

Miska Sipiläinen

# Järjestyksen puutelistä

---

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

28.4.2014

Tekijä Otsikko	Miska Sipiläinen Järjestyksen puutelistasta
Sivumäärä Aika	33 sivua + 4 liitettä 28.4.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaaja(t)	Logistiikkainsinööri, Alexander Stefanov Laboratorioinsinööri, Matti Leppä
<p>Tämä insinöörityö tehtiin NCC Rakennus Oy:n Asuntorakentamisen osastolle. NCC Rakennus Oy:n asuntorakentamisen työmailla on otettu käyttöön viime vuoden puolella järjestyksen puutelistasta. JPL:n sisältö perustuu työmaan järjestyksen ja työturvallisuustason ylläpitämiseen ja tarkkailuun. Mittauskriteerit pohjautuvat työmaalla tehtävään viikoittaiseen TR-mittaukseen. Osa JPL:a on aliurakkasopimuksissa olevien siivous- ja järjestysvastuiden tarkkailu ja hallinnointi. JPL:ssa tarkoituksena on ottaa ainoastaan puutteet ja virheet huomioon. Näin saadaan selkeä kuva työmaalla olevista puutteista työturvallisuudessa ja järjestyksessä.</p> <p>Insinöörityön tavoitteena oli saada yhtenäinen prosessi ja ohje, miten järjestyksen puutelistaa tulisi työmaalla käyttää. Tutkimalla, haastatteluiden, listan eri vaiheiden ja listan eri työmailla testauksen kautta tavoitteena oli saada järkevä, yksinkertainen ja toimiva kokonaisuus, joka olisi apuna työmaiden järjestyksen ja työturvallisuuden tason ylläpitämisessä sekä parantamisessa.</p> <p>Testauksista saatujen tietojen kautta analysoitiin, miten järjestyksen puutelistasta vaikuttaa työturvallisuuteen. Analysoinnin tavoitteena oli saada selkeä kuva puutelistan hyötysuhteista sekä siitä, missä vaiheessa, kuinka usein ja milloin järjestyksen puutelistaa tulisi käyttää. Tavoite oli saada valmis toimintamalli, joka otetaan käyttöön NCC:n eri työmailla.</p> <p>Kokonaisuudessa insinöörityön alussa asetettuihin tavoitteisiin päästiin. Tutkimuksen, haastatteluiden ja työmaakerroksien perusteella voidaan todeta, että järjestyksen puutelistasta on erinomainen apuväline työturvallisuuden sekä työmaan yleisen järjestyksen hallinnassa ja ylläpitämisessä. Jatkokehitystä tarvitaan, jotta järjestyksen puutelistasta saataisiin hyödyt maksimoitua ja aliurakoitsijoiden siivous- ja järjestysvastuut toimimaan sopimusten mukaisesti.</p>	
Avainsanat	Järjestyksen puutelistasta, JPL, TR-mittaus

Author(s) Title	Miska Sipiläinen Site organization lack list
Number of Pages Date	33 pages + 4 appendices 28 April 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction and Site Management
Instructor(s)	Logistics Engineer, Alexander Stefanov Laboratory Engineer, Matti Leppä
<p>This thesis was carried out by NCC Construction Ltd.'s housing construction department. Last year in NCC Construction Ltd.'s construction sites have been introduced a site organization lack list. The content of SOLL is based on maintain and surveillance the level of safety and order on construction sites. The criteria are based on weekly TR measurement. Part of the SOLL is monitoring and management of subcontractors cleaning and organization responsibilities. The main idea of SOLL is to take into account only the shortcomings and mistakes in the order of construction site. This will provide a clear picture of any deficiencies in safety and order of the construction site.</p> <p>The goal of this thesis was to obtain a uniform process and guideline on how to use the site organization lack list at construction site. By research, interviews, different phases of the list and testing the list on different construction sites the goal was to get a sensible, simple and functional aggregate that would help construction sites at maintaining and improving order and safety.</p> <p>How the site organization lack list impacts on safety at construction sites was obtained through the analysis of testing information. The goal of the analysis was to get a clear picture of the lack lists efficiency measures as well as on what stage, how often and when SOLL should be used. The goal was to get a completed operating model that will be put to use at different NCC's construction sites.</p> <p>The goals set at the beginning of this thesis were entirely achieved. By research, interviews and site testing it can be concluded that SOLL is an excellent tool for safety as well as managing and maintaining site organization. Further development is needed so that the benefits of SOLL can be maximized and that subcontractors cleaning and organization responsibilities will be done according to the agreement.</p>	
Keywords	Site organization lack list, SOLL, TR measurement

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tausta	1
1.2	Tavoitteet ja rajaus	2
1.3	Toteutus	2
2	TR-mittaus	3
2.1	TR-mittauksen arviointiperusteet	3
2.1.1	Työskentely	4
2.1.2	Telineet, kulkusillat ja tikkaat	5
2.1.3	Koneet ja välineet	7
2.1.4	Putoamissuojaus	8
2.1.5	Sähkö ja valaistus	9
2.1.6	Järjestys, jätehuolto ja pölyisyys	10
3	Järjestyksen puutelistat	11
3.1	Järjestyksen puutelistan prosessi	12
3.2	Järjestyksen puutelistan tulevaisuuden tavoitteet	15
4	Logistiikka	17
4.1	Jätehuolto kerrostalotyömaalla	19
4.2	Jätehuolto rivitalotyömaalla	21
4.3	Jätehuoltologistiikan suunnittelu	23
4.4	Logistiikan vaikutus järjestyksen puutelistaan	25
5	Tulokset	26
6	Yhteenveto	28
7	Pohdinta	30
7.1	Ongelmat	31
	Lähteet	32
	Kuvalähteet	33

## Liitteet

Liite 1. JPL-mittauslomake paperiversio

Liite 2. JPL-mittauslomake sähköinen versio

Liite 3. Järjestyksen puutalista, ohje

Liite 4. Haastattelukysymykset

## Lyhenteet

JPL Järjestyksen puutalista

TR Talonrakennuksen työturvallisuusmittaus

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

NCC Rakennus Oy on yksi Pohjoismaiden johtavista rakennus- ja kiinteistökehitysalan yrityksistä. Liikevaihto 2012 oli 6,6 miljardia euroa ja NCC Rakennus Oy työllistää 18 000 henkilöä [1].

Turvallisuusvaatimuksien nousu on saanut NCC Rakennus Oy:n miettimään uusia menetelmiä, millä työturvallisuuden ylläpitäminen sekä tarkastaminen saataisiin mahdollisimman tehokkaaksi ja yhtenäiseksi. Tämän takia NCC Rakennus Oy haluaa kehittää työturvallisuuden ylläpitämiseen ja tarkkailuun apuvälineitä ja täten saada yhtenäisen toimintamallin yrityksen käyttöön.

Työturvallisuuden ja työmaan järjestyksen tarkkailun sekä tarkastelun vakiointi näyttää suurta roolia tämän tavoitteen toteuttamisessa. Yhtenäinen toimintamalli parantaa työturvallisuustason seurantaan sekä vertailua. Etenkin aliorakoitsijoiden sopimuksissa olevien siivous- ja järjestysvastuiden tarkkailu on ollut ongelmallista. Ylimääräisiä kustannuksia on kertynyt aliorakoitsijoiden järjestys- ja jätehuolto puuteiden korjaamisista.

NCC Rakennus Oy:n asuntorakentamisen puolella on otettu viime vuoden puolella käyttöön järjestyksen puutalista, jonka tarkoituksena on tarkkailla työmaan järjestystä ja työturvallisuutta viikoittaisien mittauskierrosten muodossa. Järjestyksen puutelistan periaate on ottaa huomioon ainoastaan työmaalla havaittavat työturvallisuus- sekä järjestyspuutteet ja täten saada selkeä kuva, mitä työmaalla on parannettavaa tai korjattavaa järjestyksessä sekä työturvallisuudessa.

## 1.2 Tavoitteet ja rajaus

Tavoitteena on saada yhtenäinen prosessi ja ohje, miten järjestyksen puutelistaa tulisi työmaalla käyttää. Tutkimalla, haastatteluiden, listan eri vaiheiden ja listan eri työmailla testauksen kautta tavoitteena on saada järkevä, yksinkertainen ja toimiva kokonaisuus, joka olisi apuna työmaiden järjestyksen ja työturvallisuuden tason ylläpitämisessä sekä parantamisessa. Testauksista saatujen tietojen kautta analysoidaan, miten järjestyksen puutelistaa vaikuttaa työturvallisuuteen. Analysoinnin tavoitteena on saada selkeä kuva puutelistan hyötysuhteista sekä siitä, missä vaiheessa, kuinka usein ja milloin järjestyksen puutelistaa tulisi käyttää. Tavoite on saada valmis toimintamalli, joka otetaan käyttöön NCC:n eri työmailla.

Työn näkökulma on NCC Rakennus Oy:n työmaatoteutuksessa järjestykseen ja työturvallisuuteen nähden. Työmailla työskentelevät toimihenkilöt tulevat järjestyksen puutelistaa käyttämään. Työmaan logistiikan vaikutus järjestykseen on osa työtä, mutta logistiikkajärjestelyihin tai kustannuksiin ei tässä työssä oteta kantaa. Logistiikan pääosana ovat työmaiden jätehuoltojärjestelmän toimiminen kerrostalo- ja rivitalotyömailla.

## 1.3 Toteutus

Insinööri työ toteutetaan keräämällä perustietoja rakennustyömaan työturvallisuudesta sekä sen ylläpitämisestä rakennusalan eri tietolähteistä ja tehdyistä tutkimuksista. Järjestyksen puutelistaa käydään tekemässä 3-5:llä eri NCC:n työmaalla ja näiden tuloksien avulla verrataan sekä tutkitaan sen vaikutusta työturvallisuusmittauksen (TR-mittaus) tulokseen ja analysoidaan tulokset. Näiden tietojen ja tuloksien perusteella tehdään mahdolliset muutokset järjestyspuutelistan sisältöön sekä saadaan selkeä menettely- ja sovellustapa. Analysoinnin yhteydessä tutkitaan järjestyksen puutelistan sekä työturvallisuusmittauksen vuorovaikutussuhde.

## 2 TR-mittaus

TR-mittaus on työmaalla tehtävä viikoittainen tarkastuskierros, joka pohjautuu lakisääteisiin vaatimuksiin. TR-mittarilla voidaan korvata työsuojelupiirin luvalla lakisääteiset kunnossapitotarkastukset. Tarkastuskierroksen tarkoituksena on mitata rakennustyömaan työturvallisuuden taso sekä laatu. Rakennustyömaalla tarkastuskierroksen aikana on tarkastettava muun muassa seuraavat asiat: yleinen järjestys, työskentely, valaistus, putoamissuojat, sähköistys, nosturit sekä muut nostolaitteet että henkilönostimet, telineet, kulkusillat sekä kulkureitit ja kaivannot sekä niiden sortumisvaarat. [2.]

### 2.1 TR-mittauksen arviointiperusteet

Arviointi perustuu työmaalla havaittavien oikein/väärin-havaintojen merkitsemiseen lomakkeeseen. Jokaisesta havainnosta tulee yksi merkintä. Kohde merkitään oikeaksi, kun se täyttää hyväksytyyn turvallisuustason, mutta jos kohteessa on yksikin puute, kohde merkitään vääräksi. Lomake on jaoteltu seitsemään keskeiseen työturvallisuuden vaikuttavaan kokonaisuuteen, joihin merkintöjä tarkastuskierroksen aikana merkitään:

- työskentely
- telineet, kulkusillat ja tikkaat
- koneet ja välineet
- putoamissuojaus
- sähkö ja valaistus
- järjestys ja jätehuolto
- pölyisyys [2].

Kun koko työmaa on kierretty läpi, lasketaan havaintojen perusteella kuvan 1 mukaan työmaan työturvallisuustaso. Tuloksena saadaan työmaan sen hetken työturvallisuusprosentti, jota voidaan verrata aikaisempiin sekä muiden työmaiden työturvallisuustasoon.

$$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{—————} \times 100 = \text{——} \%$$

Kuva 1. TR-tuloksen laskentaperiaate. [1].

### 2.1.1 Työskentely

Jokaisesta työntekijästä työmaalla merkitään oikein tai väärin -merkki työskentelykohtaan. Ensisijaisesti tarkastetaan, onko työntekijällä kaikki turvallisuusmääräyksien mukaiset henkikohtaiset suojaimet. Henkilökohtaiset suojaimet ovat:

- heijastava suojavaatetus
- turvajalkineet
- suojakypärä
- silmäsuojaimet ja
- kuulosuojaimet (jos työvaiheesta aiheutuu kovaäänistä melua).

Tarkastukseen kuuluu myös tarkistaa, että työntekijällä on näkyvillä kuvallinen henkilökortti, jossa on työntekijän nimi, kuva sekä veronumero. Veronumero tuli pakolliseksi kaikilla rakennustyömailla 1.3.2013.

Toisena osana työskentelyn tarkastamista on katsoa, että itse työvaiheen suorittaminen tehdään turvallisuusmääräyksien mukaisesti. Työskennellessä korkeissa olosuhteissa esimerkiksi runko-vaiheessa, jolloin putoamissuojauksia ei ole vielä asennettu, tulee työntekijän käyttää turvalajaita. Turvalajaiden kiinnitys tulee ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa, jotta työ voidaan tehdä turvallisesti.

Tulitöitä tehdessä tarkastetaan käytettävien laitteiden turvallisuus sekä sammutusvälineiden välitön läheisyys. Jos työvaiheen suorittamisesta aiheutuu pölyä, täytyy työntekijällä olla asianmukainen hengityssuojaus. Tämä on myös yksi työskentelyn arviointiperusteista. Yksikin puute edellä mainituista asioista tuottaa väärin-merkinnän. [3.]



Kuva 2. Henkilökohtaiset suojaimet. [2].

### 2.1.2 Telineet, kulkusillat ja tikkaat

Telineet, kulkusillat ja tikkaat -kohdassa tarkastetaan koko työmaan nojatikkaat, A-tikkaat, työpukit, siirrettävät telineet, kiinteät telineet ja rakennusaikaiset kulkutiet, kulkusillat sekä portaat. Tarkastaessa katsotaan, että kulkutiet ovat asianmukaiset sekä kaiteet on asennettu tarvittaessa, jos kulkutien korkeus on kaksi metriä tai sen yli. Telineissä tarkastetaan, että perustus sekä tuenta ovat riittäviä ja telineen rakenne on asennusohjeen mukainen. Jokaisesta telineestä tulee löytyä asennusohje. Telineelle tulee olla askelmallinen nousutie. Yli kahden metrin korkeudessa olevissa telineissä täytyy olla kaiteet sekä jalkalista putoamissuojausohjeiden mukaisesti.

Kaikissa telineissä, kiinteissä sekä siirrettävissä telineissä, tulee aina olla hyväksytty telinekortti. Telinekortti laitetaan telineeseen silloin kuin pystytys on ohjeiden mukaisesti suoritettu ja teline on tarkastettu. Jos telinekorttia ei telineestä löydy, silloin telineä ei saa käyttää.

Työpukeissa sekä tikkaissa molemmilla puolilla askelmallinen nousutie tai putoamisvaarallisella puolella ohi astumisen estävä rakenne, jos tikkaissa on vain toisella puolella nousutie. Työpukeissa tulee olla tuki, joka estää työpukin kasaan liikkumisen. Attikkaat tulevat olla rakennustöihin soveltuvat sekä maksimi työskentelykorkeus on yksi metri. Työskentelykorkeus saa olla myös kaksi metriä, mutta tällöin täytyvät A-tikkaiden vakavuusvaatimukset toteuttaa esimerkiksi alatukipalkilla.

Merkintöjä tehdään yksi jokaisesta erillisestä rakenteesta tai välineestä. Kiinteissä telineissä havainnot merkitään yksi kustakin työtasosta ja putoamissuojauksesta yhteensä, yksi telineen perustamisesta, yksi rungon lujuudesta sekä yksi nousuteistä. [3.]



Kuva 3. Porrastorni ja työpukki. [6].

### 2.1.3 Koneet ja välineet

Koneisiin ja välineisiin kuuluvat rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, elementtifakit, betonisiilot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostoapuvälineet, betoni-pumppuautot sekä torninosturit. Jokaisesta laitteesta tarkastetaan niiden perustus, tuenta ja sijoituspaikka.

Varsinkin elementtifakkien sijoituksessa tulee olla erittäin tarkka niihin kohdistuvan suuren kuorman ansiosta. Elementtifakkien puukot/veitset, jotka pitävät elementit paikallaan, tulee olla oikein asennettu. Kaikissa ulkoreunan elementeissä täytyy olla puukot/veitset sekä ylhäällä että alhaalla. Tarkastaessa koneita ja välineitä täytyy myös tarkastaa, että kaikissa laitteissa on tehty turvallisuusmääräyksiä mukaiset kunnossapitotarkastukset sekä itse laitteen toimivuus. Kunnossapitotarkastuksien asiakirjat tulee olla aina laitteen mukana. Rakennussahoissa tulee aina tarkastaa laitteen hätäpysähdysten toiminta sekä apuvälineenä käytettävä työntökapula.

Hitauskärriä tarkastaessa tulee erityisen tarkka siitä, että kärriyssä olevista kaasupulloista löytyvät takaiskuventtiili sekä tulenkestävä käsine että vaahtosammutin mahdollisia vaaratilanteita varten. Merkintöjä tulee yksi jokaisesta laitteesta. [4.]



Kuva 4. Kaasuhitaukärri ja rakennussaha. [6].

#### 2.1.4 Putoamissuojaus

Putoamissuojauksiin kuuluvat tasojen vapaat reunat, joiden putoamiskorkeus on kaksi metriä tai sen yli. Lisäksi putoamissuojauksiin kuuluvat portaiden vapaat reunat, aukot sekä kaivannot. Kriittinen putoamiskorkeus on kaksi metriä. Sekä aukot että kaiteiden väliin jäävät mahdolliset välit saavat maksimissaan olla 25 cm. Kaikissa putoamissuojauskaiteissa tulee olla kolme johdetta: yläjohde, keskijohde sekä potkulauta. Johdetit saavat olla enintään 50 cm:n päässä toisistaan pystysuunnassa. Kaiteiden pystytolpat tulee olla tukevasti kiinnitettynä. Aukkosuojat täytyy olla merkitty esimerkiksi punaisella rastilla sekä niiden siirtyminen tulee olla estettyä. Jos on alueita missä putoamissuojien asentaminen on mahdotonta, tulee alueelle pääsy estää sekä mahdollistaa alueella tehtävien työvaiheiden teko turvallisesti turvavaljaita käyttämällä.

Merkintöjä tehdään yksi jokaisesta erillisestä reunasta, yksi jokaisesta aukosta, yksi portaiden reunoista jokaista kerrosta kohden sekä yksi jokaisesta kaivannosta. Yksikin puute koko reunalla, esimerkiksi potkulaudan puuttuminen, tuottaa virhemerkinnän. [3.]



Kuva 5. Putoamissuojaus parvekkeella. [6].

### 2.1.5 Sähkö ja valaistus

Sähkö ja valaistus -mittauskohteisiin kuuluvat työpisteiden keinovalaistus, yleinen keinovalaistus eteenkin kulkureiteillä sekä rakennusaikaiset sähkökaapelit ja väliaikaiset sähkökeskukset. Väliaikaisia työtehtävän kohdevalaisimista ei merkintää oteta. Jokaisesta edellä mainitusta kohteesta tulee yksi merkintä mittauslomakkeeseen.

Valaistuksen tulee olla riittävä turvalliseen liikkumiseen ja laadukkaan työn tekemiseen. Sähkökeskukset ja -kaapelit tulevat olla sijoitettuna turvalliseen paikkaan, ei kulkureiteille. Ulkoalueilla sijaitsevat sähkökeskukset täytyy olla tarkoituksenmukaisesti suojattuna sekä maanpinnan yläpuolella esimerkiksi ripustettuna.

Merkintöjä tehdään yksi jokaisesta työpisteen valaistuksesta, yksi jokaisesta huoneiston valaistuksesta ja yksi jokaisesta erillisestä sähkökeskuksesta [4].



Kuva 6. Väliaikainen sähkökeskus. [6].

### 2.1.6 Järjestys, jätehuolto ja pölyisyys

Järjestys ja jätehuolto -kohteisiin kuuluvat huoneiston yleisjärjestys, työpisteen järjestys, kiinteiden telineiden työtasojen yleinen järjestys ja jäteastiat. Huoneistoissa ja telineiden työtasoilla ei saa olla jätettä ja järjestyksen kannalta täytyy olla hyvät liikkumisen ja tavaroiden siirtämisen mahdollisuus. Työpisteissä tarkastetaan, että järjestys on hyvä työn turvallisuuden sekä laadun kannalta. Jätehuoltoon tulee merkintöjä jokaisesta jäteastiasta. Jäteastioissa tulee olla tilaa jätteille sekä jätteiden lajittelu täytyy ottaa huomioon tarvittaessa.

Pölyisyyden mittaaminen aloitetaan sen jälkeen, kun huoneistoissa on saatu tasoittelatyyövaihe valmiiksi. Tämän jälkeen huoneistoissa ei saa olla selvästi näkyvää pölyä, joka kuuluu johonkin toiseen työvaiheeseen. Eri työvaiheiden tuottamat pölyt tulee täten siivota aina päivän päätteeksi tai sitten kun työvaihe on huoneistossa valmis.

Merkintöjä tehdään yksi jokaisesta huoneiston järjestyksestä, yksi jokaisesta työpisteestä, yksi jokaisesta jäteastiasta, yksi jokaisesta telineen työtasosta sekä yksi jokaisesta huoneiston pölyisyydestä [4].

### 3 Järjestyksen puutelistä

NCC:llä on otettu käyttöön viime vuoden puolella järjestyksen puutelistä, jonka keskeisimpänä tarkoituksena on tarkkailla järjestykseen ja työturvallisuuteen liittyviä puutteita rakennustyömaalla. Eteenkin aliorakoitsijoiden työvaiheista tuleva rakennusjäte on ollut iso ongelma jo pitkään. Aliurakkasopimuksissa on eriteltynä jätteiden siivous vastuut, mutta jätteiden siivouksen tarkkailu on ollut vähäistä. JPL on kehitetty, jotta olisi apuväline aliorakoitsijoiden jättämien jätteiden siivouksen seurannassa sekä koko työmaan järjestyksen ja työturvallisuuden ylläpitämisessä.

Tällä hetkellä järjestyksen puutelistä on vielä tuntematon käsite monelle NCC:n työmaaorganisaatiolle. Käsitystä listan tarkoituksesta, käytännöllisyydestä, hyödyistä ja kokonaisuudesta ei vielä monellakaan työmaalla ole. Tarkoituksena onkin parantaa eri työmaiden toimihenkilöiden tietoisuutta JPL:n käytön eduista kustannuksiin sekä työturvallisuuteen nähden.

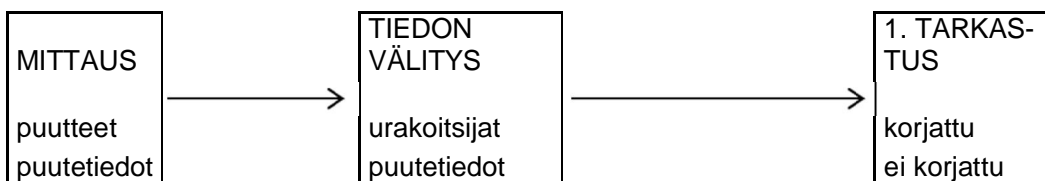
Järjestyksen puutelistä perustuu työmaalla tehtävään TR-mittaukseen. JPL-mittauksen periaatteena on ottaa huomioon ainoastaan työmaalla olevat puutteet työturvallisuudessa sekä järjestyksessä samoilla mittausperiaatteilla kuin TR-mittauksessa. Turvallisuuskriteerit ovat täten täysin samat molemmissa mittauksissa. Keskeisimpänä asiana JPL:ssa on aliorakoitsijoiden sopimuksissa sovituisia jätteiden siivoamisosuuksissa. JPL:n avulla pidetään kirjaa sekä huolta siitä, että aliorakoitsijat hoitavat sopimuksissa sovitut jätehuoltoon liittyvät toimenpiteet.

Jokaisessa aliorakkasopimuksessa on eroteltuna jätteiden siivoamisvastuut. Mittaushetkestä aliorakoitsijoille annetaan 24 tuntia aikaa siivota heille kuuluvat jätteet pääurakoitsijan osoittamaan paikkaan tai muuten pääurakoitsija siivoaa jätteet ja laskuttaa aliorakoitsijaa siivoamiseen kuluneesta ajasta. Tällä hetkellä, kun aliorakkasopimuksissa siivouskustannukset on sidottu kokonaishintaan, maksetaan aliorakoitsijoiden siivoamatta jättämistä jätteiden siivouksista kaksinkertaiset kustannukset pääurakoitsijan näkökulmasta.

### 3.1 Järjestyksen puutelistan prosessi

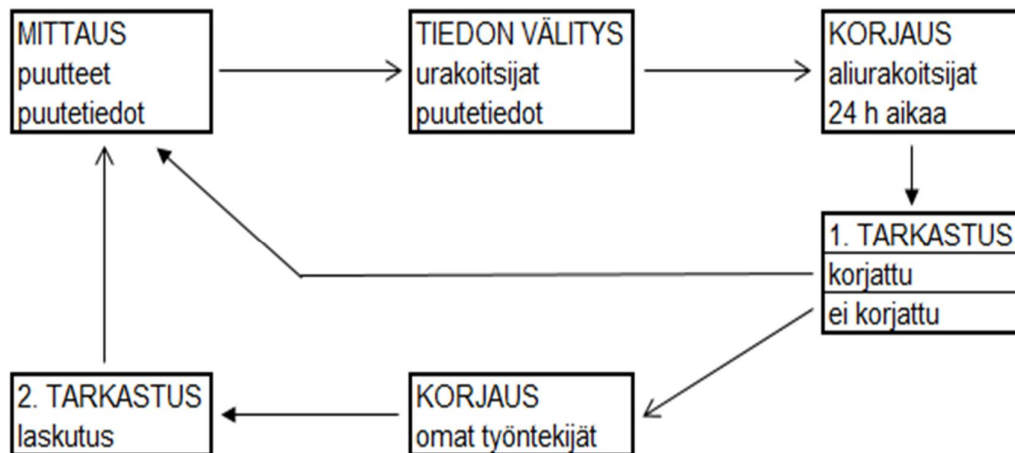
Järjestyksen puutelistan suorittamisen ajankohta tulee suunnitella huolellisesti ennen kuin mittauksien tekeminen aloitetaan työmaalla. Tarkoituksen mukaista on suunnitella JPL:n mittausajankohta sekä TR-mittauksen ajankohta niin, että ne tukevat toisiaan mahdollisimman tehokkaasti ja järjestelmällisesti. Jos TR-mittaus suoritetaan loppuvii-kosta, niin JPL-mittaus tulisi suorittaa alkuvii-kosta. JPL-mittaus aloitetaan kiertämällä työmaa kokonaan läpi, jonka aikana merkintöjä tehdään jokaisesta puutteesta mittauslomakkeeseen. Mittauksen osana on myös ottaa huomioon järjestyksessä eri yhtiöiden, kuten aliurakoitsijoiden, siivoamatta jääneet rakennusjätteet. Yksi mittauksen perusidea onkin pitää huoli, että pääurakoitsijan työntekijät eivät siivoa aliurakoitsijoiden jättämiä roskia. Näin ollen tulee siivoamisvastuussa olevat urakoitsijat merkata huomiona mittauslomakkeeseen, jotta puutteiden korjausvelvollisuudet menevät niistä vastuussa ole-ville urakoitsijoille.

Kun mittaus on suoritettu, välitetään tieto puutteista eteenpäin kaikille urakoitsijoille, joiden vastuulla on puutteiden korjaus. Puutteiden sijainti työmaalla tulee olla selkeästi esillä, esimerkiksi talon numero ja huoneiston numero sekä itse puute. Aikaa urakoitsi-joille puutteiden korjaukseen annetaan 24 tuntia siitä, kun puutteiden tiedot ovat saatu välitettyä urakoitsijoille. Ensimmäinen tarkastuskierros tulee tehdä, kun urakoitsijoille annettu aika 24 tuntia on kulunut. Ensimmäisen tarkastuskierroksen tarkoituksena on todeta, ovatko urakoitsijat korjanneet heidän vastuulleen kuuluvat puutteet ja siivonneet jätteet. Jos aliurakoitsija on korjannut heidän vastuullaan olevat puutteet, järjestyksen puutelistasta ja tarkastuskierros on ajanut asiansa.



Kuva 7. Prosessin kulku mittauksesta ensimmäiseen tarkastuskierrokseen. [6].

Ensimmäisen tarkastuskierroksen jälkeen jos todetaan, että aliurakoitsija ei ole puutteita korjannut annetun ajan puitteissa, pääurakoitsijan työntekijä siivoaa ja korjaa puutteet. Puutteiden korjaukseen ja siivoamiseen mennyt aika laskutetaan aliurakoitsijalta, jonka vastuulla puutteiden korjaus on. Laskutusperiaatteena käytetään yksi yhteen laskutustapaa. Laskutus tapahtuu kuitenkin vasta toisen tarkastuskierroksen jälkeen, kun on todettu, että puutteet ovat korjattu ja jätteet siivottu. Toinen tarkastuskierros kierretään, kun puutteet ovat korjattu.



Kuva 8. Järjestyksen puutelistan prosessi. [6].

Pääurakoitsijan vastuulla olevista puutteista tehdään niin ikään selkeä lista, missä on puute sekä kohde, missä puute sijaitsee. Helpointa on antaa lista yhdelle työntekijälle, joka kiertää kaikki puutteet ja ilmoittaa kun puutteet ovat korjattu ja jätteet siivottu. Muutenkin työturvallisuuskorjauksiin olisi suotavaa jokaisella työmaalla nimetä yksi työntekijä. Näin ollen ei tarvitse miettiä, kuka korjaa puutteet ja tiedonkulku sekä välittäminen oikealle henkilölle ovat helppoa.

Kun koko järjestyksen puutelistan prosessi on käyty läpi, aloitetaan prosessi alusta. Järjestyksen puutelistaa tulee käyttää aina viikoittaisien tarkastuksien tukena. Kuitenkin JPL:a aliurakoitsijoiden vastuualueiden tarkastuksessa on syytä käyttää joka viikko. Näin saadaan yhtenäinen tarkastuskierros viikoittaiseen käyttöön ja pystytään pitämään kustannushallinta aliurakoitsijoiden jätteiden suhteen hallinnassa ja ajan tasalla.

Taulukko 1. JPL laskutusesimerkki ja vuoden aikana kertyvät ylimääräiset kustannukset. [6].

Järjestyksen puutelistan laskutus esimerkki

**60 min / 10**

Jaetaan tunti 6 minuutin osiin

**0,1h = 6 min = 30€\*0,5 = 15€** Tuntiveloitus 30€ ja jos yhden puutteen korjaamiseen menee puolituntia, saadaan yhden puutteen hinnaksi 15€

**15€\*30 = 450€**

Jos yhden työmaakierroksen aikana on 30 aliurakoitsijan puutetta ja aliurakoitsija ei korjaa puutteitaan

Viikoittaisia ylimääräisiä kustannuksia kertyy koko työmaan aikana huomattava määrä, jos pelkästään siivotaan tai korjataan aliurakoitsijoiden puutteet ilman laskuttamista. Näitä kustannuksia ei ole alussa laskettu kustannusarvioon, joten kyseessä on täysin ylimääräisiä kustannuksia pääurakoitsijalle.

**Esimerkki vuoden aikana kertyvistä kustannuksista, jos aliurakoitsijoiden puutteet ja virheet järjestyksessä korjataan ilman, että niistä laskutetaan**

16 eri kohdetta

Veloitus: yksi puute 15€

Puutteita/viikko	Kohteiden määrä	Puutteita/vuosi	Kustannukset
10	5	2600	39 000,00 €
15	4	3120	46 800,00 €
20	4	4160	62 400,00 €
25	3	3900	58 500,00 €
Kustannukset yhteensä 16:sta kohteen vuoden aikana kertyneistä puutteista			206 700,00 €

Kun järjestyksen puutelistaa käytetään säännöllisesti ja oikein, pysyy työmaan työturvallisuudentaso hallinnassa. JPL:n suhde työturvallisuustasoon on suoraan verrannollinen, nostaa työturvallisuustasoa jatkuvan valvonnan ja järjestelmällisien työmaakierroksien ansiosta. Viikoittaisien tarkastuksien avulla pysytään ajan tasalla työmaalla olevista puutteista niin työturvallisuudessa kuin työmaa-alueen järjestyksessä. Kun työmaa on järjestyksessä ja siistissä kunnossa, on työturvallisuudentaso korkealla ja jätehuoltologistiikan hallinta ja seuranta on helppoa.

### 3.2 Järjestyksen puutelistan tulevaisuuden tavoitteet

Tavoitteena on, että tulevaisuudessa JPL otettaisiin käyttöön kaikilla NCC:n työmaalla. Käytön kautta kierroksen tekeminen helpottuu sekä työmaan turvallisuustaso pysyisi mahdollisimman hyvänä, jotta työskentely olisi miellyttävää ja turvallista. Uusien toimintamallien käyttöönotto vie aikaa ja uusiin toimintamalleihin perehdyttäminen tulee olla perusteellista ja mahdollisimman selkeitä, jotta työmaalla työskenteleville toimihenkilöille olisi mahdollisimman helppoa omaksua uusia toimintamalleja ja -tapoja. Toimintatapojen hyötysuhteet tulevat olla selkeästi esillä, jotta ymmärretään, mikä niiden tarkoitus on työmaan toiminnan kannalta.

Aliurakkasopimuksiin eroteltaisiin hinnat siivouksesta. Nykyään siivouksen osuus on yhdistetty kokonaishintaan. Tulevaisuuden sopimuksissa eroteltaisiin siivouksen kustannukset muusta urakkahinnasta ja eroteltaisiin myös maksuerätaulukoissa. Näin olleen järjestyksen puutelistan prosessista poistuisi aliurakoitsijan laskutus osuus ja käyttö helpottuisivat entisestään. Jos pääurakoitsija joutuu siivoamaan aliurakoitsijoiden rakennusjätteitä, siivoamiseen yhdistetyt maksuerät jäisivät täten maksamatta aliurakoitsijalle ja siivouksesta koostuneita kustannuksia ei tarvitsisi erikseen aina laskuttaa aliurakoitsijalta. Tämä helpottaisi kustannusten seurantaan sekä itse siivouksen seurantaan.

Tämänhetkissä sopimuksissa siivous on sidoksissa kokonaisurakan hintaan ja tämän takia maksetaan usein kaksinkertaiset kustannukset aliurakoitsijoiden, jotka eivät heidän työvaiheista kertynyttä rakennusjätettä siivoa, siivoamatta jättäneistä jätteistä. Tämänkin takia siivous ja raivaus -littera ylittyy lähtökohtaisesti jokaisella työmaalla. Urakkahinnassa siivouksen erottaminen kokonaishinnasta toisi selkeästi esille kustannukset, jotka jätteiden siivoamiseen menee ja täten aliurakoitsijat saattaisivat huomioida ja reagoida asiaan aivan eri tavalla.

NCC Rakennus Oy:n rakennustyömailla on otettu käyttöön sähköinen järjestelmä TR-mittaukseen. Kierrokset tehdään tabletti-laitteella ja tulokset tallentuvat suoraan sähköiseen tietopankkiin. Tämä pätee myös JPL-mittauksen prosessiin. Tulevaisuudessa järjestyksen puutelistaa tullaan kehittämään niin, että kun työmaakierros on tehty, pystyy tabletilta lähettämään suoraan mittauksen tulokset aliurakoitsijoille sekä kaikille, ketä kyseinen mittaus koskee. Tämä auttaa tiedonkulun järjestelmällisyydessä ja puutteidien korjaaminen nopeutuu kun tiedonkulku nopeutuu.

Tulevaisuudessa JPL:n prosessia voidaan myös kehittää niin, että työmaakerroksen aikana pystyisi heti erottelemaan, mitkä puutteet kuuluvat kenenkin vastuulle ja täten puutteiden tiedonkulku olisi yksinkertaista ja kohdistettu suoraan henkilöille tai yhtiölle, kenen vastuulle kyseisten puutteiden korjaus kuuluu. Tiedot puutteista saataisiin suoraan lähettyä tabletti-laitteesta sähköpostitse vastuuhenkilöille. Näiden avulla saataisiin jätehuollonprosessi toimimaan ja säästyttäisiin ylimääräisiltä kustannuksilta pääurakoitsijan näkökulmasta. Sähköisessä mittausjärjestelmässä tulisi kuitenkin olla työmaakohteisesti aliurakoitsijoiden yhteystiedot valmiina, jotta mittaustuloksien ja puutteiden välittäminen eteenpäin olisi helppoa.

## 4 Logistiikka

Logistiikka käsitteenä tarkoittaa materiaalien hyödykkeiden toimittamiseen liittyviä koordinoitavia tehtäviä. Tehtävien hoitamiseen vaaditaan henkilöltä tuotannon, raaka-ainevirtojen, jakelun, informaation ja jätehuollon kokonaisvaltaista osaamista ja ymmärtämistä. Logistiikka on suuri osa yritysten perustoiminnasta rakennusalailla.

Logistiikka terminä voidaan lyhyesti määritellä seuraavasti:

Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäpalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä [6, s.13].

Edellä mainituista toimenpiteistä muodostuu täten yhtenäinen prosessi, joka kulkee läpi koko yrityksen. Ei tule unohtaa yritykseen liittyviä sidosryhmiä, joista tärkeimpiä logistiikan kannalta ovat tavarantoimittajat ja asiakkaat. Kierrätyksen osuus nykyajan rakentamisessa on suuri. Kierrätys mahdollistaa monien eri rakennusmateriaalien uudelleen käytön ja näin ollen rakennusaikaiset jätekustannukset saadaan minimoitua. Kierrätyksen suunnittelu työmaan jätehuoltoprosessissa tulee ottaa huomioon. [6.]



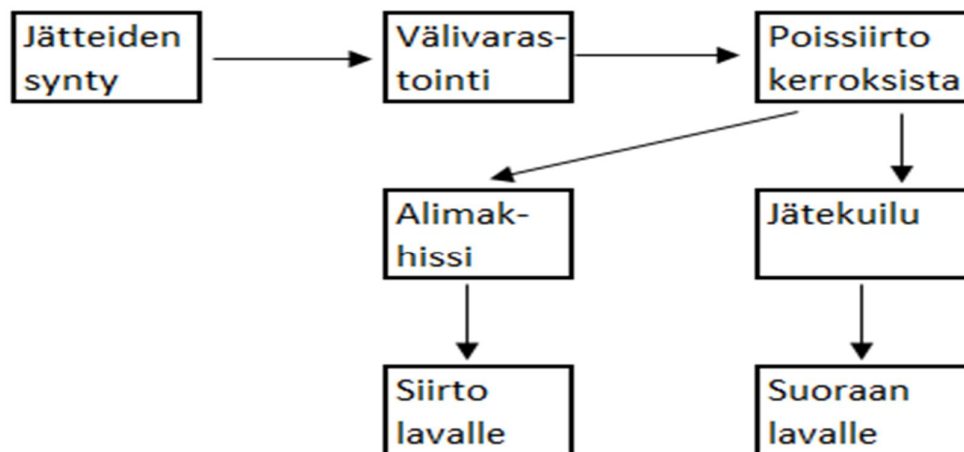
Kuva 9. Jätteiden vähentämisen ohje. [5].

Suurin osa työmaalogistiikasta liittyy jätteiden liikuttamiseen, varastointiin ja poiskuljetukseen. Näiden asioiden toimivuuteen vaikuttavat hyvin monet asiat. Jätteisiin liittyvät logistiset asiat tulee olla hyvin suunniteltu jo työmaan aloitus vaiheessa. Tulee myös ottaa huomioon kohteen ominaispiirteet. Jokaisella työmaalla ei toimi aina sama jätteiden käsittelyprosessi. Jos suunnittelua ei ole tehty kohteen alussa huolellisesti, riski on suuri, että jätehuoltojärjestelmä ei tule toimimaan koko työmaan aikana järkevästi ja järjestelmällisesti. Pääkohtina työmaan jätehuollon logistiikkaan tulee huomioida jätteiden siirrot jätteiden syntypaikalta ulos välivarastointipaikoille, välivarastointipaikkojen sijoittuminen työmaalla ja jätteiden poiskuljetus työmaalta. Suunnittelun alussa tulee etenkin ottaa huomioon kyseisen kohteen erityispiirteet, kuten onko kyseessä kerrostalo kohde vai rivitalo kohde sekä tontin suuruus/pienuus. Tässä työssä otetaan tarkemmin kantaa logistiseen jätehuoltojärjestelmään kerrostalo- sekä rivitalotyömailla ja miten jätehuoltojärjestelmä vaikuttaa JPL:n sisältöön sekä mittaamiseen että järjestyksen ylläpitämiseen.

#### 4.1 Jätehuolto kerrostalotyömaalla

Kerrostalotyömaan erityispiirteisiin kuuluvat tontin ahtaus, työmaan ajoreittien järjestäminen niin, ettei työmaaliikenne häiritse muita työvaiheita sekä kohteen korkeus. Suurimpana ongelmana jätehuollon näkökulmasta on kerroksissa syntyvä rakennusjäte ja sen järjestäminen pois kerroksista. Jätteiden poistoon kerroksista tulee täten kiinnittää erityisesti huomiota suunnittelussa.

Kerrostalotyömaan jätehuolto tulee järjestää niin, että työmaalla on tarvittava määrä oikean kokoisia ja suunnitelman mukaisesti lajittelun mahdollistamisen omaavia jätelavoja ja -astioita. Näin jokaiselle jätelajikkeelle on niille tarkoitettu jätelava, johon jätteet työkohteesta kuljetetaan. Työkohteissa tulee olla tarvittaessa erillinen keräysastia väli-varastointia varten. Rakennustyömaan alussa, kun maarakennus- ja perustusvaihe ovat käynnissä, riittää yleensä ainoastaan puu- ja betonijätelavat. Betonijätteet voidaan myös vaihtoehtoisesti vain kerätä määrättyyn paikkaan ja, kun jätettä on kertynyt täyden lavan verran, otetaan jätelava betonijätteille vasta silloin. Keräämisessä yhteen paikkaan tulee kuitenkin ongelmana jatkuva betonijätteiden siirtely sekä niistä aiheutuvat aikataululliset ja kustannukselliset seikat.



Kuva 10. Jätteiden siirtoprosessi syntypaikasta lavalle käyttäen Alimak-työmaahissiä tai jätekuilua. [6].

Runkovaiheessa puu- ja betonijätelavojen lisäksi on syytä ottaa sekajätelava. Jätelavat tulee olla sijoitettuna tontille niin, että torni- tai ajoneuvonosturilla saadaan jätteet nostettua kerroksista jätelavoille. Kerroksissa tulee täten olla tarvittaessa erillisiä jäteastioita tai esimerkiksi sorti-säkkejä joihin pienempi jäte välivarastoidaan ja saadaan nostettua turvallisesti jätelavoille. Sisävalmistusvaiheessa kerroksiin, jokaiseen huoneistoon yksi, tulee sijoittaa jätteiden välivarastointia varten esimerkiksi Sulo-jäteastioita tai vastaavia jäteastioita. Lajittelu huoneistoissa on ongelmallista tilan sekä tarvittavien jäteastioiden määrän takia.

Yleisimmät jätteet sisävalmistusvaiheessa, kuten kipsijäte on kuitenkin suotavaa lajitella omiin astioihin jo kerroksissa. Tontilla tulee olla isompi jätelava erikseen kipsijätteille. Nosturin ollessa työmaalla on mahdollista myös kerätä jätteitä esim. Sortti-säkkeihin parvekkeelle ja nostaa nosturin avulla jätteet jätelavoille.

Jos sisätyövaiheen aikana ei vielä lopullista hissiä ole käytettävissä, voidaan jätteiden kuljetus kerroksista hoitaa Alimak-työmaahissin avulla. Työmaahissin sijoittaminen tulee täten suunnitella huolellisesti, jotta kerroksista on helppo kuljettaa jätteet hissiin ja tätä kautta jätelavoille. Jätekuilun käyttö on myös yksi mahdollisuus. Suurimpana ongelmana jätekuilun käytössä on jätteiden lajittelun ja kierrättämisen toteuttaminen.

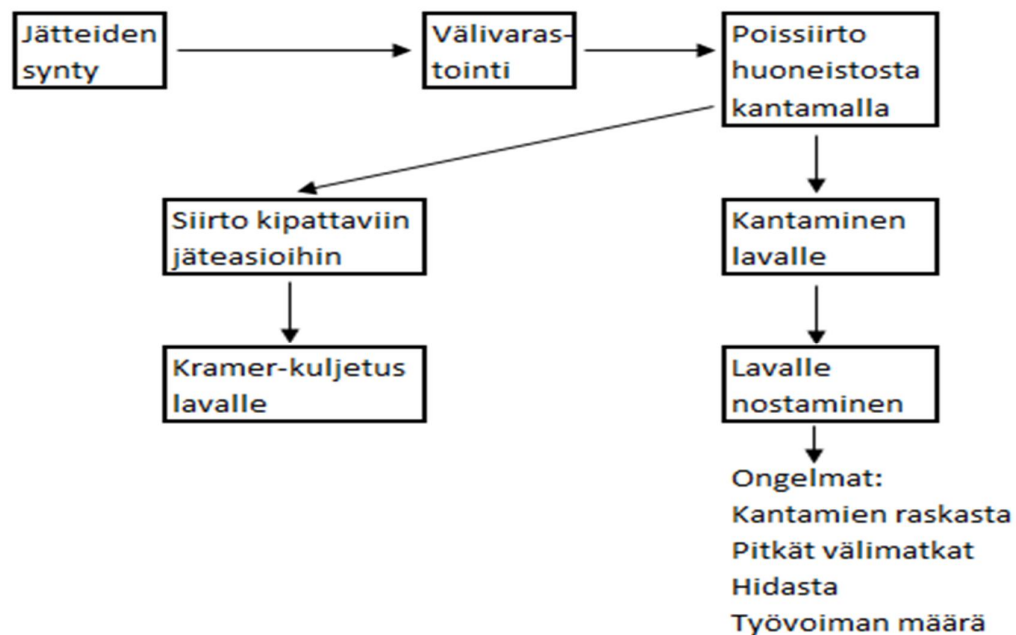


Kuva 11. Erikokoisia Sulo-jäteastioita. [3].

## 4.2 Jätehuolto rivitalotyömaalla

Rivitalotyömaan erityispiirteisiin kuuluvat tontin laajuus, rakennusten pienuus ja mataluus sekä pitkät välimatkat. Erityisesti jätehuollon näkökulmasta pitkät välimatkat tuottavat haasteita, jotta jätteitä ei jouduta liikuttamaan turhan pitkälle niiden syntypaikasta. Näin ollen jätelavojen sijoittelu tontille tulee suunnitella erityisen tarkasti jokaisen suuren työvaiheen aikana. Jätelavojen siirtäminen tulee huomioida tarkasti. Tontin laajuuden takia runkovaiheessa nosturi ei yletä koko tontin alueella siirtämään jätelavoja. Siirtäminen kannattaa suunnitella hyvissä ajoin ja sijoittaa poiskuljetuksen yhteyteen.

Rivitalotyömailla pitkien kuljetusvälimatkojen takia on syytä olla Kramer-pyöräkuormaaja tai kurottaja jatkuvassa käytössä. Näin saadaan jätteet kuljetettua ja jäteastiat tyhjennettyä keskitetysti syntypaikoilta isompiin jätelavoihin. Työmaan tulee valita muutama työntekijä, jotka voivat toimia pyöräkuormaaja kuskeina. Kun käytetään Kramer-pyöräkuormaajaa, tulee varmistaa, että jäteastiat on kipattavia. Näin jätteet saadaan Kramerilla helposti huoneistojen edestä jätelavoille.



Kuva 12. Jätteiden siirtoprosessi syntypaikasta lavalle rivitalotyömaalla. [6].

Rivitalotyömaalla jätehuolto tulee järjestää jätelavojen määrien ja lajittelun suhteen samalla periaatteella kuin kerrostalotyömaallakin, riittävä määrä jäteasioita ja lajittelumahdollisuuksia. Rakennustyömaan alussa, kun maarakennus- ja perustusvaihe ovat käynnissä, riittää yleensä ainoastaan puu- ja betonijätelavat aivan, kuten kerrostalotyömaallakin. Betonijätteet voidaan myös vaihtoehtoisesti vain kerätä määrättyyn paikkaan ja, kun jätettä on kertynyt täyden lavan verran, otetaan jätelava betonijätteille vasta silloin.

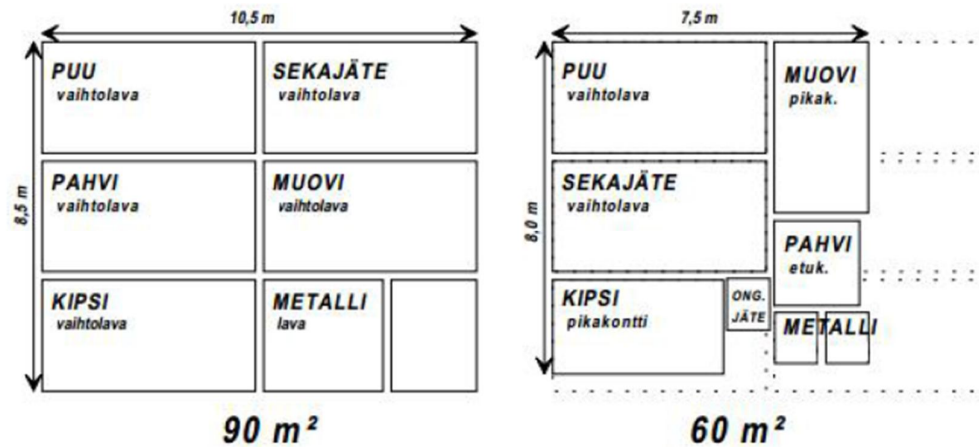
Runkovaiheessa puu- ja betonijätelavojen lisäksi on syytä ottaa sekajätelava. Jätelavat tulee olla sijoitettuna tontille niin, että pyöräkuormaajalla päästään välivarastointiastiat tyhjentämään helposti. Runkovaiheen aikana nosturin käyttö on kuitenkin rajallista. Jätehuollon järjestelyihin nosturia voidaan ainoastaan käyttää silloin kuin elementtiasennusta ei ole. Näin ollen nosturin ajankäyttö tulee suunnitella järjestelmällisesti, koska jätehuoltoon on vain rajallinen aika nosturin käytössä. Välimatkat, kulkureitit ja poiskuljetus tulee myös ottaa huomioon jätelavojen sijoittamisessa tontille. Huoneistoissa tarvitaan erillisiä jäteastioita tai esimerkiksi Sulo-astioita, joihin pienempi rakennusjäte välivarastoidaan ja lopulta saadaan tyhjennettyä turvallisesti jätelavoille. Viimeistään sisävalmistusvaiheessa jokaisessa huoneistossa tulisi olla vähintään yksi jäteastia eri työvaiheista kertyvälle jätteelle. Lajittelu huoneistoissa on ongelmallista tilan sekä tarvittavien jäteastioiden määrän takia. Yleisimmät jätteet sisävalmistusvaiheessa, kuten kipsijäte on kuitenkin suotavaa lajitella omiin astioihin jo huoneistoissa. Tontilla tulee olla isompi jätelava erikseen kipsijätteille.

### 4.3 Jätehuoltologiikan suunnittelu

Rakennustyömailla jätehuollon suunnittelun aloitus etukäteen on todella tärkeää, koska rakentamisen edetessä jätehuollon tarpeet muuttuvat jatkuvasti. Rakennustyömaan eri työvaiheet vaikuttavat jätteiden liikutteluun. Runkovaiheessa jätteiden siirtely on erilais- ta kuin sisävalmistusvaiheessa, sekä eri työvaiheista syntyvät jätteet vaihtelevat työ- vaiheiden mukaan. Näin ollen tulee suunnitella tarkasti jokainen eri työvaiheen jäte- huollonprosessi tavaran toimituksesta jätteiden pois kuljetukseen. Kustannusten suh- teen ennakointi ja suunnittelu kannattaa, jotta saadaan jätteiden tehokas kierto ja lajit- telu asianmukaiseksi ja täten säästytään turhilta kaatopaikkamaksukustannuksilta. Jo ennen jokaisen työvaiheen aloittamista tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- Arviointi tarvittavan tavaran ja materiaalien määristä
- arviointi jätteiden syntymisestä ja määristä eri työvaiheissa
- mahdollinen kierrättäminen [7].

Työmaalla heti työmaan alussa tulee valita henkilö, joka vastaa jätehuolto- prosessista kokonaisuutena. Valittu henkilö vastaa jätehuollon toteutumisesta suunnitelmien mu- kaan sekä järjestää tarvittaessa palavereja liittyen muutoksiin tai puutteisiin jätehuolto- prosessissa. Palavereihin kuuluvat myös aliurakoitsijoiden kanssa läpi käyminen hei- dän vastuista jätehuollon suhteen. Tärkeintä on suunnitella, miten rakennusjäte liikkuu työmaalla jätteiden syntymäpaikasta lajittelun kautta poiskuljetukseen. Jätehuollon kus- tannuksien seuraaminen sekä työmaan lopussa analysointi, mitä voitaisiin tehdä eri tavalla ja miten jätehuolto- prosessia voisi tulevaisuudessa kehittää kuuluvat jätehuollos- ta vastaavan henkilön toimenkuvaan.



Kuva 13. Jäteastioiden vaatimaa tilaa voidaan suunnitella etukäteen ja kalustoa vaihtelemalla tilan tarvetta muuttella. [4].

Jätehuoltosuunnitelmaa tehdessä tulee ottaa seuraavat asiat huomioon:

- Lajiteltavien jätteiden valinta
- jätemäärien arviointi
- jätteiden syntymisen ajoitus
- jätteiden säilytyskaluston sijoittelun suunnittelu
- jäteastioiden valinta
- jätehuollon seuranta sekä ohjaaminen
- työmaan erityispiirteet [7].

Työmaan jätehuoltologiikan suunnittelu kohteen alkuvaiheessa ratkaisee, kuinka jätehuoltoprosessit toimivat koko kohteen rakentamisvaiheen elinkaaren aikana. Tärkeimpiin suunnitelmiin liittyen jätehuoltosuunnitelmaa kuuluva aluesuunnitelma on jätehuoltojärjestelmän toimivuuden ja järjestyksen ylläpitämisen kulmakivi. Aluesuunnitelmassa tulee suunnitella suurimpien työvaiheiden, kuten maanrakennus-, runko-, vesikatto-, sisävalmistus- ja viimeistelyvaiheiden jätehuoltoon liittyvät asiat. Jätelavojen sijoittaminen tontille tulee näkyä aluesuunnitelmassa selkeästi sekä niiden sijaintia tu-

lee suunnitella jokaisen suuren työvaiheen osalta mahdollisimman tarkasti. Jätelavojen sijainti tulee työmaalla olla niin, että jätteet saadaan jätelavoille siirrettyä mahdollisimman helposti sekä niin, että poiskuljetus olisi yksinkertaista. Täten välimatkat jätteiden syntypaikasta lopulliseen poiskuljetuslavaan tulee ottaa huomioon. Etenkin runkovaiheen jälkeen, kun nostureita ei enää työmaalla ole, täytyy jätelavojen olla sijoitettuna paikkoihin mistä poiskuljetus on mahdollista sekä niin etteivät jätelavat ole muiden töiden tiellä tai kulkureiteillä. Lavojen siirtämistä paikasta toiseen tulee suunnitella huolellisesti, jotta välttyttäisiin ylimääräisistä siirtokustannuksista. [7.]

Jos jätehuoltosuunnittelu on tehty tarkasti ja siinä on otettu mahdollisimman kattavasti huomioon koko jätehuollonprosessi jätteiden syntypaikasta poiskuljetukseen, tulee työmaan jätehuoltojärjestelmä toimimaan sekä työmaan järjestys että työturvallisuus pysyvät hyvässä kunnossa.

#### 4.4 Logistiikan vaikutus järjestyksen puutelistaan

Suurin kokonaisuus logistiikan vaikutuksesta järjestyksen puutelistaan on itse työmaan jätehuoltologistiikan järjestelyissä sekä suunnittelussa. Jätehuoltoprosessin kokonaisuuden hallinta vaikuttaa JPL:n tehokkuuteen sekä järjestelmällisyyteen. Aliurakoitsijoiden jätteiden ja siivoamisen hallintaan vaikuttaa koko jätehuoltologistiikan kokonaisuus. Pääurakoitsijan vastuulla on jätehuoltoprosessin hallinta ja järjestelyt. Jos työmaan jätteiden kiertoa ei ole suunniteltu ja toteutettu toimivaksi kokonaisuudeksi, ei ole vaatimuksien mukaista vaatia aliurakoitsijoita noudattamaan siivouksista sovittuja toimenpiteitä.

Pääurakoitsijalla on vastuu huolehtia, että huoneistossa on asianmukaiset jäteastiat joihin aliurakoitsijatkin jätteet laittavat. Näin ollen järjestyksen puutelistaan, jonka tarkoitus on myös valvoa ja tarkastella aliurakoitsijoiden jätteiden siivoamisvastuiden toteutusta, vaikuttaa suurilta osin itse työmaalla oleva jätehuoltoprosessi ja sen toiminta jokaisessa työvaiheessa. Suunnittelu tulee olla huolellisesti tehty jokaiseen suureen työvaiheeseen ennen työvaiheiden aloittamista. Kun suunnittelu ja jätehuoltoprosessi toimivat työmaalla hyvin, saadaan JPL:n hyödyt maksimoitua.

## 5 Tulokset

Työmaalla tehtyjen haastatteluiden perusteella huomattiin, että järjestyksen puutelistan tarkoitusta ja sisältöä ei työmailla tunneta. Kokonaisuudessaan JPL:n prosessin konteksti oli varsin tuntematon. Niillä työmailla missä JPL on ollut käytössä, tuli selkeästi esille, kuinka jokaisella työmaalla prosessi on aivan erilainen. Toimintatavoissa eroavaisuuksia oli lähtökohtaisesti yhtä monta kuin oli työmaita, missä JPL oli käytössä.

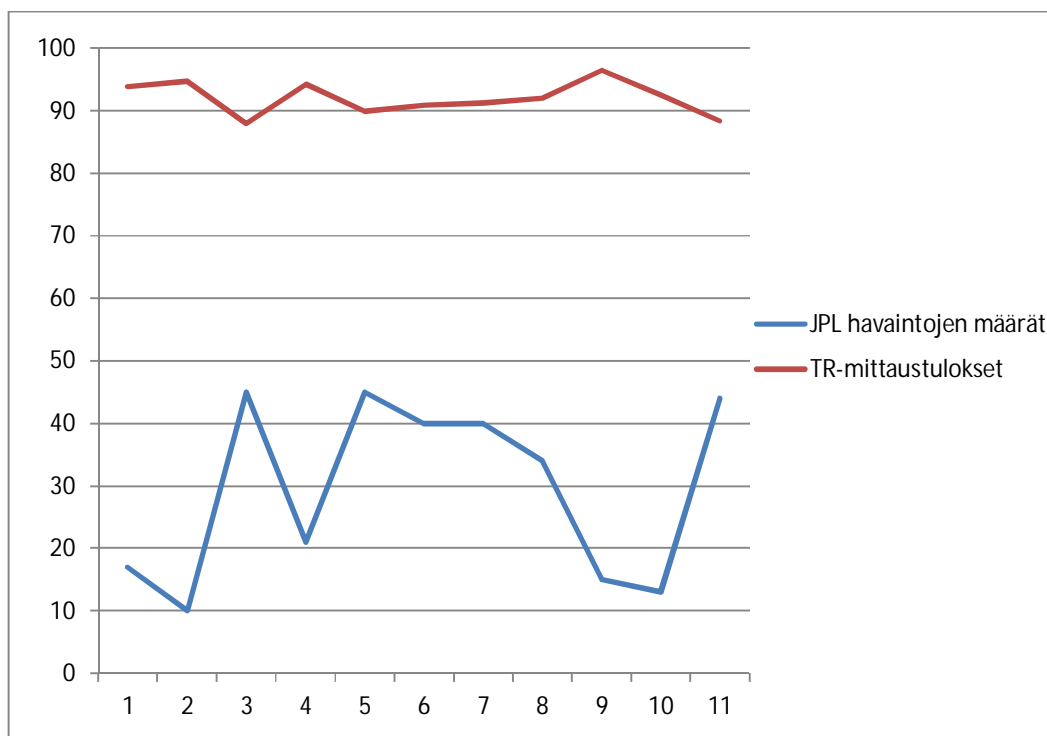
Haastattelukysymyksien perusteella huomattiin, että suurimmalla osalla työmaista jätehuoltosuunnitelma oli tehty heti kohteen alussa ja jätehuollosta vastaava työnjohtaja oli myös valittu kohteen alussa. Jätehuoltosuunnitelmissa kuitenkin puuttui JPL:ssä oleva perus periaate, aliurakoitsijoiden siivous- ja järjestysvastuiden ylläpitämistä ja tarkkailua.

Haastatteluiden yhteydessä järjestyksen puutelistan tarkoituksesta ja prosessista keskusteltiin. Keskusteluiden yhteydessä tuli huomattua selkeä aukko aliurakoitsijoiden siivousvastuiden ylläpitämisessä ja tarkkailussa. JPL:n kehityksen ja käyttöönoton tarpeellisuutta kysyttiin haastatteluissa. Lähtökohtaisesti jokainen haastateltu toimihenkilö oli sitä mieltä, että apuväline työturvallisuustason ylläpitämiseen ja aliurakoitsijoiden siivousvastuiden tarkkailuun on todella tervetullut toimintamalli koko yritykseen. Näin ollen voidaan todeta, että JPL:lle on käyttöä nykypäivän rakennustyömailla.

Työmaalla tehtyjen testauksien perusteella voidaan todeta, että järjestyksen puutelistan aloittaminen työmaalla vaatii järjestelmällisyyttä ja listan käytön suunnittelua ennen aloittamista. JPL:n käyttöön ja prosessiin kokonaisuutena tulee perehtyä ennen mittauksien aloittamista. Mittauksien aloittamisen jälkeen huomattavia työturvallisuustason parannuksia oli havaittavissa noin kahden viikon jälkeen, kun JPL-mittaukset oli työmaalla aloitettu.

Järjestyksen puutelistalla on suora vaikutussuhde TR-mittauksien tuloksiin. JPL-mittauksissa saatujen havaintojen määrä korreloi suoraan työturvallisuusmittauksen tulokseen. Mitä enemmän puutteita JPL-kierroksen aikana ilmenee, sitä alhaisempi työturvallisuustaso työmaalla on. Näin ollen järjestyksen puutelistan käyttö työturvallisuuden ylläpitämisen apuvälineenä on erittäin hyödyllinen.

JPL-mittauskierros on lähtökohtaisesti puolet nopeampi tehdä kuin TR-mittauskierros. Kierroksien pituudet riippuvat työmaan koosta sekä tontin laajuudesta. JPL-mittauskierrokseen vaikuttaa myös mittauskierroksen toimintamalli. Kun JPL:n perusperiaatteena on aliorakoitsijoiden jätehuolto- ja järjestysvastuiden tarkkailu, voidaan mittauskierroksen aikana huomioida vain aliorakoitsijoiden puutteet ja virheet. Tällöin mittauskierrokseen tekemiseen kuluu vielä vähemmän aikaa. JPL-mittauskierroksen nopeuden, verrattavissa TR-mittauskierrokseen, ansiosta puutteiden ja virheiden havaitsemiseen koko työmaalla on tehokasta. Säästetään puolet työmaakierroksen ajasta ja saadaan täten yhtä selkeä kuva työmaan työturvallisuustasosta kuin TR-mittauksen tuloksista.



Kuva 14. TR-mittaustuloksien ja JPL-havaintojen määrien vertailu. [6].

## 6 Yhteenveto

NCC:llä on otettu käyttöön viime vuoden puolella järjestyksen puutelista, jonka keskeisimpänä tarkoituksena on tarkkailla järjestykseen ja työturvallisuuteen liittyviä puutteita rakennustyömaalla. Eteenkin aliurakoitsijoiden työvaiheista tuleva rakennusjäte on ollut iso ongelma jo pitkään. Aliurakkasopimuksissa on eriteltynä jätteiden siivousvastuut, mutta jätteiden siivouksen tarkkailu on ollut vähäistä. JPL on kehitetty, jotta olisi apuväline aliurakoitsijoiden jättämien jätteiden siivouksen seurannassa sekä koko työmaan järjestyksen ja työturvallisuuden ylläpitämisessä.

Järjestyksen puutelista perustuu työmaalla tehtävään TR-mittaukseen. JPL-mittauksen periaatteena on ottaa huomioon ainoastaan työmaalla olevat puutteet työturvallisuudessa sekä järjestyksessä samoilla mittausperiaatteilla kuin TR-mittauksessa. Turvallisuus kriteerit ovat täten täysin samat molemmissa mittauksissa. Keskeisimpänä asiana JPL:ssa on aliurakoitsijoiden sopimuksissa sovituisia jätteiden siivoamisosuuksissa. JPL:n avulla pidetään kirjaa sekä huolta siitä, että aliurakoitsijat hoitavat sopimuksissa sovitut jätehuoltoon liittyvät toimenpiteet.

Järjestyksen puutelistan suorittamisen ajankohta tulee suunnitella huolellisesti ennen kuin mittauksien tekeminen aloitetaan työmaalla. Tarkoituksen mukaista on suunnitella JPL:n mittausajankohta sekä TR-mittauksen ajankohta niin, että ne tukevat toisiaan mahdollisimman tehokkaasti ja järjestelmällisesti.

Rakennustyömailla jätehuollon suunnittelun aloitus etukäteen on todella tärkeää, koska rakentamisen edetessä jätehuollon tarpeet muuttuvat jatkuvasti. Rakennustyömaan eri työvaiheet vaikuttavat jätteiden liikutteluun. Suurin kokonaisuus logistiikan vaikutuksesta järjestyksen puutelistaan on itse työmaan jätehuoltologistiikan järjestelyissä sekä suunnittelussa. Jätehuoltoprosessin kokonaisuuden hallinta vaikuttaa JPL:n tehokkuuteen sekä järjestelmällisyyteen.

Työmaalla tehtyjen haastatteluiden perusteella huomattiin, että järjestyksen puutelistan tarkoitusta ja sisältöä ei työmailla tunneta. Kokonaisuudessaan JPL:n prosessin konteksti oli varsin tuntematon. Niillä työmailla missä JPL on ollut käytössä, tuli selkeästi esille, kuinka jokaisella työmaalla prosessi on aivan erilainen.

Tutkimuksen, haastatteluiden ja työmaakierroksien perusteella voidaan todeta, että järjestyksen puutelista on erinomainen apuväline työturvallisuuden sekä työmaan yleisen järjestyksen hallinnassa ja ylläpitämisessä.

Omasta mielestäni onnistuin insinööriyön tavoitteissa hyvin sekä pääsin asetettuihin tavoitteisiin toteutuksen rajauksen puitteissa. Sain myös erittäin hyödyllistä lisätietoa eri työmaiden toimintatavoista järjestykseen sekä työturvallisuuteen liittyvissä asioissa. Lisäksi pääsin tutustumaan eri työmaaorganisaatioihin logistiikan näkökulmasta ja näin ollen kehittämään yrityksen toimintaa työturvallisuudessa ja työmaan järjestelyissä sekä järjestyksessä.

## 7 Pohdinta

Tutkimuksen, haastatteluiden ja työmaakerroksien perusteella voitiin todeta, että järjestyksen puutelista on erinomainen apuväline työturvallisuuden sekä työmaan yleisen järjestyksen hallinnassa ja ylläpitämisessä. Jatkuvalle hallinnoinnille ja tarkastuskierroksilla pysytään hyvin ajan tasalla mitä työmaalla tapahtuu, ja eteenkin mitä puutteita ja virheitä työmaalla on työturvallisuuden ja järjestyksen näkökulmasta.

Varsinkin aliorakoitsijoiden vastuulla olevien siivous- ja järjestysvastuiden toteutumisen tarkkailuun järjestyksen puutelista on erittäin hyödyllinen. JPL:n avulla siivoamiskustannukset työmaalla pienevät, kun kustannusten tarkkailu ja seuranta tapahtuu viikoittain. Kustannuksien laskeminen hankkeen alkuvaiheessa myös helpottuu, kun järjestyksen puutelistaa kehitetään eteenpäin ja aliorakassopimukseen saataisiin muutos siivouskustannuksiin liittyen. Hankkeen alkuvaiheessa tehtävä kustannusarvio on helpompi ennustaa ja näin yritys saa laskettua koko hankkeen tarkemmin ja voitetaan urakoita kilpailutilanteissa.

Jätehuoltologiikan suunnittelu heti kohteen alkuvaiheessa korostuu järjestyksen puutelistaa käyttäessä. Jos suunnitelmat ovat puutteelliset tai jätehuoltoprosessia ei ole mietitty kokonaisuutena, tulee JPL olemaan erikoisasemassa koko työmaan jätehuoltologiikan parantamisessa sekä toimivuuden ja järjestelmällisyyden kokonaisuuden toimivuuden kannalta.

Uuden toimintamallin käyttöönotto vie yrityksen aikaa ja resursseja, jotta saadaan prosessi alkuun kaikilla työmailla. Tämän insinööriyön sisällön kautta saadaan hyvä ohjeistus ja perehdytys järjestyksen puutelistan käyttöön ja hallintointiin. Liitteenä olevan ytimekkään ohjeen kautta järjestyksen puutelistan aloitus on helppoa. Työmaalla tuloksia voidaan odottaa noin kuukauden päästä, kun järjestyksen puutelistan prosessi on aloitettu. Vaikka käytetään yhtenäistä toimintatapaa kaikilla työmailla, tulee järjestyksen puutelistan kokonaisuus muokkautumaan työmaalla työmaan erityispiirteiden ja kohteiden eroavaisuuksien takia. Näin ollen prosessin pohja ja sisältö pysyy samana, mutta työmaalla mukauttamisen ansiosta voidaan saada JPL:n hyödyt enemmän esille ja myös sitä kautta JPL:n tehokkuutta ja järjestelmällisyyttä kehitettyä.

## 7.1 Ongelmat

Suurimpana ongelmana ovat toimintatapojen vaihtelut eri työmailla. Osalla työmaista mitataan ainoastaan aliurakoitsijoiden puutteet ja virheet, kun taas osalla työmaista otetaan huomioon koko työmaan puutteet ja virheet, sekä pääurakoitsijan että aliurakoitsijan. Näin ollen havaintojen määrät vaihtelevat todella paljon ja se vääristää mittauksen tulosta kun sitä verrataan työmaalla tehtävään TR-mittaukseen. Järjestyksen puutelistan mittauskierrroksesta pitäisi pystyä suoraan laskemaan sen hetkinen työturvallisuustaso. Tähän on syynä mittausprosessin yhtenäisyyden puute. Ratkaisuna on, että kaikilla työmailla otetaan yhtenäinen toimintatapa käyttöön, joka sopii jokaisen työmaan käyttöön ja näin saadaan vertailukohteita yrityksen sisällä.

Tulevaisuudessa järjestyksen puutelistaa tullaan teettämään yhä useammalla aliurakoitsijalla, aliurakoitsijoiden määrä kasvaa vuosi vuodelta rakennusalalla. Tästä johtuen JPL:n merkitys kasvaa ja kustannuksien hallinnan ja tarkkailun tärkeys korostuu, jotta ylimääräisiä kustannuksia ei syntyisi. Aliurakkasopimuksissa olevien järjestys- ja siivousvastuiden noudattaminen korostuu ja tästä johtuen myös tarvitaan apuvälineitä järjestyksen ja työturvallisuuden ylläpitämisessä.

## Lähteet

1. Yleistä infoa NCC:stä. 2014. Verkkodokumentti. NCC.  
[http://www.ncc.fi/rakentamispalvelut/uudisrakentaminen/asunnot/fi\\_FI/asunnot/](http://www.ncc.fi/rakentamispalvelut/uudisrakentaminen/asunnot/fi_FI/asunnot/).  
Luettu 22.12.2013
2. TR-mittauksen toteutus. Verkkodokumentti. Työterveyslaitos.  
[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/tapaturmien\\_ehkaisy/tyoturvallisuuden\\_edistamiskeinoja/tr\\_tuoteperhe/tr\\_mittauksen\\_toteutus/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ehkaisy/tyoturvallisuuden_edistamiskeinoja/tr_tuoteperhe/tr_mittauksen_toteutus/sivut/default.aspx)  
Luettu 12.2.2014
3. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2011-2012. Jukka Hieta-virta, Toivo Niskanen, Harri Patrikainen, Keijo Päivärinta, Pekka von Hertzen. Rakennusalan kustantajat RAK. Luettu 10.2.2014.
4. Valtioneuvoston asetus rakennustöiden turvallisuudesta. Verkkodokumentti. Vna 205/2009. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>. Luettu 2.2.2014
5. TR-mittauslomake. Verkkodokumentti Työterveyslaitos.  
<http://www.turvallisuusutiset.fi/binary/file/-/id/32/fid/739/>. Luettu 2.2.2014
6. Karrus, Kaij E. Logistiikka. 2001. Sivut 11-14. Luettu 11.3.2014
7. Jätehuollon suunnittelu rakennustyömaalla. Verkkodokumentti Ympäristöyritysten liitto. <http://www.ymparistoyritykset.fi/ohjeita-jatehuolto> Luettu 17.3.2014

## Kuvalähteet

1. TR-tuloksen laskuperiaate. Turvallisuustason mittaus.  
<http://www.turvallisuusuutiset.fi/binary/file/-/id/32/fid/739/>
2. Työturvallisuus henkilökohtaiset suojaimet kuva  
<http://www.turvallisuusuutiset.fi/sitenews/view/-/nid/3682/ngid/2/>
3. Sulo-jäteastiat  
<http://tuotteet.etra.fi/fi/g21851805/tuotekortti>
4. Jätealue kuva. Koski H., Lehtinen J., Perälä A-L., yms. 1998. Talonrakennustyömaan jätehuollon kehittäminen. Espoo. VTT.
5. Jätehuolto, hierarkia. Fiksu tuottaa vähemmän jätettä – Parhaat käytännöt talon rakentamisessa. 2005. YTV
6. Miska Sipiläinen

## Liite 1.

RAKENNUSLIIKE	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



Työterveyslaitos



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS- SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
	OIKEIN YHTEENSÄ		VÄÄRIN YHTEENSÄ	

$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN} + \text{VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{—————} \times 100 = \text{———} \%$
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM

---

 TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

---

 TYÖNTEKJÖIDEN EDUSTAJA

## Liite 2.

<b>1. Työskentely</b>	<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin	<input type="text" value="Lisää huomautus..."/>
<b>2. Telineet, kulkusillat ja tikkaat</b>	<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin	<input type="text" value="Lisää huomautus..."/>
<b>3. Koneet ja välineet</b>	<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin	<input type="text" value="Lisää huomautus..."/>
<b>4. Putoamissuojaus</b>	<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin	<input type="text" value="Lisää huomautus..."/>
<b>5. Sähkö ja valaistus</b>	<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin	<input type="text" value="Lisää huomautus..."/>
<b>6a. Järjestys ja jätehuolto</b>	<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin	<input type="text" value="Lisää huomautus..."/>
<b>6b. Pölyisyys</b>	<input type="radio"/> Oikein	<input type="radio"/> Väärin	<input type="text" value="Lisää huomautus..."/>

### Liite 3.

#### Järjestyksen puutelistan ohje

1. Aloittamisen ajankohta mietittävä tarkkaan
2. Ennen aloittamista perehtyminen järjestyksen puutelistan kokonaisuuteen
3. Mittauskriteerit täysin samat kuin TR-mittauksessa
4. Mittauskierroksen ajoittaminen TR-mittauksen kanssa kerran viikossa
5. Prosessi
  - a. Mittauskierros, merkataan ainoastaan työmaalla olevat puutteet
  - b. Puutteiden merkitseminen. Muista puutteen kohdetiedot, missä ja mikä puute
  - c. Tiedon välitys aliurakoitsijoille sekä pääurakoitsijalle
  - d. Ensimmäinen tarkastuskierros
  - e. Virheiden korjaus, aliurakoitsija vai pääurakoitsija
  - f. Toinen tarkastuskierros
  - g. Laskutus tarpeen mukaan
6. Tuloksien huomioiminen
7. Uusi mittauskierros

**Liite. 4.**

## Haastattelukysymykset

1. Onko teidän työmaalla käytössä järjestyksen puutelistä?
2. Tiedättekö mikä on järjestyksen puutelistä?
3. Miten teidän työmaalla hoidetaan aliurakoitsijoiden puutteiden kokonaisuus järjestyksessä ja jätehuollossa?
4. Onko jätehuoltosuunnitelma tehty kohteen alussa?
5. Onko teidän työmaalla jätehuoltovastaavaa?
6. Olisiko teidän mielestä järjestyksen puutelistalle käyttöä teidän työmaalle?
7. Onko järjestyksen puutelistan sisältö ja käyttö mielestänne hyödyllinen?
8. Puuttuuko järjestyksen puutelistan kokonaisuudesta mielestänne jotain tärkeää?
9. Onko jotain vapaata kommentoitavaa järjestyksen puutelistan kokonaisuuteen tai käytäntöön?