

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tuotantojohtaminen

2016

Atte Haavisto

SIIVOUS-, RAIVAUS- JA LOGISTIikkaURAKAT TOIMITILARAKENTAMISESSA

– Vertailuja ja suosituksia NCC Rakennus Oy:n
siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden
toimintamalleiksi



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka | Tuotantojohtaminen

Helmikuu 2016 | 50 + 14

Ohjaajat:

Työpäällikkö Tuomas Tonteri

Laatuinsinööri Joonas Saikkonen

Lehtori Jyrki Haapasaari

Atte Haavisto

SIIVOUS-, RAIVAUS- JA LOGISTIikkaURAKAT TOIMITILARAKENTAMISESSA

- Vertailuja ja suosituksia NCC Rakennus Oy:n siivous-, raivaus- ja logistiikka-urakoiden toimintamalleiksi

Insinööritö on tehty NCC Rakennus Oy:n toimitilarakentamisen yksikölle. Työn tavoitteena on tutkia erilaisten toimintamallien etuja ja haittoja ja vertailla niitä keskenään. Työssä tarkastellaan, miten eräillä pääkaupunkiseudulle sijoittuvilla työkohteilla on toteutettu työmaiden siivous, raivaus ja logistiikka. Kustannuksia, laatua sekä työviihtyvyyttä ja -turvallisuutta vertailemalla pyritään tuomaan esiin eri toteutusmallien haasteita ja vahvuuksia. Lopuksi esitetään ehdotuksia siitä, miten työmaakohtaiset erityispiirteet huomioiden voitaisiin valita kullekin kohteelle optimaalinen toteutusmalli siivous-, raivaus- ja logistiikkatöille.

ASIASANAT:

Työturvallisuus

Työviihtyvyys

Ennustettavuus

Kustannukset

Siivous-, raivaus- ja logistiikkatyöt

.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Production Management

2016 | 50+14

Instructor(s)
Tuomas Tonteri
Joonas Saikkonen
Jyrki Haapasaari

Atte Haavisto

CLEANING, CLEARANCE AND LOGISTIC CONTRACTS WITHIN NON-RESIDENTIAL CONSTRUCTION

This thesis was written for NCC Rakennus Oy and more accurately for its non-residential unit. The main aim was to create a clear and uniform view of cleaning-, clearance- and logistics contracts within the non-residential unit. This was conducted by comparing the unit's construction sites in the metropolitan area.

The comparison was conducted by researching the expenses, quality, job satisfaction and occupational safety of these sites. The thesis draws conclusions based on the comparison and the analysis of the researches as well as highlights the strengths and weaknesses of the sites. A functioning execution of the contracts is then based on the analysis and comparisons.

KEYWORDS:

Kirjoita tekstiä napsauttamalla tätä.

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
1.1 NCC:stä yrityksenä	6
1.2 Työn tarkoitus	6
1.3 Työn toteutustapa	8
2 SIIVOUS-, RAIVAUUS- JA LOGISTIIKKATYÖT NCC:LLÄ	10
2.1 Reunaehdot sekä kriteerit logistiikka-, siivous- ja raivaustöille	10
2.1.1 Lainsäädäntö	10
2.1.2 Työturvallisuus	11
2.1.3 TR-mittaus	12
2.1.4 Hyvä rakennustapa	13
2.1.5 Puhtausluokitukset	14
2.1.6 Kestävä kehitys	15
2.2 Erilaiset siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden toimintamallit	16
2.2.1 Ulkoistettu SiRaL-aliurakka	18
2.2.2 Integroitu SiRaL-urakka	19
2.2.3 NCC:n SiRaL-urakka	20
2.3 Hankinnan vaikutus SiRaL-töihin	21
2.3.1 Hankintatoimi yleisesti	21
2.3.2 Hankintaprosessi SiRaL-töiden käynnistäjänä	22
3 TUTKIMUSAINEISTO, TAULUKOT JA TULOKSET	25
3.1 Lähdeaineistosta ja vertailuista	25
3.2 Kustannusvertailu	25
3.2.1 Siivous ja raivaus-littera – 924	26
3.2.2 Loppusiivous-littera – 925	30
3.3 Työmaan siisteys- ja järjestyspuutetekierros	32
3.4 Työturvallisuuden vertailu	33
4 TYÖMAAVIERAILUT JA HAASTATTELUT	38
4.1 Työmaavierailut	38
4.2 Työviihtyvyyden ja laadun vertailu	39
5 TULOSTEN ANALYSOINTI JA POHDINTA	40

5.1 Yhteiset tekijät	40
5.2 Analyysi ulkoistetusta toimintamallista	40
5.3 Analyysi integroidusta toimintamallista	43
5.4 Analyysi NCC:n toimintamallista	44
6 YHTEENVETO JA EHDOTUKSET JATKOTUTKIMUKSELLE	46
LÄHTEET	51

LIITTEET

Liite 1. Täsmennys työmaan siisteys- ja järjestyspuutekierroksesta
Liite 2.1. Kysely NCC:n toimihenkilöstölle
Liite 2.2. Kysely siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoitsijoille.
Liite 2.3. Kysely muille aliurakoitsijoille.
Liite 3. 924 & 925-Vertailu.
Liite 4. 924-kuvaajat.
Liite 5. Ennuste – Omat miehet, Karkea.
Liite 6. Puutelistan tunnit.
Liite 7.1 TR-mittaukset koonti-tilauskoko.
Liite 7.2. TR-mittaukset laskentatasiv.

TAULUKOT

Taulukko 1. Erilaiset siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden toimintamallit	17
Taulukko 2. 924-litteran vertailu	27
Taulukko 3. 924-litteran koonti, osa 1/2	29
Taulukko 4.924-litteran koonti osa 2/2.	29
Taulukko 5. Loppusiivous kokonaiskustannus	31
Taulukko 6. Loppusiivous €/m ³	31
Taulukko 7. Loppusiivous €/m ²	32
Taulukko 8. TR-mittaus, Yleis, koko työmaa	34
Taulukko 9. TR-mittaus, J&J, koko työmaa	34
Taulukko 10. TR-mittaus, pöly, koko työmaa	35
Taulukko 11. TR-mittaukset, Sisä, Runko & Kokonais	36
Taulukko 12. TR-mittaus tavoitetasot 2011–2015	37
Taulukko 13. Työmaavierailut, TR-yksikkö	38
Taulukko 14. Muuttujat toimintamallin valinnassa	49

1 JOHDANTO

1.1 NCC:stä yrityksenä

NCC on yksi Pohjois-Euroopan johtavista kiinteistökehitys- ja rakennusyrityksistä. NCC:n organisaatio uudistui vuoden 2016 tammikuussa. Konserni on nyt jaettu viiteen pohjoismaiseen liiketoiminta-alueeseen: NCC Industry, NCC Infrastructure, NCC Building, NCC Housing ja NCC Property Development. Muutokset ovat osa uutta strategiakautta NCC:llä. Organisaatiotasolla NCC työllistää 18 000 henkilöä yhteensä 6,7 miljardin liikevaihdolla. Suomessa NCC työllisti vuonna 2014 2 557 henkilöä. NCC:n talonrakennustoimintaa ohjaa Suomessa NCC Building Oy, joka jakautuu viiteen toimialaan; Pääkaupunkiseudun Talonrakentamiseen (TR), Korjausrakentamiseen (KR) ja Asuntorakentamiseen (AR) ja Aluetoimintoihin sekä Optiplaniin.¹

Tämä työ käsittelee ainoastaan talonrakentamisen toimialan työmaiden toimintaa. NCC Rakennus Oy:n alainen TR-toimiala jakautuu myös omiin alajaostoihinsa; toimitilaurakat, suuret projektit, infra, sekä Häme-Uusimaa. Näistä insinöörityö on rajattu käsittämään ainoastaan toimitilaurakoinnin ja suurten projektien alaisia työmaita.²

1.2 Työn tarkoitus

Työn tavoitteena on kartoittaa TR-toimialan SiRaL (siivous-, raivaus- ja logistiikka) työvaiheiden nykykäytännöt sekä vertailujen pohjalta luoda yhtenäiset, toimivat toimintamallit NCC:n talonrakentamisen toimialalle. Toimivalla kohdekohtaisella SiRaL-töiden toimintamallilla pyritään parantamaan

- Kustannustehokkuutta
 - Kullekin kohteelle optimoitu sopimus minimoiduilla piilo- ja lisäkustannuksilla

¹ NCC Group, Taina Vickholm, Starnet-sivusto

² NCC Group, Taina Vickholm, Starnet-sivusto

- Työviihtyvyyttä & työtyytyväisyyttä
 - Toimiva ja siisti työympäristö
- Työturvallisuutta
 - Vapaat kulkutiet; kompastumis- ja kaatumisriskin pieneneminen
 - Sisäilman ja työskentelyolosuhteiden parantuminen
- Työtehtävien ohjautumista oikeille kompetensseille
 - Työnjohdollisten ja työvoimallisten resurssien parempi kohdentuminen aikataulullisesti ja laadullisesti
- Kierrätystehokkuutta
 - Tehtävien keskittämisen ja suunnitelmallisuuden kautta parantunut kierrätystehokkuus

Toimivalla SiRaL-urakalla voidaan olettaa olevan myös heijastusvaikutus ko-henneeseen laatuun sekä parantuneeseen aikataulujen pitävyyteen.

SiRaL-työt ovat välttämätön osa jokaista työmaata. Tästä huolimatta kyseiset työvaiheet jäävät usein ilman asianmukaista suunnittelua ja hankintaa. Hankin-nan ja tehtäväsuunnitelman yhtenäistettyjen käytäntöjen puuttumisen tältä työ-vaiheelta voidaan olettaa aiheuttavan lisäkustannuksia ja heijastevaikutuksia työmaalle. Näitä kustannuksia ja vaikutuksia on selvitetty tutkimuksessa tar-kemmin. Toimivan työmaan edellytyksiin kuuluukin asianmukaisesti resursoitu, toimiva ja jatkuva logistinen työ.

Työmaan järjestykseen liittyvät urakat ovat hyvin työmaakohtaisia työsuoritteita, jotka vaihtelevat paljon työmaan koosta ja sijainnista sekä työmaalla työskentelevästä työryhmästä ja muista vaihtelevista tekijöistä riippuen. Heikosti hoidettu ja puutteellinen logistinen suunnittelu ja toiminta aiheuttavat työmaalle paitsi huomattavia kustannuksia, myös rasitteita työturvallisuuden, laadun ja työviihtyvyyden osalta. Työn tarkoituksena on selvittää ja koota muuttujia, jotka olisi hy-vä huomioida, kun NCC Rakennus Oy:n talonrakentamisen toimialan kohteissa valitaan SiRaL-palveluiden toteutustavat. Optimaalisen toimintamallin valintaan vaikuttavat muuttujat kartoitetaan työmaavertailujen ja työmaakäyntien sekä haastatteluiden pohjalta luodun analyysin avulla. Tavoitteena on siis löytää ne muuttujat, joiden pohjalta voidaan valita kestävä ja kullekin kohteelle kustannus-

tehokas toimintamalli. Työn ei ole tarkoitus määritellä tai löytää tiettyä toimintamallia, joka sopisi kaikille työmaille, vaan kerätä näkemys tärkeimmistä muuttujista, jotka vaikuttavat toimivan logistiikan ja siihen liittyvän sopimuskäytännön luomiseen.

Vertailukelpoisuuden varmistamiseksi on työ rajattu ainoastaan toimitilarakentamisen yksikön työmaihin pääkaupunkiseudulla. Työssä on hyödynnetty olemassa olevaa materiaalia NCC:n tietokannoista sekä haastattelujen, kyselyjen ja työmaavierailujen kautta kerättyjä subjektiivisia näkemyksiä. Vertailutyön analyysiosuuden tavoitteena on työmaiden toimintatapoja ja niiden tuottamia tuloksia vertailemalla ja analysoimalla muodostaa käsitys SiRaL-urakoiden nykyisistä toimintatavoista. Tämän pohjalta tarkoituksena on luoda ehdotukset toimitilarakentamisessa yleisesti hyödynnettäviksi, toimiviksi toteutusvaihtoehdoksi. Työmaiden vertailu on toteutettu kustannusten, työturvallisuuden, työviihtyvyyden sekä laadun kautta. Työhön on pääosin valikoitu jo valmistuneita työmaita, jotta kustannusvertailu voidaan suorittaa mahdollisimman todenmukaisesti työmaiden välillä. Haastattelut ja työmaavierailut on kuitenkin käytännöllisistä syistä suoritettu vuoden 2016 tammi-helmikuussa käynnissä olleilla työmailla.

1.3 Työn toteutustapa

Työssä perehdytään NCC Rakennus Oy:n logististen urakoiden olemassa oleviin toimintamalleihin ja hankintaprosessiin teoriatasolla. Lisäksi työssä pyritään kuvaamaan käsiteltävien työvaiheiden lain ja hyvän rakentamistavan mukaiset pykälät, ohjeistukset ja vaatimukset sekä tutkitaan työmaiden eri toimintatapojen vaikutuksia työmaan tehokkuuteen ja kannattavuuteen. Työn suoritus tapahtuu pääosin erilaisten tutkimusten pohjalta seuraavasti:

Työssä on vertailtu työmaita mahdollisimman monesta eri näkökulmasta laadullisesti pätevän ja monipuolisen lopputuloksen varmistamiseksi. Kustannusvertailu on toteutettu ensisijaisesti vertailemalla kustannusraportteja (924- ja 925-litterat) sekä selvittämällä erilaisten urakkamallien vaikutuksia aliurakoitsijoiden

tarjouksiin. Tämän lisäksi on kustannusvertailuilla tutkittu toimihenkilöstön ajankäytön vaikutuksia kyseisiin työvaiheisiin.

Työturvallisuuden osalta vertailu on suoritettu NCC Rakennus Oy:n kattavien työturvallisuusmittausten (TR-mittaukset) pohjalta. NCC:n jokaisen työmaan TR-mittaukset löytyvät NCC:n tietokannasta, ja työmaiden välinen vertailu on suoritettu näitä mittauksia hyödyntäen. Työviihtyvyyden ja laadun vertailu taas on toteutettu varsinaisten mittareiden puuttumisen vuoksi haastatteleamalla työmaiden henkilöstöä ja kiertämällä pääkaupunkiseudun TR-toimialan työmaita. Haastatteluosio sisältää sekä NCC Rakennus Oy:n oman henkilöstön että alirakentajien vastauksia.

Lopulliset ehdotukset hankinnan ja toteutuksen malleiksi on rakennettu analysoimalla edellä mainittujen vertailujen tuloksia. Työmaiden väliltä on pyritty erittelemään havaitut edut ja haitat, ja rakentamaan niiden avulla viitekehys, jonka avulla kullekin työmaalle voitaisiin valita optimaalinen toimintamalli SiRaL-töille.

2 SIIVOUS-, RAIVAUS- JA LOGISTIIKKATYÖT NCC:LLÄ

2.1 Reunaehdot sekä kriteerit logistiikka-, siivous- ja raivaustöille

2.1.1 Lainsäädäntö

SiRaL-töiden suoritusta ohjaa ensisijaisesti laki. Lainsäädäntö vaikuttaa töihin usealta eri kantilta, kuten esimerkiksi työturvallisuuden ja jätteen käsittelyn osalta. Työmaiden työturvallisuutta ohjaa ensisijaisesti työturvallisuuslaki (738/2002). Työturvallisuuslaki määrittää sekä työnantajan että työntekijän velvollisuudet turvallisten työolosuhteiden luomiseksi. Turvallisen työskentelyn varmistamiseksi on työturvallisuuslain tueksi säädetty erilaisia asetuksia ja muita hyvää rakentamistapaa tukevia ohjeistuksia. Tästä hyvänä esimerkkinä voidaan esittää suomalainen Rakennustieto Oy:n ja Rakennustietosäätiö RTS:n muodostama Rakennustieto-yhteisö ja sen julkaisema tietokokoelma RT-kortisto, joka sisältää hyvän rakennustavan mukaiset ohjeistukset työvaihekohtaisesti.³ SiRaL-töihin kohdistuvat RT-kortit ovat käsitelty tarkemmin luvussa 2.1.4 Hyvä rakennustapa ja puhtausluokitukset luvussa 2.1.5 Puhtausluokitukset.

Rakennustyömaan SiRaL-töitä jätehuollon osalta ohjaa ensisijaisesti jätelaki (17.6.2011/646). Valtioneuvoston asetukset jätteistä (179/2012) sekä ympäristönsuojeluasetuksen muuttamisesta (180/2012) tulivat voimaan 1.5.2012 yhtä aikaa uuden jätelain (646/2011) kanssa.

Näiden asetusten pohjalta rakennus- ja purkujätteestä 70 prosenttia tulee kierrättää tai hyödyntää materiaalina vuonna 2020.⁴ NCC:n kestävä kehityksen linjaa on käsitelty myöhemmin luvussa 2.1.6 Kestävä kehitys.

³ www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto.html (1.12.2015)

⁴ Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012), 3.luku 16 §

2.1.2 Työturvallisuus

Ajattele turvallisesti – toimi turvallisesti – varmista turvallisuutesi. Tämä on työturvallisuuden ja -terveyden perusta NCC:llä.⁵

Rakennustyömaan työturvallisuus on nykypäivän rakentamisessa etusijalla. NCC Rakennus Oy:llä tämä näkyy monin eri tavoin, ja konserni pyrkii ajamaan työturvallisuuden asiaa nolla tapaturmaa -vision kautta useilla eri kampanjoilla ja yrityksen linjauksilla. Näistä esimerkkeinä:

- Time Out-konsepti, jonka tavoitteena on kannustaa esimiehiä ja työntekijöitä kehittämään työturvallisuuskulttuuria rehelliseksi ja avoimeksi NCC:n työmailla.
- Awareness Day, joka pyrkii – työturvallisuuteen ja -terveyteen keskittyen – varmistamaan jokaiselle turvallisen työpaikan ja edistämään NCC:n nolla tapaturmaa -tavoitteen toteutumista.
- Reflection Moment, joka on kuolemaan johtaneiden työtapa-
turmien johdosta pidettävä hiljainen hetki, jolloin kokoonnutaan käsittelemään tapahtunutta.
- Työturvallisuusjulisteet, joita sijoitetaan yrityksen tiloihin ja työmaille muistuttamaan ja herättämään ajatuksia työturvallisuudesta.⁶

Kampanjat ja konseptit auttavat sekä alihankkijoita että omaa henkilöstöä paremmin hahmottamaan NCC:n työturvallisuus ensin -linjausta.

SiRaL-työt ovat työmaan rakennusvaiheen osalta työturvallisuuden keskeisimpiä tekijöitä. Siisti ja järjestyksessä oleva työmaa antaa lähtökohdat laadukkaalle ja turvalliselle rakentamiselle.

Työn ulkopuolisten eli hygieniatekijöiden⁷ suhdetta työntekijän motivaation on tutkittu myös Suomessa. Vakkuri tiivisti vuonna 2009 tekemässään tutkimuk-

⁵ NCC Group, Josefin Cejje, Starnet

⁶ NCC Group, Malin Berengren, Starnet

sessä hygieniatekijöiden vaikutuksia toteamalla, että huonosti hoidettuna hygieniatekijät hiertävät työyhteisöä, mutta hyvin hoidettuna niitä tuskin huomataan.⁸

Ensisijaisesti työmailla järjestyksen ja siisteyden tasoa mitataan ja ylläpidetään TR-mittausten avulla. TR-mittauksia avataan tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

2.1.3 TR-mittaus

NCC:n työmailla toteutetaan jatkuvan työturvallisuuden valvonnan lisäksi viikoittain *TR-mittaus*. Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyömaan turvallisuudesta (20572009) säädetään (TR-mittauksiin liittyen) seuraavasti:

16§ Viikottaiset kunnossapitotarkastukset ja turvallisuusseuranta

Rakennustyömaalla on työn aikana ainakin kerran viikossa suoritettavissa kunnossapitotarkastuksissa tarkastettava muun muassa työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, rakennustyön aikainen sähköistys, nosturit, henkilönostimet ja muut nostolaitteet, nostoapuvälineet, rakennussahat, telineet, kulkutiet sekä maan ja kaivantojen sortumavaaran estäminen. Lisäksi on tarkastettava muutkin turvallisuuden kannalta merkittävät asiat.⁹

TR-mittaukset ovat talonrakennustyömaan työturvallisuuden auditointimenetelmä. Mittausten avulla voidaan tarkastella työmaiden työturvallisuustasoa selkeinä prosenttilukuina. TR-kierrokset ovat työmaan oma väline järjestyksen ja työmaan turvallisuuden seurantaan ja ylläpitoon. TR-mittauksen suorittava auditointi kiertää kierroksen viikoittain ja mittaustulos saatetaan myös koko työmaan tietoon joka viikko. Mittaukset on jaoteltu seitsemään (7) eri kategoriaan: työskentely; telineet, kulkusillat ja tikkaat; koneet ja välineet; putoamissuojaus; sähkö ja valaistus; järjestys ja jätehuolto sekä pölyisyys. Luvussa 3.4 Työturvalli-

⁷ Viitala, Riitta 2004, s. 156 - 157

⁸ Vakkuri, Jenni: Työntekijöiden motivaation vaikutus palvelun laatuun (2009) s. 28

⁹ Valtioneuvoston asetus (205/2009) 16 §

suuden vertailu käydään tarkemmin läpi TR-mittauksen roolia niin tässä tutkimuksessa kuin NCC Rakennus Oy:n työturvallisuuden ylläpidon työkaluna.

2.1.4 Hyvä rakennustapa

TR-mittausten lisäksi työmaan turvalliseen ja oikeaoppiseen toimintaan vaikuttavat hyvän rakennustavan mukaiset toimet. Hyvä rakennustapa asettaa toimintatavat kullekin työvaiheelle. Hyvä rakennustapa edellyttää ammattitaitoista ja huolellista töiden suunnittelua ja suoritusta. SiRaL-töissä toimintaa ohjaa rakennustiedon Ratu-kortti 1214S – Työmaan aputyöt ja huolto.¹⁰ Myös puhtausluokituksia on avattu työmaan aputöiden kortissa, mutta ne on määriteltä erikseen tarkemmin Ratu-kortissa 437-T – Sisäilmastoluokitus 2008.¹¹ Puhtausluokituksista kerrotaan lisää seuraavassa alaluvussa.

Siivous- ja raivaustöiden osalta Ratu-kortti rajaa seuraavasti:

”C37 Työnaikainen siivous – Työnaikainen siivous käsittää erillisenä työvaiheena tehtävän rakennuksen ja rakennusalueen työnaikaisen siivouksen, raivauksen ja jätteiden hävittämisen.”¹²

Siivous- ja raivaustyöt sekä puhtaustaso määritellään aina hankekohtaisesti ja rakentamisen eri vaiheiden mukaan. Työnaikaisen siivouksen tulee joka tapauksessa olla jatkuvaa. Yleissiivouksesta vastaa päätoteuttajan urakka-asiakirjoihin nimeämä taho. Urakka-asiakirjoissa määritetään myös muiden urakoitsijoiden vastuut rakennussiivoukseen ja jätteiden lajitteluun liittyen. Näitä on käsitelty tarkemmin luvussa 2.3 Hankinnan vaikutus SiRaL-töihin.

Loppusiivouksesta Ratu-kortti säätää seuraavasti:

”C38 Loppusiivous – Loppusiivous käsittää rakennuksen siivouksen ja puhdistuksen luovutuskuntoon.”¹³

¹⁰ Ratu-kortisto, 1214-S

¹¹ Ratu-kortisto, 437-T

¹² Ratu-kortisto 1214-S, sivu 16

¹³ Ratu-kortisto, 12124-S, sivu 20

Käytännössä loppusiivous tehdään pääsääntöisesti kahdessa osassa. Ensimmäisen kerran työmaa siivotaan ennen IV-laitteiden toimintakokeita. Tällöin rakennustyöt ovat valmistuneet ja viimeistelytyöt ovat pääosiltaan valmiit. Toisen kerran työmaa siivotaan ennen rakennuksen luovutus- ja vastaanottotarkastuksia kaikkien toimintakokeiden sekä viimeistely- ja asennustöiden valmistuttua. Loppusiivouksen aikana ei kohteessa tapahdu enää rakennus- eikä asennustöitä.¹⁴

2.1.5 Puhtausluokitukset

Rakennustöiden puhtausluokkavaatimus on esitetty hankkeen urakkarajaliitteessä sekä teknisissä asiakirjoissa. Vaatimusten laajuus ja taso vaihtelevat sen mukaan, mikä sisäilmaluokitus pyritään saavuttamaan. Toimisto- ja julkisissa rakennuksissa tämä luokka vaihtelee tilojen käyttötarkoituksen ja tilaajan tarpeiden mukaan. Siivoustöissä puhtausluokitukset tulevat vastaan ennen kaikkea loppusiivouksen yhteydessä. Alla on esitetty Ratu-kortin mukaiset siivous- ja logistiikkatöihin liittyvät vaatimukset puhtausluokitusten mukaan:

Luokka P1. Rakennuksen tulee olla puhdas ennen kuin ilmanvaihdon päätelaitteidensuojaukset voidaan poistaa ja toimintakokeet aloittaa. Tällöin pinnoilla ei saa olla hienojakoista irtolikaa (esim. puu-, betoni- tai kipsipölyä), joka voi nousta ilmaan kosketuksen tai ilmavirtojen mukana. Tiloissa ei saa säilyttää rakennusmateriaaleja tai jätteitä, jotka estävät pintojen puhdistamista. Pintoja suojaavat muovit ja pahvit on poistettu. Tämän vaiheen jälkeen tiloissa voidaan ilman erityistoimia tehdä vain pölyttömiä töitä, esim. paikka- maalauksia, alakattojen asennusta, ilmanvaihdon toimintakokeita, säätöä ja viritystä sekä loppusiivous.

Luovutusvaiheessa pinnoilla ei saa olla näkyvää likaa, kuten roskia, irtolikaa (ml. pölyä), kiinnittynyttä likaa tai tahroja.

¹⁴ Ratu-kortisto, 1214-S

Luokka P2. Tavanomaiset työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmastoluokan S3 mukaiseen sisäilman laatuun. Rakennustöiden puhtaudelle ei ole asetettu erityisvaatimuksia. [Ratu 437-T, sivu 11]¹⁵

P1-luokan rakennus vaatii toimenpiteitä sekä suunnittelu- että toteutusvaiheessa. Tämä tarkoittaa erillisen puhtaussuunnitelman luomista. Puhtausluokituksella on vaikutuksia paitsi rakentamisen kustannuksiin, myös työturvallisuuteen, työmaan toimivuuteen ja rakennuksen huoltoon. Puhtaudenhallinnalla ja sen riittävällä suunnittelulla pystytään myös vaikuttamaan hyvän sisäilman laadun toteutumiseen. Pölynhallinta tapahtuu tällaisilla työmailla ensisijaisesti poistamalla pölynaiheuttajia ja ajoittamalla pölyävät työvaiheet erilleen. Tämän jälkeen pyritään pölyn leviämistä rajoittamaan ja otetaan käyttöön kohdepoistot.¹⁶

2.1.6 Kestävä kehitys

Myös kestävän kehityksen periaatteet ohjaavat NCC:n toimintaa. Toimitilarakentamisessa rakennusten ympäristövaikutuksia mitataan rakentamisen aikana erilaisten seurantajärjestelmien, kuten BREEAM-ympäristöluokituksen avulla.¹⁷ NCC:n tavoitteena on muun muassa vähentää kaikessa toiminnassaan jätteen syntyä ja osallistua kierrätykseen ja resurssien käytön tehostamiseen. NCC kertoo visiokseen toimialan uudistamisen ja ylivertaisten kestävän kehityksen ratkaisujen tarjoamisen. Nykyisellä strategiajaksollaan NCC on valinnut ympäristötyönsä painopisteiksi

- ilmaston ja energian,
- kemikaalit ja vastuulliset materiaalivalinnat,
- materiaalitehokkuuden, kierrätyksen ja jätemäärän minimoinnin,

¹⁵ Ratu-kortisto, 437-T

¹⁶ Rintakoski, Hermann: P1-puhtausluokka uudisrakentamisessa

¹⁷ NCC Group, Starnet

- rakennusten ympäristöluokitusjärjestelmät.

Näistä materiaalitehokkuus sekä kierrätys ja jätemäärän minimointi ovat suoraan SiRaL-töiden kehityksen kohteina. Tämän lisäksi NCC pyrkii ennakoivasti tunnistamaan ja ehkäisemään rakentamisesta aiheutuvia ympäristö- ja terveysriskejä. NCC:n toiminta perustuu lakien ja kansainvälisten sopimusten mukaiseen toimintaan ja ympäristölainsäädännön, sopimusten, turvallisuusvaatimusten ja muiden määräysten kunnioittamiseen ja noudattamiseen.¹⁸ Materiaalitehokkuus, kierrätys ja jätemäärän minimointi on huomioitu myös valtioneuvoston asetusten tasolla. Asetus on kuvattu edellä luvussa 2.1.1. NCC on tiukentanut omia kestävän kehityksen vaatimuksiaan kyseistä asetusta tiukemmalle tasolle, ja jo vuoden 2016 tavoite on, että lähtökohtapaikkainen sekajätteen osuus tulee olla 30 % tai sen alle.

2.2 Erilaiset siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden toimintamallit

NCC Rakennus Oy jakautuu useaan eri rakennusyksikköön. SiRaL-töiden laajuus ja suoritustapa vaihtelevat suuresti toimialojen välillä. Kyseinen funktio on kuitenkin välttämätön, oli kyseessä sitten asunto-, toimisto- tai julkinen rakennus. Suoritustapa ja painopisteet vain vaihtelevat. Jo NCC:n Toimitilarakentamisen toimialan (TR) sisällä eri työmaiden yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat urakan valintaan ja toteutusmahdollisuuksiin. TR:n sisällä SiRaL-töiden toteutustavat vaihtelevatkin erillisen aliurakoitsijan käyttämisen, kaikille aliurakoitsijoille asetettujen velvoitteiden tai pääurakoitsijan hoitaman urakan ja näiden erilaisten yhdistelmien välillä. Oheisessa taulukossa on esitelty yleisimpien toteutustapojen mukaisten toimintamallien karkeat perusversiot.

¹⁸ NCC Group, Starnet

Taulukko 1. Erilaiset siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden toimintamallit

	Ulkoistettu Si-RaL-urakka	Integroitu SiRaL-urakka	NCC SiRaL-urakka
Toimintamallin lyhyt kuvaus:	Erillinen siivous-raivaus- ja logistiikka urakoitsija	Jyvitetty kaikille aliurakoitsijoille	Pääurakoitsija suurimmassa roolissa
Pölyisyys siivouksen hoitaa NCC	-	-	X
Pölyisyys siivouksen hoitaa erillinen urakoitsija	X	X	-
Siivouskalusto sisältyy	X	X	-
Siivouskalusto vuokrattava erikseen	-	-	X
Jätteet kuljetetaan ulos lavalle asti kaikkien AU:n toimesta	-	X	X
Erillinen urakoitsija kuljettaa jätteet ulos kerroksesta	X	-	-
Kaikki lajittelevat omat jätteensä kerroksessa oleviin astioihin	X	X	X
Logistinen työ kaikilla urakoitsijoilla	-	X	X
Erillinen urakoitsija hoitaa työmaan logistiikan	X	-	-
Erillinen siivous- ja järjestyskierros	X	-	-
Puutelistalla urakoitsijoille epäjärjestyksestä	X	-	-
Kiinteä viikkokustannus	X	-	-
Kustannukset suorituksen mukaan	-	X	X
Siivous-, raivaus- ja logististen töiden työjohto NCC:llä	-	-	X
Ulkopuolinen työjohtaja hoitamassa siivous-, raivaus- ja logistiset työt	X	X	-
Loppusiivous erillisellä urakoitsijalla	X	X	X

Taulukon mallit ovat suuntaa antavia, ja siinä käsiteltäviä termejä käydään läpi myöhemmin tässä luvussa. Seuraavaksi käsitellään toimintamallit tarkemmin ja käydään hieman läpi niiden ominaispiirteitä.

2.2.1 Ulkoistettu SiRaL-aliurakka

Erillinen SiRaL-aliurakka on TR:n toimialalla vaihtelevassa suosiossa. Tällainen urakka käsittää perusmuodossaan työmaan siivouksesta huolehtimisen riittävällä resurssimäärällä. Tämä tarkoittaa sitä, että työmaalla on jatkuvasti paikalla siivoustöille oma ko. urakkaan kuuluva työnjohtajansa sekä vähintään yksi siivooja. Työmaan edetessä siivoojien määrää tarkastetaan tarpeen mukaan. Suoritteen kasvaessa siivoojalle liian suureksi saadaan työmaalle myös tarvittaessa lisää siivoojia, joista aiheutuvat kustannukset sisältyvät jo valmiiksi urakkaan. Erillisellä urakoitsijalla on seuranta- ja bonusjärjestelmänä käytössään työmailla pääsääntöisesti seuraavanlainen mittari:

Jos TR-mittauksen pölyttömyys % on 95 % tai yli niin urakoitsija on oikeutettu 2 % viikkoveloituksen korotukseen ko. viikolta.

Jos TR-mittauksen pölyttömyys % on 95 % tai alle niin vastaavasti viikkoveloituksesta pienennetään 5 % sovitusta yllä olevasta viikkohinnasta ko. viikolta

Jos TR-mittauksen pölyttömyys % on 90 % tai alle niin viikkoveloitussummaa pienennetään 10 % sovitusta yllä olevasta viikkoveloituksesta ko. viikolta

Mittarin avulla pääurakoitsija kykenee valvomaan työsuoritteen laadullista tasoa ja tarvittaessa puuttumaan siihen.

Erilliseen urakkaan voidaan perinteisten siivoustöiden lisäksi sisällyttää myös muita työvaihteita, kuten raivaus- ja logistiikkatöitä. Tämän lisäksi urakoitsijan työnjohtajalle voidaan lisätä erilaisia sivutoimia, kuten työmaan puute- ja järjestyskierrokset (liite 1) sekä muiden aliurakoitsijoiden järjestyksen valvonta. Lisäksi tehtäviin voidaan sisällyttää muun muassa vuokratilustalon hallinta, vas-

taanotto ja dokumentointi sekä työmaan avaaminen ja sulkeminen. Käytettäessä erillistä siivousurakoitsijaa muiden urakoitsijoiden tarve osoittaa resursseja siivoukseen vähentyy. Tällöin muut aliurakoitsijat hoitavat useimmiten ainoastaan lastapuhtauden päivän päätteeksi työkohteessaan ja siivoavat jätteensä kerroksissa oleviin jäteastioihin, joista siivousaliurakoitsija hoitaa ne eteenpäin. Erillisen urakan perimmäinen ajatus on sitoa työmaan siivous- ja logistiseen työhön jatkuva työnjohdollinen sekä työvoimainen resurssi ylläpitämään hyvää laatutasoa työmaan järjestyksessä.

2.2.2 Integroitu SiRaL-urakka

Kaikkien aliurakoitsijoiden urakoihin sisällytettynä SiRaL-työt jakaantuvat pienempiin kokonaisuuksiin. Siivousvelvoitteen laajuus on työmaa- ja joissain tapauksissa jopa urakoitsijakohtaista, mutta useimmiten sopimuksesta löytyy tällaisen urakkatyyppin yhteydessä maininta:

”Urakoitsija siivoaa mestat jokaisen työpäivän päätteeksi lastapuhtaaksi. Urakasuorituksesta syntyvät jätteet poistetaan pihalla oleville jätelavoille urakoitsijan toimesta. Tilaaja antaa roska-astiat urakoitsijan käyttöön.”

Kyseistä mallilauseetta käytetään NCC:n aliurakoitsijasopimuksissa useimmiten asiaan viitatessa. Koska kaikki aliurakoitsijat ovat velvoitettuja huolehtimaan työmaan siisteydestä, järjestyksestä ja logistiikasta, joutuvat kyseiset urakoitsijat vaatimaan työntekijöiltään varsinaisen toimenkuvansa lisäksi myös siivousvelvoitteita. Tähän liittyen esimerkiksi LVI-talotekniikan TES:n 2. §:ssä on seuraavanlainen maininta suorituspalkkaustyömääräyksistä:

Henkilökohtainen kokonaisansio maksetaan seuraavista töistä:

- Työnantajan antaman työmääräyksen perusteella suoritettavista muutos- ja lisätöistä, jotka eivät kuulu urakkasopimukseen ja joita ei voida järjestää suorituspalkkaustoina suoritettaviksi.
- Mikäli normiajoittamatonta työtä ei sovita suorituspalkkaustyönä, suoritetaan se aikatyönä. Tämä määräys ei koske normiajoitettujen töiden yhteydessä olevien yksittäisten osien tai kappaleiden hinnoitteluerimielisyyksiä.

- Ellei muiden töiden suorituspalkkauksesta päästä yksimielisyyteen, työ suoritetaan työehtosopimuksessa määritellyllä ko. työn mukaisella aikapalkalla.

[Talotekniikka-alan LVI-toimialan työehtosopimus 2014-2016]

Tämän seurauksena LVI-urakoitsija joutuu maksamaan ammattimiehilleen siivoustöistä lisätöinä erillisen tuntipalkan urakkatyömailla.

Tämänkaltaisella urakkamallilla työsuorituksen valvonta, kuten myös roska-astioista ja jätelavoista huolehtiminen, jää useimmiten pääurakoitsijan työnjohdon vastuulle. Kaikkien aliurakoitsijoiden hoitaessa siivousta on ajatuksena minimoida pääurakoitsijan kiinteät kustannukset SiRaL-töiden osalta ja sisällyttää ne aliurakkasopimukseen. Tällöin kukin hoitaa oman työsuorituksensa jäljet sekä vastaa omasta saapuvasta ja lähtevästä kalustostaan. Joissain kohteissa esimerkiksi pölyäviä työvaiheita suorittavat ovat velvoitettuja myös hoitamaan imurointia omalta osaltaan. Tässä mallissa on paljon yhtäläisyyksiä pääurakoitsijan omana työnään hoitamaan malliin.

2.2.3 NCC:n SiRaL-urakka

Pääurakoitsijan hoitaessa urakan omalla työvoimallaan sisältyy suurin osa urakkaan liittyvistä töistä tälle. Tällaisessa urakkamallissa pääurakoitsijalla on mahdollisuus pysyä kaikkein parhaiten itse selvillä työmaan tilanteesta saapuvien ja lähtevien materiaalien sekä työsiisteyden osalta. Näin siis mikäli työhön on sidottu työnjohtaja riittävällä ajallisella panostuksella. Työvaihe kuitenkin samalla sitoo eniten pääurakoitsijan omia resursseja. Työvoiman ja välineistön osalta tämä tarkoittaa NCC:n pienehkön oman siivoustyövoimaresurssin vuoksi lähes aina vuokratyövoiman käyttöä.

Riitta Viitala ja Jutta Mäkipelkola ovat työpoliittisessa tutkimuksessaan ”Työntekijä vuokrattuna” (2005) tutkineet vuokratyövoiman käytön vaikutuksia työyhteisössä. Viitala ja Mäkipelkola näkevät vuokratyövoiman käytössä sekä negatiivi-

sia että positiivisia puolia. Tutkimuksen kohteena olleiden yritysten vakituisten työntekijöiden haastattelua he tiivistävät seuraavasti:

Vakituiset työntekijät murehtivat vuokratyöntekijän sitoutumista työhön ja yritykseen jopa enemmän kuin haastatellut esimiehet. He toivat usein esille sen, että vuokratyöntekijän lähtökynnys on matala jos löytyy vakituinen työpaikka ja että hän pystyy helposti lähtemään ilman irtisanomisaikaa. Myöskään yrityksen päätökseen pitää vuokratyöntekijää ei oikein luotettu. Vakituksia työntekijöitä askarrutti työkuorman kerääntyminen heidän omille harteilleen, jos vuokratyöntekijä päättää irtisanoa itsensä.¹⁹

Tutkimuksen perusteella tekivät Viitala ja Mäkipelkola myös muita keskeisiä johtopäätöksiä vuokratyövoiman käytöstä. Huomionarvoisiksi tuloksiksi nostettiin muun muassa suorien kustannuksen lisäksi aiheutuvat laatu- ja tuottavuuskustannukset sekä muut välilliset kustannukset, jotka muodostuvat henkilöstön luottamuksen ja työilmapiiirin tai motivaation laskun myötä. Tarkemmin urakoiden sisältöä ja erovaisuuksia sekä niiden sopivuutta NCC:n TR-toimialan työmaille on käsitelty Tulosten analysointi ja pohdinta -luvussa.

2.3 Hankinnan vaikutus SiRaL-töihin

2.3.1 Hankintatoimi yleisesti

Hankintatoimi on rakennustuotannon yhteydessä tapahtuvaa toimintaa, jolla huolehditaan tuotannon tarvitsemien palveluiden ja panosten hankkimisesta. Yksittäisiä hankintatapahtumia voi työmaan aikana olla kymmeniä tai jopa tuhansia, sillä hankintatoimi käsittää kaiken suuren urakkakaupan ja yksittäisten tarvikeoston väliltä. Hankintojen suunnittelun voidaankin todeta olevan osa tuotannon kokonaisohjausta.²⁰ Hankintaprosessin aloitus on työn sisällön kannalta oleellisessa roolissa, sillä suurin osa työmaan SiRaL-töihin liittyvistä päätöksistä

¹⁹ Viitala Riitta & Mäkipelkola Jutta, 2005

²⁰ Vuorela Kari, Urpola Jussi & Kankainen Jouko s.141, 2001

tulee tehdä jo hyvin aikaisessa vaiheessa, ja niillä on suuri vaikutus rakennusai-
kaiseen toteutukseen.

2.3.2 Hankintaprosessi SiRaL-töiden käynnistäjänä

SiRaL-työt sisältyvät jokaiseen aliurakkasopimukseen ja mahdolliseen erillisen siivousurakoitsijan sopimukseen, mutta ne tulee huomioida myös työmaan vaiheistuksen kannalta tärkeissä työvaiheissa, kuten rungon pystytyksessä ja lopuksiivouksessa. Näihin töihin liittyen hankintojen tulisi olla järjestelmällisesti etenevä ketju paitsi koko hankkeen läpi, myös yritystasolla. Tällä tuetaan osaltaan työmaan tehokkuutta ja turvallisuutta. Jotta suuri, NCC:n kaltainen yritys voi saavuttaa yhtenäisen linjan ja rakentaa hankkeidensa hanketason suunnittelun tukevalle pohjalle, tarvitaan oma organisaatio, hankintaosasto, vastaamaan hankintatoimesta.²¹

Hankintaosasto vastaa ensisijaisesti useita hankkeita koskevista hankinnoista, kuten vuosi- ja kausisopimuksista, joihin SiRaL-töistä sisältyvät muun muassa jätehuolto sekä vuokratilustoon liittyvät tarpeet. Tämän lisäksi hankintaosaston vastuulle kuuluvat kohdekohtaiset hankkijat, jotka tukevat jokaisen hankkeen yksittäisiä hankintoja työmaan edetessä. Hankintaosaston ensisijainen tehtäväkuva on yrityksen tarjousvaiheen hankintojen suunnittelu. Karkeasti hankintojen suunnittelu on jaettavissa kolmeen pääryhmään:

- yritystason hankinnat
- hankekohtaiset hankinnat
- yksittäiset hankinnat.²²

SiRaL-työt tulisi huomioida ensimmäisen kerran jo puitesopimustasolla, jolloin yhteiset linjaukset ja toimintamallit sovitaan. Hankekohtaiset hankinnat taas aloitetaan tarjousvaiheessa luomalla alustava hankintasuunnitelma.²³ Tähän prosessiin osallistuu usein hankintaosaston edustuksen lisäksi tulevaan kohte-

²¹ NCC Group, Starnet-sivusto

²² Vuorela Kari, Urpola Jussi & Kankainen Jouko s.147, 2001

²³ Vuorela Kari, Urpola Jussi & Kankainen Jouko s.147, 2001

seen liittyvä toimihenkilöstö siltä osin kuin se on jo tiedossa, vähintään kuitenkin työpäällikkö ja vastaava mestari. Viimeistään tällöin tulisi päättää myös SiRaL-töiden suoritusmalli ja toteutustapa, jotta työt saadaan yhtenäisiksi koko työmaan ajan eikä ristiriitaisuuksia tai päällekkäisyyksiä pääse syntymään. Kun yhtenäinen linja on määritetty, on yksittäisten hankintojen suunnittelu ja toteutus helpompaa.

Yksittäisten hankintojen suunnittelu ja hankinta-aloitteen luominen toteutetaan tehtäväsuunnitelman pohjalta. Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on asettaa hankinnalle kriteerit ja varmistaa hankinnan soveltuvuus kyseiselle kohteelle. Tehtäväsuunnitelmassa kuvataan, mitä tulee huomioida, että hankinta on

- teknisesti toteutuskelpoinen
- työmaan olosuhteisiin ja työsuunnitelmiin sopiva
- lopulliseen suunnitelmaan perustuva
- kaupallisilta ehdoiltaan ja sopimusteknillisesti järkevä.²⁴

Hankinta-aloite on siis tehtäväsuunnitelman määrittelemiin kriteereihin perustuva, työmaan henkilöstön luoma kohdekohtainen selostus tarjouspyynnön pohjaksi. Hankinta-aloitteeseen sisällytetään hankkeen kohdekohtaiset määrätiedot ja urakkarajat sekä muut hankkeen erityisvaatimukset, kuten SiRaL-töiden toteutustapa. Kun tarjouspyyntö luodaan hankinta-aloitteen pohjalta näin, kyetään jokaisen urakoitsijan kohdalla huomioimaan myös yhtenäiset logistiset työvaatimet.

NCC Rakennus Oy:n TR-toimialan työmaiden hankinnat ovat pääsääntöisesti alihankintoja. Tällöin työmaahan kytkeytyy pääurakoitsijan lisäksi myös toinen osapuoli, aliurakoitsija. Aliurakoitsijoille lähtevä tarjouspyyntö koostuu tarjouspyyntökirjeestä sekä kaupallisista ja teknillisistä asiakirjoista. Aliurakoitsijalle keskeisin sisältö tarjouspyynnössä ovat hankkeen aikataulu sekä urakan sisältö.²⁵ Tältä pohjalta aliurakoitsija päättää, lähteekö hän tarjoustaan laskemaan ja

²⁴ Vuorela Kari, Urpola Jussi & Kankainen Jouko s.147, 2001

²⁵ Henkilökohtainen tiedoksianto, Haapasaari Jyrki, 21.9.2015

miten muun muassa siivous- ja logististen töiden velvoitteet tarjoukseen vaikuttavat.

Urakkaneuvotteluiden jälkeen sopimuksen allekirjoittaneen aliurakoitsijan kanssa käydään tarvittavat ennakkokokoukset ennen työn aloitusta ja vähintään aloituspäätösneuvottelu. Aloituspäätösneuvottelussa varmistetaan ja määritellään kaikki työn kannalta tärkeät elementit, kuten ohjaukseen ja valvontaan liittyvät teknilliset vaatimukset ja laadunvarmistusmenetelmät. Aliurakan valvonnan tarkoitus on varmistaa, että työsuorite ja sopimus vastaavat toisiaan. Sopimus on merkittävä siksi, että aliurakoitsijalta voidaan vaatia siihen merkittäviä asioita ja niiden täyttymistä, mutta vain niitä. Aliurakoitsijalta ei voida vaatia sopimuksen ulkopuolisia asioita, minkä takia urakkarajoista tulisi sopia mahdollisimman tarkasti jo ennen sopimuksen laatimista yhteisten kokonaisuuksien varmistamiseksi, sivuvelvoitteiden ennustamiseksi ja yllätysten välttämiseksi.²⁶

²⁶ Henkilökohtainen tiedoksianto, Haapasaari Jyrki, 21.9.2015

3 TUTKIMUSAINEISTO, TAULUKOT JA TULOKSET

3.1 Lähdeaineistosta ja vertailuista

Tässä luvussa esitellään insinööriyötä varten luotuja vertailuja ja niiden tuloksia. Vertailut pohjautuvat materiaaliin NCC Rakennus Oy:n tietokannoista sekä kirjoittajan teettämän kyselyn ja työmaavierailujen tuottamiin tuloksiin. Vertailut on jaettu kolmeen ryhmään: kustannusvertailuihin, työturvallisuuden vertailuun sekä laadun ja työviihtyvyyden vertailuun. Vertailujen tuloksia ja niistä tehtyjä johtopäätöksiä käsitellään tarkemmin Tulosten analysointi ja pohdinta -luvussa. Ensimmäisenä käsitellään kustannusvertailujen suoritus.

3.2 Kustannusvertailu

Työmaiden luonne vaihtelee, ja jotta vertailua näiden välillä kyetään suorittamaan ja yhteinen linja löytämään, on työssä käsitelty mahdollisimman montaa pääkaupunkiseudulla sijaitsevaa toimitilarakentamisen yksikön työmaata ja niiden kustannuksia. Työmaita on rajattu rakennusajankohdan ja kokoluokan suhteen. Pääosin kustannusten vertailussa on keskitytty siivous- ja raivaustöiden litteraan 924 sekä loppusiivouslitteraan 925. 924-litteran kustannukset eivät joka työmaalla toimi samalla tavalla. Osalla työmaista siivous- ja raivaustyöt on jyvitetty työvaihekohtaisille litteroille, kun taas osassa ne on kaikki pidetty 924:llä. Tästä johtuen ovat kustannusvertailut ainoastaan suuntaa antavia. Jotta työmaiden erilaisia kustannustenhallintaan liittyviä toimintatapoja saataisiin hieman tarkemmin avattua, on vertailua tehtäessä tutkittu kuitenkin myös muita litteroituja ja hyödynnetty kyseisten työmaiden toimihenkilöstön antamia lisäselvityksiä.

Vertailujen kautta on tehty johtopäätöksiä ja analysointia, joiden avulla on tutkittu eri työmaiden toimintatapoja ja niiden vaikutuksia kustannuksiin. Vertailujen tavoitteena on löytää näiden toimintatapojen kautta työmailta optimaaliset toimintatavat ja -mallit.

3.2.1 Siivous ja raivaus-littera – 924

Siivous ja raivaus -littera sisältää työmaan kustannukset mahdollisen siivousurakoitsijan urakkahinnasta, omien miesten töistä kyseisten töiden osalta sekä mahdolliset vuokramiehet, joita on käytetty siivous ja/tai raivaustöihin. Joissain tapauksissa 924-littera sisältää myös muihin työlajeihin käytettyjä kustannuksia. Kustannusten jakautumisen selvittämiseksi littera on jaettu osiin. Vertailua on tämän litteran osalta tehty paitsi bruttoneliöiden ja -kuutioiden kautta kustannusten vertailulla, myös rakennuskuukausikohtaisella kumulatiivisella kertymällä ja suhteuttamalla sitä prosentuaalisesti kustannusten kertymään kuukausitasolla.

Ensimmäisessä taulukossa on esitetty 924-litteran kustannusten jaottelu työmaakohtaisesti neljään ryhmään: vuokramiehiin, omiin miehiin (KL1), siivous- ja raivausurakoitsijaan sekä kokonaiskustannuksiin. Jokainen ryhmä on jaoteltu erikseen myös bruttoneliöille ja bruttokuutioille vertailukelpoisuuden helpottamiseksi. Vertailujen alla on kyseisen kohteen urakkamalli avattu muutamalla sanalla. Taulukot ovat suuntaa antavia, eikä niissä ole huomioitu indeksikorotuksia.

Taulukko 2. 924-litteran vertailu

	Projekti 1	Projekti 2	Projekti 3	Projekti 4	Projekti 5
	6655 m ² 25590 m ³	15390 m ² 55964 m ³	8649 m ² 35627 m ³	9047 m ² 38206 m ³	9119 m ² 36460 m ³
Vuokramiehet	47 675 € 7,16 €/m ² 1,86 €/m ³	52 284 € 3,40 €/m ² 0,93 €/m ³	3438 € 0,40 €/m ² 0,10 €/m ³	0,00 € 0,00 €/m ² 0,00 €/m ³	13 494 € 1,48 €/m ² 0,37 €/m ³
Omat miehet	14 226 € 2,14 €/m ² 0,56 €/m ³	38 474 € 2,50 €/m ² 0,69 €/m ³	6066 € 0,70 €/m ² 0,17 €/m ³	14704 € 1,63 €/m ² 0,38 €/m ³	21 779 € 2,39 €/m ² 0,60 €/m ³
SiRaL- Urakoitsija / Siivoojien tunnit	14 698 € 2,21 €/m ² 0,57 €/m ³	153 747 € 9,99 €/m ² 2,75 €/m ³	140 105 € 16,20 €/m ² 3,93 €/m ³	76 668 € 8,47 €/m ² 2,01 €/m ³	117 458 € 12,88 €/m ² 3,22 €/m ³
Kokonais	137 500 € 20,66 €/m ² 5,37 €/m ³	263 543 € 17,12 €/m ² 4,71 €/m ³	174 335 € 20,16 €/m ² 4,89 €/m ³	105 567 € 11,67 €/m ² 2,76 €/m ³	221 365 € 24,28 €/m ² 6,07 €/m ³
Urakan tyyppi lyhyesti:	AU:t toimittavat omat jätteensä ulos jätelavalle asti. Erilliset siivoojat imuroimassa	AU:t toimittavat omat jätteensä ulos jätelavalle asti. Erilliset siivoojat imuroimassa	Erillinen siivous- ja raivaus-urakoitsija. AU:t roskat kerroksissa oleviin astioihin	AU:t toimittavat omat jätteensä ulos jätelavalle asti. Erilliset siivoojat imuroimassa	AU:t toimittavat omat jätteensä ulos jätelavalle asti. Erilliset siivoojat imuroimassa

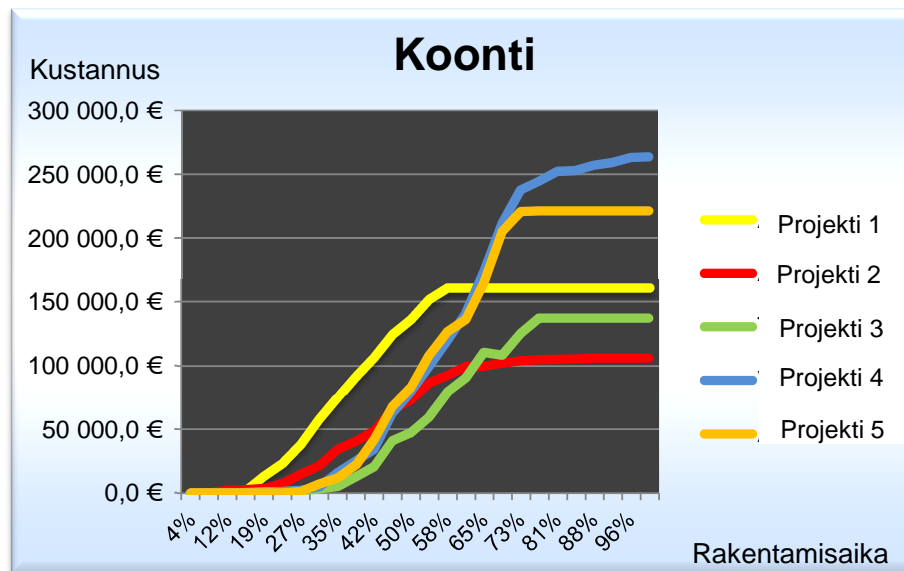
Taulukoilla osoitetaan siivous- ja raivaustöiden osalta eriäväisyydet työmaiden ja toimintamallien välillä. Yllä oleva taulukko osoittaa eri työmaiden vuokramiesten ja omien miesten käyttöä siivous- ja raivaustöissä. Taulukosta kytetään havaitsemaan huomattavasti suurempi erillisten tekijöiden tarve työmailla, joilla ei erillistä siivousurakoitsijaa ole ollut. Projekti 4:n osalta vuokramiesten tunnit on oletettavasti litteroitu erikseen kaikille litteroille.

Erillistä SiRaL-urakoitsijaa käyttäneet työmaat ovat oletetusti huomattavasti kalliimpia siivousurakoitsijan käytössä. Muiden työmaiden kustannukset tähän kategoriaan ovat kertyneet pääosin imuroinnista vastaavista urakoitsijoista. Kokonaiskustannuksiltaan kaikki työmaat projekti 4:sta lukuun ottamatta ovat pysy-

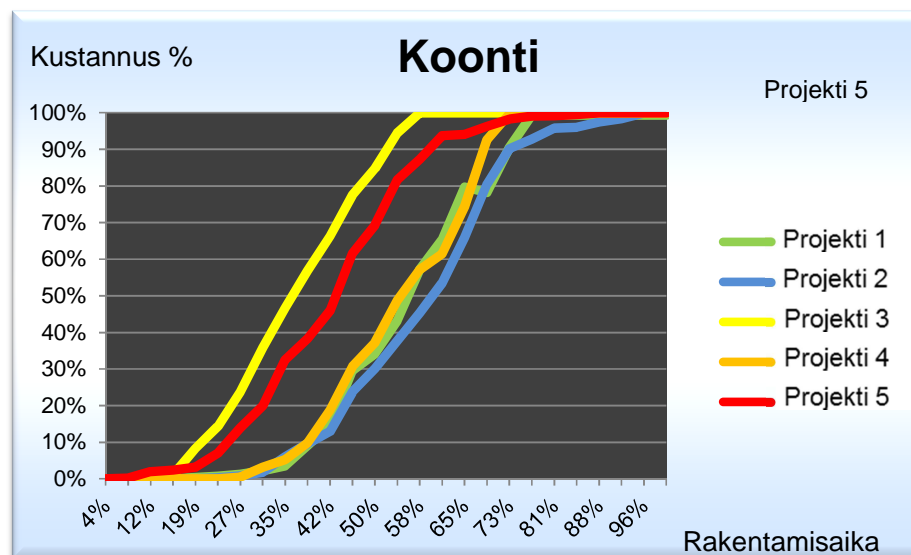
neet melko hyvin 20 €/m² tuntumassa. Projekti 4:ssä hintaa pudottaa rakennusajan vähäinen vuokrausaste sekä vuokramiesten kustannusten puuttuminen.

924-litteran tulkinta ei yksinään ole riittävä osoittamaan työmaiden eroja. Tämä johtuu siitä, että litteralle kuuluvat kustannukset ovat toisella työmaalla saatettu jyvittää työvaihekohtaisille litteroille tarkemmin kuin toisilla. Tämä taulukko muodostaa muiden vertailuiden kanssa yhdessä tarkasteltuna paremman käsityksen kokonaiskuvasta.

Taulukko 3. 924-litteran koonti, osa 1/2



Taulukko 4.924-litteran koonti osa 2/2.



Yllä olevissa taulukoissa on koottu työmaakohtaisesti 924-kustannukset jaettu-
na rakennuskuukausien mukaan, jotka on esitetty prosentuaalisena etenemänä
rakentamisaajan maksimin ollessa 110 %. Työmaiden rakennuskuukaudet ovat
yleisaikataulun mukaiset. Rakennuskuukausista ja kustannuksista on muodos-

tettu kumulatiivisen kertymän etenemää osoittava taulukko, jonka pohjalta viiva-kaavio on luotu. Toinen kaavio kuvastaa samojen kustannusten etenemää prosentuaalisesti.

Kaavioista kyetään havaitsemaan erillisen urakoitsijan käytön erilaiset vaikutukset kertymään. Projekti 3:n kertymä on lähes viivoitinsuora, siinä missä muiden työmaiden kertymissä on havaittavissa enemmän tai vähemmän vaihtelua. Erillisen urakoitsijan käytöllä voidaan näin todeta olevan positiivinen vaikutus siivous- ja raivaustöiden kustannusten ennustamisessa.

Kustannusten kertymästä rakennusajan suhteessa voidaan päätellä myös siivousurakoitsijan tarve kussakin työvaiheessa. Karkeasti voidaan arvioida kustannusten alkaneen kertyä, kun rakentamisajasta on kulunut noin 20-27 % ja kertymän päättyvän 60-75 %:n kohdalla. Tämänkin kykenee selkeimmin arvioimaan erillistä urakoitsijaa käyttäneen Projekti 3:n keltaisesta käyrästä.

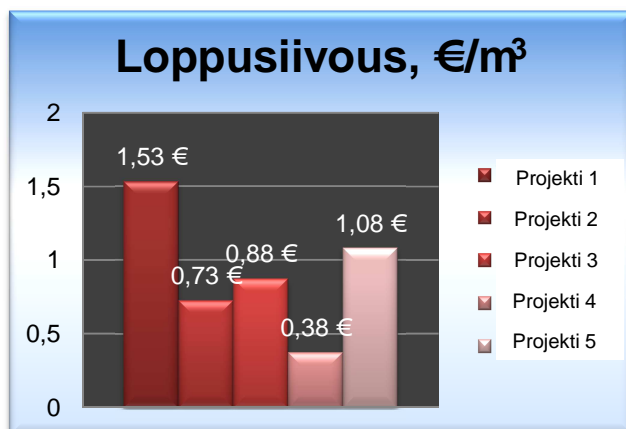
3.2.2 Loppusiivous-littera – 925

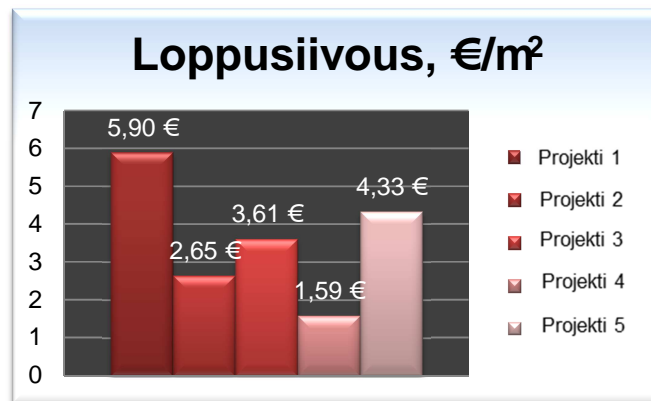
Loppusiivous on tavallisimmin oma erillinen urakkansa. Loppusiivoustyöt aloitetaan pääsääntöisesti kerroskohtaisella aikataululla, kun kyseisten kerrosten rakennustyöt ovat tulleet pääosin valmiiksi. Usein loppusiivoojat ovat siis työmaalla samaan aikaan ylläpitosiivoojien kanssa, joskin eri alueilla. Taulukoilla pyritään vertaamaan erilaisten urakkamallien vaikutuksia yhtäaikaiseen siivoamiseen ja sen tarpeeseen. Tässä taulukossa on esitetty työmaiden 925-litteran kustannukset kokonaiskustanteina.

Taulukko 5. Loppusiivous kokonaiskustannus



Seuraavat kuvaajat jakavat loppusiivouksen kustannukset bruttoneliöitä ja bruttokuutioita kohden vertailukelpoisuuden helpottamiseksi.

Taulukko 6. Loppusiivous €/m³

Taulukko 7. Loppusiivous €/m²

Yllä olevissa taulukoista voidaan havaita Projekt 4 olevan vertailussa huomattavasti muita edullisempi. Tähän vaikuttaa suuresti kohteen todella vähäinen vuokrausaste rakennusaikana. Projekt 1:ssä voidaan olettaa hintaa korottaneen osittainen P1-puhtausluokkavaatimus.

Projektit 2, 3 sekä 5 pysyttelevät 3,53 €/m² keskiarvoisella kustannuksella melko hyvin samassa hintaryhmässä, eikä näiden vertailujen pohjalta voida olettaa urakamallin valinnalla olevan suurta vaikutusta loppusiivouksen aikaisiin kustannuksiin. Projekt 3 pysyy kuitenkin näistä lähinnä keskiarvoa, mistä voidaan jälleen päätellä erillisen urakoitsijan ennustettavuuden tarkkuutta. Koska otanta on näin vähäinen, ei vertailu kuitenkaan ole tarkka.

3.3 Työmaan siisteys- ja järjestyspuutekierros

Erillisen SiRaL-aliurakoitsijan toimesta työmaalla toteutetaan yleensä sopimukseen sisällytetty, keskimäärin kaksi kertaa viikossa toistuva siisteys- ja järjestyspuutekierros. Kierroksen tarkoituksena on löytää mahdolliset aliurakoitsijoiden siisteyteen ja järjestykseen liittyvät puutteet kohteessa. Kierrokselta luotu lista valokuvineen jaetaan urakoitsijoille tiedoksi, ja heille annetaan määräaika puutteiden korjaukseen. Mikäli korjauksia ei ole määräaikaan mennessä suoritettu, hoitaa siisteysurakoitsija puutteet ja osoittaa kustannukset laiminlyöntiin syyllistyneelle urakoitsijalle.

Näillä kierroksilla tehdyistä listoista osoitetaan keskimäärin joka viikko huomioita aliurakoitsijoille. Suoria kustannussäästöjä ei aliurakoitsijoille osoitetuista tunneista ole juurikaan kertynyt. Haastattelujen ja työmaakierroksilla saadun palautteen perusteella hyödyt ovat syntyneet lähinnä kierrosten aiheuttamasta paineesta siivoustöiden tunnollisempaan suorittamiseen.

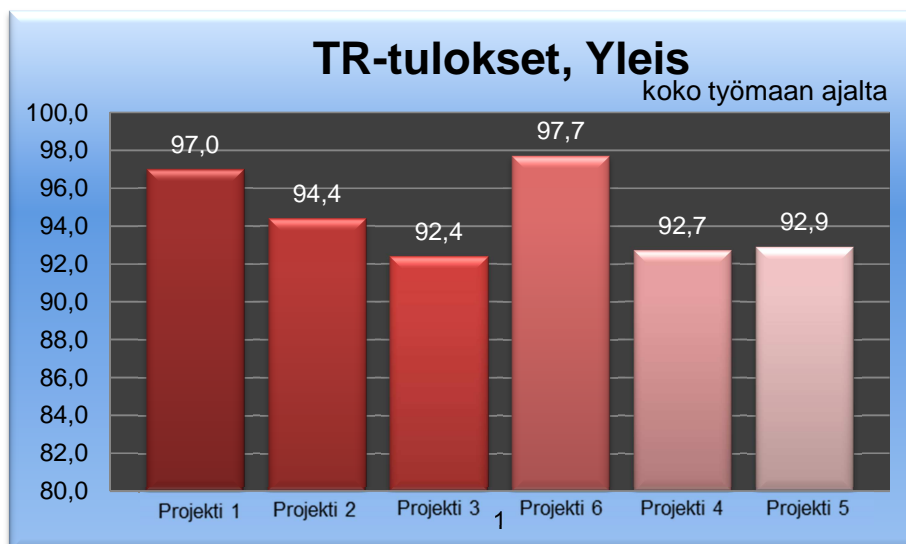
3.4 Työturvallisuuden vertailu

NCC Rakennus Oy:n toiminnan lähtökohdat perustuvat turvallisuuteen ja hyvinvointiin. Työmaan siisteydellä on suuri merkitys työmaan turvallisuuteen ja tätä kautta myös työntekijöiden hyvinvointiin. NCC mittaa työturvallisuutta TR-mittauksen avulla. Tässä työssä työturvallisuuden vertailuun on käytetty NCC:n Appelsiini-tietokannasta kerättyä materiaalia TR-mittauksista.

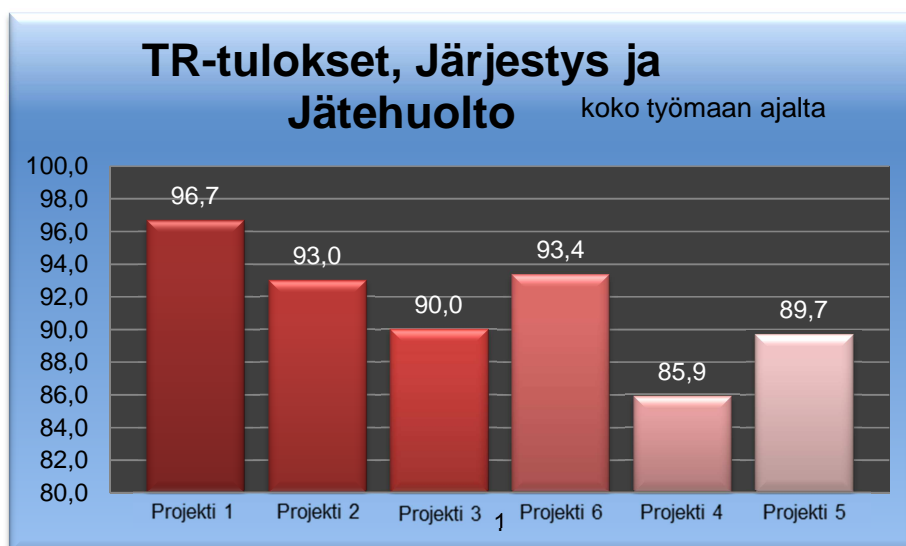
Työssä on käytetty ainoastaan NCC Rakennus Oy:n pääkaupunkiseudun kalibroitimittaajan tekemiä mittauksia. Mittauksista huomioitiin ainoastaan työlle olennaisia alueita: järjestystä ja jätehuoltoa, pölyisyyttä sekä kokonaistulosta.

Vuoden 2016 NCC Rakennus Oy:n TR-tavoitetaso on korotettu yleisarvosanan ja järjestyksen ja jätehuollon osalta ≥ 95 %. Mittaustulokset on jaettu työmaiden yleisaikataulujen mukaisesti kokonaisaikaan sekä runko- ja sisävaiheeseen. Runkovaihe on käsitetty päättyväksi työmaan saavuttaessa työaikaisen vedenpitävyyden. Näillä rajauksilla varmistettiin tulosten vertailukelpoisuus.

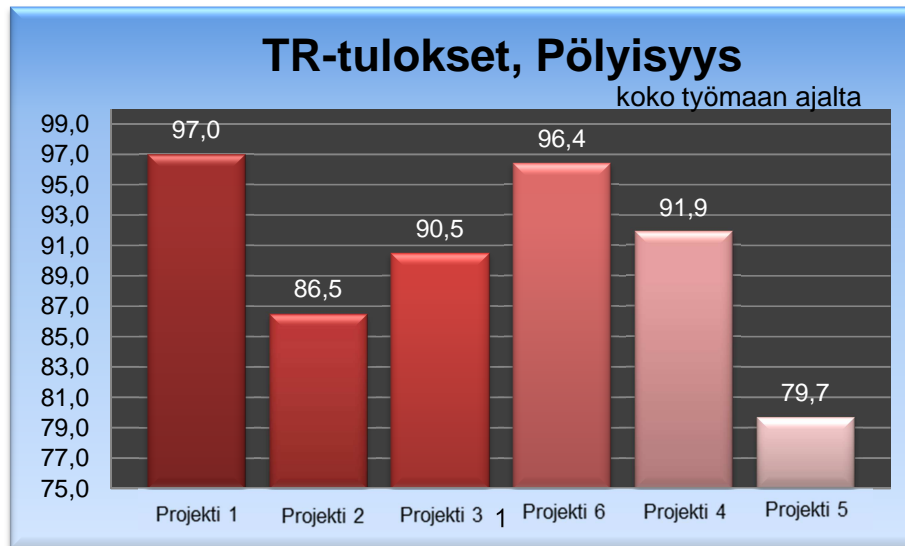
Taulukko 8. TR-mittaus, Yleis, koko työmaa



Taulukko 9. TR-mittaus, J&J, koko työmaa



Taulukko 10. TR-mittaus, pöly, koko työmaa



Yllä olevista kaavioista voidaan todeta työmaiden Projektien 3 ja 6 olevan huomattavissa määrin korkeammalla tasolla kuin muut työmaat. Projektit 3 ja 6 ovat työmaita, joilla palvelee erillinen SiRaL-urakoitsija. Kummallakin näistä työmaista on ollut käytössään myös erillinen siivous- ja järjestyskierros. (Liite 1.)

Siivoustöistä aiheutuviin kustannuksiin verratessa nousee projekti 3 osaltaan esille paremmalla ennustettavuudellaan ja paremmilla TR-tuloksillaan (taulukot 2-4). Projektia 6 ei ole kustannusvertailuissa käytetty työmaan keskeneräisyyden vuoksi.

Alla olevassa taulukossa on esitetty samat tulokset, mutta jaoteltuna myös runko- ja sisävaiheisiin siltä osin kuin tietoa on ollut saatavilla.

Taulukko 11. TR-mittaukset, Sisä, Runko & Kokonais

Runkovaihe		Sisävaihe		Kokonais	
Projekti 3 / Merkintöjä yhteensä: 6458					
Pölyisyys:	95,6	Pölyisyys:	98,6	Pölyisyys:	97,0
Järjestys:	94,0	Järjestys:	99,0	Järjestys:	96,7
Yleis:	95,4	Yleis:	98,5	Yleis:	97,0
Projekti 1 / Merkintöjä yhteensä: 4221					
Pölyisyys:	79,4	Pölyisyys:	94,9	Pölyisyys:	86,5
Järjestys:	91,3	Järjestys:	95,0	Järjestys:	93,0
Yleis:	94,4	Yleis:	94,3	Yleis:	94,4
Projekti 2 / Merkintöjä yhteensä: X					
Pölyisyys:	95,2	Pölyisyys:	84,6	Pölyisyys:	90,5
Järjestys:	86,7	Järjestys:	94,2	Järjestys:	90,0
Yleis:	90,5	Yleis:	94,7	Yleis:	92,4
Projekti 6 / Merkintöjä yhteensä: 3458					
Pölyisyys:	-	Pölyisyys:	92,7	Pölyisyys:	96,4
Järjestys:	92,3	Järjestys:	94,9	Järjestys:	93,4
Yleis:	97,6	Yleis:	97,7	Yleis:	97,7
Projekti 4/ Merkintöjä yhteensä X					
Pölyisyys:	-	Pölyisyys:	85,8	Pölyisyys:	91,9
Järjestys:	79,5	Järjestys:	90,6	Järjestys:	85,9
Yleis:	92,4	Yleis:	92,9	Yleis:	92,7
Projekti 5 / Merkintöjä yhteensä X					
Pölyisyys:	-	Pölyisyys:	89,1	Pölyisyys:	79,7
Järjestys:	87,5	Järjestys:	94,1	Järjestys:	89,7
Yleis:	92,1	Yleis:	94,5	Yleis:	92,9

Kuten jo edellä on mainittu, NCC Rakennus Oy:n vuoden 2016 TR-tavoitetaso on siis korotettu yleisarvosanan ja järjestyksen ja jätehuollon osalta vähintään yhtä suureksi tai suuremmaksi kuin 95 %. Kaikki vertailun työmaat on rakennettu viimeisen viiden vuoden sisällä, mutta tavoitetasot ovat kiristyneet tällä välillä jo seuraavasti (taulukko 12).

Taulukko 12. TR-mittaus tavoitetasot 2011–2015

Vuosi	TR-mittaus tavoitetaso
2011	Kokonaisindeksi $\geq 90,0$ %
2012	Kokonaisindeksi $\geq 90,0$ % - Osaindeksi put.suojaus 100 % - Osaindeksi työskentely $\geq 80,0$ %
2013	Kokonaisindeksi $\geq 92,0$ % - Osaindeksi put.suojaus 100 % - Osaindeksi työskentely $\geq 90,0$ %
2014	Kokonaisindeksi $\geq 92,0$ % - Osaindeksi put.suojaus 100 % - Osaindeksi työskentely $\geq 90,0$ %
2015	Kokonaisindeksi $\geq 94,0$ % - Osaindeksi työskentely $\geq 91,0$ %

4 TYÖMAAVIERAILUT JA HAASTATTELUT

4.1 Työmaavierailut

Työmaavierailut ajoittuvat tammi-helmikuulle 2016, ja tällä ajanjaksolla vierailtiin kaikilla TR-toimialan käynnissä olevilla työmailla. Alla oleva taulukko kuvastaa TR-toimialan tämänhetkisiä työmaita sekä lyhyesti selostettuna työmaiden toimintamallia SiRaL-töiden osalta.

Taulukko 13. Työmaavierailut, TR-yksikkö

Työmaa	SiRaL-töiden suoritus
Projekti 7	<ul style="list-style-type: none"> - Työmaalla erillinen SiRaL-urakoitsija. - AU:t hoitavat oman logistisen työnsä. - Urakoitsijat veloitettuja siivoamaan omat jätteensä ulos asti.
Projekti 8	<ul style="list-style-type: none"> - Pääurakoitsija ohjaa töitä. - Vuokratyövoimalla siivous- ja raivaustyöt. - Jätteet kerroksissa oleviin jäteastioihin. - Logistiikkatyöt urakoitsijoilla pääosin omillaan.
Projekti 9	<ul style="list-style-type: none"> - Työmaalla erillinen siivousurakoitsija. - Logistinen vastaanotto ja talon sisään kuljettaminen pääurakoitsijalla. - AU:t tästä eteenpäin. - Vaihtelevat siivousveloitteet urakoitsijoilla.
Projekti 10	<ul style="list-style-type: none"> - Pääurakoitsijalla oma työnjohtaja ohjaamassa töitä. - Vuokratyövoimalla siivous- ja raivaustyöt. - Urakoitsijat veloitettuja siivoamaan omat jätteensä ulos asti.
Projekti 11	<ul style="list-style-type: none"> - Työmaalla erillinen SiRaL-urakoitsija. - Jätteet kerroksissa oleviin jäteastioihin. - Logistinen työ pääsääntöisesti kaikilla urakoitsijoilla.

Kyseisten työmaavierailujen aikana pyrittiin vapaamuotoisesti haastattelemaan sekä työmaan SiRaL-töistä vastaavaa työnjohtajaa että myös työmaan kustannuksista vastaavaa insinööriä.

4.2 Työviihtyvyyden ja laadun vertailu

Varsinaisten mittareiden puuttuessa on urakkamallin vaikutuksia laadun ja työviihtyvyyden osalta mitattu kyselyjen ja työmaavierailujen perusteella. Kyselyt on jaettu kolmeen kohderyhmään: NCC:n omiin työntekijöihin, SiRaL-töitä suorittaviin aliurakoitsijoihin sekä muihin aliurakoitsijoihin. Sähköpostin välityksellä lähetetyt kyselypohjat esitetään liitteenä. (liite 2.) Kyselyjen ja työmaakäyntien tarkoituksena on luoda lopputyön tekijälle mahdollisimman monipuolinen näkemys tämänhetkisestä tilanteesta TR-yksikön sisällä sekä tuoda työmaiden ja niiden työntekijöiden näkemyksiä ja ajatuksia mukaan työn tulokseen. Kyselystä ja työmaakäynneistä saatua informaatiota ja materiaalia tullaan tarkemmin hyödyntämään 5. Tulosten analysointi ja pohdinta -ja 6. Yhteenveto ja ehdotukset jatkotutkimuksille -lukuissa.

5 TULOSTEN ANALYSOINTI JA POHDINTA

5.1 Yhteiset tekijät

Kustannusten, työturvallisuuden, laadun ja työviihtyvyyden vertailu tällä otannalla ei vielä tarjoa riittäviä lähtökohtia siihen, että voitaisiin luoda yksiselitteinen malli parhaan toimintamallin valinnalle. Työn johtopäätöksenä ehdotetaan viitekehystä, joka pyrkii huomioimaan kaikki nämä neljä aspektia ja löytämään sopivan painopisteen niiden väliltä. NCC Rakennus Oy:n TR-toimialan tämän hetken rakennuskantaan sisältyy koulurakennus, metrokeskuksia, Business Park -toimistorakennuksia sekä sosiaali- ja terveysasema. Tästä syystä myöskään SiRaL (siivous-, raivaus- ja logistiikka) urakoita ei voida väittää olevan mahdollista suorittaa yhdellä ainoalla oikealla tavalla. Tässä luvussa on tämän vuoksi käsitelty yleisimmät toimintamallit ja niiden edut ja varjopuolet, ja vasta Yhteenveto ja ehdotukset jatkotutkimuksille -luvussa esitetään insinööritoiminnan tekijän suositus ja sen perustelut yhteenvetona.

Yhteisenä tekijänä kaikkien toimintamallien kesken täytyy painottaa hankinta- ja sopimusvaiheen tärkeyttä. Suurimmat vaikutukset työmaan toimivaan SiRaL-urakkaan saadaan aikaiseksi hyvällä pohjatyöllä sekä kiinnittämällä huomiota urakkajakoihin ja hankintoihin ja suunnittelemalla ne ajoissa. Lopputuloksena pyritään löytämään ne muuttujat, joita voidaan käyttää hankinta-aloitteen ohjauksena onnistuneen urakan mahdollistamiseksi. Tämän luvun analysointiosiossa käydään toimintamallit läpi samassa järjestyksessä kuin aiemmin luvussa 2.2 Erilaiset siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden toimintamallit.

5.2 Analyysi ulkoistetusta toimintamallista

Erillistä SiRaL-urakoitsijaa käytettäessä tulee sopimukseen ja sen tekemiseen kiinnittää erityistä tarkkuutta, jotta tämänkaltaisen urakka täyttää tehokkaan ja

onnistuneen urakan edellytykset. Etuja tässä urakkamallissa saavutetaan oikeanlaisella resursoinnilla ja riittävän kattavalla urakkasisällöllä. Ulkoinen urakoitsija mahdollistaa NCC:n toimihenkilöstön ajankäytön kohdistamisen työmaan järjestyksen valvonnasta ja ohjauksesta työmaan muiden työvaiheiden laadulliseen johtamiseen. Kustannusvertailujen (taulukot 2-4) ja työmaakeskusteluiden perusteella vaikuttaisi siltä, että erillinen siivousurakoitsija on pääurakoitsijalle suuri, mutta toisaalta hyvin ennustettavissa oleva kustannus. Urakkamallin kannattavuus kärsii, jos siihen ei ole saatu sisällytettyä laajempia vastuita siivouksen lisäksi. Kuitenkin, jos aliurakoitsija ja sen työnjohto saadaan vastaamaan laajemmin työmaan järjestyksestä, siisteydestä ja logistiikasta, voidaan usein löytää hyötyjä paremmin resursoidusta ko. työvaiheen johtamisesta.

Kannattavan kokonaisuuden kokoaminen on työmaakohtaista. Erillisen SiRaL-töiden urakkamallin hyötyjen realisoimiseksi tulisi siivousurakoitsijan työvaiheisiin lisätä joka kerta ainakin raivaustyöt kokonaisuudessaan. Samoin tulisi muiden aliurakoitsijoiden sopimuksissa olla maininta ainoastaan lastapuhtaudesta työpäivän päätteeksi. Sopimustasolla tulisi huomioida myös se, että kerroskohtaisiin jätetasioihin jätteiden kerääminen on riittävää. Tämä tulisi ottaa puheeksi myös jo tarjousvaiheessa kaikkien aliurakoitsijoiden kanssa. Monet haastatellut aliurakoitsijat totesivat, että siivoustöiden laajuus vaikuttaa tarjoushintaan, joskin vaihtelevissa määrin. (Ks. 2.2.2 s. 21–22.) Tämän lisäksi siivousurakoitsijan työnjohtajan tekemän erillisen työmaan siisteys- ja järjestyskierroksen voidaan todeta vaikuttaneen työmaiden siisteyteen positiivisesti. Työturvallisuusvertailun perusteella työmaat, joilla on ollut erillinen aliurakoitsija hoitamassa järjestystä ja siisteyttä, on ollut myös paremmat TR-tulokset (taulukot 8–10). Siisteys- ja järjestyskierrosten avulla kustannuksia on saatu pienissä määrin jyvitettyä muille aliurakoitsijoille.

Mikäli muut aliurakoitsijat vielä ohjataan tekemään sopimus SiRaL-urakoitsijan kanssa, voidaan mahdollistaa suora sopimus- ja laskutussuhde. Esimerkiksi Cramo Oyj ilmoittaa tarjoavansa uutta palvelua, jossa laskutus tapahtuu pääosin suoraan aliurakoitsijoiden kanssa, eikä pääurakoitsijalle kerry yhtä helposti ennustamattomia kustannuksia. Sopimussuhteessa ollessaan SiRaL-urakoitsija

pystyy myös paremmin järjestelemään ison työmaan logistiikkaa muiden aliurakoitsijoiden puolesta, jolloin työmaan järjestyskin pysyy paremmin hallinnassa. Cramo Oyj:n avainasiakaspäällikkö kommentoi palvelua seuraavanlaisesti:

Tarkoitus on ulkoistaa osa asiakkaan työmaan omasta työnjohdosta. Logistiikkapalvelu tekee niitä suoritteita ja valvontatehtäviä jotka ovat toissijaisia, mutta vaativat resursseja. Tehdään nämä valmiilla konseptilla ja läpinäkyvillä kustannuksilla. Budjetointivaiheessa voidaan kohtuullisen tarkasti katsoa millä suhteella kustannukset jakautuvat tilaajalle ja aliurakoitsijalle.

Jotta erillisen urakoitsijan kanssa tehty urakkasopimus olisi houkutteleva eri osapuolille, tulisi sen sisältää myös aliurakoitsijalle edullisia ja pääurakoitsijan valvontaa helpottavia kirjauksia. Työsuoritteen laadun varmistamiseksi tulisi urakan pääsuoritevelvollisuus eli siisteys olla rajattu jonkinlaiseen mittariin. Tätä rajausta on tehty tähän asti sitomalla työsuorite TR-mittausten pölyisyysprosenttiin luvusta 2.2.1. löytyvän kirjauksen mukaisesti. Pääurakoitsijan suojan vahvistamiseksi tähän olisi mahdollisesti syytä lisätä vielä ehto pääurakoitsijan oikeudesta vaatia toimenpiteitä, kuten siivoojien lisäämistä, jos tulos on liian usein yhtämittaisesti alle hyväksyttävän rajan.

Siisteyden lisäksi valtioneuvoston asetukset jätteistä (179/2012) sekä ympäristönsuojeluasetuksen muuttamisesta (180/2012) tulivat voimaan 1.5.2012 yhtä aikaa uuden jätelain (646/2011) kanssa. Näiden asetusten pohjalta rakennus- ja purkujätteestä 70 prosenttia tulee kierrättää tai hyödyntää materiaalina vuonna 2020. Tämä ja NCC:n omat tavoitteet (ks. 2.1.6 Kestävä kehitys s. 17) ovat yksi mittari, jonka täyttymisestä vastaa tällä urakkamallilla suurelta osin siivousurakoitsija. Urakoitsijoita voitaisiin harkita palkittavan sekajätteen määrän vähentymisestä jätehuollon tuottamien raporttien pohjalta. Jätteen osalta voitaisiin myös pohtia arvojätteiden erottelun ja jätteiden liiallisten kuljetus- ja punnitusmaksujen hyödyntämistä mittareina.

5.3 Analyysi integroidusta toimintamallista

Kaikkien aliurakoitsijoiden urakoihin sisällytetty SiRaL-urakka vaikuttaisi tutkittujen kohteiden perusteella olevan suorilta kustannuksilta edullisempi kuin edellä käsitelty vaihtoehto (taulukko 2. kss kokonaiskustannukset), mutta lopullisia kustannus- ja heijastevaikutuksia on vaikea todentaa. Tämä johtuu kustannusten laajemmasta jyvityksestä eri litteroille, jolloin selvää siivous-, raivaus- ja logistiikkakustannusta on huomattavasti vaikeampi kerätä ja todentaa muiden kustannusten joukosta.

Työmaakierrosten ja haastattelujen perusteella voidaan todeta, että tuttujen ja isojen aliurakoitsijoiden kanssa tämä malli toimii paremmin, sillä nämä aliurakoitsijat ovat sopeutuneet ja tottuneet NCC:n toimintatapoihin ja pyrkivät omalla toiminnallaankin edistämään työmaiden järjestystä. Takkuillessaan taas tämä työtapo kuormittaa NCC:n omaa työnjohtoa suuresti, kun joudutaan resursoimaan järjestyksen ylläpitoa varten ylimääräisiä kierroksia ja päädytään tulehduttamaan välejä työryhmiin sanktioinnilla ja lisääntyneellä valvonnalla. Valitettavasti tämä on usein myös työvaihe, josta on jo kertaalleen urakoitsijoille maksettu sopimuksen yhteydessä, mutta joka päädytään loppuunsaattamaan omalla kustannuksella.

Aliurakoitsijoiden haastattelujen perusteella voidaan todeta siivous- ja raivaus-suoritevelvoitteen vaikuttavan heidän antamaansa tarjoushintaan, mikäli aliurakoitsija kokee sen määrällisesti ja ajallisesti riittävän suureksi työvaiheeksi (Ks. 2.2.2. Kaikkien aliurakoitsijoiden urakka, LVI-talotekniikka TES).

Työturvallisuuden (taulukot 7–10), laadun ja työviihtyvyyden kannalta tätä mallia ei voida tämän vertailun pohjalta ensisijaisesti suositella. Työturvallisuusmittauksissa tällä mallilla suoritettut työmaat ovat selkeästi erillistä siivousurakoitsijaa käyttäneiden työmaiden takana. Erityisesti sisätyövaiheen mittauksissa on ollut nähtävissä selkeä ero. Laadun ja työviihtyvyyden osaltakaan kyseinen malli ei ole TR:n yksikössä haastattelujen ja kyselyiden pohjalta saanut vahvaa kannatusta. Tätä on perusteltu muun muassa pääurakoitsijan työnjohdon lisäkuormituksella. Haastateltavat totesivat, ettei kaikkia urakoitsijoita ole saatu sitoutettua

tavoitetasoon pääsemiseen ja tätä kautta on jouduttu lisäämään työnjohdon panosta työsuorituksen ohjauksessa.

5.4 Analyysi NCC:n toimintamallista

Pääurakoitsijan hoitaessa urakan suoritusosuuden riittäväillä resursseilla on työmaan kokonaiskuva mahdollista pitää parhaiten oman toimihenkilöstön käsissä. Tällöin myös työryhmän työnjohto kuuluu pääurakoitsijalle, jolloin tämän työnjohtoa rasitetaan usealla eri työvaiheella verrattuna esimerkiksi työmaahan, jolla on erillinen siivousurakoitsija. Tämä on aikaa pois muilta työtehtäviltä ja niiden laadunvalvonnalta, mikä kasvattaakin suuresti tämän toimintamallin riskiä. Mikäli kyseisen urakan työnjohtoa rasitetaan liian laajalla työmäärällä, jäävät siivous-, raivaus- ja logistiset työt helposti toissijaiseksi. Tällä taas on suora vaikutus työturvallisuuteen, kustannuksiin ja työmaan viihtyvyyteen sekä yleiseen ilmapiiriin. Suuremmissa kohteissa tämä toimintamalli vaatiikin useimmiten henkilöstömäärään lisäämistä vähintään yhdellä työnjohtajalla.

NCC Rakennus Oy:llä ei itsellään ole kovin suurta reserviä työmaasiivoojia, mikä usein tarkoittaa sitä, että tällaisten työtehtävien työryhmä muodostuu vuokratyöntekijöistä. Vuokratyöntekijöiden käyttö voi aiheuttaa haasteita työnantajan ja työntekijöiden keskuudessa (ks. 2.2.3. NCC SiRaL-urakoitsijana, Viitalan ja Mäkipelkolan tutkimus ”Työntekijä vuokrattuna” (2005)). Omana työnä tehtynä täytyy myös kaiken kaluston tulla NCC:ltä, jolloin usein joudutaan turvautumaan lisävuokrauksiin.

Kustannuksellisesti tämän malli eroaa muista malleista sillä, että nämä kustannukset jyvittyvät suurilta osin työmaan muille litteroille, jolloin varsinaisten SiRaL-kustannusten selvittäminen hankaloituu. Tällaisilla työmailla työnjohdolliset kustannukset menevät työmaan toimihenkilöstön kustannuksista ja vuokratyövoima useammin jaotellaan työvaihekohtaisesti erillisille litteroille, eikä näistä

pystytä enää määrittämään pelkkiä siivous- ja raivaustunteja ulos. Kustannusten kertymää ei ole tämän työn puitteissa kyetty tarkkaan arvioimaan, mutta karkean arvioinnin pohjalta ei voida olettaa, että kyseinen toimintamalli soisi suuria kustannussäästöjä.

6 YHTEENVETO JA EHDOTUKSET

JATKOTUTKIMUKSELLE

Karkeasti yleistäen SiRaL-töiden hoitaminen erillisellä urakoitsijalla vaikuttaisi toimivimmalta kokonaisuudelta. On kuitenkin selvää, ettei kyseistä mallia kyetä jokaisessa kohteessa toteuttamaan, eikä se välttämättä ole kannattavaakaan. Kyseinen toimintamalli on kuitenkin vertailussa tuonut esiin etuja muihin malleihin nähden. Seuraavaksi käydään tarkemmin läpi kyseiselle toimintamallille ominaisia piirteitä toteutettujen vertailujen tarjoamien näkökulmien pohjalta.

Työturvallisuuden osalta tämän mallin työmaat ovat vertailujen työmaista ylitse muiden (taulukko 11). NCC Rakennus Oy:n virallinen kalibroijamittaaja kommentoi urakkamallien eroavaisuuksia seuraavanlaisesti:

Mielestäni toimintamalleilla ei eroja ole turvallisuuteen, mutta kun työmaa on hyvässä kunnossa, on myöskin turvallisempi työskennellä. Ei erillinen siivousurakoitsija välttämättä ole parempi hoitamaan siivousta jos sen työntekijöiden mitoitus kohteessa on liian pieni hoitamaan siivousta.

Aikaisemmin Siivous-, raivaus- ja logistiikkatyöt NCC:llä -ja Tulosten analysointi ja pohdinta -lukuissa todettiin, että hankinnan ajoittaminen ja suunnittelu urakan onnistumisen kannalta on erittäin kriittisessä roolissa. Tämä on keskeinen avain onnistumiseen, jota ei voi toistaa eikä painottaa liikaa. SiRaL-työt ovat koko työmaan ajan kriittisessä roolissa olevia palveluita, ja jotta ne saataisiin kustannuksiltaan ja tehokkuudeltaan optimaalisiksi, tulisi niiden toteutusmalli suunnitella ja huomioida jo ennen ensimmäisenkään aliurakkasopimuksen allekirjoittamista.

Erillistä SiRaL-urakkasopimusta solmittaessa on hyvä huomioida myös muita käytäntöjä. Huonosti toimivaksi ratkaisuksi on todettu esimerkiksi aliurakoitsijoiden velvoittaminen jätteiden ulosvientiin myös erillistä SiRaL-urakoitsijaa käytettäessä. Tämä on työvaihe, jonka erillinen urakoitsija kykenee helposti hoitamaan muiden töidensä ohella. Hoitaessaan myös jätteiden keräämisen SiRaL-

urakoitsija kykenee vastaamaan samalla paremmin myös yhä tärkeämmäksi tulevasta lajittelusta ja tätä kautta kestävästä kehityksestä. (Ks. 2.1.6. Kestävä kehitys) Tällaisissa tapauksissa myös kustannukset tulisi huomioida jo tarjousvaiheessa tiedustelemalla kaikilta urakoitsijoilta siivousvelvoitteen poistumisen vaikutusta urakkahintaan.

Ennen kaikkea sopimusvaiheessa tulisi pitää huolta työmaan yhtenäisistä toimintatavoista. Kokemuksien perusteella vaikuttaisi esimerkiksi epätaloudelliselta jakaa työmaan urakoitsijoille erilaisia urakkarajamalleja. Tämä vaikeuttaa sekä työn suorittamista että valvontaa.

Erillisen SiRaL-urakkasopimuksen mukanaan tuomaa mahdollisuutta urakoitsijan työnjohtajan käyttämiseen vuokratilustalon hallinnassa tai muissa avustavissa tehtävissä olisi hyvä myös tutkia. Samassa yhteydessä tulisi selvittää myös esimerkiksi NCC:n luottamuksellisten aineistojen käsittely ja mahdolliset valtuuskysymykset.

Työturvallisuuden, järjestyksen ja jätehuollon todettiin jo aikaisemmin saavuttavan parhaat tulokset kun käytetään erillistä SiRaL-urakoitsijaa (ks. Taulukot 8 ja 9 sekä 5.2 Ulkoistettu SiRaL-urakka). Pölyisyyden osalta kyseiset työmaat ovat olleet myös esimerkillistä luokkaa (taulukko 10). Pölyisyydestä suoriuduttaessa esimerkillisesti normaaleissa kohteissa, joissa pölyisyysluokka-vaatimukset eivät ole niin vaativat, herää ajatus kyseisen urakkamallin merkityksestä P1-vaatimustason kohteissa. Erillisen SiRaL-urakoitsijan käyttäminen vaikuttaisi helpottavan korkeiden puhtausluokkien saavuttamista. Aihe tarjoaa myös mahdollisuuden arvokkaaseen syventävään jatkotutkimukseen.

Työviihtyvyyden ja laadun kannalta tätä mallia hyödyntäneet työmaat ovat saaneet kiitosta. Vaikutuksista työviihtyvyyteen ja laatuun ovat kappaleessa 4.2. Työviihtyvyyden ja laadun vertailu käsiteltyyn kyselyyn vastaajat kommentoineet muun muassa seuraavasti:

”Toimiessaan siisteys- ja järjestysurakka parantaa työmaan yleistä ilmapiiriä ja henkeä. Suora laatua parantava vaikutus kohonneen työturvallisuustason ja aikataulujen paremman pitävyyden kautta. Myös parantunut yleinen asenne työmaalla vaikuttaa lopputuloksen laatua parantavasti.”

- Laatutyö näkyy heti asennettaessa eikä ylimääräinen romu kolhi työmaalla valmista tuotetta.
- Työmaan tulos paranee
- Työmaalla on mukava ja viihtyisä työskennellä.
- Kaaoksessa ja kaatopaikalla ei voi oikein hyvin työskennellä
- Siistillä työmaalla ei kehtaa tehdä sutta ja sekundaa. Huonosti tehty työ näkyy heti, eikä jää roskan ja jätevuorien taakse piiloon.

Kuten jo aiemmin mainitsin, löytyy joka työmaalta ajattelemattomia ihmisiä, joita ei kiinnosta muiden työvaiheet. Joten pidän viihtyvyyteen/työskentelyn toimivuuteen erittäin suuresti vaikuttavana seikkana yleisen järjestyksen/siisteyden valvomista. Se on olennaista myös työturvallisuuden kannalta. Monella urakoitsijalla on työvaihteita, joissa edetään katse jossain ihan muualla kuin lattiassa.. Se ettei joka askeleella joudu kompuroimaan, on hyvin toivottavaa.

Suurin osa kyselyyn vastanneista piti siivouksen ja järjestyksen roolia tärkeänä laadun ja työviihtyvyyden kannalta. Henkilöt – erityisesti NCC:n oma toimihenkilöstö - jotka olivat toimineet työmailla, joissa on palvellut erillinen SiRaL-urakoitsija, kokivat kyseisen toimintamallin hyväksi ratkaisuksi lähes poikkeuksetta. Näin on erityisesti silloin, kun hankkeen sopimuspuoli on hoidettu riittäväällä tasolla, eikä näin ollen aiheuta ylimääräisiä hankaluuksia pääurakoitsijan toimihenkilöstölle ja työmaan pyörittämiselle.

Kustannuksellisesti kyseinen toimintamalli ei ole suorilta kustannuksiltaan edullisin. Tämän työn aikana luotujen vertailujen otanta on ollut pieni ja tulokset ainoastaan suuntaa antavia, eikä niissä ole kyetty kaivamaan kaikkien työmaiden todellisia kokonaiskustannuksia esiin. Karkean kustannusvertailun sekä työmaavierailujen pohjalta kyetään kuitenkin asettamaan kyseenalaiseksi käsitys siitä, että työmaa erillisellä SiRaL-urakoitsijalla olisi välttämättä kustannuksellisesti myöskään muita vaihtoehtoja kalliimpi ratkaisu. Mikäli kyseistä toimintamallia tullaan hyödyntämään jatkossa ja saadaan kattavampi vertailussa hyödynnettävä aineisto, olisi myös tämän aihepiirin syvemmästä tutkimuksesta taloudellisia hyötyjä.

Erillinen järjestyksen ja siisteyden puutekierros on myös osoittanut hyödyllisyytensä. Suoriin kustannuksin tällä kierroksella ei ole suurta vaikutusta, mutta työmaat, joilla erillinen kierros oli TR-mittausten tukena, voidaan todeta olleen

myös paremmat TR-tulokset järjestyksen ja jätehuollon osalta. Haastatteluiden perusteella kyseisellä kierroksella on ollut työmaihin ja niiden tuloksiin positiivinen vaikutus.

Cramo Oyj:n markkinoille hiljalleen tuoma uusi palvelu on mielenkiintoinen rakentaessaan palvelutarjoomaa juuri edellä kuvatun kaltaiseen, erillisen SiRaL-urakoitsijan käyttöön perustuvaan toimintamalliin. Pääurakoitsijan näkökulmasta heidän tarjoamansa toimintamalli voisi oikeanlaisella sopimusrakenteella pienentää pääurakoitsijan riskejä ja parantaa kustannusten ennustettavuutta. Tämän mallin pohjatietojen perusteella voidaan todeta sen olevan mahdollisesti soveltuva erityisesti isojen ja keskisuurten kohteiden toimintamalliksi. Tutkimuksen perusteella vaikuttaisi siltä, että mallia voisi olla suotavaa kehittää edelleen, mahdollisesti yhteistyössä Cramo Oyj:n kanssa ja mahdollisesti muutaman referenssikohteen käynnistämällä ja niiden vertailulla.

Työmaakohtaista SiRaL-töiden toimintamallia päätettäessä olisi hyvä arvioida ainakin muutamien, kohdetta selkeimmin luonnehtivien muuttujien mekaniikka eri toimintamalleja käytettäessä. Oheisessa taulukossa on listattu muuttujia, joilla vaikuttaisi olevan erityistä merkitystä optimaalisen toimintamallin valintaan, sekä arvio muuttujan arvosta valintaa ohjaavana tekijänä.

Taulukko 14. Muuttujat toimintamallin valinnassa

Muuttuja	Ohjausarvo
Pääurakan muoto	suuri
Aliurakoitsijoiden määrä	suuri
Logistisen työn määrä ja haastavuusaste	suuri
Kohteen sijainti ja saavutettavuus	normaali
Kohteen haastavuusaste	normaali
Omien työntekijöiden määrä	pieni
Kohteen koko	normaali

Yksi mahdollinen jatkotutkimuksen alue voisi olla taulukon tarkentaminen esimerkiksi pisteyttäväksi työkaluksi, joka toimisi tukena valittaessa kulloisellekin kohteelle sopivaa toimintamallia.

Tämän tutkimuksen puitteissa kerätty ja analysoitu tutkimusaineisto tukee erillisen siivous-, raivaus- ja logistiikkatöihin keskittyvän urakoitsijan käyttöä NCC Rakennus Oy:n toimitilarakentamisen kohteissa. Tutkimuksessa käytetty aineisto on kuitenkin rajallinen. Laajempaan aineistoon perustuva jatkotutkimus, joka mahdollistaisi tilastollisesti todennetun pisteytysmallin rakentamisen, olisi erittäin suositeltavaa. Tällainen malli voisi ohjata työmaakohtaista SiRaL-töiden toimintamallin valintaa ja tarjota merkittäviä säästöjä toimitilarakentamisen ja myöhemmin ehkä myös koko konsernin tasolla.

LÄHTEET

Jätelaki 646/2011, <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>
(23.11.2015)

Lundström, Robert & Johanson, Martin: A comparison of a traditional and an unconventional construction project procurement method”,
http://www.impgroup.org/paper_view.php?viewPaper=8566,
(2.12.2015)

NCC Group, Berengren, Malin: Your place of work,
<http://starnet.ncc.fi/templates/ContentPage.aspx?id=123118&epslanguage=fi> (15.11.2015)

NCC Group, Cejie, Josefin: NCC Toimi turvallisesti,
<http://starnet.ncc.fi/templates/ContentPage.aspx?id=88484&epslanguage=fi> (15.11.2015)

NCC Group, NCC ja kestävä kehitys,
<http://starnet.ncc.fi/templates/ContentPage.aspx?id=71982&epslanguage=fi> (15.11.2015)

NCC Group, NCC:n ympäristötyö,
<http://starnet.ncc.fi/templates/ContentPage.aspx?id=75242&epslanguage=fi>

NCC Group, Vickholm, Taina: NCC Info,
<http://starnet.ncc.fi/templates/SubStartPage.aspx?id=61385&epslanguage=fi> (15.11.2015)

Rakennustieto.fi, <https://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto.html>
(18.11.2015)

Rakennustieto.fi, Ratu-kortisto, S-1214 Työmaan aputyöt ja huolto.
<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU9093.html.stx>
(20.11.2015)

Rakennustieto.fi, Ratu-kortisto, T-437 Sisäilmastoluokitus 2008

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/103691.html.stx>
(20.11.2015)

Rakennustyömaan hankinnat ja logistiikka-kurssi, Turun AMK,
Haapasaari Jyrki, 21.9.2015

Rintakoski, Hermann: 2012, P1-puhtausluokka uudisrakentamisessa,
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/43997/P1-puhtausluokka%20uudisrakentamisessa.pdf?sequence=1>
(2.2.2016)

Työturvallisuuslaki 738/2002,
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2> (23.11.2015)

Vakkuri, Jenni: Työntekijöiden motivaation vaikutus palvelun laatuun, 2009
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/5252/Vakkuri_Jenni.pdf?sequence=1 (10.12.2015)

Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012, 3. luku 16§ Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys ja hyödyntäminen
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179>

Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojeluasetuksen muuttamisesta 180/2012,
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120180>

Valtioneuvoston asetus 205/2009, 16§ Viikottaiset kunnossapitotarkastukset ja turvallisuusseuranta (20.11.2015)

Viitala, Riitta: 2004, Henkilöstöjohtaminen,

Viitala, Riitta & Mäkipelkola, Jutta: 2005, Työntekijä vuokrattuna.
Vuokratyövoiman käytön vaikutuksia työyhteisössä.

Vuorela Kari, Urpola Jussi & Kankainen Jouko: 2001, Johdatus rakentamistalouteen,

Liitteet

Liite 1. Täsmennys työmaan siisteys- ja järjestyspuutekierroksesta

Täsmennys työmaan siisteys- ja järjestyspuutekierroksesta:

- Siisteys- ja järjestyskierrosten määrä sovitaan urakkaneuvottelussa.
- Puutteet osoitetaan urakoitsijakohtaisesti ja hyvä käytäntö on ottaa valokuvia puutteesta
- Siisteystyönjohtaja jakaa puutteet tiedoksi urakoitsijoiden nokkamiehille (laput käteen) ja s-postilla urakoitsijoiden vastuuhenkilöille (urakoitsijalista yhteystietoineen tilaajalta)
- Urakoitsijoilla on loppupäivä aikaa hoitaa puutteet kuntoon
- Seuraavana aamuna siisteysurakoitsija huolehtii puutteiden korjauksesta mikäli niitä ei ole hoidettu urakoitsijan toimesta
- Siisteysurakoitsijan työnjohtaja kirjoittaa korjattujen puutteiden osalta tuntiaput tehdystä työstä
- Siisteystyönjohtaja osallistuu viikoittain urakoitsijalaveriin, jossa tuntiappuihin otetaan urakoitsijoiden vastuuhenkilöiden allekirjoitukset
- Kuitatut tuntiaput arkistoidaan työmaatoimistossa olevaan kansioon urakoitsijoittain eriteltyinä
- Siisteys- ja järjestyspuutekierrokset sisältävät myös piha-alueen

Liite 2.1. Kysely NCC:n Toimihenkilöstölle

Kysymykset koskevat NCC Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen kohteita.

Kysymykset liittyvät työnjohtoharjoittelija Atte Haaviston tekemään opinnäytetyöhön. (AMK)

Työn työaikainen otsikko on: Toimiva logistiikan hankinta-aloite toimitilarakentamiseen – Suosituksia ja mallitoteutus NCC Rakennus Oy:n siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden hankintamalliksi.

1. Nimi

2. Kauanko olet toiminut NCC:n palveluksessa?

3. Heijasta omaan työuraasi NCC:llä. Millainen on toimiva siivous ja raivaus urakka?

4. Millainen ei?

5. Työmaalla on käytössään aliurakoitsijana toimiva siivous/raivaus-urakan työnjohtaja. Millaisiin työtehtäviin hänet olisi hyvä resursoida omien työtehtäviensä lisäksi?

→ Oletusarvo: Työnjohtajalla menee omiin työtehtäviinsä viikosta 2työvuorootta, sisältäen siivoojien työnjohton, puutelistakierrokset kahdesti viikossa, sekä muiden aliurakoitsijoiden kaitseminen puutelistan pohjalta.

6. Miten hyvin toimiva logistiikka-urakka (sis. siivous-raivaus) näkyy työmaalla?

7. Kuinka työmaalle valittu urakkamalli vaikuttaa työmaan viihtyvyyteen ja laatuun?

8. Muita kommenttejaanne?

Liite 2.2. Kysely Siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoitsijoille (Osa 1/2)

Kysymykset koskevat NCC Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen kohteita.

Kysymykset liittyvät työnjohtoharjoittelija Atte Haaviston tekemään opinnäytetyöhön. (AMK)

Työn työaikainen otsikko on: Toimiva logistiikan hankinta-aloite toimitilarakentamiseen – Suosituksia ja mallitoteutus NCC Rakennus Oy:n siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden hankintamalliksi.

1. Yritys

2. Nimi

3. Kauanko olette toimineet NCC Rakennus Oy:n kanssa?

4. Millaisissa työtehtävissä yrityksenne on toiminut?

5. Millaisia valmiuksia ja haluja teillä on lähteä kehittämään toimintaanne?

→ Työn yksi mahdollinen ajatus on lisätä logistiikkaurakoitsijan työnjohdon merkitystä ja työsuorituksen määrää NCC:n työmailla.

6. Miten uusi jätelainsäädännön vaikuttaa yrityksenne toimintaan?

→ Rakennus- ja purkujätteestä 70 prosenttia tulee kierrättää tai hyödyntää materiaalina vuonna 2020.

Minkälainen sopimusrakenne olisi teidän mielestänne toimiva?

7. Mitkä ehdot ovat liian tiukkoja?

Liite 2.2. Kysely Siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoitsijoille (Osa 2/2)

8. Mitkä ovat suurimmat sopimusriskit?

9. Kuinka nämä vaikuttavat tarjoukseenne?

10. Millaisia muuttujia, mittareita ja kannustimia sopimukseen pitäisi/voisi sisällyttää?

→ Esim. Pölyttömyysiivouksen palkkio sidonnainen TR-mittauksiin.

11. Miten sopimuksen hintajärjestely/laskutusrakenne tulisi toteuttaa?

→ Mitkä haluaisitte pitää joustavina hintoina, entä mitkä kiinteinä?

→ Tunti- ja kuukausihinnottelut?

12. Muita kommenttejaanne?

Liite 2.3. Kysely muille aliurakoitsijoille (Osa 1/2)

Kysymykset koskevat NCC Rakennus Oy:n Toimitilarakentamisen kohteita.
 Kysymykset liittyvät työnjohtoharjoittelija Atte Haaviston opinnäytetyöhön.
 Työn työaikainen otsikko on: Toimiva logistiikan hankinta-aloite toimitilarakentamiseen – Suosituksia ja mallitoteutus NCC Rakennus Oy:n siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakoiden hankintamalliksi.

Yritys

Nimi

Kauanko yrityksenne on toiminut yhteistyössä NCC Rakennus Oy:n kanssa?

1. Millainen on mielestänne toimiva siivous- ja raivausurakan toimintamalli?

Esimerkkejä toimintamalleista:

→ Aliurakoitsija toimittaa itse jätteensä kerroksessa jätteastiaan, jonka täytyttyä vie itse astian ulos lavalle. Aliurakoitsija huolehtii itse työalueidensa siisteydestä.

→ Aliurakoitsija toimittaa itse jätteensä kerroksessa jätteastiaan, josta erillinen siivousurakoitsija tyhjentää astian ulos lavalle. Siivousurakoitsija seuraa työalueiden siisteyttä ja kahdesti viikossa ilmoittaa havaitsemansa puutteet urakoitsijoille. Urakoitsijalle annetaan päivän siivousaika, jonka jälkeen siivousurakoitsija siivoaa alueen ja laskee siitä aliurakoitsijaa.

→ Millaisia puutteita tai ongelmia olette havainneet työmaillamme käytetyissä toimintamalleissa?

2. Kuinka erilaiset toimintamallit vaikuttavat ajankäyttöönne työmaalla?

3. Entä hinnoitteluunne/tarjoukseenne?

Liite 2.3. Kysely muille aliurakoitsijoille (Osa 2/2)

4. Kuinka työmaan toimintamalli vaikuttaa työmaan viihtyvyyteen ja laatuun?

5. Miten hyvin toimiva logistiikka-urakka (sis. siivous-raivaus) näkyy työmaalla?

6. Muita kommenttejaanne?

Liite 3. Excel – 924 & 925-Vertailu

[illegible]

Liite 4. Excel - 924-kuvaajat

[illegible]

Liite 5. Excel - Ennuste – Karkeasti omat miehet

Kuvitteellinen omana työnä tehty siivous-, raivaus- ja logistiikkaurakka. Sisältää 1 työnjohtajan (2,5 pvää viikossa keskimäärin) ja keskimäärin 2 siivoojaa 50 viikon ajan.					
Hinnat:		Ennuste/viikko:		Ennuste/kokonais	
Työnjohtaja		2854,6		142730	
40 €/h		Viikkohinta siivoukselle, sis. TJ 40h/vk (Puutelistat, vuokratkalusto ym.)			
Siivooja		3600			
25 €/h		2kpl Teollisuusimuri (Hepa)/vk			
Työsuorituksen pituus:		54,6			
50 vk					
Resurssit keskiarvo:					
1	TJ				
2	Siivoojaa				

Liite 6. Excel - Puutelistan tunnit

Projekti 3:n Puutelistalta saadut tunnit			
Voller	4		
Consti IV	6		
Kenset	1		
Consti LV	7		
Aro	5		
Fenestra	3,5		
Schindler	4		
	30,5		

Liite 7.1 Excel - TR-mittaukset koonti-taulukko

TR-Mittaukset

Vertailussa käytetty ainoastaan virallisen Kalibroijamittaajan mittaukset

Runkovaihe		Sisävaihe		Kokonais	
Projekti 3 / Merkintöjä yhteensä: 6458					
Pölyisyys:	95,6	Pölyisyys:	98,6	Pölyisyys:	97,0
Järjestys:	94,0	Järjestys:	99,0	Järjestys:	96,7
Yleis:	95,4	Yleis:	98,5	Yleis:	97,0
Projekti 1 / Merkintöjä yhteensä: 4221					
Pölyisyys:	79,4	Pölyisyys:	94,9	Pölyisyys:	86,5
Järjestys:	91,3	Järjestys:	95,0	Järjestys:	93,0
Yleis:	94,4	Yleis:	94,3	Yleis:	94,4
Projekti 2 / Merkintöjä yhteensä: X					
Pölyisyys:	95,2	Pölyisyys:	84,6	Pölyisyys:	90,5
Järjestys:	86,7	Järjestys:	94,2	Järjestys:	90,0
Yleis:	90,5	Yleis:	94,7	Yleis:	92,4
Projekti 6 / Merkintöjä yhteensä: 3458					
Pölyisyys:	-	Pölyisyys:	92,7	Pölyisyys:	96,4
Järjestys:	92,3	Järjestys:	94,9	Järjestys:	93,4
Yleis:	97,6	Yleis:	97,7	Yleis:	97,7
Projekti 12 / Merkintöjä yhteensä: 2716					
Pölyisyys:		Pölyisyys:		Pölyisyys:	94,9
Järjestys:		Järjestys:		Järjestys:	93,5
Yleis:		Yleis:		Yleis:	95,0
Projekti 13 / Merkintöjä yhteensä 2803					
Pölyisyys:		Pölyisyys:		Pölyisyys:	96,7
Järjestys:		Järjestys:		Järjestys:	89,9
Yleis:		Yleis:		Yleis:	94,3

Liite 7.2. Excel - TR-mittaukset laskentasivu

[illegible]