

Jenna Rajala

Loppuraportointi väylärakentamisessa

Luovutusaineiston kasaamisen muistilista

Loppuraportointi väylärakentamisessa

Luovutusaineiston kasaamisen muistilista

Jenna Rajala
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, yhdyskuntatekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Jenna Rajala

Opinnäytetyön nimi: Loppuraportointi väylärakentamisessa

Työn ohjaajat: Eerika Koivunen ja Jarmo Erho

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2024

Sivumäärä: 29 + 4 liitettä

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, kuinka infra-alan urakoitsijoiden luovutusaineiston kasaamisesta saataisiin tehokkaampaa ja helpompaa. Sitä varten laadittiin selkeä muistilista väylärakentamisen digitaaliselle luovutusaineistolle. Muistilistan tehtävä on helpottaa rakentamisen aikana tehtävää raportointia sekä lopuksi palautettavan luovutusaineiston kasaamista. Koottua aineistoa ei ole sidottu mihinkään tiettyyn urakkaan, jotta se olisi mahdollisimman yleispätevä.

Muistilistan sisältö perustuu tähänhetkisiin rakennuslainsäädännön määräyksiin ja ohjekirjoihin. Tässä työssä käsiteltiin InfraRYLin, YIV:n sekä Asfalttinormien ohjeita ja määräyksiä. Muistilistaa tehdessä on otettu huomioon myös tilaajan asettamat vaatimukset.

Aluksi tarkasteltiin väylärakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia sekä tilaajakohtaisia määräyksiä ja ohjeita. Toisena tarkastelukohteena olivat loppuraportoinnin raportit ja asiakirjat, joissa avataan enemmän luovutusaineistoon kuuluvia dokumentteja. Lopuksi esitetään muistilista, joka on koottu voimassa olevien määräyksien ja ohjeiden mukaan.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi väylärakentamisessa hyödynnettävä luovutusaineiston eli toisin sanoen kelpoisuusaineiston tarkastamisen muistilista, joka helpottaa myös työnaikaista dokumentointia. Tämä muistilista on suunnattu työnjohtajille sekä työmaapäälliköille. Muistilistan avulla voidaan varmistaa, että tilaajalle pystytään luovuttamaan virheetön hanke oikeassa aikataulussa.

Avainsanat: luovutusaineisto, muistilista, kelpoisuusaineisto

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of Municipal Engineering

Author: Jenna Rajala
Title of thesis: Final Reporting in Road Construction
Supervisors: Eerika Koivunen and Jarmo Erho
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2024
Number of pages: 29 + 4 appendices

The aim of this thesis was to find out how to make the process of compiling handover data for infrastructure contractors more efficient and easier. To this end, a clear checklist for digital handover material for road construction has been developed. The purpose of the checklist was to facilitate reporting during construction and the compilation of the handover file to be returned at the end. In order to be as general as possible, the compiled material has not been linked to a specific project.

The contents of the checklist are based on current regulations and guidance documents in the construction industry. The guidelines and regulations of InfraRYL, YIV and the Asphalt Standards were considered in this work. When compiling the checklist, the quality requirements imposed by the client have also been taken into account.

First, the general quality requirements for road construction were examined, as well as the specific regulations and guidelines for each contractor. Second, the reports and documents of the final report were examined, describing more deeply the documents that form part of the handover material. Finally, a checklist of the handover material, compiled in accordance with the regulations and instructions in force, is presented.

As a result of the thesis, a checklist of handover data was created, which can be used in road construction and also facilitates the collection of quality data during the work. This checklist is aimed at foremen and site managers. The checklist helps to ensure that the client receives a flawless project on time.

Keywords: handover material, checklist, eligibility material

ALKULAUSE

Suurimmat kiitokset opinnäytetyöstä kuuluvat Eerika Koivuselle, joka keksi työlleni mielenkiintoisen aiheen sekä oli koko prosessin ajan korvaamaton apu ja tuki.

Kiitokset kuuluvat myös Oulun ammattikorkeakoulun lehtorille Jarmo Erholle, jolta sain asiantuntevia neuvoja ja vinkkejä opinnäytetyön kirjoittamiseen.

Oulussa 28.2.2024

Jenna Rajala

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	LOPPURAPORTOINNIN OHJEET JA MÄÄRÄYKSET	8
2.1	Väylärakentamisen yleiset laatuvaatimukset	8
2.1.1	InfraRYL	8
2.1.2	YIV 2021	9
2.1.3	Asfalttinormit 2023	9
2.2	Tilaaajakohtaiset määräykset ja ohjeet	10
2.3	Muut tilaaajakohtaiset vaatimukset	11
3	LUOVUTUSAINEISTON RAPORTIT JA ASIAKIRJAT	12
3.1	Suunnitelmat	13
3.1.1	Suunnitelmamuutokset	13
3.1.2	Laadunvarmistusasiakirjat ja suunnitelmat	13
3.1.3	Työsuunnitelmat	14
3.1.4	Työmaa-alueen käyttösuunnitelmat	15
3.1.5	Turvallisuussuunnitelmat	15
3.1.6	Ympäristösuunnitelmat	16
3.2	Ilmoitukset ja luvat	17
3.3	Aikataulu ja työmaan tilanne	17
3.4	Mittaukset	17
3.5	Todistukset	19
3.6	Itselleluovutus	19
3.7	Muut asiat	19
4	KELPOISUUSAINEISTO URAKASSA	21
5	POHDINTA	24
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	29

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, kuinka luovutusaineiston kasaamisprosessia voisi helpottaa ja kuinka siitä saisi tehokkaampaa. Tätä varten laadittiin urakoitsijalle luovutusaineiston kasaamisen muistilista, jota voi hyödyntää väylärakentamisen urakoissa. Tämä työ on kirjoitettu urakoitsijan näkökulmaa ajatellen. Muistilistan tarkoitus on luoda paikka, josta urakoitsija voi katsoa, mitä dokumentteja täytyy kerätä missäkin työvaiheessa. Työn lopputuloksena on toteutettu yksinkertainen ohje, jossa käy ilmi väylärakentamisenurakan dokumentointi. Tätä työtä voidaan käyttää apuna työn aikana kerättävässä aineistossa sekä urakan luovutusaineiston kasaamisessa.

Opinnäytetyön alussa perehdytään rakennusallalla vallitseviin yleisiin laatuvaatimuksiin. Väylärakentamisen yleiset laatuvaatimukset tulevat InfraRYL:stä ja yleiset inframallivaatimukset tulevat YIV:stä. Väylärakentamisen olennaisena osana ovat asfalttipäällysteet, jonka yleiset laatuvaatimukset tulevat Asfalttinormeista. Työntilaaajilla on myös eri määräyksiä ja ohjeita, joita käydään ensimmäisessä osassa läpi. Toisessa osassa käydään läpi, mitä väylärakentamis urakoiden luovutusaineistoihin yleisimmin kuuluu. Tässä osassa avataan enemmän asiakirjojen sisältöä. Loppuun on koottu aiemmissa kappaleissa läpi käydyille dokumenteille ja asiakirjoille yksinkertainen muistilista, jota voidaan hyödyntää väylärakentamisen urakoissa.

Jokainen urakka on aina erilainen, jonka vuoksi dokumentoinnin tarve määräytyy aina urakkakohtaisesti. Dokumentoinnin määrään vaikuttaa monet tekijät, kuten työn tilaaja, rakennusympäristö, eri työvaiheet sekä alueella aiemmin tehtyjen pohjatutkimusten määrä. Nämä asiat muuttuvat aina eri urakoiden mukaan, joten dokumentointikaan ei voi pysyä samana. Luovutusaineiston kerääminen on työnjohtajan jokapäiväinen työtehtävä, jonka vuoksi vaihteleva sisältö urakoiden välillä hankaloittaa sen keräämistä. Luovutusaineiston kasaamisen tueksi tehty muistilista tekee aineiston keräämisestä helpompaa ja tehokkaampaa.

2 LOPPURAPORTOINNIN OHJEET JA MÄÄRÄYKSET

2.1 Väylärakentamisen yleiset laatuvaatimukset

Rakentamisen laadun takaamiseksi on kehitetty ohjetiedostoja sekä määräyksiä, joita urakoitsijan tulee noudattaa sopimusten mukaan. Rakennuslainsäädännössä käytetään yleisinä sopimusehtoina YSE 1998, jossa käy ilmi molempien sopimusosapuolien vastuut ja oikeudet. Tämä RT-ohjekortti on luotu tukemaan urakkasopimusta. Laadunvarmistukseen liittyviä pykäläitä ovat 9, 10 ja 11. Pykälä 9 ottaa kantaa tilaajan velvoitteisiin. Kun taas pykälissä 10 ja 11 käsitellään urakoitsijan vastuuta laadunvarmistuksen sekä laadunvalvonnan osalta. (1.)

Rakentamista ohjaavat vahvasti myös Suomen eri lainsäädännöt, esimerkiksi maankäyttö- ja rakennuslaki (2). Lain pyrkimys on luoda hyvät edellytykset rakennetulle ympäristölle ja laadukkaalle rakentamiselle, kestäväälle kehitykselle sekä hyvät rakentamisen ratkaisut. Laki määrittelee olennaiset vaatimukset sekä edellytykset rakentamiselle, viranomaisvalvonnalle ja lupamenettelylle. (3.)

2.1.1 InfraRYL

Väylärakentamisessa yleisesti käytettynä ohjeena on InfraRYL, jossa kuvataan infrarakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia. Asiakirjat on tuottanut Rakennustieto Oy yhdessä infra-alan eri toimijoiden kanssa. Tieto on ajankohtaista, sillä sitä päivitetään kahdesti vuodessa. Hankkeiden toteutusvaiheessa urakoitsija löytää InfraRYL -asiakirjoista rakentamiseen liittyvät tekniset- ja laatuvaatimukset. (2.)

Hankkeilla on hanke- ja työkohtainen työselostus, jossa kerrotaan urakkaan liittyvät tekniset vaatimukset. Jos urakan suunnitelmissa tai työkohtaisessa työselityksessä ei ole määräystä tiettyyn työhön, yleensä tällöin noudatetaan InfraRYL-ohjeistusta kyseisen työn osalta. (4.) Asfalttitöiden osalta InfraRYL viittaa useimmiten Asfalttinormeihin (5).

InfraRYL-asiakirjoissa työvaiheet on jäsennetty omiin kategorioihin, mikä nopeuttaa ja helpottaa tiedon etsimistä. Tämä auttaa urakoitsijaa laatimaan etenkin työvaihekohtaisia työ- ja laatusuunnitelmia, sillä kaikki tieto on kasattu yhteen selkeästi. InfraRYL:stä löytyy vaatimuksia ja ohjeita mm. materiaali- ja laatuvaatimuksista, rakeisuuskäyrien ohjealueista, sallituista poikkeamista, työnsuorittamisesta, kelpoisuuden osoittamisesta sekä työn vaikutuksista ympäristöön. (2.)

2.1.2 YIV 2021

Yleisinä inframallivaatimuksina voidaan käyttää YIV 2021. Mallipohjainen laadunvarmistusmenetelmä on työkonemaatonta sekä inframallinnusta hyödyntävä työnaikaisen maarakentamisen laadunvarmistuksen menetelmä. Tällä menetelmällä on tarkoitus tuottaa laatu- ja toteumatietoa tilaajan ja urakoitsijan tarpeisiin. (6.)

Laadunvarmistusmittauksia ovat toteuma- ja tarkastusmittaukset sekä tarkemittaukset. Näistä vastaa työmaalla tietomallikoordinaattori. Muita mallipohjaisen laadun todentamistapoja tänä päivänä ovat myös jyrän 3D-ohjausjärjestelmällä tehtävät tiiveys- ja kantavuusmittaukset. Laadun todentamistapoina voidaan käyttää myös videointia, valokuvausta ja laserkeilausta manuaalisesti, dronella tai ajoneuvolla. (6.)

Infrahankkeen luovutusaineisto muodostuu toteumamallista sekä -piirustuksista, laadunvarmistusaineistosta ja niihin liittyvistä dokumentaatioista. Näiden aineistojen tehtävänä on todentaa laatua sekä toimia kokonaisuudessaan lähtötietona kunnossapitovaiheelle. YIV:n ohje tilaajalle luovutettavan aineiston suhteen on se, että luovutusmuoto sovitaan tilaajan kanssa erikseen. (6.)

2.1.3 Asfalttinormit 2023

Päällystealan neuvottelukunta PANK Ry on hyväksynyt Asfalttinormit 2023 -asiakirjan. Asiakirja toimii päällystealan yleisenä oppaana. Asfalttinormit on asfalttimassoja käsittelevien eurooppalaisten tuotestandardien kansallinen soveltamisohje. (7, s. 9.)

Asfalttinormeissa esitetään vaatimuksia asfalteille ja niiden raaka-aineille sekä ohjeita kyseisten vaatimusten täyttämiseksi. Tavoitteena on taata hyvä lopputulos asfalttitöihin. (7, s. 9.)

2.2 Tilaajakohtaiset määräykset ja ohjeet

Tilaajakohtaiset määräykset ja ohjeet selviävät urakkasopimuksesta. Urakkasopimus on kaikista sopimuksista pätevin. Urakkasopimukseen liitettyjä sopimuksia ovat kaupalliset sekä tekniset asiakirjat. (1.)

Kaupallisilla asiakirjoilla tarkoitetaan sopimuksen juridista sekä taloudellista sisältöä koskevia asiakirjoja. Ne ovat sopimusehdoissa tai sopimuksessa määritelty kaupallisiksi asiakirjoiksi. Sopimisasiakirjojen ollessa ristiriidassa keskenään, noudatetaan seuraavaksi esitettyä pätevyysjärjestystä:

1. urakkasopimus
2. urakkaneuvottelupöytäkirja
3. rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998
4. tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset
5. urakkaohjelma tai muut sopimuskohdaiset urakkaehdot
6. urakkarajaliite
7. tarjous
8. määrä- ja mittaluettelot
9. muutostöiden yksikköhintaluettelo. (1.)

Tekniset asiakirjat kuvaavat rakentamisen laatua, sisältöä, ja suoritusta. Nämä ovat sopimuksessa määritelty teknisiksi asiakirjoiksi. Teknisien asiakirjojen pätemisjärjestys on seuraavanlainen:

1. työkohtaiset laatuvaatimukset ja työselostukset
2. sopimuspiirustukset
3. yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset. (1.)

Teknisiksi asiakirjoiksi voidaan käytännössä lukea esimerkiksi InfraRYL-asiakirjat, Asfalttinormit, yleiset inframallivaatimukset sekä tietomalliaineistot (8).

2.3 Muut tilaajakohtaiset vaatimukset

Eri hankkeilla ja tilaajilla on eri vaatimuksia rakentamisvaiheiden, ympäristöasioiden sekä laadun tuottamisen suhteen. Urakoitsija on velvollinen varmistamaan, että laadunvarmistus sekä kelpoisuuden osoittaminen tulee suoritetuksi.

Rakentamisvaiheeseen liittyviä määräyksiä voi esimerkiksi olla:

- työajan aloitusajat
- vuorokautinen työaika ja sen rajoittaminen
- välitavoitteet
- aikarajoitukset
- liikennejärjestelyt
- materiaalien uusiokäyttö
- liikenteenohjaus
- tarkennukset työvaiheisiin
- päivitettävä viikkoaikataulu, esimerkiksi 3-viikkoaisikataulu
- yhteydenpito ulkopuolisiin rakentamiseen liittyvissä asioissa
- sanktiot koskien rakentamismääräysten laiminlyöntejä. (9.)

Toiminnan laatuun ja laadunvarmistukseen liittyviä määräyksiä voi esimerkiksi olla:

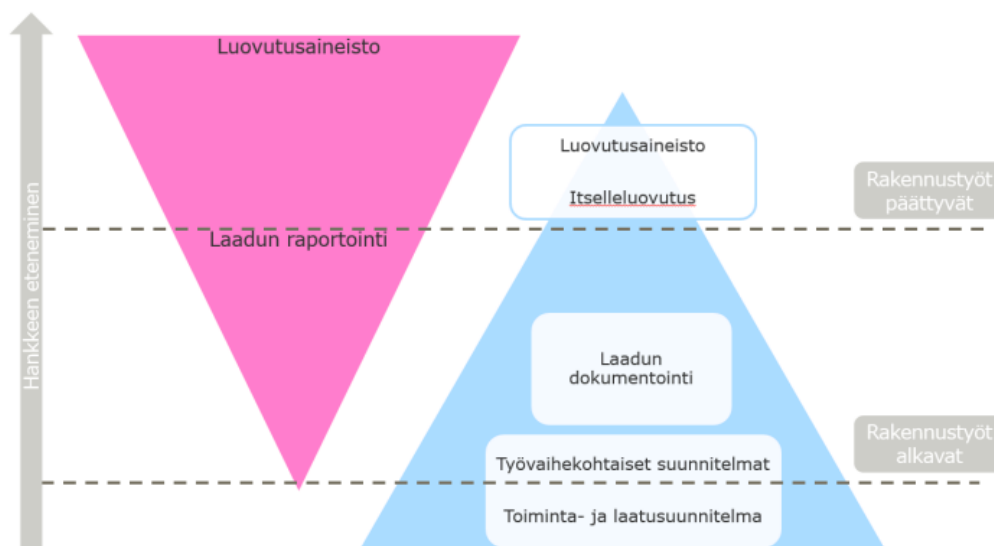
- kalustoluettelon ylläpitäminen
- merkittävien työvaiheiden tai liikennejärjestelyiden videokuvaaminen
- liikennejärjestelyiden valvominen laatumittaria käyttäen
- laaturaporttien päivittämistiheys sekä toimittaminen (esim. ympäristöraportti)
- raskaankaluston päästövaatimusten täyttyminen
- rakentamismittausten tarkennukset esim. mittausvälit ja -etäisyydet, jotka poikkeavat InfraRYL vaatimuksista
- turvallisuustarkastukset
- sanktiot laatuun liittyvistä puutteista. (9.)

On yleistä, että tilaajakohtaiset vaatimukset tulevat alalla käytetyistä yleisistä ohjeista. Kuitenkaan kaikki tilaajakohtaiset määräykset eivät perustu yleisesti käytettyihin ohjeisiin, vaan eri tahoilla on myös omia toimintatapoja. Esimerkiksi kaupungeilla on tapana toimittaa urakoitsijalle tarkennuksia asfalttitöihin liittyen. (5.)

3 LUOVUTUSAINEISTON RAPORTIT JA ASIAKIRJAT

Hankkeen raportointi alkaa jo ennen rakennustöiden aloittamista. Urakoitsija suunnittelee laadunvarmistustoimenpiteet, jonka jälkeen hyväksyttää ne tilaajalla. Laadun mittaamisen sekä toteutuvan laadun toteamisen tulee alkaa välittömästi rakennustöiden alettua. On tärkeää, että raportointi tapahtuu ajantasaisesti ja aktiivisesti, jotta rakentamisessa voidaan välttyä virheiltä ja puutteilta. (10.)

Tavoitteena on tehdä jatkuvaa sekä aktiivista raportointia hankkeen etenemisen ajan. Kuvassa 1 sininen kolmio kuvaa tilannetta, jossa urakoitsija on hoitanut laaturaportointia aktiivisesti. Kun raportointia on hoidettu urakan aikana, luovutusaineiston kokoaminen helpottuu huomattavasti. Pinnillä on kuvattu tilanne, jossa laaturaportointi on jätetty urakan loppuvaiheeseen. (10.) Hankkeen päätyttyä urakoitsijan tulee laatia luovutusaineistoksi kaikki hankkeen aikana kerätty aineisto ja luovuttaa ne tilaajalle hyväksytyssä muodossa.



KUVA 1. Laaturaportoinnin tavoitetilä (10)

3.1 Suunnitelmat

Suunnitelmat eivät aina määräydy pelkästään tilaajan vaatimusten mukaan, vaan niihin voi vaikuttaa myös urakoitsijan omat vaatimukset. Urakoitsija asettaa itselleen tiettyjä vaatimuksia saadakseen sertifikaatteja. (11.) Sertifikaatit ovat todistuksia siitä, että urakoitsija toimii standardien mukaisesti. Urakoitsijalla on mahdollisuus hakea niitä, mutta ne eivät kuitenkaan ole pakollisia. Usein kuitenkin tilaajapuoli edellyttää urakoitsijalta tiettyjä sertifikaatteja. (12.)

Väylähankkeen toteutukseen vaaditaan monia eri suunnitelmia. Tässä opinnäytetyössä suunnitelmat on jaettu karkeasti kuuteen eri kategoriaan: suunnitelmamuutoksiin, laadunvarmistusasiakirjoihin ja suunnitelmiin, työsuunnitelmiin, työmaa-alueen käyttösuunnitelmiin, turvallisuussuunnitelmiin sekä ympäristösuunnitelmiin.

3.1.1 Suunnitelmamuutokset

Suunnitelmamuutokset ovat urakkakohtaisia. Kaikissa urakoissa ei tehdä suunnitelmamuutoksia, mutta jos niitä tulee, lisätään ne luovutusaineistoon. Mahdollisia suunnitelmanmuutoksia voivat olla esimerkiksi pysyviin rakenteisiin tehdyt muutokset, vaihtoehtoiset suunnitelmat tai rinnakkaiset suunnitelmat. (11.)

Tilaajalle tulee laatia poikkeamaraportti, kun suunnitelmista on poikettu, havaitaan laatupoikkeamia tai virheitä tai rakentamisen yhteydessä on jouduttu tekemään muita poikkeavia suunnitelmanmuutoksia. Raportin tavoitteena on informoida tilaajaa. (13.) Liitteessä 1 on esitetty esimerkki poikkeamaraportin mallipohjasta.

3.1.2 Laadunvarmistusasiakirjat ja suunnitelmat

Tässä kappaleessa käydään läpi yleiseen laatuun liittyviä ja sen varmistamista ohjaavia suunnitelmia ja asiakirjoja. Näitä ovat vastuumatriisi, laadunvarmistussuunnitelma, mentorointisuunnitelma, mittaustyösuunnitelma ja mallipohjaisen laadunvalvontaprosessin kuvaus.

Hankkeilla on tärkeää määrittää kaikille vastualueet. Tähän käytetään apuna vastuumatriisia. Laadunvarmistussuunnitelmasta selviää, kuinka laatuun liittyvät asiat käytännössä toteutetaan.

Suunnitelmassa käydään läpi mm. riskien-, työturvallisuuden, liikenneturvallisuuden, laadun-, tiedon- sekä ympäristöasioiden hallintaa. Mentorointisuunnitelma tehdään, jos hankkeella päätetään käyttää projektihenkilöstön työssäoppimista (9).

Mittauksia varten tehdään mittaustyösuunnitelma. Sen tekeminen on tärkeää, koska sen avulla voidaan varmistaa mittauksen lähtökohdat luotettaviksi sekä se helpottaa mahdollisesti varautumaan hankkeen tuleviin haasteisiin. (14.) Suunnitelmassa tulee käydä ilmi vähintään mittausorganisaatio, tehtävä, mittauskalusto sekä laadunvarmistusmenettelyt. Urakoitsijan tulee tehdä myös mallipohjaisen laadunvalvontaprosessin kuvaus. Siinä tulee käydä ilmi päävaiheet ja vastuut, käytönoton edellytykset sekä laadunvalvonnan dokumentointi.

3.1.3 Työsuunnitelmat

Rakennustöitä lähdetään tekemään toteutusmallin avulla. Se on päätoteuttajan tarkastama ja hyväksymä rakennussuunnitelmamalli, jota käytetään työn toteutusvaiheessa. Jos toteutusmalliin on jostain syystä jouduttu tekemään muutoksia, muuttuneet osat tulee dokumentoida toteutumamalliselostukseen. (6.)

Urakoitsijan tulee laatia kaikista työkokonaisuuksista työsuunnitelma sekä työvaihekohtaiset laatusuunnitelmat. Usein nämä kaksi suunnitelmaa yhdistetään samaksi asiakirjaksi. Vaativista työvaiheista tehdään tekninen työsuunnitelma.

Työsuunnitelmassa tulee olla esitettynä seuraavat asiat:

- käytettävät resurssit, kapasiteetit sekä kalusto
- yksityiskohtaisesti kuvattuna työtavat, -järjestys sekä -vaiheet
- työaikataulu
- työssä noudatettavat työkohtaiset ja yleiset laatuvaatimukset ja -työselitykset sekä ohjeet
- turvallisuusasiat
- ympäristöasiat
- työvaihekohtaiset laatusuunnitelmat. (15.)

Työvaihekohtaisissa laatusuunnitelmissa tulee olla esitettynä seuraavat asiat:

- Yleiskuvaus työvaiheen suorituksesta ja siihen liittyvistä työmenetelmistä, jos erillistä teknistä työsuunnitelmaa ei ole tehty.
- Työnaikainen laadunvarmistus (työtä edeltävät ja sen aikana tehtävät mittaukset, tarkastukset ja muut laadunvalvonta- ja laadunohjaustoimenpiteet).
- Kelpoisuuden osoittaminen, joka perustuu suunnitelmassa esitettyihin lopputuotteen laadun ja kelpoisuuden osoittamista koskeviin vaatimuksiin. Esitetään tarkastusten ja mittauksien suorittaminen, ajankohdat, välineet, vastuuhenkilöt sekä tulosten dokumentointi.
- Turvallisuussuunnitelmien laatiminen ja dokumentointi. (15.)

Väylärakentamisessa useimmiten työvaihekohtaisia laatusuunnitelmia tehdään esimerkiksi poistettavista pintamaista, maaleikkauksista, suodatinkerroksista, hulevesiputkien sekä kaivojen asennuksista ja asfalttipäällysteistä.

Vaativista töistä tulee laatia tekninen työsuunnitelma. Vaativia töitä ovat esimerkiksi kaivantojentuminen, erityistä vaaraa aiheuttavat asennustyöt sekä vaativat pohjanvahvistustyöt. Suunnitelmat tulee luovuttaa tilaajalle ennen töiden aloitusta. (15.)

3.1.4 Työmaa-alueen käyttösuunnitelmat

Työmaa-alueella tulee olla käyttösuunnitelma, jota tulee päivittää työmaan tilanteen mukaan. Käyttösuunnitelman tulee pitää sisällään mm. työmaaliikenne sekä yleinen liikenne, kaivu- ja täyttömassojen sijoitus, työmaan siisteys ja järjestys sekä palotorjunta. (16.)

Tiealueella tehtävästä työstä tulee tehdä myös liikenteenohjaussuunnitelma. Sen tarkoituksena on turvata tiealueella työskentelevien henkilöiden sekä tiellä liikkuvien turvallisuus. (17.) Urakoitsijan tulee hyväksyttää suunnitelmat tilaajalla ennen töiden tai liikenteellisesti merkittävien työvaiheiden aloittamista (9).

3.1.5 Turvallisuussuunnitelmat

Infrarakentamisen haasteena on jatkuva työympäristön muuttuminen sekä myös sen ympärillä olevat työntekijät ja yritykset. Turvallisuus tulee ottaa huomioon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Työmaan turvallisuuden edistäminen on päivittäinen työtehtävä. (18.) Urakoitsijan tulee laatia monia turvallisuuteen liittyviä suunnitelmia. Tällaisia suunnitelmia ovat: projektin turvallisuussuunnitelma sekä riskianalyysi, turvallisuussuunnitelmat koskien esimerkiksi vaarallisia töitä tai nostotöitä sekä riskienhallintasuunnitelma. (9.)

Jos hankkeella sattuu turvallisuuspoikkeama, siitä tehty raportti tulee lisätä luovutusaineistoon. Turvallisuuspoikkeamalla tarkoitetaan työmaalla tapahtunutta onnettomuutta, työtapaturmaa tai vaaratilannetta. Myös muut merkittävät turvallisuusdokumentit tulee lisätä luovutusaineistoon. (19.)

3.1.6 Ympäristösuunnitelmat

Nykypäivänä työmaan ympäristöasioihin kiinnitetään entistä enemmän huomiota, jonka vuoksi ympäristösuunnitelmat ovat hankkeilla suuressa roolissa. Ympäristösuunnitelmissa käydään läpi toimenpiteitä ympäristön huomioimiseen.

Ennen rakennustöiden aloittamista urakoitsijan tulee tehdä projektin ympäristösuunnitelma, jonka tarkoitus on kartoittaa hankkeen ympäristövaikutuksia eri näkökulmilta. Suunnitelman tulee sisältää mm. seuraavia asioita: työnaikainen vesienhallinta, meluntorjunta, pölyämisen ehkäisy, jätteiden lajittelu ja kierrätys sekä uusiomateriaalien käyttö ja kiertotalous. Hankkeelle pitää tehdä myös erillinen jätehuollonsuunnitelma, missä tulee käydä ilmi esimerkiksi kierrätysohjeet sekä muu jätehuollon suunnittelu. Lisäksi luovutusaineistoon tulee sisällyttää myös muualle toimitetuista jätteistä jätteen siirtoasiakirjat. (9.)

Ympäristöraportointi on jatkuvaa urakan ajan, mutta lopuksi urakoitsijan tulee laatia tilaajalle erillinen ympäristöraportti. Tässä raportissa tulee käydä ilmi mm. rakentamisesta sekä vanhojen rakenteiden purusta syntynyt jäte sekä urakassa käytettyjen materiaalien määrät. (9.)

Urakoitsijan tehtävänä on ylläpitää ajantasaista kalustoluetteloa. Kalustoluettelon tavoitteena on pitää huoli siitä, että työmaalla käytettävä kuljetus- ja työkalustalo on vaatimustenmukaista. Luettelossa tulee käydä ilmi mm. työkalun käyttötarkoitus, päästöluokka, käyttövoima, omistaja ja sen muut olennaiset tiedot. (9.)

Rakentamisen yhteydessä maaperästä voi löytyä jotain odottamatonta, esimerkiksi PIMA-maita (pilaantuneita alueita) tai vanhoja rakenteita. Mikäli urakoitsija havaitsee kaivun yhteydessä jotain suunnitelmasta poikkeavaa, niistä tehdyt dokumentit lisätään luovutusaineistoon.

3.2 Ilmoitukset ja luvat

Urakoitsijalla on velvollisuus hankkia kaikki sopimuksen mukaisten velvoitteiden täyttämiseksi tarvittavat viranomaisluvut. Viranomaislupiin kuuluvat esimerkiksi: rakennustyön ennakkoilmoitus, ympäristösuojelulain mukaiset ympäristöluvut tai -ilmoitukset, verottajalle tehtävät ilmoitukset, joihin ja kaapeleiden sijoituslupien valmistelu tai turvallisuuslainsäädännön vaatimat luvat. (9.)

3.3 Aikataulu ja työmaan tilanne

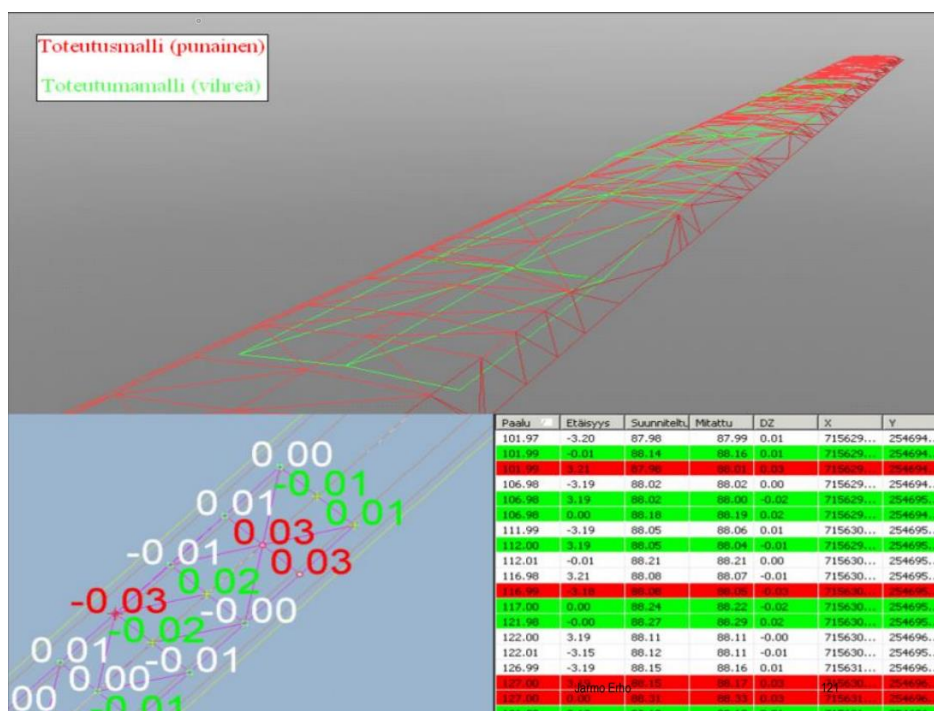
Urakoitsijan tulee laatia aikataulu töiden etenemisestä. Aikataulu on tärkeä ohjekartta projektin läpiviemiselle, joka hyödyttää molempia, urakoitsijaa sekä tilaajaa. Keskeisessä osassa aikataulua on se, mitä tehdään, missä tehdään ja kuka tekee. (20.)

Työmaapäiväkirja on urakoitsijan vastuulla oleva dokumentti, johon merkitään työmaan tapahtumat ja tiedot päivätasolla. Työmaapäiväkirjan ylläpitäminen on rakennusalan yleisissä sopimusehdoissa (YSE 1998) mainittu velvoite. Mahdollisten ristiriitatilanteiden tullessa, sen tavoite on toimia todisteena ja dokumenttina, jonka vuoksi sen päivittäminen tulee olla säännöllistä. (21.) Liitteessä 2 on esimerkki työmaapäiväkirjan sisällöstä.

3.4 Mittaukset

Toteumamalli luovutetaan tilaajalle luovutusaineiston yhteydessä. Sillä tarkoitetaan inframallia, joka kuvaa rakenteen tai järjestelmän sellaisena kuin se on kohdekohtaisesti laatuvaatimukset huomioiden toteutettu. Toteumamallin tarkoituksena on koota hankkeen rakentamisen työkuvaus- ja mittaus- sekä mittaamisessa käytetty ja kohteesta kerätty tietosisältö. Toteumamalliin mallinnetaan toteutusmallista poikkeavat rakennusosat. Sen tarkoitus on todentaa tilaajalle rakenteen geometrisen laadun ja vaatimusten mukainen toteutus. (6.)

Kuvassa 2 on yhdistettynä toteutus- ja toteumamalli. Kuvan alareunassa on tarkemittauksia. Punaisella olevat mittaukset eivät ole vaadituissa toleransseissa.



KUVA 2. Toteutus- ja toteumamalli yhdistettynä (5)

Tarkemittauksia voidaan tehdä myös manuaalisesti. Manuaalisesti tehdyt tarkemittaukset merkitään erilliseen mittauspöytäkirjaan, joka on myös osa luovutusaineistoa (6).

Rakentamisen laadun takaamiseksi työkoneille tehdään tarkastusmittauksia vähintään kerran viikossa. Jos tarkastusmittauksessa saatu tulos ylittää työkoneohjausjärjestelmältä vaaditun tarkkuuden, ohjausjärjestelmä tulee kalibroida. Tarkastusten tulokset tulee dokumentoida. (6.) Urakoitsijan tulee ilmoittaa tilaajalle hankkeella käytettyjen mittalaitteiden tiedot mm. tyyppi, merkki ja malli, sarjanumero sekä kalibrointipäivä. Mittalaitteiden huoltotodistukset tulee olla tilaajan saatavilla.

Työmaalla mitataan myös muita asioita, esimerkiksi turvallisuutta ja tärinää. Maa- ja vesirakennustyömailla turvallisuustason arviointimenetelmänä käytetään MVR-mittaria. Suomen lainsäädäntö edellyttää rakennustyömaan kunnossapitotarkastukset, eli niin sanotut viikotarkastukset. Viikotarkastukset voidaan toimittaa tilaajalle kyseisen mittarin avulla. MVR-mittarilla havainnoitavia asioita työmaalla ovat työskentely ja koneenkäyttö, kalusto, suojaukset ja varoalueet, ajo- ja kulkuväylät sekä järjestys ja varastointi. (22.) Liitteessä 3 on MVR-lomake.

Tärinämittauksilla pyritään seuraamaan rakennustöistä aiheutuvaa tärinää sekä pyritään suojaamaan ympäristöä tärinän aiheuttamilta vahingoilta ja häiriöiltä (23). Rakennustöiden jälkeen tilaajalle toimitetaan mittausraportti.

3.5 Todistukset

Urakoitsijan tulee hankkia materiaalitodistukset hankkeella käytetyistä materiaaleista. Materiaalitodistuksella urakoitsija todistaa, että materiaali täyttää tilaajan asettamat vaatimukset. Ne tulee toimittaa tilaajalle kaikesta rakentamisesta käytetyistä materiaaleista.

InfraRYL:stä löytyy väylärakentamista ohjaavat materiaaliavaatimukset. Sen mukaan esimerkiksi rakennekerrokseen käytettyjen materiaalien kelpoisuus tulee osoittaa standardien mukaisella CE-merkinnällä, suoritustasoilmoituksella ja rakeisuuden tutkimustuloksilla (2).

3.6 Itselleluovutus

Urakoitsijan tulee luovuttaa hanke itselleen, ennen kun sen voi luovuttaa tilaajalle. Itselleluovutuksella tarkoitetaan sitä, että urakoitsija käy jokaisen työvaiheen läpi puutteiden ja virheiden varalta. Prosessin tavoitteena on varmistaa, että urakka luovutetaan tilaajalle virheettömänä. (24.)

Useilla yrityksillä on olemassa valmiita tarkistuslomakkeita, joiden avulla voidaan sujuvoittaa projektin itselleluovutusta. Useimmiten työmaapäällikkö tai työnjohtaja täyttää tarkistuslomakkeen. Aliurakoitsijat tekevät myös tekemästään työstä itselleluovutuksen.

3.7 Muut asiat

Urakoitsija tiedottaa ulkopuolisia oman laatusuunnitelmansa mukaisin tavoin. Tilaaja tulee pitää ajan tasalla urakoitsijan tiedotustoiminnasta. Tiedotteet voivat koskea mm. muuttuvia liikennejärjestelyitä, poikkeuksellisia työskentelyaikoja tai liikenteenohjausta. Luovutusaineistoon kerätään kaikki tiedotteet, joita on lähetetty ulkopuolisille. Luovutusaineistoon lisätään myös urakoitsijan saamat asiakaspalautteet ja viranomaistarkastukset. (9.)

Urakoitsijan tulee valokuvata hankkeen tärkeimmät työvaiheet, etenkin peittoon jäävät. Valokuvat tulee laittaa yhteiseen projektipankkiin ennen rakenteen peittämistä. Lopuksi ne tulee liittää luovutusaineistoon. (10.) Aineistoon tulee sisällyttää myös tarkastusten, katselmusten ja palavereiden viralliset muistiot.

Hankkeen valmistuessa pidetään vastaanottotarkastus, jonka tarkoituksena on arvioida suoritettun työn sopimuksenmukaisuutta. Tarkastuksessa selvitetään, onko urakoitsija suorittanut kaikki sopimusasiakirjojen ja urakka-aikana sovitut velvoitteet sekä tärkeimpänä se, voiko tilaaja hyväksyä urakkasuorituksen, ja missä laajuudessa. (25.)

4 KELPOISUUSAINESTO URAKASSA

Tässä ja seuraavassa luvussa luovutusaineistosta puhutaan kelpoisuusaineistona, jotka kuitenkin tarkoittavat samaa asiaa. Opinnäytetyössä viitattavan hankkeen luovutusaineistosta urakoitsija sekä tilaaja käyttivät työnimeä kelpoisuusaineisto.

Lähtötilanne työlle oli se, että tämän kaltaista suoraa muistilistaa koko hankkeen kelpoisuusaineistoon liittyen ei ollut. Opinnäytetyössä selvitettiin, kuinka kelpoisuusaineiston kasaamista saisi helpotettua ja kuinka sitä saisi tehostettua. Sen vuoksi on suunniteltu muistilista, jota voi hyödyntää kelpoisuusaineiston kokoamisen yhteydessä.

Kelpoisuusaineiston kokoaminen hankkeen aikana, on tärkeää monesta eri syystä. Rakentamisen laatu voidaan taata paremmin, kun raportointi tehdään reaaliajassa. Urakoitsija pystyy puuttumaan ja korjaamaan mahdolliset puutteet välittömästi. On yleistä, että tilaajan puolelta tulee aikatauluvaatimuksia suunnitelmien luovuttamisen sekä hyväksymisen suhteen. Tämä tarkoittaa sitä, että urakoitsijan tulee laatia sekä hyväksyttää kirjalliset suunnitelmat esimerkiksi kaksi viikkoa ennen työvaiheen aloittamista. (11.) Kun kelpoisuusaineistoa on päivitetty aktiivisesti hankkeen aikana, luovutusaineiston kasaaminen on helpompaa ja nopeampaa.

Urakoitsija sopii tilaajan kanssa, minne ja millaisessa muodossa kelpoisuusaineisto tulee luovuttaa. Eri tilaajilla on erilaisia alustoja urakoitsijan kokoamalle kelpoisuusaineistolle. Näitä alustoja voivat olla esimerkiksi Teams, SharePoint, SokoPro, USB-tikku tai tilaajan omat järjestelmät. (11.) Kelpoisuusaineisto voi olla rakenteeltaan esimerkiksi kuvan 2 mukaisella tavalla toteutettu. Liitteessä 4 olevan kelpoisuusaineiston tarkastamisen muistilistan rakenne on toteutettu vastaavaa tyyliä käyttäen.

- 01_Suunnitelmien_luovutusaineisto
- 02_Itselleluovutus
- 03_Laadunvarmistusasiakirjat
- 04_Työ_laatu_ja_tekniset_työsuunnitelmat
- 05_Liikenteenohjaussuunnitelmat
- 06_Turvallisuus_ja_riskienhallinta
- 07_Koneohjausdata_ja_mittauspöytäkirja
- 08_Poikkeamaraportit
- 09_Työmaapäiväkirjat
- 10_Tarkastusten_katselmusten_ja_palavereiden_muistiot
- 11_Tie_ja_katurak
- 12_Kolmannet_osapuolet_ja_asiakaspalautteet
- 13_Muut_asiat
- 14_Ympäristö

KUVA 3. Kelpoisuusaineiston kansionrakenne

Monet eri tekijät hankaloittavat kelpoisuusaineiston kasaamista. Kelpoisuusaineiston päivittäminen tapahtuu tyypillisesti vasta hankkeen loppuvaiheessa, koska raportointia ei ehditä tekemään työn ohessa kiireen vuoksi. Kelpoisuusaineiston jatkuva päivittämisen tarve vie aikaa pois muilta töiltä, etenkin pienemmissä hankkeissa, joissa toimihenkilöiden määrä on vähäinen. Lisäksi oman haasteensa tuo myös se, että dokumentoinnin tarve lisääntyy jatkuvasti. Suuremmilla työmailla voi osoittautua haasteeksi se, että kelpoisuusaineiston päivittäminen tapahtuu monen eri henkilön toimesta. Tämä on haasteellista, jos hankkeen alussa ei ole sovittu yhteistä linjaa päivittämistyyliille. Aineiston muokkaaminen yhtenäiseksi voi osoittautua hyvinkin työlääksi. Projektipankin huono kansiorakenne voi aiheuttaa vaikeuksia kelpoisuusaineiston päivittämiseen. Eri tilaajilla on useita erilaisia alustoja urakoitsijan raportoinnille. Usein alustoilla on vaihtelevat käyttöjärjestelmät, jotka toimivat keskenään eri tavoin (11). Jatkuvasti vaihtuvien käyttöjärjestelmien opettelu ja muistaminen työllistää urakoitsijaa. Aliurakoitsijoilta sekä tavarantoimittajilta on usein ongelmallista saada vaadittuja dokumentteja. Urakoitsijan ja aliurakoitsijoiden välille täytyy löytää yhteinen linja, jotta kelpoisuusaineistoon saadaan oikeat dokumentit oikeaan aikaan.

Kelpoisuusaineiston kasaamista työmaalla voidaan helpottaa hankkimalla työmaalle henkilö, joka keskittyy pelkästään kelpoisuusaineiston päivittämiseen. Ennen rakennustöiden aloittamista urakoitsijan on hyvä selvittää, mitä asiakirjoja ja dokumentteja kelpoisuusaineistoon tulee sisällyttää. Kun tarvittavat asiakirjat ja dokumentit ovat selvillä, ne kannattaa listata. Tässä voidaan käyttää apuna kelpoisuusaineiston tarkastamisen muistilistaa, joka on esitetty liitteessä 4. Projektipankin

rakenteesta tulee tehdä mahdollisimman selväpiirteinen ja ymmärrettävä. Suuremmilla hankkeilla on syytä sopia selvät vastuualueet sekä yhteinen linja päivittämisen suhteen.

Konkreettisesti opinnäytetyöstä syntyi kelpoisuusaineiston tarkastamisen muistilista. Muistilistasta oli tarkoitus tehdä mahdollisimman kevytrakenteinen sekä suoraviivainen, jotta työmaalla sen käyttöönotosta saataisiin mahdollisimman yksinkertaista ja vaivatonta. Muistilista on hyvä pohja kelpoisuusaineiston kokoamiselle, mutta urakoitsijan tulee aina selvittää tilaajan vaatimukset työmaata kohden. Muistilistan tarkoituksena on palvella kaikenkokoisia hankkeita. Liitteessä 4 esitettynä muistilista kokonaisuudessaan täyttöohjeiden kanssa.

Kelpoisuusaineiston ollessa huomattavasti puutteellinen, tilaaja on oikeutettu antamaan urakoitsijalle urakkasopimuksen mukaisen sanktion. Pahimmassa tapauksessa, jos sopimusrikkomuksia on useita, voi se johtaa sopimuksen purkamiseen. Kyseiseen toimenpiteeseen ryhdytään ainoastaan erittäin painavista syistä. (11.) Joillain tilaajilla on tapana antaa laatupisteytyksiä urakoitsijalle menneiden hankkeiden onnistumisten mukaan. Urakoitsijan onnistumista mittaa toiminta kokonaisuudessaan, jolloin otetaan huomioon myös kelpoisuusaineiston kattavuus. Laatupisteytys voi vaikuttaa tilaajan seuraavien hankkeiden urakoitsijoiden valinnassa. (26.)

Väylärakentamisen hankkeilla yleisimmin julkisen sektorin tilaajina toimivat Väylävirasto, ELY-keskukset, kaupungit tai kunnat. Suurimpia yksityisen sektorin tilaajia voivat olla mm. yksityiset lentokentät, satamat ja tehtaat. On tyypillistä, että eri sektoreiden toteutustavat ja vaatimukset eroavat hyvinkin paljon toisistaan. Urakoitsijalle erot tulevat esiin mm. dokumentoinnin määrässä. Kaikki tilaajat eivät vaadi perinpohjaista dokumentointia rakennustyön aikana tai kelpoisuusaineiston suhteen. Lähtökohtaisesti urakoitsijan tulee kuitenkin toimittaa tilaajalle kaikki sopimuksissa vaaditut dokumentit. Eroja löytyy myös ympäristöasioissa. Jotkut tilaajat ovat tarkkoja esimerkiksi siitä, että työmaalla käytettävä kalusto täyttää tietyn luokan päästövaatimukset. Urakoitsijan tulee ottaa selvää tilaajan asettamista hankekohtaisista vaatimuksista.

5 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, kuinka kelpoisuusaineiston kasaamisesta saataisiin tehokkaampaa ja helpompaa. Tavoitteen saavuttamiseksi luotiin urakoitsijan käyttöön toimiva kelpoisuusaineiston kasaamisen muistilista. Tässä työssä tiedon keräämiseen käytettiin kolmea eri menetelmää. Tietoa on etsitty infra-alan yleisistä laatuasiakirjoista, sopimusasiakirjoista sekä apuna on käytetty omaa kokemusta kelpoisuusaineiston kokoamisesta.

Kelpoisuusaineiston vaadittava määrä vaihtelee aina eri hankkeiden mukaan. Vaikka kyseessä olisi sama tilaaja, ei tule luottaa siihen, että vaatimukset olisivat samoja. Jokaisen hankkeen alussa tulee käydä läpi vaatimukset työmaata kohden. Näiden pohjalta on helppo laatia kyseiselle hankkeelle sopiva pohja kelpoisuusaineistolle. Tämä säästää paljon aikaa sekä tällä tavoin voidaan helpottaa myös ajankohtaisen tiedon esittämistä tilaajalle. Luovutettavan aineiston keräämistä helpottaa se, että jo hankkeen alussa sovitaan selkeät vastuualueet siitä, kuka pitää mitäkin osa-aluetta ajan tasalla.

Yleinen ongelma rakennustyömailla on, että aineistoa ei kerätä ajantasaisesti hankkeen ollessa käynnissä, vaan sen kerääminen jätetään hankkeen loppuun. Aineiston luovuttaminen helpottuisi huomattavasti, jos sen kerääminen tehtäisiin hankkeen ollessa käynnissä. Olisi hyvä sopia jo hankkeen alussa, kuka tai ketkä pitävät huolen aineiston kokoamisesta. Yleensä tällaisia henkilöitä ovat esimerkiksi laatuinsinööri, työnjohtaja tai työmaapäällikkö. On myös syytä ottaa kelpoisuusaineiston kokoamiseen mukaan henkilö, joka on toiminut hankkeen mittausryhmässä, sillä mallipohjainen laadunvarmistus on suuressa osassa kelpoisuusaineistoa.

Yhtenä haasteena on aliurakoitsijoilta sekä tavarantoimittajilta tulevat dokumentit, joita vaaditaan tilaajalle kerättävään kelpoisuusaineistoon. On yleistä, että näitä dokumentteja ei automaattisesti lähetetä, vaan niiden perään joutuu kyselemään, vaikka olisi etukäteen tiedossa, että niitä vaaditaan. Jos aliurakoitsijat lähettäisivät kaikki asiakirjat ajallaan, se helpottaisi myös heidän itselleluovutusprosessia. Myös mahdollisten riitatilanteiden tullessa, ajallaan lähetetyt laatudokumentit voisivat toimia todistusaineistona, joka helpottaisi kaikkia osapuolia.

Kuten tässä opinnäytetyössä selvisi, väylärakentamiselle on paljon vaatimuksia, jotka ovat riippuvaisia kohteesta ja tilaajasta. Työssä luotu muistilista ei ole suora ohje mihinkään hankkeeseen,

vaan se on luotu edesauttamaan toimivaa laadunhallintaprosessia. Sen on tarkoitus helpottaa ja ohjata urakoitsijaa luomaan kelpoisuusaineisto, joka voidaan luovuttaa lopuksi tilaajalle. Tulevaisuudessa muistilistaa täytyy päivittää, koska rakentamisen dokumentoinnin tarve lisääntyy jatkuvasti.

Työssä haastavinta oli pitää aihe yleispätevänä. Työtä olisi ollut helpompi rakentaa jonkun tietyn hankkeen ympärille. Opinnäytetyöstä olisi saanut laajemman tai sitä voisi kehittää lisäämällä dokumenteista sekä asiakirjoista liitteet ja ohjeet niiden täyttämiseen. Kyseisessä opinnäytetyössä kehiteltyä kelpoisuusaineiston muistilistaa ei ole vielä päästy käyttämään millään hankkeella, joten sen toimivuudesta ei ole tarkkaa näyttöä.

LÄHTEET

1. YSE 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 11.1.2024. https://oivawood.com/wp-content/uploads/2020/10/Rakennusurakan_yleiset_sopimusehdot_YSE_1998.pdf.
2. InfraRYL 2023. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Rakennustieto Oy. Hakupäivä 11.1.2024. https://ryl-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/ryl/infraryl/2023_2/.
3. Pallas, Janne 2023. Rakentamismääräysten pohjalta laaditut viranomaisohjeistukset valmistelu-, rakentamis- ja luovutusvaiheessa. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 29.2.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/796239/Pallas_Janne.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
4. Työkohtainen työselostus 2022. Sisäinen dokumentti.
5. Erho, Jarmo. Lehtori, Oulun ammattikorkeakoulu. Dokumentit sekä keskustelut joulukuun 2023 – maaliskuun 2024 aikana.
6. YIV 2021. Yleiset inframallivaatimukset. Building SMART Finland, Infra-toimialaryhmä, 2021. Hakupäivä 11.1.2024. <https://drive.buildingsmart.fi/s/9mFGPHLx49KaM24?dir=undefined&path=%2F2021&openfile=5738>.
7. Asfalttinormit 2023. PANK RY. Helsinki: Premedia Helsinki Oy.
8. Urakkasopimus 2022. Sisäinen dokumentti.
9. Urakkaohjelma 2022. Sisäinen dokumentti.
10. Väyläviraston ohjeita 44/2020. Väylähankkeen laadunosoitus, laatuprosessin kuvaus. Väylävirasto, 2020. Hakupäivä 13.2.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-44_vaylahankkeen_laadunosoitus_web.pdf.

11. Destia Oy. Keskustelut työnjohdon kanssa. Työnjohtoharjoittelu 03.04-13.10.2023.
12. Lahtio, Jussi 2023. Ohjeistus aloittelevan ja kasvuun tähtäävän infrayrityksen ensimmäisen laatukäsikirjan laatimiseen. LAB-ammattikorkeakoulu. Rakennusmestari. Opinnäytetyö. Hakupäivä 7.2.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/792601/Lahtio_Jussi.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
13. Viitala, Jukka 2019. Poikkeamaraportointi. Lapin ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 6.2.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/166917/Viitala_Jukka.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
14. Kärnä, Ville 2016. Mittaussuunnitelman laatiminen talonrakennustyömaalle. Lapin ammattikorkeakoulu. Maanmittaustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 12.2.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/105359/Karna_Ville.pdf?sequence=1.
15. Auran kunta 2023. Urakkaohjelma. Metsähalavan asemakaava-alueen laajennuksen rakentaminen. Word-dokumentti. Hakupäivä 13.2.2024.
16. Huttunen, Olli 2011. Työturvallisuusohjeistus. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 7.2.2024. <https://core.ac.uk/download/pdf/38050332.pdf>.
17. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2023. Liikenteenohjaussuunnitelmat. Hakupäivä 2.6.2024. <https://www.ely-keskus.fi/liikenteenohjaussuunnitelmat>.
18. Rakennusteollisuus RT 2022. Työturvallisuus rakennusalalla. Hakupäivä 12.2.2024. <https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/11/01-yleista-tyoturvallisuusrakennusalalla.pptx>.
19. Väylävirasto 2022. Turvallisuuspoikkeamien ja -havaintojen ilmoittaminen ja käsittely. Hakupäivä 12.2.2024. https://ava.vaylavi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-48_turvallisuuspoikkeamien_ilmoittaminen.pdf.

20. Elomaa, Pekka 2012. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelu. Turun ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 6.2.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/49418/Elomaa_Pekka.pdf?sequence=1.
21. Easoftdocs 2023. Mikä on työmaapäiväkirja ja miten se kannattaa tehdä. Hakupäivä 6.2.2024. <https://easoftdocs.fi/blogi/tyomaapaivakirja/>.
22. Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu 2017. MVR-mittari. Hakupäivä 6.2.2024. <https://tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyolosuhdemittarit/mvr-mittari>.
23. Forcit Consulting. Tärinämittaus. Hakupäivä 7.2.2024. <https://forcitconsulting.fi/tarinamittaus/>.
24. Haverinen, Saku 2017. Laadunvarmistus ja luovutuskansion tekeminen maarakennusurakassa. Tampereen ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 6.2.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/132922/Haverinen_Saku.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
25. Kilponen, Aleksei 2018. YSE-ehtojen mukaisen vastaanoton ja takuuajan keskeisimmät menettelyt, määräykset sekä velvoitteet. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Talotekniikka. Opinnäytetyö. Hakupäivä 6.2.2024. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/149850/Kilponen_Aleksei.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
26. Koivunen, Eerika 2024. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Jenna Rajala. 21.2.2024.

LIITTEET

Liite 1 Poikkeamaraportin mallipohja

Liite 2 Työmaapäiväkirjan mallipohja

Liite 3 MVR-mittarilomake

Liite 4 Kelpoisuusaineiston tarkastamisen muistilista

POIKKEAMARAPORTTI
NRO.

Urakka	Pvm & aika
Tilaaja	Rakennusvaihe

Poikkeamalaji	<input type="checkbox"/> Laatu	<input type="checkbox"/> Suunnitelma	<input type="checkbox"/> Ympäristö
	<input type="checkbox"/> Turvallisuus	<input type="checkbox"/> Taloudellinen	<input type="checkbox"/> Määrä
Poikkeaman tarkka sijainti ja kuvaus			
Ehdotettu korjaustoi- menpide, toistumisen esto ja vastuu henkilö			
Vaikutukset laatuun ja kustannuksiin			
Päivämäärä ja allekirjoitukset	Pvm.	Tilaaja hyväksyy ehdotuksen tällaisena <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	Pvm.
	Tilaaja		Urakoitsija

Työmaapäiväkirja

Päivämäärä

Sää

07:00

12:00

Lämpötila

Säättila

Vaikuttaa työntekoon

☐ Kyllä
 ☐ Kyllä

Työmaan vahvuus

Työnjohtajat

Aliurakoitsijan työntekijät

Työntekijät

Muut

Työmaan tilanne

Aloitettut työvaiheet

Käynnissä olevat työvaiheet

Päättynyt työvaiheet

Keskeytyneet työvaiheet

Kalustomuutokset

Suunnitelmia koskevat asiat ja ohjeet

Pidetty katselmukset ja tarkastukset

Tilatut pienet ja kiireelliset muutokset

Annetut lisä- ja muutostyötarjoukset

Vaaditut lisäajat

Muiden osapuolien kirjaukset

Valvojan asiat

Allekirjoitukset

Vastaava työnjohtaja

Valvoja

LOMAKKEET



PÄIVÄMÄÄRÄ _____

YRITYS _____

TYÖMAA / TYÖNUMERO _____

MITTAAJA _____

☐ EDELLISEN MITTAUKSEN PVM ____ / ____ PUUTTEET KORJATTU

MITTAUSKOHDDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY JA KONEEN KÄYTTÖ • SUOJAINEN KÄYTTÖ JA RISKINOTTO				
2. KALUSTO • TYÖKONEET JA NOSTOKALUSTO • PIENKALUSTO • TELINEET, TYÖPUKIT, TIKKAAT, KULKUSILLAT, PORTAAT • SÄHKÖISTYS • VALAISTUS • EMULSIOPANOSTUSLAITE • PELASTAUTUMISKONTTI				
3. SUOJAUKSET JA VAROALUEET • PUTOAMISSUOJAUS • SORTUMAVAARA • KONEIDEN VAROALUEET				
4. AJO- JA KULKUVÄYLÄT • ULKOPUOLINEN LIIKENNE JA KEVYT LIIKENNE • TYÖMAATIEDOT • KULKUTIEDOT • PELASTAUTUMISEN JÄRJESTÄMINEN				
5. JÄRJESTYS JA VARASTOINTI • YLEISJÄRJESTYS • JÄTEASTIAT • VAARALLISTEN AINEIDEN SÄILYTYS JA VARASTOINTI • ILMANLAATU JA PÖLYNHALLINTA				
OIKEIN YHT:			VÄÄRIN YHT:	

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

KORJATTAVAA	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA _____

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA _____



MITTAUSKOhteet	HAVAINTOJEN MÄÄRÄ	HYVÄKSYMISPERUSTEET
1. TYÖSKENTELY JA KONEEN KÄYTTÖ <ul style="list-style-type: none"> SUOJAINEN KÄYTTÖ JA RISKINOTTO 	<ul style="list-style-type: none"> yksi jokaisesta työntekijästä, mukaan lukien kuljettajat. Myös aliurakoitsijoiden työntekijät, mittamiehet, suunnittelijat, jne. 	<ul style="list-style-type: none"> työntekijä käyttää tarvittavia henkilökohtaisia suojaimia ei ota ilmiselvää riskiä (esim. putoamisvaara, koneen sopimattomuus työhön, riskialtis koneenkäyttö) eikä aiheuta vaaraa muille
2. KALUSTO <ul style="list-style-type: none"> TYÖKONEET JA NOSTOKALUSTO PIENKALUSTO TELINEET, TYÖPUKIT, TIKKAAT, KULKUSILLAT JA PORTAAT SÄHKÖISTYS VALAISTUS EMULSIOPANOSTUSLAITE PELASTAUTUMISKONTTI 	<ul style="list-style-type: none"> yksi jokaisesta työkonesta lisälaitteineen, sisältäen työskentelyalustan yksi jokaisesta pienlaitteesta (sirkkelit, nostoapuvälineet, hitsauslaitteet, tärylevyt, kulmahiomakoneet) yksi jokaisesta erillisestä rakenteesta julkisivutelineessä havainto jokaisesta työtasosta yksi jokaisesta keskuksista (>16 A) yksi havainto alueen kaikista kaapelivedoista (>240 V) yksi havainto alueen valaistuksesta aina kun valaistus on tarpeen yksi havainto emulsiopanostuslaitteesta yksi havainto kustakin pelastautumiskontista 	<ul style="list-style-type: none"> koneiden yleiskunto on hyvä ja ne ovat täysin toimivia lisälaitteista havainnoidaan tekninen kunto, kiinnitykset ajoneuvoon, näkyvyys sekä varoituslaitteet- ja merkinnät työskentelyalusta on riittävän kantava ja tasainen pienkaluston yleiskunto on hyvä ja ne täyttävät laitekohtaiset turvallisuusmääräykset tuenta. perustus, ankkurointi luotettava kaiteet (3 johdetta), tarvittaessa suojakatos telineiden (ml. siirrettävät telineen) nousutienä on oltava portaat, porrastikkaat tai askelmatikkaat tai muu käyttöohjeen mukainen nousutie työpukissa tarvittaessa ohiastumisen estävä rakenne sähkökeskukset ja kaapelit on sijoitettu tarkoituksenmukaisesti, suojattu tarvittaessa sekä muuten ehjät ja hyväkuntoiset alueella on riittävä yleis- ja työkohevalaistus yleiskunto on hyvä eikä laitteissa ole vuotoja Kontin oven on oltava lukitsematta ja sinne on oltava esteetön pääsy
3. SUOJAUKSET JA VAROALUEET <ul style="list-style-type: none"> PUTOAMISSUOJAUS SORTUMAVAARA KONEIDEN VAROALUEET 	<ul style="list-style-type: none"> havainto kaikista alueen vapaista reunoista tai aukoista, joissa putoamissuojaus on tarpeen havainto kaikista kohdista joissa on sortumavaara (kaivannot, maaperä, tunnelin katot) havainto jokaisen koneen vaatimasta varo-alueesta 	<ul style="list-style-type: none"> putoamissuojaus oltava 2 metrin korkeudesta alkaen suoja-kaide (3 johdetta) tai verkkokaide-elementti kaivanto asianmukaisesti tuettu, kallio lujitettu pultituksella / ruiskubetonoitu tai rusnattu, luiskaus mikäli tumentatarvetta ei ole, maamassat läjitetty yli 2 metrin etäisyydelle kaivannon reunasta työkoneiden on oltava sijoitettuna riittävän kauas muista työntekijöistä, kaivannon reunoista ja liikenteestä. Koneessa ja sen läheisyydessä on oltava tarvittavat varoitusmerkit.
4. AJO- JA KULKUVÄYLÄT <ul style="list-style-type: none"> ULKOPOULINEN LIIKENNE JA KEVYT LIIKENNE TYÖMAATIE KULKUTIE PELASTAUTUMISEN JÄRJESTÄMINEN 	<ul style="list-style-type: none"> yksi jokaisesta alueesta, jossa työmaa vaikuttaa yleisiin teihin tai kevyen liikenteen väyliin jokaisesta liikennemerkestä ja liikenteenohjauslaitteesta oma havainto. Lamellit, sulkupylyvät ja -kartiot alueittain. työmaatie havainnoidaan yhtenä alueena, mikäli se on lyhyt. Muuten työmaatie jaetaan useaan alueeseen yksi havainto jokaisesta alueen kulkutiestä yksi havainto kustakin poistumistiestä 	<ul style="list-style-type: none"> liikenne toteutettu turvallisesti, liikennejärjestelyistä on varoitettu varoitusmerkeillä ja – vilkuilla, vaaralliset alueet on eristetty, ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle on estetty liikennejärjestelyt ovat ohjeistuksen mukaiset. Liikenteenohjauslaitteet ja -merkit ovat näkyvät ja puhtaat työmaatiet ovat tarkoitukseen nähden riittävän hyvässä kunnossa. Tarvittavat liikennemerkit ovat paikallaan ja pääsy vaarallisiin paikkoihin on estetty kulkutiet ovat tarkoitukseen nähden riittävän hyvässä kunnossa, pääsy vaarallisiin paikkoihin on estetty maanalaisissa louhintakohteista poistumistiet on merkitty ja kulun on oltava esteetön
5. JÄRJESTYS JA VARASTOINTI <ul style="list-style-type: none"> YLEISJÄRJESTYS JÄTEASTIAT VAARALLISTEN AINEIDEN SÄILYTYS JA VARASTOINTI ILMANLAATU JA PÖLYNHALLINTA 	<ul style="list-style-type: none"> järjestyshavainto jokaisesta alueesta havainto jokaisesta jäteastiasta havainto jokaisesta vaarallisten aineiden varastosta (esim. poltto- ja räjähdysaineet, liuossuolasäiliöt) maanalaisissa kohteissa ja muissa suljetuissa tiloissa alueittain (yksi havainto per alue) 	<ul style="list-style-type: none"> alueella ei ole työväiheeseen kuulumatonta jätettä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta, maa-aines ei leviä ympäristöön jäteastian ympäristö siisti, jäteastiat kuormattu ja jätteet lajiteltu oikein. öljyt, kaasut ja palavat nesteet sekä syntyvät jätteet säilytetään ehjissä ja siisteissä säiliöissä räjähteet lukitussa, määräysten mukaisessa varastosuojassa liuossuolasäiliöissä ei ole näkyviä vuotoja emulsiopanostuksen raaka-aineiden varastot merkitty ja lukittu. Ilmanvaihtolaitteet (puhaltimet, ilmanvaihtokanavat, tunnelissa räättilinjat) ovat ehjät ja kunnossa astinvaraisesti ei havaita liiallista pölyä

VÄLITÖNTÄ KORJAAMISTA VAATIVAT PUUTTEET JA MUUT KUIN LOMAKESSA MAINITUT VAARATEKIJÄT MERKITÄÄN KORJATTAVAA-KOHTAAN

- 21600 Piennartäyte ☐
- 22110 Reunatuot ☐
- 23100 Kasvualustat ja katteet ☐
- 23200 Nurmi- ja niittyverhoukset ☐
- 23300 Istutukset ☐
- 31200 Hulevesiviemärit ☐
- 32610 Liikenne- ja opastusmerkit ☐
- 32630 Tiemerkinnät ☐
- 33600 Valaistusrakenteet ☐

Puutteet:

05_Liikenteenohjaussuunnitelmat

☐

Puutteet:

06_Turvallisuus ja riskienhallinta

☐

- 6.1_Turvallisuussuunnitelmat ☐
- 6.2_Vaaralliset työt ☐
- 6.3_Riskienhallintasuunnitelma ☐
- 6.4_Turvallisuuspoikkeamatiedostot ☐
- 6.5_MVR_mittaukset ☐
- 6.6_Ilmoitukset_ja_luvat ☐
- 6.7_Viranomaistarkastukset ☐

Puutteet:

07_Koneohjausdata ja mittausptk

☐

- 7.1_Mittalaiteluettelo ☐
- 7.2_Tarkastupöytäkirjat ☐
- 7.3_Toteutusmallit ☐
- 7.4_Toteumamittaukset ☐

Puutteet:

08 Poikkeamaraportit☐

Puutteet:

09 Työmaapäiväkirjat☐

Puutteet:

10 Tarkastusten katselmusten ja palavereiden muistiot☐

Puutteet:

11 Tie ja katurak, materiaalitodistukset☐

(Voit lisätä myös työvaihekohtaiset valokuvat tänne)

- ☐ 14310 Salaojaputket
- ☐ 14340 Avo-ojat ja uomat
- ☐ 14350 Rummut
- ☐ 16100 Maaleikkaukset ja kaivannot
- ☐ 16210 Putki- ja johtokaivannot
- ☐ 18111 Maapenkereet
- ☐ 18300 Kaivantojen täytöt
- ☐ 21110 Suodatinkerrokset
- ☐ 21120 Suodatinkankaat
- ☐ 21200 Jakava kerros
- ☐ 21310 Sitomaton kantava
- ☐ 21411 Asfalttipäällysteet
- ☐ 21430 Ladottavat pintarakenteet
- ☐ 21510 Siirtymäkiilat
- ☐ 21600 Piennartäyte
- ☐ 22110 Reunatuot
- ☐ 23100 Kasvualustat ja katteet
- ☐ 23200 Nurmi- ja niittyverhoukset
- ☐ 23300 Istutukset
- ☐ 31200 Hulevesiviemärit
- ☐ 32610 Liikenne- ja opastusmerkit
- ☐ 32630 Tiemerkinnot
- ☐ 33600 Valaistusrakenteet

Puutteet:

12_Kolmannet osapuolet ja asiakaspalautteet☐

Puutteet:

13_Muut asiat (voit lisätä muut valokuvat tänne)☐

- o Tiedotteet
- o Valokuvat

☐☐

Puutteet:

14_Ympäristö☐

- o 14_1_Ymparistosuunnitelma
- o 14_2_Ympäristöraportointi
- o 14_3_Jätehuoltosuunnitelma
- o 14_4_Jätteensiirtoasiakirjat
- o 14_5_Luvat_ja_ilmoitukset
- o 14_6_PIMA
- o 14_7_Tärinämittaukset
- o 14_8_Työmaa_alueen_käyttösuunnitelmat
- o 14_9_Kalustoluettelo

☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Puutteet:

Muut huomiot: