskiellolla pyritään estämään harmaita markkinoita ja sitä, että pitkissä ketjuissa vastuu työn lopputuloksesta hämärtyy. /4, s. 23/



Kuva 20 ja 21 Willa Violan työmaan rajalliset työskentelytilat

Infrapalveluissa löytyy osaamista ja resursseja toteuttaa myös hankkeisiin kuuluvat paikallavalutyöt. Urakkarajamallilla johon kuuluu myös perustukset on toteutettu muutamia hankkeita, joten kokemusta tällä urakkarajalla toimimisesta löytyy. Esimerkiksi yliopiston kirjaston työmaalla YIT:n infrapalvelut toteuttaa maarakennusurakan johon kuuluu vaativia perustus- ja paikallavalutöitä.

Esimerkkityömaiden kaltaisilla YIT:n kerrostalotyömailla perustukset on tehnyt se jolta irronnut resursseja. Usein onkin neuvoteltu että infrapalvelut tekevät perustukset. Esimerkiksi hissikuilujen montut ovat yleensä kuuluneet maarakennuspuolen rakennettaviksi.

Ennakkoluuloja ja pelokkuutta urakkarajan siirtoa kohtaan ei juuri ilmennyt haastatteluissa kummaltakaan urakoitsijalla. Perustusten kuuluminen maarakennuspuolen urakkaan ei uskota vaikuttavan rakennettavan kohteen aikatauluun.

Jos Infrapalvelut toteuttaisi kaikki paikallavalutyöt ja urakkaraja nostettaisiin lähemmäs todellista pintaa, olisivat ulkopuoliset työt jo lähes valmiit. Tämä toisi työ- ja säilytystiloja nopeammin talonrakennuksen käyttöön ja vähentäisi näin tila-ahtautta jo muutenkin ahtailla rakennustyömailla. Väljemmät työtilat puolestaan liisäisivät työturvallisuutta ja sujuvampaa työntekoa. Myös päällekkäisten töiden osuus vähenisi.



Kuva 22 Willa Violan työmaalta elementtien asennus alkanut

Vaihtoehtoisella urakkarajauksella talonrakennuksen työnjohto olisi hyvä olla mukana jo hyvissä ajoin työmaalla. Suuria muutoksia nykyiseen käytäntöön ei koeta tarvittavan, jotta tiedon siirto rakennuksen alkuvaiheessa saadaan eteenpäin myös urakkarajan siirtyessä. Haastattelujen perusteella vastaavan työnjohtajan osallistuminen viikkopalaveriin ja yksittäiset työmaakäynnit perustusvaiheessa riittäisivät pitämään talonrakennuksen ajan tasalla työmaalla tapahtuvista asioista. Tällöin pystyttäisiin mahdollisimman hyvin ennakoimaan tilausten hoitaminen, talonrakennuksen tulo työmaalle ja taattaisiin suunnitelmien ajantasaisuus. Tärkeää on saada työmaan tapahtumista tieto siirtymään ajoissa pääurakoitsijalle.

Tällöin talonrakennusosasto pystyisi suunnittelemaan elementtien asennuksen ja muut perustustöistä jatkavat rakennustyövaiheet kohdekohtaisesti jo hyvissä ajoin ennen töiden aloitusta. Esimerkiksi elementtiasennuksen alkamisajankohta on erittäin tärkeä saada pysymään suunnitellussa ajankohdassa. Elementit on tilattava noin vuosi ennen asennusta. Jos elementtitehdas joutuu varastoimaan valmiita elementtejä sovittua aikaa pitempään, muodostuu siitä lisäkustannuksia.

Kun kaksi isoa urakoitsijaa työskennellee ahtaalla työmaalla, on se aina oma taiteen lajinsa. Tuottaa enemmän joustamis- ja suunnittelutarvetta kun työmaalla työskentelee kaksi urakoitsijaa. Rakennustarvikkeiden varastointi ja isojen koneiden liikuttelu helpottuisi jos rakennustyömaan alkuvaiheessa työmaalla toimisi vain yksi urakoitsija. Kaivinkoneiden työskentelyssä on hyvin tärkeää tehtävien oikea järjestys. Esimerkiksi sisäpuolisten viemärikaivantojen teko koneellisesti, on silkkä mahdottomuus elementtiasennuksen alettua kuva 22. Valmiiden antu-

roidenkaan yli ei ole suotavaa ajella. Talonrakennuksen on helppo aloittaa työt suoraan elementtiasennuksesta.

Sama havaittiin vertailtaessa esimerkkityömaiden työn sujuvuutta. Pendoliinon työmaalla rakennustyöt oli voitu toteuttaa joustavammin ja vähemmillä odotuksilla verrattuna Willa Violan työmaahan.



Kuva 23 Tila-ahtautta Willa Violan työmaalla. Elementtiasennus on alkanut.

Osasyynä saattaa olla Pendoliinon isompi tontti joka helpottaa työskentelyä. Willa Violalla rakennettava tontti on pinta-alaltaan 1 738,50 m<sup>2</sup> ja Pendoliinon tontti on pinta-alaltaan 2 294 m<sup>2</sup>. Willa Violan työmaa rajoittuu kolmelta rajalta tiehen ja neljänneltä viereiseen taloon. Pendoliinossa vastaavasti talo rakennetaan kiinni osiin rajoista. Työskentely rajojen tuntumassa oli helpompaa, koska tontti rajautuu piha ja kävelyväyliin, joita on pystynyt jossain tapauksessa hyödyntämään rakentamisen aikana.

Rakennuksen ulkopuoliset putkityöt olisi luonnollista siirtää kuulumaan infrapalveluiden urakkaan. Odotukset putkikaivantojen kaivamisen, asennuksen ja täytön välillä poistuisivat. Tuolloin putkitöihin liittyvät hankinnatkin olisivat helpommin keskitettävissä ja toteutettavissa. Tällaista joustavaa töiden jakamista on toteutettu joissain työkohteissa.

## 5.5 Riidat

Rakentamisessa on ennalta varauduttava toiminnan aiheuttamiin riitoihin. Tämä tapahtuu parhaiten suunnittelemalla toiminta niin hyvin ja laatimalla sopimukset niin selkeäksi, että mahdollisuudet riitaisuuksiin tulevat jo ennalta eliminoiduksi. Riitaan tarvitaan aina kaksi osapuolta. Tämän takia urakkarajan nostaminen vähentää riitatapauksien mahdollisuuksia.

Tavanomaiset riitaisuudet ja erimielisyydet rakennusurakassa syntyvät useimpien seuraavista asioista /10, s. 8/:

- lisä- ja muutostöistä ja niiden hinta- ja / tai aikavaikutukset
- puutteet suunnitelmissa, suunnitteluvirheet ja suunnitelmien saanti
- erilaiset vaatimukset eri asiakirjoissa
- todellisten olosuhteiden poikkeaminen ilmoitetusta tiedoista
- rakennuttajan hankinnat ja alistetut sivu-urakat sekä näiden aiheuttamat aputyöt
- sivu-urakoitsijan työn laatu ja viivästyminen
- urakkarajaepäselvyydet.

Esimerkkityömailla riitoja ja erimielisyyksiä on koettu syntyvän lähinnä töistä, jotka tulevat niin kalliiksi tai laajoiksi, että niitä ei kyseinen osapuoli enää ilman lisäselvittelyä suostu maksamaan. Hyvin usein pienet epäselvyytilanteet siis kuitataan maksamalla ne omasta pussista ja painetaan villaisella. Haastatteluissa esiin tulleita riidan aiheita olivat muun muassa talvityöt, lattian alustäytöt, elementtien tukeminen, katuliittymät ja tilapäisesti asennettavat suojaputket.

Rakennustyön aikana syntyvät erimielisyydet on pyrittävä ratkaisemaan mahdollisimman aikaisessa valheessa molempia osapuolia kohtuudella tyydyttävällä tavalla. Näin menetellen riitaisuudet eivät pääse häiritsemään töiden suorittamista. Jos osapuolten tulkinnat ja näkemykset kiistakysymyksistä käyvät siinä määrin ristiin, ettei sovinnolliseen ratkaisuun pääseminen ole näköpiirissä, on sopijapuolten toimittava siten, ettei ylimääräisiä kustannuksia ja vahinkoa pääse syntymään. Elleivät häiriöt johda sopimuksen purkamiseen, töiden käynnissäpito on riitatilanteista huolimatta turvattava. Kun asianmukaiset reklamaatiot ja mahdolliset katselemukset on suoritettu, riitakysymysten ratkaiseminen voidaan siirtää käsiteltäväksi vastaanottotarkastuksessa. Ellei kyseisessä tilaisuudessaakaan saavuteta

yksimielisyyttä, jää ratkaisu jatkoneuvotteluiden ja viime kädessä välimiesoikeuden tai yleisen tuomioistuimen ratkaisun varaan. /5, s. 213–214/

Riitakysymysten synnyttyä paras ratkaisu luonnollisesti on sopimukseen pääseminen. Sopimusneuvotteluissa on pyrittävä pelkistämään varsinaiset erimielisyydet karsimalla epäolennaiset ja asiaan vaikuttamattomat seikat itse riitakysymysten ulkopuolelle. Sen jälkeen, kun kiistakysymykset on eritelty ja kummankin osapuolen näkemykset perusteluineen kuultu, asiantunteva henkilö voi yleensä melko suurella todennäköisyydellä ennakoida riidan lopputuloksen. /5, s. 213–214/

## 6 ESIMERKKITYÖMAIDEN RESURSSIT JA ARVIOT

Yleensä käytäntönä YIT:n infrapalveluiden puolella on, että vastaavanlaisia kerrostalo työmaita hoitaa työmaalla yksi mittamies ja vastaava työnjohtaja. Työntekijöitä tällaisella työmaalla on yleensä noin yhdestä kolmeen henkeä. Infrapalveluiden mittamies hoitaa samalla aikaa noin kolmea eri työmaata.

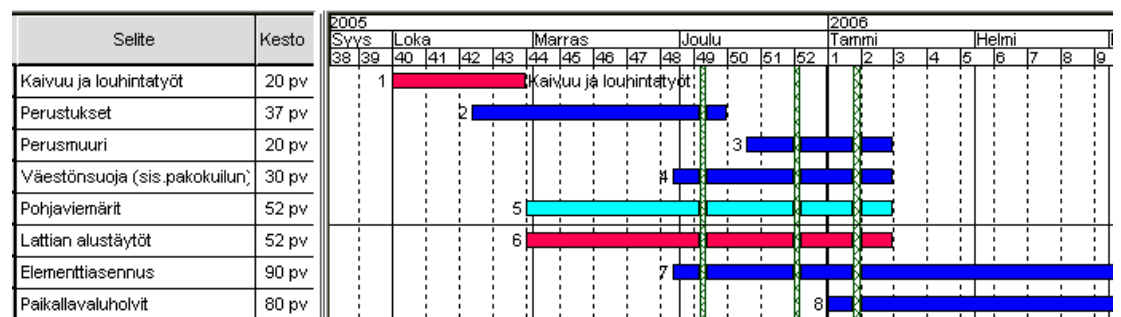


Kuvat 24 ja 25 Willa Violan työmaalle joulukuussa satanut lumi toi vähän ylimääräisiä töitä rakentamiseen

Talonrakennuksen mittamies hoitaa yleensä kahta työmaata yhtä aikaa. Mittamiesten työt on hyvin järjestelty hoidettavien työmaiden kesken, eikä suuria odotteluja ja viivästymisiä mitta-asioiden takia ole yleensä syntynyt. Toisaalta tämä hyvin järjestelty, tiivis työtahti laittaa kyseenalaiseksi, pystyisivätkö mittamiehet hoitamaan urakkarajan muutoksen mukana tuomia lisätyömääriä.

Työmaainsinöörillä ja vastaavilla mestareilla on lukuisia tehtäviä. He voivat kohdekohtaisesti hoitaa yhtä aikaa joko yhtä tai useampaa työmaata. Etenkin maarakennuspuolen vastaava mestari voi työskennellä muutamalla työmaalla samanaikaisesti. Tarkkoja yleistyksiä käytetyistä työnjohtoresursseista ei voi laatia, koska työmaat ja kohteet vaihtelevat suuruudeltaan ja ominaisuuksiltaan paljon. Esimerkkityömaista saadut tiedot ovat siis kohdekohtaisia ja muihin vastaaviin työmaihin lähinnä suuntaa-antavia.

## 6.1 Willa Viola



Kuva 26 Willa Violan työmaa aikataulun ensimmäisten töiden osalta

Työmaa on toteutunut hyvin pitkälti kuvassa 26 ja liitteessä 4 olevan yleisaikataulun mukaisesti. Kuten yllä olevasta aikataulusta selviää. Työt rakennustyömaalla päästiin aloittamaan lokakuun alussa kaivulla ja louhinnalla. Lokakuun toisella viikolla alkoi louhinta, joka kesti kaksi viikkoa. Anturapohjien teko alkoi lokakuun puolessa välissä eli noin viikolla 42 ja jatkui noin kaksi viikkoa. Viikolla 44 tehtiin lattian alustäyttöjä. Nosturia saatiin pystyyn viikolla 49, jolloin myös perustukset olivat valmiit. Kuvassa 27 on torninosturin pystytys käynnissä.

Työmaainsinööri aloitti työmaan asioiden hoidon täyspäiväisesti viikosta 36 alkaen. Tällä työmaalla työmaainsinööri on toiminut tehtävässään noin 50-prosenttisesti koko työmaan ajan. Tällä työmaalla työmaainsinöörin toimenkuvaan on kuulunut työnjohtajan tehtäviä myös 50-prosenttia. Tämän vuoksi resurssitar kasteluihin on kirjattu työmaainsinöörin olleen läsnä työmaalla täysiaikaisesti. Talopuolen vastaava mestari saapui työmaalle marraskuun puolessa välissä ja työnjohtaja joulukuun alussa eli elementtien asennuksen alussa. Työmiehiä tuli työmaalle viikkojen 44 ja 50 välisenä aikana töiden etenemisen mukaan. Tarvitut resurssit selviävät kuvan 30 yläosasta.



Kuva 27 Torninosturin kasaaminen käynnissä Willa Violan työmaalla

Viikolla 49–50 päästiin aloittamaan elementtiasennustyöt. Kuvissa 28 ja 29 elementti asennus on jo hyvässä vauhdissa. Anturat olivat valmiina viikolla 51. Elementit asennettiin perustusten päälle ja vasta elementtiasennuksen jälkeen päästiin tekemään lattiavaluja. Elementtiasennus ja perustusten valutyöt ajoittuvat päällekkäin noin vajaan viikon verran. Lattiavalutyöt oli saatu valmiiksi viikon kuusi lopussa.



Kuva 28 ja 29 Elementtiasennus käynnissä Willa Violan työmaalla

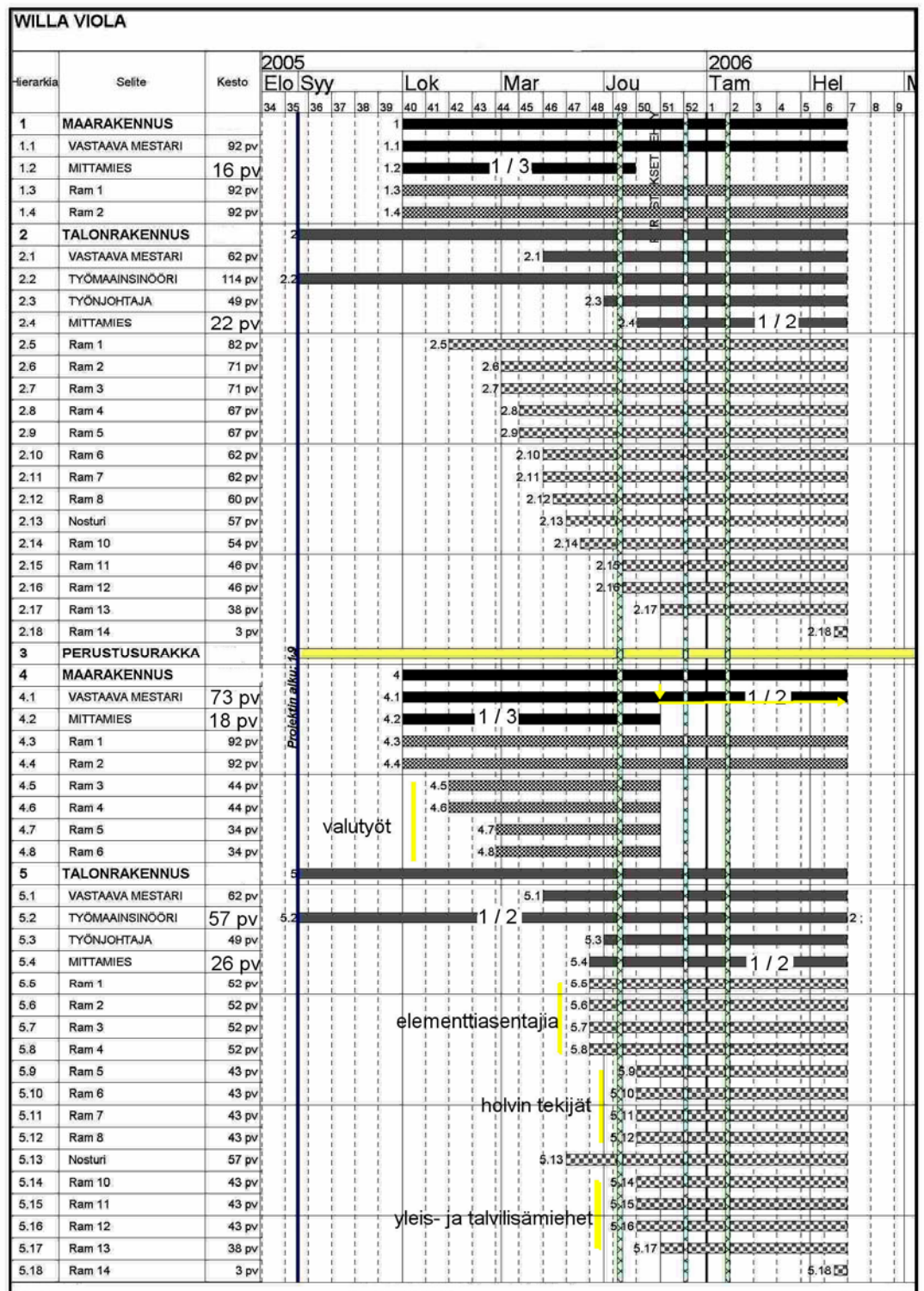
Vaihtoehtoisella urakkarajalla maarakennuspuolella toimisi 2-6 rakennusmiestä, vastaava työnjohtaja ja mittamies. Maarakennustöihin ensimmäiset rakennusmiehet tulisivat viikolla 40 ja he lisäisivät resurssejaan työmaalla tarpeen mukaan, kuten kuvan 30 alaosasta selviää. Resurssitarkasteluun asetelimme mittamiehet työmaalle siten että maarakennuspuolen mittamiehen lähtiessä pois viikon 50 jälkeen on talonrakennuksen mittamies ollut työmaalla jo viikon 48 alusta. Tuolloin

he työskentelisivät noin kolmen viikon ajan samalla työmaalla. Tämä mahdollistaisi tietojen siirtymisen ja mahdollisista ruuhkautuvista töistä aiheutuvat pakolliset joustot.

Vaihtoehtoisessa urakkarajauksessa maarakennuspuolen vastaava työnjohtaja toimisi viikon 50 jälkeen työmaalla puolipäiväisesti. Tämä mahdollistuu koska paikalla valettavat perustustyöt olisivat tuolloin valmiit ja jäljellä maarakennuspuolella enää lähinnä ulkopuoliset täytöt. Työmaainsinööri olisi vastaavasti toiminut koko työmaan ajan 50 prosentin työpanoksella. Talorakennuspuolen vastaava mestari tulisi työmaalle viikolla 46, jotta työmaainsinöörillä ja maarakennuspuolen vastaavalla mestarilla olisi tarpeeksi aikaa tutustuttaa vastaava mestari työmaahan ennen elementtiasennuksen alkua.

Talorakennuspuolen työnjohtaja saapuisi työmaalle myös hieman ennen elementtiasennuksen eli ennen viikkoa 49. Nosturin pystytysajankohtaan urakkarajan siirto ei vaikuttaisi millään lailla. Kuvasta 30 selviää talopuolen työmiesten suunniteltu saapuminen työmaalle ja tehtävät työmaalla.



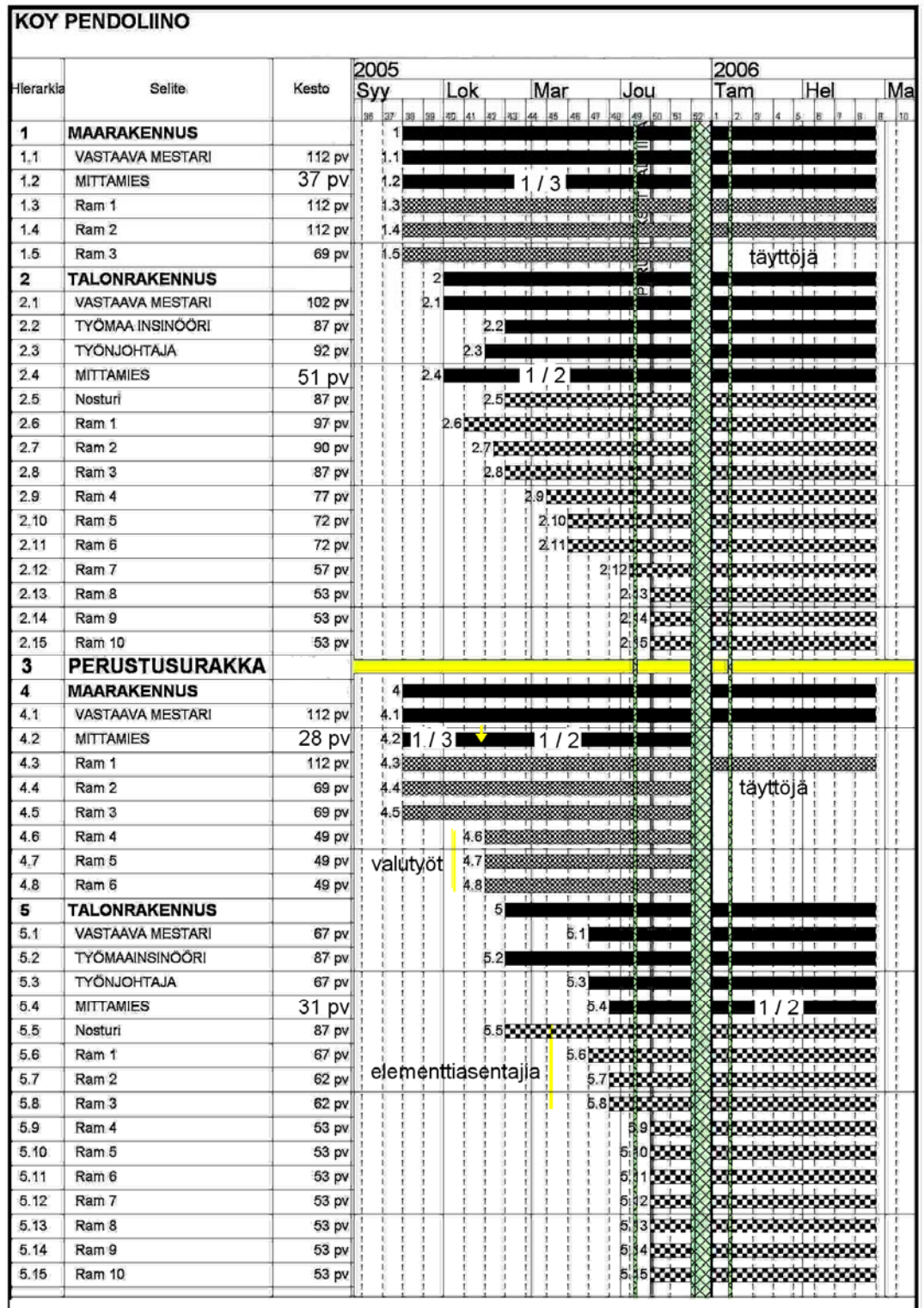


Kuva 30 Willa Violan toteutuneet ja vaihtoehtoisen urakkarajauksen resurssit



Vaihtoehtoisella urakkarajauksella maarakennusurakoitsijan resursseja olisi tarvittu 1+1+2-6 eli vastaava mestari, mittamies osa-aikaisesti ja yhdestä kuuteen rakennusmiestä. Rakennusmiehistä kolme olisi aloittanut työmaalla viikolla 38 ja valutöissä tarvittavat kolme rakennusmiestä olisivat tulleet työmaalle viikon 42 alussa. Mittamies toimisi normaalisti kolmella työmaalla viikkojen 38 ja 42 välisen ajan. Paikalla valettavien töiden alkaessa viikolla 43 mittamiehen työt olisivat todennäköisesti lisääntyneet siinä määrin, että mittamies pystyisi hoitamaan enää vain kahta työmaata. Tarkemmin tapahtuneita resurssi säästöjä käsitellään seuraavassa kappaleessa.

Talonrakennusurakoitsija olisi tarvinnut vaihtoehtoisella urakkarajauksella tuoda työmaalle vastaava mestari ja nosturi viikolla 43. Viikolla 48 alkanutta elementtiasennusta silmällä pitäen olisi työmaalle tullut viikolla 47 vastaava mestari, työnjohtaja ja yksi rakennusmies. Viikolla 48 työmaalle olisi tullut työnjohtaja ja kaksi rakennusmiestä lisää. Viikon 50 aikana työntekijä vahvuus olisi saavuttanut saman suuruusluokan kuin toteutetulla urakkarajauksella.



Kuva 32 Pendoliinon työmaan toteutuneet ja vaihtoehdoisen urakkarajauksen resurssit

## 7 TYÖRESURSSITIETOJEN TARKASTELU RATU-KORTTIEN MUKAAN

**Työsaavutus** on aikayksikössä tuotettujen suoritteiden määrä (m<sup>2</sup>/h, kg/h tai kpl/h). Työsaavutuksen käännteislukua sanotaan **työmenekiksi**. Se kuvaa sitä aikaa, mikä tarvitaan yhden suoriteyksikön aikaansaamiseen. Työmenekin aikayksikkönä käytetään työntekijätuntia. Työsaavutus voidaan ilmoittaa työntekijätunteina tai työryhmän työsaavutuksena. Työryhmän työsaavutuksesta käytetään käsitettä **tuotantonopeus**. /6/

Talukko 2 Työmenekkejä RATU-korttien mukaan /6/

	Suoritusmäärä		Työmenekki T3		TL3
	kohteessa				
<b>LEVYMUOTTI</b>					
ANTUROIDEN LEVYMUOTTI	800	m <sup>2</sup>	0,68	tth/muott-m <sup>2</sup>	1,05–1,20
PERUSMUURIN JA SEINIEN (H<3 m)					
LAUTA- JA LEVYMUOTTITYÖ	800	m <sup>2</sup>	0,56	tth/muott-m <sup>2</sup>	
<b>RAUDOITUS</b>					
ANTUROIDEN RAUDOITUS	5-12	tkg	4-9,5	tth/1000 kg	1,10–1,30
IRTOTANGOIN 1 000 KG					
<b>BETONOINTI</b>					
ANTUROIDEN JA MATALIEN	100	m <sup>3</sup>	0,28	tth/m <sup>3</sup>	1,15
PERUSMUURIEN	200	m <sup>3</sup>	0,27	tth/m <sup>3</sup>	
PUMPPUBETONOINTINA	400	m <sup>3</sup>	0,26	tth/m <sup>3</sup>	

Taulukossa 2 on esitetty työmenekki tietoja RATU-korttien mukaan. Suoritusmäärän noustessa työhön käytettävä aika yksikköä kohden laskee. Laskennan helpottamiseksi pyöristin RATU-korttien lukuja vähäisten esimerkkityömaiden lähtötietojen takia.

Esimerkkityömaista sain käyttööni rakennelaskelma tiedot. Näistä laskelmista selviää esimerkiksi muottimäärä neliöinä, betonointi kuutioina ja raudoitus kiloina. Näiden laskelmien mukaan on tehty YIT:n työmaiden yleisaikataulukus.

Esimerkkityömailla YIT:n laskennassa käytetyt työmenekit olivat betonoinnilla 0,60–0,63 tth/m<sup>3</sup> ja levymuotilla 1-1,2 tth/m<sup>3</sup>. Kuten huomaamme työmenekit ovat lähes kaksinkertaisia RATU-korteissa oleviin arvoihin verrattuna. Toisaalta betonointitöissä talvi- ja lisäaikakertoimet ovat melko suuria, viidestätoista kuuteenkymmeneen prosenttia. Näitä kertoimia ei ole lisätty taulukon 2 arvoihin.

Taulukko 3 Esimerkkikohteiden perustuksen päätyövaiheiden määrä-, aika- ja työmenekkitietoja

#### PENDOLIINO

tehtävä	määrä	yks	työmenekki	yks	summa	
raudoitus	39631	kg	0,005	tth/kg	198	tth
betonointi	917	m <sup>3</sup>	0,28	tth/m <sup>3</sup>	257	tth
muotti	2118	m <sup>2</sup>	0,68	tth/m <sup>2</sup>	1440	tth
				<b>YHT:</b>	<b>1895</b>	<b>tth</b>

#### WILLA VIOLA

tehtävä	määrä	yks	työmenekki	yks	summa	
raudoitus	19077	kg	5	tth/kg	95	tth
betonointi	410	m <sup>3</sup>	0,28	tth/m <sup>3</sup>	115	tth
muotti	879	m <sup>2</sup>	0,68	tth/m <sup>2</sup>	598	tth
pintakäsittely					220	tth
				<b>YHT:</b>	<b>1028</b>	<b>tth</b>

Taulukkoon 3 on kerätty paikalla valettaviin rakenteisiin liittyviä määrä ja työmenekki tietoja. Määrälaskentatiedosta saatavat määrät Pendoliinolla paikalla valettaville rakenteille olivat raudoitus 39 631 kg, betonointi 917 m<sup>3</sup> ja muottityö 2 118 m<sup>2</sup>. Näiden määrätietojen ja RATU-korttien avulla laskettu työhön tarvittava aika on 1 895 tth josta saadaan 237 päivää. Vastaavasti Willa Violassa perustusten rakentamiseen tarvittava aika olisi 1028 tth eli 128 päivää.

Resurssiaikataulussa käytettiin kokemusperäisesti arvioituna seuraavia arvoja: Pendoliino 149 pv ja Willa Viola 156 pv.

Tällä tarkastelu tarkkuudella ei voida todeta kuin että paikallavalutöihin tarvittava aika määrä on resurssilaskelmissa hieman pienempi kuin RATU-korttien avulla saatava. Tämä voi johtua muun muassa vähäisten lisäaikakertoimien käytöstä.

## 8 URAKKATIETOJEN VERTAILU

Havainnollisuutta tavoitellessa tein käytetyistä resursseista aikataulun. Resurssi-tarkastelujen työvoima säästöt on havainnollisuuden lisäämiseksi muutettu eu-roiksi käyttämällä työnjohdolle ja mittamiehelle tuntihintaa 40 €/h ja rakennusmiehille 25 €/h. Liitteistä 4 ja 5 löytyvät esimerkkityömaiden yleisaikataulut.

Kohdekohtaisesti urakoitsijoiden välisellä yhteistyöllä vaikutetaan kokonaiskustannuksiin seuraavien aihealueiden kehittämällä /2/

- tuoteyhteistyöllä
- toimintojen yhteensovittamisella
- materiaalivirran tehostamisella.

Taulukot 4 ja 5 on kerätty resurssitarpeet toteutetulla ja vaihtoehtoisella urakkarakajauksella. Taulukossa olevat luvut tarkoittavat resurssitarvetta päivissä (pv).

Kyseiset resurssiarvot on kerätty haastattelujen avulla tehdystä resurssiaikataulusta kuvat 30 ja 32.

Taulukko 4 Käytetyt ja tarvittavat resurssit kohdekohtaisesti Willa Viola

<b>WILLA VIOLA</b>	työnjohto	työntekijät	mittaus
<b>Nykyisellä urakkarajalla</b>	pv	pv	pv
maarakennus	92	184	16
talorakennus	225	786	22
<b>yhteensä</b>	<b>317</b>	<b>970</b>	<b>38</b>
<b>Vaihtoehtoisella urakkarajalla</b>			
maarakennus	73	340	18
talorakennus	168	607	26
<b>yhteensä</b>	<b>241</b>	<b>947</b>	<b>44</b>
Muutos	- 76	- 23	6
Hinnoittelu			
40 (tai 25) €/h x 8h = 320 (tai 200) €/pv	320	200	320
Muutos hintana	- 24 320 €	- 4 600 €	1 920 €
<b>Muutos yhteensä</b>	<b>- 27 000 €</b>		

Willa Violan resursseja kuvaavasta taulukosta 4 voimme todeta työnjohdon tarpeen vähentyneen 76 päivää. Työntekijöiden työmaalla olo on vähentynyt 23 pv. Mittamiesten olo työmaalla on lisääntynyt 6 päivää. Urakkarajan siirrolla olisi säästetty 27 000 €. YIT:lle tämä on suuruusluokaltaan noin 9 prosentin säästö tarkastelu ajankohdan palkkakustannuksista.

Toisaalta on heti mainittava, että kyseiset toteutuneet resurssit on kerätty työmaalta, jossa työskentelyyn on vaikuttanut muilla työmailla kiinni olevat työmiehet, eri tahojen ruuhka ja kiire tilanteet ynnä muut käytännön seikat. Toisaalta taas vaihtoehtoisella urakkarajauksella työmaa tilanteen ajateltiin olevan ihanteellinen. Resurssit suunniteltiin niin, että päällekkäisyydet ovat minimissään ja joustava työmaalle saapuminen parhaimmillaan. Tämä tietojen erilainen keräämistapa ja käsittely tuovat vertailuun virhettä joka kannatta varsinkin rahallisia säästöjä miettiessä ottaa huomioon.

Taulukko 5 Käytetyt ja tarvittavat resurssitarpeet kohdekohtaisesti Pendoliino

<b>PENDOLIINO</b>	työnjohto	työntekijät	
<b>Nykyisellä urakkarajalla</b>	pv	pv	mittaus pv
maarakennus	112	293	37
talonrakennus	281	798	51
<b>yhteensä</b>	<b>393</b>	<b>1091</b>	<b>88</b>
<b>Vaihtoehtoisella urakkarajalla</b>			
maarakennus	112	397	28
talonrakennus	221	649	31
<b>yhteensä</b>	<b>333</b>	<b>1046</b>	<b>59</b>
Muutos	-60	-45	-29
Hinnoittelu			
40 (tai 25) €/h x 8h = 320 (tai 200) €/pv	320	200	320
Muutos hintana	- 19 200 €	- 9 000 €	- 9 580 €
<b>Muutos yhteensä</b>	<b>- 37 480 €</b>		

Willa Violan resursseja kuvaavasta taulukosta 5 voimme todeta työnjohdon tarpeen vähentyneen 60 päivää. Työntekijöiden tarve työmaalla on vähentynyt 45 pv. Mittamiesten olo työmaalla on vähentynyt 60 päivää. Urakkarajan siirrolla olisi säästetty 37 000 €. Tämä on vastaavasti YIT:lle suuruusluokaltaan noin 10 prosentin säästö tarkastelu ajankohdan palkkakustannuksista.



## 9 YHTEENVETO

YIT:llä on mahdollisuus tarjota asiakkailleen monipuolisia palveluita. YIT:n Infrapalveluilla on osaamista vaativista paikalla valettavista betonirakenteista. Näin ol-  
len käytännön mahdollisuudet urakkarajan siirrolle on olemassa. Syitä urakkarajan siirtoon on useita: muun muassa helpompi työnsuunnittelu, odotusten vähe-  
neminen, tuottavuus, kasvava työturvallisuus, vähentyneet riita ja erimielisyydet, hankintojen keskittäminen, rahalliset säästöt ja muita toiminnallisia hyötyjä. Esi-  
merkkityömaiden ja haastatteluiden pohjalta esiin tulleet syyt urakkarajan siirtoon olivat vakuuttavia. Resurssitarkasteluissa ilmi tuli urakkarajan vaihtamisesta syn-  
tyvät selkeät säästöt työvoima tarpeissa. Ne olivat suuruusluokkaa 10 prosenttia tarkastelu ajankohdan palkkakustannuksista. Näillä työmailla säästö olisi ollut luokkaa 25 000 – 40 000 €.

Ennen vaihtoehtoisen urakkarajatavan laajempaa käyttöönottoa kannattaa tarkis-  
taa resurssien ja osaamisen riittävyys infrapalveluissa. Haastattelujen perusteella esimerkiksi mittamiesten työllistyminen eri työmailla on jo nyt huipussaan. Pysty-  
täänkö osa-aikaistyöntekijät jaksottamaan järkevästi erityömaiden kesken myös käytännössä?

Rakennushankkeen onnistunut toteuttaminen edellyttää hankkeeseen osallistuvi-  
en tahojen hyvää yhteistyötä. Jos työmaan alkuvaiheessa työmaalla toimii vain maarakennuspuolen vastaava mestari, on entistä tärkeämpää tiedon hyvä liikku-  
vuus ja yhteistyön toimivuus. Yhteisen edun ymmärtäminen on toimivan yhteis-  
työn perusta. Yhteistyön edut ilmenevät talonrakennusosastolle virheettömänä  
tuotteena ja oman toiminnan tehostumisena. Infrapalveluiden kyky ratkaista on-  
gelmiä puolestaan paranee, sillä silloin infrapalvelut tietää mitä talonrakennus ha-  
luaa lopputuotteena. Pitkällä aikavälillä kohdekohtainen yhteistyö alentaa infra-  
palveluiden laatukustannuksia, toiminta tehostuu ja infrapalveluiden kannattavuus  
paranee. Tämän edun ymmärtämiseen tulisi myös YIT:llä panostaa.

Perinteisesti pää- ja aliurakoitsijan väliset toimintamallit pohjautuvat hintakeskei-  
seen ajattelutapaan, joka luo urakoitsijoiden väliselle, kilpailuaseman mallisesti  
synnyttämää vastakkainasettelua. Tämä vastakkainasettelu voidaan kuitenkin  
välttää yhteistyöllä. Yhteistyön perustana on, että talonrakennus osastolla on sel-  
keä käsitys omista odotuksistaan infrapalveluiden toiminnan ja työn laadun suh-  
teen. Lisäksi odotusten on välityttävä infrapalveluille ja sen työntekijöilleen.

Työn suorittamisen edellytyksiä parannetaan, kun talonrakennus ottaa huomioon infrapalveluiden toivomuksia toiminnan suhteen sekä hyödyntää sen ja omansa työntekijöiden kokemusta, osaamista ja luovuutta. Yhteistyön kolmantena perustana on välitön ja avoin palaute työn onnistumisesta.

## LÄHTEET

### Painetut lähteet

1. Aikataulukirja, Rakennusteollisuuden keskusliitto, RATU rakennustieto. Helsinki 2004. 340 s.
2. Kehitys ja tuottavuus: Aliurakoinnin tuotannon ohjaus. Rakennusteollisuuden keskusliitto 1998.
3. Kehitys ja tuottavuus: Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja laatupiirityöskentelyn avulla. Rakennusteollisuuden keskusliitto 1998. 48 s.
4. Kehitys ja tuottavuus: Työmaan aliurakkasopimusmenettely. Rakennusteollisuuden keskusliitto 1997.
5. Liuksiala, Aarno, Rakennussopimukset: käytännön käsikirja. Rakennustieto Oy. Helsinki 2004. 599 s.
6. Rakennushankkeen ohjaus, Rakennusteollisuuden keskusliitto, RATU rakennustieto. Helsinki 2004. 103 s.
7. Rakennustöiden menekit, Rakennusteollisuuden keskusliitto, RATU rakennustieto. Helsinki 2005. 144 s.
8. Urakkaohjelman asema ja laadinta. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Helsinki 2005. 91 s.
9. Urakoitsijan työmaakansio sopimusasiat 1: Rakennusurakka. Rakennusteollisuus RT ry. Helsinki 2005. 72 s.
10. Urakoitsijan työmaakansio sopimusasiat 5: Rakennushankkeen liittyvät häiriötilanteet. Rakennusteollisuus RT ry. Helsinki 2005. 72 s.
11. Yhteistyö maarakennustyömaalla, SML:n Maarakennuspalvelut Oy. Helsinki 2004. 59 s.

## Painamattomat lähteet

12. Aho, Arvo, Pendoliinon mittamies. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
13. Ansami, Antti, Willa Violan talonrakennuksen vastaava työnjohtaja. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
14. Arvola, Kimmo, vastaava työnjohtaja. Haastattelu tammikuu 2006. NCC.
15. Honkamäki, Tero, vastaava työnjohtaja. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
16. Irri, Asko, Pendoliinon talonrakennuksen vastaava työnjohtaja. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
17. Järvinen, Harri, Pendoliinon työmaainsinööri. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
18. Luoma, Jari, Willa Violan maarakennustöiden vastaava työnjohtaja. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
19. Mäkinen, Pasi, Pendoliinon maarakennustöiden vastaava työnjohtaja. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
20. Mäkeläinen, Timo, Willa Violan työmaainsinööri. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.
21. Sääksi, Maarit, laatuinsinööri. Haastattelu tammikuu 2006. YIT.

## Sähköiset lähteet

22. Helsingin kaupunki, Esteettömän asumisen www-sivut, viitattu 24.01.2006  
<http://www.hel2.fi/sosv/toimivakoti/toimivakoti5/asmuutos8.htm>.
23. YIT, viitattu 24.03.2006 [www.yit.fi](http://www.yit.fi).

**LIITTEET**

1. Haastattelu kysymykset
2. Tarjous Kiinteistö Oy Willa Violan maarakennustöistä
3. Tarjous KOy Pendolinon maarakennustöistä
4. Kiinteistö Oy Willa Violan yleisaikataulu
5. KOy Pendolinon yleisaikataulu

## HAASTATTELU KYSYMYKSET YIT

**NIMI:**

”TITTELI”

1. Mitä rakennetaan, rakennuksen käyttötarkoitus:
2. Pinta-ala tietoja:
3. Mitä pohja kerroksissa (autotalli):
4. Työmaan aikataulu ja kesto (alkaa, elementtien asennus, loppuu):
5. Milloin elementtien asennus alkoi??, Oliko kokonaan tehty perustukset kun elementtejä alkoi tippua?
6. Milloin teidän työt on alkanut ja millä resursseilla:
  - Toimihenkilöt
  - Työmiehet
  - Mittamiehet
  - Muut resurssit
7. Millaiset perustamisolot ja muut sää vaikutukset ym. on ollut
8. Mitä mieltä ollaan jos paikalla valurakenteet tehtäisi maarakentajien toimesta: vaikuttaisiko **aikatauluun**, sujuvuuteen, järjesteltävyyteen... suunnitelmiin jotain?
9. Millaisilla resursseilla voitaisiin toteuttaa myös paikallavalutyöt?
  - Toimihenkilöt
  - Työmiehet
  - Mittamiehet
  - Muut resurssit
10. Vastaväite/kommentti maarakennuspuolen väitteelle että tulis joustavuutta työn suorittamiseen.
11. MITKÄ ON ONGELMA TYÖVAIHEITA (haittaa eniten)!!!

### **Kysymykset yhteisessä haastattelussa:**

1. Mikä olisi urakkarajan optimi paikka?
2. Onko vaihtoehtoisen urakkarajan resurssit todellisia?
3. mitä virkaa alussa kolmella työnjohtajalla?
4. Entä onko työmaalla vaihtoehtoisessa urakkarajassa liikaa työntekijöitä laitettuna?
5. miten toteutus pitäisi hoitaa jos urakkarajaus olisi toinen? sopimukset parempia (urakkarajaliite), palavereja, tiedottaminen, tiedon siirto
6. Tulisko jonkun olla työmaalla perustustöiden aikaan vai pärjättäisiinkö ilman?
7. onko ongelmana riita tulospalkkaus järjestelmän kanssa?
8. Vaikuttaako urakkarajan siirto riita, ongelmatapauksiin? entä muuten järjestely asioihin .. jatkaviin töihin?
9. Oliko kaikki raudoitus aliurakkana?



INFRAPALVELUT

TARJOUS

Päivämäärä  
19.8.2005YIT RAKENNUS OY  
Talorakennus  
Matti KetolaWILLA VIOLA  
MAARAKENNUSTYÖT

Kiittäen tarjouspyynnöstänne tarjoudumme suorittamaan maarakennustyöt kokonaishintaan (alv 0 %)

€

Kokonaishintaan, As Oy Espankulman louhintaurakan yhteydessä €

**Täsmennyksiä tarjoukseen:**

- urakka-alueen raja on tontin raja + maaleikkausluiskien vaatima ala
- kaikki kaivannot on laskettu avokaivantoina ilman tuentaa
- avolouhintaa sisältyy hintaan 160 m<sup>3</sup>, sidottu määrä
- kanaali ja kuoppalouhintaa 230 m<sup>3</sup>, sidottu määrä
- ulkopuoliset viemäreiden urakkaraja on tontin raja

**Kokonaishintaan sisältyy:**

- maan kaivutyöt
- anturoiden kaivutyöt
- avolouhintaa
- anturoiden louhintaa
- värinämittausta kahdella mittarilla
- perustusten alus- ja vierustäyttö
- perusmuurin vierustäyttö tasoon valmispinta -100 mm, nurmialueella - 200 mm
- salaojakerros paksuus 200 mm, tasoon lattian / eristeen alapinta - 30mm, levitys konetyön tarkkuudella
- pihan rakennekerrokset aukiokaivettujen luiskien kohdalle tasoon valmispinta -100 mm
- salaojat kaivoineen
- radon pukitus

**Kokonaishintaan ei sisälly:**

- ulkopuolisia viemäreitä, (viemäriinjoja tulee suoraan Juhlatalon kadun tontin rajalle = ulkoseinäinjoja)
- epäpuhtaiden maiden, vanhojen perustusten ym. jätteiden käsittelyä ja kaatopaikkamaksujen.
- katselmuksia ja värinäherkkien laitteiden värinävaimennuksia
- mahdollista perustusten alentamista / tukemista
- lämmöneristeiden hankintaa ja asennusta
- mahdollisten olemassa olevien kaapeleiden ym. johtolinjojen työnaikais- ta tuentaa / siirtoa
- talvilisätöitä
- betoniholvin päälle tulevia rakenteita
- katualueen vuokria
- vesien pumpausta



INFRAPALVELUT

TARJOUS

Päivämäärä  
8.6.2005YIT RAKENNUS OY  
Talonstrakennus

KOY PENDOLINO

**Täsmennyksenä tarjouksemme:**

- kaivannot avokaivantoina ilman tuentaa
- mahdollinen tukiseinän tarve määritellään vasta kaivutyön yhteydessä
- massanvaihdon kaivu ja täyttö pyritään tekemään vaiheittaisella työmenetelmällä siten, että kaivannon tuennan tarve olisi mahdollisimman vähäinen.

**Kokonaishintaan sisältyy:**

- nykyisen ajoluiskarakenteiden purku (sidekivet, asfaltti, betoniseinämä)
- maan yleiskaivu tasoon – 400 mm
- massanvaihdon kaivu- ja täyttötyöt
- anturamonttujen kaivutyöt
- ulkopuolen viemäreiden kaivu- ja täyttötyöt
- perustusten alus- ja vierustäyttö
- perusmuurin vierustäyttö
- lattian alapuolen salaojakerros paksuus 300 mm lattian / eristeen alapinnan tasoon +/- 30 konetyön tarkkuudella, loppumateriaali kasalla
- pihan rakenne kerrokset, pintausta kivituhkalla
- salaojat ja kaivot
- radon putkisto, yhteensä 300 m
- ulkopuoliset viemärit kaivoineen
- 4 kpl hek + 1 kpl Rek 18/3,5 +Huk huoltokaivo
- nosturien pohjat, 4 kpl, koko 10 m X 12 m
- koppien pohjat teko ja koppien johtovetojen vaatimat kaivu ja täyttötyöt ilman putkituksia
- kaapeliojan kaivuu- ja täyttötyöt yhteensä 100 m
- kaapeleiden suojaputkien hankinta ja asennus yhteensä 200 m

**Seuraavat työt laskutyönä:**

- tukiseinät
- nykyisen pysäköintihallin mahdollinen perustusten jatkaminen
- mahdollinen louhinta
- talvilisätyöt

**Kokonaishintaan ei sisälly:**

- mahdollisia epäpuhtaiden maiden käsittelyä ja kuljetusta
- pumppaamoita
- johtolinjojen siirtoa
- valaisin perustusten ja valaisin mastoperustusten asennusta (ei suunnitelmia)
- naapuritonttien vuokria
- aitausta

**Tilaaajalta:**

- sosiaalitulat



KOY PENDOLIINO		YLEISAIKATAULU 22.11.2005		KOULUTUSVERSIO (Ei tuotantokäyttöön)																		
				2005						2006												
Selite	Määrä	ksikk	Tot. kesto-%	Kapasiteetti	Resurssit	Tou	Kes	Hai	Mai	Tou	Jou	Mär	Sy	Lok	Nov	Dec	Jän	Helm	Kes	Hu	Eri	
MAANRAKENNUS	1	erä	100	0	4RAM;																	
PERUSTUKSET	900	m2	100	23	1RAM+1RM;																	
VSS	1 221	m2	100	31	2RAM+1RM;																	
SÄHKÖPUTKITUKSET			5	1	1RAM;																	
SORTUMANKESTÄVÄ LAATTA	500	m2	100	21	1RAM;2RAM																	
POHJAVIEMÄRIT			10	1	1RAM;																	
TÄYTÖT	1	erä	30	0	2RAM;																	
ELEMENTTIASENNUS	1 600	kpl	40	17	3RAM;																	
P JA 1 KERROSTEN SPRINKLER				1	1RAM;																	
PUUIKKUNAT	320	KPL		6	2RAM;																	
LÄMMÖNJAKOHUONE			20	1	1RAM;																	
MAANVARAINEN LATTIA	1 550	m2		46	3RAM+1RM;																	
LÄMPÖRUNKOJHDOT				1	1RAM;																	
MUURATUT SEINÄT	1 300	m2		30	2RAM+1RM;																	
IV-KUILUN KANAVAT JA ERISTY				1	1RAM;																	
IV-RUNKOKANAVAT JA ERISTYS				1	1RAM;																	
PATTERIT JA ARMIT				1	1RAM;																	
VIEMÄRIHAJOITUKSET				1	1RAM;																	
KAAPELIHYLLYJEN ASENNUS				2	2RAM;																	
KIPSILEVYSEINÄT	1 800	m2		29	1RAM+1RM;																	
JÄÄHDYTYKSEN NOUSUJOHDC				1	1RAM;																	
				KOULUTUSVERSIO (Ei tuotantokäyttöön !)				Tampereen AMK														