



Infrarakennushankkeen laadunosoituksen toimintamalli

- Lahden Hennalan pilotti

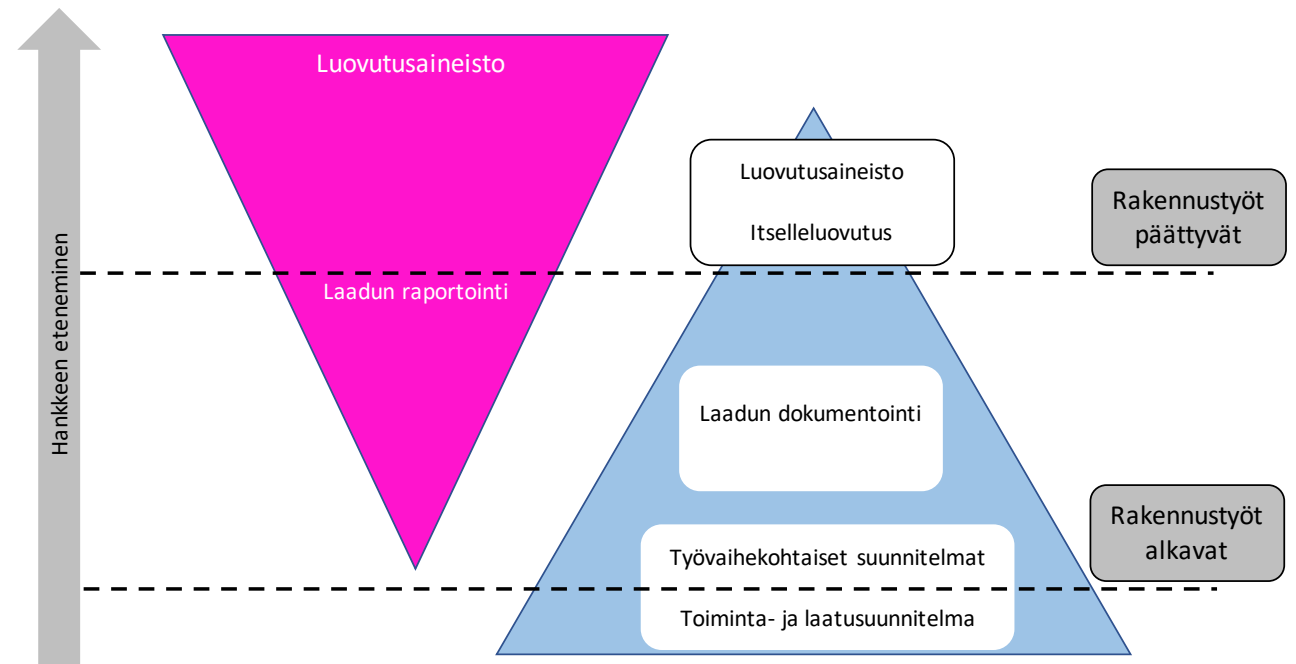
Juha-Matti Junnonen

Pilotin päätavoite ja tulos

- Päätavoitteena on kehittää laatuvaatimusten asettamisen ja todentamisen toimintamalli
 - Osapuolilla on yhteneväinen käsitys vaadittavista laadunvarmistustoimenpiteistä
 - Osapuolet voivat varmistua siitä, että eri työvaiheille sovitut laatuvaatimukset ovat täyttyneet
 - Pilotissa ei keskitytty työmaan jokapäiväiseen toimintaan, vaan pilotti toimi asioiden käsittelyn ”alustana”
- Pilotin tulosraportti on julkaistu ProDigital -tutkimusohjelman sivustolla

Pilotin tavoitteen tausta

- Pilotissa haluttiin tarkastella eri asioita kuin muissa ProDigital-tutkimusohjelman muissa piloteissa
- Laadunhallinnassa yleisesti osapuolilla on vaikea muodostaa yhteneväistä käsitystä laatuvaatimuksista sekä vaadituista laadunosoittamisen tavoista
 - Näissä syntyy helposti erimielisyyksiä ja epätietoisuutta, joka heikentää osapuolten yhteistä tekemistä
- Muun muassa VTT:n betonin lujuustutkimus (2018) tehty siltojen laaturaporteissa vain 6 %:lla oli vaatimukset täyttävä laaturaportti



Pilotin työskentelytapa

- Asiakirja-analyysi
 - Asiakirja-analyysin tavoitteena oli pilottihankkeen tilaajan ja urakoitsijoiden laatua koskevat asiakirjat, ja siten antaa syötettä työpajaan osallistuville
- Kaksi työpajaa:
 - Työpajat pidettiin etänä ja työskentely tapahtui Mural-alustalla
 - Ensimmäisen työpajan aiheena oli asetetut laatuvaatimukset
 - Toisen työpajan aiheena oli laadun todentamisen ja osoituksen dokumentointi
- Työpajaan osallistuivat tilaajan, urakoitsijoiden, suunnittelijoiden edustajat
- Pilotin kesto oli 11/2021-6/2022

Analysoitu asiakirja-aineisto

- Tilaajan laatimat
 - Urakkasopimus luonnos
 - Urakkaohjelma
 - Urakkakohtaiset tuote- ja laatuvaatimukset
 - Kehitysvaiheen toiminta- ja laatusuunnitelma_pohja
- Urakoitsijan laatimat
 - Hankkeen tiedonhallintasuunnitelma versio V4
 - Urakan toiminta- ja laatusuunnitelma
 - Mittaus- ja laadunvarmistussuunnitelma:
 - Taitorakenteet
 - Yleiset ja väylärakenteet
 - Työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat:
 - Väylärakenteet 15 kpl
 - Taitorakenteet 10 kpl
 - Vesihuolto 7 kpl

Asiakirja-analyysin keskeiset yleistettävät havainnot

- Asetetut laatuvaatimukset ovat yksilöimättömiä ja hieman yleisiä
 - Useita viittauksia mm. Tiehallinnon julkaisuihin, jolloin laatuvaatimusten ja myös laadunvarmistusmenetelmien täsmällinen määrittäminen on vaikeaa monien viittausketjun takia
 - Todentaminen on yleisesti ja yleispiirteisesti määritetty (esim. valokuvataan kattavasti tai kaikissa työvaiheissa hankitaan ja tallennetaan sellaiset tiedot, joilla voidaan osoittaa, että eri rakenteilla on ne ominaisuudet, joita siltä edellytetään)
- Asiakirjat on laadittu ”valmiiksi” aiemmista tai muiden tekemistä asiakirjojen perusteella
 - Tällöin hankekohtaiset asiat ovat jääneet hieman taka-alalle eikä hankekohtaisia asioita pohdita laatuvaatimuksia asetettaessa eikä niitä myöskään viedä laadunvarmistus- ja muihin tuotantosuunnitelmiin
- Täsmälliset laadunvarmistustoimenpiteet pitkälti nojautuvat urakoitsijan laatimaan toiminta- ja laatusuunnitelmaan
 - Suunnitelmat otetaan pitkälti sellaisenaan toimintajärjestelmistä ja muista sisäisistä ohjeista, joten kohdekohtaisuus jää taka-alalle
 - Vaadittavat laadunvarmistusta koskevat vaatimukset on muodollisesti täytetty mutta sisällöllisesti suunnitelmat jäävät pohtimatta
- Koska pilotissa ei tarkasteltu työmaan toimintaa, niin epäselväksi jäi kuinka hyvin sitten suunnitelmia noudatetaan ja miten todentamiseen liittyvät asiat dokumentoidaan

Ensimmäinen työpaja

- Työpajan tavoitteena oli kartoittaa yleisiä ongelmia ja ratkaisuita laatuvaatimusten osoittamiseen ja laadunosoittamisessa katuhankkeissa
- Kysymyksiä, joihin haetaan vastauksia on mm:
 - Mitkä ovat yleiset ja hankekohteiset ongelmat/ratkaisut laatuvaatimusten asettamisessa ja laadunosoituksessa
 - Mitkä asiat vaativat yhteistä sopimista
 - Miten yhteistyötä tulee tehdä laadunhallinnassa

1. Työpajan tuloksia: Mitkä ovat mielestäsi katuhankkeiden yleiset ongelmat laatuvaatimusten asettamisessa ja laadunosoituksessa?

Kaikkiaan 35 erilaista ongelmaa

Tarjouspyynnön epäselvyydet laatuvaatimusten ja laadunvarmistuksen osalta (8 kpl)

- Tarjouspyynnössä esitetyt vaatimukset laadunosoituksesta ovat liian ympäröiväisiä
- Tilaaja esittää työselostuksen kautta paljon vaatimuksia, joita kukaan ei edes oleta, että noudatetaan
- Liian yleiset / tulkinnanvaraiset laatuvaatimukset

Yhteistyöhön liittyviä ongelmia (7 kpl)

- Yhteinen tahtotila ei ole selvä
- Tieto siitä mihin aineistoa käytetään jatkossa
- Vaatimuksiin ei vastata eikä niitä jakseta tivaamalla vaatia

Kopiointiin ja vanhojen prujaamiseen liittyviä ongelmia (6 kpl)

- Kopioidaan vanhat paperit ajattelematta hankkeen vaatimuksia

Epäselvät yleiset ohjeet (5 kpl)

- Lukuisat ohjeistukset
- Yleisten ohjeiden ristiriitaisuus

Urakoitsijan toimintaan liittyviä ongelmia (3 kpl)

- Urakoitsija jättää tekemättä monet laadunvarmistuksen toimenpiteet, joita ei enää jälkikäteen enää pysty tekemään

Erilaisiin toimintatapoihin liittyviä ongelmia (3 kpl)

- Erilaiset toimintatavat ja järjestelmät laadun dokumentoinnissa
- Tilaajien erilaiset toimintatavat ja tulkinnat

Puutteelliseen digiosaamiseen liittyviä ongelmia (3 kpl)

- Käynnissä oleva digiloikka, tilaaja/urakoitsija/konsultti eivät tiedä mitä vaaditaan mallipohjaisesti, ja mitä vanhan liiton pdf tyyliin

1. Työpajan tuloksia: Mitkä ovat mielestäsi katuhankkeiden yleiset ratkaisut laatuvaatimusten asettamisessa ja laadunosoituksessa?

Yhteensä 12 ratkaisua

Yhteistyön parantaminen ja tehostaminen (6 kpl)

- Laatuvaatimusten aloituskokous
- Tarjousvaiheen lisäselvityksissä ja sopimuskatselmuksissa käydään yhdessä läpi missä määrin mallin pohjasta rakentamista käytetään

Selkeä laatuvaatimusten esittäminen ja aukikirjoittaminen (5 kpl)

- Laatuvaatimusten aukikirjoitus esim. sillan hyötyleveyden mittaus, kuinka monesta kohteesta mitataan, mikä on toleranssi
- Laadunosoitustoimenpiteet voisi olla litteroitu yhtä tarkasti kuin muutkin toimenpiteet
- Laadunvarmistuksen dokumenttivaatimukset taulukkomuodossa
- Selvät ohjeistukset/vaatimukset mitä laatu tietoja tarvitaan rakenteen/tuotteen käyttöä ajatellen

Osaamistason parantaminen (1 kpl)

Toinen työpaja

- Tavoitteena oli hahmottaa kuinka laadunosoituksen dokumentointi ja raportointi tulisi tehdä, jotta se on looginen kokonaisuus
- Kysymyksiä, joihin haetaan vastauksia on mm:
 - Miten todentaminen ja dokumentointi ihannetilanteessa hoituisi
 - Mitkä ovat suurimpia esteitä ihannetilanne toteutumiselle.
 - Millaisia dokumentteja pitäisi tuottaa ja minne ne pitäisi arkistoida
- Työpajan alustukseksi tarkasteltiin InfraRYL:n mukaisia eri työvaiheiden kelpoisuuden osoittamiseksi edellytetyjä toimenpiteitä:
 - Esim. InfraRYL 21110.5 Suodatinkerroksen kelpoisuuden osoittaminen:
 - Suodatinkerroksen poikkileikkauksen toteamiseksi työn aikana tehtävistä tarkemmittauksista tai hyödyntäen koneautomaatiota todetaan kerroksen muoto ja asema vähintään 20 m:n välein.
 - Suodatinkerroksen tiiviyttä tarkkaillaan sekä tiiviysmittauksin että työmenetelmätarkkailuna. Työmenetelmätarkkailuun sisältyy hyväksyttävään tiivistystulokseen johtaneiden kerrospaksuuksien, jyräskertamäärien sekä materiaalin ja sen vesipitoisuuden pysyvyyden valvonta. Jokaisen tiivistettävän kerroksen vesipitoisuus varmistetaan säteilymittalaitteella pintamittauksin ennen tiivistämistä keskimäärin 150 m:n välein.
 - Tiiviysastetta tarkkaillaan satunnaisesti keskimäärin 200 m:n välein kullakin ajoradalla tai raiteella soveltaen liitteen 2 menetelmää 1 tai 500 m:n välein kullakin ajoradalla tai raiteella soveltaen menetelmää 3.
 - Kelpoisuuden osoittamiseksi mittaustulosten tulee täyttää kohdan 21110.4 vaatimukset.
 - Suodatinkerroksesta aina ajan tasalla pidettävässä kelpoisuusasiakirjassa esitetään vähintään kohdassa 18111.5 maapenkereen kelpoisuusasiakirjalta edellytetyt asiat.
 - Kohdan 18111.5 kelpoisuusasiakirjan vaatimukset:
 - Työmaalla aina ajan tasalla pidettävään kelpoisuusasiakirjaan liitetään katselmuspöytäkirjat, laadunvalvontaraportit, suorituspöytäkirjat, toteumamittaustulokset (geometrian osalta haluttaessa koneautomaation tuottaman toteumamallin avulla), painuma- ja siirtymämittaustulokset, tiedot materiaalien ominaisuuksista ja vesipitoisuuksista sekä tiivistystyön työmenetelmätarkkailusta, tiivistysmittausten tulokset sekä tiedot mitattujen vaatimusten alitusten aiheuttamista korjaustoimenpiteistä

Työpaja 2:n keskeiset tulokset

- Olennaista laadun todentamisessa ja dokumentoinnissa on:
 - Asetettuja todentamiseen ja dokumentointiin liittyviä vaatimuksia tulkitaan yhdessä sen sijaan, että urakoitsija tulkitsee ne itsenäisesti
 - Yhteistyössä sopien, jotta kaikilla on sama käsitys
 - Enemmän kohdekohtaisia asioita tarkastellaan, ei yleisiä "varmuuden" vuoksi tapahtuva
 - Mieluummin vähemmän erillisiä dokumentteja, enemmän huomiota kokonaisuuteen
 - Tiedetään, miten aineisto on koottu, jotta tilaaja saa vietyä tarpeelliset dokumentit omaisuudenhallintajärjestelmiinsä
 - Dokumentit tulevat helposti ja digitaalisesti muiden töiden ohella
- Suurimmat esteet, mitä asioita pitää ratkaista, jotta todentaminen ja dokumentointi toimisi?
 - Ihmiset eivät keskustele keskenään ja siitä aiheutuva yhteistyön puute
 - Vaatimusten, kohdekohtaisten suunnitelmien ja dokumentoinnin suhde pitää olla selkeä
 - Pitääkö joka asiasta syntyä dokumentti
 - Epäselvyydet ja epämääräisyyden InfraRYL:ssä, jotta se palvelisi paremmin käytäntöä
 - Valmiita järjestelmiä ei ole, tai eivät ole avoimia eikä keskustele keskenään

Yhteinen toimintamalli

- Kummallakin osapuolella on omat laatuun liittyvät tehtävänsä
- Laadunvarmistaminen ei voi nojata ainoastaan tarkastamisen varaan, vaan varmistaminen edellyttää myös laatuvaatimusten täsmentämistä ja niiden välittämistä työntekijöille sekä osapuolten yhteistoiminnan kehittämistä
- Laatuvaatimusten täsmentäminen ja laadunvarmistustoimenpiteiden määrittäminen sekä vaadittavan dokumentoinnin ja todentamisen yksityiskohtaisuus sovitaan osapuolten yhteisessä laadun aloituskokouksessa
 - Käsiteltäviä aihekokonaisuuksia voi olla mm. mallinnuksen vaatimukset, käytettävät materiaalit ja niiden hyväksynnät, laaduntodentamisen menetelmät ja taajuudet sekä dokumentointi
- Työn aikana on myös suotava pitää laatua käsitteleviä palavereita, joissa tarvittaessa tarkennetaan laadunvarmistustoimenpiteitä sekä käydään yhdessä läpi laatudokumentteja ja niiden sisältöjä sekä varmistetaan arkistointi sovitulla tavalla

	Rakennuttaja	Urakoitsija
Hankevaihe		
Tarjouspyyntö	Rakennuttajan oma laadunvarmistus - suunnitelmien virheettömyyden, ristiriidattomuuden ja kattavuuden varmistus - suunnitelmien riskitarkastelu - laatuvaatimusten selkeä määrittäminen - urakoitsijalta edellytettävien laadunvarmistustoimenpiteiden määrittäminen	Urakoitsijan oman laadunvarmistus - poikkeavien laatuvaatimusten havainnointi ja hinnoittelu - tarjouspyynnössä olevien laadunvarmistustoimenpiteiden hinnoittelu - suunnitelmissa havaittujen puutteellisuksien ja virheellisyyksien kirjaaminen - alustavan työaikataulun laatiminen
Urakkaneuvottelut ja suunnitelma-katselmus	Urakkaneuvottelu, jossa varmistetaan, että osapuolilla on yhtenevä käsitys urakkasuorituksesta	
	Suunnitelmakatselmus, jossa: - valmistetaan suunnitelmien valmiusasteen riittävydestä tuotannon aloittamiseksi, suunnitelmien virheettömyydestä ja ristiriidattomuudesta ja sovitaan virheellisyyksien ja ristiriitojen poistamisesta - sovitaan suunnitelmien toimittamiseen liittyvistä menettelytavoista ja kiirehankintojen edellyttämien suunnitelmien suunnitelma-aikataulusta - kerrotaan havaitut epäselvyydet laatuvaatimuksissa ja laadunvarmistustoimenpiteissä	
Tuotannon valmistelu	Omien laadunvarmistustoimenpiteiden suunnittelu - laatuvaatimusten täsmentäminen - valvojan ja suunnittelijoiden laadunvarmistukseen liittyvien tehtävien täsmentäminen - valvontasuunnitelman laatiminen	Työmaan laatusuunnitelman laatiminen Alustavien työvaihekohtaisten laatusuunnitelmien laatiminen
	Laadun aloituskokous Lopullisten laatuvaatimusten sopiminen Laatusuunnitelman ja valvontasuunnitelman yhteensovitus Laatusuunnitelmien hyväksyminen Laaduntarkastusmenettelyistä ja dokumentoinnista sopiminen (laatuaineiston sisältö ja toimitus)	
Tuotantovaihe	Laadunvarmistuksen toteutus - oman toimintajärjestelmän mukainen toiminta - suunnitelma-aikataulun noudattaminen ja suunnittelun ohjaaminen - laaduntarkastusmenettelyissä sovitujen tehtävien hoitaminen - urakoitsijan laadunvarmistuksen seuranta - perusteltujen huomautusten ja kannanottojen esittäminen	Laadunvarmistuksen toteutus - oman toimintajärjestelmän ja laatusuunnitelman mukainen toiminta - työvaihekohtaisten laaduntarkastusmenettelyissä sovitujen tehtävien hoitaminen - laatudokumenttien tuottaminen
	Yhteiset laatuvalaverit Laadunvarmistustoimenpiteiden tarkentaminen mikäli siihen on tarvetta Laatudokumenttien läpikäynti ja arkistointi yhteisesti sovitulla tavalla	
Viimeistely ja luovutusvaihe	Luovutusvaiheen menettelyt - oman toimintajärjestelmän mukainen toiminta - valvojan ja suunnittelijoiden omat tarkastukset - osallistuminen laaduntarkastusmenettelyihin ja luovutus suunnitelman mukaisiin toimenpiteisiin	Luovutusvaiheen menettelyt - oman toimintajärjestelmän ja urakkasopimuksen mukainen toiminta - luovutus suunnitelman mukaiset toimenpiteet - syntyneiden laatudokumenttien kokoaminen ja luovuttaminen rakennuttajalle
	Vastaanottotarkastus Todetaan vastaako urakkasuoritus sopimusta Mahdollisten puutteiden ja virheiden korjaamisesta sopiminen	
Takuu aika	Takuutarkastus Todetaan takuu aikana havaitut virheet ja puutteet sekä ennen aikaiset vaurioitumiset Sovitaan takuu aikaisten virheiden korjaaminen	