

Ratu-tiedoston käyttö rakennustyömaan tuotannonsuunnittelussa

Käyttötapoja, kannanottoja ja kehitysehdotuksia



Pro gradu - tutkielma

Tarja Mäki

Joulukuu 2008

Helsingin yliopisto

Käyttäytymistieteellinen tiedekunta

Kasvatustieteen laitos

Ohjaaja: Reijo Miettinen

Sisällys

1 JOHDANTO.....	1
1.1 Tutkimuskohteena Ratu-tiedoston käyttö rakennustyömaan tuotannonsuunnittelussa.....	1
1.2 Aiemmat Ratua koskevat tutkimukset	4
2 TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS.....	7
2.1 Kehittävä työntutkimus	7
2.2 Käyttäjätieto, käytettävyys ja käyttökelpoisuus.....	15
3 RATU-TUTKIMUKSEN KEHITYSVAIHEET 1972-2006	21
3.1 Ratu-tutkimus käynnistyy 1972.....	21
3.2 Ratu-tutkimus vakiintuu 1985	25
3.3 Menetelmäkriisi: standardiaikajärjestelmän käyttöönotto 1988.....	26
3.4 Rahoituskriisi: tutkimusorganisaatio vaihtuu 1995	28
4 TUTKIMUSKYSYMYKSET, AINEISTONKERUUMENETELMÄT JA TUTKIMUSAINEISTO.....	31
4.1 Tutkimuskysymykset.....	31
4.2 Työmaan tuotannonsuunnittelun havainnointiaineisto	32
4.3 Yritysedustajien haastatteluaineisto	39
4.4 Muu aineisto	41
5 MITEN RATU-TYÖMENEKKITIEITOJA KÄYTETÄÄN TYÖMAIDEN AIKATAULUSUUNNITTELUSSA?	42
5.1 Analyysi	42
5.2 Ortodoksisuunnittelu	43

5.3 Aliurakoitsija tietää -suunnittelu.....	45
5.4 Pelivarasuunnittelu	47
5.5 Ajanvaraaminen.....	50
5.6 Tutkimustulosten yhteenvedo ja tulkintaa	51
6 MITEN TUTKIMUKSEEN OSALLISTUJAT ARVIOIVAT RATU- TYÖMENEKKITIE TOJEN SOVELTUVUUTTA TUOTANNONSUUNNITTELUUN?..	55
6.1 Analyysi	55
6.2 Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyys	57
6.3 Ratu-aineiston hyödyllisyys.....	64
6.4 Ratua korvaava tieto.....	69
6.5 Oppiminen ja osaaminen tuotannonsuunnittelussa ja Ratun käytössä	73
6.6 Ratu-tiedoston käytettävyys.....	76
7 MILLAISIA KEHITYSEHDOTUKSIA TAI PUUTTEITA TUTKIMUKSEEN OSALLISTUVAT NÄKEVÄT RATU-TIEDOSTOSSA OLEVAN ?	82
7.1 Analyysi	82
7.2 Kehitysehdotukset	82
7.3 Puutteita Ratussa.....	85
8 TUTKIMUSTULOSTEN YHTEENVETO, JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTAA	88
8.1 Yhteenvedo tutkimustuloksista	88
8.2 Johtopäätökset ja pohdintaa.....	96
9 TUTKIMUKSEN ARVIOINTIA.....	101
9.1 Tutkijan rooli.....	101

9.2 Aineiston merkittävyys	101
9.3 Aineiston riittävyys ja analyysin kattavuus	102
9.4 Analyysin arvioitavuus ja toistettavuus.....	103
9.5 Triangulaatio ja moniäänisyys	104
 10 LOPPUSANAT	 106
 LÄHTEET	 107

1 Johdanto

1.1 Tutkimuskohteena Ratu-tiedoston käyttö rakennustyömaan tuotannonsuunnittelussa

Tutkimus Ratu-tiedon käytöstä rakennustyömaan tuotannonsuunnittelussa kuuluu aikuiskasvatustieteen ja kehittävän työntutkimuksen maisteriohjelmaopintoihini, jotka aloitin syksyllä 2006. Ennen opintojeni aloitusta olen toiminut Ratu-tutkijana, laatinut ja kehittänyt Ratu-aineistoa sekä käyttänyt aineistoa rakennusalan koulutuksissa vuodessa 1995 alkaen. Kehittävän työntutkimuksen opintojen vuoksi oli luontevaa valita tutkimusaihe, jossa voi hyödyntää työkokemustani. Myöhemmin voin ammentaa tästä tutkimuksesta ideoita työhöni Ratu-tutkijana. Tutkimusaiheen valintaa puolsi myös Ratu-tutkimuksen avainhenkilöiden, kustantajan ja rahoittajan välitön kiinnostus ja kannustus esiin nostamaani tutkimusideaan kohtaan. Hyvä yhteistyö ja tarvittava avunanto ovat jatkuneet myös tutkimuksen edetessä, mistä suuri kiitos kaikille tutkimuksessa ja tiedonkeruussa auttaneille!

Tutkimusaiheeni on Ratu-tiedosto ja sen käyttö rakennustyömaan tuotannonsuunnittelussa. Ratu-tiedosto on rakentamisen tuotannonsuunnittelua palveleva yleinen tiedosto, jossa kuvataan mm. hyvän rakennustavan mukaiset työmenetelmät sekä niitä vastaavat työ- ja materiaalimenekkitiedot. Ratussa esitetään lisäksi erilaisia tuotannonsuunnitteluohjeita rakennushankkeen eri vaiheisiin sekä koneisiin ja laitteisiin liittyvää tietoa. Ratu-nimike muodostuu nimestä Rakentamisen tuotantotiedostot.

Ratua julkaisevat Rakennustietosäätiö ja Talonrakennusteollisuus ry. Kustantajana toimii Rakennustieto Oy ja aineiston laatimisesta vastaa pääosin Mittaviiva Oy, jossa myös itse työskentelen. Myös rakennusalan yritykset toimivat vahvasti Ratu-kehitystyössä. Niiden tehtävä on tuoda Ratu-tutkimusorganisaatiolle tiedoksi alan tarpeita ja ohjata Ratua rakennusliikkeitä ja työmaita palvelevaan suuntaan.



Kuva 1. Ratu-tiedostoa julkaistaan käsikirjoina, kortistona ja sähköisessä muodossa CD:llä. (Lähde: Rakennustieto Oy).

Ratua käytetään rakennusyrityksissä ja -työmaille aikataulu- ja tehtäväsuunnittelussa, kustannuslaskennassa, menetelmävalinnoissa, työkauppojen solmimisessa, alihankintojen vertailussa ja laajasti rakennusalan koulutuksessa eri oppilaitoksissa. Käyttäjiä ovat mm. työmaiden mestarit, työmaainsinöörit, työpäälliköt, työkunnat, hankintatoimesta vastaavat, rakennuttajat ja suunnittelijat sekä yrittäjät, kiinteistöjen ylläpitäjät, rakennusalan opettajat ja opiskelijat.

Ratu-tiedoston¹ kehittämiseksi ja ylläpitämiseksi on tehty tutkimustyötä vuodesta 1972 alkaen. Ratu-tutkimuksessa työmailta kerätään tuotannon toteutumatietoja, joita analysoidaan ja jonka pohjalta julkaistaan tuotannonsuunnittelun lähtöaineistoa työmaiden käyttöön. Julkaistava aineisto on menetelmä-, ja menekkitietoja sekä erilaisia

¹ Tekstissä esiintyy useita Ratu-alkuisia termejä. Tarkoitan Ratu-tutkimuksella tutkimustyötä, jonka tuloksena syntyy Ratu-tiedostossa julkaistavaa aineistoa. Ratu-tiedosto käsittää koko Ratu-aineiston ja erilaiset julkaisumuodot kuten käsikirjat, kortiston sekä CD:n ja internetissä käytössä oleva aineiston. Ratu-aineistolla tarkoitan tässä tekstissä Ratun tietosisältöä eli menetelmä-, menekki- ja suunnitteluohjetietoja. Ratu-kortistosta puhuttaessa tarkoitan menetelmä- ja menekkitietoja joko painetussa tai sähköisessä muodossa. Ratu-käsikirjoilla tarkoitan Ratu-aineistossa julkaistuja kirjoja.

tuotannonsuunnitteluohjeita. Ratu-julkaisujen tavoitteena on parantaa rakennustuotannon tuottavuutta, turvallisuutta ja laatua. Ratu on ainutlaatuinen tietolähde rakennusalan tuotannosta. Vastaavia tiedostoja ei löydy Suomesta tai tiettävästi lähialueilta.²

Ratu-tutkimuksen painopiste on ollut kautta aikojen tiedon tuotannossa. Tuotetun tiedon käytettävyyttä tai hyödyllisyyttä työmaiden ja yritysten toiminnassa on tutkittu hyvin vähän. Viimeisin tämän suuntainen tutkimus on tehty 1980-luvulla. Oman tutkimukseni tavoite on jalkautua työmaalle, lähelle sitä toimintaa, johon Ratu-aineisto ensisijaisesti on tarkoitettu, ja selvittää Ratu-aineiston käyttöä rakennustyömailla. Rakennustyömaa edustaa tässä tutkimuksessa ympäristöä, jossa ja jonka toiminnan ehdoilla Ratu-aineistoa käytetään. Pyrkimys on tuottaa uutta tietoa siitä kuinka tuotannonsuunnittelua tehdään, kuinka Ratua tuotannonsuunnittelussa käytetään, kuinka käyttäjät kommentoivat mm. Ratu-aineiston hyödyllisyyttä ja käytettävyyttä sekä millaisia parannus- tai kehitysehdotuksia he aineistoon esittävät tai millaisia puutteita he siinä tunnistavat.

Toivon tutkimustulosten auttavan Ratu-tutkimuksen rahoittajaa, kustantajaa, julkaisijaa, ohjausryhmää ja tutkijoita viemään Ratu-tutkimusta ja -tiedostoa paremmin käyttäjiä palvelemaan suuntaan. Itselleni tutkimusprosessi tarjoaa näköalapaikan yritysten ja työmaiden tuotannonsuunnittelun arkeen. Sen tuomaa tietoa, näkemystä ja kokemusta haluan hyödyntää omassa työssäni.

.

² Ruotsissa on aiemmin julkaistu Metod och Data -tiedostoa, joka oli paikallisen urakoitsijajärjestön sisäinen tiedosto. Tämän julkaisu on kuitenkin lopetettu jo 1980-luvun alussa. (Byggförbundet, 1971; Lahtinen, R. 2002, 246).

1.2 Aiemmat Ratua koskevat tutkimukset

Ratun käyttöä on koko sen historian aikana tutkittu vain vähän. Kustantaja Rakennustieto Oy on teettänyt asiakaskyselyitä vuosina 1995, 2000 ja 2005 ja 1980-luvun alussa Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorio on tehnyt haastattelututkimuksen Ratu-kortiston käytöstä työmailla. Kerron tässä luvussa näiden tutkimusten keskeisimmät tulokset. Palaan näihin tuloksiin myöhemmin, kun vertaan oman tutkimukseni tuloksia näihin tutkimuksiin.

Haastattelututkimus Ratu-kortiston käytöstä rakennustyömaalla vuonna 1982

Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorio tutki Ratu-projektin toimeksiannosta työnsuunnittelun tilaa sekä Ratu-kortiston käyttöä ja vaikutuksia yrityksissä vuonna 1982. Tutkimukseen haastateltiin rakennusyritysten työpäälliköitä, vastaavia mestareita ja kustannuslaskijoita pääosin Ratu-yhteistyöyrityksissä. (Kouvalainen, 1982, 1)

Tutkimusraportissaan Kouvalainen (1982) kuvaa tuolloin käytössä olleita työnsuunnittelukäytäntöjä ja Ratun roolia tuotannonsuunnittelun tietolähteenä. Ratu-kortisto oli yleisimmin käytössä kustannuslaskennassa, mutta myös aikataulu- ja menetelmäsuunnittelussa sekä hankintojen suunnittelussa. Tutkimuksessa mukana olleilla henkilöillä oli jokseenkin kaikilla käytössä Ratu-kortisto. Heistä työnsuunnittelijat ja kustannuslaskijat käyttivät kortistoa keskimäärin kerran viikossa, osa jopa päivittäin. Vastaavat mestarit käyttivät kortistoa vain noin kerran kuukaudessa ja työpäälliköt vielä vähemmän.

Ratun käyttöön vaikuttivat mm.

- työnsuunnittelun organisointi. Jos suunnittelu tehtiin konttorilla, väheni työmaahenkilöstön tarve käyttää Ratua
- toimiala. Ratua käytettiin pääsääntöisesti asuinkerrostalotuotannossa.
- sisäinen koulutus. Koulutuksen myötä Ratun käyttö lisääntyi. (Kouvalainen, 1982, 10)

Tutkimuksessa todettiin, että yrityksissä käytettiin yleisimmin tietolähteenä nk. karkeutettua menekkitietokirjaa, joka sisälsi yleensä kaikki oleellimmat työmaalla

tarvittavat tiedot. Lähes kaikkien yritysten sisäisissä koulutuksissa oli käsitelty Ratu-tietoa tai sen käyttöä ja monet olivatkin saaneet karkeutetun menekkitietokirjan käyttöönsä koulutusten yhteydessä. (Kouvalainen, 1982, liite 1, 2-3)

Useat haastatellut henkilöt olivat sitä mieltä, että Ratun keskeisimmät vaikutukset olivat työnsuunnittelun ja sen käsitteiden yhdenmukaistaminen eri yrityksissä sekä tuotantotietämyksen kasvu yritysten eri organisaatiotasolla ja erikoisesti työmailla. Eräässä yrityksessä oltiin Ratun myötä lopetettu yrityskohtaisen tuotantotiedoston laatiminen tarpeettomana. Jossakin yrityksessä Ratusta oltiin otettu mallia yrityskohtaisten tiedostojen laatimisessa, ja jossakin yrityksessä Ratu-tiedot oli siirretty yrityskohtaiseen tiedostoon. (Kouvalainen, 1982, liite 1, 6)

Tutkimuksen mukaan Ratu-kortisto täydensi käyttäjän omia tietoja ja muita tietolähteitä. Kaikki kortistoon perehtyneet pitivät sitä tärkeänä ja tarpeellisena tuotantotiedostojen täydentäjänä. Kuitenkin erityisesti vanhemman polven vastaavat mestarit hylkäsivät kortiston täysin leimaten taulukkomuodossa esitetyn tiedon ”kirjamiesten touhuksi, joka luvattiin ottaa käyttöön sitten, kun se on saatettu kirveen muotoon”. (Kouvalainen, 1982, liite 1, 7; Nummelin, M. Tuottavuus 2/83, 33)

Tuottavuus-lehden numerossa 2/83 Rakennus-Ruolan kehitysjohtaja Viljo Vesterinen kehuu Ratun parissa tehtyä tutkimustyötä hintansa väärtiksi. Hän näkee, että Ratu-tiedosta on eniten hyötyä uusille tulokkaille, joilla ei ole vielä kokemuksen tuomaa tietoa rakennustöihin kuluva ajasta. Ratun rooli on hänenkin mukaan antaa vertailupohjaa ja täydennystä työnsuunnittelijan omille tiedoille. Hän mainitsee myös, että omassa yrityksessään Ratua koulutettiin systemaattisesti kaikille uusille työntekijöille ja halujen mukaan myös vanhemmalle väelle. Koulutuksen avulla nähtiin myös saavutetun tuloksia yksiköiden ja työmaiden tuottavuudessa. (Nummelin, M. Tuottavuus 2/83, 34)

Asiakastutkimus 2005

Kustantajan Rakennustieto Oy on teettänyt asiakastutkimuksia Ratu-tiedoston käyttäjien keskuudessa vuosina 1992, 2000 ja 2005. Kerron tässä lyhyesti viimeisimmän asiakastutkimuksen tuloksista. Tuon tutkimuksen aineisto kerättiin kyselylomakkeilla, joita lähetettiin yhteensä 1020 kappaletta. Tutkimuksen vastausprosentti oli 4,0 %. Vastaajien joukossa korostui oppilaitosten merkitys, joita vastaajista oli noin kolmannes.

Runsas puolet tutkimukseen osallistuneista käytti painettuja kortteja ja käsikirjoja 44 %. Ratu-CD-lisenssi oli käytössä yhteensä 78 %:lla vastaajista, joista osa siis käytti myös painettua aineistoa.

Ratu-kortistoa käytettiin eniten työn opastukseen (44 %), laadunvarmistukseen (41 %), aikataulusuunnitteluun (39 %), kustannuslaskentaan (37 %) ja opetustoimintaan (37 %). Työn opastuksessa ja aikataulusuunnittelussa Ratu oli käytetyin väline. Laadunvarmistuksessa RT-kortisto ohitti Ratu-tiedoston hienoisella erolla. Kustannuslaskennan tietolähteenä käytettiin eniten ohjelmistoja (41 %) ja omia tiedostoja (39 %). Muuhun tuotannonsuunnitteluun ehdottomasti tärkein tietolähde oli internet (29 %).

Tärkeimpänä osa-alueena Ratussa pidettiin menekkitietoa (51 % / erittäin tärkeä) ja työturvallisuustietoa (49 % / erittäin tärkeä). Seuraavaksi tärkeimpinä pidettiin laadunvarmistus- ja aikataulutietoja (39 % / erittäin tärkeä) sekä menetelmä- ja tehtäväsuunnittelutietoa (34 % / erittäin tärkeä).

Sähköisestä aineistosta Rakennusalan työturvallisuus -CD:tä pidettiin hyödyllisimpänä (97 %, erittäin tärkeä). Sen sijaan ohjelmistojen, kuten Excel ja Dyna Project, tietoja vain alle kymmenen prosenttia piti erittäin tärkeinä.

Verrattaessa Ratua internettiin tai omiin tiedostoihin Ratu saa paremman arvion kaikissa muissa osa-alueissa paitsi uusimman tiedon tarjoamisessa ja hinta-laatu -suhteessa. Ylivoimaisimpia ominaisuuksia Ratussa vastaajien mukaan ovat 'luotettavuus', 'tiedon helppo löydettävyys' ja 'helppo järjestyksessä pitäminen'. Lisäksi mainitaan mm. 'laaja-alaisuus' ja 'menekki-, turvallisuus- ja laatuasiat'.

Edelleen Ratuun toivottiin kustannustietoutta (työn ja materiaalien hintatietoja), säännös- ja sopimustietoutta, esimerkkikohteita sekä uutena asiana tuotannonsuunnittelun oppimateriaalia. Menetelmä- ja menekkitietoja kaivattiin lisää korjausrakentamisesta, talotekniikasta sekä infrarakentamisesta. (Ratu-kortiston asiakastutkimus 2005, raporttiluonnos 3.8.2005)

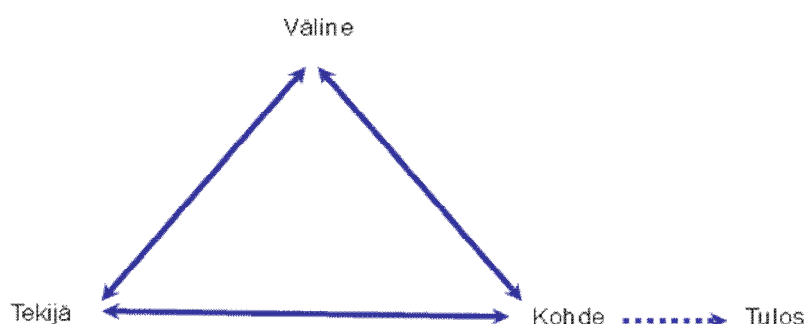
2 Tutkimuksen viitekehys

Tämän tutkimuksen viitekehys on toiminnan teoriassa ja kehittävässä työntutkimuksessa. Havainnoin rakennustyömaalla tuotannonsuunnittelua tekeviä ihmisiä ja haastattelen rakennusyritysten henkilöstöä Ratu-tiedoston käyttöön liittyvissä asioissa. Pyrin selvittämään, millä eri tavoilla Ratua-aineistoa tuotannonsuunnittelussa käytetään, kuinka rakennusyritysten ja –työmaiden ihmiset arvioivat Ratun käyttökelpoisuutta ja millaisia kehitysehdotuksia he tekevät tiedoston parantamiseksi. Näiden tulosten perusteella pyrin hahmottamaan Ratu-tutkimuksen ja -aineiston kehityksen suuntaa tulevaisuudessa.

Hyödynnän tutkimuksessa lisäksi eri kirjoittajien näkemyksiä käyttäjätiedosta, sen hankinnasta sekä käyttäjätietoon liittyvistä käsitteistä kuten käytettävyydestä, käyttökelpoisuudesta ja hyödyllisyydestä. Käytän em. kirjallisuuden tarjoamia käsitteitä tutkimusanalyysin välitason käsitteinä.

2.1 Kehittävä työntutkimus

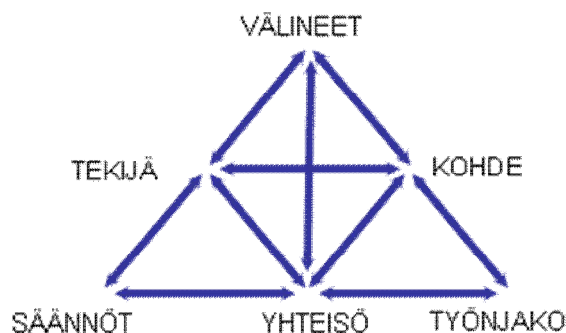
Kulttuurihistoriallinen toiminnan teoria on L. S. Vygotskin, A. N. Leontjevin ja heidän seuraajiensa kehittämä teoria, jonka mukaan yksilön toiminta välittyy kulttuurillisten välineiden kautta. Kehittävä työntutkimus on kulttuurihistorialliseen toiminnan teoriaan perustuva suomalainen sovellus työn tutkimuksesta ja kehittämisestä. (Engeström, 2004, 11)



Kuva 2. Työtoiminnan yksinkertainen malli (Engeström, 2002, 45).

Kehittävä työntutkimus yhdistää tutkimuksen, kehittämistyön ja koulutuksen. Se on osallistava lähestymistapa, jossa työntekijät osallistuvat aktiivisesti kehitystyön analysointiin ja vastaavat muutoksista hankkeessa. (Engeström, 2004, 12) Kehittävän

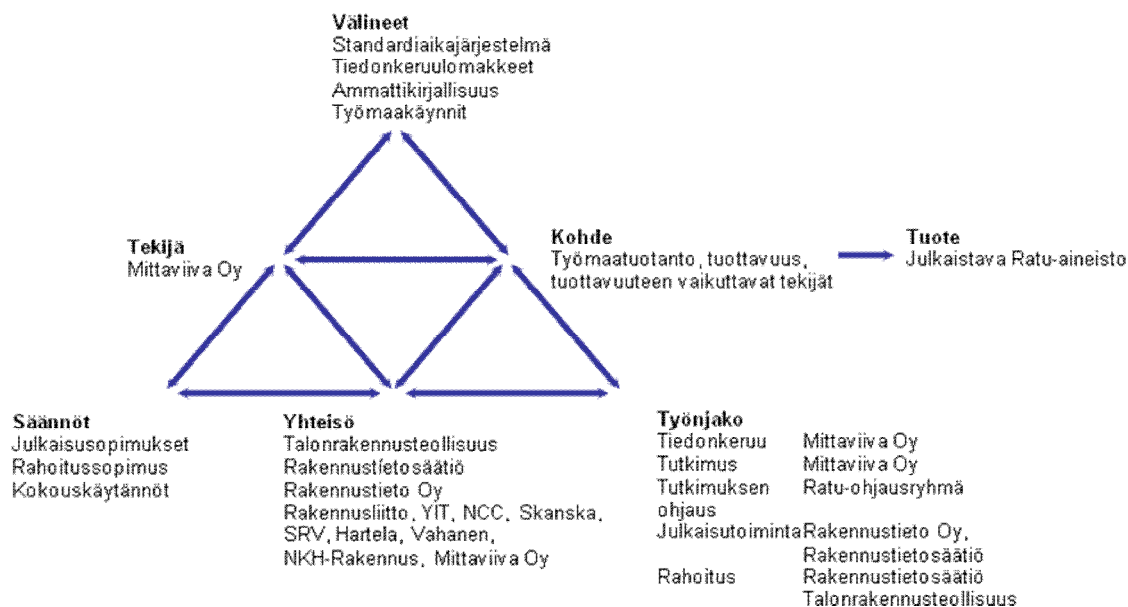
työntutkimuksen keskeisiä käsitteitä ja välineitä ovat mm. ekspansiivinen oppiminen, lähikehityksen vyöhyke ja toimintajärjestelmä, joka on kehittävän työntutkimuksen analyysiyksikkö. (Engeström, 1987, Engeström, 1995) Toimintajärjestelmän elementtejä ovat välineet, tekijät, kohde, säännöt, yhteisö sekä työnjako. Toimintajärjestelmä nähdään kehittävässä työntutkimuksessa historiallisesti kehittyvänä, ristiriitaisena ja dynaamisena, jossa em. elementit vaikuttavat toinen toisiinsa. (Engeström, 2002, 11-12)



Kuva 3. Toimintajärjestelmä kehittävän työntutkimuksen ja ekspansiivisen oppimisenäkemyksen mukaan (Engeström, 2004, 10).

Tutkimukseeni liittyy kaksi erillistä, mutta toisiinsa kytkeytynyttä toimintajärjestelmää: Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmä (kuva 4) ja rakennustyömaan aikataulusuunnittelun toimintajärjestelmä (Kuva 5 5). Näiden toimintajärjestelmien yhteenliittyminen on esitetty kuvassa 6.

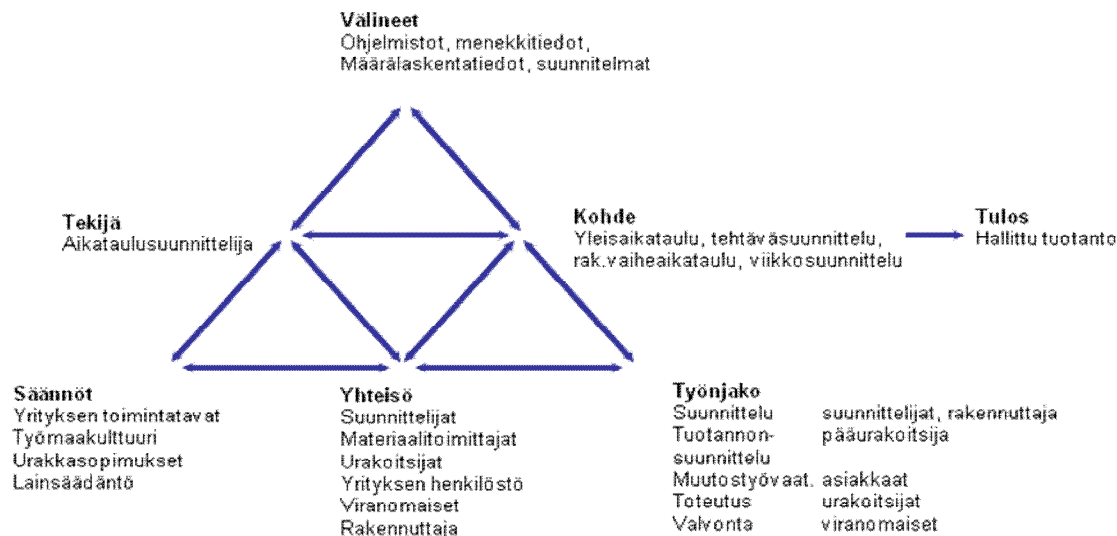
Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmässä tekijöitä ovat Mittaviiva Oy ja sen työntekijät, joilla on päävastuu tutkimuksen tekemisestä ja Ratu-tuotteiden muokkaamisesta. Säännöt muodostuvat rahoittajien, kustantajan ja yhteistyötahojen laatimista sopimuksista ja pelisäännöistä, jotka ohjaavat tutkimusta. Lisäksi esiintyy paljon historiallisesti muotoutuneita sääntöjä, jotka ohjaavat tuotteiden sisältöä, ulkoasua, julkaisutapoja ja -aikataulua. Yhteisön muodostavat rahoittajat, kustantaja, tutkijat, rakennusliikkeiden edustajat sekä rakennusalan liitot. Työnjako heidän kesken muodostuu sovituista työtehtävistä tiedon keruussa ja analysoinnissa, ohjauksessa, aineiston laatimisessa sekä julkaisussa. Välineenä käytetään valittuja analyysimenetelmiä, alan kirjallisuutta, muita tutkimustuloksia ja rakennustyömailta kerättyä toteutumatieta. Toiminnan kohde on rakennustyömaan tuotanto, työmenetelmät ja -menekit sekä tuottavuus, joista kerätään tietoa ja julkaistaan Ratu-aineistoa.



Kuva 4. Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmä.

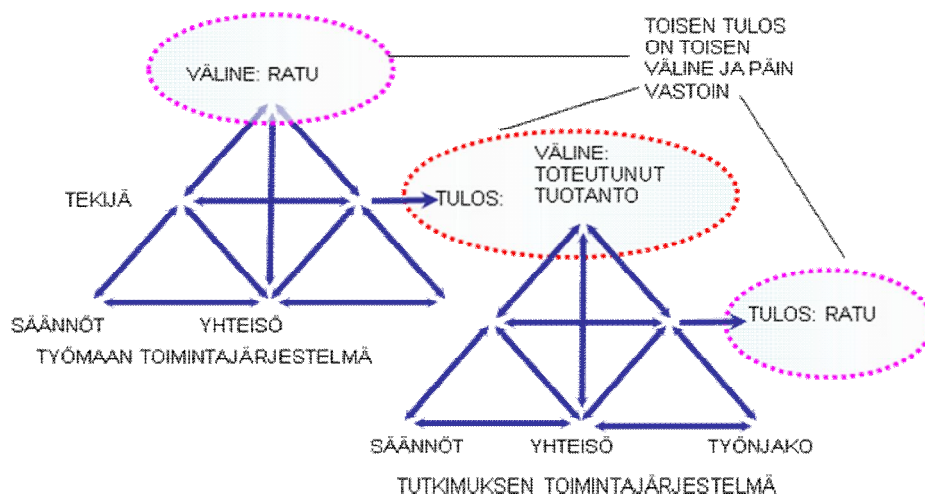
Käytän Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmän mallia kuvatessani Ratu-tutkimuksen kehitysvaiheita viime vuosikymmeninä. Kuvaan Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmän eri osissa tapahtuneita muutoksia ja niihin vaikuttaneita syitä luvussa 3.

Toinen tutkimukseni kannalta keskeinen toimintajärjestelmä on rakennustyömaan aikataulusuunnittelun toimintajärjestelmä. Siinä tekijänä on rakennustyömaan henkilöstö, työn (tai tässä tapauksessa suunnittelun) kohteena ovat työmaan tuotannon suunnitelmat. Niitä käytetään tuotannonohjauksessa, jolloin tuloksena tulisi olla hallittu, taloudellinen, tehokas ja turvallinen työmaatuotanto. Tuotannonsuunnittelun välineinä käytetään mm. Ratu-aineistoa, kohdekohtaisia tietoja, aikaisemmin laadittuja suunnitelmia ja sopimuksia, erilaisia tuotannonsuunnitteluun liittyviä ohjelmistoja.



Kuva 5. Rakennustyömaan aikataulusuunnittelun toimintajärjestelmä.

Toimintajärjestelmien välinen ”symbioosi” muodostuu siitä, että rakennustyömaan toiminta tuottaa toteutumätietoja, joita Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmä käyttää välineinä ja muokkaa niistä julkaistavia Ratu-tietoja, joita työmaiden henkilöstö käyttää edelleen tuotannonsuunnittelun lähtötietoina joko suoraan tai erilaisten tuotannonsuunnitteluohjelmistojen kautta.



Kuva 6. Rakennustyömaan ja Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmien toisiinsa kytkeytyminen.

Kehittävän työntutkimuksen näkökulmasta työ ja toiminta muutoksineen ovat historiallinen jatkumo. Kehittävän työntutkimuksen metodologinen perusta on siinä, että toimintaa ymmärretään tutkimalla sen menneisyyttä ja kehitystä (Engeström, 1987). Tutkittaessa työtä tai toimintaa, sen välineitä, sääntöjä tai tuloksia pyritään näkemään se historiallinen konteksti, jossa ne ovat muodostuneet ja kuinka ne muuttuneessa tilanteessa palvelevat toimintaa. (Koistinen, 2007, s. 26)

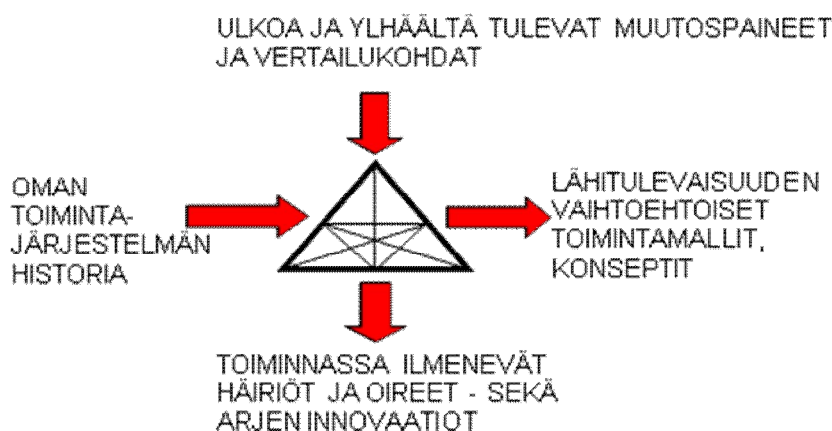
Historiallisen tai nykytilan analyysin valossa voidaan havaita häiriöitä, jotka johtuvat toimintajärjestelmän osatekijöiden muutoksesta ja jotka heijastuvat ristiriitoina toimintajärjestelmän muihin osatekijöihin tai useamman osatekijän välille. Häiriöt ja ristiriidat nähdään kehittävän työntutkimuksen mallissa muutoksen mahdollisuutena, tarvetilana josta ekspansiivinen muutosprosessi voi alkaa. Koistinen kuvaa väitöskirjassaan (2007, 29) että häiriöt voivat näkyä mm. tuotannon sujumattomuutena, asiakastyytymättömyytenä tai työntekijöiden jaksamisongelmina. Jos toimintajärjestelmän kohde tai tulos muuttuu, aiheutuu häiriöitä tai ristiriitoja mikäli välineet, tekijät, työnjako tai säännöt eivät muutu.

Käyn luvussa 3 läpi Ratu-tutkimuksen kehitysvaiheita vuosina 1972-2006. Tällä ajanjaksolla on nähtävissä muutama selkeä murrosvaihe. Ensimmäinen oli vaihe, jolloin Ratu-tutkimus perustettiin. Tuolloin rakentamisen volyymit olivat huipussaan ja mm. betonielementtirakentaminen vakiinnutti asemaansa. Oli tarve luoda kerätä tietoa menetelmistä ja menekeistä. Tämän avulla uskottiin voitavan parantaa rakentamisen tuottavuutta ja alentaa kustannuksia. Kaksi seuraavaa murrosvaihetta käynnistyivät kriisien voimin. Tutkimus- ja analyysimenetelmät eivät tuottaneet luotettavia tuloksia (1988), joten tutkimuksen analyysimenetelmiä muutettiin. 1990-luvulla lama leikkasi tutkimusrahoitusta, jolloin tutkimusorganisaatiota muutettiin (1995).

Ratu-tutkimuksen historiassa näkyvät selvästi kehittävän työntutkimuksen keskeiset elementit: ristiriidat ja häiriöt, jotka ajavat toimintajärjestelmää kohti muutosta.

Ekspansiivisen oppimisen³ ja kehittävän työn tutkimuksen mukaan muutos lähtee liikkeelle nimenomaan häiriöistä, joiden avulla tunnistetaan toimintajärjestelmän sisäisiä tai eri toimintajärjestelmien välisiä ristiriitoja. Näitä ristiriitoja ratkaistaessa etsitään uusia toimintatapoja, jolloin toimintajärjestelmä muuttuu eli oppii.

Kun puhutaan toimintajärjestelmien muutoksesta tai oppimisesta, ja näkökulmana on kehittävä työntutkimus tai ekspansiivinen oppiminen, oppimisprosessin alussa ei ole valmista mallia siitä millaiseksi toimintajärjestelmän tulisi muodostua. Toimintajärjestelmän muutosmahdollisuuksien kirjoa ja reunaehtoja kuvataan lähikehityksen vyöhykkeellä. Lähikehityksen vyöhykkeellä ovat ristivedossa olemassa olevan toimintajärjestelmän historia, järjestelmän sisäiset ristiriidat, muutospaineet ja innovaatiot sekä ulkoiset muutospaineet. Virkkunen toteaa, että em. tekijät ohjaavat kehitysponnisteluja kohti uusia mahdollisia toimintamalleja ja konsepteja (Saari, E. 1995, 37). Lähikehityksen vyöhyke ei siis tarjoa valmista ratkaisua muutoksen suunnalle, reitille tai lopputulokselle, vaan avaa monia mahdollisuuksia kehittämistyön kohteeksi ja vaihtoehtoja uudeksi toimintajärjestelmäksi.

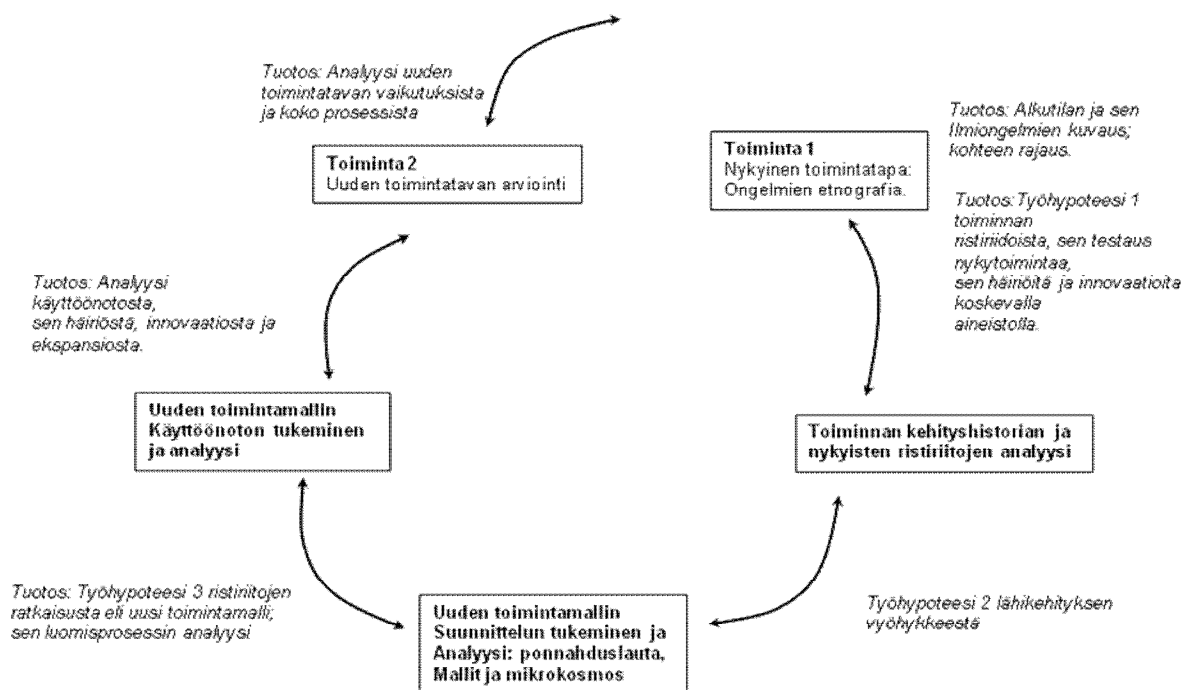


Kuva 7. Lähikehityksen vyöhyke (vrt. Engeström et al. 1992).

³ Ekspansiivisesta oppimisesta on kirjoittanut Yrjö Engeström mm. teoksissa Ekspansiivinen oppiminen ja yhteiskehittely työssä (2004) sekä Learning by Expanding (1987).

Tämän tutkimuksen tavoite on tunnistaa Ratun käytössä työmaalla tai tutkimukseen osallistuvien puheessa viittauksia häiriöistä tai ristiriidoista käytettävissä olevan Ratu-aineiston ja työmaiden toimintajärjestelmän elementtien välillä. Pyrin asettamaan julkituodut kehitysehdotukset, häiriöt, havaitut puutteet sekä käyttäjien kannanotot historiallisen perinnön sekä nykytilanteen ja tulevaisuuden haasteiden kontekstiin ja hahmottamaan joitakin suuntia, joihin Ratu-tutkimus ja sen tuotteet voisivat muuttua.

Hyödynnän tutkimuksessani Yrjö Engeström väitöskirjassaan esittämää kehittävän työntutkimuksen metodologista sykliä. Sykli on viisivaiheinen: 1) Nykyinen toimintatapa, ongelmien etnografia. 2) Toiminnan kehityshistorian ja nykyisten ristiriitojen analyysi, 3) Uuden toimintamallin suunnittelun tukeminen ja analyysi, 4) Uuden toimintamallin käyttöönoton tukeminen ja analyysi sekä 5) Uuden toimintamallin arviointi. (Engeström, 1987, 323)



Kuva 8. Kehittävän työntutkimuksen vaiheet. (vrt. Engeström, 1987, 323, Engeström, 1995, 128).

Sykli etenee vaiheittain alkaen nykyisen toimintatavan kartoituksesta, alkutilan ja ongelmien etnografiasta ja kuvauksesta sekä tutkittavan kohteen rajauksesta toiminnan kehityshistorian ja nykyisten ristiriitojen analyysiin. Tässä vaiheessa luodaan ensimmäinen työhypoteesi toiminnan ristiriidoista, ja sitä testataan nykytoiminnasta kerätyllä aineistolla.

Toista työhypoteesia edustaa tutkittavan kohteen lähikehityksen vyöhyke eli tulkinta siitä mihin suuntaan toiminta voisi mahdollisesti kehittyä. Kolmas vaihe edustaa uuden toimintamallin suunnittelun tukemista ja analyysia. Tällöin luodaan kolmas työhypoteesi eli ehdotus uudesta toimintamallista, joka ratkaisee tunnistetut ristiriidat. Syklin neljäs vaihe on uuden toimintamallin käyttöönoton tukeminen ja analyysi. Tällöin analysoidaan käyttöönottoa ja siinä esiin nousevia häiriöitä, innovaatioita ja ekspansiota. Viimeisessä vaiheessa arvioidaan uutta toimintatapaa ja tuotetaan analyysi uuden toimintatavan vaikutuksista ja koko prosessista. (Engeström, 1987, 323; Engeström, 1995, 128)

Tutkimukseni tavoitteena on selvittää, kuinka työmaiden toimintaan tuotettua ”välinettä” eli Ratu-aineistoa työmailla käytetään ja millaisia kannanottoja käyttäjät siihen tuottavat. Ensimmäisessä vaiheessa haen työmailta ja yrityksistä moniäänistä ja mahdollisimman kattavaa aineistoa Ratun käytöstä ja työmaan tuotannonsuunnittelusta. Havainnoin tuotannonsuunnittelua työmailla ja haastattelen yritysten kehitystehtävissä toimivia henkilöitä Ratun hyödyntämisestä yritystasolla. Pyrin selvittämään tutkimusaineiston toiminnan ja puheen avulla, kuinka Ratu-aineiston käytetään työmaalla sekä mitä ongelmia tai häiriöitä sen käytössä ilmenee. Tämä vastaa kehittävän työntutkimuksen syklin ensimmäistä vaihetta, nykyinen toiminta, ongelmien etnografia. Esitän nämä häiriöt ja ristiriidat toimintajärjestelmämallin avulla luvussa 8.1.

Kehittävän työntutkimuksen toista vaihetta käsittelen analysoimalla Ratu-tutkimuksen historiaa. Tarkastelen Ratu-tutkimuksen kehitysvaiheita ja niihin johtaneita syitä. Pyrin peilaamaan näitä kehitysvaiheita yhteiskunnassa tapahtuneisiin muutoksiin ja pohtimaan sitä, miten ulkopuolelta tulleet vaatimukset ja tavoitteet ovat vaikuttaneet tiedoston kehitykseen.

Kehittävän työntutkimuksen syklin kolmannen vaiheen käynnistämiseksi esittelen tutkimuksen aineiston ja tulokset Ratu-tutkimusorganisaatiolle⁴. Tavoitteena on nostaa esiin ja konkretisoida Ratun käytön nykytilaa ja käytön ongelmia. Tämä toivottavasti

⁴ Tutkimusorganisaatiolla tarkoitan tässä tutkimuksessa mukana toimivia yhteisöjä: tutkijoita, tutkimuksen ohjausryhmää joka koostuu rakennusalan järjestöjen ja -yritysten henkilökunnasta, kustantajaa sekä rahoittajia.

herättää keskustelua siitä mihin suuntaa tutkimusta ja tuloksia tulisi kehittää. Oman näkemykseni tästä suunnasta esitän tutkimuksen johtopäätöksissä.

2.2 Käyttäjätieto, käytettävyys ja käyttökelpoisuus

Käyttäjätieto on tuotteiden käyttäjistä, käyttöympäristöistä sekä käyttäjän ja tuotteen välisestä vuorovaikutuksesta kerättyä tietoa. Käyttäjän ja tuotteen välinen vuorovaikutus ilmenee mm. käyttäjän omaksumissa käyttötavoissa sekä tuotteen käytön kirvoittamassa puheessa kokemuksista, ajatuksista ja ehdotuksista. Hyödynnän tutkimuksessani eri kirjoittajien näkemyksiä käyttäjätiedosta, sen hankinnasta sekä käyttäjätietoon liittyvistä käsitteistä kuten käytettävydestä, käyttökelpoisuudesta ja hyödyllisyydestä.

Hyysalo (2006) kuvaa kirjansa esipuheessa, kuinka onnistuneet teknologiat vaativat syvällistä ymmärrystä käyttäjien toiminnasta, tyyleistä ja haluista. Käyttäjätieto on muuttumassa tuotekehityksen ikuisuusongelmasta sen keskeiseksi kilpailutekijäksi. Tutkimusten mukaan Ison-Britannian ja USAn laajoista tietojärjestelmähankkeista 70 % on todettu toiminnallisesti epäonnistuneiksi, eli ne ovat tuottaneet käyttäjilleen vain harmia tai marginaalista hyötyä. Tuotekehittäjien piirissä arviot onnistumisesta ovat vielä synkemmät. Tärkein syy näihin epäonnistumisiin on käyttäjien tarpeiden huomiotta jättäminen. (Hyysalo, 2006, 2)

Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen ja Vastamäki (2006, 15) toteavat, että tuotetta kehitettäessä tulee tietää, kuka tuotetta käyttää, mikä on käyttäjän tavoite, missä sitä käytetään, mitä käyttäjät ovat varsinaisesti tekemässä ja mitä vaatimuksia näistä seikoista seuraa tuotteen käytettävyydelle. Käyttäjätietoa hyödynnetäänkin tyypillisesti tuotekehityshankkeen alkuvaiheessa luotaessa ja arvioitaessa tuotekonsepteja, sekä teknisessä suunnittelussa ja toteutuksessa. Lisäksi käyttäjätietoa kerätään valmiin tuotteen toteutuneesta käytöstä, jolloin käyttäjätieto kertoo mm. käytettävän tuotteen käytettävyydestä, käyttökelpoisuudesta, miellyttävyydestä ja tehokkuudesta.

Tuotteiden suunnittelussa hyödynnetään tavallisesti aina jonkintasoista käyttäjätietoa mm. kartoittamalla potentiaalisia asiakkaita, ostajia, markkinoita, kilpailijoita jne. Näitä voidaan kutsua asiakastutkimuksiksi tai markkinatutkimuksiksi, sillä ne palvelevat markkinointia tai liiketoiminnan suunnittelua, mutta ne eivät palvele tuotesuunnittelua. Myös aikaisemmista tuotteista kerättyä asiakastutkimustietoa käytetään uusien tuotteiden

suunnittelun tukena. Nämä tiedot kertovat edellisistä tuotteista, niiden ostopäätöksistä ja mahdollisesti voimakkaimmin reagoineista asiakkaista, jos jonkinlaista - usein niukkaa - asiakaspalautetta on saatavilla. Usein asiakas tai ostaja ei kuitenkaan ole käyttäjä, eikä asiakaspalaute ole systemaattista. Niinpä nämäkään tiedot eivät kerro tuotesuunnittelijoille käyttäjästä, tuotteen käyttötavoista tai -tarpeista. (Hyysalo, 2006, 7-10, 45)

Tutkimusten mukaan suuri osa tuotteiden käyttöä koskevista ratkaisuista tehdään ilman julkilausuttua tietopohjaa, vain tuotekehittäjän näkemykseen tai kokemukseen perustuen. Tuotekehittäjällä voi toki olla relevanttia tietoa käyttäjistä. Tai ehkä tuotekehittäjällä on jopa kokemusta tuotteen loppukäyttäjänä olemisesta. Usein tuotekehittäjän tiedot pohjautuvat kuitenkin maalaisjärkeen, käyttäjistä luotuihin stereotypioihin tai käsitykseen siitä, kuinka itse toimisi käyttötilanteessa. Vastaavalla tavalla tuotekehityksen lähtötietona käytetään tuotekehitysjohtajien näppituntumaa tai toimitusjohtajien innostavaa visiota, jotka nämäkin perustuvat usein yhtä hauraalle oletukselle. (Hyysalo, 2006, 45)

Onko käyttäjätiedon hankkiminen sitten vaivan ja rahan arvoista? Käyttäjähän ovat osaavia ja älykkäitä, ja oppivat kyllä ajan saatossa käyttämään huonomminkin toimivia tuotteita ja laitteita. Opetteluun ja virheiden korjaamiseen kuluva aika on kuitenkin poissa tuottavasta työskentelystä. Sitä paitsi tuotteen huono käytettävyys nostaa kynnystä ottaa tuote käyttöön. Tällöin tuotetta käytetään harvemmin ja, kun tuotetta käytetään, virheiden määrä kasvaa, koska käyttäjä ei harjaannu tuotteen käytössä. Vaikka käyttäjätutkimukset nostavat tuotekehityksen kuluja, hyvä asiakastyytyväisyys ja kasvanut myynti tuovat investoidun summan todennäköisesti takaisin.

Nielsen esittää (1993, s. 2-3) muutamia laskelmia, joissa hän käytettävyystudkimuksien kustannuksia ja hyötyjä vertaamalla osoittaa, että usein hyödyt ovat huomasti kustannuksia suuremmat. Erityisesti näin on, jos onnistutaan korjaamaan systeemin virhe tai puute, joka toistuu useasti, päivittäin tai tunneittain useiden ihmisten käytössä. Esimerkkinä Nielsen mainitsee puhelimen toiminnan nopeuttamisen, jossa käytettävyyssiantuntijat tunnin työllä säästivät puhelimen käyttäjien työaika miljoonan dollarin edestä vuosittain.

Vaikka kyseessä eivät olisikaan näin suuret säästöt, jokainen pienikin korjaus, joka palvelee useaa käyttäjää toistuvasti maksaa itsensä takaisin. Erityisesti, jos korjaus pystytään tekemään jo tuotteen suunnitteluvaiheessa. Korjaukset ovat nimittäin kalliimpia ja hankalampia toteuttaa, jos tuote on jo markkinoilla.

Tiedot käyttäjistä, tuotteen käyttötavoista, käytön miellyttävyydestä, tuotteen käytettävyydestä ja käyttökelpoisuudesta ovat keskeinen osa uuden tuotteen suunnittelua ja olemassa olevan tuotteen arviointia. Tiedonhankkiminen näistä aihealueista ei kuitenkaan ole yksinkertaista. Kuten aiemmin todettiin tuotteen suunnittelijat ja kehittäjät ovat harvoin itse käyttäjiä. Niinpä suunnittelijoiden ja kehittäjien ideat tuotteen ominaisuuksista tai toiminnasta eivät aina vastaa sitä, mitä käyttäjät haluaisivat, vaan ennemminkin sitä mitä suunnittelijat kuvittelevat käyttäjien niistä haluavan, tai ehkä sellaisia mitkä suunnittelijoiden mielestä olisivat hyviä. Tiedonkeruuta hankaloittaa myös se, että tuotteen käyttäjä ei välttämättä kykene sanallisesti kuvaamaan omia tarpeitaan. Tällöin käytön miellyttävyyden, tuotteen käytettävyyden tai käyttökelpoisuuden tutkiminen edellyttää tuotekehittäjiltä ja valmistajilta perusteellista paneutumista käyttäjän maailmaan. (Huotari et al, 2003, s. 15-16) Käyttäjätiedon hankintaa hankaloittaa lisäksi se, että ennen varsinaista käyttäjätiedon hankintaa suunnittelijan tulee perehtyä toimintaan oppiakseen ”yhteisen kielen” loppukäyttäjien kanssa. Suunnittelijan tulee varmasti ymmärtää mitä käyttäjä viesteillään tarkoittaa.

Huotari, Laitakari-Svärd, Laakko ja Koskinen (2003, 79) tiivistävät kolme yleisintä syytä, jotka vääristävät käyttäjätiedon hankintaa ja tulkintaa. Ensinnäkin käyttäjistä oletetaan liian helposti jotain, muodostetaan ennakkokäsityksiä tai kategorisoidaan käyttäjiä ilman perusteita mm. iän, sukupuolen, asuinpaikan tai harrastusten perusteella. Näiden hyvinkin rajaavien ja harhaanjohtavien oletusten annetaan ohjata tuotteen suunnittelua. Toiseksi käyttäjätutkimuksen tiedonkeruutapahtumia ei suunnitella riittävästi. Erityisesti tulisi pohtia sitä, onko tutkimuksen fokus asetettu oikein ja vastaako esimerkiksi kerätty tieto, määrä ja laatu asetettuja tavoitteita. Myös esitutkimukselle tulisi varata riittävästi aikaa. Kolmanneksi tutkijan tulee koko tutkimuksen ajan olla tarkkana siitä, ymmärtääkö hän, mitä käyttäjä hänelle ilmaisee. Keskustelu tulee pitää konkreettisena ja sitä pitää yrittää konkretisoida tarkentavilla kysymyksillä. Muutoin vaarana on, että tutkija tekee tulkintojaan väärinymmärrysten pohjalta.

Käyttäjätietoa kerätessä tulee muistaa, että teknologia tai tuote ei ole itseisarvo. Ajattelu tuleekin suunnata pois tuotteesta niihin asioihin, jotka ovat käyttäjälle oleellisia tavoitteita ja pyrkimyksiä. Tällöin tuote, jota suunnitellaan, lakkaa itsetarkoituksellisesti olemasta olemassa, ja mielenkiinto keskittyy siihen tekemisen kohteeseen, johon käyttäjä tuotetta tarvitsee. (Hyysalo, 2006, 26)

Käyttäjätiedonhaussa voidaan hyödyntää erilaisia keinoja kuten toimintaan osallistumista, käyttäjien havainnointia tai haastattelua. Käytän oman tutkimukseni tiedonkeruussa havainnointia ja Contextual Inquiry -haastattelua, joita kuvaan tarkemmin luvussa 4.

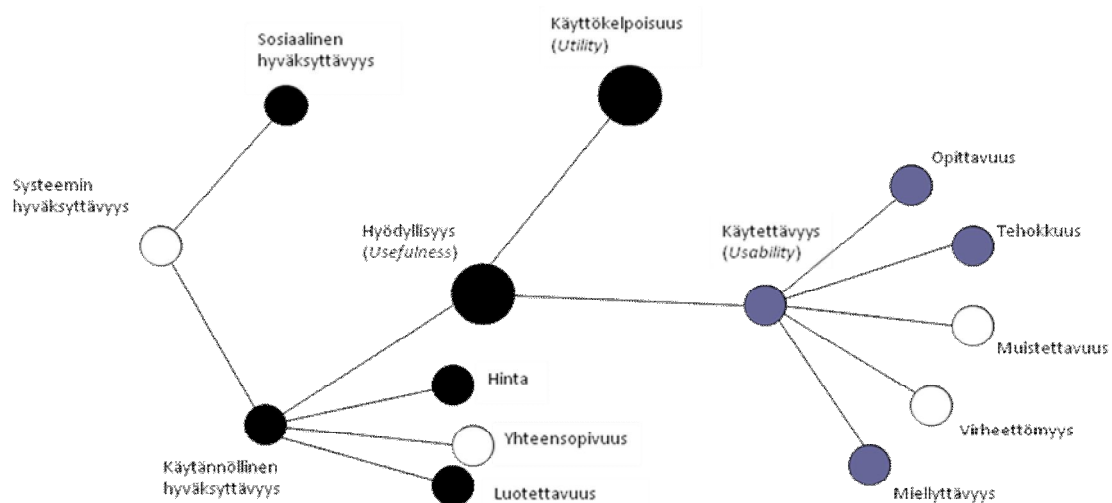
Valtaosa käytettävyystudioista ja –määritelmistä kohdistuu tietoteknisiin sovelluksiin, kuten ohjelmistoihin tai laitteistoihin. Jonkin verran käytettävyyttä on pohdittu myös konkreettisempien välineiden osalta (esim. Norman 1991). Useimmat kirjoittajat keskittyvät käsitteiden määrittelyssä käytettävyyteen jättäen käyttökelpoisuuden ja hyödyllisyyden käsitteet tarkastelun ulkopuolelle. Omassa tutkimuksessani tarkasteltava kohde on tietoaaineisto, joka on saatavilla sekä painettuna että sähköisessä muodossa. Tarkastelen tutkimuksessani mm. tämän aineiston sisällön ja teknisen toteutuksen käytettävyyttä ja hyödyllisyyttä.

Bennet ja Shackel (Preece et al, 1994, 401) esittävät neljä käytettävyyden ominaisuutta: opittavuus (*learnability* eli miten paljon aikaa kuluu tietyn käyttötaitotason saavuttamiseen), tehokkuus (*throughput* eli miten kauan kokeneelta käyttäjältä kuluu tehtävän suorittamiseen), joustavuus (*flexibility* eli miten ympäristön muuttuminen ja tehtävien uudelleen muotoileminen onnistuu) ja asenne (*attitude* eli miten positiivisesti tai negatiivisesti käyttäjä suhtautuu käytettävään järjestelmään).

ISO 9241-11 –standardin mukaan käytettävyyden osa-alueet puolestaan ovat vaikuttavuus (*effectiveness* eli miten täsmällisesti ja täydellisesti käyttäjät kykenevät saavuttamaan tavoitteet), tehokkuus (*efficiency* eli kuinka paljon resursseja tavoitteiden saavuttamiseen kuluu) sekä miellyttävyys (*satisfaction* eli miten miellyttäväksi käyttäjä kokee tehtävien suorittamisen). Standardin määritelmän⁵ mukaan käytettävyys on viime kädessä käyttäjän suhteellinen kokemus käytön onnistumisesta ja käytettävyys on aina käyttäjä- ja tilannekohtaista. Tämä juontaa taas siihen, että suunnittelijoiden, kehittäjien ja tutkijoiden tulee tuntea sekä käyttäjä että konteksti, jossa tuotetta käytetään. (Tervakari et al. s. 8, Ovaska et al. s. 3-4)

⁵ "the extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency, and satisfaction, in a specified context of use" ISO 9241-11.

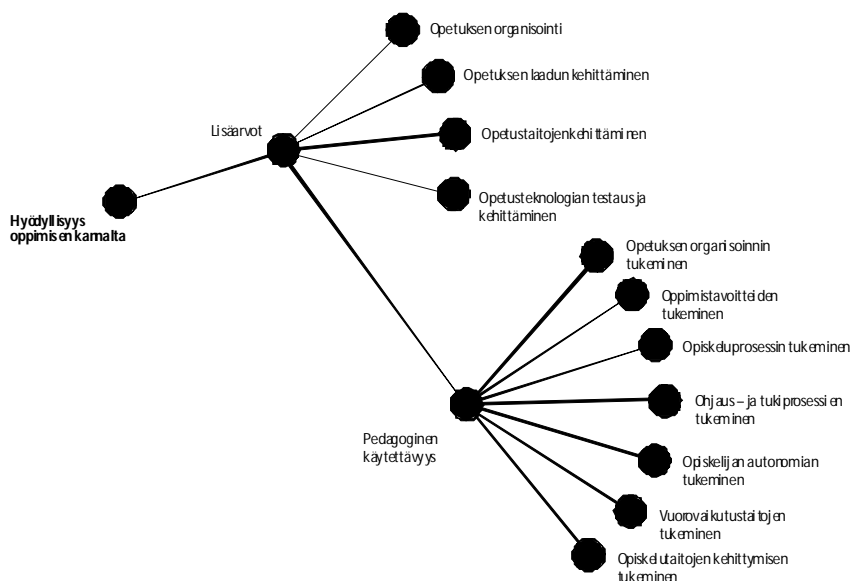
Jordanin (Tervakari et al., 2002, s. 8-9) mukaan käytettävyyttä kuvaavat seikat ovat sidoksissa siihen kuinka käyttäjän taidot kehittyvät käytön mukana. Käytettävyyden osa-alueet ovat arvattavuus (*guessability* eli miten tehokkaasti, miellyttävästi, täsmällisesti ja täydellisesti käyttäjä pystyy suorittamaan tehtävät ensimmäisellä kerralla), opittavuus (*learnability* eli miten tehokkaasti, miellyttävästi, täsmällisesti ja täydellisesti käyttäjä pystyy suorittamaan tehtävät suorittaessaan tehtävää toista kertaa), harjaantuneen käyttäjän suoritustaso (*experienced user performance* eli miten tehokkaasti, miellyttävästi, täsmällisesti ja täydellisesti harjaantunut käyttäjä pystyy suorittamaan tehtävät tuotteella), järjestelmän kyvyt tai mahdollisuudet (*system potential* eli tehokkuuden, vaikuttavuuden ja miellyttävyyden optimaalinen taso, jolla tehtävä on mahdollista suorittaa tuotteella) sekä uudelleenkäytettävyys (*re-usability* eli miten tehokkaasti, miellyttävästi, täsmällisesti ja täydellisesti käyttäjä pystyy suorittamaan tehtävät tuotteella, jos hän ei ole pitkään aikaan käyttänyt tuotetta).



Kuva 9. Nielsenin malli systeemin hyväksyttävyydestä (vrt. Nielsen, 1993; Ovaska et al. 2004, 3).

Jacob Nielsen (1993, 25) kuvaa käytettävyyttä osana hyväksyttävyyden ja hyödyllisyyden kokonaisuutta, jonka hän nimeää systeemin hyväksyttävyydeksi. Systeemin hyväksyttävyys muodostuu sosiaalisesta ja käytännöllisestä hyväksyttävyydestä. Käytännöllinen hyväksyttävyys puolestaan muodostuu systeemin hyödyllisyydestä, hinnasta, yhteensopivuudesta, luotettavuudesta jne. Hyödyllisyys taas koostuu käyttökelpoisuudesta ja käytettävyydestä, jonka osa-alueita puolestaan ovat opittavuus,

muistettavuus, tehokkuus, virheettömyys ja käytön miellyttävyys Tervakari et al. (2002, 26) täydentää Nielsenin kuvausta systeemin hyväksyttävyydestä. Hyödyllisyyden osa-alueeksi nimetään lisäarvo, jonka tuote tuottaa käyttäjälleen. Hyödyllisyys (*utility*) on heidän mukaansa TVT-avusteisen opetuksen tapauksessa lisäarvoja (*value added*) ja pedagogista käytettävyyttä (*pedagogical usability*).



Kuva 10. Hyödyllisyys, lisäarvo ja käytettävyys TVT-avusteisessa opetuksessa. (vrt. Tervakari et al, 2002, kuva 4)

Käytän tässä luvussa esittelemiäni käytettävyyden, hyödyllisyyden ja käyttökelpoisuuden malleja tutkimusanalyysini välitason käsitteinä soveltuvuin osin.

3 Ratu-tutkimuksen kehitysvaiheet 1972-2006

Ratu-tutkimuksen historiallinen tarkastelu vastaa kehittävän työntutkimuksen syklin toista vaihetta, jossa tarkastellaan toiminnan kehityshistoriaa. Olen käyttänyt tässä analyysissä lähteinä kustantajan kirjallisia lähteitä, Rakennustiedon historiikkaa sekä Ratu-tutkimuksessa pitkään vaikuttaneita henkilöitä. Ratu-tutkimuksen historiassa on nähtävissä neljä kehitysvaihetta.

3.1 Ratu-tutkimus käynnistyy 1972

1960-70-lukujen vaihteessa elettiin voimakasta maalta kaupunkiin muuton aikaa. Asuntotuotanto oli suuremmassa kasvussa kuin Suomessa koskaan aikaisemmin. Vuodesta 1968 vuoteen 1974 asuntotuotanto nousi 38 000 asunnosta per vuosi 73 000 asuntoon per vuosi. Noina vuosina betonielementtirakentaminen vakiinnutti asemansa suomalaisessa rakennusteollisuudessa. (Rakentaminen 2010, 1989)

Vuonna 1972 ryhdyttiin valtiovarainministeriön järjestelyosaston aloitteesta valmistelemaan talonrakentamisen tuotantotiedoston laadintaa. Päämääränä oli rakennustoiminnan tuottavuuden parantaminen ja rakennuskustannusten alentaminen (Ahokas, J. & Kiiras, J., 1976, 10). Mallina käytettiin Ruotsissa julkaistua Metod och Data -tiedostoa. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07)

Talonrakennusalan taloudellisuusstandardien laadinta käynnistyi kesäkuussa 1973 ja ensimmäiset kortit, RT-tuotantotieto-ohjekortit⁶, ilmestyivät vuonna 1974. Ensimmäisinä tutkimusaiheina olivat betonielementtirakentamisen menetelmät ja menekit. Elementtitöiden jälkeen tutkimuskohteena olivat paikallavalurakenteet, muutamia maatöitä sekä täydentäviä rakennusosia kuten sisäovia, ikkunoita sekä erilaisia kiviaineisia väliseiniä. Myös korjaustöistä julkaistiin lukuisia kortteja eri aiheista.⁷ Vuonna 1979 Ratu-aineiston käyttöönoton tueksi laadittiin koulutusaineisto.

⁶ Ratu-kortisto tunnettiin aluksi nimellä RT-tuotantotieto-ohjekortistona. Sen mallina käytettiin mm. RT-kortistoa ja ruotsalaista Metod och data -kortistoa.

⁷ Tässä vaiheessa tiedoston korjausosio keskittyi lähinnä rakennusten ylläpidon dokumentointiin. Taustalla vaikuttivat mm. rakennushallituksen ja VR:n kiinteistöjen ylläpitotarve. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07)

Tutkimustyö tehtiin Valtion Teknillisen Tutkimuskeskuksen⁸ rakennustalouden laboratoriossa. Tutkimukseen ja rahoitukseen osallistuivat vuonna 1974 valtiovarainministeriö, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, 24 rakennusliikettä, neljä julkishallinnon rakennusvirastoa sekä yksi rakennuttaja-organisaatio. Vuodesta 1976 alkaen rahoittajiin liittyi myös Suomen itsenäisyyden juhlarahasto SITRA. Ratu-tiedoston julkaisijana toimi alusta alkaen Rakennustietosäätiö ja sen tytäryhtiö Rakennustieto Oy⁹. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07, Lahtinen 2002, 245)

Tutkimustyötä tehtiin erillisten laadintasopimusten puitteissa, joita laadittiin kyseisten tuotantoalojen erityisosaajien kesken. Tutkimuksen suuria linjoja ohjasi neuvottelukunta, joka koostui eri julkishallinnon organisaatioista, liitoista sekä suurimmista rakennusliikkeistä. Neuvottelukunta asetti työvaliokunnan, jossa toimi rakennusliikkeiden tuotannossa työskenteleviä henkilöitä. Nämä tekivät yhteistyötä tutkijoiden kanssa ja ottivat kantaa mm. tutkimuksen aineistoon ja julkaistaviin tuloksiin. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07)

Tutkimusaineisto kerättiin nk. tarkennetuilla kirjauksilla. Tarkennetulla kirjauksella tarkoitetaan valitun työn ajankäytön seuraamista ja kirjaamista ennalta laadittuun kirjaussuunnitelmaan (Ahokas, J. & Kiiras, J. 1973, 49; Ahokas, J. Kiiras, J. 1976, 9; Koskenvesa, A. 1989, 6). Tuohon aikaan tarkennettuja kirjauksia käytettiin yleisesti yritysten omien tuotantotietojen keräämisessä. Kirjausten tiimoilta järjestettiin koulutuksia, joissa teemana oli tarkennettu kirjaus ja aikataulusuunnittelu. Mm. Ratu-tutkijat vetivät näitä koulutuksia. (Reijo S Lehtinen, 25.09.07)

⁸ Jatkossa käytän Valtion Teknillisestä Tutkimuskeskuksesta lyhennettä VTT.

⁹ Rakennustieto Oy on aiemmalta nimeltään Rakennuskirja Oy (www.rakennustieto.fi).

TARKENNETTU KIRJAUS 1		MATTOTYÖT
1	KIRJAUKSEN TEKIJÄT:	
	PUH:	
	YRITYKSEN RATU-YHDYSHENKILÖ:	
	PUH:	
2	KIRJAUSKOhteena olevan rakennuksen yleistiedot ja mattotyön kokonaissuoritemäärä:	
3	TYÖPAIKKAPIIRROS:	
4	KIRJATUT TYÖT JA RAKENTEET:	
5	KIRJATUT RAKENTEELLISET KOKONAISUUDET (POHJAKUVAT LIITTEKSI) SEKÄ KIRJAUSAIKA:	

VTT/YRT 10.10.1991

TARKENNETTU KIRJAUS 2		MATTOTYÖT		
6	TYÖKOKONAISUUS:			
7	TYÖMENETELMÄ- JA TYÖRYHMÄTIEDOT			
TYÖNOSA	TYÖ- RYHMÄ	KOKO- MUS	PALKK- TAPA	TYÖMENETELMÄN LYHYT KUVAUS
KUIVIEN TILOJEN MATOT				
meter, ja välin, siirrot				
tasotus				
hionta ja silvous				
mattojen leikk. ja asennus				
mattojen suojaus				
KOSTEIDEN TILOJEN MATOT				
meter, ja välin, siirrot				
tasotus				
hionta ja silvous				
mattojen leikk. ja asennus				
mattojen suojaus				
MUOVILAATAT				
meter, ja välin, siirrot				
tasotus				
hionta ja silvous				
mattojen leikk. ja asennus				
mattojen suojaus				

VTT/YRT 10.10.1991

TARKENNETTU KIRJAUS 3		MATTOTYÖT
8	RAKENTEEN JA MATERIAALIEN KUVAUS:	
9	KÄYTETTY KONEET JA TYÖVÄLINEET TYÖNOSITTAIN:	
10	OLOSUHDEKUVAUS:	
11	TYÖTURVALLISUUS:	

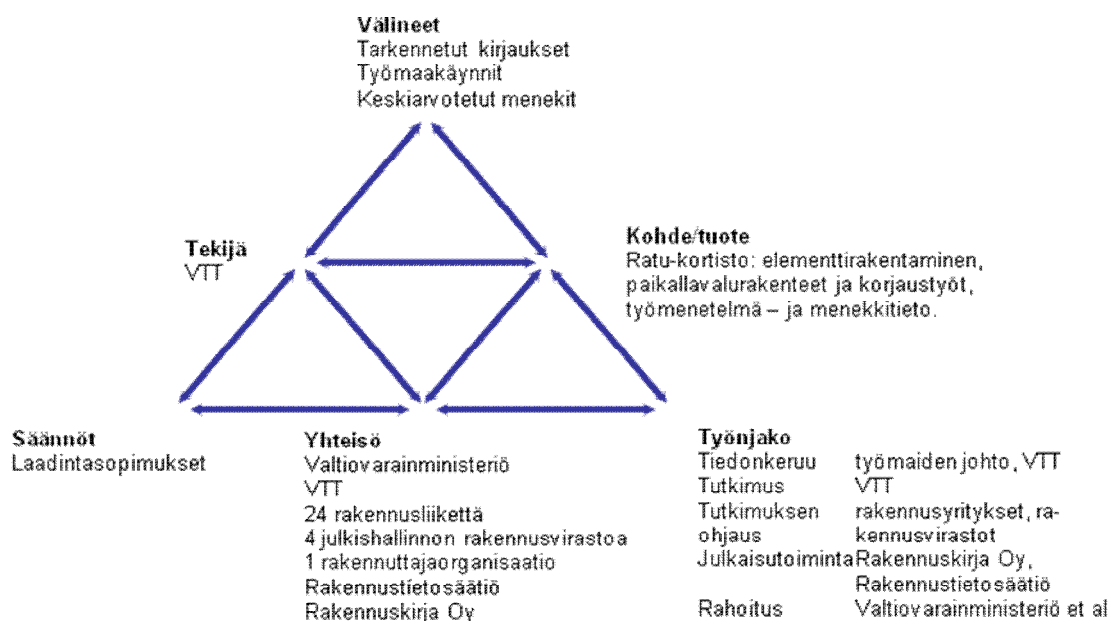
VTT/YRT 10.10.1991

TARKENNETTU KIRJAUS 4		KUIVIEN TILOJEN MATTOTYÖT			
12	TYÖNOSA	SUORITE- MÄÄRÄ	YKS	TEHOLLINEN AIKA T3 (T3(TTH) T3)YKS	MENEKKEIHIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT (KESKIM. HUONEKOKO YMS.)
	materiaalien ja välineiden siirrot		m2		
	tasotus		m2		
	hionta ja silvous		m2		
	mattojen leikkaus ja asennus		m2		
	mattojen suojaus		m2		
	TEHOLLINEN AIKA (T3) YHTEENSÄ				
13	LISÄAJAT SYINEEN		LISÄAJAT TL3	%	VAIKUTTAVAT TEKIJÄT
	LISÄAJAT YHTEENSÄ				
	KOKONAISAIKA (T4=T3+TL3) YHTEENSÄ			100%	

VTT/YRT 10.10.1991

Kuva 11. Tarkennetun kirjauksen lomakkeita. Kuvassa on esitetty tarkennetun kirjauksen lomakkeesta vain neljä ensimmäistä sivua. Kokonaisuudessaan lomakkeessa oli 11 sivua.

Ratu-tutkimuksen aineistonkeruu oli työmaiden työnjohdon tehtävä. He tallensivat päiväkohtaisesti kulunutta työaika ja valmistuneita määriä. Nämä tiedot he lähettivät tutkijoille, jotka lähetettyjen tietojen perusteella kokosivat keskimääräiset työmenekkitiedot ja menekkitietojen vaihteluvälit. Nämä tiedot käsiteltiin työvaliokunnissa, jolloin työmaiden edustajat voivat kommentoida julkaistavia lukuarvoja. Työvaliokunnan hyväksynnän jälkeen tiedot julkaistiin Ratu-menekki- ja -menetelmä-kortteina.



Kuva 12. Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmä 1972-1976.

Vuosina 1982-83 Ratu-tiedoston laadinta oli lähes pysähdyksissä. Ratu-kortiston todettiin olevan valmis eikä uutta tutkimushanketta ja –rahoitusta ei siten perustettu. Tuottavuuslehden haastattelussa helmikuussa 1983 toimituspäällikkö Raija Lahtinen kertoo:

”Kaikki osa-alueet on nyt käyty läpi, joten uudet mahdolliset kortit ovat lähinnä korjauslehtiä entisten tilalle. Näitäkään tuskin on tulossa paljon. Kortteja on laadittu vuodesta 1974 eikä alkupään tietoihin juuri ole tarvinnut puuttua tähän mennessä. Menetelmien kehitys ei sittenkään ole kovin nopeaa.”

Tutkija Markku Laurikainen VTT:n Rakennustalouden laboratoriosta arvioi tuolloin työhön käytetyn noin 15 miestyövuotta ja tuloksena syntyi noin 200 korttia¹⁰. (Nummelin, M. Tuottavuus 2/83, 32-34)

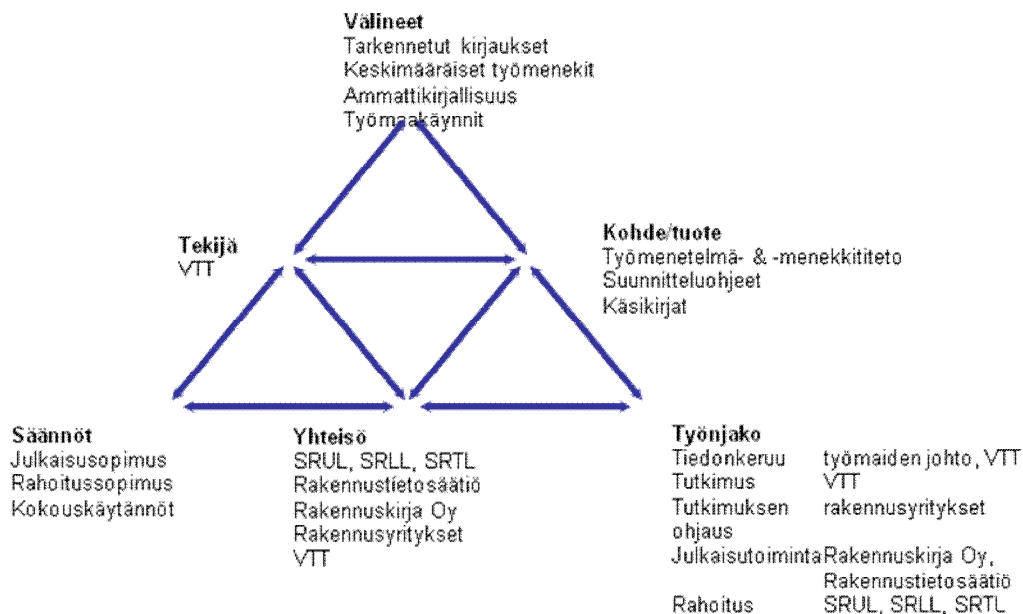
Tutkimuksen lopettamisen taustalla vaikuttivat myös taloussuhdanteet. 1980-luvun puolivälissä elettiin laskusuhdannetta, mikä vähensi tutkimusrahoitusta. Lisäksi SITRA oli lopettanut Ratu-tutkimuksen rahoituksen 1970-luvun lopulla. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07)

3.2 Ratu-tutkimus vakiintuu 1985

Vuonna 1985 rakentajaorganisaatiot Suomen Rakennusurakoitsijaliitto ry (SRUL), Suomen Rakennusliikkeiden liitto ry (SRL) ja Suomen Rakennusteollisuusliitto ry (SRTL) päättivät Ratu-tutkimuksen uudelleenkäynnistämisestä ja perustivat Ratu-hankkeen. Samalla Ratun omistus siirtyi valtiovarainministeriöltä urakoitsijaliitoille ja Rakennustietosäätiölle. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07) Rakennustieto Oy jatkoi edelleen Ratun kustantajana ja VTT tutkimuksen toteuttajana. (Lahtinen 2002, 246)

Tässä vaiheessa siirryttiin yksittäisestä projektista pitkäjänteiseen tutkimustyöhön. Itse tutkimustyö jatkui kutakuinkin entiseen malliin: tekijänä jatkoi VTT, toimittiin määräaikaisten rahoitus sopimusten puitteissa ja tutkimustoimintaa ohjasivat erilaiset neuvottelu- ja työvaliokunnat. Aineisto kerättiin tarkennetuilla kirjauksilla. Työmaat vastasivat tietojen keräämisestä ja tutkijat tietojen analysoinnista ja tulosten julkaisusta. Keskeisin julkaisumuoto oli edelleen kortisto, jota laajennettiin Talo80-nimikkeistön puitteissa. Muutamia käsikirjojakin julkaistiin 1980-luvun lopulla.

¹⁰ Vertailun vuoksi kerrottakoon, että vuonna 2008 Ratu-aineistossa julkaistiin tai päivitettiin yhteensä 27 Ratu-menetelmä- ja menekkikortti sekä 5 ohjekorttia sekä käsikirja Rakennustöiden laatu 2009. Yhteensä julkaistuja sivuja oli 780. Tähän työhön käytettiin 7 henkilötyökuukautta.



Kuva 13. Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmä 1985.

3.3 Menetelmäkriisi: standardiaikajärjestelmän käyttöönotto 1988

1980-luvun lopussa elettiin taas hurjaa rakentamisen aikaa. Asuntotuotannossa liikuttiin samoissa luvuissa kuin 1970-luvun huipussa, noin 70 000 asunnossa per vuosi. Korkeimmillaan koko rakentamisen arvo rahassa mitattuna oli vuonna 1989 noin 70 miljardia markkaa (vuoden 1990 rahanarvona ilmoitettuna).

Ratu-tutkimus jatkui entiseen malliin, vaikka tutkimusta haittasivat jonkin verran rakennusyrietysten edustajien kiireet ja vähäinen ajallinen panostus tutkimuksen ohjaukseen. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07) Vuonna 1988 tutkittiin kattotöiden menetelmiä ja työmenekkejä¹¹. Tuloksia verrattiin vuoden 1977 tutkimustuloksiin, jolloin työmenekkeissä ilmeni huomattava kasvu eli tuottavuuden aleneminen. Kasvua entisiin työmenekkeihin nähden oli noin 50 %. Tutkijat eivät pystyneet selittämään muutosta kerätyn tutkimusaineiston ja käytettyjen analyysimenetelmien avulla. Lähemmän tarkastelun perusteella todettiin, että vaikka työmenetelmät olivat pysyneet lähes ennallaan, oli kohteiden monimuotoistuminen muuttanut työmäärää ja työhön kuluvaa aikaa

¹¹ Työmenekki tarkoittaa yhden työntekijän työhön käyttämää työaikaa yhtä suoriteyksikköä kohden, esimerkiksi työntekijätuntia per neliö (tth/m²).

huomattavasti. Muutos johtui mm. lapepintojen aikaisempaa pienemmästä koosta sekä kattokaivojen, läpivientien ja jiirien kasvaneesta määrästä. Niinpä todettiin, että kerättyjen toteutumatietojen analysointimenetelmiä tuli kehittää siten, että niillä voitiin ottaa paremmin huomioon mm. kohdekohtaiset suunnitelmaerot. (Lahtinen 2002, 247)

Nämä havainnot johtivat Ratu-tutkimuksessa ns. standardiaikajärjestelmän käyttöönottoon (Lahtinen 2002, 247). Standardiaikajärjestelmän käyttö perustui edelleen kohteista kerättyihin toteutumatietoihin, mutta se mahdollisti aiempaa paremmin erilaisten kohteiden, olosuhteiden, työryhmien, suunnitelmien, materiaalien ja kaluston sekä työmenetelmien ja toteutustapojen vaikutuksen huomioon ottamisen. (Aulanko et al., 1977)

Samassa yhteydessä luovuttiin tarkennettujen kirjauksien käytöstä. Tarkennettua kirjausta tehtäessä työmaan johdon tehtävä oli päivittäin seurata käytettyä työaikaa ja valmistuneita työmääriä. Nämä kokivat kirjauslomakkeet raskaina täyttää ja joissakin tapauksissa ilmeni, että kirjauksia täytettiin – ei suinkaan päivittäin vaan – yhdellä kertaa pidemmältä aikaa, ja samalla kirjattuja menekki- ja työsaavutustietoja säädettiin haluttuun tasoon. Niinpä lähtötietojen luotettavuutta voitiin epäillä.

Tiedonkeruuvastuu siirtyi työmaan johdolta tutkijoille, ja työmailta pyrittiin selvittämään ainoastaan työhön kokonaisuudessaan kulunut aika sekä erilaiset työaikaan vaikuttaneet tekijät standardiaikajärjestelmän laatimisen tueksi. Tietoja kerättiin edelleen kyselylomakkeilla haastatteluilla työmaakäyntien yhteydessä. (Sähköpostikeskustelu Anssi Koskenvesan kanssa, 2.1.2008)

VÄLISEINÄTYÖN STANDARDIAIKAJÄRJESTELMÄ					
TYÖNOSAT	MUUTTUJAT	YKSIKKÖ	YKSIKKÖ-AIKA	MÄÄRÄ	YHTEIS-AIKA
Mittaus ja merkintä	seinälinjojen lkm	kpl	0,2		0
Metallirungon pystytys, k600	Seinälinjan pituus, k600				
- katkaisu, kulmahiomakone	- proppaus	m	0,12		0
- kiinnitys	- ampuminen	m	0,1		0
	- k400	m	0,03		
	- katkaisu peltisakseilla	m	0,05		0
	- määrämittainen runko	m	-0,05		0
Puurungon pystytys, k600	Seinälinjan pituus				
- tolppien katkaisu	- proppaus	m	0,25		0
- kiinnitys	- naulaus	m	0,2		0
	- määrämittainen runko	m	-0,1		0
Seinälinjan muoto	Kulmien ja päätyjen lkm	m	0,3		0
Levytyt, 2-puoleinen	Seinän pinta-ala				
- levyjen työstö	- kipsilevy	m2	0,2		0
- levyjen kiinnitys	- lastulevy	m2	0,22		0
	- puukipsilevy	m2	0,22		0
	- sementtiselluloosalevy	m2	0,25		0
Oviaukot	oviaukkojen lukumäärä	kpl	0,25		0
Rasianreiät	rasianreikien lkm	kpl	0,025		0
Kalustotuet	kalustotukien lkm	kpl	0,12		
Työhön sisältyvä sisäkaton levytys	Katon pinta-ala	m2	0,35		0
Työn kesto	työvuorojen lkm	vuoro	1,2		
					0

Kuva 14. Väliseinätyön standardiaikajärjestelmä (Vrt. Pussinen, T. 1997, 34).

3.4 Rahoituskriisi: tutkimusorganisaatio vaihtuu 1995

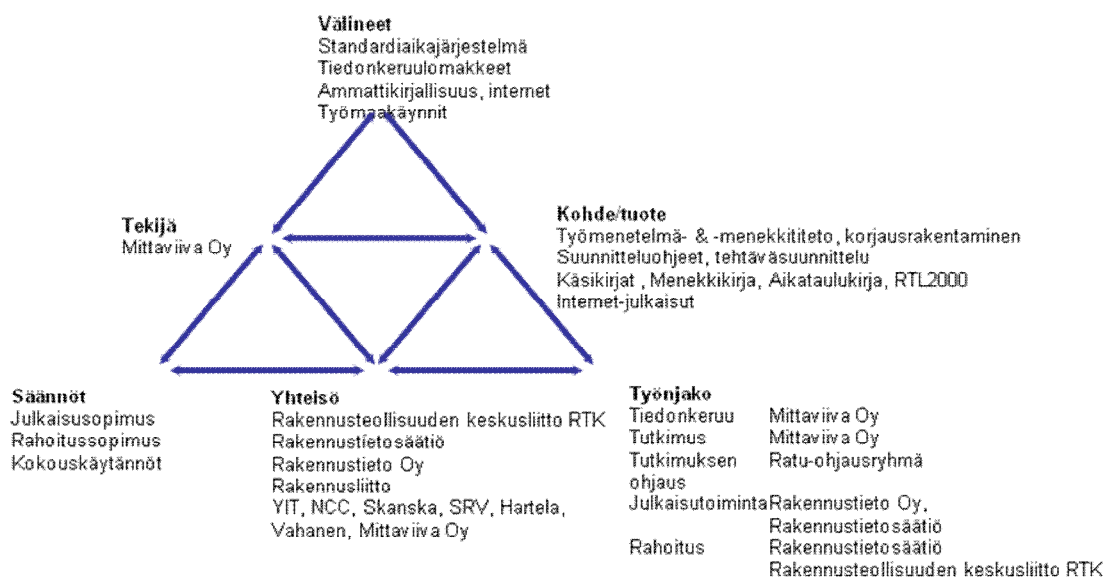
1990-luvun alussa lama ravisteli rakennusalaa. Laman seurauksena iso joukko suomalaisia rakennusyrityksiä teki konkurssin tai tuli myydyksi ulkomaalaisille kilpailijoille. Rakennusalan työttömyys nousi huippuunsa ja rakennustuotannon määrä romahti pohjalukemiin. Asuntotuotannossa käytiin alimmillaan tasolla 28 000 asuntoa per vuosi.

Lama leikkasi myös Ratu-tutkimuksen rahoitusta. Aikaisempi vuosibudjetti leikkautui kolmannekseen, joten rahoituksen tiukentuessa täytyi löytää kustannustehokkaampi tapa tehdä tutkimusta ja tuottaa julkaisuja. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07) Ratkaisu oli, että eräs Ratu-tutkijoista solmi määräaikaisen sopimuksen rahoittajien kanssa ja Ratu-tutkimus siirtyi tehtäväksi tämän tutkijan yritykselle, Mittaviiva Oy:lle. (Reijo S Lehtisen haastattelu, 25.09.07) Kolmen vuoden määräajan jälkeen todettiin, että uusi järjestely täytti

rahoittajien säästötavoitteet, nosti tuotantomääriä ja tutkimuksen tuloksena syntyi jopa uusia tuotteita, joten tutkimustyötä päätettiin jatkaa tällä organisaatiolla. (Lahtinen, 2002, 248)

Tutkimustyö jatkui keskittyen uudisrakentamisen menetelmä- ja menekkikortiston luomiseen Talo90-työlajinimikkeistön mukaisesti. Kustakin tutkimusaiheen työlajista julkaistiin menetelmäkuvaus sekä menekkitiedot. Tutkijat keräsivät tutkimusaineistoksi tarvitun toteutumätiedon työmaiden toteutuneista kohteista lomakkeilla ja haastattelemalla työmaahenkilöstöä. Tutkimusaineiston määrä oli mittava: tyypillisesti yksi tutkimusaihetta (esimerkiksi puutyöt) varten hankittavien toteumatietojen määrä oli yli sata. Toteumatietojen perusteella tutkijat laativat standardiaikajärjestelmän, joka testattiin vastaamaan työmaiden tuotannon tasoa. Standardiaikajärjestelmällä testatut menekkitiedot ja menekkeihin vaikuttavat tekijät julkaistiin Ratu-korteissa.

Vuosituhanen vaihdetta lähestyttäessä rakentaminen oli jo sivuuttanut laman aallonpohjan. Rakentamisesta yhä suurempi osa oli korjausrakentamista, mutta myös asuinrakennus- ja toimitilarakentaminen oli vahvaa. Internet ja sähköposti olivat nousseet merkittäviksi tietolähteiksi. Tiedonhaku ja aineiston analysointi oli helppoa aikaisempiin vuosikymmeniin verrattuna. Tietokoneiden käyttö oli rakennustyömaillaakin jo arkipäivää ja uusia rakennusalan ohjelmistoja julkaistiin (mm. Planet, Control, Klara.biz)



Kuva 15. Ratu-tutkimuksen toimintajärjestelmä 2000.

Vuonna 2001 valmistui Korjaus-Ratu –hanke, jonka rahoitukseen mm. Tekes osallistui. Sen myötä syntyi korjausrakentamisen kattava tuotantotiedosto. Tämän lisäksi Ratu-aineisto päivittyi ja laajentui 2000-luvun alkuvuosina useilla käsikirjoilla sekä tehtäväsuunnitteluaineistolla. Käsikirjat ja tehtäväsuunnitteluaineisto ovat edelleen Ratu-tiedoston käytetyimpiä osia.

Perinteisesti Ratu-julkaisut on tuotettu paperisina kortistona sekä ohjekirjoina. Tiedosto on ollut kuitenkin vuodesta 2000 alkaen kokonaisuudessaan saatavana myös sähköisessä muodossa Ratu-CD:nä. Korjaus-Ratu-projektin myötä Ratu siirtyi ensi kertaa myös internetin välityksellä käytettäväksi. Korjaustöiden aineisto vietiin tietokantaan, jossa menetelmä- ja menekkitiedot ovat luettavissa samaan tapaan kuin kortistossa.

2000-luvun vaihteesta tutkimus on jatkunut edellä kuvatulla tavalla. Tutkimusaiheet ovat käsitelleet perinteiden työmenetelmä- ja -menekkitutkimuksen ohella mm. talotekniikkaa ja turvallisuuskysymyksiä työmailla. Sähköisen aineiston määrä kasvaa ja painetusta kortistosta ollaan luopumassa. Aineistoa käännetään yhä enemmän eri kielille mm. venäjäksi.

Kerron Ratu-tutkimuksen ja -aineiston tilanteesta vuonna 2008 tutkimuksen loppusanoissa.

4 Tutkimuskysymykset, aineistonkeruumenetelmät ja tutkimusaineisto

4.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimukseni Ratu-tiedoston käytöstä työmaan tuotannonsuunnittelussa käynnistyi teeman ”Ratu ja työmaan tuotannonsuunnittelu” ympärillä. Rajasin tutkimusaihetta ja muotoilin tutkimuskysymyksiä aineiston keruun ja analyysin aikana useaan otteeseen siten, että kerätty aineisto vastasi lopulta mahdollisimman hyvin asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Rajasin ensimmäisen tutkimuskysymyksen koskemaan vain työmenekkitietoja, koska tämä oli havainnointiaineiston perusteella eniten käytetty Ratu-tiedoston osa. Rajasin myös ensimmäistä tutkimuskysymystä käsittelemään vain työmaan aikataulusuunnittelua, koska se oli ainoa tuotannonsuunnittelun osa, jota aineisto edusti. Analyysin yhteydessä päätin keskittyä tarkastelemaan tehtävien keston määrittämistä¹², koska jokainen havainnointitilanne sisälsi tätä työvaihetta. Toista ja kolmatta tutkimuskysymystä rajasin aineistolähtöisesti teemoihin, joista aineisto tarjoaa eniten puhuntoja.

Tutkimuskysymykset tarkentuivat aineistonkeruun ja analyysin myötä olemaan

1. Miten Ratu-työmenekkitietoja käytetään työmaiden aikataulusuunnittelussa?
2. Miten tutkimukseen osallistujat arvioivat Ratu-työmenekkitietojen soveltuvuutta tuotannonsuunnitteluun?
3. Millaisia kehitysmahdollisuuksia tai puutteita tutkimukseen osallistuvat näkevät Ratu-tiedostossa olevan?

Miksi työmenekkitiedot ovat tutkimuksen näkökulmasta mielenkiintoisia? Ratu-työmenekkitiedolla tarkoitan Ratu-tiedostossa¹³ julkaistuja työmenekkitietoja. Työmenekkitieto kuvaa aikaa, joka yhdeltä työntekijältä kuuluu tarkasteltavaan työhön tai

¹² Aikataulusuunnittelu sisältää toki muitakin kuin tehtävän kestojen määrittämistä, kuten lohko- tai osakohdejaon suunnittelua, työjärjestyksen suunnittelua, töiden tahdistusta tai yhteensovittamista.

¹³ Työmenekkitietojen lisäksi Ratu-tiedosto sisältää tietoja mm. materiaalinenekeistä, työmenetelmistä, laatuvaatimuksista, koneista ja kalustosta sekä erilaisia ohjeita turvallisuuteen, laadunvarmistukseen ja tuotannonsuunnitteluun liittyen.

työvaiheeseen. Tieto ilmoitetaan työntekijätunteina, esimerkiksi 2,5 tth/m², jolloin yhdeltä työntekijältä kuluisi 2,5 tuntia työaikaa yhden neliömetrin tekemiseen. Työmenekkitietoja käytetään tyypillisesti työmaiden aikataulusuunnittelussa tuotannon eri vaiheissa. Työmenekkitiedot ilmoitetaan joko T3- tai T4-menekkeinä, riippuen siitä onko tietoja tarkoitus käyttää yleisaikataulu- vai tehtävätason suunnittelussa. Ero T3- (työvuoroaika) ja T4 (kokonaisaika) -aikojen ero on siinä, että T3-ajat eivät sisällä yli tunnin mittaisia häiriöitä. T4-aika, kuten nimi kokonaisaikakin kertoo, sisältää myös yli tunnin mittaiset häiriöt.

Kerättyssä tutkimusaineistossa Ratu-työmenekkitieto ja siitä tuotetut puhunnat ovat hallitsevan suuressa osassa. Tutkimuksen aikana kukaan työmaiden edustajista ei käyttänyt mitään muuta Ratu-aineistoa kuin työmenekkitietoja. Työmaiden osalta tutkimusaineistoon kertyi vain muutamia puhuntoja, joissa puhuja edes viittasi muihin Ratu-aineiston osiin. Koska Ratu-työmenekkitieto näyttää tämän tutkimuksen valossa olevan eniten käytetty Ratu-tiedoston osa työmaiden tuotannonsuunnittelussa, on mielestäni kiinnostavaa tutkia sitä, miten sitä käytetään ja kommentoidaan.

Miksi sitten tutkia käytettävyyttä tai hyödyllisyyttä? Käyttöön, hyödyllisyyteen ja käyttäjien kokemuksiin liittyvät kysymykset ovat Ratu-aineiston kohdalla mielenkiintoisia siitä syystä, että Ratu-aineistoa on tuotettu yli 30 vuoden ajan, mutta 1980-luvun jälkeen ei olla kertaakaan tutkittu, kuinka aineistoa käytetään tai kuinka käyttäjät kommentoivat aineiston käytettävyyttä tai hyödyllisyyttä. Ei myöskään olla tutkittu sitä, mitä osia aineistosta työmailla on käytössä, kuka niitä käyttää, tai millaisia kehitysehdotuksia käyttäjät aineistoon tuottavat.

Käytän analyysissä välitason käsitteinä mm. käytettävyyttä ja hyödyllisyyttä. Välitason käsitteiden valintaa on ohjannut tutkimusaineiston informanttien tuottama puhe. He puhuvat siitä, mistä työssä on hyötyä, mistä ei, mikä on hyvä käyttää, mikä ei, miksi, miksi ei jne. Olen soveltanut käsitteiden valinnassa ja määrittelyssä myös Nielsenin mallia systeemin hyväksyttävyydestä.

4.2 Työmaan tuotannonsuunnittelun havainnointiaineisto

Tutkimukseni keskeisin aineisto on työmaiden tuotannonsuunnittelusta tallentamani havainnointiaineisto ja sen yhteydessä äänitetty puhe- ja haastatteluaineisto. Havainnoinnin

tavoitteena oli kerätä aineistoa normaalista tuotannonsuunnittelutyöstä, jota osallistuja tekisi ilman tutkimukseen osallistumistakin. Tämän aineiston on tarkoitus kertoa, miten Ratu-aineistoa työmaalla käytetään ja miten käyttäjät kommentoivat mm. Ratu-aineiston käytettävyyttä, luotettavuutta, hyödyllisyyttä työnsä ohessa.

Havainnoilla tarkoitetaan ihmisten toiminnan tai työskentelyn tarkkailua normaalissa toimintaympäristössä. Vähimmillään se voi olla kestää muutamia tunteja, jolloin tutkija seuraa mitä paikanpäällä tapahtuu, kuinka tuote sopii työhön, miten ihmiset työskentelevät, millainen ympäristö, infrastruktuuri, esineistö ja ihmisjoukko työhön liittyy. Tarkoituksena on selvittää millaisessa ihmisten, työn ja esineiden ympäristössä laitetta tai tuotetta käytetään tai tullaan käyttämään. Tutkija tallentaa tapahtumia ylös muistiinpanoin, valokuvin, videoin ja ääninauhoin. (Hyysalo, 2006)

Havainnoinnin etuna on, että tutkija voi saada irti tietoa, jota käyttäjät eivät itse osaa sanoa kuvata ja kertoa, tai jota tutkija ei osaa kysyä. Tutkijan eli tiedon kerääjän huomio voi kiinnittyä uusiin asioihin ja niitä voidaan yhdessä täsmentää haastatteluilla. Pelkällä haastattelulla käsitys työstä voi jäädä ohueksi ja väärinymmärrysten mahdollisuus on suuri, varsinkin jos yhteinen kieli ja terminologia on puutteellista. Haastateltava ei myöskään välttämättä osaa kertoa kaikista olennaisista asioista. (Huotari et al. 2003, s. 25, 53, Hyysalo, 2006, 100-133)

Havainnointia voidaan tehdä passiivisesti, aktiivisesti tai varjostamalla. Passiivisessa havainnoinnissa tarkkailtavat eivät tiedä olevansa tarkkailun kohteena. Varjostamisessa tarkkailtavat tietävät olevansa tarkkailun kohteena, mutta tuolloin tarkkailija ei puutu tarkkailtavien toimintaan millään tavalla. Aktiivisessa havainnoinnissa tarkkailija voi ajoittain esittää kysymyksiä tarkentaakseen havaintojaan tai hän voi haastatella tarkkailtavaa aidossa ympäristössä, jolloin kyseessä on Contextual Inquiry¹⁴. (Huotari et al. 2003, s. 53, 55-58, Hyysalo, 2006, 105-109)

Havainnoinnissa ja Contextual Inquiry -haastattelussa oleellista on, että tilanteet ovat aitoja työskentelytilanteita, etteivät aineisto ja lopputulokset vääristy. Tällä tarkoitetaan sitä, että

¹⁴ Tästä näkee useampaa suomennosta. Hyysalo suomentaa termin havainnointihaastatteluna. Huotari et al käyttävät samasta termistä suomennosta toimintaympäristökartoitus.

havainnoitavat henkilöt tekevät työtään tai toimivat kuten toimisivat ilman havainnoitsijaa. Havainnointitilanteiden tulee olla etukäteen suunniteltuja siten, että saadaan kerättyä olennaista tietoa olennaisista toiminnoista. Muutoin kerätty aineisto voi sisältää paljon epäolennaista tietoa, jonka joukosta on vaikea hahmottaa tutkimuskysymysten kannalta oleellisia tekijöitä. (Huotari et al, 2003, 54-55)

Contextual Inquiryssa (CI) on haastattelumenetelmä, jossa tieto kerätään käyttäjän todellisessa työympäristössä. Periaate on, että tutkija on noviisi ja käyttäjä on ekspertti, jonka tekemistä seuraamalla ja kyselemällä tutkija oppii. Tutkijan rooli edellyttää nöyryyttä, uteliaisuutta ja huomiokykyä, että tietoa voidaan kerätä konkreettisesta työstä ilman liikaa käsitteellistämistä. Huotarin (2003) mukaan haastateltavalle kerrotaan aluksi lyhyesti, mitä ollaan tekemässä. Tämän jälkeen käyttäjä tekee työtään ja tutkija seuraa työskentelyä ja ympäristöä aktiivisesti ja esittää tarvittavia kysymyksiä. Tutkija päättää kysymysten aiheen ja käyttäjä sen, mitä hän siitä kertoo. Haastattelun ja havainnoinnin antia ei etukäteen tarkasti määrätä, koska tilanne kehkeytyy havainnoitavan toiminnan ehdoilla. (Huotari et al, 2003, 55-58; Preece et al. 1994, 659-661)

Käytin omassa tutkimuksessani havainnointia ja Contextual Inquiry -haastattelumenetelmää. Tallensin seitsemän tuotannonsuunnittelutapahtumaa eri yrityksissä, eri työmailla ja eri osallistujien kesken. Näistä yhteen havainnointiin osallistui kaksi henkilöä, muihin yksi henkilö. Alussa pyysin tutkimukseen osallistuvaa ajattelemaan ääneen eli kertomaan, mitä hän tekee ja miksi tekee jne. (mm. Sinkkonen et al. 2006, 285, Nielsen, 1993, 195, Hyysalo, 2006, 167). Näin sain tallennettua henkilön ajattelua ja perusteluja omalle toiminnalleen. Tarvittaessa tein osallistujalle tarkentavia kysymyksiä. Kuvauksen aikana tai jälkeen tein tarpeen mukaan muistiinpanoja suunnittelun etenemisestä, mahdollisesti mielenkiintoisista esiin nousevista ilmiöistä sekä esiinnousseista kysymyksistä. Käytin tallennukseen sekä videokameraa että nauhuria.¹⁵

¹⁵ Tämä osoittautui tarpeelliseksi, sillä yhdestä (C7) nauhoituksesta tallentui vain osa. Litteroidessa käytin videonauhalla kuunneltua puhetta. Videon tallentaman äänenlaatu oli yleensä melko heikkoa, jopa irtomikrofonilla, eli hyvä nauhuri oli erittäin tarpeellinen.

Rajasin tutkimuksen koskemaan Ratu-yritysten¹⁶ työmaita ja henkilökuntaa eli yrityksiin, joissa Ratu-aineisto on varmasti saatavilla ja jotka toimivat rakennusalalla pääurakoitsijoina. Valitsin mukaan kahdeksan ensimmäistä tutkimukseen suostunutta henkilöä tekemättä sen kummempaa karsintaa osallistujien välillä. Jokaisesta Ratu-ryhmän yrityksestä osallistui yksi tai kaksi henkilöä.



Kuva 16. Työmaatoimisto.

Havainnointiin osallistuneista henkilöistä kolmea ehdotti joku Ratu-ohjausryhmän jäsenistä. Loput viisi havainnoitavaa löysin aktiivisella soittelulla yrityksiin. Kokemukseni osallistujien etsinnästä on, että heitä oli helpompi löytää suoraan kuin välikäsiensä kautta. Monet tuntuivat kokevan kiusallisena toisten pyytämisen tällaiseen tutkimukseen. Varsinkin kameran käyttöä epäröitiin. Kun osallistujaehdokkaan kanssa lopulta pääsi puheille, ei ollut vaikeaa saada henkilöä suostumaan tutkimukseen. Kukaan ei arastellut kameraa, eikä kukaan ollut huolestunut aineiston käytöstä. Painotin toki jokaiselle, että

¹⁶ Ratu-yrityksellä tarkoitan tässä yrityksiä jotka ovat edustettuina Ratu-tutkimuksen ohjausryhmässä. Nämä yritykset toimivat tyypillisesti pääurakoitsijoina.

aineisto on luottamuksellista ja sitä käytetään vain tutkimuskäyttöön. Pyysin myös jokaiselta osallistujalta kirjallisen tutkimusluvan.¹⁷

Havainnointitilanteita sopiessani en ohjeistanut havainnoitavia henkilöitä tarkasti siitä, mitä tapaamisessa olisi tarkoitus tapahtua. Pyysin heitä tekemään työtään mahdollisimman normaalisti tutkijasta ja kamerasta piittaamatta. Tämän vuoksi tilaisuudet etenivät pitkälle osallistujien ehdoilla ja aineistosta tuli sen mukaista.

Havainnointitilanteiden kestot vaihtelivat puolesta tunnista liki viiteen tuntiin. Joissakin tapauksissa henkilö oli varannut koko päivän työlle, jota saavuin seuraamaan. Toisessa tapauksessa suunnittelu tyssäsi heti alkuunsa lähtötietojen puutteeseen, jolloin tapaamisemme rajoittui puoleen tuntiin. Tallenteiden kesto ei kuitenkaan kerro tutkimukseen soveltuvan aineiston määrästä. Lyhyessä tallenteessa voi olla paljon mielenkiintoisia asioita ja pitkä nauhoitus voi täytyä hiljaisesta tekemisestä, joka ei anna tutkimukselle paljoakaan. Kaikista havainnointitilanteista löytyi kuitenkin ammennettavaa tutkimuskysymysten analyysiin.

Yleensä paikalla oli yksi havainnoitava henkilö, tyypillisesti työmaainsinööri tai muu tuotannosuunnittelusta vastaava henkilö. Useimmilla heistä oli usean vuoden työkokemus. Yksi ilmoitti olevansa vastavalmistunut ja yksi opintojensa olevan vielä kesken, mutta myös heillä oli työkokemusta rakennustyömailta. Yhteen havainnointitilanteeseen osallistui kaksi henkilöä, jotka tekivät suunnittelutyötä parina.

Suunnitteluvaiheet¹⁸, joita pääsin seuraamaan, jakautuivat eri suunnitteluvaiheiden kesken. Aineistoon kertyi kolme tallennetta yleisaikataulun laadinnasta, kaksi tallennetta

¹⁷ Tässä poikkeuksen tekee yksi havainnointitilanteessa vieraillut henkilö, jonka puheesta olen poiminut analyysiin muutaman puhunnan. En pyytänyt häneltä kirjallista lupaa, koska en ollut varautunut hänen paikalle tuloonsa. Hän kuitenkin tiesi mistä tutkimuksesta oli kysymys ja että puhe nauhoitetaan.

¹⁸ Yleisaikataulu on työmaan toteutuksen, ajoituksen ja ohjauksen malli. Siinä mitoitetaan myös pääresurssit, koska yleisaikataulu on lähtötietona resurssisuunnitelmille, kuten työvoima-, hankinta- ja kalustosuunnitelmille, sekä tarkemman tason suunnitelmille, kuten rakennusvaihe- ja viikkoaikatauluille sekä tehtäväsuunnittelulle.

Rakentamisvaihe aikataulu laaditaan tietyille rakentamisvaiheelle - esimerkiksi runko- tai sisärakennusvaiheelle - tai sovitulle ajanjaksolle. Tällöin mitoitetaan tärkeimpien työvaiheiden resurssit tehollisten työmenekkien (T3-ajat), tehtävien limitysten ja vaihtoehtolaskelmien avulla.

rakentamisvaihe aikataulun laadinnasta sekä kaksi tallennetta tehtäväsuunnitteluvaiheesta. Yhdessä tapauksessa tutkimukseen osallistuva henkilö oli tehnyt varsinaisen suunnittelutyön jo aikaisemmin ja havainnoinnin aikana hän esitteli työtään ja toimintatapojaan. Käytän tätä tallennetta vain toisen ja kolmannen tutkimuskysymyksen analyysissä soveltuvien osien.

Tapahtumapaikaksi valittiin aina tutkimukseen osallistuvien henkilöiden normaali työpiste. Pääsääntöisesti kuvaus tapahtui siis työmaatoimistossa. Kaksi kertaa kuvaus järjestettiin yrityksen toimistolla, koska suunniteltava työmaa oli niin alkuvaiheessa, ettei työmaakoppeja oltu vielä pystytetty tai siellä ei ollut muutoin sopivia tiloja käytössä. Kahta lukuun ottamatta kuvaukset tapahtuivat pääkaupunkiseudulla. Näistä kahdesta toinen tallennettiin läntisellä Uudellamaalla ja toinen Hämeessä.

Taulukossa 1 olen esittänyt satunnaisessa järjestyksessä havainnointitapahtumat, niiden kestot, osallistuneet henkilöt, suunnitteluvaiheen, paikan sekä puhuntojen määrän, joka havainnointiaineistosta on poimittu 2. ja 3. tutkimuskysymyksen analyysiin. Havainnointiin osallistui viisi yritystä ja kahdeksan henkilöä. Henkilöiden nimien koodauksessa kirjain kuvaa tiettyä rakennusyritystä ja numero tiettyä henkilöä. Havainnointiaineistoa kertyi yhteensä 16 tuntia.

Osallistujajoukkoon päätyi eri-ikäisiä, erilaisella koulutuksella, kokemuksella ja taustalla toimivia henkilöitä. Tutkimukseen osallistui sekä aktiivisia Ratu-aineistoa käyttäjiä että heitä, joille aineisto on vieraampi ja vähemmän käytössä. Jos jotain valikoitumista tapahtui, luulen, että joukkoon osui enemmän Ratun käyttäjiä kuin keskimäärin työmailla on.

Rakentamisvaihe aikataulu saa puitteensa yleisaikataulusta ja antaa vastaavasti puitteet viikkoaikataulujen tai tehtäväsuunnitelmien laadintaan.

Viikkoaikataulun tarkoituksena on varmistaa lyhyellä aikajänteellä työn tavoitteiden toteutuminen sekä resurssien riittävyys ja tehokas käyttö. Vastaavasti tehtäväsuunnittelun tavoitteena on varmistaa, että yksittäinen rakennustyömaan tehtävä saavuttaa sille asetetut mm. ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset. (lähde: <http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW>)

Taulukko 1. Työmaiden tuotannonsuunnittelun havainnointiaineisto.

Koodi	Kesto	Henkilö	Suunnitteluvaihe	Paikka	Puhuntojen määrä
A1	3:53:26	Valmistumisvaiheessa oleva AMK-insinööri, työmaainsinööri	Rakentamis-vaiheaikataulu	Työmaa	16
D2	1:35:33	Työmaainsinööri, useamman vuoden työkokemus	Rakentamis-vaiheaikataulu	Työmaa	19
A3	1:09:04	Työmaainsinööri, useamman vuoden työkokemus	Yleisaikataulu	Toimisto	28
B4 ja B5	2:08:05	DI, vastaava mestari ja DI, vastavalmistunut työmaainsinööri	Yleisaikataulu	Työmaa	35
E6	4:45:13	DI, projektipäällikkö	Yleisaikataulu	Toimisto	49
C7	1:49:54	AMK-insinööri, sisävalmistusvaiheen mestari	Tehtäväsuunnittelu	Työmaa	18
D8	0:36:16	Kirvesmies, työnjohtaja, pitkä työkokemus rakennusalalla	Tehtäväsuunnittelu	Työmaa	17
Yhteensä	15:57:31				192

Rakennustieto Oy Ratu-tiedoston kustantajana lahjoitti tutkimukseen osallistuville pienen lahjakortin kustantajan kirjakauppaan. Tästä ei kuitenkaan kerrottu osallistujille etukäteen, joten se ei vaikuttanut osallistujien päätökseen osallistua tai olla osallistumatta.

Vaikka pyrkimys oli tallentaa mahdollisimman normaalia työtä, tutkimus toki vaikutti työskentelytilanteeseen. Jo pelkästään ääneen ajatteleva tai työstään puhuminen muutti tilannetta normaalista poikkeavaksi. Yksinpuhuminen ei ole helppoa, joten pidin luontevampana pitää yllä keskustelua, mikä tietenkin poikkesi tavallisesta työskentelystä. Pyrkimykseni oli olla kyselevä ja keskusteleva, mutta ei tilannetta ohjaileva. Ajoittain tosin jopa osallistuin itse suunnittelutyöhön. Lähinnä silloin kun aloite tuli tutkimukseen osallistuvilta henkilöiltä itseltään, hän esimerkiksi pyysi apua ohjelman käytössä. Joskus havaitsin selvän virheen työssä tai aineiston käytössä, josta huomautin.

Tavoitteeni oli tallentaa havainnoinnin aikana osallistujien spontaania puhetta Ratusta ja tuotannonsuunnittelusta. Tämän vuoksi en haastatellut osallistujia. Aluksi pyysin heitä kertomaan keitä he ovat, mitä tekevät, millainen työmaa jne, mutta pyrin välttämään

haastattelua, ettei se olisi haitannut normaalia työskentelyä ja toisaalta välttääkseni tilannetta, jossa tutkija esittää kysymykset ja osallistuja vastaa niihin. Jättäen kenties kertomatta jotain sellaista, mitä tutkija ei osaa kysyä, tai vastaten kenties siten kuin olettaa tutkijan haluavan kuulla.

Työmaan havainnointiaineiston keruu oli tutkijalle erittäin työläs, mutta samalla hyvin positiivinen kokemus. Pääsin tutkimuksen aikana lähemmäksi tuotannonsuunnittelun arkea kuin koskaan työurani aikana ja opin itse paljon siitä miten tuotannonsuunnittelua työmailla tehdään. Kaiken kaikkiaan yhteistyö osallistujien kanssa sujui hyvässä hengessä.

4.3 Yritysedustajien haastatteluaineisto

Tutkimuksen alkuvaiheessa yrityksiin ja työmaille soitellessani törmäsin usein kommenttiin ”ei me sitä Ratua käytetä kun meillä on nämä omat aineistot”. Tämän innoittamana halusin selvittää, mitä aineistoa yritykset tuotannonsuunnittelun tueksi tarjoavat, miten sitä ylläpidetään ja mikä on Ratun rooli siinä. Toisaalta minua kiinnosti se, mikä on yritysedustajien näkemys Ratun kehittämistarpeista ja miten Ratu voisi palvella paremmin rakennusyritysten toimintaa. Hain vastauksia näihin kysymyksiin haastattelemalla Ratu-yritysten edustajia. Näistä kysymyksistä ja tästä aineistosta muotoutui kolmas tutkimuskysymys ” Millaisia kehitysmahdollisuuksia tai puutteita tutkimukseen osallistuvat näkevät Ratu-tiedostossa olevan?”. Käytän yrityksistä keräämääni aineistoa soveltuvien osien myös toisen tutkimuskysymyksen analyysissä.

Haastattelin jokaisessa Ratu-ohjausryhmän viidestä pääurakoitsijayrityksessä henkilöstöä, joka tunsu tuotannonsuunnittelua ja -aineistoa sekä yritys- että työmaatasolla. Yhdessä yrityksessä haastatteluihin osallistui useampi henkilö, joten tämä yritys esiintyy aineistossa siis kolmen henkilön ja kahden haastattelun kautta. Yhteydet haastateltaviin löytyivät Ratu-ohjausryhmän avulla ja neljä haastatteluista toimi tuolloin itse Ratu-ohjausryhmässä.

Kyseessä oli vapaamuotoinen teemahaastattelu¹⁹. Aluksi kerroin itseäni kiinnostavat teemat: 1) minkälaista aineistoa tai välineistöä yritys tarjoaa työmaiden

¹⁹ En kuvaa tässä teemahaastattelua tarkemmin, mutta siitä ovat kirjoittaneet mm. Hirsjärvi&Hurme (2000),

tuotannonsuunnittelun tueksi, 2) millainen rooli Ratulla on siinä aineistossa ja 3) mitä puutteita, kehitettävää tai parannettavaa Ratussa on yrityksen näkökulmasta. Haastattelurunkoa tai kysymyssarjaa ei ollut käytössä, vaan puhe eteni haastateltavan haluamaan ja tutkijan johdattelemaan suuntaan. Halusin näin edesauttaa sitä, että osallistujat puhuisivat siitä mikä heidän mielestään Ratussa ja sen kehittämisessä on tärkeää eivätkä vain vastaisi tutkijan esittämiin kysymyksiin. Koska kysymyksiä ei ollut ja keskustelu rönsyili eri suuntiin, aineistosta tuli vaihtelevaa - mutta tutkimuksen kannalta mielenkiintoista.

Olen esittänyt haastatteluaineiston taulukossa 2. Haastatteluaineistoa kertyi yhteensä noin 8 tuntia. Siihen osallistui lopulta kahdeksan henkilöä, koska suunniteltujen haastattelujen lisäksi käytän aineistona erään havainnointitilanteessa vierailleen henkilön puhetta. Ratua ja tuotannonsuunnittelua koskevia puhuntoja aineistossa oli 199 puhuntaa.

Haastattelujen ilmapiiri oli luottamuksellinen ja asioista keskusteltiin avoimesti. Suurin osa osallistujista oli osallistunut Ratun ohjaus- ja kehitystyöhön. He olivat myös itselleni tuttuja ja tunsivat oman roolini Ratu-tutkimuksen parissa. Tämä auttoi mielestäni siinä, että asioista voitiin puhua kaunistelematta. Yhdessä haastattelussa ongelmalliseksi muodostui yritysedustajan vähäinen kokemus omassa tehtävässään, hän ei ollut oikein perillä siitä, mistä Ratussa oli kysymys. Lisäksi hän pyysi, että nauhuri pistettäisiin pois päältä, kun keskustelussa nousi esiin osallistujan tai yrityksen kannalta kyseenalaisia asioita. Käytän tätä haastattelua vain soveltuvin osin tutkimuksen aineistona jättäen pois puhunnat, jotka alleviivaavat hänen kokemattomuuttaan uudessa tehtävässään ja Ratun käytössä.

Haastattelutekniikkaani arvioin jälkikäteen, että analyysi olisi ollut ehkä helpompaa, jos olisin laatinut haastattelujen tueksi tarkemman haastattelurungon. Aineisto on nyt melko rönsyilevää ja sieltä on vaivalloisempaa, poimia olennaista esiin. Vapaamuotoisella haastattelulla pyrin kirvoittamaan osallistujien kielen kantoja ja siinä menetelmä palveli hyvin. Osallistujien puhe on välillä suorastaan herkkua, ja vaikei kaikkea herkkua tähän tutkimukseen saakaan mahdutettua, on siitä iloa tutkijalle itselleen nauhoja kuunnellessa ja mahdollisesti muissa yhteyksissä myöhemmin.

Taulukko 2. Yritysedustajien haastatteluaineisto.

Kesto	Koodi	Ratua ja tuotannonsuunnittelua koskevien puhuntojen määrä
1:09:18	A11 ja A12	23
1:24:34	B13	35
0:48:24	A14	20
1:12:18	C15	31
1:17:04	D16	30
1:50:48	E17	51
-	E19 ²⁰	9
Yhteensä 7:42:26	8 henkilöä	199 puhuntaa

4.4 Muu aineisto

Tutkimuksen historiallinen analyysi perustuu Ratu-tiedostosta aiemmin tehtyihin tutkimuksiin, Rakennustiedon historiikkiin, Ratu-julkaisutietoihin eri vuosilta sekä alan lehtien vuosikertoihin. Tärkeä osa aineistoa ovat myös Ratun kehityksen kannalta keskeisten henkilöiden haastattelut.

Tutkimuksen aikana kertyi myös monenlaista tausta-aineistoa. Tällaista ovat mm. tutkimuksen aikana syntyneet suunnitelmat, kohteiden piirustukset, kenttämuistiinpanot sekä Ratu-ohjausryhmän kokospöytäkirjat ja ääninauhat kokouksissa käydyistä keskusteluista. Tausta-aineisto sisältää tietoja osallistujista sekä kommentteja, kertomuksia ja tarinoita tutkimusaiheen ympäriltä. Voin peilata tutkimuksen tuloksia ja johtopäätöksiä tähän aineistoon, mutta tämä aineisto ei tuota vastauksia tutkimuskysymyksiin.

²⁰ Henkilö E19 saapui paikalle keskustelemaan Ratusta henkilön E6 havainnointitilanteessa. Hänen osallistumisensa keskusteluun kesti noin 20 minuuttia.

5 Miten Ratu-työmenekkitietoja käytetään työmaiden aikataulusuunnittelussa?

5.1 Analyysi

Tutkimusaineistoni analyysi on aineistolähtöistä, mikä korostuu erityisesti ensimmäisen tutkimuskysymyksen kohdalla²¹. Aloitin analyysin perehtymällä huolellisesti tutkimusaineistoon eli kuuntelemalla nauhoja ja lukemalla litteroidun aineiston useaan kertaan läpi²². Näin tarkensin muistikuviani siitä, mitä havainnointitilanteissa oli tapahtunut, ja samalla muodostin alustavan käsityksen siitä, millä tavoin Ratua käytetään työmailla aikataulusuunnittelussa.

Aineistoon perehtymisen jälkeen valitsin tarkempaan analyysiin neljä havainnointitallennetta, jotka edustivat alustavan arvioni mukaan erilaisia tapoja määrittää tehtävän²³ kesto aikataulusuunnittelussa. Tallenteet oli nauhoitettu neljässä eri yrityksessä. Kolme havainnointitallennetta jätin analyysin ulkopuolelle, koska niissä ei havainnointien aikana varsinaisesti tehty aikataulusuunnittelua.²⁴

Poimin kustakin analysoitavasta tallenteesta esiin kaikki tapahtumat, joissa henkilö määrittää tehtävän kestoja aikataulua varten. Kävin tapahtumat läpi ja tunnistin mitä vaiheita tapahtumissa esiintyi. Tukeuduin vaiheiden tunnistamisessa rakennustyömaan aikataulusuunnittelusta julkaistuun kirjallisuuteen (mm. Kankainen & Sandvik, 1999, Kolhonen et al. 2003, Kankainen et al. 1999, Mäki et al. 2005). Muodostin vaiheista

²¹ Mm. Hyysalo (2006, 294) painottaa teoksessaan, että analysoinnin tulee olla aineistolähtöistä. Valmiit mallit tai sapluunat, joihin aineisto yritetään tunkea tekevät usein hallaa aineiston analyysille tai tuloksille.

²² Aineiston litteroinnista olen kertonut luvussa 6.1.

²³ Tehtävällä tarkoitan tässä työkokonaisuutta, joka on valittu yleisaikataulussa, rakentamisvaiheaikataulussa tai tehtäväsuunnitelmalla suunniteltavaksi. Annala & Hyttisen (1985, 24) mukaan näitä tehtäviä valitaan talonrakennushankkeessa rakennusteknisistä töistä tyypillisesti 20-30 kappaletta yleisaikatauluun ja ne edustavat työn kulkua ohjaavia työvaiheita. Tyypillisesti ne ovat aikataulun kannalta kriittisiä, pitkäkestoisia, tahdistavia tai kustannuksiltaan suuria tehtäväkokonaisuuksia.

²⁴ Kun ensimmäisen tutkimuskysymyksen analyysi oli valmis, vertasin tuloksia yhden pois jätetyn havainnointitallenteen sisältöön, jossa henkilö tarkisti tehtyä aikataulua. Tästä tallenteesta ei käynyt ilmi uusia käyttötapoja, vaan se edusti ortodoksisuunnittelua.

taulukon, johon kokosin tapahtumien vaiheet ja niihin liittyvän puheen. Annoin vaiheille tuotannonsuunnittelun kulkua vastaavat nimet kuten 'Ratu-työmenekin määrittäminen', 'tehtävän keston laskenta', 'lasketun keston arviointi'. Vertailemalla eri tapahtumien vaiheita ja niihin liittyvää puhetta pyrin selvittämään, millä eri tavoin ja erilaisin perustein henkilöt määrittävät tehtävän kestoja aikatauluun. Tapahtumien yhteydessä esiintyi myös vaiheita, jotka eivät varsinaisesti vieneet suunnittelua eteenpäin, vaan joissa henkilö esimerkiksi kertoi tutkijalle työmaasta, aikataulutilanteesta tms. Nämä vaiheet karsin tapahtumien kuvauksista pois.

Havainnointitilanteet vaihtelivat sen osalta tapahtuiko niissä yksi vai useampi työn keston määrittäminen. Olen koonnut taulukkoon 11 yhteenvedon analysoiduista tallenteista, suunniteltujen tehtävien lukumääristä, kunkin henkilön käyttämistä aikataulusuunnittelutavoista.

Käytän analyysissä esiintyneistä henkilöistä koodikirjaimia A, E, D ja B4 ja B5. Nämä kirjaimet vastaavat tutkimuskysymysten 2 ja 3 kohdalla käyttämiäni yritys- ja henkilökoodeja.

Analyysi tuotti neljä erilaista tapaa määrittää tehtävän kesto. Nimesin nämä tavat²⁵ olemaan 1) ortodoksisuunnittelu, 2) aliurakoitsija tietää -suunnittelu, 3) pelivarasuunnittelu ja 4) ajanvaraaminen.

Kuvaan seuraavissa luvuissa 5.2-5.5 kutakin aikataulusuunnittelun tapaa, sitä edustanutta henkilöä, työmaata ja käytettyjä työvälineitä. Esitän samassa myös otteita tutkimusaineistosta analyysin avaamiseksi lukijalle.

5.2 Ortodoksisuunnittelu

Ortodoksisuunnittelua aineistossa edustanut henkilö E laati yleisaikataulua helsinkiläiselle asuinkerrostalotyömaalle. Työmaa oli perustusvaiheessa ja ensimmäisiä muottitöitä oli jo

²⁵ Suunnittelutapojen nimet – ortodoksisuunnittelua lukuun ottamatta – mukailevat tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden puhetta.

aloitettu. Kohteen määrälaskenta ei ollut valmistunut ajoissa suunnittelijan käyttöön, joten hän joutui laskennassaan käyttämään paljon aikaa määrien laskemiseen. Suunnittelua nopeutti se, että kohde oli henkilölle tuttu ja suunnitteluratkaisut muistuttivat viereiselle tontille jo valmistunutta edellistä kohdetta. Havainnointitilanteessa henkilö E määritteli 11 tehtäväkokonaisuuden keston kohteen perustus- ja runkovaiheen tehtäville.

Henkilö E oli toiminut rakennustyömaan tuotannonsuunnittelutehtävissä yli kymmenen vuotta. Hän oli koulutukseltaan diplomi-insinööri ja hän oli oppinut Ratun käytön opiskeluaikanaan. Hän käytti laskennassa apuna Ratu Aikataulukirjaa. Hänellä oli käytössään Control-ohjelmisto, jonka käytössä esiintyi jonkin verran ongelmia. Hän itse kuvasi suunnittelutapaansa tarkaksi ja totesi, että yleisaikatauluvaiheessa suunnittelu voisi olla karkeampaa kuin mitä hän tekee.

Ortodoksisuunnittelu on lähimpänä sitä, mitä rakennusalan tuotannonsuunnittelun oppikirjoissa opetetaan. Siinä suunnittelija laskee tehtävän keston kohteen määrätietojen, Ratu-työmenekin ja suunnitellun työryhmän koon perusteella ja merkitsee näin lasketun keston aikatauluun. Hän toimii näin myös siinä tapauksessa, että hän arvioi Ratun mukaan lasketun tehtävän keston liian lyhyeksi tai pitkäksi. Hän saattaa tällaisessa ristiriitatilanteessa muuttaa työryhmän kokoa tai muuta tehtävän kestoon vaikuttavaa tekijää, mutta hän perustaa tällöinkin laskelmansa Ratu-työmenekkiin eikä pyri muuttamaan laskennan tulosta.

Taulukko 3. Ortodoksisuunnittelu: aikatauluun merkitään Ratun mukainen tehtävän kesto.

Ortodoksisuunnittelun vaiheet	Vaiheeseen liittyvä puhe (E)
Määrälaskenta	"... että siellä olis 2700 kiloa. "
Ratu-menekin määrittäminen	"Ja sitten toi menekki mä katoin sen tosta, että mä otin siit siirrosta 0,1 ja sitten mä tuolta tuon 12 mm mukaan, 6,4 ja sen mä laitoin sitt kiloo kohti, että eikös se silloin noin 0,0064 kun yksikkö on kilo."
Lasketun keston arviointi -> hyväksyminen	"7 työvuorota kestäis se ja sitt laitetaas se aloitus tohon tammikuun toka viikon alkuun, 8. päivä. Joo. " "Kyll mä uskoisin ett se (on ihan ok), kun tää on kahen miehen työryhmällä, ainakin jos se on hyvä raudoittaja niin kyll se siihen menee." "Onhan näis paljon rautaa mutta kyllä se on kohtalaisen hyvä asentaa. Mutt ei se, kyll mä uskon ett kyll toi ihan... en vois väittää ei se mitenkää oo niinku, ei tohon muutakaan. Toi on ihan hyvä, hyvä aika."

Taulukko 4. Ortodoksisuunnittelu: aikatauluun merkitään Ratun mukainen tehtävän kesto, vaikka se arvioidaan lyhyeksi.

Ortodoksisuunnittelun vaiheet	Vaiheeseen liittyvä puhe (E)
Määrälaskenta	"Siihen menis 2000 kg. "
Ratu-menekin määrittäminen	"Ja siihen raudoitukseen menis, tää on nyt seinä... väestösuoja... tää on niinku kyllä väestösuoja... sen takia nää kaikki joudutaan tekemään paikallavaluna, mä laitan ton 6,3 0,0063, noin... Niin sitt se tuplaus...Aijoo, äskenhän se otettiin levymuotti! Se on tietenkin tää levymuottityö 0,27. "
Lasketun keston arviointi -> epäilee keston paikkansa-pitävyyttä -> hyväksyy keston	"Vähän tuo mua kyllä hämää, mutta kyll se (muottityön kesto) varmaan noin on"

Havainnointitilanteessa henkilö E määrittä keston yhdelletoista tehtävälle yleisaikatauluun. Kymmenessä näistä hän toimi ortodoksi-suunnittelijan tavoin. Kahden tehtävän kohdalla hän ilmaisi epäilyä Ratun mukaan laskemaansa kestoja kohtaan. Hän piti molemmilla kerroilla laskettua kestoja liian lyhyenä, mutta merkitsi kuitenkin Ratun mukaan lasketun keston aikatauluun epäilyksestään huolimatta. Yhden tehtävän kohdalla hän toimi ajanvaraajan tavoin (ks. luku 5.5).

Kukaan muu neljästä analysoidusta henkilöstä ei käyttänyt ortodoksisuunnittelua, mutta sen sijaan yhdessä analyysistä poisjääneessä tallenteessa tätä tapaa esiintyi.

5.3 Aliurakoitsija tietää -suunnittelu

Aliurakoitsija tietää -suunnittelua aineistossa edusti henkilö D. Hän laati aikataulua Hämeessä sijaitsevan asuinkerrostalotyömaan märkätilojen vedeneristys- ja laatoitustyölle. Hänellä oli vertailukohtana työmaalle laadittu yleisaikataulu, johon laatoitus- ja vedeneristystyölle oli varattu tietty aika. Työmaa oli siirtymässä runko- ja vesikattovaiheesta sisävalmistusvaiheeseen. Työstä oli käytettävissä määrälaskentatiedot ja myös urakoitsija oli tiedossa. Urakoitsija oli henkilö D:lle tuttu aikaisemmista kohteista.

Henkilö D oli pitkänlinjan rakennusalan ammattilainen ja hän oli kouluttautunut työntekijästä työnjohtajaksi pari vuotta aikaisemmin. Hän oli aikaisemmalta

koulutukseltaan kirvesmies. Henkilö D oli suorittanut erilaisia tuotannosuunnittelun koulutuksia työnsä ohessa ja oli oppinut Ratun käytön näiden opiskelujen yhteydessä. Henkilö D ei käyttänyt havainnoinnin aikana aikatauluohjelmistoja, vaan hänellä on ruutuvihko, johon työvaiheet ja määrätiedot oli poimittu. Hän laski työn keston laskimen avulla ja vertasi sitä yleisaikataulussa varattuun keston. Laskennassa hän käytti lähteenä Ratu Aikataulukirjaa.

Aliurakoitsija tietää –suunnittelussa henkilö laskee tehtävän keston edellä kuvatusti työryhmä-, määrä- ja Ratu-työmenekkitietojen perusteella. Jos tehtävän kesto näin laskettuna poikkeaa hänen omasta arviostaan tai aikaisemmin laaditun aikataulun keston, henkilö hylkää laskemansa tuloksen ja kysyy työhön kuluvaan ajan aliurakoitsijalta. Hän merkitsee aliurakoitsijan ilmoittaman keston aikatauluun.

Taulukko 5. Aliurakoitsija tietää –suunnittelu: aikatauluun merkitään aliurakoitsijan ilmoittama tehtävän kesto.

Aliurakoitsija tietää – suunnittelun vaiheet	Vaiheisiin liittyvä puhe (D8)
Lähtötietojen määrittäminen	<p>"Elikkä tässä mulla on tää yleisaikataulun runko, mihkä mä tää on niinku otettu tuosta yleisaikataulusta, elikkä katottu minkäverran mä olen silloin varannut aikaa. Meinasin kattoo tuota laatoitusta, elikkä mulla on täällä seinien kosteiden tilojen seinien laatoitukset, lattioiden laatoitukset ja keittiöiden kalustevälien laatoitukset. Ne tulee omanaan koska ne on tehdään omassa tahdissaan nuo työt. Samat miehet tekee nuo työt."</p> <p>"Työryhmässä on kaksi laatoittajaa ja yksi vesieristäjä, ja kokemuksesta tiedän että se yksi vedeneristäjä kerkii hyvin tekemään ne siinä edellä, että sitä mä en niinku osaa pelätä. Enemmänkin tuo laatoituspuoli, et."</p>
Määrälaskenta	<p>"Siinä on niinku ...pohja (9:50:00) määrät on laskettu, elikkä tuossa löytyy nuo laatoitusmäärät. Niitten kautta pitäisi sitten ruveta väkertämään kattoo ett mitä se kestää. (tutkija) nämä on kuvista laskettu itse täällä työmaalla. (tutkija) tässä on niinku kerroksittain on laskettu ja ne on vedetty yhteen peräriville. Ykkös kerros ja seiska kerros on pikkusen erilaiset mutta välikerrokset on samanlaisia. Seiskaan tulee vain kaksi isoa asuntoa ja ykköskerroksesta puuttuu yks... muuten ne on ihan samanlaiset. Osakohteet? Kerroksittain, tai joo"</p>
Ratu-työmenekin ja työsaavutuksen määrittäminen	<p>"mä nyt katon ensiksi vaan että miten paljon menee aikaa lattialaatoituksessa ja seinälaatoituksessa ja keittiölaatoituksessa, katon ne ajat vaan, että mihin tuon kirjan mukaan pystyy. (asukasmuutokset?) vielä ei oo oikeestaan tullut asukasmuutoksia hirveesti, sillä ajatuksella että normaalilaatoitus. 15 x 20 on se seinälaatoitus, se ei oikeestaan näy siinä ajassa oikeestaan mitenkään."</p> <p>"Elikkä otetaan tuo mitä yksi mies saa päivässä tehtyä.. se on seittemän neliötä työvuorossa."</p>
Määrälaskenta	<p>"Neliöt tuolta... Keittiölaattaa on...97 neliötä. Lattialaattaa 580 neliötä (?) seinälaattaa... 1191."</p>
Työsaavutuksen määrittäminen.	<p>"Kaksi laattamiestä, niin se tekee 14 neliötä työvuorossa..."</p>
Tehtävän keston ja määrittäminen	<p>"Kokonaistyökesto on 124, 125 työvuoroa."</p> <p>"Jos laskin oikein. Sitten katotaan aikataulusta paljo mä oon varannut sinne aikaa, eli tää on</p>

arviointi - ero on suuri yleisaikatauluun verrattuna.	tosta yleisaikataulusta tääpätkä minne mä oon jo vähän jakanut noita. 13 viikkoa oon varannut sinne, elikkä 65 työvuoroa on varattu, siinä on iso ero, joo, jos mun ajatusmalli nyt on oikein tossa."
Pohdintaa	"Mutta siinä on ihan selvä (ero). Elikkä tuolla ryhmällä se ei mee, tuolla kahella miehellä mitenkään läpi tuo homma." "Toi on kyllä liian pieni mun mielestä. Siinä on heti oltava... se on 150 kertaa 200. Tämä näyttää siltä että kyllä siinä on kolme miestä oltava, kolme miestä laatoittamassa." Kyllä tuo vähän alimittainen on, mitä nyt muistelen noita edellisiä tuosta (eli alimitoitettu ryhmä on ollut, siirtyy mielipiteessään lähemmäs Ratua)
Kesto ja työryhmä kysytään aliurakoitsijalta	"Se on urakoitsijan kanssa katottava, että saadaan riittävä määrä miehiä sitten, että eihän siinä muuten oo mitään... Kysyn aliurakoitsijalta ja saan parhaan tiedon."

Tutkimusaineistossa henkilöt D sekä B4 ja B5 käyttivät aliurakoitsija tietää -suunnittelua. D:n kohdalla tämä korostui, koska hänellä oli suunnittelun kohteena havainnointitilanteessa vain yksi tehtävä ja tämän tehtävän kohdalla hän päätyi aliurakoitsija tietää -suunnitteluun. Henkilöt B4 ja B5 käyttivät aliurakoitsija tietää – suunnittelua yhden kerran havainnoinnin aikana.

Taulukko 6. Aliurakoitsija tietää –suunnittelu: tehtävän kesto perustuu aliurakoitsijan ennakkotarjoukseen.

Aliurakoitsija tietää – suunnittelun vaiheet	Vaiheisiin liittyvä puhe (B)
Aliurakoitsijan ilmoittaman ajan selvittäminen	B5: "eikös tässä ollut nyt semmonen että tää on suunniteltu tää pohja- ja pintamaalaus, kun meillä hintakin perustuu ennakkotarjoukseen. Niin se perustuu sitten tähän aliurakoitsijan antamaan arvioon siitä, että paljonko se työn suorittaminen kestää. Tää on hyvin yleinen toimintatapa meillä."
Arviointi & -> hyväksyminen	B5: "Kun se tällä tavalla tehdään, niin aika hyvin sen pystyy arvioimaan."

5.4 Pelivarasuunnittelu

Pelivarasuunnittelua aineistossa edustivat henkilöt B4 ja B5. Heillä oli tapana työskennellä parina. Tätä he perustelivat sillä, että nuorempi oppii kokeneemalta työn ohessa. He työskentelivät parina myös havainnointitilanteessa, jolloin he tarkensivat kohteelle aiemmin laadittua yleisaikataulua. Kohde oli pääkaupunkiseudulla sijaitsevalle rivi- ja paritalokohde. Työmaa oli maarakennusvaiheessa ja rakennustekniset työt olivat aloittamatta. Aikataulun laadinnassa oli käytettävissä suunnitelmat, määrälaskentatiedot sekä alustava yleisaikataulu. He käyttivät työssään Ratu Rakennustöiden menekit -kirjaa. Havainnointitilanteessa he määrittivät 12 tehtävän keston.

Henkilöistä B4 ja B5 toinen oli koulutukseltaan rakennusalan AMK-insinööri ja hän oli työskennellyt rakennusalalla jo useamman vuoden. Toinen oli vastavalmistunut diplomi-insinööri, joka ei ollut opiskellut rakennusalaa, mutta oli päätenyt alalle lopputyönsä kautta. Molemmat olivat tutustuneet Ratu-aineistoon opiskeluaikoinaan jonkin verran, mutta kokeneempi heistä kertoi käytön vähentyneen työkokemuksen kertymisen myötä. He käyttivät aikataulun laadinnassa Planet-ohjelmistoa, laskimia, ruutupaperivihkoa sekä excel-taulukkoa, johon oli koottu hankkeet nimikkeet ja määrätiedot. He pitivät erityisesti excel-taulukkoa tärkeänä työvälineenä, josta löytyi se lopullinen totuus.

”Tämä on niin sanotusti meidän raamattu” B5

Pelivarasuunnittelussa henkilö laskee tehtävän keston Ratun mukaan kuten ortodoksisuunnittelija tai arvioi tehtävän keston kokemukseensa tai aikaisempiin kohteisiin perustuen. Hän ei kuitenkaan merkitse Ratun mukaan laskettua tai arvioitua tehtävän kestoa aikatauluun, vaan hän lisää keston sopivaksi katsomansa pelivaran. Tällä lisäajalla hän varmistaa, että aika riittää varmasti riittää.

Pelivara-aika, joka tehtävän keston lisätään, on tehtävän alkuperäiseen keston verrattuna suuri. Tyypillisesti tehtävän kesto tuplataan, triplataan tai jopa viisinkertaistetaan. Lisäajalle ei esitetä mitään selkeää kohteesta, tehtävästä, tekijöistä tai suunnitelmista johtuvaa perustelua. Esimerkiksi että tehtävä oli sidoksissa toisiin tehtäviin, jolloin olisi odotettavissa odotusaikoja tms. tai että kohde olisi erityisen hankala toteuttaa, mikä pidentäisi tehtävän kestoa. Perusteluina käytetään lähinnä oman selustan turvaamista mm. *”ettei me sitten taas saada kuulla kun ei tullut nollavirheluovutusta.”* tai *”jos me nyt pistetään se nahoilleen, niin sitten me saadaan selitellä, että miks tää meni taas näin.”* (B4/B5) tai yleistä toteamusta, että tehtävässä voi esiintyä häiriöitä, joihin pitää varata lisäaikaa.

Henkilöt B4 ja B5 käyttivät kymmenessä tehtävässä pelivarasuunnittelua, joista kolmessa tehtävän kesto laskettiin aluksi Ratu-menekkien avulla ja sitä pidennettiin pelivaralla. Seitsemässä tehtävässä alkuperäinen kesto oli merkitty aiempaan aikatauluun ja sitä joko pidennettiin

”me lisättiin siihen päivä per kämppä, eliä tuplattiin nuo työpäivät siihen” B4

tai olemassa olevassa kestossa todettiin olevan reilusti pelivaraa, mutta se jätettiin ennalleen.

”Tähän on 47 päivää varattu aikaa varusteiden asennukseen. Tästä voi ihan heti pyyhkiä puolet pois. Mutta antaa sen nyt olla siellä.” B4

Taulukko 7. Pelivarasuunnittelu: aikatauluun merkitään Ratun mukaan laskettu kesto, johon on lisätty riittävä pelivara.

Pelivarasuunnittelun vaiheet	Vaiheisiin liittyvä puhe (B)
Määrälaskenta	B5: "vesieristys seinälaatoituksen 1450 neliöä seinälaattaa, laskepa 1350 seinäneliö, koska tuonne on laskettu..." B4: "lattialaatoissa on eteisiä ja muutama keittiö..."
Ratu-menekin määrittäminen	B4: "seinälaatta 1270, se on tommonen laatta, mutta täällä ei oo niin isoa laattaa kuin mitä meille tulee, meillä on nimittäin 250 x 410 laatta." B5: "tässä on 0,1 neliöä per laatta eli 300 x 300 ... miettii..." B4: "pitää arvioida se enemmänkin. Laskepa paljonko saa 0,3:lla aikaiseksi."
Lasketun työsaavutuksen arviointi -> hyväksyminen	B4: "tuo on aika lähellä totuutta, yleensä se on että yksi kämpä per päivä laatoittaja tekee, niin se on sitä kautta lähellä totuutta, jos me lähetään siitä että se on 1,5 päivää, kun tulee muutoksia ja kaikkea hässäkkää. Mutta kun meillä on täällä varattu 96 päivää."
Pelivaran jättäminen aikatauluun	B4: "kolme päivää per... (onko siinä vedeneristykset mukana?) On. Pitää ottaa huomioon että meillä on niitä ylä ja alakerrassa, molemmissa. Kolme päivää on aika lähellä totuutta. (B5: kysyy) Eikun lattia on vielä erikseen, lattia on 60 päivää." B5: "(miettii) ei niitä kannata minun mielestä ottaa pois, koska se aiheuttaa kaikenlaisia haittoja muulle se laatoitushässäkkä." B4: "(miettii) mä antaisin olla, en mä lähtis muuttamaan." B5: "jos me nyt pistetään se nahoilleen, niin sitten me ..." B4: "sitten me saadaan selitellä, että miks tää meni taas näin." B5: "Menee varmaan aika hyvin yks yhteen." B4: "mitä tuosta tulee 3 päivää ja lattialaatoituksesta tulee 2 päivää, en mä kyllä ainakaan pienentämään niit lähtis. Siinä on niinku häiriövaroja niinku..." B5: "Anna olla vaan."

Taulukko 8. Pelivarasuunnittelu: aikataulussa merkittyy keston lisätään pelivaraa.

Pelivarasuunnittelun vaihe	Vaiheeseen liittyvä puhe (B)
Keston pidentäminen	B4: "nyt tähän tehtiin semmonen muutos, että saunojen panelointi, kylppäreiden ja wcden alakatot, meillä oli 30 päivää koko tälle pompsille, tää pitää niinku koolaukset ja kaikki sisällään. Me lisättiin siihen päivä per kämpä, eliikkä tuplattiin tuo työpäivät siihen."

5.5 Ajanvaraaminen

Ajanvaraamista käytti henkilö A. Hän laati rakentamisvaihe aikataulua pääkaupunkiseudun toimistokerrostalokohteelle. Työmaa oli runkovaiheessa ja suunnittelun kohteena olivat vesikattotyöt ja sisävalmistusvaiheen työt kuten lattiavalut, väliseinät, alakatot sekä laatoitus- ja vedeneristystyöt. Hän määrittävi havainnoinnin aikana yhteensä kahdeksan tehtävän keston. Aikataulun laadinta perustui kohteen määrälaskentatietoihin ja henkilön omaan kokemukseen työhön kuluva ajasta.

Henkilö A oli koulutukseltaan lopputyötä vaille oleva rakennusalan AMK-insinööri ja oli työskennellyt rakennusalalla muutaman vuoden. Hän oli opiskellut Ratu-aineiston käyttöä opiskeluaikoinaan jonkin verran. Hänellä oli käytössään aikataulun laadinnassa Planet-ohjelmisto, sekä kohteen suunnitelmat sekä määrätiedot. Hän ei käyttänyt Ratu-aineistoa havainnoinnin aikana.

Ajanvaraamista tekevä henkilö ei käytä keston määrittämiseen Ratu-aineistoa, vaan hän varaa tehtävälle aikatauluun ajan, joka perustuu hänen kokemustietoonsa tai edellisten kohteiden tietoihin. Hän ei ota suunnittelussaan kantaa siihen, millaisella työryhmällä tai kalustolla työ tullaan tekemään, vaan joku muu suunnittelee työn aikanaan siten, että se saadaan tehtyä sille varatussa ajassa. Seuraavassa ajanvaraamista käyttävän henkilön perusteluja omalle suunnittelutavalleen:

”Tämä ei tosiaan ole Ratu-kortistoon perustuva, vaan näppituntumapohjainen, kun ei noi oo niin isoja kerroksia ole, että täällä pitäisi ihan aikavarausten riittää. Meillä urakoitsijat joutuu mitoittamaan resurssit sen aikataulun mukaan mihin ne sitoutuu, tässä meidän tavallaan niinku työmaajohtamisen ja muun kannalta on helpompi vaan seurata sitä aikajanaa, että missä pitäis olla menossa ja paimentaa urakoitsijaa sen mukaan.” A1

”Tää on hyvin pitkälle aikapohjaista tää mun aikataulun luonti ja se tulee siitä että mulla on yleensä se alkupäivä ja loppupäivä ja siihen pitää saada kaikki mahtumaan kaikkine kuivumisaikoineen...” A1

Ajanvaraamista tekivät jossain määrin kaksi analyysiin valittua henkilöä. Henkilö A arvioi kaikki kahdeksan suunnittelemaansa tehtävää kokemukseen ja aikaisempiin kohteisiin perustuen. Ortodoksisuunnittelija käytti ajanvaraamista kerran havainnoinnin aikana.

Tällöin kyseessä oli yhden työvuoron kestoinen tehtävä, jonka kohdalla hän ”oikaisi” eikä laskenut menekkien kautta.

Taulukko 9. Ajanvaraaminen: aikataulutehtävän kesto perustuu omaan kokemustietoon.

Ajanvaraamisen vaihe	Vaiheeseen liittyvä puhe (A)
Ajanvaraaminen pintalattioiden valulle	A1: "...eli seuraavaksi valetaan nelonen, ja se valetaan tämän viikon perjantaina. Näille on varattu viikko ja kerros, kun ne kahdessa osassa valetaan, niin se riittää kyllä, että se saadaan kyllä, tuon 400-500 m ² pystyy valamaan päivässä, elikkä se tulee ihan vaan näppituntumalta ja sitten siinä jää se pari päivää aikaa ikään kuin kovettua ja yksi päivä saadaan siirrettyä tehokkaalla partiolla tavarat toiselle puolelle, mesta valmiiksi ja päästään valamaan toinen puoli."

Taulukko 10. Ajanvaraaminen: aikataulutehtävän kesto perustuu omaan kokemustietoon, joka kumoaa aliurakoitsijan arvion tehtävän kestosta.

Ajanvaraamisen vaiheet	Vaiheisiin liittyvä puhe (B)
Muurausurakoitsijan ilmoittama työ-saavutus, kesto. Lisääaikaa.	B4: "nämä menekit on suurin piirtein sitä mitä me käytiin sen muurausurakoitsijan kanssa läpi." B5: "ja siinä taidettiin tehdä vielä niin, että kun se sanoi että minkä se tekee päivässä niin me sanottiin, että et sä nyt ihan niin paljon saa aikaiseksi. Se on sitten niinku yhteistyössä tehty se hänenkin aikataulunsa. Ja se on niinku meidänkin etu että asioihin suhtaudutaan mahdollisimman realistisesti."
Kokemustieto määrää.	B5: "ei ole (verrattu Ratu-menekkeihin), mutta se on semmonen juttu että me luovutettiin vantaalla just samalla rakennuttajalle hyvin samanlainen kohde ja siellä on 17-20 asuntoa, eli silleen pystytään aika hyvin arvioimaan mitä siinä verhouksessa menee."

5.6 Tutkimustulosten yhteenveto ja tulkintaa

Käsittelin tutkimuskysymyksen analyysissä neljä havainnointitallennetta, joista jokainen edusti erilaista tehtävän keston määrittämistapaa. Analyysin valmistuttua tarkastelin myös yhtä pois jätettyä tallennetta, mutta siinä ei ilmennyt uusia tapoja määrittää aikataulutehtävän kesto. Tässä tallenteessa henkilö noudatti ortodoksisuunnittelua.

Kuvassa 17 olen esittänyt tunnistamieni aikataulusuunnittelutavat ja niiden vaiheet. Kaikissa tapauksissa aikataulutehtävän keston määrittäminen lähtee liikkeelle kohdekohtaisten lähtötietojen, kuten määrätietojen ja tehtävän sisällön selvittämisestä.

Kaikki muut, paitsi ajanvaraamisen harjoittava henkilö, selvittää sen jälkeen Ratu-työmenekin tai -työsaavutuksen ja suunnitellun työryhmän. Näiden tietojen perusteella ortodoksisuunnittelija, aliurakoitsija tietää –suunnittelija ja pelivarasuunnittelija laskevat tehtävälle keston ja arvioivat sitä.

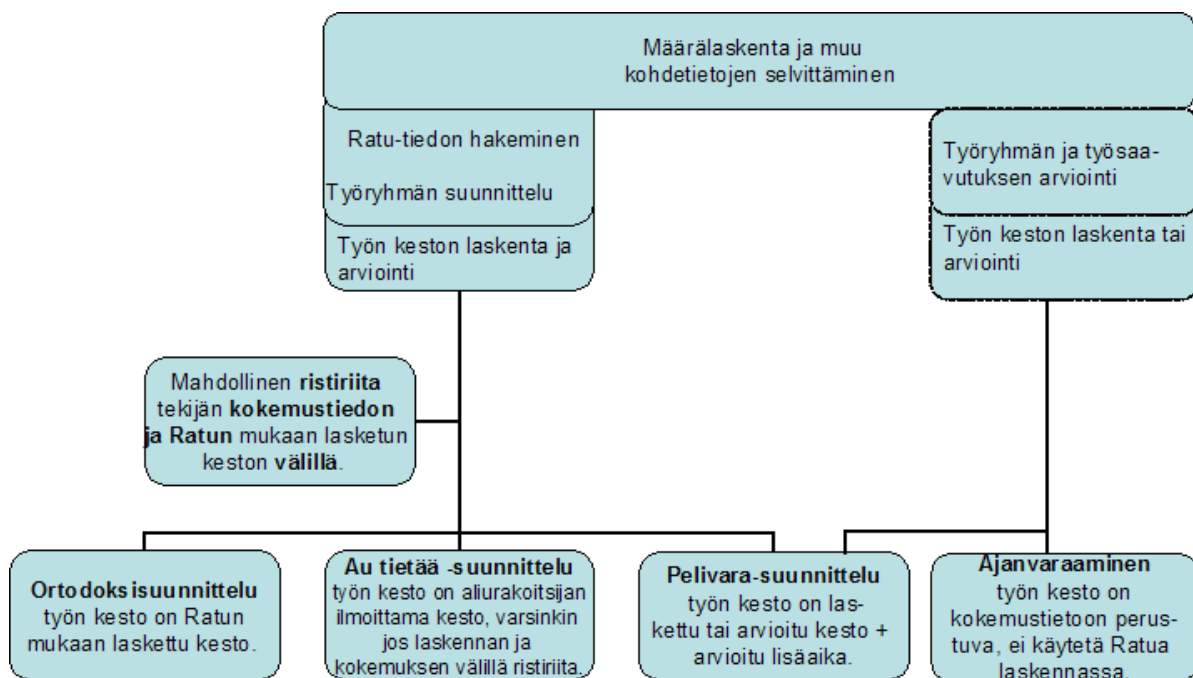
Kestoa arvioidessaan ortodoksisuunnittelija luottaa Ratuun ja merkitsee laskemansa keston aikatauluun riippumatta siitä pitääkö hän kestoa realistisena vai ei. Jos aliurakoitsija tietää –suunnittelija epäilee lasketun keston paikkansapitävyyttä, hän ottaa yhteyttä aliurakoitsijaan ja kysyy tehtävään keston häneltä ja merkitsee tämän aikatauluun. Pelivarasuunnittelija puolestaan lisää laskettuun keston tuntuvasti pelivaraa ja merkitsee keston pelivaroineen aikatauluun.

Ajanvaraaja toimii eri tavalla. Hän ei laske kestoa Ratu-tietojen avulla, vaan hän arvioi tehtävään kuluvan ajan kokemuksensa perusteella ja merkitsee tämän keston aikatauluun. Hän ei myöskään välttämättä suunnittele työryhmän kokoa tai muita työn keston vaikuttavia tekijöitä, vaan varaa sopivaksi katsomansa ajan tehtävälle. Resurssit ja muut yksityiskohdat suunnittelee aikanaan joku muu.

Taulukkoon 11 olen koonnut kunkin henkilöt, heidän käyttämät aikataulusuunnittelun tavat sekä suunniteltujen tehtävien lukumäärät havainnollistaakseni sitä, missä määrin kukin henkilö tai työpari vaihteli aikataulusuunnittelun tapaa havainnoinnin aikana.

Tutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat hyviä uskollisia valitsemalleen tavalleen. Ajanvaraaja käyttää vain ajanvaraamista. Aliurakoitsija tietää –suunnittelija luottaa siinä ainoassa tehtävässä, jota hän suunnitteli, aliurakoitsijan tietämykseen tehtävään kuluva ajasta. Ortodoksisuunnittelija käyttää vain yhdessä tapauksessa 11:sta ajanvaraamista.

Pelivarasuunnittelijat puolestaan lisäävät pelivaraa keston riippumatta siitä on vertailukohtana Ratu-tiedoilla laskettu kesto, oma kokemustieto vai aliurakoitsijan kokemustieto. Vain yhdessä tapauksessa he hyväksyivät aikatauluun keston, joka oli aliurakoitsijan ilmoittaman ajan sellaisenaan. Toisessa tapauksessa he arvioivat aliurakoitsijan ilmoittaman keston liian lyhyeksi ja muuttivat sen kokemuseräisesti pidemmäksi. Olen luokitellut tämän ajanvaraamiseksi.



Kuva 17. Tutkimuksessa esiin nousseet tavat määrittää aikataulutehtävän kesto.

Taulukko 11. Analyysiin osallistuneiden henkilöiden käyttämät aikataulusuunnittelutavat. Numerot taulukossa kuvaavat sen, kuinka monta tehtävää kukin suunnitteli havainnoinnin aikana, ja mitä aikataulusuunnittelun tapaa hän käytti.

	Ortodoksi-suunnittelu	Aliurakoitsija tietää -slu	Pelivara-suunnittelu	Ajanvaraamis-suunnittelu
A	-	-	-	8
B4/B5*	-	1	10	1
D	-	1	-	-
E	10	-	-	1

Tämä tutkimus ei ota kantaa, millainen vaikutus on käytettävällä aikatauluohjelmistolla, henkilön koulutustaustalla ja Ratu-käyttökokemuksella, yrityksen tuotannonsuunnittelu tai työnohjoituskulttuurilla tehtävän keston määrittämistavan valintaan. Työmaan kokonaiskeston kireydellä vaikutti olevan vaikutusta, sillä pelivarasuunnittelua käyttävät henkilöt kertoivat, että vaikka tehtäville varattiin reilusti aikaa, jäi suunnitellun luovutusajankohdan jälkeen vielä rakennusaikaa kuukausi tai pari.

Ortodoksisuunnittelijan työmaalla oli tavallaan päinvastainen tilanne. Elementtiasennus oli suunniteltu alustavasti aloitettavaksi tiettynä ajankohtana, ja suunnittelija totesi että tiukkaa tekee, että ehditään tekemään kaikki perustus- ja runkovaiheen tehtävät ennen sitä.

Palaan näihin tuloksiin vielä luvussa 6, jossa tarkastelen millaisia kannanottoja eri suunnittelutapojen edustajat ilmaisevat Ratun paikkansapitävyyteen, hyödyllisyyteen ja Ratua korvaavaan tietoon.

6 Miten tutkimukseen osallistajat arvioivat Ratu-työmenekkitietojen soveltuvuutta tuotannonsuunnitteluun?

6.1 Analyysi

Toisen tutkimuskysymyksen analyysi perustuu työmaa- ja yrityshenkilöstön puheeseen havainnointi- ja haastattelutilanteissa. Aineisto sisälsi 16 tuntia puhetta tuotannonsuunnittelun havainnointitilanteissa sekä 8 tuntia yritysten henkilökunnan haastatteluja. Nauhoilla esiintyy yhteensä kuusitoista puhujaa, joista kahdeksan on työmaiden henkilökuntaa ja kahdeksan yritysten kehitystehtävissä työskenteleviä henkilöitä.

Kahdeksan nauhoitusta litteroin itse ja loput viisi litteroi toinen henkilö. Hänen litteroimansa nauhat kuuntelin tarkistusmielessä osittain. Nauhoituksista on litteroitu kaikki puhe, lukuun ottamatta selkeästi tutkimukselle mielenkiinnostonta puhetta, kuten puhetta perheestä, säästä (ellei se liity aikataulun etenemiseen), joulusta yms. Aineistoa ei ole litteroitu äännetarkasti, vaan monenlaista ähinää, puhinaa ja änkytystä on jätetty pois. Litteraateista on poistettu myös kaikki yrityksiin, työmaihin tai henkilöihin viittaavat tekijät anonymiteetin varmistamiseksi.

Analyysin aluksi luin litteraatit läpi useampaan otteeseen ja kirjasin ylös teemoja, joista henkilöt puhuvat. Hyödynsin teemojen valinnassa jonkin verran Nielsenin (1993) mallia systeemin hyväksyttävyydestä (kuva 9), mutta pääosin teemat ovat aineistolähtöisiä.

Poimin litteraateista esiin kaikki puhunnat, jotka liittyivät Ratuun ja tuotannonsuunnitteluun. Tällaisia puhuntoja löytyi aineistosta noin 400 kappaletta. Vein puhunnat erilliseen taulukkoon, johon merkitsin jokaisen puhunnan kohdalle nauhoituksen ajankohdan, nauhan numeron, henkilön nimen, yrityksen nimen, työmaa- vai toimistohenkilö, henkilön työkokemuksen, koulutuksen ja koodinimen. Koodinimessä kirjain vastaa tiettyä yritystä ja numero tiettyä ihmistä ja työtehtävää: henkilöt 1-9 ovat työmaalta ja 11-19 yritysorganisaatioista. Lisäksi kirjasin taulukkoon kaikki sen hetkiset tutkimuskysymykset ja alustavat teemat.

Seuraavaksi luokittelin kunkin puhunnan yhden tai useamman teeman alle. Tarkistin luokittelun useampaan kertaan käymällä läpi jokaisen puhunnan kohdalta, mihin kaikkiin

teemoihin se liittyy. Lisäksi olen tarkistanut jokaisen teeman sisällä, että siihen luokitellut puhunnat todellakin liittyvät kyseiseen teemaan. Tarvittaessa tein korjauksia luokitteluihin.

Informanttien tiedot										TUTKIMUSKYSYMYKSET		
										1 Miten Ratua käytetään?	2 Miten Ratua käytetään yritysten tuotantoprosessissa?	3 Miten Ratua käytetään yrityksen tuotantoprosessissa?
										A Mitä Ratua käytetään?	B Mitä on Ratua käytetty?	C Miten Ratua käytetään?
										osia tai tuotteita on käytössä? Mitä on käytössä julkaisun uotoja? Käytetäänkö Ratua aineistoa?	aineiston päivitystä? Miten aineisto jaetaan työntekijöille? e	yrityksen oman tietojen toimintajärjestelmä? n sisällä? Mitä osia Ratusta määrittää?
										ALATEEMA		
										LAUSUMA		
Nauhan Pvä	Yritys	Työmaa/Toimisto	Henkilö	Asema	Koulutus	Kokemus	Koodinimi	kellonaika tai rivit				
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Niin tuota sitten siellä sitten taas (puhuu Tampereen Teknillisen korkeakoulun opintoja)			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Joo, ja mä niinku käytiin, kato kun mullaahan ei kato ollu siten niinku kokemusta että ne			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Tomii, toimii, että tasan tarkkaan toimii			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		kyllä sitä työtä pystyy tekemään sitä vauhtia mut sitten kun siihen että muistas kattoo ka			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Mut on kyllä onhan mä sen seurannut että tasan tarkkaan pitäähan ne paikkansa			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Se on että tota että ei eikä ne ainakaan löysii ole että tota tai sanotaan että se työ pitää			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		että se pitää kyllä tota sitten niinku tota mut jos sitä pääsee tekemään niin tollar			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Ja se tehdään tällaisesta ihan niin kuin laudasta. Ja siihen saatetaan sitten käyttää ne			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Tästäähän mä on tottunut vaikka (näyttää Ratu Rakennustöiden menekin 2006 -kirje			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		Muuttu. Ainiin T3 aikaahan se pitää olla, (valitsee ensin virheellisesti T4 ajan) Niin			
1	281206	Työmaa		Projektipäällikö	DI	10 +	E6		voidaan kattoo toi betonointi, no betonointi se nyt on, yksi päivä tossa menee.			

Kuva 18. Ote aineiston analyysitaulukosta. Olen poistanut tästä analyysitaulukon osasta henkilöiden ja yritysten nimet anonymiteetin säilyttämiseksi.

Valitsin lopulliseen analyysiin kaikki teemat, joihin aineisto tarjosi yli 20 puhuntaa. Nämä olivat Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyys, hyödyllisyys, Ratua korvaava tieto, oppiminen ja osaaminen tuotannonsuunnittelussa sekä Ratu-aineiston käytettävyys. Taulukossa 12 olen esittänyt analyysiin valitut teemat, niihin liittyvien puhuntojen määrät sekä puhuntojen valintakriteerit, joiden mukaan puhunnat on luokiteltu kyseisen teeman alle.

Analyysin ulkopuolelle jäi tässä vaiheessa mm. teemat 'Ratun saatavuus, jakelu ja päivitykset' sekä 'Yhteensopivuus muiden työvälineiden, aineistojen ja työskentelytapojen kanssa'. Rajauksen tarkoituksena oli kohtuullistaa tutkimuksen työmäärää ja parantaa tutkimustulosten luotettavuutta.

Taulukko 12 Toisen tutkimuskysymyksen analyysiin valitsemani teemat, teemoihin liittyvien puhuntojen lukumäärä sekä puhuntojen valintakriteerit.

Toisen tutkimuskysymyksen teemat	Puhuntojen lukumäärä	Puhuntojen valintakriteerit
Ratu-tiedon paikkansapitävyys	42 kpl	Miten tutkimukseen osallistunut henkilö arvioi Ratu-lukuarvojen tai niiden avulla laskettujen kestojen tai työmenekkien paikkansa pitävyyttä?
Ratu-aineiston hyödyllisyys	36 kpl	Miten tutkimukseen osallistuva arvioi Ratun käytön tai resurssipohjaisen suunnittelun hyötyä? Miten Ratun avulla lasketut tiedot soveltuvat tuotannonsuunnittelutehtäviin? Tässä teemassa puhutaan Ratusta yleisemmin, ei yksittäisistä lukuarvoista.
Ratua korvaava tieto	56 kpl	Mitä tutkimukseen osallistuva käyttää suunnittelun lähtötietona, kun ei käytä Ratua?
Ratun oppiminen ja osaaminen	27 kpl	Missä tutkimukseen osallistuva kertoo oppineensa käyttämään Ratua? Saako käyttöön tukea tai koulutusta jostain? Miten hän arvioi omaa tai toisten osaamista Ratun käytössä tai tuotannonsuunnittelussa yleensä?
Ratu-tiedoston käytettävyyys	30 kpl	Miten tutkimukseen osallistuva arvioi mm. Ratun miellyttävyyttä, opittavuutta, tehokkuutta, virheettömyyttä tai muistettavuutta?
Yhteensä	191 kpl	

Esittelen seuraavissa luvuissa kunkin teeman tuloksia erikseen. Tulkitsen tuloksia myös ensimmäisen tutkimuskysymyksen tuottamien aikataulusuunnittelutapojen sekä aikaisempien tutkimuksien valossa. Käsittelen analyysissä sekä työmaahenkilöstön ja yrityshenkilöstön puhetta, joten kerron jokaisen teeman kohdalla, mikä osa puhunnoista edustaa työmaahenkilöstöä ja mikä osa yritysten henkilöstöä.

6.2 Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyys

Ratun paikkansapitävyyttä koskeviin kannanottoihin luokittelin aineistosta puhunnat, joissa työmaahenkilö tai yritysedustaja arvioi Ratun työmenekkitietojen tai niiden avulla laskettujen tehtävän kestojen tai työsaavutusten paikkansapitävyyttä. Osassa puhunnoista puhuja esittää suoran kannanoton Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyyden puolesta tai sitä vastaan, tai epävarmuuden siitä, ettei osaa sanoa luottaisiko enemmän omaan kokemukseensa vai Ratu-tietoon. Osassa puhunnoista puhuja esittää myös perusteluja tai ehtoja sille miksi tai milloin Ratu-työmenekki hänen mielestään pitää tai ei pidä paikkaansa. Tämän lisäksi olen poiminut analyysistä puhuntoja, joissa puhuja ilmaisee Ratun kanssa ristiriitaista kokemustietoa työmenekeistä tai työsaavutuksista, mutta joissa hän ei ota selkeästi kantaa siihen pitääkö Ratu-tieto paikkansa vai ei.

Arvioidessaan Ratun paikkansapitävyyttä osallistujat vertasivat Ratu-työmenekkitiedon perusteella laskettua tehtävän kestoa tai työsaavutusta omaan kokemukseensa työhön kuluvasta ajasta tai työsaavutuksesta. Muita tietolähteitä, esimerkiksi toteutumatietoja ei käytetty arvioinnissa apuna²⁶.

Ratu-työmenekkien paikkansapitävyyttä koskevia puhuntoja oli aineistossa yhteensä 42 kappaletta. Pääsääntöisesti niitä esittivät työmaalla tuotannonsuunnittelua tekevät henkilöt, joista yhtä lukuun ottamatta kaikki kommentoivat Ratu-työmenekkien paikkansapitävyyttä jollain tavalla. Henkilö, joka ei kommentoinut, ei myöskään käyttänyt työssään Ratu-aineistoa. Hänen suunnittelutapansa oli ns. ”ajanvaraamista”, eli hän teki karkean aikataulun, jonka perusteella aliurakoitsijat, työnjohtajat tai muut henkilöt laativat lopullisen, mahdollisesti resurssilaskentaan perustuvan aikataulun.

Yritysedustajista vain kaksi kommentoi Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyyttä. Hekin kommentoivat vain kolmella puhunnalla. En erottele analyysissä työmaa- ja yrityshenkilöjen puhuntoja toisistaan, koska yritysedustajien vähäisten puhuntojen vuoksi ei ole järkevää vertailla ryhmien kannanottoja keskenään.

Luokittelin Ratun paikkansapitävyyttä koskevat puhunnat aineistolähtöisesti kolmeen kannanottoluokkaan²⁷

- Ratu pitää paikkansa. (23 kpl)
- Ratu ei pidä paikkaansa. (7 kpl).
- Ei selvää kantaa Ratun paikkansapitävyyteen. (4 kpl)

Osassa kannanotoista puhujat perustelivat tai asettivat ehtoja, miksi tai millä ehdoilla Ratu pitää tai ei pidä paikkaansa. Ratu-työmenekkitietojen katsottiin pitävän paikkansa, jos

²⁶ Yksi puhuja kiisti Ratun työmenekkitietojen paikkansapitävyyden sillä perusteella, että edellisessä kohteessa oli laadittu Ratun mukainen aikataulu eikä aikataulu ollut toiminut. Hän ei kuitenkaan täsmentänyt, mikä toteutuksessa tai aikataulussa oli mennyt pieleen, miten aikataulu oli laadittu tai miten tuotantoa oli ohjattu.

työssä ei esiintynyt häiriöitä ja jos työryhmä koostui ammattilaisista. Näitä perusteltuja kannanottoja aineistossa löytyi neljä kappaletta.

”..kyll pitää paikkansa. Jos saadaan sellaista työtä niinku järjestettyä vaan. ...jos sitä pääsee tekemään niin tollanen normaali ammattiporukka” E6

Ratu-työmenekkitietojen ei puolestaan katsottu pitävän paikkaansa, koska Ratu-tiedot eivät ota huomioon tekijäkohtaisia eroja, kuten ahkeruutta, ammattitaitoa, tai koska suunniteltava kohde oli sellainen, etteivät Ratu-työmenekkitiedot päteneet siihen. Tekijäkohtaisia perusteluja esiintyi aineistossa kolmessa puhunnassa ja kohdekohtaisia perusteluja kahdessa puhunnassa.

”mutta jos haluat oikein tarkan tietää niin sun pitäis tietää millanen se kaveri tai työryhmä on” A11

”kun on tällainen, että on aukkoja on ekassa kerrokseen, siinä on aina sellaisia muuttujia, sitten on aika korkeat sokkelit, se on yks, se vaikeuttaa” B5

Osa puhunnoista ei ilmaissut selvää kantaa Ratun paikkansapitävyyteen, vaikka henkilö sitä pohdiskelikin. Puhuja empi Ratu-työmenekkien avulla lasketun työsaavutustiedon ja oman kokemuseräisen tietonsa välillä, mutta ei osannut päättää kumpaa pitäisi luotettavampana.

Lisäksi aineistossa esiintyi 8 kannanottoa, joissa puhuja ei suoraan ota kantaa Ratun paikkansapitävyyteen, mutta jossa hän esittää kokemustietoa työmenekistä tai työsaavutuksesta, joka on ristiriidassa Ratu-tiedon kanssa: *”Boordit, ne menee samalla sinne.” B4* Näitä puhuntoja esitti yhteensä viisi ihmistä. Olen jättänyt ne pois taulukosta 12, koska nämä kannanotot ovat luonteeltaan erilaisia muihin kannanottoihin verrattuna

Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyyttä koskevat kannanotot olen luokitellut taulukossa 13, johon olen koonnut kannanottoluokat, tätä edustaneiden puhuntojen lukumäärän (N), puhujien lukumäärän (H), puhujien koodit sekä kutakin kannanottoluokkaa vastaavat tyyppipuhunnat.

Taulukko 13. Ratun paikkansapitävyyttä koskevat kannanotot.

Kannanotot Ratu-työmenekkien paikkansapitävyydestä	Puhunnat	Puhujat	Tyyppipuhunnat
Ratu pitää paikkansa.	23	6 E6, E19, C7, A3, B4, D2	"Mut on kyllä onhan mä sen seurannut ett tasan tarkkaan pitäähän ne paikkansa."
Ratu ei pidä paikkaansa.	7	5 E6, B4, A3, A11, B5	"Toi tuntuu kyllä kovalta tuo vauhti."
Ei selvää kantaa paikkansapitävyyteen.	4	2 E6, D8	"Kyllä tuo vähän alimittainen (ryhmä, epäilee suunnitelmaansa) on, mitä nyt muistelen noita edellisiä tuosta. Mutt ett kyllä tuo on pieni tuo saavutus (epäilee Ratun mukaan laskettua työsaavutusta.)"
	N=34	H= 9	

Valtaosa tutkimukseen osallistuneista henkilöistä (6 henkilöä) ja puhunnoista piti Ratu-arvoja paikkansapitävinä joko sinällään (19 puhuntaa) tai mainitsemillaan ehdoilla (4 puhuntaa). Näitä ehtoja esitti vain yksi puhuja. Paikkansapitävyyden ehdot liittyivät siihen, että työ tulee saada järjestettyä mahdollisimman häiriöttömäksi tai työtä tekemään tarvitaan rakennusalan ammattilaisia.

Tutkimustulosten tulkintaa

Häiriöiden merkitys tai niihin aikataulussa varautumisen tärkeys nousi kuitenkin keskeiseksi teemaksi Ratun paikkansapitävyyttä arvioitaessa. Tässä huomion arvoista on se, että kaikki työmailla toimineet henkilöt käyttivät aikataulusuunnittelussa T3-aikoja riippumatta siitä, oliko suunniteltava aikataulu yleisaikataulu, rakentamisvaihe aikataulu vai tehtävätason suunnitelma. T3-ajat eivät sisällä yli tunnin mittaisia häiriöitä, jolloin mahdolliset häiriöt näkyvät työmaalla aikataulujen pettämisenä, ellei häiriöihin ole varauduttu tehtävien välisillä pelivaroilla tai häiriöiden vaikutuksiin ei pystytä muutoin vaikuttamaan. Tehtävien välisiä pelivaroja kukaan ei kuitenkaan käyttänyt.

Huomautus siitä, että Ratun mukaisiin työsaavutuksiin päästäkseen työryhmän tulee olla ammattilaisia, kuvastanee tuon ajan²⁸ rakennustyömaiden tilannetta. Rakennusalalla on pulaa ammattitaitoisesta työvoimasta ja henkilökuntaa hankitaan mm. työvoiman vuokrausfirmoista. Niinpä rakennustyötä tekevät myös henkilöt, joilla ei ole pitkää kokemusta tai koulutusta kyseiseen työhön.

”Eli se on ihan vaan otettu vuokrafirmasta se kaveri, ett se tosi innokkaasti se sitä tekee, ett ei mikään huono vaikei oo mikään sellainen huippuammattilainen että... ” (E6)

Väite, että Ratu ei ota huomioon tekijäkohtaisia tai kohdekohtaisia eroja on osittain totta. Ratu ei ota kantaa siihen, onko tekijä ”Matti” vai ”Ville”. Ratu-tiedosto tarjoaa kuitenkin tietoa menekkiin vaikuttavista tekijöistä sekä kertoimia, jonka avulla menekkiä voidaan ”säätää”. Nämä eivät kuitenkaan näyttäneet olevan yleisesti käytössä eikä niitä pidetty hyödyllisinä (ks. luku 5.3). Kukaan työmaiden tuotannonsuunnittelua tehneistä henkilöistä ei käyttänyt suoritemäärä- eikä muitakaan kertoimia. Ratusta poimittu lukuarvo otettiin aikataulusuunnittelun lähtötiedoksi sellaisenaan, eikä sitä pyritty muokkaamaan kohde- tai tekijäkohtaisilla kertoimilla.

Kannanotoissa, joissa kokemustieto ja Ratu-tieto on ristiriidassa, todetaan mm. että laattakoolla, muottityypillä tai laattatyypillä ei ole väliä, vaan *”se menee sillä samalla”*. Tulkitsen tämän niin, että materiaalien tai kaluston vaikutusta työmenekkiin pidetään vähäisenä tai niiden vaikutuksen huomioon ottamista laskennassa liian vaivalloisena.

Yksi osallistujista luetteli työntekijöiden työsaavutuksia ulkomuistista: listoittamiseen erikoistuneen ”Kaken” työsaavutus ylitti Ratun mukaisen työsaavutuksen, mutta vastaavasti yrityksen oma timpuri ”Pena” listoi hitaammin. Puhuja ei kuitenkaan kyseenalaistanut, etteikö Ratun listoituksen työmenekkitieto yleisesti ottaen pitäisi paikkansa, mutta tuttujen työntekijöiden kohdalla kokemustieto päihitti Ratun.

²⁸ Aineisto on koottu työmailta joulukuun 2006 ja huhtikuun 2007 välisenä aikana.

Merkillepantava seikka on myös se, että tämän aineiston mukaan saman ihmisen kannanotot eivät edusta vain puolesta tai vastaan kantaa. Esimerkiksi henkilö E6 kommentoi Ratu-tietojen paikkansapitävyydestä kumpaakin.

Paikkansapitävyyttä koskevat kannanotot eri suunnittelutapoja valossa on esitetty taulukossa 14. Olen poiminut taulukkoon ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä analysoitujen henkilöiden puhunnat Ratu-aineiston paikkansapitävyydestä. Samaan taulukkoon olen laskenut kunkin kannanottotyyppin prosentuaaliset osuudet henkilön omista puhunnoista.

Ortodoksisuunnittelija on selkeimmin Ratu-aineiston paikkansapitävyyden kannalla, vaikka esittää myös kriittisiä kannanottoja. Aliurakoitsija tietää –suunnittelija on epävarma, luottaako omaan kokemukseen vai Ratun avulla laskettuun tehtävän kestoon siinä ainoassa kannanotossa, jonka hän tähän teemaan esittää. Pelivarasuunnittelija on sekä puolesta että vastaan, mutta asettuu kuitenkin kannanotoissaan selkeämmin Ratun paikkansapitävyyttä vastaan. Ajanvaraamista harjoittanut henkilö ei käyttänyt Ratua eikä kommentoinut puheessaan Ratun paikkansapitävyyttä.

Tulos on hyvin linjassa sen kanssa, että henkilö joka käyttää Ratua systemaattisimmin ja luottaa sen avulla laskettuihin kestoihin, asettuu selkeimmin Ratun paikkansapitävyyden kannalle. Vastaavasti henkilö, joka ei laskennasta huolimatta hyväksy Ratulla laskettua kestoa aikatauluun, pitää sitä vähiten paikkansapitävänä. Näiden ääripäiden väliin jää henkilö, joka ilmaisee vain yhdellä puhunnalla ja silläkin epävarmuutta siitä, ettei osaa ottaa kantaa kumpaa luottaisi omaan vai laskettuun tietoon – niinpä hän tarkistaa asian aliurakoitsijalta.

Taulukko 14. Ratun paikkansapitävyyttä koskevat kannanotot ja erilaiset suunnittelutavat.

Kannanotot ja suunnittelutavat	Ratu pitää paikkansa	Ei selvää kantaa	Ratu ei pidä paikkaansa
Ortodoksisuunnittelija	13 kpl (76 %)	3 kpl (18 %)	1 kpl (6 %)
Aliurakoitsija tietää – suunnittelija	0 kpl (0 %)	1 kpl (100 %)	0 kpl (0 %)
Pelivarasuunnittelija	2 (40 %)	0 kpl (0 %)	3 kpl (60 %)
	N=15	N= 4	N=4

Kouvalaisen tutkimus (1982) 1980-luvulta ei suoranaisesti ota kantaa siihen, pidettiinkö Ratu-tietoa tuolloin paikkansapitävänä. Kouvalaisen mukaan kaikki Ratuun perehtyneet tunnistivat tuolloin aineiston olevan tärkeä ja tarpeellinen tietolähde yritysten omien tuotantotietojen täydentäjänä. Osalle työmaaihmisistä kuitenkin paperilla esitetty taulukkotieto riitti siihen, että tietoon ei luotettu. Tätä voi tulkita siten, että tuolloin ei niinkään kritisoitu Ratu-tiedon paikkansapitävyyttä vaan julkaisutapaa.

Kun vuoden 2005 Ratu-asiakastutkimuksessa vastaajat vertasivat Ratua muihin tietolähteisiin, internettiin ja omiin tiedostoihin, nousi päällimmäiseksi Ratun ominaisuudeksi luotettavuus. Tämäkin tulos viittaa siihen, että Ratun paikkansapitävyyttä pidetään hyvänä.

6.3 Ratu-aineiston hyödyllisyys

Tässä teemassa tarkastelen sitä, miten työmaiden tai yritysten ihmiset arvioivat Ratu-aineiston hyödyllisyyttä tuotannonsuunnittelussa. Ratu-tiedoston hyödyllisyydellä tarkoitan sitä, kuinka hyvin Ratu sopii tuotannonsuunnittelutehtävään, esimerkiksi aikataulusuunnitteluun, ja tuottaako Ratun käyttö toivottuja tuloksia, nopeuttaako se aikataulujen laadintaa tai parantaako se aikataulujen luotettavuutta.

Olen poiminut tutkimusaineistosta analyysiyksiköiksi kaikki puhunnat, joissa henkilö arvioi miksi Ratusta on hyötyä, miksi siitä ei ole hyötyä tai mikä vähentää sen hyödyllisyyttä. Näitä puhuntoja löytyi aineistosta yhteensä 36 kappaletta. Kaikki työmaan tuotannonsuunnittelua työkseen tekevät henkilöt kommentoivat Ratun käytön hyödyllisyyttä, yhteensä 31 puhunnalla. Aineistossa on lisäksi viisi puhuntaa yritysedustajilta, kahdesta eri yrityksestä. En erottele tässä analyysissä työmaiden ja yritysten edustajien puhuntoja, koska yritysedustajien puhuntojen vähäisyyden vuoksi ei ole järkevää vertailla ryhmiä keskenään.

Puhunnat oli jaettavissa aineistolähtöisesti kolmeen ryhmään:

- 1) Puhunnat, joissa puhuja kertoi Ratusta tai resurssipohjaisesta suunnittelusta olevan hyötyä. Näitä esiintyi aineistossa 8 puhuntaa ja niitä esitti kuusi eri henkilöä (D8, D2, A3, B4, B5, A1).

”... jos on vaikka pari kuukautta konttorilla ja valmistelemassa, kyllä se raha tulee takaisin” B5

- 2) Puhunnat, joissa puhuja piti Ratua lähtökohtaisesti hyödyllisenä, mutta kertoi mitkä seikat vähentävät Ratusta saatavaa hyötyä. Näitä puhuntoja esiintyi aineistossa 11 kappaletta ja niitä esitti neljä eri henkilöä (E6, B4, B5, D2). Puhuntojen mukaan Ratusta saatavaa hyötyä vähensi se, että aikatauluista tulee liian nopeita, koska työssä esiintyy häiriöitä, joita Ratu-tiedoissa ei oteta huomioon (9 puhuntaa) ja monien töiden yhteen liittyessä aikaa kuluu töiden yhteensovittamiseen, mitä ei myöskään oteta huomioon Ratu-tiedoissa (2 puhuntaa)

”Helpostihan sitä tekee liian nopeita aikatauluja.” E6

- 3) Puhunnat, joissa puhuja kertoi, miksi Ratusta ei ole hyötyä. Näitä esiintyi aineistossa peräti 17 puhuntaa ja niitä esitti seitsemän eri henkilöä (A1, B4, E17, A14, C7, E6, D2).

”Jos aliurakoitsija on hyvä niin se riittää että sille antaa tämmösen yleisaikataulun ja se tulee omalta osaltaan maaliin sen avulla.” E17

Olen valinnut tarkempaan tarkasteluun (taulukko 15) puhunnat, joissa henkilö perustelee miksi Ratu-aineistosta hänen mielestään ei ole hyötyä tuotannonsuunnittelussa. Näin siksi, että näitä puhuntoja oli aineistossa eniten ja näillä puhunnoilla on kenties eniten annettavaa aineiston kehitystyötä ajatellen.

Taulukossa 15 olen esittänyt hyödyttömyyttä koskevat erilaiset perustelut, puhuntojen määrän (N), puhujien lukumäärän (H) sekä puhujien koodit ja kutakin perustelua vastaava tyyppipuhunta.

Taulukko 15. Ratun hyödyttömyyttä koskevat puhunnat.

Ratusta ei ole hyötyä, koska	Puhunnat N	Puhujat H	Tyyppipuhunta
Ei tehdä resurssipohjaista suunnittelua.	6	3 A1, E17, C7	”Itse asiassa justinsa, että mä hahmottelen tämän, mutta kuitenkin vastuutettu lattiavalut ja muut noille työnohtajille ja muille että ne laatii sitten tarkemman ajan, että ei mun tarvii...” A1
Ei ole lähtötietoja, tai lähtötiedot muuttuvat (asukasmuutokset)	4	2 A14, B4	”Ratuakin kun käytetään niin pitää olla ne lähtötiedot, tai sit se on mentävä siihen kokemuspohjaan ja parhaaseen mahdolliseen viisauteen mitä on.” A14
Kertoimet tai liian tarkka menekkitieto ei ole hyödyllistä.	5	2 A3, E6	”Mä oon tehny sen sillai, että eri menekkikän on väliseinälle, kun on sitten 40 senttiä tai 60 senttiä niin yleensä kun oon laskettu tätä aikatauluhommaa, niin yleensä mä oon laskenut sen tuolla 400:lla läpi, että ollaan varmemmalla puolella. Siinä on niin pieni ero, että ei sillä ole merkitystä. ... ” A3
Ratu-työmenekkitiedot eivät sovi kyseiseen kohteeseen.	2	2 A14, E17	”Asuntoneliö tuolla maksaa 6500-16000 euroa per neliö. Sitten jossain vaiheessa tämmösestä hankkeesta niin Ratu-käytettävyys (tarkoittaa Ratun avulla laskemisen hyötyä) laskee tän kohteen erikoisuuden takia.” A14
	N=17	H= 7	

Näissä puhunnoissa esiintyi neljää erilaista perustelua Ratu-aineiston hyödyttömyydelle.

1) Ratu-aineistosta ei ole puhujalle hyötyä, koska henkilö itse ei tee resurssipohjaista suunnittelua (6 puhuntaa). Lopullisen resurssipohjaisen suunnittelun ja resurssien mitoituksen tekee muu henkilö, esimerkiksi aliurakoitsija. 2) Ratu-aineiston käyttö ei ollut hyödyllistä, koska suunnittelijalla ei ollut käytössä tarvittavia lähtötietoja tai ne tulevat joka tapauksessa muuttumaan asukasmuutosten myötä. Näitä puhuntoja aineistossa esiintyi neljä kappaletta. 3) Ratu-aineistossa esitetyistä kertoimista tai liian tarkasta työmenekkitiedosta ole hyötyä. Näitä puhuntoja aineistossa oli viisi kappaletta. 4) Ratu-aineistosta ei ole hyötyä, koska suunniteltava kohde oli joko tavallinen tai liian erikoinen. Tavallinen osattiin puhujan mukaan suunnitella ilman Ratu-tietojakin ja vastaavasti tavallisista kohteista kerätty Ratu-aineisto ei puhujan mukaan pitänyt erikoisiin kohteisiin. Näitä puhuntoja aineistossa oli kaksi kappaletta.

Tutkimustulosten tulkintaa

Vaikka analyysini Ratun hyödyllisyydestä pureutuukin hyödyttömyys-puhuntoihin, kannattaa huomata, että noin puolet puhunnoista ja seitsemän työmaahenkilöä ilmaisi Ratusta olevan hyötyä ainakin jossain määrin. Vastaavasti puolet puhunnoista ja puhujista ilmaisi, että Ratusta ei ole hyötyä. Jälkimmäisistä seitsemästä puhujasta henkilöä kaksi toimi yritysten kehitystehtävissä ja viisi työmailla.

Aineisto kuvastaa suurta kriittisyyttä Ratua kohtaan. Yksinkertaistettuna viesti tuntuu näiden kahden analyysin perusteella olevan: Ratu pitää paikkansa, mutta siitä ei ole hyötyä. Tulosten tulisikin herättää vakavaa keskustelua tutkijoiden ja ohjausryhmän kesken siitä, millaista tietoa työmailla tarvitaan, mistä on hyötyä ja miten Ratu-aineiston hyödyllisyyttä voitaisiin parantaa.

Tulokset kertovat ristiriidasta aineiston, olosuhteiden ja käyttäjien toiminnan välillä. Jos työmaalla ei tehdä resurssipohjaista suunnittelua, ei luonnollisesti tarvita tuotannon resurssi- tai työmenekkitietoja eli Ratua. Ratu on tarkoitettu ensisijaisesti resurssipohjaiseen suunnitteluun.

Puhunnat suunnitelmien puuttumisesta tai muuttumisesta rakentamisen aikana kertovat rakennustyömaiden todellisuudesta. Suunnitelmat tarkentuvat sitä mukaa kun kohteen vuokra- tai ostosopimuksia tehdään, sillä asukasmuutokset vaikuttavat suunnitteluun.

Tämä vaikeuttaa tuotannonsuunnittelua ja Ratun-tietojen käyttöä. Toisaalta jossain vaiheessa hanketta lähtötiedot täsmentyvät ja siinä vaiheessa jonkun pitää miettiä, millaisella työryhmällä työtä tullaan tekemään. Tällöin Ratu-tiedoille olisi käyttöä.

Kritiikki kertoimien hyödyllisyyttä kohtaan näkyi myös paikkansapitävyyden analyysissä ja ensimmäisen kysymyksen T3-aikojen käytössä. Materiaali-, kalusto- tai lisäaikakertoimia ei käytetä vaan suunnittelua tehdään karkeammalla tasolla. Jos näin on, tulisi miettiä voidaanko Ratu-aineistosta karsia pois kertoimia ym. tarkkaa tietoa, vai pitäisikö niiden esitystapaa muuttaa siten, että ne olisivat käyttäjilleen helpompia käyttää. Aikataulusuunnittelun lähtötiedot halutaan nopeasti ja helposti eikä lukujen yhteenlaskemiseen tai kertoimilla säätämiseen haluta käyttää aikaa.

Kun tarkastellaan kohteesta johtuvia syitä, miksi Ratusta ei ole hyötyä, nousee esiin kahdensuuntaisia perusteluja: toisaalta Ratusta ei ole hyötyä tavallisissa kohteissa, toisaalta Ratusta ei ole hyötyä erikoisissa kohteissa. Huomattavaa on, että nämä ovat yritysedustajien kannanottoja. Kukaan työmaahenkilöstöstä ei ota kantaa kohteen erikoisuuteen tai tavallisuuteen ja Ratun hyödyllisyyteen.

Tässä analyysissä tulee näkyviin aineistonkeruutavan vaikutus tutkimusaineistoon ja tuloksiin. Koska kyseessä ei ole haastattelu, analyysi lepää sen varassa mitä kukin puhuu havainnointitilanteessa spontaanisti. Kaikilta ei saada vastausta tai mielipidettä kaikkiin asioihin. Niinpä esimerkiksi henkilö E6, joka käytti Ratu-työmenekkejä sääntillisesti koko havainnoinnin ajan, ei kertaakaan sanonut, että Ratusta on hyötyä. Hän sen sijaan otti kantaa siihen, mikä vähentää Ratun hyödyllisyyttä ja kommentoi myös, ettei tarkasta tiedosta ole hyötyä suunnittelussa. Koska hän kuitenkin käytti Ratu-aineistoa aktiivisesti, en usko, että hän piti sitä hyödyttömänä. Hän vaan ei sattunut kertaakaan sanomaan ääneen, että Ratusta on hyötyä. Samantyyppistä vääristymää voi olla kaikissa muissakin teemoissa, eikä sitä tällä aineistonkeruumenetelmällä voi pois sulkea.

Taulukossa 16 tarkastelen sitä miten ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä löydetty suunnittelutavat ja hyödyllisyyttä koskevat puhunnat liittyvät toisiinsa. Olen tässä analyysissä vetänyt rajan niiden puhuntojen välille, jotka väittävät että Ratusta ei ole hyötyä ja niiden puhuntojen välille, jotka väittävät että Ratusta on hyötyä tai spekuloiivat syitä mitkä vähentävät Ratusta saatavaa hyötyä. Jälkimmäisissä puhunnoissa puheen perusviesti on edelleen Ratun hyödyllisyyden puolella.

Taulukko 16. Ratun hyödyllisyyttä koskevat puhunnat ja eri suunnittelutavat.

Kannanotot ja suunnittelutavat	Ratusta on hyötyä,	vaikka häiriöt ja töiden yhteensovittamisen tarve sitä vähentääkin	Ratusta ei ole hyötyä
Ortodoksisuunnittelija	0 kpl (0 %)	6 kpl (66 %)	3 kpl (33 %)
Aliurakoitsija tietää –suunnittelija	1 kpl (100 %)	0 kpl (0 %)	0 kpl (0 %)
Pelivara-suunnittelija	3 kpl (33 %)	3 kpl (33 %)	3 kpl (33 %)
Ajanvaraamis-suunnittelija	1 kpl (25 %)	0 kpl (0 %)	3 kpl (75 %)
	N=5	N= 9	N=9

Ajanvaraamista harjoittava henkilö, joka siis ei käyttänyt Ratua, puhuu enimmäkseen (75 %) siitä miksi Ratusta ei ole hyötyä. Pelivarasuunnittelijat puhuvat tasapuolisesti hyödyllisyyden puolesta, hyödyllisyyttä vastaan ja esittävät syitä mikä vähentää Ratu-aineistosta saatavaa hyötyä.

Aliurakoitsijan tietoon luottava henkilö pitää ainoassa puhunnassaan Ratua hyödyllisenä. Mielenkiintoisin tapaus on ortodoksisuunnittelija, joka ei siis kertaakaan sano Ratusta olevan hyötyä. Sen sijaan hän aineistoa paljon käyttävänä ja sen tuloksia ahkerasti arvioivana suunnittelijana on perehtynyt arkityön ja Ratu-aineiston välisiin ongelmiin ja osaa eritellä, miten eri tekijät vähentävät Ratusta saatavaa hyötyä. Tähän puheeseen liittyy siis sävy ”Ratusta on hyötyä, mutta...” Kuten jo edellä totesin, on vaikea uskoa, ettei ortodoksisuunnittelija uskoisi aineiston hyödyllisyyteen, hän vain ei puheessaan mainitse sitä kertaakaan suoraan.

Kouvalaisen (1982) tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että Ratu koettiin 1980-luvulla hyödylliseksi nimenomaan nuorten, vastavalmistuneiden työntekijöiden keskuudessa, koska heillä ei katsottu olevan kokemuksen tuomaa tietoa hallussaan²⁹. Ratu-aineistoa käytettiin eniten asuinkerrostalotuotannossa, johon se koettiin parhaiten soveltuvan. Osa vastaajista tosin kritisoi aineiston hyödyllisyyttä siitä syystä, että Ratu-tieto oli liian epämääräistä ja kertoimet hankalia käyttää. Pientalotuotannossa taas koettiin pärjättävän

²⁹ Tämän mielipiteen mahdollisesti esittivät kokeneemmat ja vanhemmat työntekijät, jotka eivät itse kokeneet tarvitsevänsä Ratua.

”kokemuksen muovaamalla” menetelmillä, eikä Ratu-aineisto sopinut sinne koska pientalotuotanto poikkasi niin paljon kerrostalotuotannosta.

Kouvalaisen tutkimukseen verraten sama tuntuu toistuvan vuosikymmenten saatossa, eli kertoimia tarjotaan käyttöön, mutta käyttäjät eivät koe niitä hyödyllisinä. Pienissä kohteissa pärjätään kokemuksen voimalla eikä tarvita siinä määrin Ratu-aineistoa.

Elää myytti, että Ratua käyttävät nimenomaan nuoret, vastavalmistuneet työntekijät, kun taas vanhemmat ja kokeneemmat luottavat kokemustietoonsa. Tämä tutkimus ei allekirjoita tuota myyttiä. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella näyttää pikemminkin siltä, että kokeneet työntekijät käyttävät Ratu-aineistoa aktiivisemmin kuin nuoret ja kokemattomat. Esimerkiksi ensimmäisen tutkimuskysymyksen aineistossa henkilö E, jolla on yli 10 vuoden kokemus ja diplomi-insinöörikoulutus ja joka käytti erittäin ahkerasti aineistoa. Vastaavasti henkilö A, jolla on opinnot kesken ja muutama vuosi työkokemusta, ei käyttänyt Ratua ollenkaan. Sama trendi näkyy myös muutoin tutkimukseen osallistuneiden kesken. Vaikuttaako käyttöön sitten koulutustausta, työkokemus vai työmaalla opittu työskentelykulttuuri, siihen tämä tutkimus ei ota kantaa.

Asiakastutkimus vuodelta 2005 ei ota kantaa Ratu-aineiston hyödyllisyyteen.

6.4 Ratua korvaava tieto

Ratua korvaavaa tietoa koskevaan analyysiin olen poiminut aineistosta puhunnat, joissa puhuja kertoo, mitä tietoja tai tietolähteitä hän käyttää, kun hän ei käytä Ratua tuotannonsuunnittelussa.

Aineistossa esiintyy kahdentyyppisiä puhuntoja Ratua korvaavan aineiston käytöstä lähtötietona. Toisissa puhunnoissa puhuja kertoo käyttävänsä tiettyä tietolähdettä esimerkiksi *”Mä soitan urakoitsijalle ja kysyn että paljonko menee tuollasessa yhdessä kylpyhuoneessa aikaa.”* Toisissa puhunnoissa hän samalla kertoo ja käyttää korvaavaa tietoa *”...betonointi, se nyt on... yksi päivä tossa menee.”* Jälkimmäisessä puhunnassa korvaava tieto on omaa kokemustietoa.

Korvaavaa tietoa käsitteleviä puhuntoja aineistossa oli yhteensä 56 kappaletta, joista muutama sisälsi useamman korvaavan tietolähteen. Puhuntoja esittivät pääsääntöisesti työmaiden edustajat. Yhtä lukuun ottamatta kaikki työmaiden edustajat tuottivat puhuntoja

tähän teemaan. Yritysedustajien haastatteluista löytyi ainoastaan 3 puhuntaa Ratua korvaava tieto -teemaan.

Taulukkoon 17 olen koonnut Ratua korvaavat tietolähteet, puhuntojen ja puhujien lukumäärät sekä kutakin tietolähdettä kuvaavan tyyppipuhunnan. Ratua korvaavia tietolähteitä ovat henkilön oma kokemustieto, aliurakoitsijan esittämä tieto, tuotannonsuunnitteluohjelmasta tai omista tiedostoista saatu tieto sekä edellisten kohteiden suunnitelma- ja toteutumatieto.

Taulukko 17. Ratua korvaavaa tietoa koskevat puhunnat.

Korvaava tieto	Puhuntojen lkm, N	Puhujien lkm, H	Tyyppipuhunta
Oma kokemustieto	30	11 (D8, A3, A14, B4, B5, A1, E6, C7)	"...tuon 400-500 m2 (työryhmä) pystyy valamaan päivässä, eli se tulee ihan vaan näppituntumalta ja sitten siinä jää se pari päivää aikaa ikään kuin kovettua ja yksi päivä saadaan siirrettyä tehokkaalla partiolla tavarat toiselle puolelle, mesta valmiiksi ja päästään valamaan toinen puoli."
Aliurakoitsijan tieto	18	7 (C7, D8, A3, E17, B5, A1, E19)	"...mä kysyn suoraan urakoitsijalta että kauan kestää. Sieltähän se saa sen parhaan tiedon."
Tieto tulee ohjelmasta tai omista tiedostoista	5	2 (C7, A3)	"Dyna piirtää samantien käyrän aikatauluun, kun syötetään miehet dynaan. dynan laattaneliöt jakautuu helpossa kohteessa oikein osakohteittain varsinkin nyt kun me tehdään viikko per kerros aikataululla, eli vaikka huoneistot kerroksen sisällä olisi erilaisia niin viikon työmäärä on sama viikosta toiseen."
Edelliset kohteiden tieto	3	3 (E17, B5, A1)	"Ne (työn kestot aikataulussa) on vanhan kohteen mukaisia."
	N = 56	H = 9	

Suurin osa puhujista käytti Ratua korvaavana tietolähteenä omaa kokemustietoa, jonka perusteella arvioitiin tehtävään kuluvaan aikaa tai tuotantonopeutta. Tämä tieto ei ole kirjattuna mihinkään, vaan se on henkilön "näppituntumaa" joka on kehittynyt työvuosien aikana. Kokemustiedosta esiintyi aineistossa peräti 30 puhuntaa, seitsemän työmaahenkilön ja kahden yrityshenkilön kertomana. Aliurakoitsijan tietoon Ratua korvaavana tietona luotettiin myös paljon: 18 puhuntaa, 7 puhujaa, joista viisi työmailta ja kaksi yrityksistä.

Vain viidessä puhunnassa viitattiin aikatauluohjelmien tarjoamiin lähtötietoihin tai yrityksen omiin tiedostoihin. Ja vielä pienemmälle huomiolle jäivät edellisistä kohteista saadut lähtötiedot. Näihin viitattiin vain kolmessa puhunnassa.

Korvaava tieto on siis pääosin muistinvaraista omaa tai toisten kokemustietoa. Kirjallisia, systemaattisesti ylläpidettyjä tietolähteitä ei ole käytössä. Tämä kuvastaa hyvin rakennusyritysten toimintaa tänä päivänä. Vain harvalla yrityksellä on mielenkiintoa, resursseja tai muuten mahdollisuuksia kerätä ja ylläpitää systemaattista aineistoa toteutuneista kohteista. Tämä on ulkoistettu Ratu-tutkimukselle.

”Mä oon aina ollu sitä mieltä että helpommalla kaikki pääsee, jos on jotain ratukortteja tai vastaavia julkisia koska se on yrityksen ja kansantalouden kannalta aika typerää että kaikki tekee samasta asiasta omia kortteja ja sisältö on kuitenkin suunnilleen sama” A11

Tutkimustulosten tulkintaa

Puhe Ratua korvaavasta tietolähteistä antaa selkeän kuvan siitä, että mitään muuta tuotannonsuunnitteluaineistoa ei ole tarjolla. Rakennusyritykset ovat luopuneet systemaattisesta tuotantotiedon keruusta omiin tarkoituksiinsa. Yhteinen panostus tähän tiedon keräämiseen ja analysointiin on kanavoitu Ratu-tutkimuksen kautta.

Valtaosa työmailla toimivista luottaa joko omaan tai toisten muistinvaraiseen kokemustietoon, jota ei ole kirjattu systemaattisesti mihinkään. Vain harvat käyttävät tietokoneohjelmistojen mukana saatavaa, Ratuun perustuvaa tuotantotietoa tai edes edellisten kohteiden tietoja.

Kaikki ensimmäisen tutkimuskysymyksen eri suunnittelutapoja edustaneet henkilöt kertoivat käyttävänsä Ratua korvaavana tietolähteenä ensisijaisesti omaa kokemustietoa. Aliurakoitsija tietää -henkilön puhunnoissa esiintyivät korvaavina tietolähteinä sen sijaan yhtälailla aliurakoitsijalta kysytty tieto kuin oma kokemustieto. Kaikki muut paitsi ortodoksi-suunnittelija esittivät yhdessä puhunnassaan edellisten kohteiden tietojen käytön Ratua korvaavana tietolähteenä, mutta kukaan ei puhunut omista tiedostoista tai aikatauluohjelman tarjoamasta työmenekkitiedosta.

Taulukko 18. Ratua korvaavaa tietoa koskevat puhunnat ja eri suunnittelutavat

Korvaava tieto ja suunnittelutavat	Oma kokemustieto	Aliurakoitsijan tieto	Ohjelma tai omat tiedostot	Edelliset kohteet
Ortodoksisuunnittelija	6 kpl 100 %	0 kpl 0 %	0 kpl 0 %	0 kpl 0 %
Aliurakoitsija tietää –suunnittelija	3 kpl 43 %	3 kpl 43 %	0 kpl 0 %	1 kpl 14 %
Pelivara-suunnittelija	6 kpl 60 %	3 kpl 30 %	0 kpl 0 %	1 kpl 10 %
Ajanvaraamis-suunnittelija	8 kpl 73 %	2 kpl 18 %	0 kpl 0 %	1 kpl 9 %
	N = 23	N = 8	N = 0	N = 3

Kokemustieto oli kovasti käytössä myös 1980-luvulla (Kouvalainen, 1982). Varsinkin kokeneemmat ja vanhemmat työntekijät työmailla luottivat enemmän omaan kokemuseräiseen tietoon kuin Ratu-julkaisuihin.

Kouvalaisen tutkimuksen aikoihin rakennusyritykset vielä tuottivat tuotantotietoja omaan käyttöönsä. Tosin Kouvalaisen raportissa todetaan jo, että jossakin yrityksessä ”Ratu oli poistanut yritysکوhtaisten tuotantotietokortiston laatimistarpeen”. Ratun kautta julkaistu tieto koettiin riittäväksi. Jossakin yrityksessä oli laadittu yritysکوhtainen tiedosto, johon rakenne oli kopioitu Ratusta. Toisessa yrityksessä puolestaan Ratun arvot oli viety omaan tietojärjestelmään.

Nykyäänkin yrityksillä on omia yrityksen sisäisiä tietojärjestelmiä, yritykset eivät samassa määrin kerää tietoa itse. Yritysکوhtaisten järjestelmien ongelma on ylläpito- ja kehitystyön vaatima työmäärä, jolloin järjestelmien jäädessä ajastaan jälkeen niiden käyttö voi olla kyseenalaista tai johtaa jopa virheellisiin ratkaisuihin. Monet tutkimukseen osallistuneet yrityseducustajat kannattivatkin yleistä, yhteistä tietojärjestelmää, jota voidaan haluttaessa hyödyntää osana yritysten omia järjestelmiä.

Asiakastutkimuksen (2005) mukaan Ratua tärkeämpiä tietolähteitä olivat laadunvarmistuksessa RT-kortisto, RYL³⁰-mukaan luettuna, sekä kustannuslaskennassa ohjelmistot ja omat tiedostot sekä Internet. Aikataulusuunnittelussa ja työn opastuksessa tärkein tietolähde oli Ratu. Esimerkiksi aikataulusuunnitteluohjelmistojen Ratu-tietoja vain alle 10 vastaajista piti erittäin tärkeänä.

6.5 Oppiminen ja osaaminen tuotannonsuunnittelussa ja Ratun käytössä

Oppimista ja osaamista koskevissa puhunnoissa työmaahenkilöt kertovat, missä he ovat oppineet käyttämään Ratua ja arvioivat omaan osaamistaan Ratun käytössä. Yritysedustajat puolestaan kommentoivat työmaahenkilöstön Ratun käytön tai tuotannonsuunnittelun osaamista sekä muita rakennusalan koulutukseen ja osaamiseen liittyviä asioita. Analyysi perustuu osaamista tai koulutusta koskeviin puhuntoihin. En ole lähtenyt tulkitsemaan tutkimukseen osallistujien työskentelyä ja osaamista, tai heidän puheessaan osoittamaa osaamista.

Pyysin havainnoinnin aluksi jokaista osallistujaa kertomaan itsestään, taustastaan ja siitä mitä aikoo tehdä havainnoinnin aikana. Suurin osa osallistujista vastasi tähän kertomalla, missä on oppinut käyttämään Ratua. Joidenkin osalla myös tarkensin näitä tietoja lisäkysymyksillä. Niinpä tämä osion puhunnat ovat luonteeltaan jonkin verran erilaisia kuin muiden teemojen aineisto, lähempänä haastatteluvastauksia kuin spontaania puhetta.

Ratu-tiedon oppimista tai osaamista koskevia puhuntoja löytyi aineistosta yhteensä 27 kappaletta. Näitä esittää 11 henkilöä, joista viisi työmaiden edustajaa esitti 10 puhuntaa ja kuusi yrityshenkilöä kommentoi tuotannonsuunnittelun osaamista ja oppimista peräti 17 puhunnalla. Koska tätä teemaa käsiteltiin niin useissa puheenvuoroissa sekä työmaalla että yrityksissä, käsittelen nämä kaksi henkilöryhmää analyysissa erillään. Näin käy paremmin ilmi eri ryhmien käsitykset osaamisesta.

Taulukkoon 19 olen koonnut tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden kannanotot Ratun oppimisesta tai osaamisesta, eri kannanottojen lukumäärät, puhujien lukumäärät sekä kutakin kannanottoa vastaavat tyyppipuhunnat.

³⁰ Rakennusalan yleiset laatuvaatimukset.

Taulukko 19. Ratun käytön oppimista ja tuotannonsuunnittelun osaamista koskevat työmaapuhunnat.

Oppiminen ja osaaminen	Puhuntojen lkm, N	Hlöiden lkm, H	Tyypipuhunta
Oppinut koulussa	4	4 (E6, D8, B4, A1)	Koulukäytössä käytettiin aika paljon...
Oppinut kursseilla tai työn ohessa	3	3 (D8, A3, B4)	Mut nimenomaan ton kurssin (RET) kautta noi Ratu-jutut tullu tutummaksi ja ruvennu käyttää niitä, et enemmän menny määräpohjaseksi nuo aikataulut.
Omassa osaamisessa parantamisen varaa	3	3 (E6, D8, A3)	ei oo täysin hallinnassa vaikka on jo jonkin verran käyttäny
	N = 10	N = 5	

Vastaajista neljä kertoi oppineensa käyttämään aineistoa koulussa ja kolme mainitsi oppineensa käyttämään Ratua työn ohessa tai käymällä kurssilla. Kaksi vastanneista henkilöistä kertoi oppineensa molemmissa. Vain kolme arvioi omaa osaamistaan, mutta kaikki näkivät osaamisessaan kehittämisen varaa. Yksi osallistujista ideoi, että pitäisi järjestää koulutusta Ratusta ”Niin ettei oo pakko olla sellanen RETti-kokonaisuus vaan se vois olla joku yksittäinen osa-alue. ..oisko joku ihan yhen päivän koulutus..” A3

Yrityshenkilöt kommentoivat osaamista ja koulutusta 17 puhunnalla ja kuuden puhujan äänellä. Aineistonkeruutavasta³¹ johtuen heidän tuottama puhe on melko hajanaista, mutta yhteisenä äänenä heidän puheessaan nousee esiin koulutukseen ja osaamiseen liittyvä ristiriita, jossa

- on jatkuvaa tuotannonsuunnittelun koulutustarvetta ja työnjohdon osaamisessa on parannettavaa

” en tiedä miten me onnistuttiin sössimään tää rakennustoimialan amk-koulutus ku ei niistä oo suunnittelijoiksi mut ei niistä oo työmaallekaan” D16

³¹ Kyseessä ei ollut haastattelurungon mukaan etenevä haastattelu, vaan henkilöt saivat puhua melko vapaasti haluamistaan asioista. Tutkija esitti keskustelun aluksi teemat, joista haluaisi kuulla, mutta näistäkin teemoista poikettiin haastattelun niin halutessa.

- oppi ei mene perille kertakoulutuksen tai jaetun aineiston avulla

”ollaan pyritty käymään läpi, niin siitä huolimatta osa ihmisistä ei löydä täältä mitään ja osa ihmisistä ei tiedä että täällä on tämmöstä, vaikka ne siinä meidän perehdyttämispaketissa” B13

- työvoima vaihtuu työmailla tiuhaan, mikä pitää yllä jatkuvaa koulutustarvetta

”kävi viime syksynä pitämässä aikataulukoulutuksen, niin siitakin porukasta on en tiedä kuinka suuri prosentti jo häipynyt toisiin työpaikkoihin. Että tän (koulutuksen) pitäisi olla niin jatkuvaa” B13

- mutta koulutuksellakaan ei välttämättä ole mitään merkitystä, jos henkilöllä ei ole motiivia käyttää oppimaansa

”sulla pitäisi olla jonkunlainen motiivi (käyttää oppimaansa)” B13

- työntekijöiltä puuttuu oma-aloitteisuutta hankkiutua koulutuksiin ja hankkia esimerkiksi tarvittavia Ratu-kirjoja ja

”et kyllähän se omatoimisesti pitää hakeutua siihen kyseiseen koulutukseen.” A11

- kokeneet työntekijät eivät koulutuksesta ja tarpeesta huolimatta käytä aineistoja

”mutta nää vanhat karjut... mulla on sellainen kuva, että ei niitä (Ratu-aineistoa) kyllä lueta tai käytetä hyväks vaikka jossain kohtaa ehkä oliskin tarpeen” B13

Tutkimustulosten tulkintaa

Tuotannonsuunnittelun osaaminen ja siihen liittyvä koulutus on ajatuksia herättävä teema. Kaikki työmaahenkilöt, jotka tähän aiheeseen ottivat kantaa, ovat sitä mieltä, että heidän tulisi osata Ratun käyttöä paremmin. Ratun käyttö on opittu koulussa tai yritysten järjestämissä koulutuksissa. Puhunnoista ei käy ilmi, että työskentely työmailla tai yrityksissä tukisi Ratun käytön oppimista.

Yritysedustajien puhunnoissa korostuu tyytymättömyys työmaahenkilöstön osaamiseen, oma-aloitteisuuteen ja motivaatioon työskennellä koulutuksissa opitun mukaisesti.

Puheenvuorot ovat kauttaaltaan tyytymättömiä. Syitä osaamattomuuteen haetaan AMK-koulutuksesta, työntekijöiden asenteista ja työvoiman vaihtuvuudesta.

Näiden puhuntojen perusteella voi siis tulkita, että henkilöstön osaaminen ei vastaa työmaatehtävien osaamistarpeita. Onko vika siis huonossa koulutuksessa vai kenties siinä, että työmaatyöskentely tai työmaiden johtaminen ei tue opittujen asioiden käytäntöön viemistä? Onko osaaminen oikeasti noin huonoa, ettei henkilöstö ansaitse yhtään positiivista kannanottoa?

Puhuntojen vähäisen määrän ja yhdenmukaisuuden vuoksi jätän vertaamatta ensimmäisen tutkimuskysymyksen ja tämän teeman tuloksia. Asiakastutkimukset eivät ota kantaa Raton tai tuotannonsuunnittelun osaamiseen tai oppimiseen. Kouvalaisen (1982, 10) tutkimus kertoo, että Ratu opittiin pääsääntöisesti yrityskohtaisissa koulutuksissa, joita järjestettiin halukkaille. Kouvalainen toteaa myös, että koulutus lisäsi Ratu-aineiston käyttöä ja saatavuutta. Vastaavasti koulutuksen puute aiheutti sen, että Ratu määritelmät ja käsitteet koettiin vaikeina.

6.6 Ratu-tiedoston käytettävyys

Tarkoitan käytettävyydellä tässä samaa kuin Nielsenin mallissaan systeemin hyväksyttävyydestä termillä *'usability'*. Olen valinnut Ratu-aineiston käytettävyyden analyysiin puhuntoja, joissa tutkimukseen osallistuva henkilö arvioi mm. Raton miellyttävyyttä, virheettömyyttä ja käytön tehokkuutta tai nopeutta.

Aineistossa esiintyy erilaisia puhuntoja käytettävyydestä. Suurin osa puhunnoista on suoria kannanottoja johonkin Ratu-aineiston käytettävyyttä koskevaan seikkaan kuten *"kyllä se on se kirja menekkien katsomisen kannalta aika hyvä"* E17. Osassa puhunnoista käytettävyys ei varsinaisesti ole puheenaiheena, mutta puhunnan voi tulkita sisältävän tietoa Ratu-aineiston käytettävyydestä. Esimerkiksi kun tutkimukseen osallistuva toteaa työmenekkejä tutkiessaan, että *"boordit, ne menee samalla sinne"* B4. Hän ei varsinaisesti ota kantaa aineiston käytettävyyteen, mutta hän kuitenkin ilmaisee kannanottonsa siitä, että boordeille on turha laskea eri menekkiä vaan niihin kuluva työaika voidaan laskea samalla työmenekillä kuin muu laatoitus. Tällöin luonnollisesti työmenekkilaskentaan kuluva aika vähenee ja työ tehostuu.

Viisi työmaan tuotannonsuunnittelua tekevää henkilöä kommentoi Ratu-aineiston käytettävyyttä. Yritysedustajista kolme haastateltua ja yksi paikalla käväissyt henkilö kommentoi Ratun käytettävyyttä.

Ratu-aineiston käytettävyyttä koskevia puhuntoja oli aineistossa yhteensä 30 kappaletta³². Puhunnat keskittyivät kolmen käytettävyyteen liittyvän teeman ympärille, joita käsittelen tässä kutakin erikseen:

- painettu kirja vai sähköinen julkaisumuoto (9 puhuntaa, 5 henkilöä)
- halutun tiedon löytäminen Ratu-aineistosta (9 puhuntaa, 5 henkilöä)
- esitetyn Ratu-työmenekkitiedon tarkkuustaso (6 puhuntaa, 5 henkilöä)

Näiden teemojen ulkopuolelle jäi kaksi puhuntaa, joista toisessa tutkimukseen osallistuja toteaa

”mun mielestä tää (Raturva) on tosi hyvä, tähän on yks näistä välilehdistä niin me vaan sitt tulostetaan tää liitteeks tähän tehtäväsuunnitelmaan”. C7

Ja toisessa puhunnassa henkilö kommentoi Rakennustöiden laatu –kirjan suosiota käyttäjien keskuudessa

”Rakennustöiden laatukirja on semmonen aika pidetty opus, et se on kohtuu pieni ja siinä on aika lailla laidasta laitaa ja siinä on niitä kuvia ja siellä on vähän muistilistaa ja kuolemansyntejä ... Se on niin selkee ja yksinkertainen.” A11

Nämä puhunnat esiintyivät yksittäisinä kommentteina aineistossa, joten jätin ne varsinaisen analyysin ulkopuolelle. Samoin jätin analyysin ulkopuolelle viisi puhuntaa, jotka ilmaisevat ongelmia työssä: valitsee väärän Ratu-menekin, ei saa ohjelmaa toimimaan koneellaan yms.

³² Yhden puhunnan luokittelen kahteen teemaan: julkaisumuotoon ja tiedon löytämiseen.

Painettu kirja vai sähköinen julkaisumuoto?

Tässä tutkimukseen osallistujat ottivat kantaa siihen ovatko paperiset, painetut kirjat tai kortisto käyttäjälle miellyttävämpi tai tehokkaampi käyttää kuin sähköinen yrityksen verkon kautta tai CD:ltä ladattava aineisto. Tähän teemaan löytyy aineistossa yhteensä 9 puhuntaa ja niitä esittää viisi henkilöä. Kannanotoista kuusi esittävät työmaaihmiset kolmen henkilön puheissa ja vastaavasti yritysihmiset ottavat kantaa kolmessa puhunnassa ja kahden henkilön äänellä.

Kaikki puhujat pitivät kirjoja käyttäjän kannalta parempina menekkien hakemisessa. CD:n käyttöliittymä saisi kritiikkiä ja siihen tulisi käyttäjien mukaan panostaa, että se olisi kirjan veroinen tiedonhakulähde.

”Kyll mä sanoisin ett kyll se on nopeampi tästä ettii tästä kirjasta kun täältä niinku jos avais uuden ohjelman ja kattos...” E6

”Täytyy sanoa, että itsekin, että kyllä se on se kirja menekkien katsomisen kannalta aika (hyvä). Et siinä mielessä tähän käyttöliittymään, että se hakkais nää paperikirjat niin siihen pitäis panostaa.” E17

Sähköinen aineisto olikin käytössä ainoastaan yhdellä henkilöllä työmaalla. Hän tulosti tarvitsemansa tiedon paperille ja luki siitä. CD:n käyttöliittymää tämä henkilö piti hankalana selata ja vaikeaa oli saada aineisto mahtumaan ruudulle.

”No, se on vähän semmosta huonossa mittakaavassa, että tästäkin kun lähdet vierittämään alas niin se ei tuota ...tai ainakin sitten kun tää tälle isommaksi joutuu pistämään, siitä ei osa sitten niinku näy ja ei oo oikeessa niinku... että mä en ainakaan kauhean hyvin ruudulta lukea noita. Tää on kanssa vähän tämmönen (hankala) siirtyminen takaisin, kortti kerrallaan. ”D2

Vaikka painettua lähtöaineistoa pidettiinkin selkeästi parempana, mahtui kannanottoihin pari sähköistä aineistoa puoltavaa ajatusta. Toisaalta nähtiin parempana se, että sähköinen aineisto on helpompi pitää ajan tasalla tai toisekseen sähköinen aineisto vaan

”kuuluu tähän päivään”. D16

”niin, sanotaan että kyllähän ne oli ihan hyviä ne paperikortit, kyllähän niistä ihan hyvin löytyi, mutta kyllä tänä päivänä se sähköinen on ihan ehdoton.” E17

”Kyllähän se on niin, että se on paljon helpompi että se on tuolla ajan tasalla, kuin että sitä kirjoista rupeet...” D2

Halutun tiedon löytäminen Ratu-aineistosta

Tutkimukseen osallistujat ottivat kantaa useassa puhunnassa siihen, löytyykö tarvittava tieto riittävän helposti, nopeasti tai oikein suuresta Ratu-tietomassasta. Tähän teemaan löytyy aineistossa yhteensä 9 puhuntaa ja niitä esittää viisi henkilöä. Työmaaihmiset esittävät kahdeksan kannanottoa neljän henkilön puheessa ja vastaavasti yksi yritysihminen ottaa kantaa yhdessä puhunnassa.

Kahta puhuntaa lukuun ottamatta tarvittavan tiedon löytämistä aineistosta pidettiin helppona ja nopeana.

”Tästä on nopee kattoo” E6

”... sen mitä minä olen tarvinnut niin olen löytänyt.” D2

Vain kahdessa puhunnassa esiintyy kannanotto siitä, että henkilö ei ole joskus löytänyt jotain etsimään työmenekkitietoa tai ei ole huomannut, että yhdessä kirjassa on esitty eritasoista tietoa eri taulukoissa.

”mä en sitä höyrynsulkumuovia löytänyt mistään.” B4

Esitetyn Ratu-työmenekkitiedon tarkkuustaso

Tämän teeman kohdalla tutkimukseen osallistujat arvioivat, onko Ratu-aineistossa esitetty työmenekkitieto käyttäjien kannalta sopivalla tasolla. Teemaan löytyy aineistossa yhteensä 6 puhuntaa ja niitä esittää viisi henkilöä. Työmaaihmiset esittivät neljä kannanottoa kolmen henkilön äänellä ja vastaavasti kaksi yritysihmistä otti kantaa kumpikin yhdessä puhunnassa.

Kaikki pitivät karkeampaa työmenekkitietoa parempana. Tämä nopeuttaa ja helpottaa puhujien mukaan työmenekkitiedon käyttöä aikataulusuunnittelussa. Kaksi

työmaahenkilöä jopa esitti oman mallinsa kuinka he olivat karkeuttaneet julkaistuja tietoja omassa työssään.

”siitähän oli tehty se karkea versiokin. Siis semmonen että mun mielestä se olis niinku hyvä semmonen kun siellä on niin hirveen tarkkaan niitä kaikkia asioita...”
E19

”Nimenomaan jos yleisaikataulu ois semmonen tosi karkee. Mitä ite just yhdistin nyt nää kaks. Oli katto- ja seinämaalaus. Niin kerrostalossa on aina ihan samalla tavalla. et jos ois yks menekki vaan...” A3

”Mä oon tehny sen sillai, että eri menekkihän on väliseinälle, kun on sitten 40 senttiä tai 60 senttiä niin yleensä kun oon laskettu tätä aikatauluhommaa, niin yleensä mä oon laskenut sen tuolla 400:lla läpi, että ollaan varmemmalla puolella. Siinä on niin pieni ero, että ei sillä ole merkitystä.” B4

Tutkimustulosten yhteenveto ja tulkintaa

Kaikki käytettävyyshuonot kietoutuvat tehokkuuden ympärille: halutun tiedon tulee löytyä nopeasti, helposti ja virheettömästi. Kuten yksi puhuja toteaa

”Totuus on se että työmaalla sitä paperia on todella paljo ja siinä kun pitäis taloakin välillä muistaa tehdä ja kiirettä on niin onhan semmoselle jatkuvasti tilausta että tieto mitä kaipaat ois mahdollisimman selkeesti ja nopeesti saatavilla.” A14

Näiltä osin kuin tässä analyysin osassa olen puhuntoja tarkastellut puhujat ovat hyvin yksimielisiä siitä, että

- paperijulkaisu on parempi kuin tuolloin käytössä ollut CD-versio,
- haluttu tieto löytyy hyvin niistä lähteistä joita puhuja käyttää, mutta
- tietoa olisi syytä karkeuttaa esimerkiksi yleisaikataulusuunnittelua varten.

Näihin teemoihin palaan vielä kolmannen tutkimuskysymyksen analyysin kohdalla. Ratu-aineiston käytettävyys -kohdassa olen tarkastellut käytettävyyttä tuotannonsuunnittelun näkökulmasta – en yrityksen järjestelmien ylläpitämisen näkökulmasta, mikä korostuu kolmannen tutkimuskysymyksen kohdalla. Vaikka tässä analyysin osassa osa puhunnoista onkin yritysedustajien esittämiä on näkökulma työmaan tuotannonsuunnittelussa.

Kun tämän teeman tuloksia verrataan 1980-luvulla tehtyyn haastattelututkimukseen, tuntuu ettei 25 vuodessa ole paljon asiat muuttuneet. Myös Kouvalaisen tutkimuksessa (1982) korostui käsikirjojen merkitys. Kortistojakin oli työmailla käytössä, mutta sähköistä aineistoa ei vielä ollut. Käsikirjaa – tuonaikaista karkeutettua menekkitietokirjaa – pidettiin parhaana tietolähteenä työmaan tuotannonsuunnittelussa. Siitä löydettiin kaikki oleellinen, mikä tarvittiin eikä tieto ollut niin yksityiskohtaisesti esitettyä kuin kortistossa.

Nykyäänkin tuotannonsuunnittelijat käyttävät lähes pelkästään käsikirjoja. Niistä tieto löytyy nopeasti ja helposti, ja niissä on riittävän tarkasti tietoa suunnittelun tarpeisiin. Sähköinen aineisto ei saa suurta kiinnostusta osakseen työmaalla.

Tiedon tarkkuus nousee useasti esiin tutkimuksissa. Työmailla ei tunnuta kaipaavan tarkkaa menekkitietoa tai kertoimia, joilla menekkejä voisi ”säätää” sopivaan tasoon. Jo 1980-luvulla kritisoitiin kertoimia aineistossa. Tuolloin ne nähtiin liian epämääräisinä, joten niitä ei käytetty (Kouvalainen, 1982, 7). Nykyisillä analyysimenetelmillä, aineistoilla ja tutkijatyöllä tarkkaa tietoa kyllä pystyttäisiin tuottamaan, mutta tutkimusta ohjattaessa tulee siis olla tarkkana, ettei tutkimusmahdollisuudet ala ohjata tutkimustuloksia suuntaan, joka ei palvele loppukäyttäjiä työmaalla.

Asiakastutkimuksessa vuonna 2005 yksi Ratuun liitettävä ominaisuus vastaajien mukaan oli tiedon helppo löydettävyys. Tämä kertoo samaa kuin tämän tutkimuksen tulos. Haluttu tieto löytyy aineistosta.

7 Millaisia kehitysehdotuksia tai puutteita tutkimukseen osallistuvat näkevät Ratu-tiedostossa olevan ?

7.1 Analyysi

Kolmannen tutkimuskysymyksen kohdalla aineiston analyysi eteni samoin kuin toisen kysymyksen kohdalla. Määrittelin aineistolähtöisesti kolmannen kysymyksen teemoiksi 'Kehittämisehdotukset', 'Puutteet Ratussa' sekä 'Tulevaisuuden näkymät alalla'. Luokittelin aineistosta löytyvät puhunnat teemojen alle. Kehitysehdotuksissa puhuja kertoo millaisia ideoita tai toiveita hänellä on Ratu-tiedoston kehittämiseksi. Näissä puhunnoissa puhutaan tulevaisuuden Ratu-tiedostosta, jota ei vielä ole. Puhunnat koskevat sekä Ratu-tiedoston sisältöä että rakennetta. Ratun puutteita koskevissa puhunnoissa puhuja kertoo, millaisia puutteita tutkimukseen osallistuvat kokevat nykyisessä Ratussa tai Ratu-tuotteissa olevan. Luokittelun tuloksena päätin rajata tulevaisuuden näkymät analyysin ulkopuolelle, koska sitä kommentoitiin ainoastaan 20 puhunnalla.

Taulukossa 20 esitän analyysiin valitsemani teemat, puhuntojen lukumäärän sekä puhuntojen valintakriteerit.

Taulukko 20 Kolmannen tutkimuskysymyksen teemat, puhuntojen määrät sekä puhuntojen valintakriteerit.

Teema	Puhuntojen lukumäärä	Puhuntojen valintakriteerit
Kehitysehdotukset	48 kpl	Millaisia kehitysehdotuksia tutkimukseen osallistujat esittävät aineiston parantamiseksi?
Puutteet nykyisessä Ratu-tiedostossa	38 kpl	Millaisia puutteita, vikoja tai häiriöitä tutkimukseen osallistuvat kokevat nykyisessä Ratussa tai Ratu-tuotteissa olevan?

7.2 Kehitysehdotukset

Kehitysehdotuksia koskevia puhuntoja esiintyi aineistossa 48 kappaletta. Osa puhunnoista sisälsi useamman kuin yhden kehitysidean. Kehitysehdotuspuhuntoja esittivät enimmäkseen yritysedustajat. Työmaahenkilöt esittivät havainnointitilanteissa ainoastaan 3 puhuntaa. Puhuntojen määrään ja jakautumiseen työmaa- ja toimistoihmisten kesken

vaikutti todennäköisesti havainnointi- ja haastattelutilanteiden erilainen luonne. Havainnointitilanteessa osallistujan oli tarkoitus tehdä normaalisti työtään ja kertoa samalla tekemisestään. Yritysedustajien kanssa käytyjen keskustelujen alussa pyysin heitä kertomaan, miten yritys hyödyntää Ratu-aineistoa, miten Ratu näkyy yrityksen omissa järjestelmissä ja mitä parannus- tai kehitysehdotuksia keskustelija näkee Ratussa olevan oman yrityksensä näkökulmasta. Niinpä keskustelu virittyi yritysedustajien kanssa enemmän kehitysehdotuksia hakevaan suuntaan.

Esitettyjen kehitysehdotusten joukossa on suuntaa antavia ehdotuksia, joissa esitetään toive Ratu-tiedoston kehittämiseksi 'selkeämmäksi', 'tiiviimmäksi', 'paremmaksi' jne, mutta puhuja ei tarkenna mitä hän ehdotuksillaan tarkalleen ottaen tarkoittaa. Tämän lisäksi aineistossa on useita ehdotuksia, joissa puhuja konkretisoi ehdotuksensa esimerkiksi 'työsaavutukset mukaan', 'hankkeen vaiheiden mukainen jaottelu'.

Olen koonnut taulukkoihin 21 ja Taulukko 22 tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden suuntaa-antavat ja konkreettiset ehdotukset Ratu-tiedoston kehittämiseksi, puhuntojen ja puhujien lukumäärät sekä kutakin kehitysideaa kuvaavan tyyppipuhunnan.

Taulukko 21. Suuntaa-antavat kehitysehdotukset.

Suuntaa antavat kehitysehdotukset	Puhuntojen lkm, N	Puhujien lkm, H	Tyyppipuhunta
Rakenne selkeämmäksi	3	3 (A14, A3, B13)	"jollain lailla selventää tätä, koska tässä on kyllä paljon hyvää asiaa.. tähän jollain lailla hukkuu tähän määrään"
Painotus tärkeimpiin asioihin	2	2 (A11, E17)	jos on joku niin päivänselvä juttu... niin siitä ei varmaan kannata mitään ihmeellistä korttia tehdä. Ja sit kun on sellaset asiat jotka aina menee pieleen niin niistä kannattaa tehdä aika perusteelliset ja jakaa niitäkin pienempiin osii.
Tiiviisti esitettyä	3	2 (B13, A14)	se pitäis pystyä kiteyttään siihen että sitä pystyis työmaalla käyttää
Liittyminen yrityksen omiin järjestelmiin paremmaksi	9	4 (A12, B13, E17, D16)	"sillon kun se (Ratu) saadaan integroitua yritysten systeemeihin mukaan niin se alkaa pelittää."
Käyttöliittymä paremmaksi	5	2 (E17, D16)	"...tähän käyttöliittymään ... pitäis panostaa."
Mobiileja laitteita	1	1 (D16)	"Ratutuotteet pitäisi mennä ja ottaa käyttöliittymä lähemmäksi työmaata eli sillon se tarkoittaa tällasia mobiileja laitteita"
	N = 23	H = 8	

Taulukko 22. Konkreettiset kehitysehdotukset.

Konkreettiset kehitysehdotukset	Puhuntojen lkm, N	Puhujien lkm, H	Tyypipuhunta
Hankkeen mukainen jaottelu	6	2 (A11, E17)	"hänen pitää tehdä tuotannonsuunnittelua, ett se Ratu-aineisto jotenkin tukis sitä projektiajattelua."
Menekkitietoa karkeammaksi	3	2 (B13, E17)	"...ajatus niinku karkeuttamisesta ois yks, ja sitten jos sitä haluat tarkentaa niin sä voit käyttöliittymän kautta lähtee sitä tutkimaan, että mistäs tää on tullu."
Työsaavutukset mukaan	1	1 (E17)	"mielellään työsaavutuksena, työsaavutuksesta ne puhuu siellä työmaalla"
Suunnittelutyökaluja	12	4 (A11, E17, D16, A14)	"sä perustat projektin ja sitten sä näät että työmaan ennakkovaiheessa tehdään tällöiset suunnitelmat...ja siit sieltä löytää ohjeet, mallit ja tekisit sillä sen työn ja tallentaisit."
Päivitykset nettiin	2	2 (A3, A12)	"Sen pitäis olla verkkopohjanen et sinne päivitty aina uudet."
Aineisto tietokantaan	1	1 (D16)	"Kyllä toi data pitäis saada johonki tietokantaan jollon se tekee siitä aivan erilaisen."
	N = 25	H = 7	

Kaksi (C15, D16) haastatelluista nosti puheessaan esiin myös Ratun käyttötavan yrityksissä. Tällöin he eivät kommentoineet itse Ratun kehittämistarpeita vaan sitä kuinka olemassa olevaa tai tulevaa aineistoa yrityksissä käytetään.

"Se on mikä tulee ensin mieleen että tää niinku Ratu-tiedon käyttötapa, niin siin on varmasti parannettavaa." C15

"Ensimmäinen aalto on se että saadaan nää nykyset teokset käyttöön ja toinen aalto on se että saadaan ne sillä lailla toimiviksi että se tukee toimintaa paremmin." D16

"Täytyy herätellä kysymyksiä että miten me ylipäätään sitä mitotusta tehdään. Mikä on se tapa siellä." C15

Kehitysehdotukset jakaantuivat melko hajalleen puhujien kesken. Tästä voi tulkita, että puhujilla ei ollut keskenään yhteistä selkeää mallia siitä miten tiedostoa tulisi parantaa.

Suuntaa antavista ehdotuksista puolestaan 'Liittyminen yrityksen omiin järjestelmiin paremmaksi' sai selkeästi eniten kannatusta. Sitä ehdotettiin neljän puhujan äänellä. Konkreettisista ehdotuksista nousi esiin 'Suunnittelutyökalujen lisääminen Ratu-tiedostoon'. Sitäkin ehdotettiin neljä puhujan suulla, kun muita ehdotuksia esitti kaksi tai kolme puhujaa.

Konkreettiset ehdotukset kohdistuvat sekä Ratu-tiedoston rakenteeseen (hankkeen mukainen jaottelu), sisältöön (karkeat työmenekit, työsaavutukset) että tiedoston jakeluun (netin kautta jaettavaksi, aineisto tietokantaan). Ehdotuksissa ei lähdetty muuttamaan Ratun sisältöä tai rakennetta radikaalisti vaan esitetään kohtuullisen maltillisia muutoksia.

7.3 Puutteita Ratussa

Puutteita koskevia puhuntoja aineistossa oli 38 kappaletta. Niitä esittivät enimmäkseen yritysedustajat. Kahdeksan puhuntaa esitettiin havainnointitilanteissa työmaalla. Olen jakanut puhunnat kahteen ryhmään sen mukaan, näkeekö puhuja puutteita olevan Ratu-aineiston tietosisällössä ja teknisessä toteutuksessa.

Taulukoissa 23 ja 24 olen esittänyt tutkimukseen osallistujien kannanotot Ratun puutteista. Aineistossa esiintyi vain kuusi puutetta, joista puhui useampi kuin yksi henkilö. Kaikkien muiden puutteiden osalta aineistosta löytyy vain yksi kannanotto kutakin puutetta kohden. Niiden puutteiden kohdalla, joista puhuu useampi kuin yksi puhuja, olen merkinnyt listaan myös puhujien (H) ja puhuntojen (N) lukumäärät ja kannanottoa kuvaavan puhunnan. Muista puutteista voi myös olla useampia puhuntoja, mutta ne esittää yksi ja sama henkilö.

Taulukko 23. Puutteet Ratun tietosisällössä.

Puutteet tietosisällössä	Puhuntojen lkm, N	Puhujien lkm, H	Tyypipuhunta
Ratu katsoo asiaa yhdeltä kantilta, ei kokonaisuutena	-	1	
Ratussa on liikaa asiaa, vaikea löytää etsimäänsä asiaa tai vie liikaa aikaa.	10	5	<i>kun siinä on niin hirveä määrä sitä asiaa... niin sä meet kyllä äkkii põheikköön siitä ja sä et löydä sitä (etsimääsi tietoa B13</i>
Ratu-tiedon jäsentämisessä käytetty työajanimikkeistö ei sovi työmaiden tuotannonsuunnitteluun, tarvitaan tehtäväkokonaisuuksien tietoja	5	4	<i>"Se on kanssa sellainen mihin ei löydy täältä ihan suoraan ... yläpohjaan se... tosta löytyy kyllä toi, mutta sen joutuu ettimään täältä monesta kohtaa." B4</i>
Ratu ei ole kattava			
Ratu-tiedostossa ei esitetä työsaavutuksia, ja työmaalla mitoitusta tehdään työsaavutusten avulla.	3	2	<i>"...ja mielellään työsaavutuksena, työsaavutuksesta ne puhuu siellä työmaalla, että montako kiveä ne laittaa .. työvuorossa, sitä ne kysyy siltä aliurakoitsijalta, ei ne kysy mikä on on sun nolla piste menekki vaan monta ovea sä pistät paikalleen työvuorossa." E17</i>
Ratu-tiedot on jäsenneilty Talo90-nimikkeistön mukaan, mutta yrityksessä käytetään Talo80-nimikkeistöä.	2	2	<i>"Näissä on.. vähän on hakusassa, kun on Talo90:ssä, kun on tottunut Talo80:ä käyttämään." D2</i>

Taulukko 24. Puutteet Ratun teknisessä toteutuksessa.

Puutteet teknisessä toteutuksessa	Puhuntojen lkm, N	Puhujien lkm, H	Tyyppipuhunta
päivityksissä puutteita (henkilö ei ollut saanut uusimpia versioita käyttöönsä)			
pdf-dokumentit eivät ole muokattavissa			
paperinen aineisto on mennyt aikaa	4	3	<i>"Kyllähän tommonen kirja, kun me leikitään numeroiden ja tietojen kanssa niin tällanen kirja alkaa oleen mennyt aikaa. Se on käyttöliittymänä Ratu on vanhentumassa." D16</i>
CD:n käyttöliittymässä on parantamisen varaa	7	2	<i>"Tää ei kyllä menny hyvään suuntaan, että tästä pitäis jotain... tämä käyttöliittymä ei ole kyllä mikään (hyvä)." E17</i>
käyttäjätunnuksia liikaa (lisensseissä)			

Ratu-tiedoston puutteisiin liittyvät puhunnat ovat myös melko hajanaisia. Vain kuuteen puutteeseen ottaa kantaa useampi kuin yksi puhuja. Näiden puhuntojen mukaan

- Ratussa on liikaa asiaa, vaikea löytää haluamaansa tietoa
- Ratu-tiedostossa ei esitetä työsaavutuksia, joita työmaa käyttää
- Ratu-tiedot on jäsennelty Talo90-nimikkeistön mukaan, yritykset käyttävät Talo80-nimikkeistöä
- Työlajinimikkeistö ei sovi työmaiden tuotannosuunnitteluun
- Paperinen aineisto on mennyt aikaa ja
- CD: käyttöliittymässä on parantamisen varaa.

Jos näitä kuutta mainintaa tarkastelee toisen tutkimuskysymyksen käytettävyysteeman valossa, samalla muistaen että siellä äänessä olivat työmaiden edustajat ja kolmannessa kysymyksessä yritysten edustajat, saadaan ristiriitainen käsitys siitä mikä Ratussa on hyvää tai huonoa.

Yritysedustajien mukaan Ratussa on liikaa asiaa eikä haluttuja tietoja löydy. Tutkimusaineistossa vain yksi työmaahenkilö kertoi työmenekkitiedon löytämisen vaikeudesta: *"ei oikein löydy täältä Ratu-kirjasta"* B4.

Muutoin työmaahenkilöt toteavat että *"...sen mitä minä olen tarvinnut niin olen löytänyt."* D2

Onko tähän syynä sitten se, että työmaahenkilöt käyttävät Ratua useammin ja ovat harjaantuneet löytämään tarvitsemansa tiedon? Vai löytyykö tieto kirjoista helpommin kuin CD:ltä? Työmaallahan kaikki käyttivät käsikirjoja, paitsi yksi joka käytti CD:tä, tulosti kortin ja luki paperista hänkin.

Tästä tullaankin toiseen ristiriitaiseen väittämään, jonka mukaan paperinen aineisto on mennyt aikaa. Työmaahenkilöt olivat kuitenkin yksimielisiä siitä, että

”kyll se on nopeampi tästä ettii tästä kirjasta kun täältä niinku jos avais uuden ohjelman ja kattos...” E6

Onko tähän syynä se, että yritys- ja työmaahenkilöstön tarve Ratu-tiedolle on erilainen? Yritysedustaja ei tarvitse yksittäistä Ratu-tietoa työssään, mutta hän tarvitsee aineiston sähköisessä muodossa, jos hän esimerkiksi haluaa muokata tai linkittää sitä yritysten järjestelmiin. Työmaahenkilö puolestaan etsii tuotannonsuunnittelun tueksi tietoa sieltä, mistä sen nopeimmin ja itselleen tutuimmalla tavalla löytää. Eli käsikirjoista.

CD:n käyttöliittymä herätti kritiikkiä. Sitä kommentoi yksi henkilö työmaalla ja hyvin samansuuntaisesti kuin yritysedustajat.

Työsaavutuksien puuttumisesta mainitsee kaksi yrityshenkilöä. Heidän mukaansa työmaalla tarvittaisiin työsaavutustietoja työmenekkitietojen sijasta. Kukaan työmaahenkilöistä ei mainitse tarvitsevana työsaavutustietoja.

Sen sijaan Talo80 – ja Talo90 –nimikkeistöt³³ saavat huomion sekä yhden työmaahenkilön että yhden yritysedustajan puheissa. Molemmat edustavat samaa yritystä. Molemmat kannattavat Talo80-nimikkeistön käyttöä, koska se on tutumpi käyttäjille.

Työlajipohjaisen tietojen jäsentämisen hankaluudesta puhuvat puolestaan vain työmaahenkilöt. Tähän yritysedustajat eivät ota kantaan puhunnoissaan. Äänessä ovat tässä tapauksessa kolme työmaahenkilöä, jotka edustavat kahta eri rakennusyritystä.

³³ Ratu-tutkimuksen ohjausryhmässä ollaan jo alustavasti keskusteltu siitä, miten Talo2000-nimikkeistö tulisi ottaa huomioon aineiston jäsentelyssä ja sisällössä. Vaikuttaa siis siltä, että nimikkeistöt muuttuvat nopeasti, mutta rakennusyritysten toiminta ei seuraa niiden muutoksia.

8 Tutkimustulosten yhteenveto, johtopäätökset ja pohdintaa

Tutkimukseni kohteena on ollut Ratu-tiedoston käyttö rakennustyömaan tuotannonsuunnittelussa. Selventääkseni itselleni ja lukijoille mistä Ratu-tiedostossa on kysymys ja millaisten vaiheiden kautta se on nykyiselleen muotoutunut, olen analysoinut Ratu-tutkimuksen historiaa ja etsinyt kehitysvaiheita, joissa Ratu-hanke ja -tutkimus ovat muuttaneet suuntaansa. Tutkiakseni Ratu-tiedoston käyttöä työmaalla olen havainnoinut työmailla tuotannonsuunnittelua tekeviä ihmisiä. Lisäksi olen haastatellut yrityksissä kehitystehtävissä työskenteleviä henkilöitä ja pyrkinyt selvittämään miten Ratu tietolähteenä vastaa yritysten tarpeisiin ja millaisia kehitysehdotuksia tiedoston parantamiseksi tarjotaan.

Käyn tässä luvussa lyhyesti läpi tutkimukseni tulokset, tulkitSEN tuloksia ja esitän muutamia johtopäätöksiä Ratu-tiedoston edelleen kehittämiseksi tulevaisuudessa.

8.1 Yhteenveto tutkimustuloksista

1) Miten Ratu-työmenekkitietoja käytetään työmaiden aikataulusuunnittelussa?

Ensimmäiseen tutkimuskysymyksen kohdalla analysoin työmaiden havainnointiaineistoa, jossa henkilöt tekivät aikataulusuunnittelua. Tässä työssä he määrittivät kestoja aikataulutehtäville. Valitsin tarkempaan analyysiin neljän havainnointitallenteen tapahtumat, joissa määritettiin kestoja aikataulutehtävälle. Analyysin tuloksena tunnistin neljä erilaista tapaa määrittää aikataulutehtävän kesto.

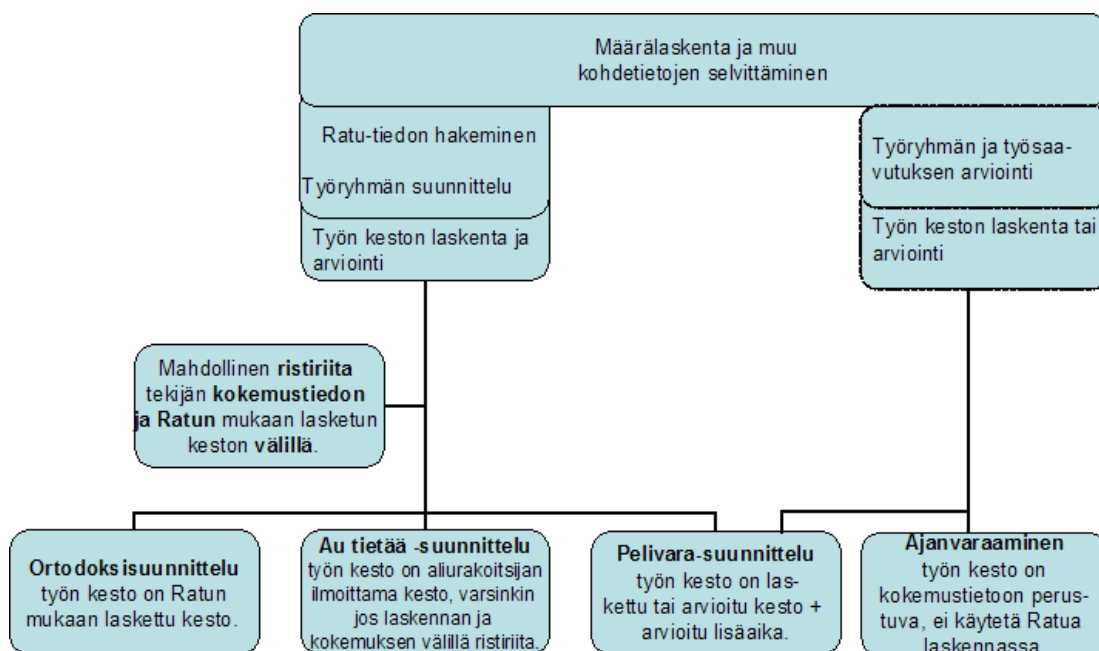
Olen nimennyt nämä tavat ortodoksisuunnitteluksi, pelivarasuunnitteluksi, aliurakoitsija tietää –suunnitteluksi tai ajanvaraamiseksi. Kuvassa 19 olen esittänyt kunkin suunnittelutavan vaiheet ja niiden eroavaisuudet.

Ortodoksisuunnittelija käyttää Ratua tehtävän keston laskennassa ja merkitsee aikatauluun Ratu-työmenekkien perusteella laskemansa keston. Aliurakoitsija tietää –suunnittelija laskee tehtävän keston myös Ratu-työmenekkien avulla, mutta mikäli hän epäilee laskelman tulosta, hän kysyy tehtävään kuuluvan ajan aliurakoitsijalta. Hän merkitsee aliurakoitsijan ilmoittaman tehtävän keston aikatauluun. Pelivarasuunnittelija laskee tehtävän keston joko Ratu-työmenekkien avulla tai perustaa arvionsa tehtävän kestosta omaan tai aliurakoitsijan kokemustietoon. Hän ei kuitenkaan merkitse laskemaansa

tehtävän kestoa aikatauluun sellaisenaan vaan lisää siihen riittävästi, yleensä kaksin- tai kolminkertaisesti pelivaraa. Ajanvaraaja ei hyödynnä Ratu-tietoja tehtävän keston määrittämisessä. Hän luottaa omaan kokemustietoonsa tai arvioonsa siitä, kuinka kauan tehtävään kuluu aikaa, ja merkitsee arvioimansa ajan tehtävän kestoksi aikatauluun.

Ratu-työmenekkitietoja siis käytetään tehtävän keston laskennassa kaikissa muissa paitsi ajanvaraajan tapauksessa. Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, että aikatauluja laadittaisiin Ratu-työmenekkitietojen mukaisesti.

Tutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat hyvin uskollisia valitsemalleen tehtävän keston määrittämistavalle. Vain ortodoksisuunnittelija ja pelivarasuunnittelija poikkesivat omasta tavastaan muutaman tehtävän kohdalla.



Kuva 19. Erilaiset tavat määrittää aikataulutehtävän kesto.

2) Miten tutkimukseen osallistujat arvioivat Ratu-työmenekkitietojen soveltuvuutta tuotannonsuunnitteluun?

Toisen tutkimuskysymyksen aineistona käytin havainnointitilanteiden ja haastattelujen tuottamaa puhetta. Tämän tutkimuskysymyksen aineistossa korostuu työmaahenkilöiden ääni, joka oli spontaania puhetta työnsä äärellä. Rajasin toisen ja kolmannen tutkimuskysymyksen analyysin niihin teemoihin, joista esiintyi yli 20 puhuntaa. Toisen tutkimuskysymyksen analyysissä käsittelemiäni teemoja olivat Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyys, Ratu-aineiston hyödyllisyys, Ratua korvaava tieto, Ratun ja tuotannonsuunnittelun oppiminen ja osaaminen sekä Ratu-tiedoston käytettävyys. Käyn tässä lyhyesti läpi kunkin teeman keskeisimmät tulokset.

Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyys

Tutkimukseen osallistuneet luottivat Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyyteen. Paikkansapitävyydelle esitettiin ehtoina, että tekijän pitää olla ammattilainen ja työ pitää saada järjestettyä siten, että siinä ei tule häiriöitä. Puhunnoissa esiintyi jonkin verran myös Ratun paikkansapitävyyttä kieltäviä puhuntoja. Niissä paikkansapitämättömyyttä perusteltiin sillä, että Ratu-työmenekit eivät ota riittävästi huomioon työntekijän henkilökohtaisia ominaisuuksia kuten ahkeruutta ja, kokemusta, eivätkä ne ota huomioon kohdekohtaisia eroja.

Tarkasteltaessa kannanottoja Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyydestä ensimmäisen tutkimuskysymyksen tulosten valossa, voidaan yleistäen sanoa, että ortodoksisuunnittelija asettui kannanotoissaan Ratun paikkansapitävyyden puolelle. Aliurakoitsija tietää –suunnittelija ei ottanut selkeää kantaa, luottaako Ratu-työmenekkitietojen paikkansapitävyyteen vai ei. Pelivarasuunnittelija puolestaan esitti enemmän paikkansapitävyyden vastaisia kuin puoltavia kannanottoja. Ajanvaraaja, joka ei käyttänyt Ratua, ei myöskään ottanut kantaa tietojen paikkansapitävyyteen.

Ratu-aineiston hyödyllisyys

Ratu-aineiston hyödyllisyyttä tarkasteltaessa tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden kannanotot jakautuvat melko tasan Ratun hyödyllisyyden ja hyödyttömyyden välillä. Osa puhunnoista ilmaisi perusteluitta, että Ratusta on hyötyä tuotannonsuunnittelussa. Osa taas piti Ratua kyllä hyödyllisenä, mutta toi esiin seikkoja, jotka vähentävät Ratusta saatavaa hyötyä. Näitä seikkoja oli kaksi: aikatauluista tulee liian nopeita, koska työssä esiintyy

häiriöitä, joita Ratu-työmenekit eivät ota huomioon ja toisaalta päällekkäisten töiden yhteensovittamiseen kuluu aikaa, jota Ratu-työmenekit eivät myöskään ota huomioon. Noin puolet hyödyllisyys-teemaan liittyvistä puhunnoista toi esiin kannanoton, jonka mukaan Ratusta ei ole hyötyä. Syitä tähän olivat mm.

- kyseinen henkilö ei tehnyt resurssipohjaista suunnittelua, joten hän ei myöskään tarvinnut työmenekkitietoja
- kohteesta ei ollut käytettävissä suunnitelmatietoja, joten määriin ja työmenekkitietoihin perustuvaa laskentaa ei voi tehdä
- osa Ratu-tiedosta on niin tarkalla tasolla, että siitä ei ole hyötyä.
- Ratu-työmenekit eivät soveltuneet kyseiseen kohteeseen, koska kohde oli liian erikoinen, tai niin tavallinen, että siinä selvittiin ilman tarkkaa suunnitteluakin

Näistä kaksi ensimmäistä syytä Ratun hyödyttömyyteen ovat Ratu-tiedoston ulkopuolisia seikkoja. Jos henkilö ei tee resurssipohjaista suunnittelua ja suunnittelun lähtötietoja ei ole tarjolla, ei menekkitiedolla ole paljon annettavaa kohteen suunnitteluun. Väite siitä, että Ratusta ei ole hyötyä tavallisten kohteiden suunnittelusta palautuu samaan ongelmaan, eli jos kohde suunnitellaan aikaisempien kohteiden tai oman kokemustiedon perusteella, ei Ratua luonnollisesti tarvita. Se, että Ratu ei sovellu erikoisten kohteiden suunnitteluun, voi pitää osaltaan paikkaansa. Kaikkien tehtävien ja toteutustapojen kirjoa ei Ratu-aineistossa koskaan voida kattaa. Perustelu haastaa kuitenkin pohtimaan sitä, kuinka erilaisia työt lopulta, ovat kun niitä tarkastellaan tehtävätasolla. Tai onko esimerkiksi töiden laatuvaatimustasolla suuri merkitys toteutuviin työmenekkeihin. Tarkan tiedon osalta tulos oli samansuuntainen paikkansapitävyys-teeman ja kolmannen tutkimuskysymyksen kehitysehdotusten kanssa. Kertoimia tai tarkkaa tietoa ei pidetä hyödyllisenä.

Jos tarkastellaan näitä tuloksia ensimmäisen tutkimuskysymyksen tulosten valossa, näyttää siltä, että kaikkien muiden mielestä Ratusta on hyötyä paitsi ajanvaraajan mielestä. Huomion arvoinen seikka on kuitenkin se, että ortodoksisuunnittelija ei kertaakaan ehdoitta sano Ratusta olevan hyötyä. Tämä johtunee aineiston keruutavasta, jossa tallennettiin spontaania puhetta ilman haastattelua.

Ratua korvaavaa tietoa

Ratua korvaavaa tietoa analysoidessani poimin esiin kaikki puhunnat, joissa puhujat kertoivat mitä tietoa he käyttävät, kun eivät käytä Ratua. Puolet puhunnoista kertoi siitä, että Ratua korvaava tieto oli omaa kokemustietoa. Kukaan ei maininnut, että tämä tieto olisi kirjattuna ylös, vaan tieto on mitä luultavimmin muistinvaraista. Noin kolmannes puhunnoista viittaa aliurakoitsijan tietoihin, joka tämäkin on oletettavasti muistinvaraista tietoa. Vain muutama puhunnoista viittasi aikatauluohjelmistoista saatavaan menekkitietoon, joka itse asiassa on ohjelmavalmistajille muokattua Ratu-tietoa. Vain kolmessa puhunnassa tutkimukseen osallistuva henkilö kertoo käyttävänsä edellisen kohteen suunnitelmia lähtötietoina.

Korvaava tieto on siis mitä suurimmassa määrin kokemuspohjaista ja muistinvaraista tietoa, jota ei ole kirjattu ylös systemaattisesti. Kukaan ei esimerkiksi viitannut yrityksen omiin tiedostoihin.

Ratun ja tuotannonsuunnittelun osaaminen ja oppiminen

Neljäntenä teemana käsittelin Ratun ja tuotannonsuunnittelun oppimista ja osaamista. Tämän teeman analyysissä tarkastelin yritysedustajien ja työmaahenkilöiden puhuntoja erikseen. Kaikki työmaahenkilöt kertoivat oppineensa Ratun käyttöä joko koulussa tai erilaisissa työnantajan järjestämissä koulutuksissa. Koulun ja koulutusten rooli oli puhunnoissa siinä määrin hallitseva, että työ ei itsessään vaikuta tukevan Ratun käytön oppimista. Jos Ratua ei siis opita koulussa, sitä ei opita myöskään työssä. Kaikki työmaahenkilöt, jotka asiaa kommentoivat, olivat myös sitä mieltä, etteivät osaa käyttää Ratua riittävän hyvin tai osaavat käyttää sitä vain rajallisesti.

Yritysedustajien puhe painottui tuotannonsuunnitteluhenkilöstön osaamisen ja koulutustarpeen arviointiin. Yritysedustajien käsitys osaamisesta oli synkkä. Kukaan ei lausunut yhtään positiivista kannanottoa tuotannonsuunnitteluhenkilöstön osaamisesta. Puhuntojen mukaan AMK-koulutusjärjestelmä ei tuota osaavaa henkilökuntaa, henkilöstö ei aktiivisesti hakeudu koulutuksiin ja, vaikka hakeutuisikin, oppi ei mene perille tai sitä ei hyödynnetä työssä. Kaiken lisäksi henkilökunta vaihtuu koko ajan, joten yrityskohtainen koulutuspanos siirtyy toisille työnantajille ja koulutustarve on siten jatkuvaa.

Ratu-tiedoston käytettävyys

Viimeisenä teemana käsittelin Ratu-tiedoston käytettävyyttä, josta nostin aineistolähtöisesti esiin seuraavat kolme alateemaa: ”paperinen vai sähköinen julkaisumuoto?”, ”halutun tiedon löytäminen aineistosta”, ”esitetyn tiedon tarkkuustaso”. Tutkimusaineiston perusteella työmaahenkilöstö piti painettuja kirjoja selkeästi parempana tietolähteenä tuotannonsuunnittelutyössä kuin sähköistä aineistoa. Käsikirjoja oltiin totuttu käyttämään, ne olivat tiedonhaussa nopeampia ja kirjoja käyttäessä ei joutunut ”seikkailemaan” ohjelmasta toiseen.

Puhuntojen mukaan haluttu tieto löytyi aineistosta helposti. Vain kahdessa puhunnassa yksi puhuja mainitsee työmenekkitiedosta, jota oli hakenut eikä ollut löytänyt. Kolmannessa käytettävyyden alateemassa eli esitetyn työmenekkitiedon tarkkuustasossa puhujat olivat vankasti karkeamman työmenekkitiedon kannalla. Osa heistä esitteli omia tekemiään sovelluksiaan työmenekkien karkeuttamiseksi. Tässä motiivina oli halu nopeuttaa ja helpottaa suunnittelutyötä.

3) Millaisia kehittymismahdollisuuksia tai puutteita tutkimukseen osallistuvat näkevät Ratu-tiedostossa olevan?

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä tarkastelin tutkimukseen osallistuneiden esittämiä kehitysehdotuksia, mutta myös puutteita, joita tutkimukseen osallistuneiden mielestä Ratussa on. Tässä kysymyksessä nousi esiin yritysedustajien ääni johtuen havainnointi- ja haastattelutilanteiden erilaisuudesta.

Kehitysehdotukset

Aineistosta löytyvät kehitysehdotukset olivat melko hajanainen joukko erilaisia ehdotuksia, joita kutakin ehdotti tyypillisesti vain pari kolme henkilöä. Niinpä voisi päätellä, että mitään yhteistä, konkreettisiin kehitysehdotuksiin kiteytynyttä eetosta Ratun kehittämiseksi ei ole olemassa.

Ehdotukset jakautuivat kahteen ryhmään. Toinen ryhmä ehdotuksia sisälsi yleisiä toiveita Ratu-tietosisällön kehityksestä kuten ”tiiviimmäksi”, ”selkeämmäksi”, ”paremmaksi” tai

keskittymistä ”tärkeimpiin” asioihin ilman, että puhuja konkretisoi, mitä selkeämpi tai parempi tarkoittaa.

Toinen ryhmä puhuntoja olivat konkreettiset ehdotukset, joista osa liittyi Ratun tietosisältöön, osa tiedon rakenteeseen ja osa teknisiin seikkoihin. Konkreettiset ehdotukset, jotka saivat useamman kuin yhden henkilön puhunnan taakseen liittyivät mm. työmenekkien karkeuttamiseen, työsaavutusten mukaan ottamiseen, suunnittelutyökalujen lisäämiseen aineistoon sekä aineiston jaottelun uudistamiseen.

Havaitut puutteet Ratussa

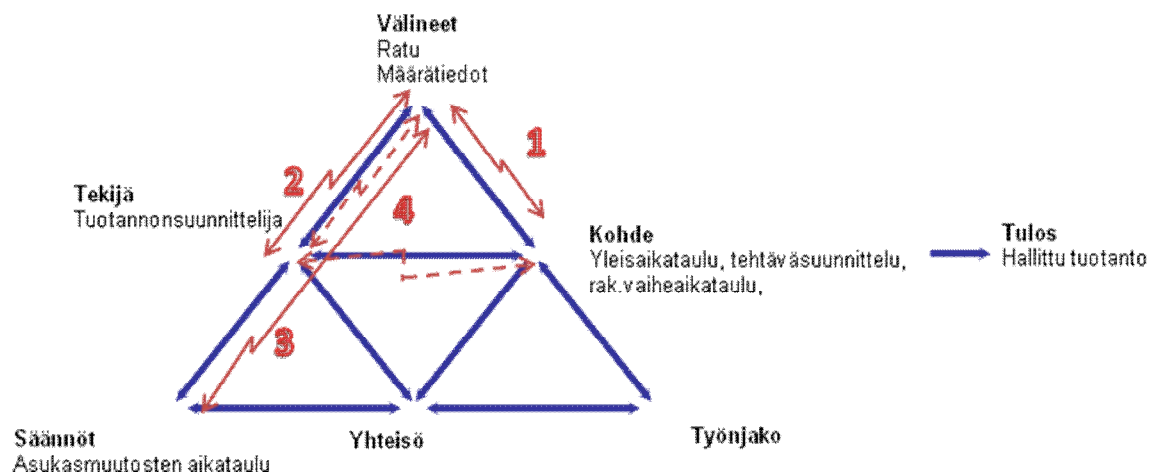
Tarkasteltaessa, mitä vikoja tai puutteita tutkimukseen osallistuneet näkivät nykyisessä Ratu-tiedostossa, saatiin yhtä lailla hajanainen joukko erilaisia kannanottoja. Osa puutteista liittyi Ratun tietosisältöön, osa nykyisten toimintatapojen ja Ratun yhteensovittamiseen ja osa Ratun tekniseen toteutukseen. Kuusi puutetta esiintyi useamman kuin yhden puhujan kannanotossa. Niiden mukaan Ratusta on vaikea löytää etsimäänsä, paperinen aineisto on ”mennyt aika”. Lisäksi Ratu-tiedostosta puuttuivat työsaavutukset ja jaottelua työläjien ja Talo90-nimikkeistön mukaisesti pidettiin hankalana. Myös CD:n käyttöliittymässä nähtiin parannettavaa.

Mielenkiintoista on, että osa näistä väitteistä on täysin ristiriidassa työmaahenkilöstön kannanottojen kanssa. He olivat nimenomaan sitä mieltä, että Ratu-aineistosta löytää haluamansa tiedon ja että paperiset käsikirjat ovat paras julkaisumuoto työmaaoiloissa. Lisäksi kaksi yritysedustajaa kaipasi tiedostoon myös työsaavutustietoja työmaan käyttöön - kukaan työmaaihmisistä ei kuitenkaan maininnut näiden puuttumista ongelmaksi.³⁴

Erot kannanotoissa yritysedustajien ja työmaahenkilöstön välillä selittyvät osittain sillä, että he käyttävät tietoa eri tarkoituksiin, hakevat sitä eri lähteistä ja käyttökertojen taajuus on erilainen. Ratun tulevaisuuden kehitystä mietittäessä tulee pohtia mm. sitä ketkä ovat aineiston käyttäjiä, miten ja mihin aineistoa käytetään, millaisissa olosuhteissa, millaisilla välineillä tai osaamisella sen kanssa toimitaan. Tästä tullaan siihen johtopäätökseen, että

³⁴ Työsaavutustietoja on esitetty Ratu Aikataulukirjassa, joka oli monilla työmaahenkilöillä käytössä.

erilaista aineistoa, erilaisissa julkaisumuodoissa tulee olla tarjolla. Lisäksi Ratu-tutkimuksen ohjauksessa tulee saada riittävästi esiin erilaisten käyttäjien näkökulma.



Kuva 20. Työmaan aikataulusuunnittelun toimintajärjestelmässä ilmenevät ristiriidat.

Kuvassa 20 olen esittänyt Ratun kannalta keskeisimmät ristiriidat, joita tämän tutkimuksen mukaan esiintyy työmaan aikataulusuunnittelun toimintajärjestelmässä.

- 1) Ratu-aineiston ja kohteen eli tuotannonsuunnitelmien välillä esiintyy ristiriita, jossa Ratu-aineisto tarjoaa tarkkaa menekkitietoa ja kertoimia työmenekkien säätämiseksi paremmin kohdetta vastaavaksi. Näitä ei kuitenkaan koeta tarpeellisenä eikä käytetä aikataulusuunnittelussa, koska aikataulut laaditaan niin karkealla tasolla, ettei kertoimista ja muusta tarkasta tiedosta ole hyötyä.
- 2) Toinen ristiriita muodostuu tekijän ja aineiston välillä, silloin kun tekijän valitsema aikataulusuunnittelutapa edustaa ajanvaraamista. Ajanvaraaminen perustuu suunnittelijan kokemusperäiseen tietoon töiden kestoista, jolloin Ratua ei tarvita suunnittelun lähtötietona. Merkitsen tässä ristiriidan tekijän ja välineet väliseksi olettaen, että valinta on nimenomaan suunnittelijan oma, ei yrityksen tai työmaan yhteinen toimintatapa. Eikä suunnittelutapa myöskään liity olennaisesti tuotannonsuunnittelun kohteeseen eli siihen, tehdäänkö yleisaikataulusuunnittelua koko työmaan tasolla tai tehtävätasoisu suunnittelua yhden tehtävän kohdalla.
- 3) Kolmas ristiriita muodostuu välineiden ja sääntöjen välille. Sääntöä tässä ristiriidassa edustaa hankkeelle laadittu asukasmuutosaikataulu, joka määrittää sen, mihin

mennessä tulleet asukasmuutokset otetaan huomioon tuotannosuunnittelussa. Niin kauan kuin suunnitelmat muuttuvat oleellisesti asukasmuutosten vuoksi, lopullisia määrälaskentatietoja (väline) ei ole saatavilla. Myöhäinen muutostöiden mahdollisuus hankaloittaa resurssipohjaista suunnittelua, koska lähtötietoja ei ole saatavissa eikä tarkkaa suunnittelua kannata tehdä.

- 4) Neljäs Ratu-osaamiseen liittyvä ristiriita on mahdollista paikantaa useampien eri toimintajärjestelmän elementtien välille, riippuen miltä kannalta asiaa tarkastelee. Ristiriita on merkitty toimintajärjestelmäkuvaan katkoviivalla. Työmaiden työntekijät ilmaisivat puheessaan, että heidän tulisi osata Ratun käyttöä paremmin, että he käyttävät sitä kapea-alaisesti ja osaaminen on muutoin pintapuolista. Tällöin ristiriita paikantuu tekijän ja välineen eli Ratun välille. Toisaalta yritysten kehitystehtävissä toimiva henkilöstö esitti kriittisiä näkökantoja työmaahenkilöstön tuotannosuunnitteluosaamisesta. Tällöin ristiriitaa voidaan pitää tekijän ja kohteen välisenä.

8.2 Johtopäätökset ja pohdintaa

Teen tässä luvussa johtopäätöksiä tutkimuksen tuloksista ja tarkastelen samalla sitä, minkälaisia ne toimia mielestäni edellyttävät Ratu-tutkimuksen ja tuotteiden osalta tulevaisuudessa.

1) Aikataulusuunnittelua tehdään eri tavoin. Tehtävän keston määrää valittu suunnittelutapa, ei käytetty lähtöaineisto.

Tämä tutkimus paljasti neljä erilaista tapaa määrittää aikataulutehtävän kesto: ortodoksisuunnittelu, aliurakoitsija tietää –suunnittelu, pelivarasuunnittelu sekä ajanvaraaminen.

Suunnittelutapojen tarkastelu osoitti sen, että käytetyllä lähtöaineistolla on lopulta vain vähän vaikutusta siihen, mikä kesto tehtävällä merkitään aikatauluun. Enemmän tehtävän keston vaikutti suunnittelijan omaksuma tapa määrittää aikataulutehtävän kesto. Joku merkitsi aikatauluun Ratun mukaisen keston, joku aliurakoitsijan ilmoittaman keston, jotkut lisäsivät Ratun mukaan laskettuun keston tuntevan lisäajan, vaikka arvioivat Ratun

mukaisen keston paikkansapitäväksi. Joku ei käyttänyt Ratu-aineistoa ollenkaan, vaan määrittänyt tehtävän keston oman kokemustietonsa perusteella.

Tämän tutkimuksen perusteella vaikuttaa siis siltä että yömaiden aikataulusuunnittelu ei perustu yhtenäisiin toimintamalleihin tai tuotannonsuunnitteluoppeihin. Hallitsevaa on suunnittelijan omaksuma persoonallinen tapa tehdä aikataulusuunnittelua. Tämä tapa puolestaan lienee osa työmaan työskentelykulttuuria, joka opitaan muilta työmaalla toimivilta ja jota siirretään eteenpäin omalla käytöksellä. Näiden tapojen rinnalla esimerkiksi lähtöaineiston paikkansapitävyys ei näyttele suurta roolia aikataulujen laatua arvioitaessa.

Tämä tutkimus ei ota kantaa siihen, mikä suunnittelutavan valintaan vaikuttaa, mikä suunnittelutavoista on paras tai tavoiteltavin, eikä siihen mitä hyötyjä mahdollisesti saavutettaisiin yhtenäistämällä suunnittelutapoja.

2) Ratu on ainoa tarjolla oleva tuotannonsuunnitteluaineisto. Ilman Ratua työmaiden tuotannonsuunnittelu perustuisi muistinvaraiseen kokemustietoon.

Ratu-hanke on vakiinnuttanut asemansa tiedon tuottajana siinä määrin, että yritykset eivät kerää systemaattisesti toteutumatieta työmailtaan eivätkä tuota tietosisältöjä omien järjestelmiinsä. Kuten eräs haastateltu totesi, olisi kansantaloudellisesti järjetöntä, että jokainen yritys tekisi samaa tutkimustyötä itseksensä ja kirjoittaisi ”kortteja”, kun niihin tulisi kaikilla suurin piirtein sama sisältö.

Ratu-aineisto oli tämän tutkimuksen mukaan ainoa työmailla tarjolla oleva tuotannonsuunnitteluaineisto. Tästä syystä on erittäin tärkeää, että Ratu-tutkimusta jatketaan ja sen tuotteita kehitetään paremmin käyttäjiä palvelevaksi.

Tutkimukseen osallistuneet käyttivät Ratua korvaavana tietolähteenä pääsääntöisesti omaa tai aliurakoitsijan kokemustietoa. Kumpikin näistä on muistinvaraista tietoa, jota ei ole systemaattisesti kerätty tai kirjattu mihinkään.

3) Ratun käyttötarkoitukset, käyttäjät ja heidän tarpeensa ovat erilaisia. Nämä tulee ottaa huomioon myös Ratu-tuotteiden suunnittelussa ja -tutkimuksen ohjauksessa.

Tämä tutkimus tarkasteli Ratun käyttöä työmaiden näkökulmasta ja yritysten kehitystehtävissä toimivien näkökulmasta. Näiden näkökulmien välillä on selkeitä eroja siinä millaisena Ratu nähdään.

Työmaahenkilöstö korosti käsikirjojen ja painetun aineiston merkitystä. Aikatauluohjelmistojen tai sähköisten aineistojen käyttö tuotannonsuunnittelussa koettiin ongelmallisena. Kehitystehtävissä toimivat puolestaan painottivat sähköisen Ratu-aineiston paremmuutta ja tulevaisuudessa sähköisen aineiston nähtiin korvaavaan painettuja Ratu-tuotteita.

Yrityshenkilöstö koko tiedonhaun Ratu-aineistossa vaikeana. Työmaahenkilöstö puolestaan totesi yhdellä suulla löytävänsä haluamansa tiedon.

En lähde johtopäätöksissä arvottamaan kumpi osapuoli on oikeassa tai väärässä. Molemmilla mielipiteillä on perustelunsa. Nämä eri käyttäjä- ja toimijaryhmät operoivat Ratun kanssa niin eri tavoin, että mielipiteiden ero väistämätön. Yritysihmiset pohtivat työssään mm. miten aineisto saadaan parhaiten ylläpidettyä ja kytkettyä oman yrityksen järjestelmien osaksi. Työmaalla taas haetaan tietoa mahdollisimman nopeasti ja vaivattomasti suunnittelun tueksi.

Tämä kertoo siitä, että Ratu-aineiston sisältöä, rakennetta ja julkaisumuotoja pohdittaessa tulee muistaa, että käyttäjiä ja käyttötarkoituksia on erilaisia. Siksi myös erilaista aineistoa eri julkaisumuodoissa tulee olla tarjolla. Sähköisen aineiston jakelua, käyttöliittymää ja hakuominaisuuksia tulee kehittää, mutta samalla sähköisen aineiston rinnalla tulee säilyttää painetut käsikirjat.

Tärkeää on, kuinka nämä eri näkökulmat saadaan esiin ja hyödyksi tutkimuksen ohjauksessa. Tällä hetkellä ohjausryhmässä on vahva edustus kehittämistehtävissä toimivista henkilöistä. Työmaiden näkökulman on uskottu välittyvän ohjausryhmän edustajien kautta tutkijoiden ja ohjausryhmän tietoon. Työmaiden näkökulmaa tulisi kuitenkin tuoda enemmän esiin esimerkiksi uusien tuotteiden käytettävyyttä ja hyödyllisyyttä koskevilla tutkimuksilla.

4) Kaikki työmailla eivät tee resurssipohjaista suunnittelua eivätkä pidä Ratua hyödyllisenä

Tutkimukseen osallistuneista liki kaikki pitivät Ratu-aineistoa paikkansapitävänä, mutta puolet puhujista kiisti, että Ratusta tai tietyistä Ratun osista olisi heille hyötyä työssä. Ratun hyödyttömyys korostui erityisesti niiden kohdalla, jotka eivät tehneet resurssipohjaista suunnittelua. Toisaalta tarkka menekkitieto ja erilaiset kertoimet koettiin hyödyttöminä myös muiden keskuudessa.

Tutkimustulokset kertovat siitä, että Ratun hyödyllisyyden parantamiseen tulee panostaa. Ratu-aineisto koettaisiin mahdollisesti hyödyllisempänä, jos siinä esitettäisiin karkeampia menekkitietoja ja mahdollisesti työsaavutustietoja. Aineiston jäsenystä voitaisiin muuttaa vastaamaan hankkeen vaiheita, jolloin tiukkaa sidosta työläjinimikkeistöön tai eri Talo-nimikkeistöihin voitaisiin vähentää. Erilaiset jäsentely- ja hakumahdollisuudet tulisi pitää tarjolla, koska aineistoa käytetään eri tavoin, eri tarkoituksiin niin työmaalla kuin yrityksissä. Erityisesti aineiston hyödyllisyyttä tuotannonsuunnittelutyössä tulisi arvioida ja kehittää perusteellisesti.

Myös sähköisen aineiston käytettävyyttä, hyödyllisyyttä ja toiminnallisuuden lisäämistä tulisi pohtia, vaikka sähköinen aineisto on tämän tutkimuksen mukaan vielä vähäisessä käytössä työmailla. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon käyttäjien tarpeet, hyötynäkökulma ja mahdollisuudet käyttää uudenlaista aineistoa tai välineistöä.

Toinen seikka, minkä hyödyllisyys-puhe paljastaa, on, että työmailla ei aina tehdä resurssipohjaista suunnittelua. Resurssipohjaisen suunnittelun sijasta käytetään mm. ajanvaraamista, jossa Ratusta ei ole hyötyä. Tämän ohjaaminen ei ole Ratu-tutkimuksen käsissä, vaan jokainen yritys ottaa kantaa siihen, miten heidän työmailla toimitaan.

5) Ratu-aineiston käytön ja tuotannonsuunnittelun osaaminen liittyy toimintamallien hajanaisuuteen ja tuotannon johtamiseen

Tuotannonsuunnittelun osaaminen herätti kovasti keskustelua yrityshenkilöstön keskuudessa. Työmaahenkilöstöllä on muodollisesti riittävä rakennusalan koulutus ja henkilöstöä koulutetaan yrityksissä tarpeen mukaan lisää. Tästä huolimatta työmaiden

tuotannonsuunnittelun osaamisen nähtiin olevan kaukana tehtävien vaatimustasosta.³⁵ Tämä nostaa esiin erilaisia kysymyksiä, kuten että vastaako koulutustarjonta työmaiden tuotannonsuunnittelun vaatimuksia? Tai tukeeko työmaiden työskentelykulttuuri tai yritysten johtamiskulttuuri opittujen asioiden käyttöönottoa? Edellytetäänkö esimerkiksi resurssipohjaista suunnittelua tai laadittujen aikataulujen laadun tarkastelua?

Tämän tutkimuksen valossa näyttää siltä, että yritysten aikataulusuunnittelussa ei olisi yhtenäisiä toimintamalleja. Pikemminkin tuotannonsuunnittelussa toimitaan kunkin henkilön omien valintojen pohjalta. Tulkitsen, että osaamisella ja toimintatapojen hajanaisuudella on yhteys toisiinsa. Jos yrityksellä ei ole yhteisesti sovittua ja hyväksi havaittua tuotannonsuunnittelumallia - tai jos malli on, mutta sen käyttöä ei johdeta tai valvota - päätty jokainen työmaa toimimaan omalla, parhaaksi katsomallaan tavalla.

Tämä heijastuu myös uusien asioiden, kuten Ratun käytön oppimiseen. Tutkimushan osoittaa, että Ratua käyttöä opitaan koulussa tai koulutuksissa – ei työmaalla toimiessa. Työmaatoiminta ei siis näytä varsinaisesti kannustavan Ratun oppimiseen tai käyttämiseen, vaikka aineisto onkin suhteellisen hyvin tarjolla kaikille halukkaille. Väitän, että jos Ratun käyttöä opitaan vain koulutuksissa, mutta sen käyttöä ei edellytetä, valvota tai johdeta ”oikeassa työssä”, opittu käyttö unohtuu nopeasti ja tekijä palaa toimimaan aikaisemmalla tavallaan. Sama pätee myös muihin tuotannonsuunnittelun oppeihin. Tulisikin varmistaa, että yrityksen johto ja työskentelykulttuuri edellyttää ja tukee uusien opittujen asioiden käyttöönottoa, ja että henkilöä ohjataan, johdetaan ja kannustetaan käyttämään uusia taitoja.

³⁵ Osaamisen ja oppimisen puhunnat olivat järjestään niin kielteisiä, että mieleen tulee kysymys, että onko osaaminen tosiaan niin heikkoa vai kuuluuko vain tapoihin, ettei kiitosta sanota ääneen. Olin itse äskettäin pitämässä koulutusta, jossa tuli osallistujien kanssa puhetta positiivisen palautteen antamisesta. Yksi kauan työelämässä ollut henkilö totesi, että *”eihän sitä kiitosta koskaan kuule - jos ollaan ihan hiljaa, pitää uskoa, että nyt meni hommat tosi hyvin.”* Eli ehkä työmaiden tapakulttuuriin kuuluu, että moittia saa, mutta kehua ei voi.

9 Tutkimuksen arviointia

Tutkimukseni on tehty toiminnan teorian ja kehittävän työntutkimuksen viitekehyksessä ja se edustaa laadullista tutkimusta, vaikkakin esitän aineiston analyysissä ja tuloksissa monin paikoin myös määrällisiä tietoja. Arvioin tässä luvussa tutkimuksen merkittävyyttä, kerättyä aineistoa, analyysia ja sen tuottamia tuloksia sekä omaa rooliani tutkijana.

9.1 Tutkijan rooli

Olen toiminut Ratu-tutkijana vuodesta 1995 saakka, joten Ratu-tutkimuksen tekeminen on itselleni hyvin tuttua. Myös rakennusyritysten ja työmaiden toiminta on itselleni tuttua, vaikka en ole koskaan työmaalla tuotannonsuunnittelutehtävissä työskennellytkään. Tutkimukseni kannalta vaarana onkin ollut se, onko tutkimusaihe itselleni liiankin läheinen ja omakohtainen. Tarkastellaanhan tässä tutkimuksessa osittain sitä kuinka olen työssäni tutkijana ja aineiston sisällön tuottajana onnistunut. Tämä voi pahimmillaan heikentää tutkijan neutraaliutta. Toisaalta tutkimustyötä on auttanut suuresti se, että tunnen Ratun, osaan tuotannonsuunnittelua, alan terminologiaa ja aiheeseen liittyvää teoriaa riittävästi. Näin pystyn kommunikoimaan yrityksissä ja työmaalla toimivien kanssa ”samalla kielellä”.

Olen tässä tutkimuksessa pyrkinyt astumaan tietoisesti ulos Ratu-tutkijan roolista ja toimimaan neutraalina tutkimusaineiston kerääjänä ja –analysoijana.

9.2 Aineiston merkittävyys

Mäkelä (1994, 157–169) esittää laadullisen analyysin arviointiperusteiksi aineiston merkittävyyttä ja yhteiskunnallista tai kulttuurista paikkaa sekä aineiston tuotantotapaa, aineiston riittävyyttä, analyysin kattavuutta sekä analyysin arvioitavuutta ja toistettavuutta.

Oman tutkimukseni merkittävyyden puolesta puhuu se, että tällaista tutkimusta ei ole aikaisemmin tehty rakennusosalalla tai Ratu-aineiston käytöstä. Kyseessä on kansantaloudellisesti merkittävä teollisuuden ala ja kansainvälisesti merkittävä aineisto, jonka käyttöä on tutkittu hyvin vähän. Lisäksi rakennustuotanto poikkeaa monin tavoin muusta teollisesta tuotannosta, joten muussa teollisessa ympäristössä toteutetut tutkimukset ovat harvoin sellaisenaan yleistettävissä rakennusosalalle. Nämä ovat mielestäni hyviä syitä,

miksi tätä tutkimusta voi pitää merkittävänä ja miksi keräämäni aineisto on ollut analysoinnin arvoinen.

Tutkimuksen tavoite on ollut hankkia autenttista aineistoa tuotannonsuunnittelusta. Tutkimukseen osallistuvat työskentelivät normaalien työtehtävien parissa omilla työpaikoillaan. Toki tutkijan läsnäolo aina vaikuttaa tilanteeseen jossain määrin.

Aineistoon on haettu lisäksi näkökulmaa eri yrityksistä ja eri asemassa toimivilta ihmisiltä. Olen tarpeen mukaan käsitellyt analyysissäni eri asemassa olevien ihmisten puhetta yhdessä tai erikseen näkökulma erojen kirkastamiseksi.

9.3 Aineiston riittävyys ja analyysin kattavuus

Laadullisen tutkimuksen ja aineiston riittävyyden kohdalla puhutaan aineiston kylläntymisestä, jolloin uusi aineisto ei enää nosta esiin uusia piirteitä ja voidaan katsoa aineistoa olevan riittävästi.. Analyysin kattavuudella puolestaan tarkoitetaan sitä, että analyysissä käsitellään mahdollisimman laajasti koko aineistoa eikä vain satunnaisia osia siitä. (Mäkelä, 1994, 163)

Tämän tutkimuksen aineisto oli noin 24 tuntia puhetta, josta poimin koko aineiston läpikäytyäni noin 400 Rataa tai tuotannonsuunnittelua koskevaa puhuntaa. Lisäksi historiallisen analyysin aineisto käsitti muutamia haastatteluita tai keskusteluita Ratu-tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden kanssa sekä erilaista kirjallista aineistoa. Koska aineisto sisälsi runsaasti analyysiyksiköiksi määrittelemiäni puhuntoja, käsitelin aineistosta poimimiani Ratuun ja tuotannonsuunnitteluun liittyviä puhuntoja excel- taulukoiden avulla. Näin pystyin käsittelemään aineistoa helpommin, mutta pitämään koko aineiston analyysissä mukana.

Myöhemmin valitsin tarkempaan analyysiin vain ne teemat, joiden kohdalla aineistosta löytyi yli 20 puhuntaa. Tämä oli tarpeen tutkimuksen laajuuden ja työmäärän rajoittamiseksi, mutta myös luotettavuuden parantamiseksi. Rajaamisesta huolimatta toisen tutkimuskysymyksen viiden teeman analyysiin valikoitui yhteensä 198 puhuntaa ja kolmannen tutkimuskysymyksen kahden teeman analyysiin valikoitui 83 puhuntaa.

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen analyysiin valitsin aluksi vain neljän havainnointitallenteen tapahtumat. Lopuksi vertasin näistä muotoilemiani tuloksia jäljelle

jääneisiin havainnointitilanteisiin. Näistä ei löytynyt uusia tuloksia, joten aineiston voi olettaa tältä osin kylläntyneen.

9.4 Analyysin arvioitavuus ja toistettavuus

Analyysin arvioitavuuden ja toistettavuuden varmistamiseksi tutkijan tulee kuvata tutkimusprosessi niin avoimesti, että lukija pystyy seuraamaan tutkijan tekemiä valintoja ja päättelyä, ja sen perusteella joko hyväksymään tutkijan tekemät tulkinnat tai kiistämään ne. Analyysin katsotaan olevan toistettava, jos toinen tutkija samoilla luokittelu- ja tulkintasäännöillä päätyy samoihin tuloksiin. Tutkijan tuleekin kuvata tutkimuksen aineistonkeruun olosuhteet ja paikat, haastatteluihin ja havainnointitilanteisiin käytetty aika, mahdolliset häiriötekijät sekä tutkijan oma arvio näistä tilanteesta. (Mäkelä, 1994, 164, Hirsjärvi et al. 2003, 214-215)

Analyysin arvioitavuutta olen pyrkinyt edistämään kuvaamalla tässä tutkimusraportissa mahdollisimman avoimesti tutkimuksen etenemisestä, aineiston keräämisestä, tutkimukseen osallistuneista henkilöistä, havainnointi- ja haastattelutilanteiden paikoista ja kestoista, mahdollisista häiriötekijöistä ja ulkopuolista henkilöistä. Kirjoitin tämän osuuden tutkimusraportista aineiston keruun aikana, että tekstiin tallentuisi tuoreet muistikuvat ja havainnot näistä tapahtumista.

Tutkimuksen arvioitavuutta ja toistettavuutta olen pyrkinyt parantamaan myös esittelemällä analysoimaani aineistoa monin taulukoin ja tekstinäyttein. Olen pyrkinyt tällä siihen, että lukijan olisi helpompi hahmottaa laadullisesti ja määrällisesti mitä aineisto sisältää ja kuinka olen päätenyt analyysissäni niihin tuloksiin, joihin olen päätenyt.

Analyysin toistettavuutta heikentää ehkä se, että olen joutunut käyttämään tutkimuksen ”instrumenttina” omaa rakennusalan osaamistani. Toisen koulutustaustan omaava tutkija voi tulkita aineistoa ja siinä esiintyvää puhetta eri tavoin, mutta olen pyrkinyt yhdistämään tässä tutkimuksessa kehittävän työn tutkimuksen ja rakentamistuotannon näkökulmia parhaalla osaamallani tavalla.

9.5 Triangulaatio ja moniäänisyys

Laadullisen tutkimuksen validiutta voidaan Hirsjärven (2003, 215) mukaan lisätä triangulaatiolla, joka voi tarkoittaa menetelmätriangulaatiota³⁶ eli monen tutkimusmenetelmän yhteiskäyttöä tutkimuksessa, tutkijatriangulaatiota, jolloin tutkimuksen eri vaiheissa osallistuu useampia tutkijoita, teoreettista triangulaatiota, jolloin tutkimuksessa käytetään useampaa teoriaa tai aineistotriangulaatiota, jolloin tutkimuskysymykseen vastaamiseen käytetään erilaisia tutkimusaineistoja.

Kehittävässä työntutkimuksessa erilaisten intressien ja näkökulmien moninaisuutta kutsutaan moniäänisyydeksi. Moniäänisyys ei rajoitu pelkästään ajatteluun ja puheeseen, vaan myös tekemisessä esiintyy laadullisesti erilaisia työtapoja ja tottumuksia, usein samallakin työpaikalla. Olen kerännyt tämän tutkimuksen aineiston eri yrityksissä, eri asemassa, eri työtehtävissä ja eri taustalla toimivien henkilöiden keskuudesta. Tekemisessä esiintyvä moniäänisyys käy ilmi myös tämän tutkimuksen aineistossa, kuten ensimmäisen tutkimuskysymyksen tulokset osoittavat. Moniäänisyyden on tarkoitus lisätä tutkimuksen luotettavuutta siten, että tutkimus ei toimi ainoastaan yhden ryhmän äänenä vaan toimijoiden ja äänien moninaisuus tulee ilmi tutkimustuloksista. Moniäänisen aineiston vaarana on, että tutkimus pirstaloituu liikaa eikä yhteen vetäviä tuloksia voida esittää. Toisaalta se mahdollistaa erilaisten äänien välisen vuoropuhelun. (Engeström, 1995, 48-51)

Aineistotriangulaatioon pyrkiäkseni olen – moniäänisyyden lisäksi – olen hankkinut tutkimuksen analyysiin haastatteluaineistoa, havainnointiaineistoa sekä erilaista kirjallisuutta kuten lehtien vuosikertoja tai aikaisempia tutkimuksia. Aineisto on ollut käytettävissäni kuvanauhojen, ääninauhojen, kirjallisuuden ja muistiinpanojen muodossa.

Menetelmätriangulaation mukaisesti olen hyödyntänyt tässä tutkimuksessa sekä laadullista että määrällistä tutkimusotetta. Tutkimukseni ote on pääasiassa laadullinen, mutta tuloksia havainnollistaakseni olen esittänyt myös määrällisiä tietoja tuloksien yhteydessä.

³⁶ Tästä käytetään myös nimitystä *mixing methods*, jolla tarkoitetaan eri menetelmien yhdistämistä: esimerkiksi laadullisen ja määrällisen tutkimuksen yhdistämistä. (Hirsjärvi, 2003, 215)

Menetelmätriangulaationa voidaan pitää myös erilaisia analyysimenetelmiä, joita olen käyttänyt eri kysymysten kohdalla.

Teoreettinen triangulaatio ei korostu tässä tutkimusraportissa, jonka olen laatinut käyttäytymistieteellisen tiedekunnan pro gradu –työnä. Analyysissäni ja tulosten tulkinnassani taustalla vaikuttavat kuitenkin rakentamistalouden tuotannonsuunnittelun teoria ja opit. Esimerkiksi kun tarkastelen tuotannonsuunnittelijoiden toimintaa työmaalla, tarkastelen sitä väistämättä myös rakennustuotannon insinööri -näkökulmasta. Mutta koska pro gradu –tutkielman työmäärä ja raportin laajuus ovat rajallisia, en tässä ryhdy analysoimaan tarkemmin, mitä aineisto kertoo tuotannonsuunnittelun teorioiden valossa.

Olen tehnyt tutkimusta itsenäisesti, mutta esitellyt tutkimusaineiston ja tutkimuksen tulokset Ratu-tutkimuksen ohjausryhmässä testatakseni herättävätkö ne kysymyksiä tai arvostelua rakennusalan toimijoiden ja tutkijoiden keskuudessa. Tulosten vastaanotto on ollut hyväksyvä muiden tutkijoiden tai rakennusalan edustajien silmissä.

10 Loppusanat

Siitä on nyt reilu kaksi vuotta, kun aloitin tämän tutkimuksen suunnittelun ja aineiston keruun. Takana on monivaiheinen ja suuritöinen projekti, jossa tutkijan pitkäjänteisyys - ja perheen hermot - ovat joutuneet monta kertaa koetukselle. Pitkäjänteisyyttä ja innostusta tutkimuksen tekemiseen on kuitenkin ylläpitänyt värikäs ja elämän makuinen aineisto, jota kerätessä ja käsitellessä olen kokenut oppineeni monenlaista uutta.

Tutkimuksen valmistumista ovat auttaneet monet henkilöt, jotka ovat osoittaneet mielenkiintoa ja kannustusta tai tarjonneet ideoita, oivalluksia tai konkreettista apua tutkimuksen eteenpäin viemisessä. Kiitos Teille kaikille!

Ratu-hanke on jatkanut omaa kulkuaan nämä kaksi vuotta. Nykyisellään Ratu-tiedoston laajuus on noin 4400 sivua sisältäen 9 käsikirjaa, 19 lomaketta sekä yli 300 erilaista ohjekorttia. Ratussa vuosittain julkaistava sivumäärä on noin 400 ja tiedoston levikki on noin 2200 käyttäjää. Laajuudestaan huolimatta tiedosto ei ole valmis. Tällä hetkellä uusia haasteita ja keskustelua alalla herättää mm. ilmastomuutoksen vaikutukset rakentamisen suunnittelu- ja työmaatoimintaan.

Monia tämän tutkimuksen mukana esiin nousseita uudistustarpeita on jo työn alla. Vuoden 2008 aikana aineisto siirtyi internetin välityksellä käytettäväksi. Uutuutena Ratuun on tulossa karkeutettu työsaavutustiedosto yleisaikataulujen laadintaa varten. Myös Rakennustöiden laatu 2009 –kirjan tarkastuslistat jaoteltiin viimeisessä päivityksessä hankkeen vaiheiden mukaisiksi.

Rakennusteollisuutta koettelee taas suhdannevaihteluiden myllerrys. Toivottavaa on, että pitkäjänteiselle tutkimus- ja kehitystyölle suunnataan resursseja suhdanteiden heittelyistä huolimatta jatkossakin.

Vaikka tämän tutkimuksen keskipisteessä onkin ollut Ratu ja sen käyttö työmaalla, on selvää, ettei pelkkä aineisto yksin ratkaise tuotannon ongelmia. Huomio tulisikin kiinnittää siihen, mihin aineistoa tarvitaan, mitä varten tuotannonsuunnittelua tehdään eli tuotannonohjaukseen ja –johtamiseen. Aineisto on hyödyllistä silloin, kun sitä käytetään aikataulusuunnitteluun. Ja laaditut aikataulut on edelleen hyötyä, jos niitä aidosti käytetään tuotannonohjaukseen ja johtamiseen.

Lähteet

- Ahokas, J. & Kiiras, J. 1973. Talonrakennusalan taloudellisuusstandardien laadintaa koskeva esitutkimus. VTT Rakennustalouden laboratorion tiedonanto 12. Espoo.
- Ahokas, J. & Kiiras, J. 1976. Talonrakennustuotannon suunnittelutiedoston laadinta., pääraportti. VTT Rakennustalouden laboratorion tiedonanto 42. Espoo.
- Ahokas, J. & Kiiras, J. 1976. Jälkilaskentatietojen koonti, jatkuva kirjaus ja tarkennettu kirjaus. Ratu-projekti. Insko.
- Annala, E. & Hyttinen, R. 1985. Tuotannonohjaus. Rakentajain kustannus Oy. Helsinki
- Aulanko, V. & Hotanen, J. & Salonen, A. 1977. Standardiaikajärjestelmät ja niiden rakentaminen. Menetelmätekniinen yhdistys ry. Helsinki
- Byggböföbundet. 1971. Metod och data.
- Engeström, Y. 2002. Kehittävä työntutkimus. Perusteita, tuloksia ja haasteita. Hallinnon kehittämiskeskus. Edita Prima Oy. Helsinki
- Engeström, Y. & Haavisto, V. & Pihlaja, J. 1992. Alioikeudet uuden työtavan kynnyksellä : kehittävän työntutkimuksen sovellus tuomioistuinlaitoksessa. Helsingin yliopistopaino. Helsinki
- Engeström, Y. 2004. Ekspansiivinen oppiminen ja yhteiskehittely työssä. Vastapaino. Tampere
- Engeström, Y. Learning by Expanding. 1987
- Hirsjärvi, S. & Hurme H. 2000. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Helsinki University Press.
- Huotari, P. & Laitakari-Svärd. I. & Laakko. J. & Koskinen I. 2003. Käyttäjäkeskeinen tuotesuunnittelu. Käyttäjätiedon keruu, mallittaminen ja arviointi. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki
- Hyysalo, S. 2006. Käyttäjätieto ja käyttäjätutkimuksen menetelmät. Edita Publishing Oy. Helsinki

- Jordan, P. W. 1998. An introduction to Usability. London. Taylor & Francis
- Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamissa. Rakennustietosäätiö ja Rakennusteollisuuden Keskusliitto ry. Helsinki: Gummerus Kirjapaino Oy
- Kankainen, J. & Sandvik, T. 1999. Rakennushankkeen ohjaus. Rakennustietosäätiö ja Rakennusteollisuuden Keskusliitto ry. Helsinki: Tammer-Paino
- Kolhonen, R. & Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2003. Rakennushankkeen ajallinen hallinta. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden raportteja 217. Espoo: Otamedia Oy
- Koskenvesa, A. 1989. Ratu-tuotantotiedoston tiedonkeruun kehittäminen. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Rakentamistalouden laboratorio. Espoo.
- Koistinen, K. 2007. Kaveriporukasta liiketoiminnaksi. Tuotannon häiriöt ja organisaation oppiminen nopeasti muuttuvassa yrityksessä, Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitos. Yliopistopaino. Helsinki.
- Korjaus-Ratu –korttien historiatiedot 1974-2006. Rakennustieto Oy (8.11.2006)
- Kouvalainen, Jaakko. 1982. Työnsuunnittelun nykytila. Teknillinen korkeakoulun rakennusinsinööriosasto. Rakentamistalouden laboratorio. Espoo
- Lahtinen, R. 2002. Tuottavuustietoa, asiakasopastusta ja oppimateriaalia. Teoksessa Tiula M. (toim.) Rakennustiedon historiikki. Rakennustieto Oy. Helsinki, 245-250.
- Mäkelä, K. 1994. Kvalitatiivisen analyysin arviointiperusteet. Teoksessa Vesa A. Niskanen (toim.). Tieteellisten menetelmien perusteita ihmistieteissä. Opiskelijan opas. Helsingin yliopisto. Yliopistopaino.
- Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2005. Rakennustöiden menekit 2006. Rakennusteollisuus RT ry, Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki.
- Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. Academic Press, Inc. San Diego.

- Norman D. A. 1989. Miten avata mahdottomia ovia? Tuotesuunnittelun salakarit. Basic Books, Inc. New York.
- Nummelin, M. 1983. Rakentamisen suuri korttipeli jakaa tiedot menetelmistä, menekeistä ja kustannuksista kaikkien ulottuville. Tuottavuus. 2/1983, 32-34.
- Ovaska, S. & Aula, A. & Majaranta, P. 2005. Johdatus käytettävyytutkimukseen. Julkaisussa Ovaska, S. & Aula, A. & Majaranta, P. Käytettävyytutkimuksen menetelmät, 1-16, Tampereen yliopiston tietojenkäsittelyn laitos.
- Preece et al, 1994, Human-Computer Interaction. Addison-Wesley Publishing Company.
- Pussinen, T. 1997. Diplomityö. Standardiaikajärjestelmän käyttö puutöiden tehtäväsuunnittelussa. Teknillinen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorio. Espoo.
- Tervakari, A.-M. & Silius, K. & Ranta, P. & Mäkelä, T. & Kaartokallio, H. 2002. Tietoverkkoavusteisen opetuksen käyttökelpoisuus. Käytettävyys ja pedagoginen käytettävyys opetuksen organisoinnin näkökulmasta. Tampereen teknillinen yliopisto, DMI/Hypermedialaboratorio.
(http://matwww.ee.tut.fi/arvo/liitteet/TVT_usefulness_TUT.pdf)
- Ratu-kortiston asiakastutkimukset vuosilta 1992, 2000 ja 2005. Rakennustietosäätiö.
- Rakentaminen 2010. 1989. Valtion Painatuskeskus. Helsinki.
- Ratu-kortiston sisällysluettelo ja asiahakemisto. Helmikuu 2007. Rakennusteollisuus RT ry, Rakennustietosäätiö RTS. Helsinki.
- Saari, E. 1995. Voidaanko tutkimusryhmiä perustaa? Tapaustutkimus Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen metallilaboratorion ryhmäkokeilusta vuosina 1989-1991. Valtion teknillinen tutkimuskeskuksen tiedotteita 1627. Espoo.
- Sinkkonen, I. & Kuoppala, H. & Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006 Käytettävyyden Psykologia. Edita Publishing Oy. Helsinki. Edita Prima Oy
- Talo-Ratu –korttien historiatiedot 1974-2006. Rakennustieto Oy (8.11.2006)

Lähteinä käytetyt internet-sivut

www.mittaviiva.fi

<http://www.mittaviiva.fi/ratuflow>

www.ratu-hanke.fi

www.rakennustieto.fi

Haastattelut ja keskustelut

Reijo S Lehtinen 25.9.2007.

Raija Lahtisen 7.2.2007.

Anssi Koskenvesa 2.1.2008.