



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TYÖVAIHEIDEN LAADUNVARMISTUKSEN KEHITTÄMINEN MOBIILISOVELLUKSESSA

Svjatoslav Matviiv

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2017
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

MATVIIV, SVJATOSLAV:

Työvaiheiden laadunvarmistuksen kehittäminen mobiilisovelluksessa

Opinnäytetyö 44 sivua, joista liitteitä 35 sivua
Huhtikuu 2017

Opinnäytetyö on tehty SRV Rakennus oy:lle työvaiheiden laadunvarmistuksen kehittämistä mobiilisovelluksessa. SRV:n Taysin uudistamisohjelman 2020 etupihahankkeen työmaalle otettiin käyttöön Congrid-ohjelmistokokonaisuus, joka koostuu verkkoselaimessa käytettävästä Congrid Live -palvelusta ja mobiilipäätelaitteilla käytettävästä Congrid-applikaatiosta. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Congrid Live -palveluun sähköinen betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja sekä työvaiheiden tarkastuspohjia Congrid-applikaatioon.

Opinnäytetyönä on kehitetty 32 tarkastuspohjaa rakennusteknisistä työvaiheista Congrid-applikaatioon. Tarkastuspohjat ovat tämän työn liitteenä. Lisäksi opinnäytetyönä kehitettiin toimintaperiaate ja käyttöliittymäsuunnitelma sähköisestä betonointisuunnitelmasta ja -pöytäkirjasta Congrid Live -palveluun. Käyttöliittymäsuunnitelma on tämän työn liitteenä. Rudus oy:n ja Congrid oy:n välille on saatu käynnistettyä yhteistyö, jonka avulla betonin kuormakirjat saadaan sähköisessä muodossa Congrid Live -palveluun.

Johtopäätöksenä opinnäytetyöstä saatiin se, että laadunvarmistuksen dokumentointia ja arkistointia on kehitettävä helpompaan ja täysin sähköiseen suuntaan. Lisäksi automaation tuomia mahdollisuuksia dokumentaation kannalta on tutkittava lisää, kuten sähköisessä betonointisuunnitelmassa ja -pöytäkirjassa on tehty. Kehitysehdotukseksi saatiin Congrid-ohjelmistokokonaisuuden käytönopastamisen parantamista, aliurakoitsijoiden ohjelman käyttöönotto ja pohjakuvaan merkintä -työkalun lisäämisen Laatu-työkaluun.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Bachelor's Degree in Construction Engineering
Building Production

MATVIIV, SVJATOSLAV:
Development of Work Phase Quality Assurance in a Mobile Application

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 35 pages
April 2017

This bachelor's thesis was made for SRV Construction Ltd. The purpose of this thesis was to develop work phase quality assurance in a mobile application. SRV adopted the Congrid software package on its Tays construction site. Congrid software package consist of Congrid Live Portal and Congrid Mobile application. The objective of the thesis was to develop a concreting plan and -record in the Congrid Live Portal and develop inspection forms of work stages in Congrid Mobile Application.

Result of the thesis consist of 32 inspectional forms about constructional work stages. These forms are in the appendices of this thesis. User interface and operational principle was developed for the concreting plan and -record in the Congrid Live Portal. The user interface is in the appendices of this thesis. A cooperation was launched between Congrid Oy and Rudus Oy to begin developing concreting records to be used in a digital form in the Congrid Live Portal.

The conclusion of the thesis is that quality assurance documentation and archiving should be further developed into a completely digital form. The role of automation in documentation should be also researched. Improvements should be made to the introduction of new users and subcontractors to the Congrid software package. Marking of observations on the ground plan should be added to the Quality inspections -tool.

Key words: quality assurance, congrid,

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	LAADUNVARMISTUKSEN TEORIA	8
2.1	Laadun käsite ja rakentamisen laatu	8
2.2	Toimintajärjestelmä	9
2.3	Työmaan laadunvarmistustoimet	10
2.3.1	Projekti-suunnitelma	11
2.3.2	Rakennustyön tarkastusasiakirja	13
2.4	Työvaiheiden laadunvarmistustoimet	14
2.4.1	Laadunvarmistusmatriisi	14
2.4.2	Tehtäväsuunnitelma	15
2.4.3	Tehtävän aloituspalaveri	16
2.4.4	Mestän vastaanotto.....	16
2.4.5	Mallityö.....	16
2.4.6	Työvaiheen osavastaanotto ja vastaanotto	16
2.4.7	Työnaikainen-/työnjälkeinen laadunvarmistus ja tarkastuslistat ..	17
2.5	SRV Mallin toimintajärjestelmä	18
2.6	Congrid ohjelmistokokonaisuus	20
3	SÄHKÖINEN BETONOINTISUUNNITELMA JA -PÖYTÄKIRJA	23
3.1	Lähtötilanne SRV Rakennus Oy:ssä.....	23
3.2	Sähköinen betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja	24
3.2.1	Toimintaperiaate	24
3.2.2	Tavoiteltavat ominaisuudet	26
3.3	Kehitystyön kulku.....	28
4	TYÖVAIHEIDEN TARKASTUSPOHJAT	30
4.1	Työvaiheiden tarkastuksien dokumentointi ja lähtökohdat kehitykselle .	30
4.2	Työvaiheiden dokumentointi Congrid-mobiiliapplikaation avulla.....	31
4.3	Uudet työvaiheiden tarkastuspohjat Congrid-mobiiliapplikaatiossa	35
5	POHDINTA JA KEHITYSEHDOTUKSET.....	41
5.1	Pohdinta	41
5.2	Kehitysehdotukset.....	42
	LÄHTEET	43
	LIITTEET	45
	Liite 1. Betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja Excel-pohja	45
	Liite 2. Käyttöliittymäsuunnitelma betonointisuunnitelmasta ja pöytäkirjasta	46
	Liite 3. Työvaiheen tarkastus -Excel pohja	47
	Liite 4. Rakennusten routasuojaus.....	48

Liite 5. Lepotasolaatta	49
Liite 6. Porraselementti	50
Liite 7. Petra-kannatin	51
Liite 8. Ontelolaatta/kuorilaatta.....	52
Liite 9. Sokkelikuorielementti/JS-kuorielementti	53
Liite 10. Liittopilari	54
Liite 11. Delta-palkki	55
Liite 12. TB-pilari.....	56
Liite 13. Nauhaelementti/JS-elementti	57
Liite 14. Väliseinäelementti.....	58
Liite 15. Teräsrungon malliasennus	59
Liite 16. Muottitarkastus	60
Liite 17. Ontelokentän raudoitustarkastus.....	61
Liite 18. Betonilattioiden raudoitustarkastus.....	62
Liite 19. Betonielementtien elastinen saumaus	63
Liite 20. Julkisivupellitys	64
Liite 21. Julkisivun verhous	65
Liite 22. Julkisivuvarusteet.....	66
Liite 23. Lasiseinät	67
Liite 24. Värilliset julkisivuelementit.....	68
Liite 25. Ikkunoiden malliasennus	69
Liite 26. Ikkunoiden pellitys	70
Liite 27. Ulko-ovien malliasennus	71
Liite 28. Räystäs- ja myrskypelti malliasennus.....	72
Liite 29. Palokatkomalli	73
Liite 30. Asennuslattiat.....	74
Liite 31. Porraskaiteet.....	75
Liite 32. Nosto- ja rullaovet	76
Liite 33. Kittaukset ja saumaukset.....	77
Liite 34. Muovimatto.....	78
Liite 35. Kiintokalusteet	79

ERITYISSANASTO

Congrid Live -palvelu

web-selaimessa toimiva ohjelma

Congrid-mobiiliapplikaatio

mobiilisovellus

1 JOHDANTO

Elokuun 2016 aikana SRV Rakennus oy oli ottanut käyttöön Tampereen yliopistollisen sairaalan työmaalla (Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahanke) käyttöön Congri Live -palvelun ja Congrid-mobiiliapplikaation. Congrid on ohjelmistokokonaisuus, jolla pystytään tekemään laadunvarmistusdokumentointia mobiili-laitteilla suoraan työmaalta tai toimistosta tietokoneella. Congrid Live -palvelu toimii samalla arkistona, jota kaikki hankkeen osapuolet pääsevät katsomaan, näin ollen minimoidaan tavanomaiseen paperiarkistoinnin vievä aika.

Kun sovellus oli otettu käyttöön työmaalla, oli siinä merkittävien hyötyjen lisäksi, myös kehitettäviä näkökohtia. SRV:n Tays-työmaan teknisen toimiston päälliköltä tuli ehdotuksena kehittää Congrid-mobiiliapplikaatioon tarkastusasiakirjan mukaisille rakennusteknisille työvaiheille tarkastuspohjat. Tarkastuspohjien ideana oli tehdä jokaiselle työvaiheelle noin viiden kohdan tarkastuslista, jolla työvaiheen tarkistaminen helpottuisi ja tarkastuksen suorittaja osaisi kiinnittää huomiota tärkeisiin asioihin ja potentiaalsiin ongelma-kohtiin.

Tarkastuspohjien lisäksi lähdettiin kehittämään betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan sähköistä mallia Congrid Live -palveluun. Sähköisen betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan juuriajatuksena oli saada betonitoimittajien yhteistyöllä betonointikuormakirjat perinteisten paperiversioiden sijasta sähköiseksi dataksi, jolloin Congrid-mobiiliapplikaatio tekee puhtaaksikirjoituksen ja dokumentoinnin lähes automaattisesti. Perusteet kehitykselle löytyivät, kun opinnäytetyön tekijä huomasi työnjohtoharjoittelunsa aikana, että betonointisuunnitelmien ja -pöytäkirjojen puhtaaksikirjoitus ja dokumentointi saattaa viedä useita työtunteja viikossa. Jos tämä prosessi saataisiin nopeammaksi, syntyisi ajallinen säästö. Ajallisen säästön lisäksi tavoitteena oli parantaa betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan tuottamaa laatua hyödyntämällä Congrid-mobiiliapplikaation tuomat mahdollisuuden kuten valokuvaus, automaattiset sää- ja paikkatiedot ja haku-toiminto arkistosta.

2 LAADUNVARMISTUKSEN TEORIA

2.1 Laadun käsite ja rakentamisen laatu

Laatu on käsitteenä hyvin moniulotteinen ja hankalasti määriteltävä. Tuotteen laatu on kuitenkin usein tekijä, jolla tuotteet erotellaan toisistaan paremmuusjärjestykseen. Yritykset käyvät myös kilpailua tuotteen laadulla. Laatua on määritelty eri lähteissä mm. seuraavasti:

- hyödykkeen soveltuvuus käyttöön käyttäjän kannalta – Juran
- asiakkaan nykyisten ja tulevien tarpeiden tyydyttäminen – Deming
- hyödykkeen ominaisuus, joka tarkoittaa vastaavuutta asetettuihin vaatimuksiin, taloudellisuutta, sopivuus käyttötarkoitukseen, ja asiakkaan tyytyväisyys – Ashford.

(Kankainen & Junnonen 2001, 5.)

Laatu voidaan jakaa kahteen eri osioon: tuotteen tai palvelun laatuun ja toiminnan laatuun. Toiminnan laadulla tarkoitetaan yrityksen sisäisiä toimintamalleja. Lopputuotteen laatu usein määräytyy toiminnan laadun kautta. Tuotteen laadun elementit ovat: valmistuksen laatu, suunnittelun laatu ja asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. Valmistuksen laadulla tarkoitetaan sitä miten hyvin tuote vastaa suunniteltua tuotetta. Suunnittelun laatu tarkoittaa sitä mitä ominaisuuksia tuotteelle on kehitetty. Asiakkaan kokema suhteellinen laatu tarkoittaa sitä miten hyvin tuote vastaa asiakkaan odotuksia. Kun tuote vastaa asiakkaan odotuksia voidaan tuotetta kutsua laadukkaaksi. (Kankainen & Junnonen 2001, 6.)

Rakentamisen laatu voidaan jakaa tuotteen eli rakennuksen laatuun, sekä toiminnan eli rakentamisprosessin laatuun. Useimmiten rakennuksen laadulla tarkoitetaan sitä miten hyvin se täyttää sille asetetut vaatimukset käytettävyyden ja koettavuuden kannalta. Käytettävyydellä tarkoitetaan rakennuksen teknisiä ja toiminnallisia ominaisuuksia kun taas koettavuudella tarkoitetaan rakennuksen ominaisuuksia, jotka koetaan subjektiivisiksi mm. rakennuksen virikkeellisyys tai rakennuksen ja ympäristön suhde. Rakennusprosessin laatu muodostuu johtamisen laadusta, yhteistyön laadusta sekä informaation laadusta. Koska rakennusprosessi muodostuu eri osapuolten välisestä yhteistoiminnasta, tavan-

omaisia osapuolia ovat: rakennuttaja, suunnittelija, materiaalitoimittaja, urakoitsijat ja viranomaiset, voidaan rakennusprosessin laatu määrittellä näiden kautta. Rakennuttamisen laatu tarkoittaa sitä miten hyvin rakennuttaja suorittaa sille määrättyjä tehtäviä kuten, tilaajan toiveiden muuttaminen tavoitteiksi. Suunnittelun laadulla tarkoitetaan mm. miten hyvin suunnitelmat vastaavat tilaajan toiveita. Tuotannon laadulla tarkoitetaan sitä miten hyvin rakennus vastaa sille suunnitelmissa asetettuja tavoitteita. (Kankainen & Junnonen 2001, 25-28.)

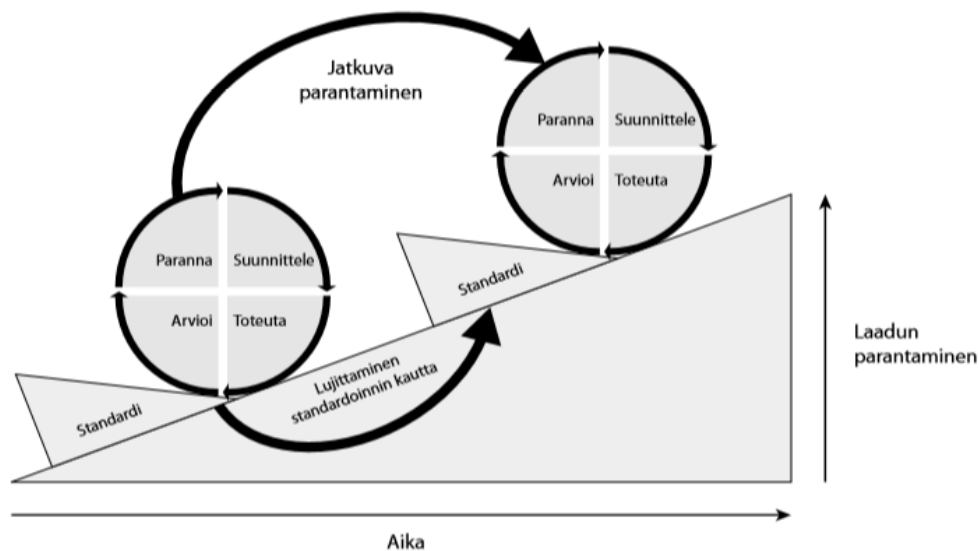
2.2 Toimintajärjestelmä

1980-luvulla kehitetty laatujärjestelmä, joka kuvasi organisaatioiden laatutoiminnan kokonaisuutta on nykyisen toimintajärjestelmän perusta. Koska yritykset alkoivat käsitellä laatujärjestelmää yrityksen muusta kokonaisvaltaisesta toiminnasta erillisenä, on myöhemmin standardeissa korostettu laadukasta organisaation johtamista. Entinen laatujärjestelmä muuttui laadunhallintajärjestelmäksi. Nykyään laadunvarmistusta käsitellään toimintajärjestelmän kautta, joka muistuttaa sisällöltään ISO 9000 -standardin laadunhallintajärjestelmää. (Rakennustöiden laatu 2017, 10.)

Toimintajärjestelmän tavoitteena on tukea johtamista ja avustaa organisaatiota saavuttaa sille asetetut tavoitteet. Yrityksen toimintajärjestelmät sisältävät yleensä toiminnan prosessit, mittaamisen, organisaation periaatteet ja toiminnan kehityksen kuvaukset. Toisin sanoen toimintajärjestelmään tuodaan kaikki prosessit, dokumentit, lomakkeet ja ohjeet, joilla kuka tahansa uusikin työntekijä pystyy ymmärtämään mistä yrityksen laatu syntyy. Yrityksen toimintajärjestelmät on mahdollista sertifioida esim. ISO9001:2008 standardin mukaiseksi. (Laatukeskus, Palvelut, Toimintajärjestelmät.)

Rakennusalalla toimintajärjestelmät sisältävät edellä mainittujen lisäksi usein hankekoh-
taiset projektisuunnitelmat ja eri rakennusvaiheiden laatusuunnitelmat. Niiden tarkoitus on toimia laatujohtamisen käytännön työkaluina työmaalla. Tavoitteena on ottaa niillä kantaa hankkeen erityispiirteisiin, riskeihin ja organisaatioon. (Rakennustöiden laatu 2017, 10.)

Jotta toimintajärjestelmän toimivuudesta voidaan varmistua, tehdään sille systemaattisia tarkastuksia eli auditointeja. Sisäisen auditoinnin avulla pystytään havaitsemaan eroja toimintajärjestelmän ohjeiden ja käytännön toimintamallien välillä. Samalla voidaan seurata johdon asettamien tavoitteiden toteutumista ja tunnistaa kehitystarpeita. Kehitystarpeet on tunnistettava, jotta toimintaa pystytään kehittämään, tarkastamalla voidaan poistaa vain yksittäisiä virheellisiä tuotteita. Jotta toimintaa voitaisiin jatkuvasti parantaa, on ongelmien syyt ymmärrettävä ja täten poistaa koko ongelma (kuvio 1). Nämä keinot tulee päivittää toimintajärjestelmään. (Rakennustöiden laatu 2017, 9-10.)



KUVIO 1. Jatkuva laadun parantaminen (Rakennustöiden laatu 2017)

2.3 Työmaan laadunvarmistustoimet

Rakennustyömaalla laatua tarkastellaan valmistuskeskeisestä näkökulmasta. Valmistuskeskeinen laatu tarkoittaa sitä että rakennus on yhteneväinen eri suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjen vaatimusten suhteen. Varmistukseksi laadun täyttymisestä suoritetaan työmaalla laadunvarmistustoimia. Laadunvarmistus käsittää kaikki ne toimenpiteet, joilla saavutetaan riittävä varmuus siitä, että lopputuote täyttää sille asetetut vaatimukset. Toimenpiteitä ovat esimerkiksi laaduntarkastus eli laadun mittaamista ja vertaamista asiakirjoihin tai muuhun aineistoon kuten rakennustöiden yleisiin laatuvaatimuksiin RYL 2000. Laadunvarmistus ei kuitenkaan voi perustua pelkästään tarkastuksien varaan, vaan laadun kriteerit ja vaatimukset on selostettava työntekijöille, jotta laatua voitaisiin ensisijaisesti

tehdä. Laadunvarmistuksen yhtenä osana on dokumentointi, jonka avulla kirjataan hyviksi todetut menettelytavat, tunnistetaan riskit ja käynnistetään toimenpiteet havaittujen virheiden ja puutteiden korjaamiseksi. (Kankainen & Junnonen 2001, 36-37.)

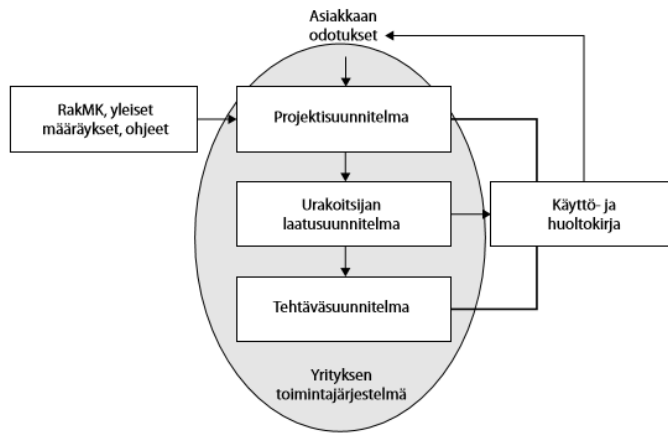
Laadunvarmistus voidaan jakaa kahteen osaan: sisäinen ja ulkoinen laadunvarmistus. Sisäisen laadunvarmistuksen tavoitteena on osoittaa johdolle, että toiminta on yrityksen laatu- ja järjestelmän mukaista. Ulkoisella laadunvarmistuksella samojen tavoitteiden toteutuminen osoitetaan tilaajalle. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)

Tarkastuksien ja mittauksien lisäksi yksi laadunvarmistuksen tavoitteista on varmistaa laatuvaatimusten ja muun tiedon kulku rakennuttajan, suunnittelijan, pääurakoitsijan, aliurakoitsijoiden, työntekijöiden ja muiden rakennushankkeen osapuolten välillä. Tiedonkululla voidaan varmistaa, että eri osapuolet täyttävät omat vastuunsa ja velvollisuutensa, kuten tilaajan myötävaikutusvelvollisuus, johon kuuluu suunnitelmien oikea aikainen toimittaminen. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)

Työmaan käytännön laadunvarmistustoimet eritellään seuraavissa kappaleissa.

2.3.1 Projektisuunnitelma

Hankekohtainen projektisuunnitelma on usein osa yrityksen toimintajärjestelmää (kuviokuva 2). Projektisuunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla yrityksen toimintajärjestelmän mukaisia toimintoja toteutetaan käytännössä työmaalla. Projektisuunnitelman laatii pääurakoitsijan organisaatio työmaalla. Projektisuunnitelman lähtötietoina käytetään urakkaohjelmaa, työmaan aloituskokouksen pöytäkirjaa, työmaan olosuhteet ja erityispiirteet, hankkeen suunnitelma-asiakirjat ja riskianalyysi. (Ratu S-1229, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, 2.)



KUVIO 2. Projektisuunnitelman osana hankkeen laadunvarmistusta (Rakennustöiden laatu 2017)

Projektisuunnitelmassa määritellään mm. työmaan vastuunjako, toimenkuvat ja kokouskäytännöt. Vastuun jako tehdään henkilöluettelon avulla, johon kirjataan henkilön nimi, vastuu ja yhteystiedot. Tavoitteena on pitää organisaation rakenne johdonmukaisena, jotta vastuunjako olisi kaikille selkeä. Kokouskäytännöissä määritellään mitä kokouksia työmaalla pidetään ja millä aikavälillä. Työmaalla pidettäviä kokouksia ovat mm. työmaakokous, urakoitsijakokous, viikkopalaveri, ja aliurakan aloituspalaveri. (Ratu S-1229, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, 3.)

Projektisuunnitelmassa otetaan kantaa lisäksi dokumentointiin, riskien hallintaan, laadun ohjaukseen, hankintaan, kustannuksien valvontaan, ympäristöön ja turvallisuuteen, sekä aikataulun laadintaan ja valvontaan. Dokumentoinnin osalta määritellään millä tavoin dokumentteja arkistoidaan niin, että ne ovat sopijapuolten nähtävissä ja samalla arkistointi on riittävän pitkäaikaista. Riskien hallinnassa on otettava huomioon työmaan erityistekijät ja tehtävä niistä riskianalyysi, jossa määritellään riskit ja niiden todennäköisyys. Laadunohjauksessa esitellään mistä osista työmaan laatu muodostuu ja millä tavoin sopimusasiakirjoissa määritelty laatu saavutetaan sopimusosapuolten kesken. Työmaalla tehtäviä laadunvarmistustoimia voidaan esitellä esimerkiksi laadunvarmistusmatriisin avulla. (Ratu S-1229, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, 2-8.)

Projektisuunnitelman noudattamisesta vastaa työmaan johto. Työmaan lisäksi projektisuunnitelma jaetaan asiakkaalle ja rakennuttajalle. (Ratu S-1229, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, 2.)

2.3.2 Rakennustyön tarkastusasiakirja

”Rakennustyön tarkastusasiakirja on rakennustyömaalla pidettävä asiakirja, johon rakennusluvassa tai aloituskokouksessa sovittujen rakennusvaiheiden vastuuhenkilöiden sekä työvaiheita tarkastaneiden on varmennettava tekemänsä tarkastukset ja johon on merkittävä perusteltu huomautus, jos rakennustyö poikkeaa rakentamista koskevista säännöksistä (MRL 150 f §)” (Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta YM5/601/2015, 26).

Tarkastusasiakirja määrittellään ne työvaiheet, joista dokumentoitavaa laadunvarmistusta tehdään. Tarkastuskirjaan dokumentoidaan ainakin rakennuksen turvallisuuden, terveellisyyden ja pitkäaikaiskestävyyden kannalta olennaiset työvaiheet. Lisäksi kantavia rakenteita ja niiden toimintaa koskevat ratkaisut, kosteudenhallintaa ja kuivatusta koskevat ratkaisut merkitään tarkastusasiakirjaan. Hankkeen laadusta ja laajuudesta riippuen tarkastusasiakirjaan suositellaan dokumentoitavaksi rakennuksen laadun ja suunnitelmien mukaisuuden todentamiseksi koko rakennushankkeen kulun kuvaus aloitusedellytyksistä loppukatselmuksiin saakka. Jos hankkeesta tehdään laadunvarmistusselvitys, on se myös liitettävä tarkastusasiakirjaan (MRL 121 a§). Lisäksi ulkopuolisten tekemät tarkastukset on merkittävä tarkastusasiakirjaan (MRL 150 b§). Jotta loppukatselmus tai osittainen loppukatselmus voidaan suorittaa, on rakennushankkeen tarkastusasiakirja toimitettava täytettynä rakennusvalvontaviranomaiselle (Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta YM5/601/2015, 26-27.)

SRV:n Taysin uudistamisohjelman 2020 – etupihahankkeen tarkastusasiakirjassa työvaiheet ja niille tehtävät laadunvarmistustoimet laitetaan vaakariveille esim. rakennuksen sijainti katselmus ja pystysarakkeisiin laitetaan vastuussa oleva henkilö ja muut tarkastukseen osallistuvat tahot esim. valvojat. Tarkastusasiakirjaan kuitataan nimikirjoituksella kun katselmuksia on suoritettu. Vastaavatyönjohtaja on vastuussa tarkastusasiakirjasta (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Ote SRV:n tarkastusasiakirjapohjasta, oikealta on leikattu irti allekirjoitus osio

Nro	Tehtävä	Vastuuhenkilö	TARKASTUKSEEN OSALLISTUJAT												
			RAKE				PJU		SUUNNITTELIJAT						VIR.
			Infra valvoja	Rakennustöiden valvoja	TA TE-valvoja	Turvallisuuskoordinaattori	Vastaava työnjohtaja	TA TE-asiantuntija	ARK	RAK	GEO	LVI	SÄHKÖ	SPR	
Viranomaistarkastukset															
1 VIRANOMAISTARKASTUKSET															
.1	Rakennusvalvonnan aloituskokous	VTJ	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x
.2	Pohjakatselmus	VTJ	x	x			x			x					x
.3	Sijaintikatselmus	VTJ					x								x
.4	Pohjaviemärointi	VTJ	x	x	x		x	x				x			x
.5	LV-aloituskokous	VTJ			x		x	x				x			x
.6	IV-aloituskokous	VTJ			x		x	x				x			x
.7	Rakennekatselmukset	VTJ		x			x			x					x
.8	Merkki- ja turvavalaistus (pelastuslaitos)	VTJ			x		x	x							x
.9	Paloilmoitin varmennustarkastus (tarkastuslaitos)	VTJ			x		x	x							x
.10	Savunpoistojärjestelmä	VTJ			x	x	x	x							x
.11	Erytynen palotarkastus (pelastuslaitos)	VTJ		x	x		x	x							x
.12	Kaukolämmön lopputarkastus	VTJ			x			x				x			x
.13	KVV-loppukatselmus (rakennusvalvontavirasto)	VTJ			x			x	x			x			x
.14	IV-loppukatselmus (rakennusvalvontavirasto)	VTJ			x			x	x			x			x
.15	Sprinklerlaitoksen tarkastus (vakuutusyhtiö)	VTJ			x	x		x	x					x	x
.16	VSS-tarkastus	VTJ		x	x			x	x						x
.17	Hissitarkastus	VTJ		x				x							x
.18	Sähköasennusten varmennustarkastus	VTJ			x				x				x		x
.19	Käyttöönottolupa (rakennusvalvontavirasto)	VTJ		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
.20	Loppukatselmus (rakennusvalvontavirasto)	VTJ		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Työmaan muu laadunvarmistus (Erytysvalvottavat työt)															
2 RAKENNUSTYÖN ALOITTAMINEN															
.1	Työaikataulun hyväksyntä	VTJ						x							
.2	Laatusuunnitelma	VTJ						x							
.3	Aluesuunnitelma	VTJ				x		x							
.4	Rakennuspaikan ja korkeusaseman merkintä	VTJ						x							
3 POHJA- JA ULKOVIERMÄRIT															
.1	Pohja- ja ulkoviemäreiden ja -kaivojen malliasennus	MRU-KVV	x		x			x			x	x			
.2	Pohja- ja ulkoviemäreiden asennusten tarkastus	MRU-KVV	x		x			x			x	x			
.3	Pohja- ja ulkoviemäreiden huuhtelu	MRU-KVV	x		x			x							
.4	Pohja- ja ulkoviemäreiden sijaintipiirros	MRU-KVV	x		x			x			x	x			

2.4 Työvaiheiden laadunvarmistustoimet

2.4.1 Laadunvarmistusmatriisi

Laadunvarmistusmatriisi laaditaan työmaan aloituspalaverissa ja se on keskeinen laadunhallinnan työkalu. Työmaalla tehtävillä tarkastuksilla pyritään varmistamaan lopputuotteen suunnitelmien mukainen laatu, lisäksi huomioon on otettava rakennusvalvonnan vaatimukset ja riskianalyyssissä ilmenneet mahdolliset ongelmat. Laadunvarmistusmatriisi laaditaan työmaan aloituspalaverin yhteydessä ja siitä on vastuussa vastaava työnjohtaja, projektipäällikkö tai työpäällikkö. (Ratu S-1229, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, 8.)

Laadunvarmistusmatriisiin määritellään ne erityisvalvottavat tehtävät, joista dokumentoitavaa laadunvarmistusta tehdään ja millä toimenpiteillä. Yleensä työvaiheet ovat laajuudeltaan, kustannuksiltaan tai muulla tavalla hankkeen kannalta merkittäviä. Tavanomaisia laadunvarmistustoimia, joita laadunvarmistusmatriisiin kirjataan, ovat tehtäväsuunnitelma, aloituspalaveri, mallityö, erilaiset mittaukset, tarkastukset, katselmukset ja mestan vastaanotto. (Rakennustöiden laatu 2017, 18.) Alla on esimerkki laadunvarmistusmatriisin ulkoasusta (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Laadunvarmistusmatriisi

TAYS - Laadunvarmistusmatriisi Asetukset

Etsi < 1 >

Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi	Vastuuhenkilö	TESU	Aloituspäivä	Malliasennus	Mestän vastaanotto	Asennus tarkastus	Osavastaanotot	Vastaanotto
3 POHJA- JA ULKOVIERIT	Syjaslav Matviiv	0	0		0		0	0
3.1 Pohja- ja ulkoviemäreiden ja -kaivot		0	0	0	0	0	0	0
3.2 Pumpaamot		0	0		0	0	0	0
4 SALAOJAT		0	0		0		0	0
4.1 Salaojat ja kaivot		0	0	0	0	0	0	0
5 PERUSTUKSET		0	0		0		0	0
5.1 Perustusten rauditustarkastukset		0	0	0	0	0	0	0
5.2 Perust. ja maanvastaisten seinien veden- ja lämmöneristys		0	0	0	0	0	0	0
5.3 Rakennusten routasuojaus		0	0	0	0	0	0	0
6 RAKENNUSRUNKO	Syjaslav Matviiv	0	0		0		0	0

2.4.2 Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on sanamukaisesti suunnitella tehtävä ja sen kulku. Tehtäväsuunnitelma kuuluisi tehdä niistä tehtävistä, jotka työmaa on määritellyt laadunvarmistusmatriisissa. Yleensä tehtäväsuunnitelma tehdään jostain aikataulullisesti ja/tai kustannuksiltaan merkittävästä työvaiheesta kuten rungon asennus, betonilattiat, vesikatotytöt. Tehtäväsuunnitelman laatiminen on yleensä työnjohtajan tai tuotantoinsinöörin vastuulla. Tehtäväsuunnitelmassa kuuluisi avata työvaihe aikataulu, kustannus, turvallisuus, logistiikka ja laatu näkökulmasta. Lisäksi tehtäväsuunnitelmassa kuuluisi pohtia mahdollisia ongelmia ja niihin varautumista. Tehtäväsuunnitelman tulisi käydä työntekijöiden kanssa läpi, jotta tieto ja laatuvaatimukset siirtyisivät työn suorittajille. (Rakennustöiden laatu 2017, 21-22.)

2.4.3 Tehtävän aloituspalaveri

Aloituspalaverissa tarkastellaan tulevaa työvaihetta yksityiskohtaisesti ja ongelmalähtöisesti ja sovitaan työn aloitusedellytykset. Tarkoituksena on käydä läpi tehtäväsuunnitelma ja samalla saada kaikki tieto tekijöiltä ja työnjohtajilta jaettua. Aloituspalaverissa on käytävä työnkulku, tarvittavat resurssit, aikataulu ja laatuvaatimukset läpi, jotta työn aloitus sujuisi mahdollisimman hyvin. (Kimmo Anttonen, Työvaiheiden laadunhallinta.)

2.4.4 Mestan vastaanotto

Mestan vastaanotto pidetään kun työvaihe on saatu valmiiksi, tosin isoissa työkokonaisuuksissa on kannattavaa pitää osavastaanottoja esim. kerroksittain, jotta laatua voisi hallita vielä kesken työvaiheen. Mestan vastaanotossa tarkastellaan edellisen työvaiheen töiden vaikutusta seuraavaan alkavaan työvaiheeseen. On ajateltava, että seuraavan työvaiheen suorittaja on edellisen asiakas, sisäisen asiakas periaatteen mukaisesti. Mesta vastaanotosta on tehtävä pöytäkirja, johon kirjataan havaitut puutteet ja korjaus ajankohta. (Rakennustoimisto Anttonen oy, Laadunvarmistus- ja laadunhallintakäytäntö.)

2.4.5 Mallityö

Mallityö tehdään tehtävän alkuvaiheessa esimerkiksi työryhmän ensimmäisestä kohteesta. Mallityökatselmukseen on tavoitteena saada tekijöiden ja työmaajohtajien lisäksi rakennustyön valvojat ja tarpeelliset suunnittelijat, jotta kaikkien näkemys saadaan parhaan laadun aikaansaamiseksi. Mallityössä määritellään työn laatutaso ja puututaan mahdollisiin virheisiin. Tällä toimenpiteellä tehdään referenssi seuraaville kohteille. (Rakennustöiden laatu 2017, 18.)

2.4.6 Työvaiheen osavastaanotto ja vastaanotto

Työvaiheen osavastaanotolla varmistetaan, että työvaihe etenee suunnitelmien ja sopimusten mukaisesti. Osavastaanotossa työtä vertaillaan asetettuihin laatuvaatimuksiin ja mallityöhön. Osavastaanoton yhteydessä voidaan suorittaa mittauksia, kuten tarkastetta-

van kohteen mittatoleranssit tai suoritettun työn määrät. Havaitut virheet ja puutteet kirjataan ylös ja sovitaan korjaustoimipiteille aikataulu. Osavastaanottoa voidaan käyttää alirakoitsijan urakkasuorituksen maksuerän maksuperusteena. Esimerkiksi, kun ensimmäisen kerroksen muuraustyöt on hyväksytysti vastaanotettu (virheet ja puutteet korjattu) on maksuerän ensimmäinen osa maksukelpoinen. (Rakennustoimisto Anttonen oy, Laadunvarmistus- ja laadunhallintakäytäntö.)

Työvaiheen vastaanotossa käydään kertaalleen koko kohde läpi mahdollisten uusien virhe tai puute havaintojen varalta. Havaitut virheet ja puutteet kirjataan ylös ja sovitaan korjaustoimenpiteille aikataulu. Samalla tarkistetaan ovatko aiempien osavastaanottojen virheet korjattu sovittun mukaisesti. Hyväksytyn työvaiheen vastaanoton jälkeen voidaan todeta urakkasuoritus suoritetuksi ja täten viimeisetkin maksuerät voidaan todeta maksukelpoisiksi. Työvaiheen vastaanotot eivät poista urakoitsijalta takuuajan vastuuta. (Rakennustoimisto Anttonen oy, Laadunvarmistus- ja laadunhallintakäytäntö.)

2.4.7 Työnaikainen-/työnjälkeinen laadunvarmistus ja tarkastuslistat

Työnaikaisella laadunvarmistuksella tarkoitetaan toimenpiteitä, jotka kohdistuvat esimerkiksi työssä käytettäviin materiaaleihin, työmenetelmiin sekä olosuhteisiin jotka vallitsevat työkohteessa. Työnjälkeisellä laadunvarmistuksella tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla voidaan todentaa valmiin työn laatu, esim. raudoitustarkastus, jälkisuojaus tai mittauspöytäkirja. Tarkastusmittauksia tehdään sellaisista työvaiheista ja rakennuksen osista, joiden laatu on sidoksissa johonkin mitattavaan arvoon esim. levyväliseiniä käyryys. Työvaiheista voidaan suorittaa tarkastuslistan mukainen tarkastus. Tarkastuslistan tulisi sisältää yleisimmät vaatimukset, ja hyvän laadun takaavat seikat kyseisestä työvaiheesta. Tarkastuslistan pohjaa tehdessä pitäisi ottaa huomioon yleisimpien laatu julkaisujen laatuvaatimukset esim. Rakennustöiden laatu 2017 ja suunnittelijan laatimat piirustukset. Tarkastuslistan kohdat kuitataan ”ok” – merkinnällä jos kyseinen kohta on kunnossa, jos ei ole niin puutteet kirjataan ylös. (Rakennustöiden laatu 2017, 33)

2.5 SRV Mallin toimintajärjestelmä

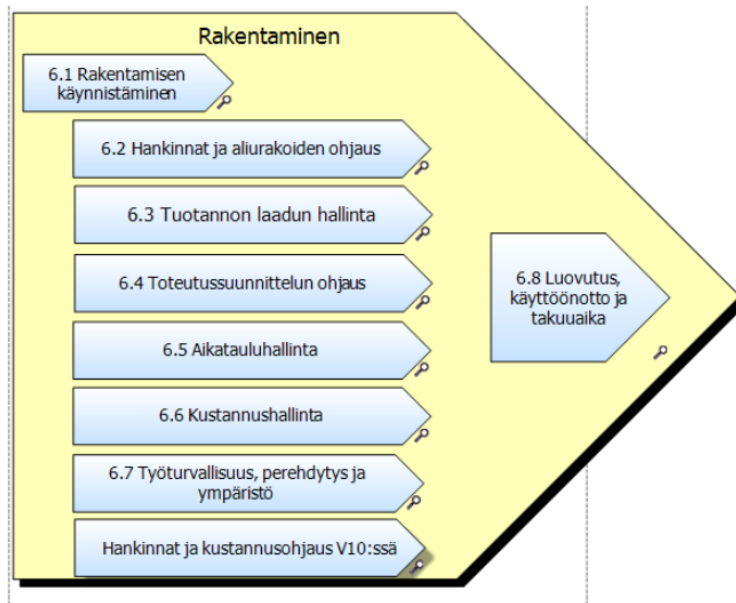
SRV Malli on asiakaslähtöinen yhteistoimintatoteutusmalli. SRV Mallin tavoitteena on varmistaa hankkeiden kokonaisedullisen lopputuloksen, nopean toteutuksen sekä parhaan vastaavuuden asiakkaan tarpeisiin. SRV Mallissa hankekehitys, suunnittelu ja rakentaminen liitetään yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi limittäen. (SRV.fi, SRV yhtiönä, SRV malli.)

SRV:n toimintajärjestelmä on osa SRV Mallia. Toimintajärjestelmä käsittää SRV Rakennus oy:n rakennushankkeen rakentamisvaiheen toteutuksen. Toimintajärjestelmä käsittää hankeprosessin toimivuutta, aikataulua, laatua, taloudellisuutta, työturvallisuutta ja ympäristöasioita. Toimintajärjestelmä koostuu seuraavista osa-alueista: hankekohtainen laadun suunnittelu, laadun toteutus ja valvonta, tulosten seuranta, toimintamallin kehitystyö ja henkilökunnan koulutus. (SRV, Intranet.)

Hankkeen alussa laaditaan projektinhallintasuunnitelma, jonka avulla SRV Mallin toimintajärjestelmä sovitetaan hankekohtaiseksi ja toimintaprosesseja tukevaksi. Suunnitelmassa otetaan huomioon asiakkaan tavoitteen, hankkeen ominaisuudet kuten hanketyyppi, urakkamuoto ja muut erityispiirteet. Laatusuunnitelma laaditaan osana projektinhallintasuunnitelmaa, sen avulla toteutetaan yrityksen omaa laatutoimintaa ja valvotaan muiden osapuolien toimintaa. Työmaan alkuvaiheessa pidetään työmaan sisäinen aloituspalaveri, jossa varmistetaan, että hankkeen aiemmissa vaiheissa kerätty tieto siirtyy työmaan käyttöön. Näin varmistetaan työmaan tehokas käynnistyminen. Työmaan riskienhallintaa suoritetaan laatusuunnitelman, riskienhallintasuunnitelman tarkastusasiakirjan avulla. Viranomaistarkastukset ja muut erityisvalvottavat työt suunnitellaan tarkastusasiakirjaan. Samalla suunnitellaan ne toimenpiteet riskien torjumiseksi, joita ovat mm. suunnitelmien tarkastaminen, malli, työsuunnitelma, kelpoisuustodistus ja työnaikaiset tarkastukset. Tarkastusasiakirjassa määrätään työvaiheista vastuussa oleva henkilö. Laadunvalvontaa suoritetaan työmaalla tarkastusasiakirjan mukaisesti ja dokumentit kootaan tarkastusasiakirjan liitteeksi. Dokumentoinnin lisäksi työmaamestarit suorittavat työmaalla aliurakoitsijoiden valvontaa ja puuttuvat virheisiin välittömästi. (SRV, Intranet.)

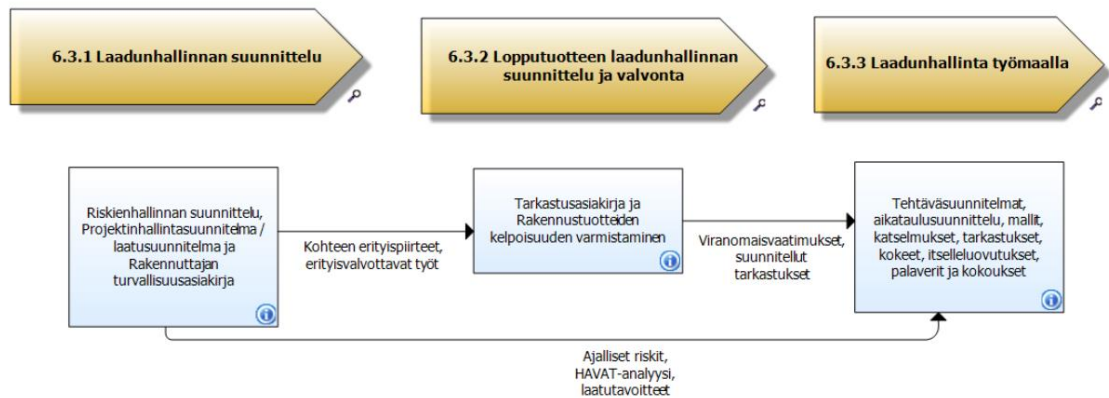
Yrityksessä pidetään toimintajärjestelmää ja siihen liittyviä apuvälineitä peruslähtökohdana rakennushankkeen toimintojen suoritukselle. SRV Mallin toimintajärjestelmää käytetään valvotaan kehitysyksikön toimesta. (SRV, Intranet.)

Tämä opinnäytetyö käsittää työmaan laadunhallintaa, joka on osa tuotannon laadunhallintaa, joka on taas puolestaan osa rakennushankkeen rakennusvaihetta SRV:n toimintajärjestelmässä (kuvio 3 ja 4). (SRV, Intranet.)



KUVIO 2. Rakentamisen osuus SRV:n toimintajärjestelmästä

TUOTANNON LAADUN HALLINTA



KUVIO 3. Tuotannon laadunhallinta rakennusvaiheessa SRV:n toimintajärjestelmän mukaan

Tuotannon laadunhallinta käsittää laadunhallintaa projektinlaatusuunnitelmasta, tarkastusasiakirjaan ja aivan ruohonjuuritasolla tehtäviin tarkastuksiin ja mittauksiin eri työvaiheista. (SRV, Intranet.)

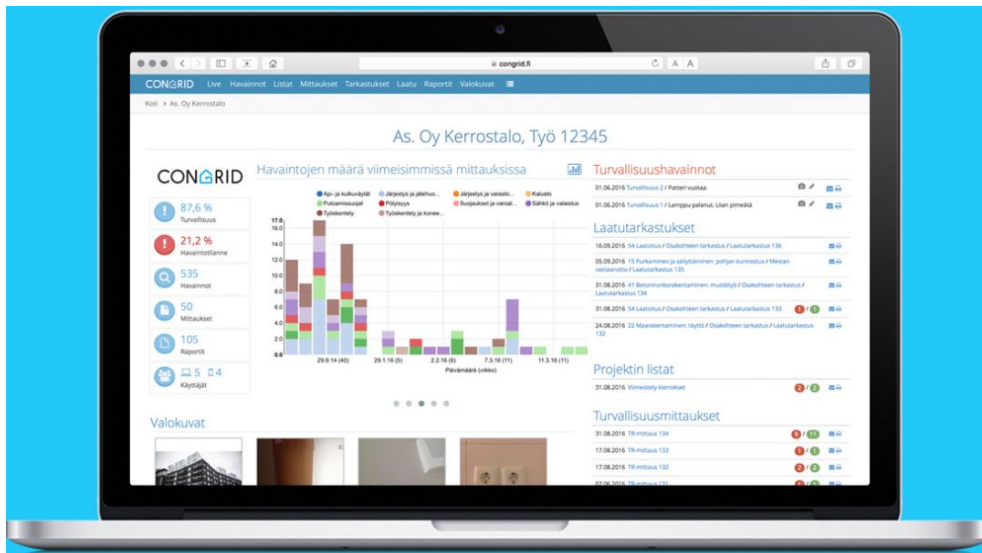
Opinnäytetyönä kehitetyt tarkastuspohjat työvaiheista ja sähköinen betonointisuunnitelma ja -pöytäkirjaa ovat osaa kohtaa 6.3.3 Laadunhallinta työmaalla.

2.6 Congrid ohjelmistokokonaisuus

Congrid oy on vuonna 2013 perustettu yritys, jonka tavoitteena on kehittää rakennustuotannon laadun- ja turvallisuudenhallintaa. Congrid on kehittänyt ohjelmistokokonaisuuden, joka koostuu web-selaimessa toimivasta Congrid Live-palvelusta, sekä mobiililaitteilla toimivasta Congrid-mobiiliapplikaatiosta. (Huusko 2016)

Yrityksen filosofia kehityksen takana on siinä, että aika, joka on aiemmin käytetty paperisten dokumenttien täyttämiseen, skannaamiseen, erilaisiin järjestelmiin tallentamiseen ja jakeluun voidaan nyt käyttää työmaan johtamiseen, sillä Congrid-ohjelmisto tuo merkittävää ajallista säästöä dokumentointiin. Ohjelmisto avulla pystytään tekemään, tallentamaan ja jakamaan tarkastuksessa syntyneet dokumentit suoraan työmaalta. (Huusko 2016)

Congrid Live -palvelun avulla pystytään luomaan rakennusliikkeen työmaille räätälöity projekti, joka sisältää mm. rakennusprojektin yleistiedot, laadunvarmistusmatriisin, TR-mittaus työkalun, valokuvapankin, laatuhavainnot ja tarkastukset. Live-palvelusta seurataan ja kuitataan havainnot ja laatuvarmistuksia (kuva 1). Live-palvelua voivat käyttää pääurakoitsijan lisäksi esim. valvojat ja suunnittelijat, jolloin he tarvittaessa näkevät työmaalla tehtävät tarkastukset ja havainnot ja pääsevät mukaan dokumenttien hyväksymisen ketjuun. (Congrid, Ratkaisu rakentamisen laadun ja turvallisuuden hallintaan 2017, Huusko 2016)



KUVA 1. Näkymä Congrid Live-palvelusta (Congrid, Live-palvelu)

Congrid-mobiiliapplikaation avulla pystytään tekemään laadunvarmistusmatriisiin mukaisia laatutarkastuksia, virheiden havaintoja tai TR/MVR-mittauksia suoraan työmaalta mobiililaitteen avulla esim. älypuhelimella tai tablet-tietokoneella. Havaintoja tehdessä voidaan merkitä laadunvarmistuksen kohteena olevan paikan suoraan pohjakuvaan (katso kuvan 2 ”Sininen piste”). Lisäksi tarkistuksen aikana otetut valokuvat voidaan lisätä, joko suoraan tarkastuksen liitteeksi tai myöhemmin mobiililaitteen muistista. Congrid-mobiiliapplikaatio lisää päivämäärän, kellonajan ja säätiedot automaattisesti laatudokumenttiin. Tarkastuksissa havaitut virheet ja puutteet voidaan välittää suoraan vastuuhenkilölle esim. TR-mittauksissa virhehavainnosta vastuussa oleva aliurakoitsija saa ilmoituksen virheestään. Mobiililaitteella tehdyn tarkastuksen ehdoton etu on se, että se on aina reaaliaikainen (tehdään samalla kuin tarkistetaan) ja se on nopea tehdä. Yrityksen nettisivujen mukaan mobiililaitteella tehty tarkastus säästää aikaa 1/3 tavalliseen paperidokumentointiin verrattuna. Congrid-mobiiliapplikaatiolla tehtyjä tarkistuksia ei tarvitse erikseen puhtaaksikirjoittaa tai arkistoida erillisiin projektipankkeihin. (Congrid, Ratkaisu rakentamisen laadun ja turvallisuuden hallintaan 2017.)



KUVA 2. Congrid-applikaatio (Congrid, Applikaatio)

3 SÄHKÖINEN BETONOINTISUUNNITELMA JA -PÖYTÄKIRJA

Opinnäytetyöntekijä on yhtenä opinnäytetyön aiheenaan kehittänyt sähköistä betonointisuunnitelmaa ja -pöytäkirjaa. Kehitystyö on toteutettu SRV Rakennus oy:n, Congrid oy:n ja Rudus oy:n välillä.

3.1 Lähtötilanne SRV Rakennus Oy:ssä

Betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja (liite 1) kuuluu SRV Rakennus oy:ssä tarkastusasiakirjan mukaisiin tarkastuksiin. Tässä opinnäytetyössä betonointisuunnitelma ja -pöytäkirjasta käytetään lyhennettyä nimeä betonointipöytäkirja.

Betonointipöytäkirja laaditaan kaikista työmaalla tapahtuvista betonoinneista, jonka jälkeen se arkistoidaan tarkastusasiakirjan mukaiselle sijainnille esim. 6.6 Rungon saumaustyöt. Betonointipöytäkirjat arkistoidaan paperisena mappeihin, yrityksen kovalevyille ja projektipankkiin hankkeenosapuolille nähtäviksi.

Varsinainen betonointipöytäkirja puhtaaksikirjoitetaan valutapahtuman jälkeen Excel-ohjelmalla valmiiseen pohjaan. Betonointipöytäkirja koostuu useista osista joita ovat: kohteen yleistiedot, betonoitava rakenne ja massan tiedot, suunnitelma osa, joka laaditaan ennen betonointia ja pöytäkirja osasta joka täytetään betonoinnin jälkeen (liite 1). Suunnitelma ja -pöytäkirjaosissa käydään betonointia koskevat tiedot läpi. Betonointia koskevat tiedot ovat mm. betonoitavan rakenteen suunnitelmat ja piirustusnumerot, betonimäärä ja pumppausnopeus, betonoinnin alkaminen ja päättyminen, betonin notkeus, ilman lämpötila ja betonimassan lämpötila, betonin purkutapa, levitys, jälkihoito, betonin lämpötilan seuranta, betonin lujuudenkehityksen arviointi, työturvallisuus, muottien purkulujuus, erityismenetelmät, lämpökäsittely, koekappaleet, häiriöt, niihin varautuminen ja toimenpiteet. Jos betonoinnin aikana on käytetty eri laatua olevia betonimassoja, niin niistä laaditaan oma betonointipöytäkirja.

Puhtaaksikirjoitettu pöytäkirja tulostetaan, jonka jälkeen liitteeksi lisätään betonoinnista saadut kuormakirjat ja pystytuspöytäkirja. Kuormakirjojen lisäksi liitteeksi voidaan lisätä betonoinnin lämpötilaseuranta- ja loggeritiedot, raudoitustarkastus, pohjakuvaan rajattu

valualue, muottitarkastus ja muita betonoinnin kannalta oleellisia kuvia ja tarkastuksia. Tämän jälkeen betonointipöytäkirja allekirjoitetaan, skannataan ja arkistoidaan.

Betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan laatiminen, tarvittavien dokumenttien koonti ja arkistointi voi viedä työnjohtajalta aikaa yhteensä jopa 30 - 40 minuuttia. Koska suurempi prioriteetti on betonoinnin valvomisessa ja laadunvarmistuksessa kentällä, jäävät paperiset dokumentoinnit tehtäväksi myöhemmälle, jolloin osa tiedoista on jo muistinvaraisia. Koska betonointipöytäkirjan laatiminen on aikaa vievä prosessi, mutta betonoinnin laadunhallinta on tärkeässä asemassa (varsinkin vuoden 2016 betonin lujuusongelmien valossa) on päätetty lähteä kehittämään betonointipöytäkirjalle uusi automatisoitu ja sähköinen versio (kuvio 5).



KUVIO 5. Betonoinnin dokumentoinnin ongelma

3.2 Sähköinen betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja

3.2.1 Toimintaperiaate

Sähköisen betonointipöytäkirjan toimintaperiaate perustuu siihen, että kuormakirjat voidaan lähettää sähköisenä suoraan betonikuorma-autosta kuorman purun jälkeen (kuvio 6). Rudus oy:n kanssa pidetyssä palaverissa 12.1.2017 on saatu selville, että Rudus oy:n kalustossa olisi mahdollisuus tämän toteutukseen. Kuvio kuudesta poiketen betonikuorman purun jälkeen autossa oleva tietokone lähettää kuormakirjan, joka sisältää tiedon

mm. betonin laadusta, purkauksen kestosta ja kuljettajan tekemistä lisäyksistä. Tämän jälkeen sähköiset kuormakirjat saapuvat Congrid Live -palveluun, josta ne liitetään betonointipöytäkirjoihin liitteeksi. Työmaan työnumerolle tilatun betonin kuormakirjat tulevat Congrid Livessä samalle työnumerolle luotuun projektiin (kuva 3).



KUVIO 6. Sähköisen betonointipöytäkirjan toimintaperiaate

CONGRID Live Havainnot Listat Mittaukset Tarkastukset Laatu Raportit Valokuvat Matti

Koti > As. Oy Kerrostalo > Laatu > Betonointipöytäkirja

Kuormakirjat + Liitä

Etsi

Pvm.	Viikko	Pöytäkirja	
28.09.2016	39	Kuormakirja 1.pdf	
16.09.2016	37	Kuormakirja 2.pdf	

Näytä 10 kappaletta
Näytetään 1 - 2 / 2 kappaletta

KUVA 3. Alustava näkymä, johon kuormakirjat saapuvat. Kuva on kuvakaappaus käyttöliittymäsuunnitelmasta

Tavoitteena on, että vain ne kuormakirjat liitetään betonointipöytäkirjaan, jotka koskevat sen dokumentoimaa rakennetta esim. anturat. Myös betonipumppuauton pystytyspöytäkirja olisi tulevaisuudessa tavoitteena saada sähköisenä, tämä olisi toteutettavissa mm. kuljettajan tietokoneen avulla.

Varsinainen betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja tehtäisiin Congrid Live -palvelussa (liite 2). Congrid Livessä tehty betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja tulee sisältämään

kaikki samat tiedot kuin vanhassa Excel-pohjaisessa betonointisuunnitelmassa ja -pöytäkirjassa.

3.2.2 Tavoiteltavat ominaisuudet

Sähköiselle betonointisuunnitelmalle ja pöytäkirjalle on asetettu seuraavia tavoitteita:

- kaikki vanhan Excel-pohjaisen betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan ominaisuudet
- pohjakuvaan rajattu valualue näkyviin betonointisuunnitelman alkuun
- sähköisistä kuormakirjoista automaattinen tiedon lisääminen betonointipöytäkirjaan mm. betonin lujuus, lisäaineet ja määrä
- automaattinen säätiedon lisääminen betonointipöytäkirjaan päivämäärän perusteella
- Congrid Live -palvelun arkistointimahdollisuuksien hyödyntäminen
- hakutoiminto, jolla voidaan suorittaa hakua kuormakirjanumeroiden perusteella
- raudoitus- ja muottitarkastuksen lisääminen liitteeksi suoraan betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan liitteeksi
- kuvien lisääminen betonointipöytäkirjaan.
- lämpötila-, kosteus-, ja lujuudenkehitysseuranta liitteeksi.

Pelkästään tekstillä kerrotun sijainnin lisäksi on tavoite saada lisättyä pohjakuvaan rajattu valualue suoraan pöytäkirjaan (kuva 4). Kun betonointitapahtuma on suoritettu ja kuormakirjat ovat saapuneet Congrid Live -palveluun, voidaan kuormakirjat liittää betonointipöytäkirjaan, jolloin betoniin liittyvät tiedot kuten lujuus ja lisäaineet tulevat automaattisesti niille varatuille paikoille betonointipöytäkirjassa (kuva 5). Jos valutapahtuma on suoritettu useammalla massalla, Perustiedot betonista -osuus tulee allekkain yhtä monesti kuin on eri massoja käytetty valun aikana.

Betonoitava rakenne



KUVA 4. Valualueen rajausta pohjakuvasta, kuvakaappaus betonointisuunnitelman ja pöytäkirjan käyttöliittymäsuunnitelmasta (liite 2)

Perustiedot betonista

a) Kovettunut betoni	Lujuus- ja rakenneluokka C35/45	Pakkasbetoni
	Vedenpitävyys	Muut ominaisuudet XC2, Saunabetoni
b) Betonimassa	Notkeus 54	Suurin raekoko 8mm
	Sementti PLUS SEMENTTI	Lisäaineet ja arnnostus SIKAIRI
	Muut tiedot käytössä 50v	

KUVA 5. Kuvakaappaus betonointisuunnitelman ja pöytäkirjan käyttöliittymäsuunnitelmasta (liite 2)

Congrid Live -palvelun avulla betonointisuunnitelmat ja -pöytäkirjat arkistoidaan laadunvarmistusmatriisiin mukaisille paikoille. Hankkeen eri osapuolet (suunnittelijat, valvojat ja aliurakoitsijat) pääsevät tarkastamaan ja hyväksymään dokumentit. Näin ollen tarve skannaamiselle ja arkistoiselle paperisena sekä projektipankkiin poistuu ja syntyy ajallinen säästö. Samalla Congrid Livessä olevaa Etsi-toimintoa laajennetaan niin, että hakua pystyy suorittamaan kuormakirjanumeroiden avulla, näin ollen kun betonitoimittajalta saapuu lasku, jossa kuormakirja numerot ovat eritelty, voidaan suorittaa nopea haku arkistosta ja tarkistaa lasku.

Kuormakirjojen lisäksi betonointisuunnitelman ja pöytäkirjan liitteeksi tulevat raudoitustarkastus ja muottitarkastus, sillä ne ovat olennainen osa betonoinnin laatua. Myös muita tarkastuksia voidaan lisätä liitteeksi Congridin ulkopuolelta esim. lämpötilamittauksia. Kuvien lisäämisen mahdollisuus on myös lisätty pöytäkirjaan. Kuvia pystyy lisäämään

helposti, kun valokuvia ottaa Congrid-mobiiliapplikaation avulla ne siirtyvät talteen kuvapankkiin, josta ne on helppo lisätä tarkastuksien liitteiksi.

Betonin lämpö-, kosteus-, ja lujuudenkehitys seuranta on tärkeässä osassa betonin laadun kannalta ja siksi se olisi tärkeää saada betonointipöytäkirjan liitteeksi. Kovettuneen betonin RH-prosentilla on suuri merkitys pinnan päällystettävyyden kannalta, jotenka on tärkeää dokumentoida, että pintamateriaaleja ei ole laitettu liian kostean betonin päälle. Lämpötila-, ja lujuusseuranta on erityisen tärkeässä osassa talvibetonoinneissa, jolloin betonia ei saa päästää jäätymään ennen kuin se on saavuttanut jäätymislujuutensa ja on varmistuttava siitä, että betoni saavuttaa riittävän lujuuden ajatellen työnaikaisia kuormituksia.

Näillä toimenpiteillä on tavoitteena saada laajempi, tarkempi ja nopeampi kokonaisuus betonoinnin laadunvarmistuksen dokumentoinnista.

3.3 Kehitystyön kulku

Ollessaan työnjohtoharjoittelussa SRV Rakennus oy:n TAYS uudistamisohjelma 2020-etupihahankkeen työmaalla opinnäytetyöntekijä, oli dokumentoimassa työmaalla tapahtuneita betonointeja Excel-pohjaisella betonointisuunnitelma ja pöytäkirjalla. Koska dokumentointi ja sen arkistointi oli aikaa vievää ja hidasta syntyi idea sähköisen betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan kehitykselle. Samaan aikaan työmaalla otettiin käyttöön Congrid-ohjelmistokokonaisuus laadunvarmistuksen dokumentoinnin helpottamiseksi. Työmaalla pidettiin palaveri yhdessä työmaan teknisen toimiston päällikön Mika Kilpeläisen, Tampereen ammattikorkeakoulun lehtori Harri Miettisen ja Congrid oy:n Matti Huuskon kanssa ja sovittiin opinnäytetyön tekemisestä. Opinnäytetyöntekijän aloitteesta yhdeksi aiheeksi valikoitui sähköinen betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja.

Yhteistyö sähköisen betonointisuunnitelman ja -pöytäkirjan kehittämiseksi aloitettiin Congrid oy:n Matti Huuskon kanssa, jonka tuloksena käyttöliittymäsuunnitelma kehitettiin yhteistyönä 27.12.2016. Opinnäytetyön tekijä järjesti palaverin betonitoimittaja Rudus oy:n kanssa, johon osallistui tekijä itse, Congrid oy:n Matti Huusko ja Rudus oy:n Mika Moisander. Palaverin tuloksena päätettiin aloittaa yhteistyö, jonka tuloksena saataisiin betonitoimittajalta sähköiset betoninkuormakirjat Congrid Live -palveluun.

Opinnäytetyön tekohetkellä kehitystyö on käynnissä ja tavoitteeksi on asetettu saada sähköinen betonointisuunnitelma ja pöytäkirja työmaan kokeiluun syksyllä 2017.

4 TYÖVAIHEIDEN TARKASTUSPOHJAT

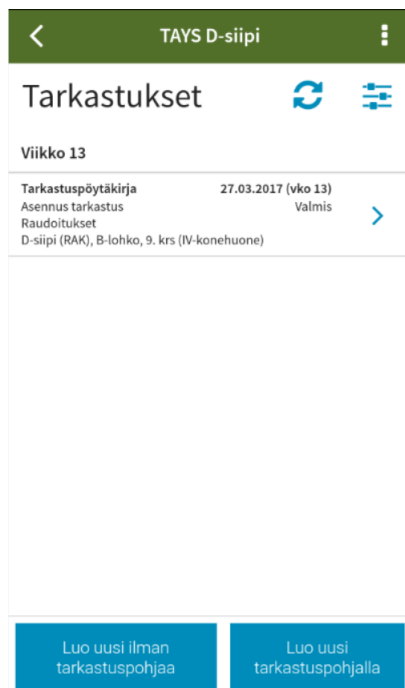
Opinnäytetyön tekijä on kehittänyt yhteensä 32 tarkastuslistaa eri rakennusteknisistä työvaiheista käytettäväksi Congrid-mobiiliapplikaation avulla Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeen työmaalle. Tarkastuspohjien avulla on tarkoitus helpottaa työnjohtajien tekemää laadunvarmistuksen dokumentointia.

4.1 Työvaiheiden tarkastuksien dokumentointi ja lähtökohdat kehitykselle

SRV Mallin mukaan tarkastusasiakirjan mukaisista työvaiheista tehdään dokumentoitavia tarkastuksia. Työnjohtajan tekemiä dokumentoitavia tarkastuksia voivat olla esim. perustusten raudoitustarkastukset, betonilattioiden raudoitustarkastus, julkisivuverhousmallit, paikallavalumuottien tarkastus. Tarkastusasiakirja ja siihen kuuluvat tarkistukset määrittellään hankkeen alkuvaiheessa vastaavan työnjohtajan ja työmaainsinöörin toimesta. Käytännössä tarkastukset tehdään Työvaiheen tarkastus -pohjalle joka täytetään Excel-taulukko-ohjelmassa (liite 3). Tarkastuksia tehdessä työnjohtajan on joko täytettävä ja tulostettava työvaiheen tarkastus valmiiksi mukaan työmaalle tai täyttää se vasta toimistossa tarkastuksen jälkeen. Työvaiheen tarkastus -pohjaan on tarkoitus eritellä ne rakenteet ja asiat mitä tarkistetaan, lisätä paikannus pohjakuvasta ja liittää tarkastuksen aikana otettuja kuvia. Tämän jälkeen tarkastus tulostetaan, allekirjoitetaan tarkastukseen osallistujien toimesta. Dokumentti skannataan ja arkistoidaan yrityksen kovalevylle, projekti-pankkiin ja paperisena mappiin tarkastusasiakirjan mukaiselle paikalle. Työvaiheen tarkastuksen dokumentoiminen ja arkistointi on aikaa vievä prosessi, joka on tarkoitus lyhentää Congrid-mobiiliapplikaation avulla. Tähän tarkoitukseen on yrityksessä otettu käyttöön Congrid Live -palvelu ja Congrid-mobiiliapplikaatio. Dokumentointia on tarkoitus helpottaa opinnäytetyönä kehitettyjen työvaiheen tarkastuslistojen avulla Congrid-mobiiliapplikaatioon.

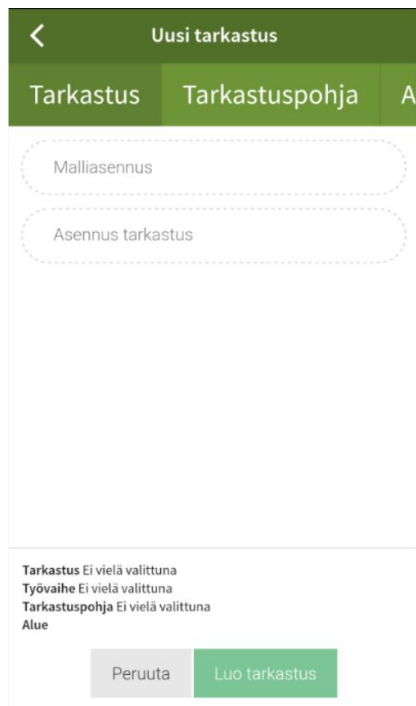
4.2 Työvaiheiden dokumentointi Congrid-mobiiliapplikaation avulla

Congrid-mobiiliapplikaation avulla työvaiheiden tarkastuksia ja mallitöitä voidaan tehdä, suoraan työmaalta älypuhelimien tai tablet-tietokoneen avulla. Työmaalle luodaan Congrid Live -palveluun projekti joka sisältää mm. tarkastusasiakirjan ja siihen kuuluvat tarkastukset. Tarkastuksia tehdessä valitaan tehdäänkö tarkastus valmiin tarkastuspohjan avulla vai tehdäänkö ilman tarkastuspohjaa (kuva 6), molempia pystyy muokkaamaan tarkastuksen aikana.



KUVA 6. Congrid-mobiiliapplikaation näkymä, josta tarkastuksien tekeminen aloitetaan

Tämän jälkeen valitaan tehtävä tarkastus (kuva 7).



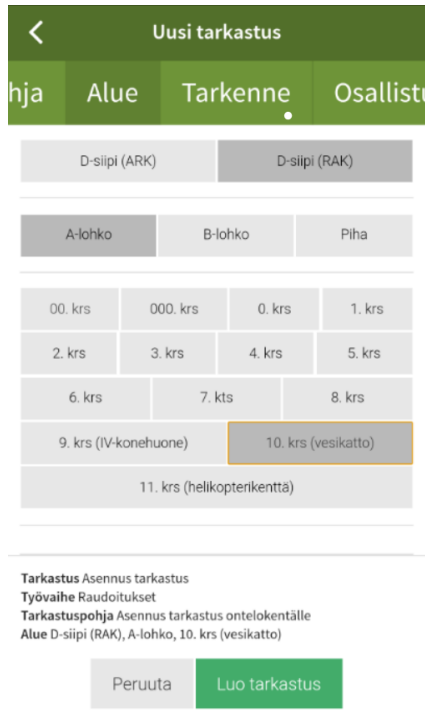
KUVA 7. Congrid-mobiiliapplikaation näkymä, jossa tehtävä tarkastus valitaan

Tämän jälkeen valitaan käytettävä tarkastuspohja (kuva 8).



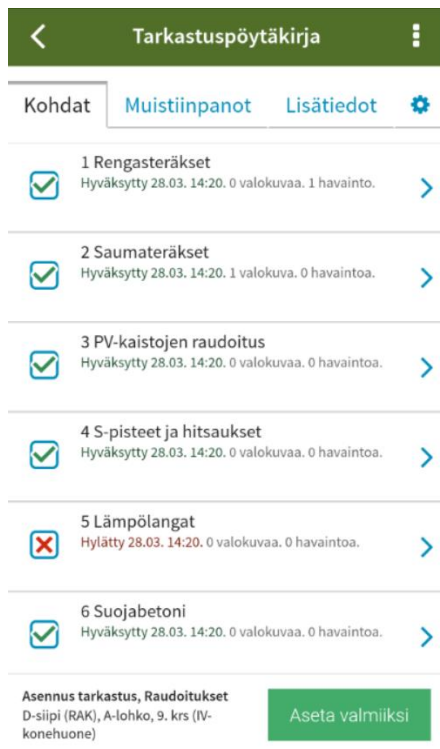
KUVA 8. Congrid-mobiiliapplikaation näkymä, jossa tarkastuspohja valitaan

Tämän jälkeen valitaan alue jossa tarkastus suoritetaan. Aluejako tehdään projektikohtaisesti Congrid Live -palvelussa. Tarkenne-kohdasta painamalla voidaan sijaintia tarkentaa tekstillä. Osallistuja-kohdasta painamalla päästään lisäämään osallistujia. (kuva 9).



KUVA 9. Congrid-mobiiliapplikaation näkymä, jossa tarkastuksen sijainti tarkennetaan

Tämän jälkeen Luo tarkastus -painiketta painamalla (kuva 9) päästään tekemään tarkastusta, jolloin näkymään tulevat tarkastuskohdat (jos ollaan tehty valmiilla tarkastuspohjalla) tai tyhjä näkymä, jolloin tarkastuskohtia pääsee luomaan itse rattaan muotoista painiketta painamalla (kuva 10). Tarkastuskohdan vasemmalla puolella olevaa ruutua painamalla kerran saadaan tehtyä hyväksyty-merkintä tai kahdesti painamalla hylky-merkintä. Kolmannella painalluksella ruutu tulee tyhjäksi. Tarkastuskohdan oikealla olevaa nuolta painamalla, päästään lisäämään tarkastukseen kuvia ja kirjallisia havaintoja (kuva 10). Kuvia voidaan, joko lisätä puhelimen arkistosta tai ottaa suoraan kohteesta.



KUVA 10. Congrid-mobiiliapplikaation näkymä, jossa tarkastuksia tehdään

Muistiinpanot-kohdasta päästään kirjaamaan tarkastuksen aikana syntyneitä ajatuksia ja huomautuksia. Lisätiedot-kohdasta päästään lisäämään tarkastukseen osallistujat ja tarkastuksen hyväksyjät (kuva 11). Asetta valmiiksi -painiketta painamalla Congrid-mobiiliapplikaatio luo tarkastuksen, jolloin tarkastusta ei voi enää muokata Congrid-mobiiliapplikaatiossa. Tarkastuksen pääsee hyväksymään lopullisesti tehdyksi Congrid Live -palvelusta tarkastusta voi tällöin vielä muokata lisäämällä kuvia ja kommentteja ja kuittaamalla hylätyt kohdat hyväksytyiksi.

Tarkastuspöytäkirja

Kohdat Muistiinpanot Lisätiedot

Luotu 28.03.2017 (vko 13)

Tarkastuksen nimi Tarkastuspöytäkirja

Tarkastus Asennus tarkastus

Työvaihe Raudoitukset

Alue D-siipi (RAK), A-lohko, 9. krs (IV-konehuone)

Sijainnin tarkenne

Osallistujat

Svjatoslav Matviiv

Lisää uusi

Hyväksyjät

Ville Valvoja

Lisää uusi

Asennus tarkastus, Raudoitukset
D-siipi (RAK), A-lohko, 9. krs (IV-konehuone)

Aseta valmiiksi

KUVA 11. Congrid-mobiiliapplikaation näkymä, jossa tarkastukseen osallistujat ja sen hyväksyjät määritellään

4.3 Uudet työvaiheiden tarkastuspohjat Congrid-mobiiliapplikaatiossa

Opinnäytetyöntekijä on kehittänyt yhtenä osana opinnäytetyötään 32 tarkastuspohjaa rakennusteknisistä työvaiheista Congrid-mobiiliapplikaatioon käytettäväksi Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeessa. Tarkastuspohjat on laadittu Congrid Live-palvelussa käytettäväksi työmaalla Congrid-mobiiliapplikaatiolla. Opinnäytetyötä varten on perustettu Congrid Live -palveluun oma projekti johon tarkastuspohjat on luotu, opinnäytetyön luovuttamisen jälkeen tarkastuspohjat voidaan lisätä Tays-työmaan projektiin. Tarkastuspohjien laadinnassa on käytetty lähteenä pääosin Tays uudistamisohjelma 2020 – etupihahankkeen suunnitelmapiirustuksia ja muita laatusuunnitelmia. Tavoitteena oli laatia jokaisesta työvaiheesta noin viiden kohdan tarkastuspohja asioista, jotka työnjohtajan olisi hyvä huomioida tarkastusta tehdessään. Työvaiheet, joista tarkastukset tehtiin, sovittiin työmaan teknisen toimiston päällikön Mika Kilpeläisen kanssa. Kaikki tarkastuspohjat ovat tämän opinnäytetyön liitteenä. Liitteenä olevat tarkastuspohjat ovat Congrid Live -palvelun tuottamia tulosteita.

Rakennusten routasuojaus (Liite 4)

Tavoitteena on ollut, ottaa huomioon yleisimmät asiat routaeristystä tehdessä, kuten alustan tiiveys ja materiaalien oikeellisuus. Routaeristelevyt on asennettava limittäin ja raot on täytettävä PU-vaahdolla. Tarkastuspohjassa on 6 kohtaa.

Rakennusrunkoon kuuluvista erilaisista elementtityypeistä tehtiin oma tarkastuspohja. Tarkoituksena on, että jokainen rakennusrungon osa tarkistetaan erikseen ja siihen liittyvät detaljit.

Lepotasolaatta (Liite 5)

Lepotasolaatan tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. asennusaikaiseen tuentaan sen kannattimiin ja juotomateriaaliin. Koska asennusdetaljit vaihtelevat rakennuksen eri kohdissa, on yhtenä tarkastuskohtana detaljien mukaisen asennuksen varmistaminen. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

Porraselementti (Liite 6)

Porraselementtien tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. kiinnityksiin, juotosmassaan, ja työnaikaiseen suojaukseen. Tarkastuspohjassa on 5 kohtaa.

Petra-kannatin (Liite 7)

Petra-kannattimen tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. asennustekniikkaan ja minimi tukipintavaatimukseen. Lähteenä on käytetty valmistajan ohjetta. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa. (Petra-kannakkeen asentaminen 12/2015.)

Ontelolaatta/kuorilaatta (Liite 8)

Ontelolaatan ja kuorilaatan tarkastuspohja on yhdistetty samaan, johtuen niiden samankaltaisuudesta. Tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. minimi tukipintavaatimukseen ja asennusaikaiseen tuentaan, sekä laattojen mahdolliseen vaurioitumiseen kuljetuksessa. Lähteenä on käytetty valmistajan ohjetta. Tarkastuspohjassa on 5 kohtaa. (Parma, Parman ontelo- ja kuorilaatat asennus- ja työmaaohje 25.8.2015)

Sokkelikuorielementti/JS-kuorielementti (Liite 9)

Sokkelikuorielementin ja julkisivukuorielementin tarkastuspohjat on yhdistetty samaan, johtuen niiden samankaltaisuudesta. Tarkastuspohjassa on otettu kantaa detaljien tarkistamiseen, hitsauksiin, kylmäsiltojen välttämiseen ja teräskiinnityksien palosuojamiseen. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

Liittopilari (Liite 10)

Liittopilarin tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. kiinnityksiin, pilarien jatkoksiin ja niiden tarkistuksiin. Lisäksi on otettu kantaa pilarin juotosbetonin laatuun. Tarkastuspohjassa on 5 kohtaa.

Delta-palkki (Liite 11)

Delta-palkin tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. detaljien mukaiseen kiinnitykseen, asennusaikaiseen tuentaan ja koron tarkistukseen. Tarkastuspohjassa on 5 kohtaa.

TB-pilari (Liite 12)

Teräsbetonipilarin tarkastuspohjassa on otettu kantaa pilarin suoruuden tarkistamiseen, pulttien kiristykseen ja pilarien juotosmassan lujuteen. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

Nauhaelementti/JS-elementti (Liite 13)

Nauhaelementin ja julkisivuelementin tarkastuspohjat on yhdistetty, johtuen niiden samankaltaisuudesta. Tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. liitosten detaljien mukaisuuteen, pystysaumaraudan jatkospituuteen, pystysaumalaastin lujuteen, ja saumojen tiiveyteen. Tarkastuspohjassa on 6 kohtaa.

Väliseinäelementti (Liite 14)

Väliseinäelementin tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. kiinnitysten detaljien mukaisuuteen, elementin pohjan juotoksen onnistumiseen, juotosmassan laatuun, pystysaumojen raudoitukseen ja niiden saumaukseen. Tarkastuspohjassa on 7 kohtaa.

Teräsrunko (Liite 15)

Teräsrungon tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. asennuskuvien ja detaljien mukaiseen asennukseen, mittojen tarkistamiseen työmaalla ja palonsuojamaalaukseen. Tarkastuspohjassa on 5 kohtaa.

Muottitarkastus (Liite 16)

Muottitarkastuksen tarkastuspohjassa on otettu kantaa muotinsiisteyteen, muotin lujouden arviointiin, tuentaan ja saumojen tiiveyteen. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

Ontelokentän raudoitustarkastus (Liite 17)

Ontelokentän raudoitustarkastuksen tarkastuspohjassa on otettu kantaa rengasterästyksen jatkuvuuteen, saumateräksiin, suojabetonietäisyyksiin, sidontapisteisiin, paikallavalukaistojen raudoitukseen ja detaljien huomioimiseen. Tarkastuksessa on yhteensä 6 tarkastuskohtaa.

Betonilattioiden raudoitustarkastus (Liite 18)

Betonilattioiden raudoitustarkastuksen tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. raudoituksen suorittamiseen detaljien mukaisesti, rengasterästyksen, betonin suojaetäisyyteen, liikuntasaumoihin ja irrotuskaistoihin. Tarkastuspohjassa on 8 kohtaa.

Betonielementtien elastinen saumaus (Liite 19)

Betonielementtien elastisen saumauksen tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. Sauman pohjan vaatimuksiin, sauman tiiveyteen ja pohjanauhaan. Tarkastuspohjassa on 5 kohtaa.

Julkisivupellitys (Liite 20)

Julkisivupellityksen tarkastuspohjassa on otettu kantaa pellin asennukseen ja kiinnitykseen ohjeiden mukaisesti, käytetyn materiaalin säänkestävyyteen ja tuuletusrakoon. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

Julkisivun verhous (Liite 21)

Julkisivun verhous tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. kiinnikkeiden laatuun, asennusten detaljien ja ohjeiden mukisuuteen. Tarkastuspohjassa on 7 kohtaa.

Julkisivuvarusteet (Liite 22)

Julkisivuvarusteiden tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. talotikkaiden asennukseen ja niiden vaatimuksiin sekä metallisäleköiden asennusten oikeellisuuteen. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

Lasiseinät (Liite 23)

Lasiseinien tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. lasiseinien asennusten detaljien mukaisuuteen, asennustarvikkeisiin, tiivistysmuotonauhaan, peltilistojen asennukseen. Tarkastuspohjassa on 8 kohtaa. Lähteenä on käytetty Ratu 79-0318, lasitus korttia.

Värilliset julkisivuelementit (Liite 24)

Värillisen julkisivuelementin tarkastuspohjan avulla on tarkoitus suorittaa tarkastus työmaalle tulevista julkisivuelementeistä ennen asennusta. Tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. elementin väri- ja ulkonäkövaatimukseen sekä mittoihin ja mittatoleransseihin. Tarkastuspohjassa on 8 kohtaa.

Puu-ikkunat (Liite 25)

Puu-ikkunoiden tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. ikkunoiden sijaintiin seinässä, tiiveyteen, ja rakennusaikaiseen suojaamiseen. Tarkastuspohjassa on 7 kohtaa. Lähteenä on käytetty Ratu 0419, puuvalmisosarakentaminen, puuikkunat ja -ovet korttia.

Ikkunoiden pellitys (Liite 26)

Ikkunoiden pellityksen tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. pellityksen alustaan, vesipellin kiinnitykseen ja tuuletusrakoon. Tarkastuspohjassa on 5 kohtaa.

Ulko-ovi asennus (Liite 27)

Ulko-ovi asennuksen tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. oven sijaintiin sisäpinnassa, oven oikeanlaiseen käymiseen, oven tekniikkaan ja tiiveyteen. Tarkastuspohjassa on 6 kohtaa.

Räystäs- ja myrskypeltti (Liite 28)

Räystäs ja myrskypellin tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. pellin alle jäävän huvan toimintaan, pellityksen materiaaliin, kiinnitykseen ja tuuletusrakoon. Tarkastuspohjassa on 6 kohtaa. Lähteenä on käytetty Toimivat katot 2013 -kirjaa.

Palokatkomalli (Liite 29)

Palokatkomallin tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. palokatkon tiiveyteen, suunnitelmanmukaisuuteen ja sähkökaapeleiden palokatkoihin. Tarkastuspohjassa on 6 kohtaa.

Asennuslattiat (Liite 30)

Asennuslattioiden tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. asennuslattian pohjatyöhön, asennuslattian runkoon, asennuslattian maadoitukseen ja asennusjalkojen korkoon. Tarkastuspohjassa on 6 kohtaa.

Porraskaiteet (Liite 31)

Porraskaiteiden tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. kiinnikkeisiin, portaiden asennuspiirustusten mukaisuuteen ja värien suunnitelmien mukaisuuteen. Tarkastuspohjassa on 3 kohtaa.

Nosto- ja rullaovet (Liite 32)

Nosto- ja rulla ovien tarkastuspohjassa on otettu kantaa ovien sijaintiin seinän syvyys suunnassa, ovien käynti mekanismiin, heloitukseen, ovien tekniikkaan ja tiiveyteen. Tarkastuspohjassa on 6 kohtaa.

Kittaukset ja saumat (Liite 33)

Kittausten ja saumausten tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. saumaussmassan ja kitin oikeaan väriin, saumojen tiiveyteen ja pohjanauhan käyttöön. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

Muovimatto (Liite 34)

Muovimaton tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. RH-luku vaatimukseen ennen asennusta, alustan vaatimukseen, työmenetelmiin, läpivienteihin, saumojen sijaintiin, ylänoston korkeuteen ja työnjälkeiseen suojaamiseen. Tarkastuspohjassa on 13 kohtaa. Lähteenä on käytetty Rakennustöiden laatu 2017 sivua 301.

Kiintokalusteet (Liite 35)

Kiintokalusteiden tarkastuspohjassa on otettu kantaa mm. kalusteiden vaurioon, oikeaan sijaintiin, kalusteiden toimintaan. Tarkastuspohjassa on 4 kohtaa.

5 POHDINTA JA KEHITYSEHDOTUKSET

5.1 Pohdinta

Erilaisten työvaiheiden, tarkastusten, mittausten ja katselmointien dokumentointi kuuluu rakennusalan työnjohtajan tehtäviin. Viimevuosina kuitenkin dokumentoitavien tarkastusten ja mittausten määrä on kasvanut niin suureksi, että työnjohtajan aika työmaalla vähenee suuren paperityön määrän takia. On todennäköistä, että dokumentoinnin määrä kasvaa tulevaisuudessa, sillä laatu ja sen hallinta on rakennusalalla tärkeässä keskiössä. (Congrid, Ratkaisu rakentamisen laadun ja turvallisuuden hallintaan 2017.)

Dokumentoinnin työläin ja aikaa vievin osuus ei välttämättä ole itse dokumentin tekeminen, vaan aikaa vieviä työvaiheita ovat mm. puhtaaksikirjoitus, tarkastukseen osallistuvien ihmisten allekirjoitusten saaminen, skannaaminen ja arkistointi yrityksen sekä hankkeen muiden osapuolien järjestelmiin. Paperisen arkistoinnin lisäksi, dokumentteja voidaan arkistoida yrityksen kovalevyille ja erilaisiin sähköisiin projektipankkeihin. Tämä tekee arkistoinnista työlästä ja aikaa vievää. Yritysten olisi syytä harkita siirtymistä paperisesta dokumentoinnista kokonaan sähköiseen muotoon. On perusteltavissa, että paperiset dokumentit eivät säily niin hyvin kuin sähköisessä muodossa olevat ja lisäksi hakukoneen avulla dokumentit löytyvät nopeammin kovalevyiltä kuin paperisena mapista.

Yksi tapa nopeuttaa ja helpottaa dokumentointia on hyödyntää tietotekniikan automaatiota. Opinnäytetyönä kehitetty sähköinen betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja tulee hyödyntämään automaatiota dokumentoinnissaan ja arkistoinnissaan. Kun eri dokumentit, kuormakirjat ja tarkastukset saapuvat samaan järjestelmään automaattisesti on ne helppo ja nopea koota yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. On tutkittava jatkossa, millä muulla tavoin automaatiota voisi hyödyntää sekä dokumentoinnin helpottamisessa, että muussa työnjohtajan arjessa. Opinnäytetyönä kehitettyjen tarkastuspohjien on tavoitteena nopeuttaa työnjohtajan tekemien tarkastusten tekemistä.

Tarkastusten ja mittausten digitalisointi on vasta ensimmäinen askel rakennusalan digitalisoinnissa. Tavoitteena on digitalisoida koko kiinteistö- ja rakentamisala. Tällä hetkellä on käynnissä Rakennetun ympäristön ja rakentamisen digitalisaatio -hanke (KIRA-digi),

jonka tavoitteena on tuoda tieto sujuvasti yhteen järjestelmään ja notkeuttaa prosesseja. On hyvä, että toimialaa uudistetaan ja luodaan toimintaympäristö alan digitalisoimiselle. (Tilaajavastuu.fi, Kärkihanke digitalisoi kiinteistö- ja rakentamisalan 23.6.2016.)

5.2 Kehitysehdotukset

Opinnäytetyön aikana syntyi kolme käytännön kehitysehdotusta, jolla Congrid-ohjelmistokokonaisuudesta saataisiin yrityksessä enemmän hyötyä, parannettua dokumentoinnin laatua.

Tärkein kehitysehdotus on Congrid-ohjelmistokokonaisuuden käyttöön opastamisen lisäämistä työmaalla. Moni työnjohtaja, jättää sovelluksen käyttämättä, koska ei osaa käyttää sitä. Lisäksi yrityksessä olisi sovittava täsmälliset toimintamallit ohjelman käyttöön, sillä edelleen dokumentteja arkistoidaan paperisena, yrityksen kovalevyille, projektipankkiin ja nyt Congrid Live -palveluun. Tämä, johtaa siihen, että sen sijaan, että dokumentointi nopeutuisi, se hidastuu koska dokumentit arkistoidaan vielä yhteen paikkaan enemmän. Yrityksessä täytyisi sopia selkeät säännöt, joilla dokumentointia ja arkistointia tehdään, jotta vältettäisiin päällekkäistä työtä.

Toisena kehitysehdotuksena olisi aliurakoitsijoiden työnjohtajien ja nokkamiesten perehdyttäminen Congrid-mobiiliapplikaation käyttöön, jotta he pystyisivät omalta osaltaan tekemään laatutarkastuksia ja mittauksia työstään. Pääurakoitsijan työnjohtajat olisivat hyväksymässä aliurakoitsijoiden tekemiä tarkastuksia Congrid Live -palvelusta.

Kolmantena kehitysehdotuksena on pohjakuvatyökalun lisääminen Congrid-mobiiliapplikaatiossa Laatu-työkaluun. Tällä hetkellä tarkastuksen sijainnin voi merkitä pohjakuvaan ainoastaan Havainto-työkalulla. Tämä lisäys parantaisi tarkastuksien esim. raudoitustarkastuksen laatua ja havainnollisuutta.

LÄHTEET

Congrid, Ratkaisu rakentamisen laadun ja turvallisuuden hallintaan. 2017. Luettu 20.3.2017 <http://www.congrid.fi/#ratkaisu>

Congrid, Applikaatio. 2017. Luettu 19.4.2017 <http://www.congrid.fi/applikaatio/>

Congrid, Livepalvelu. 2017. Luettu 19.4.2017 <http://www.congrid.fi/livepalvelu/>

Huusko, M. Sales Director. Tietoa congridista oppariin. Sähköpostiviesti. matti@congrid.fi Luettu 22.12.2016

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy

Kimmo Anttonen, Työvaiheiden laadunhallinta. Luettu 18.3.2017 https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415_tyovaiheiden-laadunhallinta.pdf

Laatukeskus, Palvelut, Toimintajärjestelmät. Luettu 27.3.2017 <http://www.laatukeskus.fi/palvelut-asiantuntijapalvelut-virallinen-versio/toimintajarjestelmat>

Parma, Parman ontelo- ja kuorilaatatot asennus- ja työmaaohje 25.8.2015. Luettu 13.4.2017 http://www.parma.fi/images/files/downloads/Parman%20ontelo-%20ja%20kuorilaatatot_asennus-%20ja%20tyomaaohje_2015_WEB.pdf

Petra-kannakkeen asentaminen 12/2015. Luettu 13.3.2017 <http://materials.crasman.fi/materials/extloader/?fid=19280&org=2&chk=99d9fc52>

Rakennustoimisto Anttonen oy, Laadunvarmistus- ja laadunhallintakäytäntö. Luettu 18.3.2017 <http://www.anttonen.fi/uploads/files/laadunvarmistus.pdf>

Rakennustöiden laatu 2017. 11.uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu 0419, Puuvalmisosarakentaminen, puuikkunat ja -ovet. 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy

Ratu 79-0318, Lasitus. 2008. Helsinki Rakennustieto Oy

Ratu S-1229, Rakennustyömaan projektisuunnitelma. 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy

SRV, Intranet. Luettu 31.3.2017 <https://intranet.srv.fi/display/sm> sivusto on ulkopuolisilta suljettu

SRV.fi, SRV yhtiönä, SRV malli. Luettu 22.12.2016 www.srv.fi/srv-yhtiona/srv-yhtiona/srv-malli

Tilaajavastuu.fi, Kärkihanke digitalisoi kiinteistö- ja rakentamisan 23.6.2016. Luettu 16.4.2017 <https://www.tilaajavastuu.fi/fi/rel/karkihanke-digitalisoi-kiinteisto-ja-rakentamisan/>

Toimivat katot 2013. Helsinki: Kattoliitto ry

Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta YM5/601/2015.
2015. Helsinki: Ympäristöministeriö

LIITTEET

Liite 1. Betonointisuunnitelma ja -pöytäkirja Excel-pohja

SRV		BETONOINTISUUNNITELMA JA PÖYTÄKIRJA			
		Rakennekohtainen	N:O	MALLI	
Rakennuskohde / työnro. TAYS 2020 - Etupiha / D-siipi, työ: 7847		Suunniteltu valupvm... 2.2.2017		Rakennuslupa nro.	
Osoite Kuntokatu 2, 33520 Tre					
Betonityönjohtaja Svjatoslav Matviiv			Betonityönjohtajan puh. 040 723 9655		Betonilaborantti Juho Auranen
BETONOITAVA RAKENNE: D-siipi: 7.krs katto A-lohko juotos 1/2					
PERUSTIEDOT BETONISTA (tilausta varten)	a) Kovettunut betoni	Lujuus- ja rakenneluokka C30/37	Pakkasbetoni Kyllä	Vedenpitävyys	
	Muut ominaisuudet XC2, Pakkasbetoni				
b) Betonimassa	Notkeus S4	Suurin raekoko 8mm	Sementti PLUS SEMENTTI, PIKA SEMENTTI		
	Lisäaineet ja annostus SIKA-RSX, PAKKASLISÄAINE		Muut tiedot käyttöikä 100 v.		
BETONITYÖT		SUUNNITELMA 2.2.2017	PÖYTÄKIRJA	Valupvm. 2.2.2017	
Betonoitava osa (suunnitelmat ja piirustus no:t)		RAK D700 Betonityösuunnitelma		Ruduksen kuormakirjat liitteenä	
Betonimäärä (m3) / Betonointinopeus (h)		54 m3			
Betonoinnin alkaminen ja päättymisen (klo)		Alkaa 12:00	Päätyy	Alkoi 9:00	Päätyi 21:15
Betonin notkeus (painuma, sVB, MO, levämä)					
Ilman lämpötila/ Betonimassan lämpötila (C)		Ilma 0	Betonimassa 20 (+- 5)	Ilma 0	Betonimassa 20 (+- 5)
Betonin purkutapa, levitys, jälkihoito, betonin lämpötilan seuranta sekä betonin lujuudenkehityksen arviointi		- Purku betonipumpulla - Tiivistys sauvatäryttimellä - Valun yläpinta peitetään			
Työturvallisuus -Betonointiryhmä, pumppari ja betonitoimittajat ovat perehtyneet laatimaansa työn riskianalysiin (TRA)					
Muottien purku (lujuus, ikä)		Betonoinnin tarkoituksena on saavuttaa riittävä muottien purkulujuus.			
Erityismenetelmät, lämpökäsittely jne. (tarvittaessa erillinen suunnitelma)					
Koekappaleet (tunnukset, näytteenotopaikat)		- Ruduksen oma laadunvalvonta			
Häiriöt, varautuminen/toimenpiteet		- Työmaalla aina valettaessa varasauvatärytin			
Tarkastukset (puutteet erillisellä liitteellä)		Valualueen tarkastus Svjatoslav Matviiv		Raudoitustarkastus Svjatoslav Matviiv	
Allekirjoitus					
Selvennys		Svjatoslav Matviiv		Svjatoslav Matviiv	
Muut tiedot, liitteet		- kuormakirjat			
Päiväys 2.2.2017		Betonityönjohtajan allekirjoitus Svjatoslav Matviiv			

Liite 2. Käyttöliittymäsuunnitelma betonointisuunnitelmasta ja pöytäkirjasta

CONGRID Live Havainnot Listat Mittaukset Tarkastukset Laatu Raportit Valokuvat Matti

Koti > As. Oy Kerrostalo > Laatu > Betonointisuunnitelma

Betonointisuunnitelma ja pöytäkirja

Yleistiedot

Rakennuskohde / työnumero	Osoite
As. Oy Kerrostalo / 12345	Pohjolankatu 29, 33500 Tampere
Suunniteltu valupäivämäärä	Betonityönjohtaja
Mitään ei löydy.	Mitään ei löydy.

Betonoitava rakenne

Betonoitava rakenne

Sijainti Rakennus A, A-kohde, 1.krs. Sijainti pohjapiirustuksella

Kuvaus

Rajaa suunnitelmaa

Perustiedot betonista

a) Kovettunut betoni	Lujuus- ja rakenneluokka	Pakkasbetoni
	C35 / 45	
	Vedenpitävyys	Muut ominaisuudet
		XC2, Saunabetoni
b) Betonimassa	Notkeus	Suurin raekoko
	S4	8mm
	Sementti	Lisäaineet ja annostus
	PLUS-SEMENTTI	SIKA-MRI
	Muut tiedot	
	käyttöikä 50v	

Betonityö

Betonoitava osa (suunnitelmat ja piirustus not.)	Suunnitelma	Pöytäkirja
Betonimäärä (m3) / Betonointinopeus (h)	Piirustus nro	Hae kuormakirjat
Betonoinnin alkaminen ja päättymisen (klo)	Suunniteltu	Toteutunut
Betonin notkeus (painuma, SVB, MO, levämä)	Alkaa <input type="radio"/> Päättyy <input type="radio"/>	Alkoi <input type="radio"/> Päätyi <input type="radio"/>
Ilman lämpötila Betonimassan lämpötila (C)	Suunniteltu	Toteutunut
Betonin purkutapa, levitys, jälkihoito, betonin lämpötilan seuranta sekä betonin lujuuden kehityksen seuranta	Ilma (ennuste) Betonimassa	Ilma (toteutunut) Betonimassa
Työturvallisuus	Suunniteltu	Toteutuneet toimenpiteet
Muuttien purku, (lujuus, ikä)	Suunnitelma	
Eriyismenetelmät, lämpökäsittely jne. (erillisessä erillinen suunnitelma)	Suunnitelma	
Koekappaleet (lunnuksien, näyteottopaikat)	Suunnitelma	
Häiriöt, varautuminen / toimenpiteet	Suunnitelma	

Tarkastukset

Liitettävät tarkastukset

Muut valokuvat

Liite 3. Työvaiheen tarkastus -Excel pohja



TYÖVAIHEEN TARKASTUS

Työmaa: **TAYS 2020 - Etupihahanke / D-siipi** Nro: 8

Tarkastuskohde	Aika
Nauha-antura	8.3.2016 klo:
Työvaihe / piirustusnumero	
Raudoitustarkastus / Piirustus: D005	
Tarkastuksessa läsnä	
Jukka Laakso	

Tarkastettavat asiat

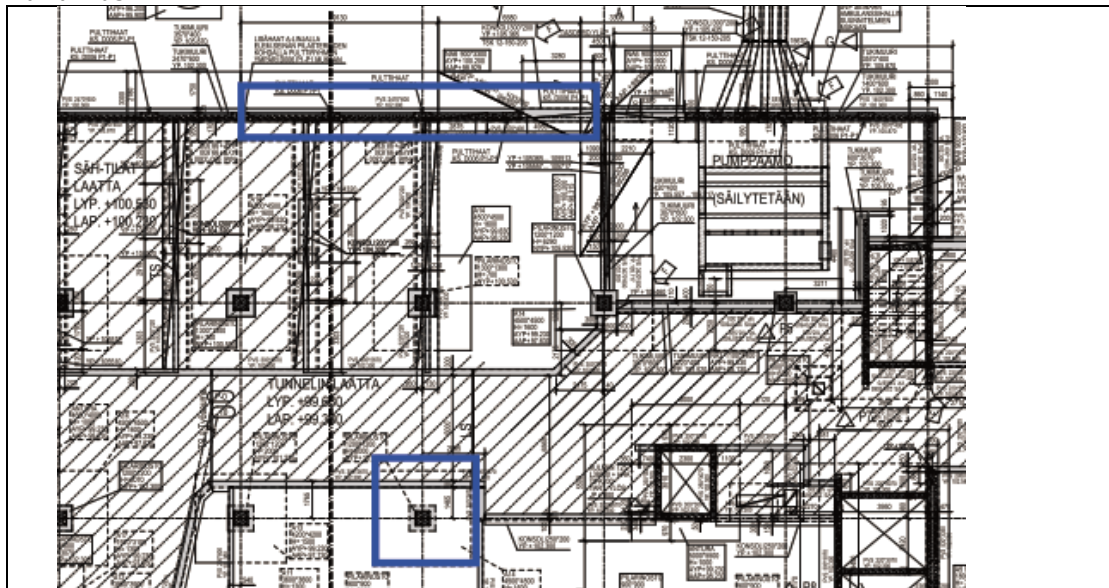
ID	Selitys	Kunnossa	Virheet / puutteet - kuka korjaa
5.2	Nauha-anturat A/3-5		
	Antura C4		

Huomautukset

- Raudoitukset valokuvattu ennen valua

Allekirjoitukset

Paikannus



Liite 4. Rakennusten routasuojaus

TAMK / SRV opinnäytetyö laatu
SRV Rakennus Oy

Malliasennus
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	5.3 Rakennusten routasuojaus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistajat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Routaeristelevyt on asennettu tasatun ja tiivistetyn sora/mursketäytön päälle
2.	Routaeriste on kallistettu rakennuksesta pois päin
3.	Routaeristelevyt on asennettu limittäin
4.	Routaeristelevyt ovat kuvissa tyypitettyä laatua tai vastaava
5.	Seinään kiinnittäessä on käytetty mekaanisia käyttötarkoitukseen soveltuvia kiinnikkeitä
6.	Eristelevyjen väliin jääneet raot tiivistetään PU-vaahdolla

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistajat

Liite 5. Lepotasolaatta

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Lepotasolaatta
03.04.2017, Viikko 14



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementtiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Lepotasolaatta on asennettu suoraan ja kiinnitetty detaljien mukaisesti
2.	Lepotasolaatan kannattimet ovat täysin ulosvedettyinä
3.	Kannatin kolot ovat juotettu kiinni esim. JB600/3
4.	Lepotasolaatta on asennusaikaisesti tuettu

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 6. Porraselementti

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Porraselementti
03.04.2017, Viikko 14



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Porraselementti on asennettu asennusspiirustusten mukaisesti
2.	Porras on sidottu päistään D-sakkeleilla, tai muilla tavoin kiinnitetty
3.	Porraselementin päät on juotettu piirustuksissa tyypitetyllä massalla esim. JB600/3
4.	Portaat on suojattu työmaalla
5.	Portaan ja seinään väliin jäävä rako on tasainen

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 7. Petra-kannatin

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Petra-kannatin
03.04.2017, Viikko 14



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Petra-kannatin on asennettu asennuspiirustusten mukaisesti
2.	Petra on asennettu ehjän reunan päälle min. 55mm
3.	Tuettava laatta on kosketuksessa harjateräkseen / hitsattavaan etulewyy
4.	Petra on tarvittaessa asennusaikaisesti kiinnitetty viereisiin laattoihin

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 8. Ontelolaatta/kuorilaatta

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Ontelolaatta / kuorilaatta
03.04.2017, Viikko 14



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Laatat on asennettu asennuspiirustusten ja asennussuunnitelman mukaisesti
2.	Tukipinta min. P27/P32/Kuori = 65mm, P40 = 100mm, tai muu as.suunnitelmassa määritetty
3.	Jännepunokset eivät ole luistaneet laatan sisälle
4.	Laatat eivät ole vaurioituneet kuljetuksessa / asennuksessa
5.	Laatasto on tuettu tuentasuunnitelman mukaisesti

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 9. Sokkelikuorielementti/JS-kuorielementti

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö Sokkelikuorielementti / JS-kuorielementti
laatu

03.04.2017, Viikko 14



Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistajat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Elementti on asennettu ja kiinnitetty detaljien mukaisesti
2.	Hitsaukset on tehty luokkahitsaamalla
3.	Kylmäsiilat on estetty käyttämällä PU-vaahtoa puukkojen koloissa
4.	Paloturvallisuus on huomioitu. Teräskiinnitykset tarvittaessa suojattu.

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistajat

Liite 10. Liittopilari

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Liittopilari
30.03.2017, Viikko 13



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementtiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistajat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Liittopilari on asennettu asennuspiirustusten mukaisesti
2.	Liittopilarin on oiotu suoraksi elementti tukia käyttäen
3.	Liittopilari on kiristetty pohjasta pulteilla ja pohja on juotettu Juotos esim. JB 1000/3
4.	Liittopilarin jatkokset on hitsattu detaljin mukaisesti ja luokkahitsaria käyttäen Hitsaus saumat tarkistettu erikseen ulkopuolisella tarkastajalla
5.	Liittopilari on pumpattu painevaluna (betoni C50/60 S4)

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistajat

Liite 11. Delta-palkki

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Delta-palkki
30.03.2017, Viikko 13



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementtiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Palkki on asennettu asennuspiirustusten mukaiselle paikalle
2.	Palkki on asennettu liitosdetaljien mukaisesti
3.	Tarvittavat hitsaukset ja pulttikiinnitykset on tehty
4.	Korko on tarkistettu laaserilla
5.	Palkki on tuettu tuentasuunnitelman mukaisesti

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 12. TB-pilari

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

TB-Pilari
30.03.2017, Viikko 13



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Pilarin suuruus on tarkastettu teodoliitilla
2.	Pilarin pultit on kiristetty momenttiin
3.	Pilari on juotettu piirustuksissa tyyhitetyllä massalla min. C60/75-4 esim. weber 1000/3
4.	Juotos on tehty painelaatikolla Pilarin pohja ja pulttikolot täyttyvät juotosmassalla

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 13. Nauhaelementti/JS-elementti

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Nauhaelementti / JS-elementti
30.03.2017, Viikko 13



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistajat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Litos on detaljin mukainen
2.	Elementti on kiristetty pulteilla momenttiin / hitsattu detaljin mukaisesti kiinni
3.	Elementti on asennusaikaisesti tuettu
4.	Elementti on saumattu tiiviiksi / asennettu märkäasennuksella
5.	Pystysaumarauta asennettu oikein Pystysaumarauta lävistää kaikki vaarnalenkit Pystysaumarauta T16, JP min. 700mm
6.	Pystysauma on saumattu detaljien mukaisesti Elementtien välinen sauma tiivistetty PU-vaahdolla kylmäsiltojen ehkäisemiseksi Laastin lujuus min. C35/40

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistajat

Liite 14. Väliseinäelementti

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Väliseinäelementti
30.03.2017, Viikko 13



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.1 Elementiasennustarkastus / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistajat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Litos on detaljin mukainen
2.	Elementti on kiristetty pulteilla momenttiin
3.	Elementti on asennusaikaisesti tuettu
4.	Elementin juotos on onnistunut (pohjassa ei näy rakoja)
5.	Juotossa vastaa piirustuksissa määrättyä lujuutta min. C50/60-4 esim. weber JB600/3
6.	Pystysaumarauta asennettu oikein Pystysaumarauta T16 JP min. 700mm Pystysaumarauta lävistää kaikki vaarnalenkit
7.	Pystysaumat on saumattu detaljin mukaisesti Laastin lujuus min. C35/40

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistajat

Liite 15. Teräsrungon malliasennus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Teräsrungon malliasennus
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.11 Teräsrunko / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Runko on asennettu asennuskuvien ja detaliiden mukaisesti
2.	Hitsaukset on tehty luokkahitsauksella
3.	Kierteen on murskattu asennuksen jälkeen
4.	Mitat on tarkistettu työmaalla
5.	Palosuojamaalaus on tehty suunnitelmien mukaisesti ja pinta on ehjä

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 16. Muottitarkastus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Muottitarkastus
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.5 Paikallavalumuotit / Asennus tarkastus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Muotin pinta on siivottu roskasta ja lumesta, tarvittaessa muotti on öljytty
2.	Muotin lujuus on arvioitu (tarvittaessa laadittu muottisuunnitelma)
3.	Muotin tuenta on riittävä
4.	Saumat on tarvittaessa tiivistetty PU-vaahdolla

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 17. Ontelokentän raudoitustarkastus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö Ontelolaattakentän raudoitustarkastus
laatu 28.10.2016, Viikko 43

Työ 99001

SRV Rakennus Oy



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.6 Raudoitukset / Asennus tarkastus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Rengasteräkset Rengasterästys jatkuu yhtenäisenä suunnitelmien mukaisesti (jatkospituus = d*100)
2.	Saumateräkset
3.	Suojabetoni Suojabetonin paksuus, Tavoitearvo: 25.0 [mm], Toleranssi: +5.0 / -5.0
4.	S-pisteet ja hitsaukset Detaljiin mukaiset.
5.	PV-kaistojen ja palkkien rauditus PV-kaistoissa rengasteräkset, hakastus min. k200, rauditusverkon limitys min. 2 silmävälää Palkkien pääteräksiä ei ole jatkettu samassa leikkauksessa
6.	Erikoisdetaljit tarkistettu Piirustusten detaljit huomioitu mm. liittymäkohdat, liikuntasauamat, palkit yms. Tarvittavat asennus osat asennettu mm. SBKL

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 18. Betonilattioiden raudoitustarkastus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö **Betonilattioiden raudoitustarkastus**
laatu 28.10.2016, Viikko 43

Työ 99001

SRV Rakennus Oy



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	6.8 Betonilattioiden raudoitus / Asennus tarkastus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistajat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Raudoitustyö on suoritettu raudoituspiirustusten ja detaljien mukaisesti
2.	Rengasterästys on jatkuva eikä katkea mistään
3.	Jatkospituus on piirustusten mukainen (tai muutoin d*100)
4.	Betonin suojaetäisyys min 25mm.
5.	Raudoitusverkkojen limitys 2 silmäväliä
6.	Liikuntasaumat ja työsaumat ovat detaljien mukaiset
7.	Seiniä reunit ja pilarit on kierretty irroituiskaistalla
8.	Pilarien ympärillä rengasteräkset

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistajat

Liite 19. Betonielementtien elastinen saumaus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö **Betonielementtien elastinen saumaus**
laatu 28.10.2016, Viikko 43

Työ 99001

SRV Rakennus Oy



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.1 Betonielementtien elastinen saumaus / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Sauman taakse on asennettu polyeteeninauha
2.	Saumasmassa on levitetty kuivalle, puhtaalle ja tasaiselle pinnalle
3.	Sauma on ehyt ja tiivis
4.	Saumamassa on pyörästetty sisäänpäin
5.	Tuuletusputket on asennettu ohjeiden mukaisesti

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 20. Julkisivupellitys

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Julkisivupellitys
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.2 Julkisivupellitys / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Pelti on asennettu ja kiinnitetty ohjeiden mukaisesti
2.	Pelti on saumattu ohjeiden mukaisesti
3.	Käytetyt materiaalit ja kiinnitys tarvikkeet ovat säänkestäviä
4.	Tuuletusrakoa ei ole tukittu

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 21. Julkisivun verhouk

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Julkisivun verhouk
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.3 Julkisivuverhouk / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Julkisivun verholasitus on asennettu ja kiinnitetty valmistajan ohjeiden ja detaljien mukaisesti
2.	Lasissa oleva kuvio täsmää arkkitehtisuunnitelmien kanssa
3.	Kiinnikkeet betonirunkoon on tehty ruostumattomasta teräksestä
4.	Julkisivun verholasitus on asennuksen jäljeltä puhdas ja ehjä
5.	Kasettiverhouksen runko on asennettu suoraan ja ohjeiden mukaisesti
6.	Kasettiverhouk on asennettu valmistajan ohjeiden ja detaljien mukaisesti
7.	Kasettiverhouk tuulettuu takaata

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 22. Julkisivuvaruusteet

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Julkisivuvaruusteet
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.4 Julkisivuvaruusteet / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Talotikkaat on sijoitettu julkisivupiirustusten ja vesikattopiirustusten mukaisesti
2.	Talotikkaat on varustettu turvakiskolla, selkäsuojuksella ja alapään kiipeilyesteellä
3.	Talotikkaat on kuumasinkittyä terästä
4.	Julkisivun metallisäleiköt on asennettu julkisivupiirustusten mukaan

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 23. Lasiseinät

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Lasiseinät
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.5 Lasiseinät / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Lasiseinät on asennettu ja kiinnitetty suunnitelmien mukaan
2.	Lasiseinät ovat ehjiä (näkyviä halkeamia ei ole)
3.	Asennuskiilat on asennettu asennusohjeiden mukaisesti
4.	Lasiseinän yläpään on jätetty holvin painumavara
5.	Tiivistysmuotonauha on asennettu ohjeiden mukaisesti
6.	Asennustarvikkeet ovat syöpymätöntä materiaalia
7.	Lasiseinät on tiivistetty ja tilkitty
8.	Peitelistat on asennettu

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 24. Värilliset julkisivuelementit

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Värilliset julkisivuelementit
06.04.2017, Viikko 14



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.6 JS-väribetoniseinä / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Elementti on ehjä (pintavaurioita ei ole havaittavissa)
2.	Elementti on väriltään oikea ja tasainen (valumuotista ei ole jäänyt jälkiä julkisivun pintaan)
3.	Mitat Leveys, [mm], Toleranssi: +5.0 / -5.0 Korkeus, [mm], Toleranssi: +5.0 / -5.0 Paksuus, [mm], Toleranssi: +5.0 / -5.0
4.	Viisteet on tehty
5.	Elementin käyryys tarkistettu Käyryys, [mm], Toleranssi: +5.0 / -5.0
6.	Tarvittavat varaukset on tehty
7.	Tarvittavat tartunnat on tehty
8.	Tunnuslappu vastaa valmistettua elementtiä

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 25. Ikkunoiden malliasennus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Puu-ikkunoiden malliasennus
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.7 Ikkunoiden asennus / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Ikkunat on asennettu detaljien mukaisesti ja tunnuksen mukaiselle paikalle
2.	Ikkunoiden sijainti seinän syvyys suunnassa on tarkistettu
3.	Ikkunat on säädetty suoriksi
4.	Asennuskiilojen sijainti ja määrä on asennusohjeen mukainen
5.	Ikkunat "käyvät" suunnitellusti
6.	Ikkunat on tiivistetty
7.	Ikkunat on rakennusaikaisesti suojattu

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 26. Ikkunoiden pellitys

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Ikkunoiden pellitys
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.8 Ikkunoiden pellitys / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Pellityksen alusta on pellin kaltevuuden mukainen ja tasainen
2.	Ikkunoiden vesipelti on ulospäin kalteva 30 asteen kulmassa
3.	Vesipellin nokka on 30mm irti seinästä
4.	Vesipelti on kiinnitetty ohjeiden mukaisesti
5.	Tuuletusrakoa ei ole tukittu

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 27. Ulko-ovien malliasennus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Ulko-ovien malliasennus
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	7.9 Ulko-ovien asennus / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Ovi on asennettu suoraan ja sijainti seinän sisäpinnasta on oikea
2.	Ovi käy oikein ja ovipumput toimivat
3.	Ylivientisuojat ja muu tekniikka on asennettu tai siihen on tehty tarvittavat sähkövedot
4.	Heloitus on ovikaavion mukainen
5.	Ovi on tiivistetty ja tilkitty
6.	Ovi on asennuksen jälkeen suojattu naarmuilta

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 28. Räystäs- ja myrskypelti malliasennus

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Räystäs ja myrskypelti malliasennus
28.10.2016, Viikko 43



Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	8.1 Räystäs ja myrskypelti / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Pellityksen alle jäävä huopakatto toimii itsenäisesti (ts. toimii vaikka peltiä ei olisi laitettu)
2.	Huopa on taitettu "ylänoston" yli ja kiinnitetty mekaanisesti
3.	Pellityksen materiaali ja profiili vastaa suunnitelmia
4.	Kiinnitykset on tehty suunnitelmien mukaisesti
5.	Pellityksen jatkokset on tehty kaksinkertaisella pystysaumalla (ei limitysjatkoksia)
6.	tuuletusrakoa ei ole tukittu

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 29. Palokatkomalli

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Palokatkomalli
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	9.2 Palokatkot / Malliasennus	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Palokatkot ovat tiiviitä ja tehty palokatkosuunnitelman mukaisesti
2.	Palokatkoasentajat suorittavat oma-aloitteisesti laadusta
3.	Sähkökaapeleiden ja hyllyjen palokatkot on tehty palokatkoavahdolla
4.	600 x 600 tai suuremmat läpiviennit on tehty pinnoitetulla palovillalevyllä ja akryylipohjaisella palokatkomassalla
5.	Paikoissa, joissa muutokset ovat mahdollisia on käytetty palokatkokaulusta
6.	Metalliputket on eristetty palokatkon kohdalla

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 30. Asennuslattiat

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Asennuslattiat
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	9.4 Asennuslattiat / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Asennuslattian pohjatyöt on tehty (pintavalut ja pintakäsittelyt)
2.	Asennuslattian runko on tehty ja kiinnitetty suunnitelmien mukaisesti
3.	Runkoon on tehty tarvittavat pintakäsittelyt (palonsuojamaalaus yms)
4.	Asennuslattian runko on maadoitettu
5.	Asennuslattian levyt ja jalkalistat on kiinnitetty ohjeiden mukaisesti
6.	Asennusjalat on säädetty oikeaan korkoon

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 31. Porraskaiteet

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Porraskaiteet
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	9.6 Porraskaiteet / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Porraskaiteet on tehty porraskiirustusten mukaisesti
2.	Kaiteet on värjätty suunnitelmien mukaisesti
3.	Lasikaiteet on kiinnitetty RST-kiinnikkein sekä sisä -että ulkotiloissa

Lisätietoja	

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 32. Nosto- ja rullaovet

**99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu**

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Nosto -ja rullaovet
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	9.7 Rullaovet / Asennus tarkastus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Ovi on asennettu suoraan ja oven sijainti seinän syvyys suunnassa on oikea
2.	Ovi käy oikein ja oven nosto- / rullausmekanismi toimivat
3.	Tarvittavat sähkö- / automaatiotekniikka on asennettu tai siihen on tehty tarvittavat sähkövedot
4.	Heloitus on ovikaavion mukainen
5.	Ovi on tiivistetty ja tilkitty detaljien mukaisesti
6.	Ovi on asennuksen jälkeen suojattu

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 33. Kittaukset ja saumat

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Kittaukset ja saumat

28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	9.8 Kittaukset ja saumat / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Saumat ja kittaukset ovat tehty oikeilla tuotteilla ja oikealla värillä
2.	Jos piirustuksissa ei tosin määrätä, saumat tehdään värittömällä silikonilla
3.	Saumat ovat ehjiä ja siistejä reunoiltaan, pohjalla on käytetty pohjanauhaa
4.	Saumat ovat tiiviitä

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat

Liite 34. Muovimatto

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Muovimatto
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	10.3 Muovimatto / Malliasennus	
Tavoite lkm.	Tarkastusalueet	
1		
Perustiedot		
Alue		
Urakoitsijat		
Osallistujat		
Hyväksyjät		
Tarkastuskohdat		
1.	RH on 85% tai alle ennen asennusta HUOM! Liima saattaa nostaa RH:ta	
2.	Alusta on tasainen (ei hammastuksia)	
3.	Liiman ja tasoiteen yhteensopivuus on tarkistettu tuoteselosteesta	
4.	Seinänostot 1500mm (sairaalaavaatimus)	
5.	Seinän ja lattian kulmat on tiivistetty oikein (kulmarulla, lämmitys)	
6.	Ylänostojen kulmat on leikattu 45 asteen kulmaan	
7.	Maton saumat on sijoitettu vähintään 50cm päähän lattiakaivoista (saumoja ei myöskään suihkun kohdalla)	
8.	Läpiviennit on tiivistetty suunnitelmien mukaisesti (läpivientikappaleet, siikooni)	
9.	Kaivonrenkaiden, kiristysrenkaiden yms. riittävä kiinnitys alustaan on varmistettu	
10.	PVC -muovisaumanauhut on asennettu aikaisintaan vuorokausi (24h) liimaamisen jälkeen	
11.	Ylipursunut liima on pyyhitty	
12.	Työkohde on rauhoitettu kunnes liima on kuivunut	
13.	Mattotyö suojataan	

Liite 35. Kiintokalusteet

99001 TAMK / SRV opinnäytetyö
laatu

Työ 99001

SRV Rakennus Oy

Kiintokalusteet
28.10.2016, Viikko 43



Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	
	10.5 Kiintokalusteet / Malliasennus	

Tavoite lkm.	Tarkastusalueet
1	

Perustiedot	
Alue	
Urakoitsijat	
Osallistujat	
Hyväksyjät	

Tarkastuskohdat	
1.	Kalusteet vastaavat suunnitelmia ja ovat asennettu oikeille paikoille Kaikki huoneeseen tulevat kiinokalusteet ovat paikoillaan
2.	Näkyviä vaurioita kalusteissa ei ole
3.	Ovet, vetolaatikat, lukot ja hyllyt toimivat suunnitellusti
4.	Kaapit ja lipastot on säädetty suoraan

Lisätietoja

Hyväksyjät

Osallistujat