



Suurien maanrakennusurakoiden laatu- raportointitavat ja niiden vertailu

TEKIJÄ: Juha Vartiainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Juha Vartiainen	
Työn nimi Suurien maanrakennusurakoiden laaturaportointitavat ja niiden vertailu	
Päiväys 22.5.2013	Sivumäärä/Liitteet 28
Ohjaaja(t) Kalle Simonen, pt.tuntiopettaja, Matti Ylikärppä, pt.tuntiopettaja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Skanska Infra Oy	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Skanska Infra Oy, joka kuuluu kansainväliseen Skanska konserniin. Skanska Infra Oy on valtakunnallinen maanrakennukseen keskittyvä yritys, jonka palveluihin kuuluvat lähes kaikki maanrakennukseen liittyvät tehtävät. Työn tavoitteena oli kertoa urakoiden laadunvalvonnasta ja vertailla laaturaportointitapoja. Lisäksi tavoitteena oli laatia malli, joka auttaa oikeanlaisen laaturaportointitavan valinnassa tulevissa urakoissa. Tarkoitus oli vertailla väylä- ja rakennekohtaista laaturaportointia.</p> <p>Työ tehtiin perehtymällä yrityksen laadunvalvontajärjestelmiin aina urakan tarjousvaiheesta luovutukseen. Työssä käytettiin Skanska Infra Oy:n urakasta VT5 Parantaminen välillä Päiväranta - Vuorela saatuja laatuaineistoja. Lisäksi aikaisemmista urakoista saatuja laatuaineistoja käytettiin hyväksi vertailtaessa laaturaportointitapoja.</p> <p>Työn tuloksena saatiin yritykselle mallipohja, jonka avulla voidaan valita laaturaportointitapa tulevalle urakalle. Lisäksi työssä kerrottiin maanrakennusuran laadunvalvonnasta työmaalla ja raportoinnin osalta. Työssä pohdittiin isojen maanrakennusurakoiden ominaispiirteitä ja kuinka ne vaikuttavat raportointimallin valintaan.</p>	
Avainsanat Laaturaportti, raportointimalli, laatu	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Juha Vartiainen			
Title of Thesis Comparing ways of quality reporting in large infrastructure construction projects			
Date	22 May 2013	Pages/Appendices	28
Supervisor(s) Mr. Kalle Simonen, lecturer. Mr. Matti Ylikärppä, lecturer			
Client Organisation /Partners Skanska Infra Oy			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was commissioned by Skanska Infra Oy, a Finnish infrastructure construction subsidiary of the international Skanska AB. The object of the thesis was to describe, analyze and compare different ways of quality reporting in large infrastructure projects in Finland. The desired end result was to find a framework for choosing the best way of building the final quality report in future projects.</p> <p>The study was carried out using the quality reporting and procedures of the 'Vt 5 parantaminen välillä Päiväranta - Vuorela (Kallansillat), ST' (The improvement of highway 5 between Päiväranta-Vuorela) -project as the main background material. The final quality reports from a couple of other large projects by Skanska Infra were used for comparison.</p> <p>The thesis centered on the defining characteristics and the role of quality reporting in a large infrastructure construction projects. As a result a simple framework, based on the most important project characteristics, was developed for future use by the company.</p>			
Keywords Reporting model, quality, quality reporting			

ESIPUHE

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Skanska Infra Oy. Haluankin kiittää yhtiötä mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö heille. Suuret kiitokset projektipäällikkö Heimo Tervolalle ja työmaainsinööri Antti Väärille, jotka ohjasivat opinnäytetyön tekemisessä.

Kiitokset myös opinnäytetyön ohjaavalle opettajalle Kalle Simoselle hyvästä ja kannustavasta ohjauksesta.

Kuopiossa 22.5.2013

Juha Vartiainen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Tausta ja tavoitteet	6
1.2	Skanska Infra Oy.....	8
1.3	Lyhenteet.....	8
2	LAADUNVALVONTA JA RAPORTOINTI URAKOISSA	9
2.1	Laatujärjestelmä	9
2.2	Laadunvalvontasuunnitelma	10
2.2.1	Laaduntarkkailu	11
2.2.2	Tulokset	12
3	LAATURAPORTIN KOOSTAMINEN	14
3.1	Hyvän laaturaportin ominaisuudet.....	14
3.2	Laaturaportin sisältö ja esitys.....	15
4	VÄYLÄKOHTAINEN RAPORTOINTIMALLI.....	17
4.1	Väyläkohtaisen raportointimallin hyvät puolet.....	18
4.2	Väyläkohtaisen raportointimallin huonot puolet.....	18
5	RAKENNEKOHTAINEN RAPORTOINTIMALLI	19
5.1	Rakennekohtaisen raportointimallin hyvät puolet.....	19
5.2	Rakennekohtaisen raportointimallin huonot puolet	20
6	URAKOIDEN OMINAISPIIRTEET.....	21
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	23
	LÄHTEET	28

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön aiheena on suurien maanrakennusurakoiden laadunvalvonta ja niiden vertailu. Aiheen taustalla on Skanska Infra Oy:n tarve selvittää millainen laaturaportointimalli sopii tietyntyyppisen urakan raportointimalliksi. Nykypäivänä laadunvalvonta on tärkeä osa rakentamista, joten on tärkeää, että tulokset ovat helposti luettavissa ja ymmärrettävissä.

Idea opinnäytetyölle alkoi Skanska Infra Oy:n työmaan Vt5 Parantaminen välillä Päiväranta- Vuorela (kuva 1) yhteydessä. Urakkasumma on 73 miljoonaa euroa, mikä on Suomen mittakaavassa hyvin iso. Urakka on hyvin moniosainen ja työjärjestyksestä johtuvia rajoituksia on runsaasti mm. junaradan siirron ja vesistösiltojen takia. Rajoituksista johtuen urakka-aika on 5 vuotta, mikä on pitkä aika yhdelle urakalle.



Kuva 1. Ilmakuva Skanska Infra Oy:n työmaasta Päiväranta- Vuorela. (Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy)

Urakassa valtatieä muutetaan moottoritieksi noin 6 kilometrin verran. Lisäksi moottoritien viereen rakennetaan rinnakkaistie, jonka pituus on yli 7 kilometriä. Näiden kahden pääväylän lisäksi muiden teiden parannuksia on yli 10 kilometriä. Uusia siltoja tehdään 17 kappaletta ja vanhoja siltoja korjataan 9 kappaletta. Johtuen laajasta urakka-alueesta ja väylien määrästä väylien rakennetyyppien määrä vaihtelee paljon. Urakan laajuudesta kertoo paljon myös se, että urakka ulottuu kolmen eri tienpitäjän alueelle (valtio, Kuopio, Siilinjärvi). Näin laajan ja moniosaisen urakan laaturaportointi vaatii huomattavan paljon resursseja ja lisäksi on erittäin tärkeää että laaturaportointi on hyvin selkeää. Selkeys on olennaista erityisesti siksi, että urakassa on useita eri tienpitäjiä. Jokaiselle tienpitäjälle pitää osoittaa selkeästi heille kuuluvien väylien laatuaineisto.

Urakassa käytetään väyläkohtaista raportointimallia, mutta aikaisemmissa urakoissa on käytetty mm. rakennekohtaista raportointimallia. Tästä syntyi ajatus vertailla näiden eroja ja käytettävyyttä. Laadunvalvonta vie isoissa urakoissa aikaa ja resursseja huomattavan paljon, joten on iso etu, että raportointimalli on selkeä ja helposti tehtävissä. Oikeanlaisen raportointimallin valitsemalla voidaan säästää huomattavasti aikaa ja vaivaa, mikä näkyy myös tuloksessa. Oikeanlaisen raportointimallin valinnalla saadaan myös laatuaineistosta tehtyä selkeä kokonaisuus, mikä auttaa sekä tilaajaa että urakoitsijaa.

Opinnäytetyö tehdään vertailemalla väylä- ja rakennekohtaista raportointimallia. Tarkoitus on vertailla raportointimallien eroja ja tarkastella niiden hyviä- ja huonoja puolia, sekä niiden soveltuvuutta erilaisiin urakoihin. Lisäksi tavoitteena on pohtia raportointimallin valintaa ja kertoa laadunvalvonnasta työmaalla, sekä saatuihin tuloksiin reagoimisesta.

1.2 Skanska Infra Oy

Skanska Infra Oy kuuluu Skanska AB:hen, joka on yksi maailman johtavista rakennus- ja projekti-palveluita tarjoavista yrityksistä maailmassa. Skanskalla on ollut kansainvälistä liiketoimintaa vuodesta 1897. Skanskan liikevaihto vuonna 2012 oli 15 miljardia euroa ja henkilöstöä noin 57 000. Skanskan liiketoiminta painottuu neljään toimialaan. Rakentamispalvelut ovat Skanskan suurin toimiala, johon myös infrarakentaminen kuuluu. Muut Skanskan toimialat ovat asuntoprojekti-kehitys, toimitilaprojektikehitys ja infrastruktuurikehitys. (Skanska yleisesittely 2013.)

Suomessa Skanska Infra Oy:ssä on 433 henkilöä. Henkilöstöstä toimihenkilöitä on 168 ja työntekijöitä 265. Vuonna 2011 Infran liikevaihto oli 197 miljoonaa euroa.

Skanska Infran palveluita Suomessa (Skanska Infra Oy perusesittely).

- hoito ja ylläpito
- alueellinen infrarakentaminen
- vesihuolto ja koneistot
- kalliorakentaminen
- pohjarakentaminen
- siltarakentaminen
- tiehankkeet
- murskaus ja kierrätys

1.3 Lyhenteet

InfraRyl = Aineisto, jossa on määritelty infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset.

ISO = International organization for standardization eli kansainvälinen standardisoimisjärjestö

Laadunvarmistussuunnitelma = Laadunvarmistussuunnitelma on asiakirja, jossa urakoitsija esittää tilaajalle, mitä urakasta raportoidaan.

Laaturaportti = Laaturaportissa kerrotaan millaisiin tuloksiin rakennetussa kohteessa on päästy. Kaikista rakenteista/väylistä laaditaan laaturaportti.

Laatusuunnitelma = Laatusuunnitelma on asiakirja, jolla urakoitsija esittää tilaajalle toimintatavat, kuinka urakka on tarkoitus tehdä.

Tarke = Näytteenotto, josta käy ilmi mitattavan kohdan korko ja sijainti.

Väylätyypit = Kevyenliikenteenväylä (J), kadut (K), yksityistiet (Y), maantiet (M), valtatie (VT)

2 LAADUNVALVONTA JA RAPORTOINTI URAKOISSA

Laadunvalvonnalla on suuri merkitys urakkaa tehdessä. Kaikilla suurilla urakoitsijoilla on oma laatu-järjestelmänsä, jossa kerrotaan yrityksen toiminnasta ja tavoitteista. Laatusuunnitelmassa, joka luovutetaan tilaajalle ennen urakan alkua määritetään urakoitsijan toimintatavat ja laatuvaatimukset. Laatusuunnitelmalla varmistetaan, että urakka tehdään kaikkia laatuvaatimuksia noudattaen.

Laadunvalvonnasta on hyötyä sekä urakoitsijalle että tilaajalle. Laadunvalvonnalla varmistetaan, että työt tulee tehtyä määräyksiä noudattaen. Näin sekä urakoitsija että tilaaja tietävät, että työ on tehty kaikkia laatuvaatimuksia noudattaen. Urakoilla on monesti jopa 10 vuoden vastuu-aika. Laatuvaatimuksia noudattamalla pyritään varmistamaan, että tehty työ kestää määrätyn ajan. Mikäli takuu-aikana sattuu tulemaan esille joitain poikkeamia, laatuvaatimuksia noudattanut urakoitsija ei välttämättä ole korvausvelvollinen. Laatuvaatimusten mukaisesti tehty työ on myös tilaajalle tae, että työ on tehty niin kuin on suunniteltu.

Väylärakentamisessa laadunvalvontaa suoritetaan koko urakan ajan. Laadunvalvonta alkaa heti, kun työtä aletaan tehdä. Kaikista rakenteista otetaan tarkkeet aina sitä mukaa kun rakennetta valmistuu. Mikäli rakenne on suunnitelmien mukainen paksuudeltaan, leveydeltään, tiiveydeltään yms. voidaan alkaa tehdä seuraavaa kerrosta. Kun kokeita otetaan sitä mukaa, kun työtä tehdään on mahdollista reagoida heti mahdollisiin epäkohtiin. Näin työ tulee tehtyä kerralla oikein. Esimerkiksi jos kantava kerros jää hieman vajaaksi, on mahdollista lisätä mursketta ennen kuin aletaan asfaltoimaan. Kerralla kunnolla tehty työ tulee huomattavasti halvemmaksi kuin toiseen kertaan tehty työ.

Kun esimerkiksi tie on saatu valmiiksi, kaikista kerroksista on otettu laatuvaatimusten mukaiset kokeet. Laadunvalvonta ei kuitenkaan lopu vielä tähän, vaan saaduista tuloksista tehdään yhteenveto, laaturaportti. Laaturaportissa esitetään tiivistetyssä muodossa kaikki saadut tulokset. Laaturaportissa voidaan ilmoittaa myös mahdollisista poikkeamista ja onko niillä merkitystä lopputuotteen laatuun. Laaturaportit luovutetaan lopuksi tilaajalle, jossa todetaan tehty työ laatuvaatimusten mukaisiksi.

2.1 Laatu-järjestelmä

Laatu-järjestelmä on ohje, jolla asetetaan rajat yrityksen toiminnalle. Laatu-järjestelmä voi olla aika vapaamuotoinen asiakirja, lukuun ottamatta joitain asetuksia, jotka perustuvat lakiin ja asetuksiin. Laatu-järjestelmä ei ole yrityksille pakollinen, mutta käytännössä kaikilla isoilla yrityksillä pitää olla oma laatu-järjestelmä. Yrityksen koon mukaan laatu-järjestelmän laajuus voi vaihdella. Laatu-päällikkö Sami Immosen (Niska&Nyyssönen Oy) tiedotteen mukaan laatu-järjestelmä voi sisältää esimerkiksi laatu-käsikirjan, menettelyohjeet, työohjeet ja viitteitä lakiin ja asetuksiin. Olli Lecklin (1997) kertoo kirjassaan ettei laatu-järjestelmästä kuitenkaan kannata tehdä liian kankeaa ja hankalaa. Tämä pitää paikkansa, sillä monesti urakalle olennaiset asiat hukkuvat ylimääräisen tiedon sekaan, mikä vaikeuttaa varsinkin tilaajaa saamaan käsityksen yrityksen toiminnasta ja tavoitteista.

Laatujärjestelmän tärkein osa on laatukäsikirja. Laatukäsikirja sisältää yleensä kuvauksen yrityksen toimintatavoista ja laatutavoitteista. Jokaisella yrityksellä on omanlaisensa käsikirja, sillä yrityksillä voi olla erilaisia tavoitteita, suunnitelmia ja tarpeita. Laatukäsikirjassa voidaan kuvata esimerkiksi yrityksen johdon vastuuta, resurssien hallintaa, laadunhallintaa sekä laatujärjestelmän ylläpitoa ja kehittämistä. Hyvä käsikirja auttaa ymmärtämään yrityksen toimintaa kokonaisuudessaan, kuten Olli Lecklin (1997, 34) toteaa kirjassaan.

Laatujärjestelmälle voidaan hakea sertifikaattia. Sertifikaatti perustuu kansainväliseen ISO 9001:2000 standardiin. Standardin merkitys laadunvalvonnalle on tärkeä, koska sillä osoitetaan yritysten tekevän laadukasta ja johdonmukaista työtä. Sertifikaatin saaminen laatujärjestelmälle tarkoittaa sitä, että yritys täyttää edellytykset ja vaatimukset toiminnassaan. Sertifikaatin saaminen ei ole itsestäänselvyys, vaan sen pitää osoittaa toimivuutensa ennen sen hyväksymistä. Sertifikaatin saaneita yrityksiä valvoo ulkopuolinen teho, minkä takia sertifikaatin voi myös menettää. Sertifikaatin menettäminen on mahdollista, jos käy ilmi, ettei yrityksellä ole aikomusta noudattaa sitä tai sen noudattamista ei pystytä esittämään. Sertifikaatin saaminen yrityksen laatujärjestelmälle on monesti tärkeää myös tilaajalle, koska se antaa tilaajalle hyvän vaikutuksen yrityksen suunnitelmallisuudesta ja laadusta. Nykypäivänä suurissa tiehankkeissa sertifioitu laatujärjestelmä on pakollinen. Esimerkiksi monesti suurissa tiehankkeissa tilaajana oleva Liikennevirasto ei enää hyväksy urakoitsijaa, jolla ei ole sertifioitua laatujärjestelmää.

2.2 Laadunvalvontasuunnitelma

Laadunvalvontasuunnitelma tehdään ennen urakan aloitusta. Laadunvalvontasuunnitelmassa on selostettu tarkemmin läpi kyseistä urakkaa koskevat asiat kuin laatusuunnitelmassa. Monessa tapauksessa laadunvalvontasuunnitelma tehdään yhdessä tilaajan/valvojan edustajan kanssa, jotta suunnitelma täyttää urakassa vaadittavat määritelmät molempien tahojen kannalta. Laadunvalvontasuunnitelmaan voidaan myös täydentää urakan myöhäisemmässä vaiheessa mikäli on tarpeen.

Laadunvalvontasuunnitelmassa käydään läpi millaisia työvaiheita urakka sisältää. Tällaisia työvaiheita ovat esimerkiksi pintamaan poisto, maaleikkaus, louhepenger jne. Suunnitelmassa mainituista työvaiheista tehdään työkohtainen työ- ja laatusuunnitelma, jossa käydään tarkemmin rakennetta koskevat laatuvaatimukset. Laadunvalvontasuunnitelmassa mainitaan myös työvaiheet, mistä tehdään laaturaportti. Laadunvalvontasuunnitelmassa ilmoitetaan myös laaturaportin valmistumispäivät.

2.2.1 Laaduntarkkailu

Laaduntarkkailua tapahtuu työmaalla koko ajan Väylärakentamisessa laaduntarkkailu alkaa jo materiaaleista. Murskeen pitää täyttää vaaditut laatuvaatimukset, louheen pitää olla tietyn kokoista, suojaputkien materiaali pitää olla oikea jne. Laatua tarkkaillaan kaikkien rakennusvaiheiden ajan aina valmiiseen pintaan asti.

Oikeanlaiset materiaalit, rakennekerrokset ja niiden vaatimukset määritellään Infra RYL:ssä, johon yleensä urakkasopimuksessa viitataan. Urakoitsija lupaa urakkasopimuksen tehdessään noudattaa määrättyjä vaatimuksia. Tärkeimmistä urakassa tehtävistä töistä tehdään työvaihekohtainen työ- ja laatusuunnitelma, mitä käytetään laatua tarkkaillaessa. Työ- ja laatusuunnitelmassa määritellään toleranssit kullekin työvaiheelle esim. kantavalle kerrokselle määritellään pinnan korko, keskiarvo pinnan koroista, leveys, kaltevuudet, materiaalin rakeisuus, hienoainespitoisuus ja tiiveys. Tarkkeita otetaan työ- ja laatusuunnitelmassa määriteltyjen välimatkojen mukaan. Nykypäivänä suurissa maanrakennusurakoissa mittauksen suorittaa yleensä pääurakoitsija. Aikaisemmin oli tapana, että mittauksesta vastaavan henkilön määräsi tilaaja. Monessa tapauksessa mittaustyö on myönnetty aliurakkana mittauksiin erikoistuneelle yritykselle.

Töitä tehdessä mittamies on aktiivisesti mukana ottamassa tarkkeita tehdystä kerroksesta. Mittamiehen aktiivinen tarkkeiden ottaminen on tärkeää, jotta työ tulee tehtyä oikein. Kun rakenteet ovat vielä avoinna niitä on helppo korjata esim. korottamalla, levittämällä jne. Olisi ikävä, kun tie olisi valmis ja ilmenisi epäkohtia, jotka eivät täytä sovittuja laatuvaatimuksia. Tilaajalla on tällöin oikeus teettää työt uudelleen, mikä tulee huomattavan kalliiksi. Kun tarkkeet tehdystä kerroksesta on otettu, mittamies tekee niistä mittapöytäkirjan.

Laaduntarkkailussa olennainen osa on myös valokuvaaminen (kuva 2). Valokuvilla on tarkoitus todistaa tilaajalle, että rakenteet on tehty suunnitelmien ja määräyksien mukaisesti. Valokuvilla on myös hyvänä puolena, että niistä jää todisteita myöhäisempiä urakoita/korjauksia varten. Valokuvat auttavat monesti myös tilaajan valvontatehtäviä suurilla maanrakennustyömailla. Urakka-alueet voivat olla niin isoja ettei valvojilla ole mahdollista olla aina paikalla tarkastamassa rakenteita. Tämän takia tilaajat monesti vaativat urakoitsijalta valokuvien ottamista. Valokuvien ongelmana on, että niitä katsotaan ja vaaditaan urakan aikana, mutta urakan luovutuksen jälkeen ne monesti häviävät. Tämä ongelma on myös nykyaikana, vaikka urakoilla on yleensä "projektipankkeja", joihin valokuvat yms. tallennetaan. Syynä valokuvien katoamiseen on varmasti niiden koko, jonka ne vaativat koneelta. Isoista urakoista voi olla tuhansia kuvia, jotka vievät valtavasti muistia verrattuna kirjoitettuun tekstiin. Valokuvat ovat kuitenkin olennainen osa laaduntarkkailussa, joten olisi erittäin tärkeää saada valokuvat mukaan urakoiden laatuaineistoon urakoiden päättyttyä.



Kuva 2. leikkauspohja VT9:ltä Vuorelassa.

2.2.2 Tulokset

Tehdystä työstä saadut tulokset ovat olennainen osa lopputuloksen kannalta. Mittamies ilmoittaa tulokset mittapöytäkirjassa (kuva 3), jonka hän tekee tarkkeiden ottamisen jälkeen. Mittapöytäkirjat tehdään jokaisesta rakennekerroksesta erikseen.

Mittapöytäkirjoista pitää saada selville vaatimukset, jotka on ilmoitettu työ- ja laatusuunnitelmassa. Tulokset ilmoitetaan paaluvälein, joka on yleensä 20 metriä. Mittapöytäkirjassa ilmoitetaan lisäksi toleranssit rakenteelle, jota kyseinen mittapöytäkirja käsittelee. Yleisenä muistisääntönä voidaan pitää, että toleranssit kiristyvät aina sitä mukaa mitä lähemmäksi valmista pintaa tullaan. Esimerkiksi kantavassa kerroksessa koron toleranssi voi olla $-20\text{mm}...+20\text{mm}$ ja jakavassa kerroksessa $-30\text{mm}...+30\text{mm}$. Juuri kireiden toleranssien takia mittamiesten on hyvä olla koko ajan mukana kerroksia tehtäessä, jotta pysytään vaadituissa määräyksissä.

Tulosten lukemisen helpottamiseksi mittapöytäkirjaan on hyvä merkata esim. vihreällä värillä tulokset, jotka täyttävät vaatimukset ja punaisella, jotka eivät täytä vaatimuksia. Tällöin mittapöytäkirjaa lukiessa on helppo nähdä yleiskuva rakenteesta. Rakennekerroksissa on yleensä joitain poikkeamia, jotka eivät täytä vaadittuja toleransseja. Poikkeamia kuitenkin sallitaan, mutta ne eivät saa olla niin isoja, että ne vaikuttavat rakenteen laatuun. Monesti esim. kantavasta kerroksesta tulee höylän jäljiltä hieman ylileveä, mutta tämä on helppo korjata luiskia tehtäessä.

Mikäli jokin rakenne joudutaan tekemään suunnitelmien vastaisesti, tilanteesta on tehtävä poikkeamaraportti. Poikkeamaraportin voi tehdä esimerkiksi, jos korkoa on jouduttu madaltamaan ylimääräisen liittymän takia. Poikkeamaraportti toimitetaan tilaajalle, jotta he olisivat tietoisia muutoksesta. Vaikka poikkeamaraportin voi tehdä suunnitelmamuutosten takia, se ei saa kuitenkaan vaikuttaa rakenteen laatuun/toimivuuteen.

Valtatie 5:n parantaminen välillä Päiväranta–Vuorela

12.1.2011

M3
KANTAVAN KERROKSEN TARKE
TOLERANSSI: -0.02m - +0.02m

PAALULUKEMA	SIVUMITTA (dML)	KORKOPOIKKEAMA	HUOM!
48	3.9	0.01	
60	4.1	0.01	
60	6.3	0.01	
75	4.0	-0.01	
75	8.5	-0.01	
79	4.0	0.01	
85	-5.2	-0.02	
96	-7.2	-0.01	
99	-4.2	-0.01	
118	4.3	-0.00	
118	-0.5	-0.01	
118	-7.5	-0.01	
118	-7.5	-0.00	
118	-4.6	-0.02	
140	-4.6	-0.00	
140	5.0	-0.02	
140	0.1	0.01	
156	-5.9	0.01	
158	6.9	0.02	
160	-0.3	-0.01	
201	7.8	-0.01	
201	-8.9	-0.02	
201	-0.3	-0.03	
221	-0.4	-0.00	
222	4.7	-0.01	
223	-5.8	-0.02	
238	4.1	-0.02	
239	-4.9	0.01	
240	-0.4	-0.01	

Kuva 3. Esimerkki mittapöytäkirjasta Skanska Infra Oy:n työmaalta Vt5 Parantaminen välillä Päiväranta-Vuorela.

3 LAATURAPORTIN KOOSTAMINEN

Laaturaportti on hyvin merkittävässä asemassa urakkaa luovutettaessa. Laaturaporttiin on kerätty yhteen mittamiesten mittapöytäkirjoissa ilmoitetut tulokset. Urakkaa luovutettaessa urakoitsija luovuttaa tilaajalle laatukansion, joka sisältää laaturaportit urakassa tehdyistä töistä. Laaturaportit toimivat todistusaineistona tilaajalle, että urakka on tehty kaikkia sopimuksia ja määräyksiä noudattaen.

Laaturaporttien koostaminen voidaan tehdä eri tavoilla. Mielestäni olisi hyvä jos laaturaportointimallin esitystapa selviäisi jo laadunvarmistussuunnitelmassa, mutta monestikaan näin ei ole. Laaturaportointimalli selviää monesti urakan edetessä. Esitystapa riippuu monesti siitä kuka laaturaportit koostaa ja minkä tyylinen urakka on kyseessä. Olisi kuitenkin hyvä tietää esitystapa, jotta tätä voitaisiin alkaa urakan alusta lähtien tehdä sovitulla tavalla. Kaikille urakan osapuolille olisi tällöin tiedossa esitystapa johon tähdätään. Lisäksi suurissa maanrakennusurakoissa laaturaportointi vie suuria määriä resursseja urakan aikana, joten oikeanlainen esitystapa voi säästää huomattavasti resursseja, mikä näkyy lopulta urakan tuloksessa. Periaatteessa laaturaporttien koostamisen voidaan katsoa alkavan mittamiesten tarkkeiden otosta ja loppuvan laaturaportin yhteenvedoon, joten laaturaporttien tekeminen on hyvin pitkäkestoinen projekti, johon osallistuu monta eri henkilöä.

3.1 Hyvän laaturaportin ominaisuudet

Hyvän laaturaportin tärkein ominaisuus on ehdottomasti selkeys. Selkeä laaturaportti antaa hyvän kuvan laaturaportoinnin tasosta ja myös tilaajan on helppo tarkistaa laaturaportissa esitetyt asiat. Isoissa urakoissa laaturaporttien määrä on hyvin suuri, joten laaturaporttien selkeys on todella merkittävä osa laaturaportointia.

Laaturaportista pitää näkyä selkeästi, mitä väylää laaturaportti koskee ja mitä rakennetta käsitellään. Myöskin väylien toleranssit ja tulokset pitää olla hyvin esillä, jotta laaturaportista saa helposti käsityksen väylän laadun tasosta.

Mahdollisia laaturaportin kehityskohteita mietittäessä suurin ongelma on mielestäni mahdollisten poikkeamaraporttien sisällyttäminen laaturaporttiin. Väylistä tehdään usein poikkeamaraportteja, jotka vaikuttavat väylän lopputulokseen. Näillä voi olla suuri merkitys väylien käytön kannalta. Poikkeamaraportit olisi syytä liittää laaturaportointiin, jotta ne huomioitaisiin paremmin. Jos ne käsitellään vain työn aikana, niin niissä esiin nostetut asiat helposti unohtuvat. Myös töiden aikana otetut valokuvat olisi hyvä saada sisällytettyä laaturaporttiin, koska valokuvat ovat kuitenkin tärkeä osa laadunvalvontaa.

3.2 Laaturaportin sisältö ja esitys

Laaturaportti sisältää mittapöytäkirjoista saatujen tuloksien yhteenvedon. Laaturaportteja tehtäessä urakoitsijalla on kerroksista saadut tarkkeet, jotka on määritelty työ- ja laatusuunnitelmassa. Laaturaportissa (kuva 4) ilmoitetaan tehdyt rakennekerrokset ja niihin soveltuvat laatumääräykset. Mittapöytäkirjoissa ilmoitetut tulokset vedetään yhteen ja kootaan raporttiin. Raportista ilmenee kunkin rakenteen toleranssit, sekä mitattujen tarkepisteiden määrät. Mikäli tarkkeissa ilmenee poikkeamia, jotka menevät toleransseista yli ne kirjataan laaturaporttiin. Mahdollisista poikkeamista tehdään yhteenvedo ja ilmoitetaan vaikuttavatko ne rakenteen laatuun. Yleensä rakenteissa on joitakin poikkeamia, mutta ne eivät saa kuitenkaan olla niin merkittäviä, että ne vaikuttaisivat rakenteen toimivuuteen/laatuun. Kun tilaajan edustaja on tarkastanut ja hyväksynyt laaturaportin se allekirjoitetaan.

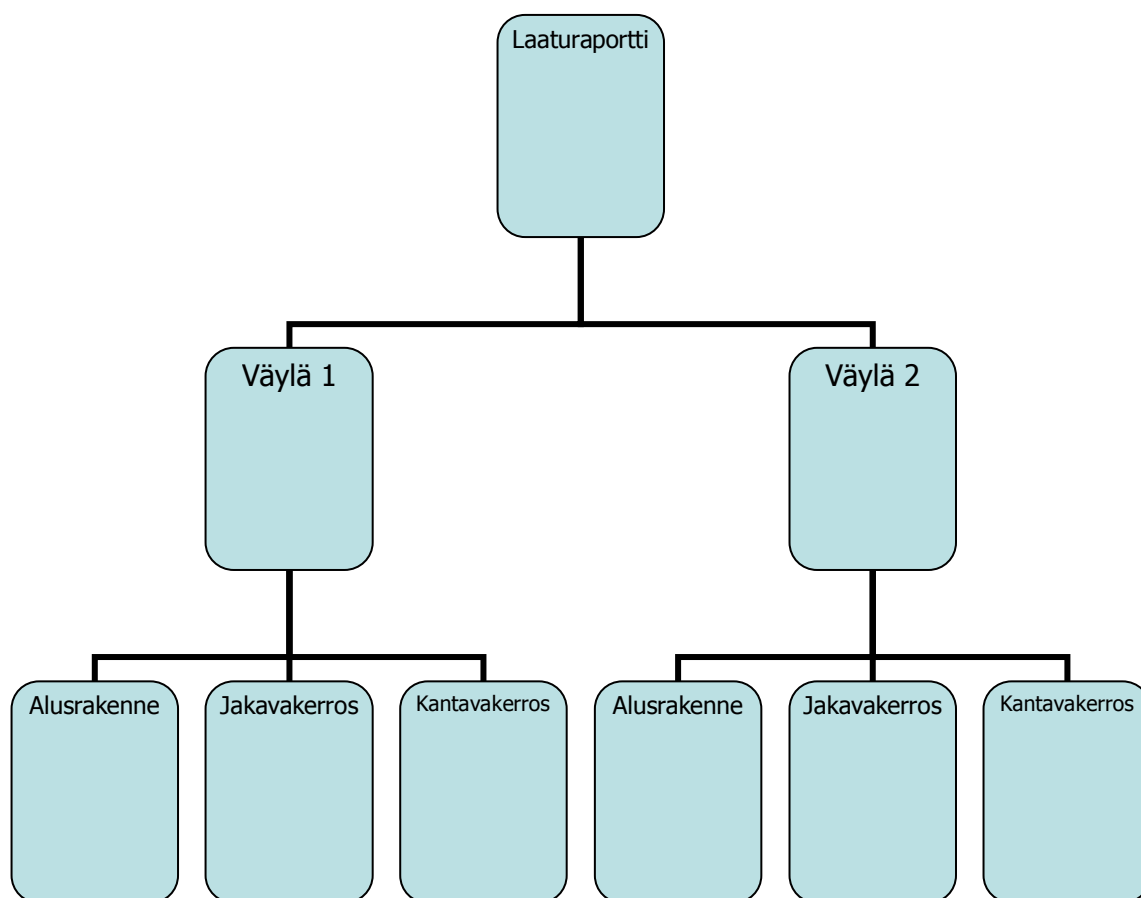
12	M3, kantava plv. 40-240	<input checked="" type="checkbox"/>	Hyväksytty		
13		<input type="checkbox"/>	Hyväksytään poikkeamineen (selvitykset raportissa)		
14		<input type="checkbox"/>	Muu hyväksyntä		
15	Laatutekijä (laatusuunnitelmassa		Poikkeamia		
16	määritetyt)	Toleranssi	kpl / mittausmäärä	Dokumentti	Huomautukset
17	Rakenteen yläpinnan tasosijainnin poikkeama vaakasuunnassa	0...150 mm	8/13	leveyden tarke ko plv	#1
18	Yläpinnan tasosijainnin poikkeaman muutos	100 mm		leveyden tarke ko plv	#1
19	Rakenteen yläpinnan korkeustason yksittäinen poikkeama	-20 ... +20 mm	1/29	tarke ko plv	#2
20	Yläpinnan tasosijainnin poikkeaman muutos	20 mm	2/16	tarke ko plv	#2
21	Korkeustason poikkeaman keskiarvo kohtisuoraa pintaa vastaan	-10 ... +10 mm	KA = -5,5 mm	tarke ko plv	
22	Rakenteen yläpinnan kaltevuuden poikkeama	-1,0% ... +1,0%	0/12	tarke ko plv	
23	Materiaalin rakeisuus		0/1	rakeisuuskäyrät	
24	Hienoainespitoisuus	hylk. raja 7	0/1	rakeisuuskäyrät	
25	Kerroksen materiaalin tiiveys		0/1	mittauspöytäkirja	
26					
27					
28					
29					
30					
31	Rakenneosasta tehdyt poikkeamaraportit		N:o	Huom.	
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39	Huomioita				
40	#1 Kantava paikoitellen 5-35cm ylileveä, ei leveyden alituksia. Ei heikennä lopputuotteen laatua, korjataan luiskia viimeistellessä.				
41	#2 Korkeustaso yhdessä kohtaa 1 cm liian matalalla, ei ylityksiä. Ei vaikutusta lopputuotteen laatuun.				
42					

Kuva 4. Esimerkki laaturaportista Skanska Infra Oy:n työmaalta Vt5 Parantaminen välillä Päiväranta- Vuorela.

Suurissa maanrakennusurakoissa laaturaportit esitetään yleensä joko väyläkohtaisena tai rakennekohtaisena raportointimallina. Väyläkohtaisessa raportointimallissa esitetään kukin väylä erikseen. Eli jokaisesta väylästä tehdään sitä koskeva laaturaportti, josta ilmenee suunnitellut kerrokset kyseisellä väylällä. Rakennekohtaisessa raportointimallissa taas laaturaportit on tehty kerroksittain. Eli esimerkiksi kaikki kantavan kerroksen raportit kyseisestä urakasta on nidottu yhteen. Riippuen urakan ominaisuuksista oikeanlaisen raportointimallin valinta on tärkeää luettavuuden ja ymmärrettävyyden takia. Isoilla maanrakennusurakoilla on yleensä aina omanlaisensa ominaispiirteet, jotka on hyvä ottaa huomioon sopivaa raportointimallia valittaessa. Laaturaportointitavat käydään tarkemmin läpi seuraavassa kohdassa.

4 VÄYLÄKOHTAINEN RAPORTOINTIMALLI

Väyläkohtaisessa raportointimallissa (kuvio 1) jokainen väylä käsitellään erikseen. Jokaiselle väylälle tehdään oma laaturaportointikansio, jossa käsitellään vain kyseistä väylää koskevat asiat. Laaturaportteissa julkaistaan väyliä koskevat laatuvaatimukset, mitkä on ennen urakkaa sovittu ja esitetty laadunvarmistussuunnitelmassa.



Kuvio 1. väyläkohtainen raportointimalli. (kuvio Juha Vartiainen)

4.1 Väyläkohtaisen raportointimallin hyvät puolet

Väyläkohtaisen raportointimallin hyvinä puolina on ehdottomasti selkeys, kun urakka sisältää laajoja kokonaisuuksia. Maanrakennusurakassa voi olla yksi tienpitäjä, mutta suurissa urakoissa on mahdollista, että tienpitäjiä on useampia. Nykypäivänä suuret maanrakennusurakat käsittävät yleensä niin laajoja alueita, että ne saattavat ylettyä valtion ja monen eri kunnan alueille. Väyläkohtaisessa raportointimallissa väylittäin tehdyt laaturaportit on helppo kohdistaa oikealle tienpitäjälle. Lisäksi tienpitäjän on helppo hakea laatukansiosta heitä koskevat tieosuudet.

Väyläkohtaisen raportointimallin selkeyden takia se on myös helppolukuinen ja helpohko koota. (Vollanen 2013-04-05). Väylät on selvästi eritelty, mikä helpottaa lukemista. Laaturaporttien kasaaminen on myös helppoa, koska tekemisessä voi edetä väylä kerrallaan, jolloin tietää helposti mitä on tehnyt ja mitkä väylät vielä uupuvat.

Hyvänä puolena voidaan myös pitää jonkin tietyn väylän laaturaporttien löytämisen helppoutta esimerkiksi ongelmatilanteiden ilmaannuttua. Tällaisia ongelmatilanteita voivat olla esimerkiksi painumisesta johtuvat takuuajan korjaukset. Kun laatuaineisto on kasattu väylittäin kaikki kyseistä väylää koskevat asiakirjat löytyvät samasta paikasta (Immonen 2013-04-15).

4.2 Väyläkohtaisen raportointimallin huonot puolet

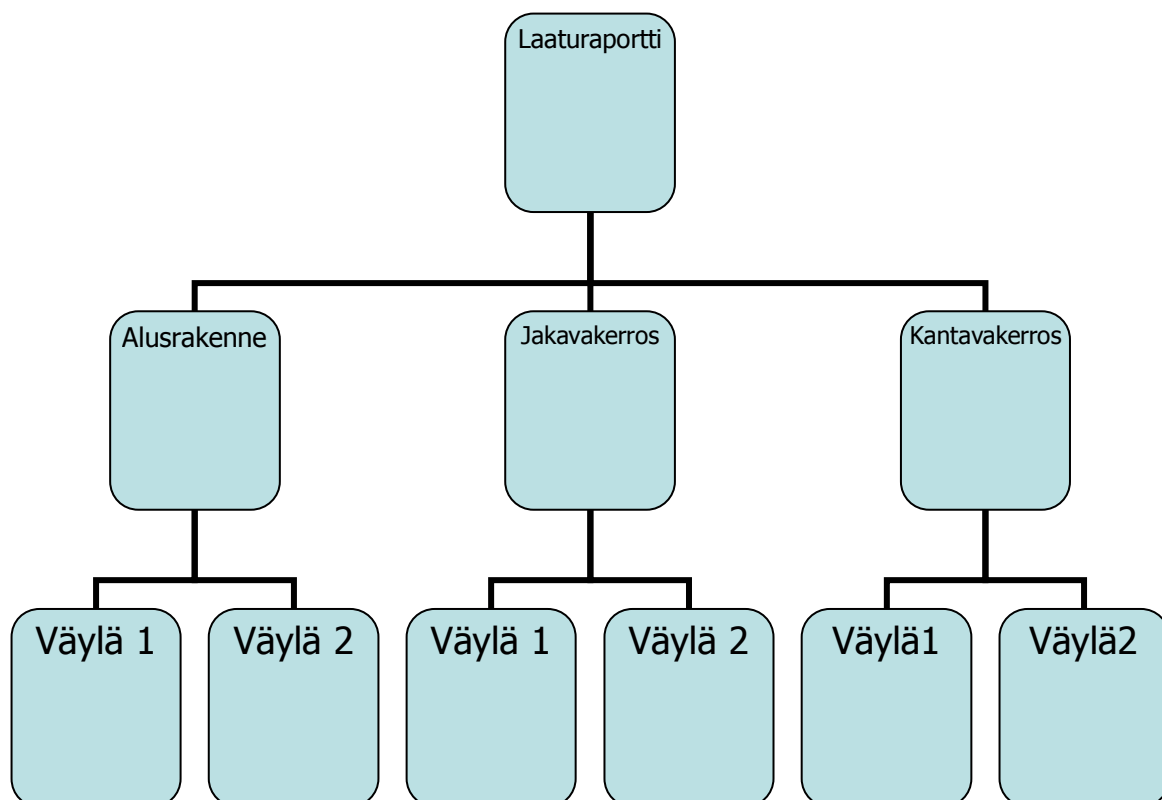
Tervola (2013-03-20) painotti, että väyläkohtaisessa raportointimallissa huonona puolena voidaan pitää laatuasiakirjojen suurta määrää. Kun jokaisesta väylästä tehdään pelkästään kyseistä tietä koskeva laatuaineisto, niin raporttien määrä lisääntyy huomattavasti. Pienemmissä urakoissa tämä ei ole niinkään ongelma, mutta suurissa urakoissa eri väyliä voi olla pitkälti toistakymmentä, jolloin laatukansioiden määrä kasvaa huomattavan isoksi.

Huonona puolena väyläkohtaisessa raportointimallissa voidaan myös pitää laatukansioiden loppuun tekemisen pitkittymistä. Nykyään laatuvaatimuksissa usein määrätään hiemankin isommille teille kaksi päällystekerrosta. Ylimmäinen päällystekerros on tapana tehdä kerralla vasta, kun kaikki tiet ovat valmistuneet. Näin pyritään välttämään asfaltin saumakohtia, jotka ovat herkkiä repeämiselle ja ovat myös rumia. Kun viimeinen pinta on vedetty ja tarkeet otettu voidaan vasta tehdä väylää koskeva laatuaineisto valmiiksi. Väylää koskeva laatuaineisto voidaan tehdä vasta, kun viimeinen pinta on valmis ja tarkeet otettu.

Väyläkohtainen raportointimalli ei sovellu hyvin tilanteisiin, jossa halutaan tutkia jotain tiettyä rakennekerrosta esim. kantavaa kerrosta koko urakan alueelta. Yhtä rakennetta tutkittaessa pitää etsiä laaturaportit jokaisen eri väylän alta, jotta saadaan rakennekerrosta koskeva laatuaineisto kasaan. Mikäli urakan väylien määrä on suuri, tämä voi olla haastava tehtävä.

5 RAKENNEKOHTAINEN RAPORTOINTIMALLI

Rakennekohtaisessa raportointimallissa ilmoitetaan jokainen rakenneosa omassa osiossaan. Eli alusrakenne-, jakava-, kantava- ja päällysrakeneraportit ovat kaikki omilla laatukansioissaan. Rakenneosat ovat jaettu väylätunnuksittain, mikä tekee laatukansiosta hieman selkeämmän.



Kuvio 2. rakennekohtainen raportointimalli. (kuvio Juha Vartiainen)

5.1 Rakennekohtaisen raportointimallin hyvät puolet

Rakennekohtaisen raportointimallin hyvänä puolena pidetään selkeyttä tiettyä rakennetta kohtaan. Mikäli halutaan tarkastella esimerkiksi urakassa tehtyjä kantavia kerroksia yleisesti, löytyvät kaikki kantavan kerroksen raportit helposti samasta laatukansiosta. Näin ei tarvitse selata eri laatukansiota löytääkseen kaikki kyseistä kerrosta koskevat raportit. Tämä on hyvä varsinkin urakoissa, jossa kaikki väylät tulevat vain yhdelle tienpitäjälle. Hyvänä puolena voidaan myös pitää sitä ettei rakennekohtaisessa raportoinnissa synny niin montaa kansiota kuin väyläkohtaisessa raportoinnissa.

Hyvänä puolena rakennekohtaisessa raportointimallissa voidaan pitää laaturaporttien teko aikataulu. Suuret maanrakennusurakat voivat kestää vuosia, mutta esimerkiksi kaikki alusrakennetta koskevat mittapöytäkirjat voivat olla valmiita jo ensimmäisenä vuonna, mikä mahdollistaa rakennekerroksen laatukansion valmiiksi tekemisen hyvissä ajoin. Talvella rakentamisen puolesta on hiljaisem-

paa, jolloin jää aikaa laaturaporttien tekoon. Ajoissa valmiiksi saadut laatukansiot ovat pois urakan loppuvaiheesta, mikä yleensä on hyvin kiireistä aikaa, kun urakat pitäisi saada valmistumaan aikataulussa.

5.2 Rakennekohtaisen raportointimallin huonot puolet

Rakennekohtaisen raportointimallia voidaan pitää huonona erityisesti, kun käsitellään jotain tiettyä väylää kokonaisuudessaan. Kun kaikki rakennekerrokset ovat omissa kansioissaan, tiettyä väylää koskevat laaturaportit on hankala löytää. Suurissa maanrakennusurakoissa väyliä voi olla useita, mikä vaikeuttaa suuresti laaturaporttien löytämistä. Tämä asia voi tulla eteen varsinkin takuuajan korjauksia selvitellessä.

Rakennekohtaista raportointimallia voidaan pitää huonona urakoissa, joissa väylät jakaantuvat monelle eri tienpitäjälle. Kyseisessä raportointimallissa kaikki rakennekerrokset ovat omissa kansioissaan, minkä johdosta esimerkiksi kuntien ja valtion väylät voivat olla sekaisin. Tämän takia esimerkiksi kunnan halutessa tarkastella omaa tieosuuttaan se joutuu selaamaan myös kaikki valtion tiet läpi löytääkseen itseään koskevat tiedot.

6 URAKOIDEN OMINAISPIIRTEET

Kaikilla suurilla maanrakennusurakoilla on omanlaisensa erityispiirteet. Urakoiden kesto, koko, väylien määrä, ominaisuudet ja urakkasummat vaihtelevat. Koskaan ei tule kahta samanlaista urakkaa vastaan. Urakoiden eroavaisuuksien vuoksi ne vaativat omanlaisensa valmistelut, resurssit, erityisosaamisen ja raportoinnin.

Urakoiden ominaispiirteitä mietittäessä tärkeimpänä asiana voidaan ehkä pitää suuruutta. Urakan suuruus vaikuttaa monesti suoraan keston, hintaan ja resursseihin. Nykypäivänä suuret maanrakennusurakat eivät kylläkään välttämättä kestä sen pidempään kuin kymmeniä vuosia sitten, mutta koneiden ja toimintatapojen kehityksen myötä urakoiden koot ja hinta ovat kasvaneet huomattavasti. Suurien urakoiden urakkasummat voivat olla satoja miljoonia euroja. Kun urakkasummat ovat isoja tarkoittaa se, että myös resursseja tarvitaan paljon. Työntekijöitä tarvitaan paljon niin työmaalle kuin toimistoonkin.

Urakoiden kesto on monesti tärkeä osa urakan ominaispiirteitä mietittäessä. Useasti keston vaikuttaa se, että tehdäänkö uutta tietä vai parannetaan vanhaa. Uutta tietä voi tehdä nopeastikin, kun ei ole liikennettä häiritsemässä urakan etenemistä. Vanhoja väyliä kunnostettaessa urakka monesti joudutaan laittamaan palasiin, koska liikenne häiritsee työn edistymistä. Joudutaan tekemään vähän matkaa korjauksia ja päästämään liikenne korjatulle kohdalle, että päästään taas etenemään. Vaihtoehtona monesti on myös kiertotien rakentaminen, mikä lisää myös kustannuksia ja urakan kestoa. Vanhoja väyliä kunnostaessa tärkeä keston vaikuttava tekijä ovat sillat. Sillat ovat monesti ”pullonkaula”, jonka korjaus/uusiminen vie aikaa huomattavan paljon. Monesti sillan korjaus vie aikaa yhtä paljon kuin uuden sillan rakentaminen. Mielestäni sillan korjauksissa olisi syytä miettiä enemmän käyttöikä kuin rahaa. Sillan korjaus maksaa vähemmän kuin uuden teko, mutta käyttöikä on lyhyempi jolloin rahallinen hyöty katoaa. Sillat aiheuttavat monesti ongelmia myös aikatauluun ja työjärjestykseen varsinkin vesistöalueilla. On mahdollista ettei väylien tekemistä päästä jatkamaan ennen kuin silta on saatu valmiiksi. Tämä lisää urakoiden kestoa yleensä huomattavasti.

Urakoiden ominaispiirteitä voivat olla myös tienpitäjien (valtio, kunnat, yksityiset) määrä. Suurissa urakoissa eri tienpitäjiä voi olla paljon. Uutta moottoritietä rakennettaessa rakentamattomaan maastoon tienpitäjänä toimii valtio, mutta esimerkiksi kaupunkien laitamille tehtävissä parannuksissa väylät saattavat ulottua myös eri kuntien ja yksityisten tienpitäjien alueelle. Tienpitäjien määrä vaikuttaa aina myös urakkaan, koska heillä kaikilla on omat vaatimuksensa ja sanansa sanottavana.

Värri (2013-04-12) painotti, että paikkakuntaakohtaisia eroja voi olla myös eri urakoilla. Vaikka jotkut urakat olisivat lähes samanlaisia kokoluokaltaan niin pohjaolosuhteet ja massansiirrot voivat tehdä urakoista ominaisuuksiltaan erilaiset. Suomessa pohjaolosuhteet voivat vaihdella hyvinkin paljon, mikä on tärkeää ottaa huomioon urakkaa laskettaessa. Suuret massanvaihdot ja hankalat rakennuspaikat nostavat urakan hintaa ja lisäävät kestoa.

Myös eri väylillä on omat erikoispiirteensä. Isommille teille esim. moottoriteille tulee hieman vahvemmat rakennekerrokset kuin pienemmille teille. Samanlaisten väylätyyppien (J, K, Y, M ja VT) rakenteet ovat yleensä samanlaiset, koska rakentamisessa noudatetaan Infra RYL:n määräyksiä. Kuitenkin paikkakohtaisia eroja voi olla johtuen saatavilla olevista rakennusmateriaaleista. Esimerkiksi isommat tiet rakennetaan nykypäivänä monesti louheesta, koska jakavaksi kerrokseksi kelpaavasta sorasta on nykypäivänä puutetta.

Väylätyyppien määrä voi myös vaihdella huomattavasti eri urakoiden välillä. Voi olla urakoita, joissa tehdään vain moottoritietä ja siihen kuuluvia rampeja, mutta varsinkin kaupunkien lähistöillä väylätyyppien määrä kasvaa. Väylätyyppien suuri määrä tarkoittaa useasti myös väylien suurta määrää, mikä vaikuttaa varsinkin laaturaportointiin. Jokaisesta väylästä kun on tehtävät omat laaturaportit. Väylien määrä on yksi olennainen osa oikeaa laaturaportointimallia valittaessa.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli pohtia laaturaportointimallin valintaa. Urakoiden vaihtelevien ominaispiirteiden vuoksi oikeanlaisen laaturaportointimallin valinta voi olla kuitenkin hankalaa. Tietyt ominaisuudet voivat puoltaa väyläkohtaisen raportointimallin valintaa ja toiset ominaisuudet rakennekohtaisen raportointimallin valintaa.

Ehkä olennaisimpana osana raportointimallin valinnassa voidaan pitää urakassa mukana olevien tienpitäjien määrää. Urakoissa, joissa on osallisena vain yksi tienpitäjä, paras ratkaisu voisi olla rakennekohtainen raportointimalli. Kun urakasta syntyvä laatuaineisto kohdistuu vain yhdelle tienpitäjälle laaturaportoinnista saa selkeän kokonaisuuden tilaajalle toimitettavaksi. Tällöin laatuaineistossa ei ole ylimääräistä tietoa sotkemassa. Lisäksi laatuaineistoa on helppo alkaa koostamaan urakan edistyttyä. Urakoissa, joissa väylät jakautuvat kahdelle tai useammalle tienpitäjälle väyläkohtainen raportointimalli on huomattavasti selkeämpi. Kun väyliä on useita ja aineisto on jaettu väylittäin tienpitäjän on helppo etsiä vain häntä koskevat laatuaineistot. Mikäli tehtäisiin rakennekohtainen laaturaportointimalli, kaikki tiedot olisivat sekaisin eri kansioissa, mikä vaikeuttaisi huomattavasti kyseistä tienpitäjää omien aineistojen etsimisessä.

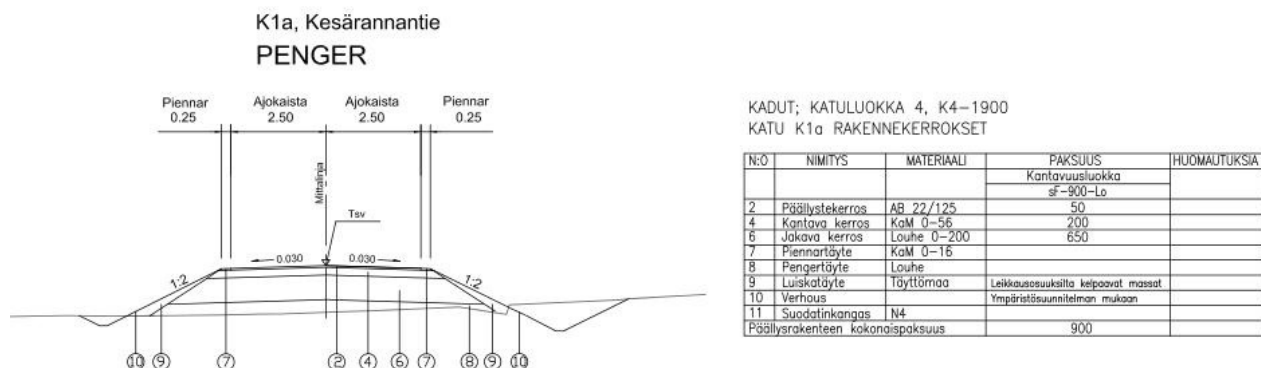
Väylien määrällä on myös merkitystä laaturaportointimallin valinnassa. Rakennekohtainen laaturaportointimalli toimii paremmin urakoissa, joissa väylien määrä ei ole kovinkaan suuri. Tällaisia urakoita voivat olla esimerkiksi moottoritietä koskevat urakat, joissa ei ole paljoa pienempiä väyliä. Väylien määrän ollessa pienehkö on helpompi löytää tiettyä väylää koskeva laatuaineisto esimerkiksi takuuajan korjauksia koskevissa asioissa. Väylien määrän kasvaessa isoksi rakennekohtaisessa laaturaportointimallissa laatuaineistoa alkaa kertyä tiettyjen tietyyppien alle huomattavia määriä, mikä tekee siitä hyvin sekavan. Suuri väylien määrä puoltaa ehdottomasti väyläkohtaista raportointimallia, koska laatuaineisto pysyy selkeästi luettavissa. Jokaisesta väylästä löytyy heti sitä koskevat tiedot niitä tarvittaessa.

Urakoiden luovutuksilla on myös merkitystä laaturaportoinnin valinnassa. Yleensä urakat luovutetaan kerralla tilaajalle, mutta suurissa maanrakennusurakoissa on hyvin mahdollista, että tehdään osaluovutuksia. Yhdellä kertaa tehtävissä luovutuksissa rakennekohtainen laaturaportointimalli on lähtökohtaisesti parempi ratkaisu, riippuen tietysti urakan muista ominaispiirteistä. Mikäli tehdään osaluovutuksia, väyläkohtainen raportointimalli soveltuu tilanteeseen paremmin, koska luovutukseen on helppo kasata siihen kuuluvat väylät, eikä se häiritse muun urakan laaturaportoinnin tekoa. Ongelmana luovutuksia mietittäessä voi olla, että urakan alussa kaikki on tarkoitus luovuttaa kerralla, mutta tilanne voi muuttua urakan edetessä. Pääurakoitsijalla on monesti halu luovuttaa väyliä aikaisemmin, mikäli ne joudutaan ottamaan käyttöön. Mikäli väylä otetaan käyttöön, urakoitsija joutuu korjaamaan aiheutuneet vauriot ennen luovutusta, mikä saattaa maksaa huomattavia summia.

Joissakin urakoissa voi olla myös aikataulusta ja työjärjestyksestä johtuvia rajoitteita. Voi käydä niin, että joku väylä pitää saada valmiiksi ennen kuin seuraavaa päästään rakentamaan. Tällaisia rajoittei-

ta syntyy monesti varsinkin siltojen kohdalla, kun rakennetaan uusia väyliä vesistöalueille. Tosin sillat eivät välttämättä ole väylien rajana. Raportointimallin valintaan työjärjestys voi vaikuttaa huomattavasti. Väyläkohtaista raportointimallia käytettäessä valmiista väylistä voidaan tehdä laaturaportit valmiiksi, kun taas rakennekohtaista mallia käytettäessä joudutaan odottamaan töiden etenemistä, jotta saadaan laaturaportit valmiiksi. Väyläkohtainen raportointimalli on monesti parempi urakoihin, joissa on aikataulullisia tai työjärjestyksestä johtuvia rajoitteita.

Rakennetyyppien (kuva 5) määrä kannattaa myös huomioida laaturaportointimallin valinnassa. Voi olla urakoita joissa rakennetyypit ovat hyvin samanlaiset, mutta se on aika harvinaista. Rakennetyyppien pysyessä samanlaisina rakennekohtainen laaturaportointimalli voisi olla lähtökohtana parempi, riippuen tietysti muista urakan ominaisuuksista. Varsinkin rannikoilla pohjaolosuhteet voivat vaihdella pienilläkin alueilla huomattavasti, jolloin voi tienrakennuksessa joutua käyttämään esim. stabilointia tai muita ratkaisuja kantavuusongelmiin. Rakennetyyppien vaihtelu urakan sisällä vaikuttaa myös laaturaportointiin, koska väylät ovat erilaisia. Urakoissa, joissa rakennetyyppien vaihtelu on suurta, väyläkohtainen raportointimalli sopii ehdottomasti parhaiten. Tällöin voidaan käsitellä jokainen väylä omana aineistonaan.



Kuva 5. Esimerkki tyyppipoikkileikkauksesta Skanska Infra Oy:n työmaalta VT5 Parantaminen välillä Päiväranta- Vuorela.

Väylien määrän kasvaessa rakennekohtaista laaturaportointimallia puoltaa se, että laatuaineisto saadaan pakattua hieman pienempään tilaan. Suurissa maanrakennusurakoissa laatuaineistojen määrä tilaajalle luovutettaessa voi olla yli kymmenen kansiota eli aineistoa kertyy huomattavan paljon. Rakennekohtaisessa laaturaportointimallissa laatuaineistot esitetään rakenneosittain, mikä vähentää määrää suhteessa väyläkohtaiseen raportointimalliin. Kun jokainen väylä esitetään omassa osiossaan, aineiston määrä kasvaa.

Laaturaportointitapaan voi vaikuttaa myös tilaajaosapuolen näkemys asiasta. Mikäli tilaajalla on ollut tapana saada laatuaineisto esim. rakennekohtaisena laatuaineistona, he saattavat myös vaatia sitä jatkossakin, vaikka toisenlainen raportointimalli olisi parempi kyseiselle työmaalle.

Loppuyhteenvetona voisi ajatella väyläkohtaisen raportointimallin olevan yleensä sopivampi valinta raportointimalliksi sen selkeyden vuoksi ja koska se soveltuu moniin erilaisiin urakoihin. Kummallakin raportointimallilla on kuitenkin omat hyvät puolensa, joten oikeaa raportointimallia urakoihin voi olla vaikea valita. Lisäksi rajoja valintakriteereihin on hyvin vaikea määritellä urakoiden monimuotoisuuden vuoksi. Useissa urakoissa valintaperusteena voikin olla millaista mallia yleensä on käytetty ja mistä mallista tilaaja pitää. Liitteenä on esitetty taulukko (taulukko 1), jonka perusteella raportointimallin valintaa voi helpottaa.

Taulukko 1. raportointimallin valinta

Raportointimalli

	Rakennekohtainen malli (A)	Väyläkohtainen malli (B)
Tienpitäjien määrä 1 (A) Useampi (B)		
Urakkatyyppi Yksi päälinja (A) Useampi osainen (B)		
Luovutus Kerralla (A) Osaluovutuksia (B)		
Rakennetyyppien määrä Yhteneväinen (A) Vaihteleva (B)		
Aikataulusta ja työjärjestyksestä johtuvat rajoitteet Ei rajoitteita (A) Rajoitteita (B)		
Pisteet yhteensä		

o
m
i
n
a
i
s
p
i
i
r
t
e
e
t

Ohje taulukkoon. Taulukon ylärivillä on ilmoitettu raportointimallit (rakennekohtainen A ja väyläkohtainen B). Vasemmassa reunassa ovat urakoiden ominaispiirteet. Jokaisen ominaispiirteen alla on määritelty rajat raportointimallin valintaan. Ominaispiirteille on ilmoitettu kirjain, joka helpottaa ominaispiirteen yhdistämistä oikeaan raportointimalliin. Esimerkiksi, jos tienpitäjiä urakassa on yksi (A) valitaan yläreunasta samaa kirjainta vastaava raportointimalli eli rakennekohtainen raportointimalli (A). Oikean raportointimallin kohdalle laitetaan ruksi, valinnan merkiksi. Jokainen ominaispiirre käydään yksitellen läpi valitsemalla sopiva raportointimalli. Alareunassa on pistesarake, johon lasketaan yhteen raportointimallien pisteet. Enemmän pisteitä saanut raportointimalli sopinee urakkaan parhaiten. Huom! Ominaispiirteiden raja-arvot ovat suuntaa antavia.

LÄHTEET

Immonen, Sami 2013-04-15. Laaturaportointitavat. [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Juha Vartiainen. Saatavissa: tekijän arkisto

Immonen, Sami. Tiedoksi laatu järjestelmästä [tiedote]. Sijainti: tekijän arkisto.

Lecklin, Olli. 2002. Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki: Kauppakaari

Skanska Infra Oy, perusesittely 2013, Skanska Oy Intranet aineisto

Skanskan yleisesittely 2013, Skanska Oy Intranet aineisto

Tervola, Heimo 2013-03-20. Projektijohtaja. [Haastattelu]. Kuopio: Vt5 parantaminen välillä Päiväranta- Vuorela

Volanen, Jari 2013-04-05. Laaturaportointitavat. [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Juha Vartiainen. Saatavissa: tekijän arkisto

Värri, Antti 2013-04-12. Työmaainsinööri. [Haastattelu]. Kuopio: Vt5 parantaminen välillä Päiväranta- Vuorela