



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LAADUNVARMISTUS JA LUOVUTUSKANSI- ON TEKEMINEN MAARAKENNUSURAKASSA

Saku Haverinen

Opinnäytetyö
Elokuu 2017
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen

HAVERINEN SAKU

Laadunvarmistus ja luovutuskansion tekeminen maarakennusurakassa

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Elokuu 2017

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ohje luovutusaineiston dokumentointiin ja luovutuskansion tekemiseen. Lisäksi tavoitteena oli tehdä tilaajayritys Louhintahiekka oy:lle hankkeen luovutukseen käytettävä mallikansio, jotta yrityksen luovutusaineistosta saisi yhtenäisen hankkeesta riippumatta.

Mallikansio sekä tähän opinnäytetyöhön koottu ohje pohjautuu alalla vallitseviin vaatimuksiin, suosituksiin ja asetuksiin, jotka on määritelty InfraRYL:ssä. Lisäksi malliluovutuskansiossa on huomioitu tilaajien yleisimpiä vaatimuksia laadun suhteen.

Opinnäytetyö kertoo rakentamisen laadusta yleisesti sekä esittelee yleisimpiä laadun määritelmiä. Työ ottaa kantaa laadun raportointiin hankkeen aikana sekä esittelee laadunvarmistuksen keskeisimmät menetelmät.

Itselleluovutus on olennainen osa hankkeen laadunvarmistusta. Itselleluovutus tarkoittaa sitä, että jokainen työvaihe tarkastetaan virheiden varalta, ennen kuin urakan voi luovuttaa tilaajalle. Näin varmistetaan siitä, että tilaajalle voidaan luovuttaa virheetön hanke aikataulun mukaisesti.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Construction Engineering
Civil Engineering

HAVERINEN SAKU:

Quality Assurance and how to make a Handover Folder in earth construction

Bachelor's thesis 34 pages, appendices 8 pages

August 2017

The aim of this thesis was to create a guide to documenting the handover material and a handover folder. In addition, the aim was to create a model of a handover folder for Louhintahiekkä oy in order to create coherent handover material on any given project.

The model folder and the guide included in this bachelor's thesis are based on the requirements, recommendations and settings prevailing in the field that are defined in InfraRYL. In addition, the model folder has taken into account the client's most common requirements regarding quality.

The thesis describes the quality of construction in general and presents the most common quality definitions. The work will take stock of quality reporting during the project and will present the most important methods of quality assurance.

Self-inspection is an integral part of project quality assurance. Self-inspection means that every work step is checked for errors before the project can be handed over to the client. This will ensure that the client receives a flawless project on schedule.

Key words: quality, handover, self-inspection, documentation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	RAKENTAMISEN LAATU	6
	2.1 Laatu käsitteenä	6
	2.2 Laaturjestelmä.....	8
	2.2.1 Laaturjestelmän tarkoitus	8
	2.2.2 Laaturjestelmän rakenne ja kehittäminen.....	8
3	LUOVUTUSVAIHE	10
	3.1 Itselleluovutus	10
	3.2 Luovutusprosessi	11
4	LUOVUTUSKANSIO	12
	4.1 Luovutuskansion sisältö.....	12
	4.2 Esiraportointi	13
	4.3 Pikaraportointi	13
	4.4 Osaraportit	14
	4.5 Loppuraportti	15
5	LAADUNVARMISTUKSESSA KÄYTETYT KESKEISIMMÄT MENETELMÄT	16
	5.1 Pudotuspainokoe	16
	5.2 Levykuormituskoe	17
	5.3 Viemärikuvaukset	18
	5.4 Tarkemittaukset	19
	5.5 Muut menetelmät	20
6	LUOVUTUSKANSIOMALLI LOUHINTAHIEKALLE	21
	6.1 Tarve mallikansiolle	21
	6.2 Mallikansion rakenne.....	21
	6.3 Työn eteneminen.....	24
7	POHDINTA.....	25
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	27
	Liite 1. Työntekijän perehdytyslomake 2/2	28
	Liite 2. Poikkeamaraportin pohja	29
	Liite 3. Loadman–kokeen pöytäkirja.....	30
	Liite 4. Levykuormituskokeen pöytäkirja	31
	Liite 5. Viemärikuvauksen tutkimusraportti.....	32
	Liite 6. Työmaapäiväkirja	33
	Liite 7. Itselleluovutuksen tarkastuslista	34

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kertoa yleisesti rakentamisen laadusta, laatujärjestelmästä sekä toimenpiteistä, joilla laatu varmistetaan ja dokumentoidaan. Laadun merkityksestä nykypäivän rakentamisessa otetaan kantaa. Lisäksi käydään läpi itselle luovutusvaihe sekä luovutuskansion sisältö.

Työn tavoitteena on esitellä luovutuskansion sisältö sekä tehdä mallikansio väylähankkeelle. Tavoitteena on myös koota laadunvarmistustoimenpiteet sekä niiden dokumentoinnit ja vaatimukset yhdeksi työksi, jota voi käyttää ohjeena urakan luovutusvaiheessa.

Opinnäytetyön tavoitteena on saada tilaajayritykselle Louhintahiekka oy:lle yhtenäinen luovutuskansio ja laatuaineisto. Työ pohjautuu vahvasti alalla vallitseviin määräyksiin ja ohjeisiin.

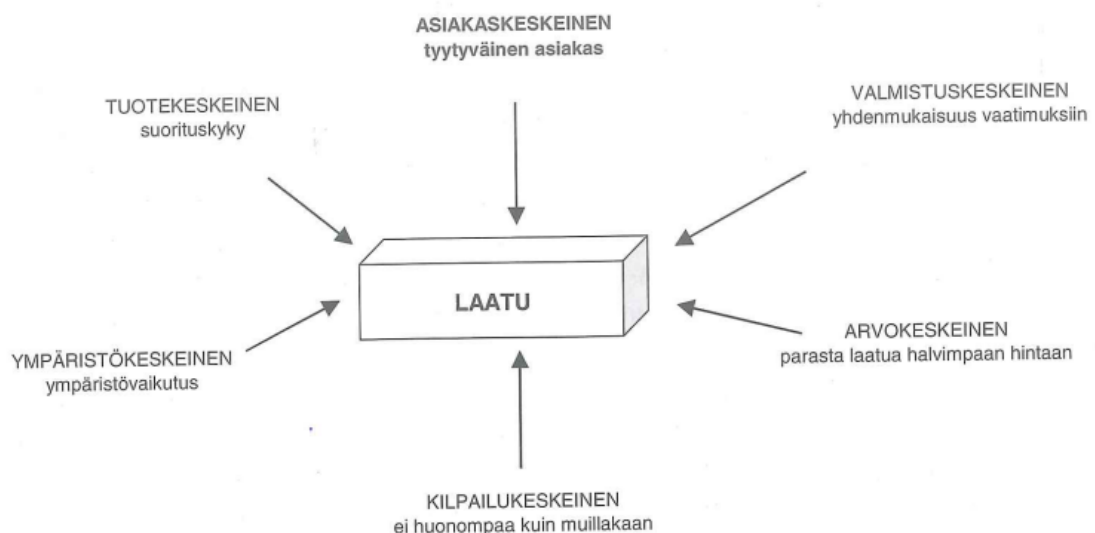
2 RAKENTAMISEN LAATU

2.1 Laatu käsitteenä

Laadun voi ymmärtää usealla eri tavalla. Kirjallisuudessa laatua määriteltäessä esiintyy runsaasti eri näkökulmia, mutta kaksi asiaa korostuu: asiakkaan tarpeiden täyttyminen ja asetettuihin vaatimuksiin vertaaminen. (Kankainen, Junnonen 2001, 5.)

Laatu on määritelty muun muassa asiakkaan tarpeiden täyttämiseksi, minimihävikiksi, tuotteen tai palvelun ominaisuuksiksi, joilla se täyttää asetetut vaatimukset ja arvoksi, jonka asiakas saa tuotteesta tai palvelusta suhteessa hintaan. (Kankainen, Junnonen 2001, 5.)

Laatu on käsitteenä hyvin monipuolinen. Jotta sitä voitaisiin hallita yritystasolla, se on purettava osiin. Tällöin voidaan määritellä, millä laadun osa-alueella yritys kilpailee. Mikäli laatua ei käsittele pienissä osissa, voi yritys päätyä väärin toimenpiteisiin laadun kehittämisessä. Tämä johtaa usein resurssien tuhlaamiseen eikä saavuta haluttuja tuloksia. (Kankainen, Junnonen 2001, 6.)



Kuva 1. Laadun eri näkökulmat (Kankainen, Junnonen 2001, 8.)

Laadun kuusi eri näkökulmaa ovat valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, ympäristö- ja asiakaskeskeinen laatu (kuva 1). Valmistuskeskeinen laatu korostaa yksiselitteisesti annettuja ohjeita ja standardeja. Nämä ohjeet määrittelevät selkeästi, mikä kelpaa ja mikä ei. Perimmäinen tavoite on nollavirhestandardi. (Kankainen, Junnonen 2001, 8.)

Tuotokeskeisen laadun tarkoitus on tuottaa laadukkaita tuotteita, joiden keskiössä on suorituskyky, luotettavuus, huollettavuus ja kestävyys. Tuotokeskeisen laadun takeena on riittävä kontakti asiakkaaseen, sillä muutoin saattaa syntyä tuotteita, joita asiakas ei halua tai tarvitse. (Kankainen, Junnonen 2001, 8.)

Arvokeskeisen laadun määrittelee hinta-laatusuhde. Sillä pyritään saamaan parasta mahdollista laatua halvimpaan hintaan. Näin ollen korkeatasoinenkaan tuote ei ole oikeaa laatua, jos sen on suhteettoman kallis. Kilpailukeskeinen laatu eroaa arvokeskeisestä laadusta siten, että asiakas vertailee kilpailevia tuotteita keskenään, muodostaen siten käsityksensä tuotteen arvosta. (Kankainen, Junnonen 2001, 8.)

Ympäristökeskeisen laadun määrittää se, kuinka paljon tuote ja sen valmistus vaikuttaa ympäröivään yhteiskuntaan tai luontoon. Ympäristökeskeiselle laadulle on määritelty alaraja viranomaisten asettamilla määräyksillä ja standardeilla. (Kankainen, Junnonen 2001, 8.)

Asiakaskeskeinen laatu perustuu asiakkaan tarpeiden täyttämiseen. Laadun määritelmä on tällöin subjektiivinen, sillä laatu on asiakkaan ja tuotteen välisessä suhteessa. Asiakaskeskeisen laadun tavoitteena on luoda asiakkaalle sopiva tuote, jotta asiakas kerta toisensa jälkeen valitsee kyseisen tuotteen. Laadunmittarina ovat viime kädessä asiakkaiden valinnat, jotka realisoituvat yrityksen liikevaihtona. (Kankainen, Junnonen 2001, 8-9.)

2.2 Laatu järjestelmä

2.2.1 Laatu järjestelmän tarkoitus

Laatu järjestelmän tarkoitus on kuvata yrityksen yhteisiä pelisääntöjä ja parhaita menettelytapoja. Laatu järjestelmässä kerrotaan myös miten mahdollisissa ongelmatilanteissa toimitaan. Laatu järjestelmästä käytetään usein nimeä toimintajärjestelmä, joka kuvaa hyvin järjestelmän luonnetta. (Kankainen, Junnonen 2001, 15.)

Laatu järjestelmä on luotu ensisijaisesti yrityksen sisäistä johtamista varten. Keskeisiä periaatteita ovat yrityksen johdon määrittelemät arvot ja niistä johdettu laatu politiikka, laatu työn organisointi sekä koko organisaation kesken jaettu vastuu laatu järjestelmän kehittämisestä. (Kankainen, Junnonen 2001, 15.)

Laatu järjestelmille on olemassa standardeja, esimerkiksi ISO 9000 -standardit, jotka ovat malleja laatu järjestelmän dokumentoinnille. Näissä standardeissa asetetaan laatu järjestelmille vaatimuksia, jotka sanelevat millä tasolla järjestelmän ominaisuuksien tulee vähintään olla. Tämä edellyttää laatu järjestelmän kirjallista kuvaamista. Infrarakentamisessa käytetyin sertifikaatti on Rakentamisen laatu RALA ry:n ylläpitämä RALA-sertifikaatti. (Kankainen, Junnonen 2001, 16.)

2.2.2 Laatu järjestelmän rakenne ja kehittäminen

Jokaisella organisaatiolla on oma laatu järjestelmänsä, joten sen sisältö ja laajuus ovat myös yksilöllisiä. Tavallisesti laatu järjestelmä pitää sisällään laatu käsikirjan, menettely- ja toimintaohjeet sekä viiteaineiston. Yksittäisille projekteille tehdään laatu suunnitelma, joka pohjautuu yrityksen laatu järjestelmään. (Kankainen, Junnonen 2001, 17.)

Laatu käsikirjan tehtävä on kertoa asiakkaalle ja omalle organisaatiolle laatu johtamisen tavoitteet ja sisältö. Laatu käsikirja osoittaa myös, kuinka laatu järjestelmän eri osat sopivat yhteen. Hyvä laatu käsikirja vakuuttaa asiakkaat yrityksen laaduntuottokyvystä ja antaa tuen työn tekemiseen kriittisissä työvaiheissa. (Kankainen, Junnonen 2001, 17.)

Menettelyohjeet koskevat lähinnä prosessiin osallistujia. Ne kertovat kuka tekee, mitä ja milloin. Menettelyohjeita täydentävät toimintaohjeet, jotka muodostavat yrityksen laatu-järjestelmän pääosan. Toimintaohjeiden tärkein tehtävä on ylläpitää ja kehittää suunniteltua laatua. Toimintaohjeet mahdollistavat set, ettei samankaltaisten tehtävien suorittamista tarvitse suunnitella joka kerta uudelleen. (Kankainen, Junnonen 2001, 18.)

Menettelyohjeita tarkentaa myös viiteaineisto, joka sisältää muun muassa toimintaan vaikuttavia lakeja, asetuksia ja yrityksen sisäisiä ohjeita. Viiteaineisto koostuu sisäisestä ja ulkoisesta viiteaineistosta. Sisäiseen viiteaineistoon kuuluvat muun muassa työhön liittyvät tekniset ohjeet, laadunvarmistukseen ja valvontaan tarkoitettut mallit, yrityskoh- taiset rekisterit sekä laatutiedostot. Ulkoiseen viiteaineistoon kuuluvat lait, määräykset ja ammattikirjallisuus. (Kankainen, Junnonen 2001, 18.)

Laatujärjestelmän kehittäminen ei pääty koskaan. Saavutettua tasoa tulee ylläpitää tarkastamalla järjestelmää systemaattisesti, eli suorittamalla sisäistä auditointia. Näin saadaan varmuus siitä, että tuotteet ja palvelut saadaan synnytettyä toimintaohjeen mukaisesti. Auditoinnin avulla tunnistetaan kehittämistarpeet, sekä käytäntöjen ja toimintaohjeiden väliset poikkeamat. Samassa yhteydessä pystytään korjaamaan havaitut ongelmat. Sisäisen auditoinnin kautta voidaan myös etsiä ja hyödyntää uusia mahdollisuuksia parantaa laatua ja laatujärjestelmää. (Kankainen, Junnonen 2001, 19.)

Mikäli auditoinnin yhteydessä havaitaan ongelmia tai poikkeamia, ensimmäisenä lähde- tään selvittämään, ovatko toimintaohjeet tarkoituksenmukaisia ja järkeviä. Mikäli sää- nöt ovat järkeviä, mutta niitä ei noudateta, tulee panostaa sääntöjen ymmärrettävyyteen ja tarvittaessa henkilöstön valmennukseen. (Kankainen, Junnonen 2001, 19.)

3 LUOVUTUSVAIHE

3.1 Itselleluovutus

Ennen kuin hanke luovutetaan tilaajalle, täytyy urakoitsijan luovuttaa se itselleen. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen työvaihe käydään läpi virheiden tai puutteiden varalta. Itselleluovutuksen tarkoitus on varmistaa, että urakka on luovutettavissa tilaajalle virheettömänä (Kankainen, Junnonen 2001, 58).

Monilla yrityksillä on olemassa valmiita tarkistuslomakkeita (kuva 2) helpottamaan itselleluovutusta. Tarkistuksen tekee joko työntekijä tai työnjohtaja, ja ne tehdään työkohteittain. (Kankainen, Junnonen 2001, 58.)



PROJEKTIN ITSELLELUOVUTUS

Projekti, urakkaosa		Laatija			
Tilaaia		Pvm. xx.xx.201x			
SOPIMUSASIAT					
Varmistettava asia	OK	Ei: havaittu puute	Toimenpide ja ajankohta	Vastuhenkilö	Tehty
Arvonmuutokset, sakot ja sanktiot					
Selvitys urakka-aikaan ja väitavoitteisiin tehdyistä varauksista tai tulleista muutoksista					
Rakennusajan ja takuuajan vakuus					
Kirjallinen selvitys lisävaatimuksista perusteluineen ja laskelmineen					
Reklamaatioasioiden loppuun käsittely					
Laskutustilanne (saadut, saatavat, lisä- ja muutostyöt, epäselvyydet)					
Varmistettu asiakkaan kanssa, mitkä asiat vaativat lisäselvityksiä					
Varmistettu takuuajan toiminta ja vastuuhenkilöt					
Lupien, viranomaisten tms. edellyttämät seurantavelvoitteet					
Tarvittavat katselmukset tehty					
LAADUNVARMISTUS JA LUOVUTUSDOKUMENTAATIO					
Varmistettava asia	OK	Ei: havaittu puute	Toimenpide ja ajankohta	Vastuuhenkilö	Tehty
Työ- ja laatusuunnitelmien mukaiset testaukset ja mittaukset tehty					
Laatudokumentit laadittu työ- ja laatusuunnitelmien mukaisesti					
Rakenteisiin jäävistä pysyvistä poikkeamista raportoitu asiakasta					
Poikkeamien aiheuttamat toimenpiteet/korjaus asiakkaan hyväksymiä					
Materiaalitoimitusten laatudokumentit ja takuudokumentit					
Projektin toiminta- ja laatukansiot päivitetty sopimuksen edellyttämäksi luovutusaineistoksi					
Maastotarkastus tehty, mahdollisesti havaitut puutteet sovittu					

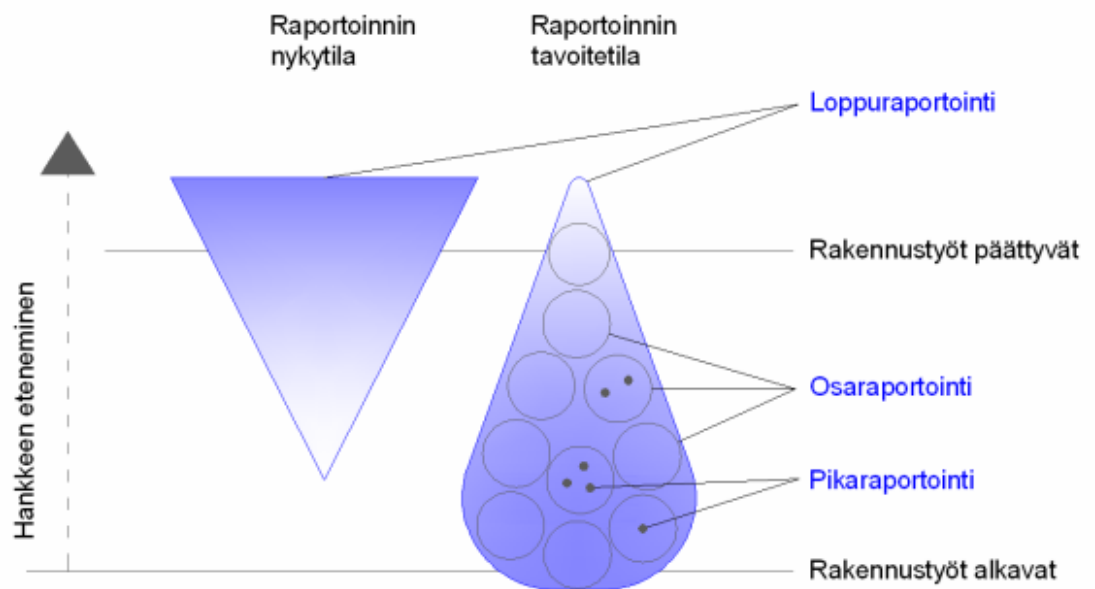
Kuva 2. Tarkistuslista itselleluovutusta varten.

3.2 Luovutusprosessi

Luovutusprosessin rajaaminen ja määrittely on haastavaa, sillä eri yritykset tarkastelevat luovutusta eri tavalla. Osa katsoo luovutusprosessin alkavan tilaajan ja urakoitsijan välisestä tapaamisesta ja päättyvän urakan luovuttamiseen, kun taas joku toinen voi nähdä luovutuksen alkavan aloituspalaverista ja päättyvän takuuajan jälkeen. (Koski 2004, 17.)

Luovutus ei ole yksittäinen tapahtuma, vaan useasta osatehtävästä muodostuva prosessi. Urakoitsijan tulee suorittaa laadunvalvontaa jokaisesta osatehtävästä ja työvaiheesta. Erilaisia laadunvalvonnan työkaluja ovat muun muassa mittaukset, tarkastukset sekä katselmukset. Näistä toimenpiteistä laaditaan dokumentit, jotka esitetään urakkaa luovutettaessa tilaajalle. (Kankainen, Junnonen 2001, 47.)

Laadunvalvonnan raportoinnissa tulee pyrkiä siihen, että laaturaportointia tehdään koko työn ajan ja raportoinnin määrä jakautuu tasaisesti koko hankkeen ajalle (kuva 3). (Tiehallinto 2009, 11.)



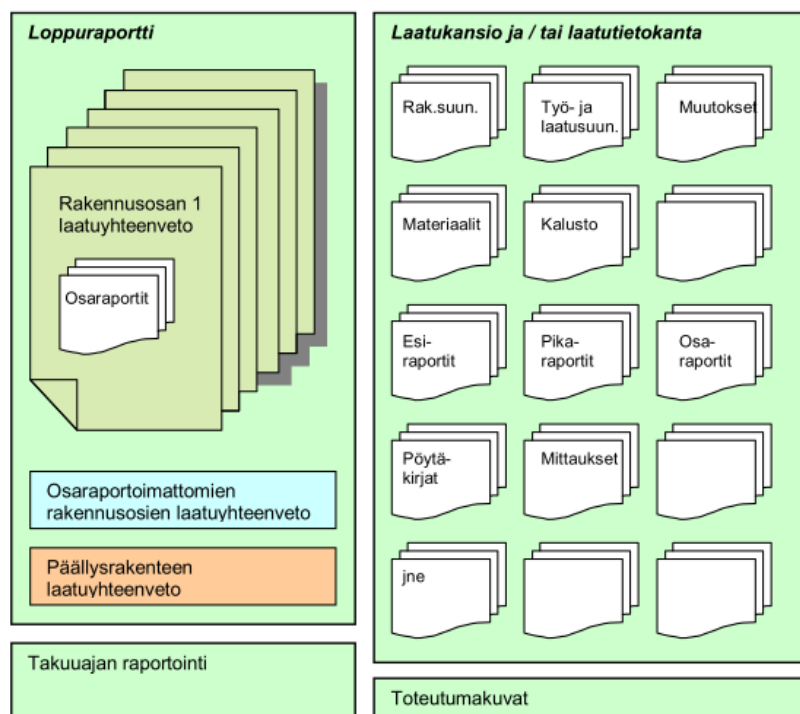
Kuva 3. Raportoinnin jakaminen koko hankkeen ajalle. (Tiehallinto 2009, 11.)

4 LUOVUTUSKANSIO

4.1 Luovutuskansion sisältö

Urakoitsija tekee maarakennustöistä kansion, johon sisällytetään hankkeen laatudokumentit. Laatukansion sisältö tulee olla loogisesti esitetty rakenneosittain järjestyksessä pohjanvahvistustöistä päällystystöihin. Kansion sisällysluettelo voi olla esimerkiksi InfraRYL:n nimikkeistön mukainen. Maarakennusurakan laatukansioon kerätään työn aikana tehtävät laatumittaukset ja niistä jäävät dokumentit. Näitä dokumentteja ovat muun muassa esi- ja pikaraportointimateriaalit, osaraportit, poikkeamaraportit, tiedot käytetyistä menetelmistä, käytetty kalusto, materiaalit, niiden ominaisuudet sekä tuotteiden tiedot, kelpoisuusraportit, työtapatarkkailupöytäkirjat, katselmuspöytäkirjat, tarkemittaukset, mittausraportit ja mittauspöytäkirjat sekä tarkepiirustukset (kuva 4). (Tiehallinto 2009, 17.)

Laatu tulee raportoida rakennustyön aikana esi- ja pikaraportointina, sekä osaraportointina sitä mukaa kun osuuksia valmistuu. Osaraportti pitää sisällään yhteenvedon kohteen mittauksista sekä päätelmät. Loppuraporttiin on koottu hyväksytyt osaraportit ja niistä tehdyt yhteenvedot. (Tiehallinto 2009, 22.)



Kuva 4. Laatukansion sisältö. (Tiehallinto 2009, 22.)

4.2 Esiraportointi

Urakoitsijan on lähetettävä tietyistä rakennusosista työ- laatu- ja rakennussuunnitelma sekä tiedot käytettävistä materiaaleista tilaajalle ennen työn aloitusta. Esiraportoinnilla varmistetaan tärkeiden rakennusosien asianmukainen taso. Esiraportoinnilla vältetään virheet, jotka saattavat myöhemmin edellyttää jopa rakenteen purkamista. (Tiehallinto 2009, 18.)

Esiraportoitavia rakennusosia ovat:

- poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus
- pilaantuneet maat
- paaluperustukset
- paaluhattu- ja paalulaattarakenteet
- pudotustiivistetyt maarakenteet
- stabiloidut rakenteet
- lujitetut maarakenteet
- bentoniittimattorakenteet
- rumpurakenteet
- maaleikkaukset
- massanvaihtorakenteet
- ylipenkereet
- suodatinrakenteet
- kaiteet
- pysyvät liikenteenohjauslaitteet
- työnaikaiset liikennejärjestelyt
- meluvallit. (Tiehallinto 2009, 18)

4.3 Pikaraportointi

Pikaraportointi tehdään pääasiassa niistä rakenteista, joilla on merkittävä vaikutus lopputilaan ja joita on vaikea korjata työn tekemisen jälkeen. Normaalisti urakoitsija ra-

portoi niistä valokuvilla tai muutamalla sanalla kolmen päivän välein, mikäli rakennusosakohteisissa laatuvaatimuksissa ei ole toisin määrätty. (Tiehallinto 2009, 19.)

Pikaraportointia vaativia rakennusosia ovat:

- paalulaatta
- pohjavesisuojaus
- pohjamaan tasalaatuisuus routivalla maalla
- irtilouhintasyvyys suoto-ojassa
- esikuormitusrakenteet ennen ylipenkereen poistamista
- jakavan kerroksen ja kiilauskerroksen kunto ennen kantavan kerroksen tekemistä
- päällystystyöt
- pylväspäristusten ympärystätöt
- maakaapelit
- suojava kasvillisuus. (Tiehallinto 2009, 19)

4.4 Osaraportit

Rakennusosan valmistuessa urakoitsija tekee ja hyväksyttää vaaditut mittaukset. Tämän jälkeen urakoitsija voi antaa rakennusosasta osaraportin. Myös keskeneräisiä rakennusosia voidaan raportoida, jos keskeneräiset kohdat ovat vähäisiä ja ne on ilmoitettu selvästi raportissa. Osaraportit ovat taulukkomuotoisia yhteenvetoja (taulukko 1), joista näkee määrätty tiedot. (Tiehallinto 2009, 20.)

TAULUKKO 1. Osaraportista helposti luettavat tiedot.

Raportoinnin tunnistetiedot	Rakenteen ominaisuudet osuuksittain	Tulokset
Raportoinnin kohde Vastaavan henkilön nimi Raportin päivämäärä	Linkki tai viittaus valokuvaan Raportoinnin piirissä olevat tulokset Onko mittaukset tehty normaalista poikkeavasti	Johtopäätökset Laatuvaatimusten täyttyminen Mahdolliset arvonmuutokset Rakenteiden uusimiset tai keskeneräisyys

Osaraporttien raportointi tulee tehdä tasaisesti urakan aikana, eikä niiden tekeminen keskity urakan loppuun. Pääosa loppuraportista koostuu eri rakennusosien osaraporteista. Lisäksi urakoitsija pitää antamistaan osaraporteista taulukkoa, johon tilaajan edustajalla on jatkuva katseluoikeus. (Tiehallinto 2009, 21.)

4.5 Loppuraportti

Loppuraportti tarkoittaa käytännössä tilaajalle luovutettavaa valmiin työn laaturaporttia, johon urakoitsija kokoaa osaraportit. Lisäksi loppuraporttiin sisällytetään mittaustiedot rakennusosista, jotka eivät kuulu osaraporttien piiriin. Loppuraportissa esitetään rakennusosan rakenteen kelpoisuus, mittausten kattavuus sekä poikkeamat. Loppuraportissa on esitettävä viittaus esimerkiksi työnaikaiseen laatukansioon tai laatutietokantaan, jotta annetut tiedot voidaan jäljittää. (Tiehallinto 2009, 21.)

Loppuraportti suositellaan laadittavaksi esimerkiksi InfraRYL:n sisällysluetteloa hyväksi käyttäen, jotta se on selkeä ja johdonmukainen. Loppuraporttiin laitetaan sisällysluettelo sekä paaluväliluettelo. Näillä tulee osoittaa, että tilaaja on hyväksynyt kaikki osaraportit ja käsitellyt mahdolliset poikkeamat ja arvonmuutokset. (Tiehallinto 2009, 21.)

5 LAADUNVARMISTUKSESSA KÄYTETYT KESKEISIMMÄT MENETELMÄT

5.1 Pudotuspainokoe

Pudotuspainolaite, eli Loadman, on kevyt kannettava putkimainen laite, joka mittaa maan painumaa laitteen sisällä olevan painon pudottamisen avulla (kuvat 5 & 6). Loadmanin perusideana on mitata rakennettavan kerroksen tiiviyyttä ja E-moduulia.



Kuva 5. Loadman



Kuva 6. Loadman –laitteen näyttö ja ohjainpainikkeet.

Loadman soveltuu parhaiten esimerkiksi asennusalustojen ja putkiarinoiden mittaamiseen. Sitä ei sen sijaan voi käyttää katu- tai tierakenteiden kokonaiskantavuuden mittaamiseen.

Laite ilmoittaa rakenteen E-moduuliluvun ja painuman näytöllä jokaisen pudotuskerran jälkeen. Laitteen paino pudotetaan neljästä kahdeksaan kertaan, ja jokaisen pudotuksen jälkeinen E-moduuliluku kirjataan mittapöytäkirjaan (liite 3). Näiden lukujen keskinäistä E2/E1 -suhdetta seuraamalla saadaan selville rakenteen tiiviyssuhde. InfraRYL (2010, 271–277) määrittelee asennusalustan pienimmäksi sallituksi tiiviyssuhteeksi 2,9 ja alkutäytöissä 2,5. Asennusalustan tiiviyssuhde todetaan 20 metrin välein, kuitenkin vähintään yksi mittaus jokaista työkohdetta kohti.

5.2 Levykuormituskoe

Levykuormituskokeessa asetetaan pyöreä levy maan pinnalle ja kuormitetaan maata tunkkaamalla portaittain kasvatettavalla voimalla (kuva 7). Vastapainona käytetään normaalisti suurta konetta, esimerkiksi valssijyrää tai kaivinkonetta. Levyn painumaa seurataan mittakellosta. Painuma ja siihen tarvittava voima kirjataan ylös, jonka jälkeen voima poistetaan ja koe toistetaan (kuva 7). Toiston jälkeen kantavuusarvoja vertaamalla saadaan kantavuusaste E2/E1, josta voidaan päätellä rakenteen tiiviyssuhde.



Kuva 7. Levykuormituskokeeseen tarvittavaa kalustoa.

Kokeen tuloksista kootaan pöytäkirja (liite 4), josta ilmenee molempien kuormituskertojen kantavuudet sekä niiden välinen suhde. InfraRYL (2010, 526) määrittelee vaaditut kantavuudet päällysteen päältä seuraavasti:

- Katuluokka 1: 500 MN/m²
- Katuluokka 2: 420 MN/m²
- Katuluokka 3: 350 MN/m²
- Katuluokka 4: 250 MN/m²
- Katuluokka 5: 200 MN/m²
- Katuluokka 6: 175 MN/m²

Rakennekerroksille ei ole erikseen määritelty kantavuusvaatimuksia, vaan katuluokitukseen perustuvia suosituksia ja tavoitekantavuuksia. Tiiviyssuhde E2/E1 on kuitenkin määrätty kantavuuden mukaan. Levykuormituskoe mitataan 100 metrin välein kultakin ajoradalta.

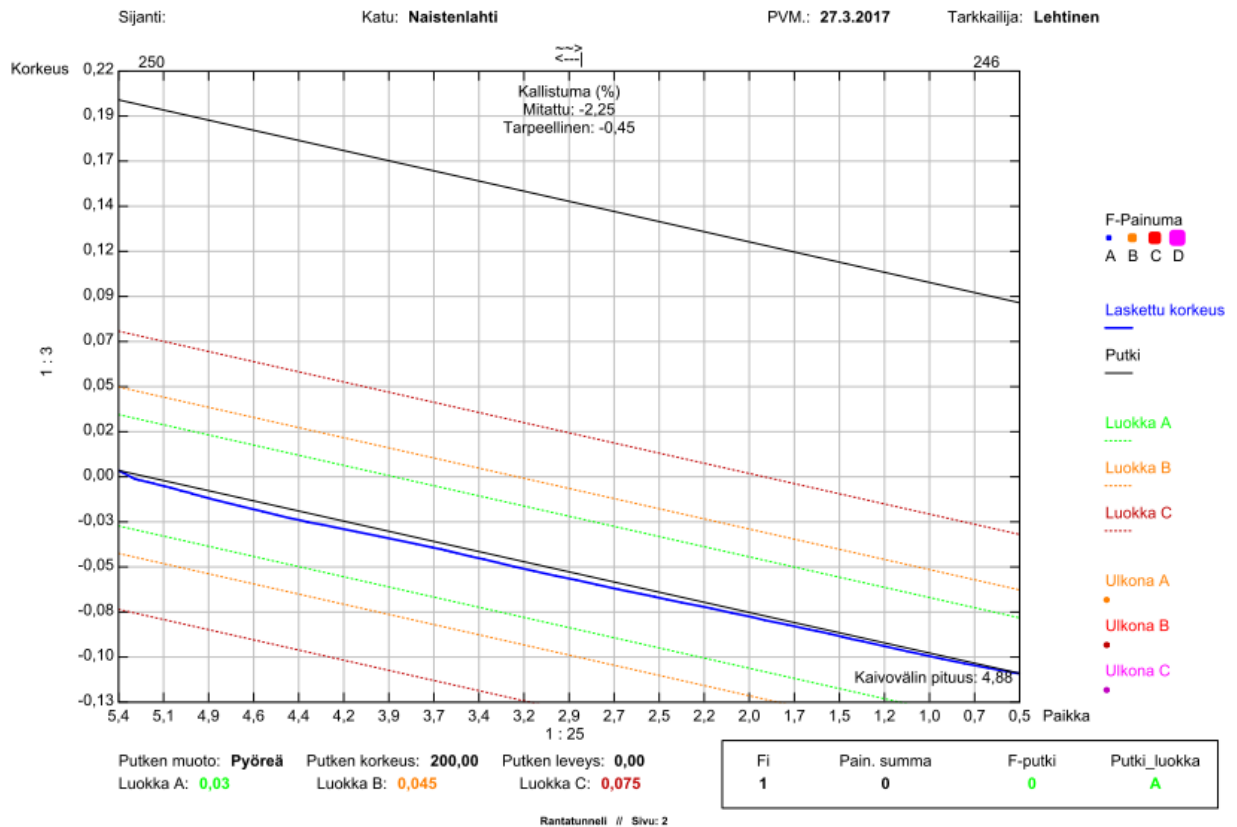
5.3 Viemärikuvaukset

Jokainen asennettu hulevesi- ja jätevesiviemäri tulee kuvata asennuksen jälkeen toimivuuden varmistamiseksi. Viemärissä kulkevalla kameralla tarkistetaan (kuva 8), ettei putken sisällä ole irtoroskaa, halkeamia, tai muitakaan putken toimintaan vaikuttavia tekijöitä. Kamera myös mittaa putken kaltevuutta, jonka perusteella voidaan piirtää kuvaaja viemärin kaltevuudesta ja sen poikkeamista (kuva 9).



Kuva 8. Viemärikameran näkymä.

Viemärikuvauksissa havaittujen puutteiden perusteella arvioidaan jatkotoimenpiteet vaaditun laadun saavuttamiseksi. Pahimmassa tapauksessa tämä voi tarkoittaa putken asentamista uudelleen.



Kuva 9. Viemärikuvauksen kaltevuuden kuvaaja.

Viemärikuvauksista koostetaan PDF-tiedosto (liite 5), josta käy ilmi kuvattu kaivoväli, siihen liittyvät tiedot sekä havaitut puutteet. PDF-tiedoston lisäksi tilaajalle luovutetaan kuvauksista syntyvä videotiedosto jokaisesta kaivovälistä.

5.4 Tarkemittaukset

Valmiiden täyttörakenteiden ja leikkauspohjien tasot varmistetaan ottamalla niistä tarkemittaukset, eli toteumapisteet. Pisteet todennetaan takymetrin avulla 20 metrin välein tai rakenteen muutoskohdissa, esimerkiksi taitteissa. Havainnot tallennetaan ja niiden perusteella tehdään toteumapiirustukset. Tarkkeet ja toteumapiirustukset luovutetaan tilaajalle luovutuskansiossa.

Tarkemittaus suoritetaan rakennekerroksissa poikkisuunnassa rakenteen kummaltakin reunalta sekä keskeltä. Tarkemittaukset tehdään kaikille rakennekerroksille, leikkauspohjille sekä asennetuille putkille, kaivoille sekä muille laitteille. Viemäreiden osalta tarkemittaus tehdään putken vesijuoksusta, kun taas vesi- ja sähköjohtojen havainnot tallennetaan putken päältä.

5.5 Muut menetelmät

Muita laadunvarmistuksessa käytettyjä menetelmiä ovat muun muassa valokuvat, katselmukset, materiaalitodistukset käytetyistä osista ja materiaaleista, sekä työmaapäiväkirja.

Valokuvia suositellaan otettavaksi jokaisesta työvaiheesta. Moni tilaaja jopa vaatii luovutusaineistoonsa valokuvia rakenteista ja työmenetelmistä. Riitatilanteenkin pystyy usein ratkaisemaan valokuvan avulla.

Rakennusosien ulkopuolisen laadun, kuten asennettujen laitteiden kunto, oikeat kaivojen kansistot, ovatko asennetut laitteet suorassa, sekä muut ulkonäölliset seikat todenneetaan katselmuksilla. Kohteet tulee katselmoida rakentamisvaiheessa, itselleluovutuksen aikana sekä tilaajan kanssa urakkaa luovutettaessa.

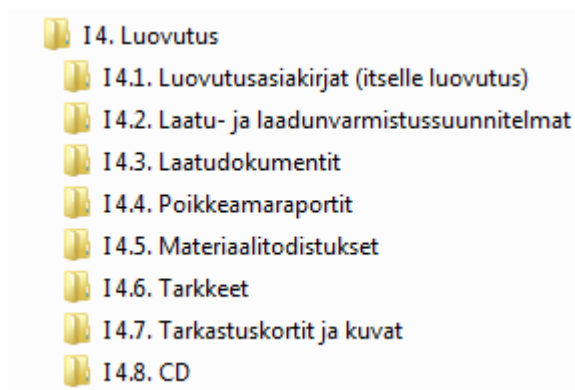
Urakoitsija pitää hankkeesta työmaapäiväkirjaa (liite 6), johon kirjataan kaikki työmaan asiat. Päiväkirjaan kirjataan henkilöstön ja kaluston määrä, aloitetut, käynnissä olevat sekä toteutuneet työvaiheet sekä poikkeamat.

6 LUOVUTUSKANSIOMALLI LOUHINTAHIEKALLE

6.1 Tarve mallikansiolle

Osa tätä opinnäytetyötä oli luoda mallikansio tilaajayritykselle Louhintahiekka oy:lle, jotta urakan luovutuksesta saataisiin yhtenäinen prosessi työmaasta riippumatta. Mallikansio rajattiin väylähankkeisiin, sillä samaa laatukansiota ei voi käyttää sellaisenaan talonrakentamisessa.

Louhintahiekalla oli olemassa jonkinlainen valmis malli (kuva 10) luovutusaineistoa varten, mutta se ei ollut yleistynyt työmaille käyttöön.



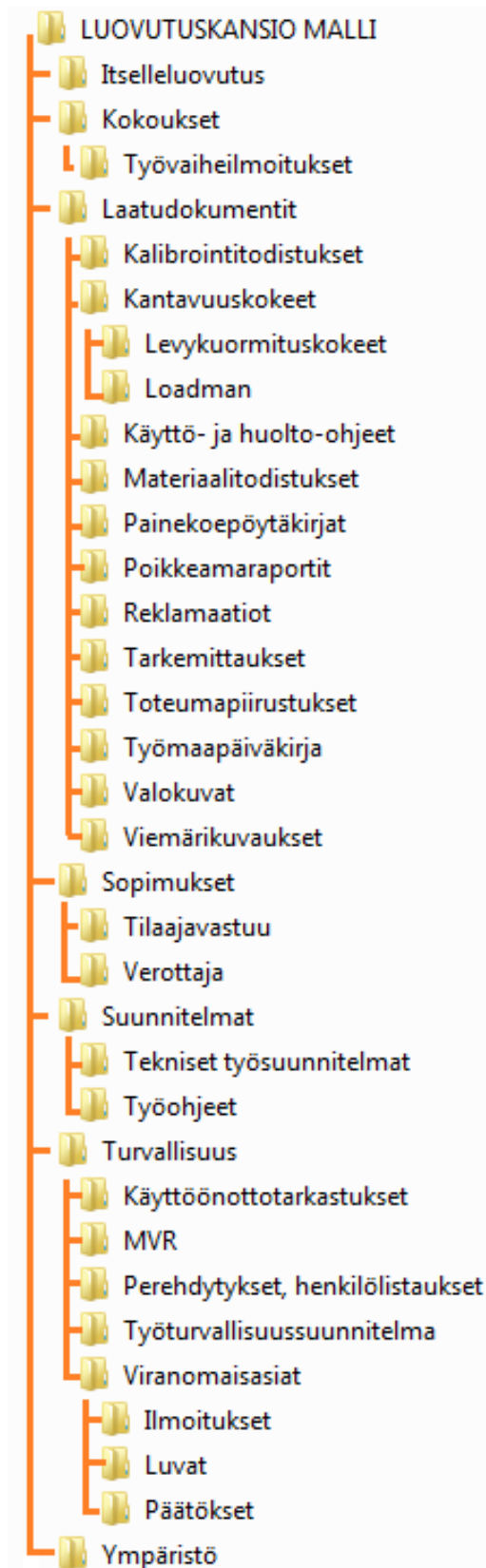
Kuva 10. Louhintahiekan aiempi luovutuskansiomalli.

Jokaisella työmaalla on jouduttu tekemään luovutuskansio alusta loppuun ilman valmista mallia, jolloin erilaisia versioita on yhtä paljon kuin kansioiden tekijöitäkin. Näin ollen luovutusaineisto vaihtelee suuresti työmaiden välillä.

6.2 Mallikansion rakenne

Luovutuskansion rakenteeksi suositellaan käytettävän InfraRYL:n sisällysluetteloa, mutta sen todettiin käyvän liian raskaaksi tähän kyseiseen työhön. Työmaalla luovutuskansion luomisesta vastuussa oleva henkilö olisi joutunut muokkaamaan kansiota liikaa, jotta siitä olisi saatu räätälöityä työmaalle sopiva.

Kansiosta on pyritty tekemään mahdollisimman yksinkertainen ja kevytrakenteinen (kuva 11), jotta sen käyttö työaikaisessa dokumentoinnissa sekä luovutusvaiheessa olisi helppoa.



Kuva 11. Malliluovutuskansion sisältö

Kansioon on koottu myös mallikappaleet tarvittavista dokumenteista ja lomakkeista, esimerkiksi työntekijän perehdytyslomake (liite 1), poikkeamaraportin pohja (liite 2), itselleluovutuksen tarkastuslista (liite 7), tai loadman-kokeen pöytäkirja (liite 3.)

Lisäksi osa dokumenteista päivitettiin käyttäjälle ystävällisemmiksi. Esimerkiksi Loadman-kokeen pöytäkirjan (kuva 12) ulkonäkö päivittyi edeltäjänsä selkeämmäksi. (liite 3).



Loadman Mittausraportti

Rakennuskohde:			Työnumero:	
Pvm.	E2 min.	[MN/m ²]	E2 / E1. <	
Koepaikka:			Nro./ Paal	
Kerros:			Maalaji:	
Pudotus kerta.	E1.	E2.	E2 / E1.	Huom!
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
Kolmen viimeisen mittauksen keskiarvo:			E2.:	#JAKO/0!
Kolmen viimeisen mittauksen keskiarvo:			E2 / E1.:	#JAKO/0!
Mittauksen suoritti:			Pvm:	

Kuva 12. Vanha Loadman-kokeen pöytäkirja.

6.3 Työn eteneminen

Kansiorakennetta mietittäessä kokeiltiin erilaisia kansiomalleja, mukaan lukien Infra-RYL:n sisällysluettelon kaltaista ratkaisua. Työn rajaaminen koitui kuitenkin todella hankalaksi, ja mallikansio paisui äkkiä liian suureksi, jotta sitä olisi voitu helposti käyttää millä tahansa työmaalla. Lopulliseen rakenneratkaisuun päädyttiin, koska mallikansiota haluttiin tehdä mahdollisimman kevytrakenteinen ja suoraviivainen. Tällöin kansion muokkaaminen ja käyttöönotto on työmaalla mahdollisimman vaivatonta.

Mallikansiota päästiin kokeilemaan laatudokumenttien osalta vain Tampereen Rantatunnelityömaalla, sillä Louhintahiekka toimi kohteessa aliurakoitsijana yksikköhinnoin. Luovutusaineistoksi tilaaja vaati levykuormituskokeet jakavan kerroksen päältä, loadman-kokeet kaikista asennusalustoista sekä alku- ja lopputäytöistä ja viemärikuvaukset kaikista asennetuista viemäriputkista. Lisäksi luovutusaineistoon tuli liittää paine-koepöytäkirjat tehdyistä paineviemäreiden painekokeista. Lemminkäinen oy vastasi tarkemittauksista, eikä niitä tarvinnut liittää luovutuskansioon.

Työtä vaikeutti se, että usean vuoden kestäväällä työmaalla oli ollut useampi laatuaineistoa dokumentoiva työnjohtaja, joilla oli kaikilla oma tyyli kasata ja dokumentoida luovutusaineistoa. Aineiston muokkaaminen yhtenäiseksi luovutuskansioksi oli haastavaa ja aikaa vievää. Laatuaineiston dokumentoinnissa pitäisi pyrkiä raportoimaan välittömästi hankkeen aikana, eikä jättämään raportointia urakan loppuun.

7 POHDINTA

Urakan luovutus on olennainen osa rakennushanketta. Hyvällä laadunvarmistuksella voidaan varmistua siitä, että tilaaja saa virheettömän tuotteen sovitus- ja aikataulussa. Nykyään monilla rakennushankkeilla luovutuskansion tekeminen ja tarvittavat raportit jäävät usein viimeisiksi töiksi aivan urakan loppuvaiheessa. Jos laatuaineiston kasaaminen välittömästi ja raporttien tekeminen jaksotetaan tasaisesti koko urakan ajalle, urakan luovutus helpottuu huomattavasti. On myös suositeltavaa, että sama henkilö vastaa laatu- ja luovutusaineiston keräämisestä koko hankkeen ajan.

Työn tavoitteena oli tehostaa Louhintahiekka oy:n urakoiden luovutusta tekemällä luovutusaineistolle mallikansio. Siihen on koottu tarvittava aineisto yleisimmille väylähankkeille. Kansio on helppo ottaa käyttöön työmaille mahdollisimman pienillä muokkauksilla.

Mallikansio ei ole valmis käytettäväksi sellaisenaan, sillä harvalla työmaalla tarvitsee kaikkia kansioon luotuja tiedostoja ja kansioita. Se on kuitenkin hyvä työkalu työmaalla laatuaineiston kasaamisesta vastuussa olevalle henkilölle, sillä kansiossa on annettu ohjeet ja valmis pohja, mitä luovutusaineistoon tulee kasata.

Suurimpana haasteena luovutusaineiston luomisessa on aineiston rajaaminen. Kansion sisältö sekä dokumenttien sijoittaminen eri kansioihin ei aina ole täysin yksiselitteistä, vaan ratkaisevaa on työn luonne ja kokonaiskuva.

Tämän opinnäytetyön yhteydessä tehtyä mallikansiota ei päästy opinnäytetyön tekemisen aikana kokeilemaan kokonaisuudessaan käytännössä, joten sen toimivuus sekä yleistyminen työmailla jää vielä nähtäväksi.

LÄHTEET

Kankainen, J., Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Luettu 2.5.2017

Rakennustietosäätiö RTS. 2010 InfraRYL 2010. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luettu 20.6.2017

Koski, H. 2004. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Rakennushankkeen luovutusprosessin kehittäminen. Luettu 8.6.2017

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2236.pdf>

Tiehallinto. 2009. Edita Prima oy. Urakoitsijan laaturaportointi. Luettu 20.5.2017.

http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2200062-v-09-urakoitsijan_laaturaportointi.pdf

LIITTEET

Liite 1. Työntekijän perehdytyslomake

1/2



TYÖNTEKIJÄN PEREHDYTTÄMINEN / TYÖMAA

PEREHDYTTETTÄVÄ	Ammattitehtävä	Kokemus rakennustyössä (v)
TYÖNANTAJA		
TYÖMAA/URAKKA		
SELVITETTÄVÄT ASIAT		HUOMIOITAVAA
1. Henkilötunniste		
Kuvallinen henkilötunniste - työntekijän valokuva, nimi ja veronumero sekä työnantajan nimi		<input type="checkbox"/>
Veronumeron rekisteröinti		<input type="checkbox"/>
2. Työmaaorganisaatio		
Toteutusorganisaatio; rakennuttaja, päätoteuttaja, muut urakoitsijat		<input type="checkbox"/>
Työpaikan (yrityksen ja työmaan) työsuojeluorganisaatio		<input type="checkbox"/>
Yrityksen turvallisuusaineisto, toimintaohjeet		<input type="checkbox"/>
Työterveyshuolto		<input type="checkbox"/>
3. Rakennuskohde		
Rakennuskohteen/työmaan/urakan esittely		<input type="checkbox"/>
Urakan aikataulu ja kriittiset työvaiheet		<input type="checkbox"/>
Toteuttamissuunnitelmat ja työmaan järjestelypiirros/aluesuunnitelma		<input type="checkbox"/>
Työturvallisuusasiakirjan läpikäyminen		<input type="checkbox"/>
Työn riskitarkastelu työajikohtaisesti		<input type="checkbox"/>
Työmaatilat; toimisto, sosiaalitilat, varastot		<input type="checkbox"/>
Työmaan järjestys ja siisteys (jokaisen velvollisuus)		<input type="checkbox"/>
4. Koneet, laitteet ja materiaalit		
Käytettävät koneet, vaara-alueet		<input type="checkbox"/>
Pienkalusto, käyttöohjeet		<input type="checkbox"/>
Käyttöönotto- ja viikkotarkastukset, päivittäinen valvonta		<input type="checkbox"/>
Vaaralliset aineet, käyttöturvallisuus		<input type="checkbox"/>
5. Liikenne		
Työmaaliikenne		<input type="checkbox"/>
Kuljetukset		<input type="checkbox"/>
6. Suojaukset ja suunnitelmat		
Työmaan sähköasennukset, valaistus, johtojen suojaus		<input type="checkbox"/>
Putoamissuojaukset, telineet, kulkutie ja niiden kunnossapito		<input type="checkbox"/>
Henkilökohtaiset suojaimet, käyttövelvollisuus		<input type="checkbox"/>
Kaivantoturvallisuus		<input type="checkbox"/>
7. Onnettomuustilanteet		
Enslapuolmius		<input type="checkbox"/>

Liite 1. Työntekijän perehdytyslomake

2/2

Paloturvallisuus, sammutuskalusto, tullyöt	<input type="checkbox"/>
B. Muut asiat	
Työmaakerros	<input type="checkbox"/>
Työntekijän velvollisuus ilmoittaa puutteet, viat ja vaaratilanteet esimiehelle	<input type="checkbox"/>
Tällä työmaalla erityistä	<input type="checkbox"/>
Ympäristöasiat	<input type="checkbox"/>
Uudet työntekijät: perehdytys Louhintahiekkaan	<input type="checkbox"/>
ALLEKIRJOITUKSET	
Päivämäärä	Työntekijä (perehdytettävä)
	Perehdyttäjä

Henkilön koulutus- ja pätevyystiedot

<i>Turvallisuuskoulutus</i>	<i>Suoritettu</i>	<i>Voimassaoloaika</i>
Työturvallisuuskortti	<input type="checkbox"/>	
Tieturva 1	<input type="checkbox"/>	
Tieturva 2	<input type="checkbox"/>	
Tulityökortti	<input type="checkbox"/>	
Kattotulityökortti	<input type="checkbox"/>	
Turva (RHK)	<input type="checkbox"/>	
Laituri (RHK)	<input type="checkbox"/>	
T-Mies (RHK)	<input type="checkbox"/>	
Liikenteenohjaaja	<input type="checkbox"/>	
Muut pätevyudet		
<i>Muut pätevyudet</i>	<i>Suoritettu</i>	<i>Voimassaoloaika</i>
Panostaja	<input type="checkbox"/>	
Torninosturin kuljettaja	<input type="checkbox"/>	
Ensiapu		
<i>Ensiapu</i>	<i>Suoritettu</i>	<i>Voimassaoloaika</i>
Hätäensiapu	<input type="checkbox"/>	
EA1	<input type="checkbox"/>	
EA2	<input type="checkbox"/>	
Muu koulutus		
<i>Muu koulutus</i>	<i>Suoritettu</i>	<i>Voimassaoloaika</i>
Työsuojeluvaltuutettu	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	


Liite 2. Poikkeamaraportin pohja



Versio 1.8. / 27.4.2014

POIKKEAMARAPORTTI						
URAKKA:						
KOHDE:				RAPORTTINRO:		
POIKKEAMAN TAPAHTUMISPVM:				LAATIJA:		
1. POIKKEAMAN TYYPI:	Tekninen laatu-poikkeama (mikä)				Raportointi tilaajalle:	
	Toiminnallinen poikkeama (mikä)					
2. HAVAINNON TEKIJÄ:	TILAAJA	URAKOITSIJÄ	ALIURAKOITSIJÄ	ASIAKAS	MUUT:	
3. POIKKEAMAN KUVAUS JA SYY:						
4. KASITTELY: (tilaaja)	Ei korjaustoimenpiteitä	Arvon-alennus	Ei arvon-alennusta			
	Korjaustoimenpiteet					
	Muu					
5. ARVIOIDUT POIKKEAMASTA AIHEUTUNEET KUSTANNUKSET						
6. KORJAAVAT TOIMENPITEET, AIKATAULU JA VASTUUHENKILO						
7. TOIMENPITEET TOISTUMISEN ESTAMISEKSI						
8. TILAAJAN KOMMENTIT						
9. TOIMENPIDEPAIVA:	Korjattu	Dokumentti				
ALLEKIRJOITUKSET:	Paiväys:					
	Tilaaaja: Nimen selvennys				Louhintahiekka Oy Nimen selvennys	

Liite 3. Loadman-kokeen pöytäkirja

 <p>MAANRAKENNUSLIIKE LOUHINTAHIEKKA OY Tuotantotie 1, 04300 Tuusula p. (09) 274 5060 fax. (09) 2745 0620</p>		
--	--	--

LOADMAN PUDOTUSPAINOLAITTEEN MITTAUSTULOSTEN YHTEENVETO

Työkohde		Tallennusno	1
		kohteella	

Tutkittava rakenne		Tutk. pvm.	
		Mittauksen suorittaja	
Rakennemateriaali			
Laatuvaatimukset	Tiiveys E2/E1	Kantavuus E	Mpa
Mittauspaikka		Pohjamaa/alusrakenne	
	Pohjalevy 132 mm <input type="checkbox"/>	300 mm <input checked="" type="checkbox"/>	

Mittaus nro	E Mpa	E2/E1	Mittauspaikan tiivistysmenetelmä	ajokerrat
1			tärylätäkä 450 kg	6
2		#JAKO/0!		
3		#JAKO/0!		
4		#JAKO/0!		
5		#JAKO/0!		
6		#JAKO/0!		
7		#JAKO/0!		
8		#JAKO/0!		

MITTAUKSEN TULOS

E-moduli #JAKO/0! MPa

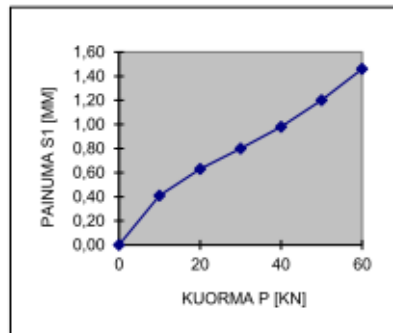
Tiiveys E2/E1 #JAKO/0!

Huomautukset/loppupäätelmä:

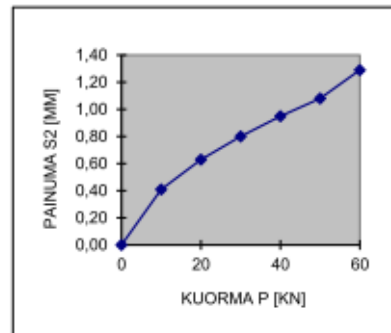
Liite 4. Levykuormituskokeen pöytäkirja

Asiakas	Louhintahiekka Oy					PISTE NRO: 1	
Hanke Kohde Paaluluku/kaista	Rantatunneli E2 R3 40					X= Y= Z=	
TIIVIST. KERROS	<u>jakava</u>	KERROSPAKSUUS	_____	MATERIAALI	<u>kam 0-56</u>	TASO:	
TIIV.KONE	_____	YLITYSKERRAT	_____	SÄÄ/LÄMPÖTILA	12		
KOEPVM	30.5.2017	KOKEEN SUORITTAJA	Asko Salmela			LEVY	300 MM
VAIHE	JÄNNITYS [KPA]	KUORMA P [KN]				KOKONAISS PAINUMA S [MM]	HUOMAUTUKSET
1. KUORMITUS	0	0				0,00	
	142	10				0,41	
	283	20				0,63	
	424	30				0,80	
	566	40				0,98	
	707	50				1,20	
	849	60				1,46	
2. KUORMITUS	0	0				0,00	
	142	10				0,41	
	283	20				0,63	
	424	30				0,80	
	566	40				0,95	
	707	50				1,08	
	849	60				1,29	

1. KUORMITUS



2. KUORMITUS



k = 3.18 (levy 300)	$E1 = k \times P / S1 =$	131 MPa	E1 = 131 MPa
k = 2.12 (levy 450)	$E2 = k \times P / S2 =$	148 MPa	E2 = 148 MPa
	k =	3,18	E2 / E1 = 1,1
F (kN) = voima s (mm) = painuma E (MPa) = kantavuusarvo			
	Pvm	_____	
	Tark.	_____	

Liite 5. Viemärikuvauksen tutkimusraportti

Eerola yhtiöt Oy Päivönte 14 12400 Tenavoski Puh.: 019 7668 22 Fax: 019 7666 25					
TUTKIMUSRAPORTTI / Tutkimus: 1					
Lomakkeen Nro.: 14	Tilajan viite :	Tilaja :	Paikkakunta : Tampere	Kohteen sijainti : Naistenlahti	Kohteen tyyppi : Tie
PVM.: 27.3.2017	Auto Nro.: Auto 6	Kuvaaja : Lehtinen	Puhdistettu : Puhdistamaton	Viemärin laji : Hulevesi	Arvo :
Sää : Pilvinen,kuiva	Karttaliitteen Nr :	Yläkaivo : 250			
Lämpötila :	Tallent. tyyppi :	Alakaivo : 246			
Tutk. suunta : Vastavirtaan	Tallent. tunnus :	KV pituus : 5,38 m			
Tutk.tarkoitus : Uuden putken laaduntarkistus	Tutk. menetelmä: IPEK	Putken tunnus :			
Rak. kunto :	Muoto : Pyöreä				
Toim. kunto :	Koko : 200 mm				
Vuotavuus :	Materiaali : Muovi				
Vikatyypit :	Pinnointe :				
Huomautus :					
1:50 m. T - % Havainto					
Rantatunneli					

Liite 6. Työmaapäiväkirja



Työmaapäiväkirja

1 (1)

Työmaa				Työnumero			
Kalenteriviikko		Päivämäärä		Viikonpäivä			
SÄÄ	Klo 7:00	Lämpötila +8	Kova tuuli <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> m/s	Pouta <input type="checkbox"/>	Sade <input type="checkbox"/>	Räntäsade <input type="checkbox"/>	Lumisade <input type="checkbox"/>
	Klo 12:00	Lämpötila °C	Kova tuuli <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> m/s	Pouta <input type="checkbox"/>	Sade <input type="checkbox"/>	Räntäsade <input type="checkbox"/>	Lumisade <input type="checkbox"/>
TYÖVOIMA JA KALUSTO	Työnjohtajat + muut toimihenkilöt				kpl	KKH	kpl
	Rakennusammattimiehet + rak.miehet				kpl	Puskukone	kpl
	Aliurakoitsijoiden työntekijät				kpl	TRD	kpl
	Sivu-urakoitsijoiden työntekijät				kpl	Poravaunu	kpl
TYÖMAAN TILANNE	Aloitettut työvaiheet						Litteet
	Käynnissä olevat työvaiheet						
	Päättyneet työt ja työvaiheet						
	Keskeytyneet työt ja työvaiheet, syy						
SUUNNITELMIA KOSKEVAT ASIAT JA OHJEET	Tilatut suunnitelmat ja tarvikkeet					Tilattu	Saap.
PIDETYT KATSELUKSET JA TARKASTUKSET							
HUOMATUKSET TILAAJALLE / URAKOITUSOIKKAILLE							
TILATUT PIENET JA KIIREELLISET LISÄTYÖT (YSE 43 § 3)							
ANNETUT LISÄ- JA MUUTOSTYÖ- TARJOUKSET (YSE 44 § 2)							
VAADITUT LISÄAJAT (YSE 44 § 3)							
VALVOJAN ASIAT (YSE 61 § 4)							
MUIDEN OSAPUOLTEN KIRJAUKSET (YSE 75 § 2)							
PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUS	Päiväys	Vastaava työnjohtaja		Päiväys	Valvoja		
SÄILYTYS	Urakoitsijan arkisto: 10 vuotta; rakennuttajan arkisto: 10 vuotta; vastaava työnjohtaja: työn kesto						

Liite 7. Itselleluovutuksen tarkastuslista



PROJEKTIN ITSELLELUOVUTUS

Projekti, urakkaosa		Laatija			
Tilaaja		Pvm. xx.xx.201x			
SOPIMUSASIAT					
Varmistettava asia	OK	Ei: havaittu puute	Toimenpide ja ajankohta	Vastuuhenkilö	Tehty
Arvonmuutokset, sakot ja sanktiot					
<u>Selvitys urakka-aikaan ja välitavoitteisiin tehdystä varauksista tai tulleista muutoksista</u>					
Rakennusajan ja takuun vakuus					
Kirjallinen selvitys lisävaatimuksista perusteluineen ja laskelmineen					
Reklamaatioasioiden loppuun käsittely					
<u>Laskutilanne (saadut, saatavat, lisä- ja muutostyöt, epäselvyydet)</u>					
Varmistettu asiakkaan kanssa, mitkä asiat vaativat lisäselvityksiä					
<u>Varmistettu takuunajan toiminta ja vastuuhenkilöt</u>					
Lupien, viranomaisten tms. edellyttämät seurantaveloitteet					
<u>Tarvitavat katselmukset tehty</u>					
LAADUNVARMISTUS JA LUOVUTUSDOKUMENTAATIO					
Varmistettava asia	OK	Ei: havaittu puute	Toimenpide ja ajankohta	Vastuuhenkilö	Tehty
<u>Työ- ja laatusuunnitelmien mukaiset testaukset ja mittaukset tehty</u>					
<u>Laatudokumentit laadittu työ- ja laatusuunnitelmien mukaisesti</u>					
<u>Rakenteisiin jäävistä pysyvistä poikkeamista raportoitu asiakasta</u>					
Poikkeamien aiheuttamat toimenpiteet/korjaus asiakkaan hyväksymiä					
Materiaalitoimitusten laatudokumentit ja takuutodistukset					
<u>Projektin toiminta- ja laatukansiot päivitetty sopimuksen edellyttämäksi luovutusaineistoksi</u>					
<u>Maastotarkastus tehty mahdollisesti havaitut puutteet sovittu</u>					