



Sami Hokkanen

Laadunvarmistuksen tarkastusasia- kirja Congridin laatumatriisiin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Mestarityö

7.5.2021

Tiivistelmä

Tekijä:	Sami Hokkanen
Otsikko:	Laadunvarmistuksen tarkastusasiakirja Congridin laatumatriisiin
Sivumäärä:	36 sivua
Aika:	7.5.2021
Tutkinto:	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat:	Lehtori Joonas Pusila (Metropoli AMK) Työpäällikkö Petteri Kärki (Skanska Talonrakennus Oy)

Opinnäytetyön aiheena on laatu ja sen kehittäminen. Idea työhön lähti tarpeesta kehittää Skanska Talonrakennus Oy:n laadunvarmistusta työmaalla. Tässä työssä laadunvarmistusta kehitettiin Skanskalla käytössä olevaan Congrid-ohjelmistoon. Congrid Oy on erikoistunut laadun- ja turvallisuudenhallintaan ja yrityksen ideana on vähentää paperista dokumentointia. Pää tavoitteena luotiin Congridin laatumatriisiin Skanskan oman tarkastusasiakirjan pohjalta tarkastusasiakirjamatriisi, joka korvaa Excel-pohjaisen tarkastusasiakirjan. Toisena tavoitteena kirjoitettiin vapaamuotoinen tietopaketti rakennusalan laadusta sekä laadusta yleisesti.

Laadun teoriaosuuden tärkeimmät lähteet olivat RATU-kortit ja RATU, Rakennustöiden laatu 2017 kirja sekä Skanskan oma laatumateriaali. Congridin tarkastusasiakirjamatriisin kehittämisen yhteydessä haastateltiin Skanskan vastaavia mestareita ja laadun asiantuntijoita sekä käytettiin Skanskan tarkastusasiakirjan sisältöä.

Opinnäytetyön lopputuloksena tuotettiin tutkimus yleisesti laadusta ja sen kehittymisestä sekä rakennusalan laadusta ja laadunhallinnasta. Teoriaosuudessa käsitellään laatua myös Skanskan ja Congridin näkökulmasta. Teoriaosuuden lisäksi kehitettiin Skanskan asuntorakentamiseen sopiva tarkastusasiakirjamatriisi Congrid-ohjelmistoon sekä tuotettiin työvaihetarkastusvastuu lomake. Tarkastusasiakirjamatriisi tulee helpottamaan työmaan laadunvarmistusta, koska sen avulla voidaan nopeasti ja helposti luoda kohdekohtainen tarkastusasiakirjamatriisi Congrid-ohjelmistoon.

Avainsanat: Laatumatriisi, Tarkastusasiakirja

Abstract

Author: Sami Hokkanen
Title: Quality Assurance Audit Document to Congrid Quality Matrix
Number of Pages: 36 pages
Date: 7 May 2021

Degree: Bachelor of Construction Management
Degree Programme: Degree Programme in Construction Site Management
Professional Major: House Building Site Management
Supervisors: Joonas Pusila, Principal Lecturer
Petteri Kärki, Project Manager

The subject of the thesis is quality and its development. The idea for the work left the need to develop quality assurance at the site for Skanska Housebuilding Ltd. In this thesis the quality assurance was developed in the Congrid software, which is used by the Skanska. Congrid Ltd is specialized in quality and safety management and the idea of the company is to reduce paper documentation. The main goal was to create an audit document matrix, which is based on Skanska's own audit document, in the Congrid Quality Matrix and replace the excel-based audit document with it. The second goal was written in a free-form information package on construction quality as well as quality in general.

The main sources of the quality theory section were RATU-cards and RATU, Quality of construction work 2017 book as well Skanska's own quality material. Skanska's responsible site managers and quality experts were interviewed and contents of the Skanska's audit document were used in the development of the Congrid audit document matrix.

The end result of the thesis was a study about quality in general and its development as well as quality and quality management in the construction sector. The theory section also discusses quality from the perspective of Skanska and Congrid. In addition to the theory part an audit document matrix which is suitable for housing construction in Skanska was developed for the Congrid software and a work phase inspection responsibility form was produced. The audit document matrix will facilitate the quality assurance on the construction site because it allows you to quickly and easily create target specific audit document matrix for the Congrid software.

Keywords: Quality matrix, Audit document

Sisällys

Lyhenteet

1	JOHDANTO	1
1.1	Tausta	1
1.2	Työn tavoite	1
1.3	Rajaukset	1
2	LAATU YLEISESTI	2
2.1	Tuotteen laatu	2
2.1.1	Suunnittelun laatu	2
2.1.2	Valmistuksen laatu	2
2.1.3	Ympäristökeskeinen laatu	3
2.1.4	Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu	3
2.2	Toiminnan laatu	3
3	LAADUN KEHITTYMINEN	3
3.1	1950-luku	4
3.2	1960-80-luku	5
3.3	1990-2020-luku	5
4	LAATU RAKENNUSALALLA	6
4.1	Suunnittelun laatu	7
4.2	Tuotannon laatu	8
4.3	Asiakkaan laatu	8
4.4	Ympäristön laatu	8
4.5	Laadun mittaus	9
5	RAKENNUSHANKKEEN LAADUNHALLINTA	9
5.1	Laadun suunnittelu	10
5.2	Työmaan laadunvarmistuksen vaiheet	12
5.2.1	Tehtäväsuunnitelma	12
5.2.2	Aloituspalaveri	15
5.2.3	Työkohteen vastaanotto	16
5.2.4	Tehtävän seuranta	17

5.2.5	Mallikatselmus ja 1. mestan tarkastus	17
5.2.6	Tehtävän tarkastukset, testit ja mittaukset	18
5.2.7	Laadunvalvonta ja -ohjaus	19
5.2.8	Tehtävän vastaanotto	21
5.3	Laadun parantaminen	21
5.4	Laadunohjauksen dokumentteja	22
5.4.1	Laadunvarmistusmatriisi	22
5.4.2	Tarkastusasiakirja	22
5.4.3	Muut dokumentit	26
6	LAATU / SKANSKA TALONRAKENNUS OY	26
6.1	Skanskan laadun perusta	26
6.2	Skanskan työmaan laadunvarmistus	27
6.3	Skanskan vakiosopimusehdot laadunvarmistukseen aliurakassa	28
7	CONGRID, TYÖMAAN LAADUNVARMISTUSTYÖKALU	29
7.1	Congrid	29
7.2	Congrid Skanskalla	32
8	TARKASTUSASIAKIRJAMATRIISIN KEHITTÄMINEN CONGRIDIIN	33
9	Yhteenveto	35
	Lähteet	36

Lyhenteet

CE:	Conformite Europeenne. Osoittaa, että tuote täyttää sitä koskevien EU-direktiivien vaatimukset.
ISO 9000:	International Organization for Standardization. Kansainvälinen standardisarja organisaatioiden toiminnan johtamisen sekä laadunhallinnan ja laadunvarmistuksen kannalta.
MRL:	Maankäyttö- ja rakennuslaki.
OHSAS:	Occupational Health and Safety Assessment Series. Terveysten- ja turvallisuuden standardit.
PDCA:	Plan, Do, Check, Act. Laatupiiri, jonka ideana on jatkuva parantaminen (suunnittele, toteuta, tarkasta, korjaa).
RATU:	Tuotannonsuunnittelun tietolähde.
RIL:	Rakennusinsinööriliitto. Rakennus-, yhdyskunta-, ympäristö- ja kiinteistöalan diplomi-insinöörejä ja teekkareita yhdistävä ja palveleva järjestö.
RT-kortisto:	Tietolähde rakennuttamiseen, suunnitteluun, rakentamiseen ja rakennusten kunnossapitoon.
RYL:	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset.
TR-mittaus:	Talonrakennus-mittaus. Talonrakentamisessa tapahtuva turvallisuusmittaus.
YTR-mittaus:	Ympäristön, työmaan siisteyden- ja järjestysvaatimusten mittaus.

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Opinnäytetyö tehtiin Skanska Talorakennus Oy:lle. Työhön ryhtymisen taustalla oli tarve kehittää laadunvarmistusta yhä enemmän digitaaliseen muotoon Congrid-ohjelmistoa hyödyntäen. Congrid Oy:n keskeinen ajatus on laadun- ja turvallisuudenhallinnan kokonaisvaltainen digitalisointi. Skanskalla on ollut jo muutamman vuoden Congrid-ohjelmisto työmaakäytössä laadun- ja turvallisuudenhallinnan työkaluna. Skanskalla Congridia käytetään mm. TR-mittauksissa ja turvallisuushavaintojen tekemisessä sekä laatutarkastuksissa laatumatriiseja hyödyntäen yms. Ohjelmisto on kehittynyt Skanskalla käytössä olevana aikana, mutta kehitystarvetta on edelleen. [1.]

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena oli kehittää Skanska Talonrakennus Oy:n asuntorakentamiseen räätälöity sähköinen laatumatriisi Congrid-ohjelmistoon tarkastusasiakirjan pohjalta. Laatumatriisin luomisen pohjatietona käytettiin Skanskan omaa tarkastusasiakirjaa. Työmaan toimihenkilöitä haastateltiin, jotta tarkastusasiakirjamatriisista saatiin muodostettua mahdollisimman toimiva. Toinen päätavoite työssä oli käsitellä laatua yleisellä tasolla sekä rakennusalan laatua tarkemmin avaamalla sen terminologiaa ja käsitteitä.

1.3 Rajaukset

Työ rajoittuu jo valmiiksi Congridissa-ohjelmistossa olevan laatumatriisin muokkaamiseen Skanskan asuntorakentamiselle sopivaksi tarkastusasiakirjamatriisiksi. Teoriaosuudessa syvennyttään laatuun yleisesti sekä tarkemmin rakennusalan laatuun.

2 LAATU YLEISESTI

Laatu käsitetään tänä päivänä ainoastaan tuotteen virheettömyyden sijasta kokonaisvaltaiseksi laatuketjuksi. Käsitteenä laatu on moniulotteinen ja sillä on useita eri määritelmiä, mutta sen perimmäinen tarkoitus on aikaansaada vaikuttavuuden ja arvon kautta hyvä asiakas- tai käyttäjätyytyväisyys. Laatu voidaan määritellä monella eri tavalla riippuen siitä, missä yhteydessä sanaa käytetään. Laatu voidaan esimerkiksi jakaa tuotteen-, toiminnan- tai palvelun laatuun. [2.]

2.1 Tuotteen laatu

Tuotteen laatu on laadun määritelmistä kilpailutekijä, sillä se toimii asiakkaan odotuksien ja huomion herättäjänä. Tuote on myös se, mihin asiakkaan rahat on sidottu. Lopputuotteen laadun neljä pääelementtiä ovat: suunnittelu, valmistus, sekä ympäristökeskeinen ja asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. [2.]

2.1.1 Suunnittelun laatu

Suunnittelun laatu on tärkeässä roolissa, koska hyvällä suunnittelulla täytetään teoriassa asiakkaan asettamat odotukset tuotteelle. Suunnittelun laatua ohjaavat viranomaisvaatimukset sekä muut esim. organisaation vaatimukset. Suunnittelun laatua ovat: viranomaisvaatimukset ym. muut vaatimukset, materiaalit, Innovatiivisuus, toimivuus, käyttö sekä design yms. [2.]

2.1.2 Valmistuksen laatu

Valmistuksen laatu on sidoksissa suunnitteluun ja se kertoo siitä, miten hyvin tuote vastaa suunnittelussa asetettuihin vaatimuksiin. Valmistuksen laatua on: työn jälki, virheettömyys sekä aikataulussa pysyminen yms. [2.]

2.1.3 Ympäristökeskeinen laatu

Ympäristökeskeisellä laadulla tarkoitetaan vaatimuksia, joita yrityksen muut sidosryhmät, (mm. viranomaiset) kuin asiakas asettavat yritykselle ja sen tuotteille, esim. turvallisuus asiat, valmiin tuotteen muuntojoustavuus, sisäilmaluokituksen huomioiminen, kierrätettävyys sekä päästöjen vähentäminen yms. [2.]

2.1.4 Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu

Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on lopputuotteen laatu suhteutettuna asiakkaan odottamaan laatuun [2].

2.2 Toiminnan laatu

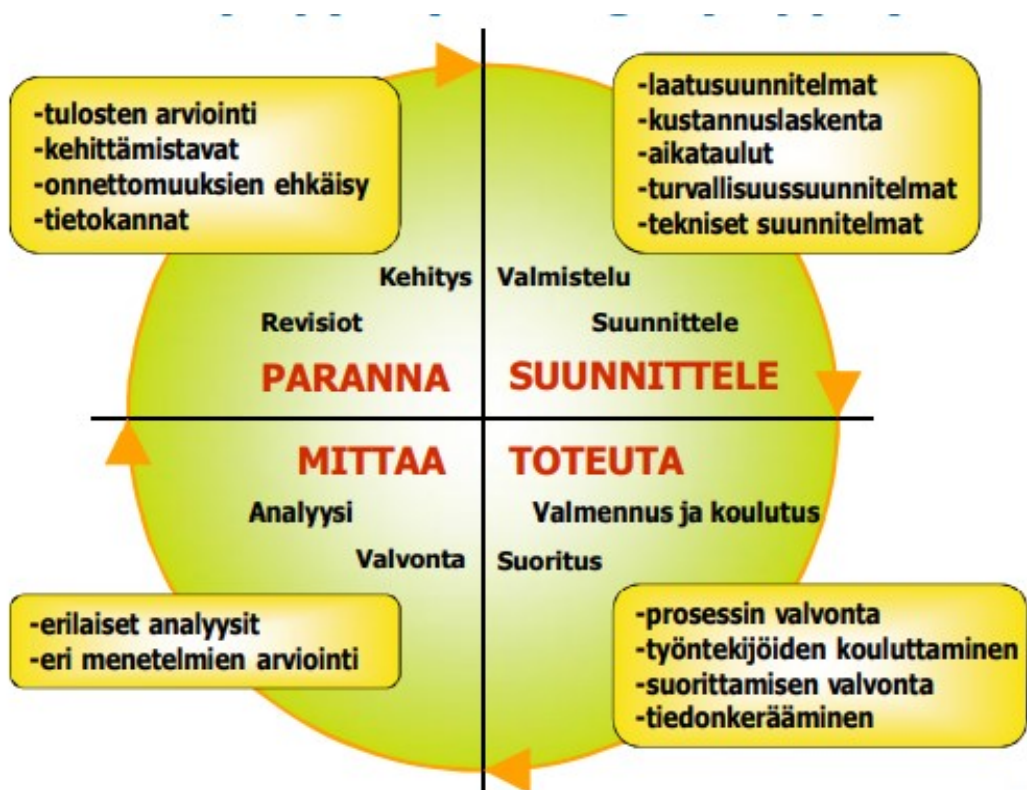
Toiminnan laatu on keskeisessä asemassa parannettaessa tuottavuutta, tyydytettäessä yrityksen sisäisiä tarpeita ja alennettaessa kustannuksia, eli parannettaessa yrityksen kilpailukykyä. Toiminnan laatuun liittyy aina motivoitunut ja osaava henkilöstö sekä työhyvinvointi. [2.]

3 LAADUN KEHITTYMINEN

Laatuajatus on lähtenyt liikkeelle ajalta, jolloin on ryhdytty tekemään työkaluja ja muita tarve-esineitä omaan käyttöön ja laatu onkin siitä lähtien vuosien saatossa kehittynyt ja parantunut. Laadun tarkkailu muuttui järjestelmälliseksi vasta, kun tuotteiden kehittäminen teollistui. Laadun tarkkailu rajoittui aluksi lopputuotteen tarkastuksiin tuotteen ollessa valmis. Laadun tarkastaminen ainoastaan valmiista tuotteesta todettiin kustannustehottomaksi tavaksi toimia, joten laatua alettiin varmistamaan ennaltaehkäisevästi. [3.]

3.1 1950-luku

1950-luvulla laatuajatus sai tuulta alleen, kun laadun kärkimiehinä toimivat William Edwards Demingin ja Joseph Moses Juran, joiden ansiosta laatu käsitteenä alkoi kehittymään nopealla vauhdilla. Yhdysvaltalainen tilastotieteilijä professori W.E. Deming on ollut suuressa roolissa mm. Japanin teollisessa nousussa sodanjälkeisenä aikana. Deming tunnetaan myös PDCA (plan, do, check, act) -laatuupiirin (Kuva 1) kehittäjänä, jota käytetään yhä edelleen laadunparantamisen- ja varmistamisen työkaluna. J.M. Juran on maineikas romanialais-amerikkalainen laatuajatuksen kehittäjä, joka on kirjoittanut laadusta mm. useita menestyneitä kirjoja. [3, 12, 13.]



Kuva 1. Demingin laatuupiirin ideologia, plan, do, check, act (PDCA)

3.2 1960-80-luku

Laatupiirit mm. Demingin laatupiiri (Kuva 1) kehitettiin 1960-luvulla ja laatua alettiin käsittelemään prosessien kautta, tästä johtuen laatua voitiin parantaa kehittämällä uusia menetelmiä ilman, että kustannukset nousivat samassa suhteessa. 1970-luvulla laatuajattelun painopiste siirtyi valvonnasta prosessin hallintaan sekä tuotannossa keskityttiin vain tiettyyn asiaan, jolloin tuotanto eteni nopeasti ilman pitkiä odotusaikoja. Massatuotannon kausi alkoi 1980-luvulla, jolloin tuotteiden sekä hyödykkeiden mm. asuntojen kysyntä oli suurta ja malleja sekä valikoimaa kehitettiin kovaan tahtiin, jotta pystyttiin vastaamaan kasvavaan kysyntään. Laatukäsite muuttui 1980-luvulla laadunhallinnaksi, joka käsitti kokonaisvaltaisen laadunvalvonnan, luotettavuustekniikan sekä laatukustannus- ja nollavirheajattelun. Yksi merkittävimmistä laatujohtamisen malleista TQM- Total Quality Management, joka tarkoittaa kokonaisvaltaista laatujohtamista lanseerattiin ja se levisi välittömästi sekä sai ISO 9000 -standardin avulla kansainvälisen standardisoituneen aseman. Suomeen laatujohtamisen malli levisi laajemmin 1980-luvun loppupuolella. [3.]

3.3 1990-2020-luku

1990-luvulla laadusta tuli alasta riippumatta yritysten menestystekijä. Laadun johtaminen ymmärrettiin sekä yrityksen sisäisenä laatukulttuurina, että yritysten välisenä laatuverkostona, joita ohjaili paljolti ISO 9000 -standardit. Informaatiokeskeisyys ja digitalisoituminen lisääntyivät huomattavasti, tästä johtuen yritysten sisäinen yhteistyö tiivistyi, kuin myös yhteistyö alihankkijoiden ja muiden lähikumppaneiden kanssa. Laadusta ja sen kehittämisestä tuli koko palveluketjun asia, joka merkitsi rakennusalalla sitä, että pyrittiin valitsemaan laadukkaita toimijoita hankkeisiin ketjun jokaiseen silmukkaan. Tällä hetkellä rakentamisen parissa enää harva yritys voi menestyä yksin, sillä menestyminen edellyttää koko toimintaketjun järjestäytymistä rakentamisen laadun parantamiseen. Juuri nyt rakennusalalla ohjataan yleistä kehitystä läpinäkyvästi tiedolla ja laadunhallinnan tuotteena syntyneen kokemuksen avulla ja sama kehitys jatkuu yhä. [3.]

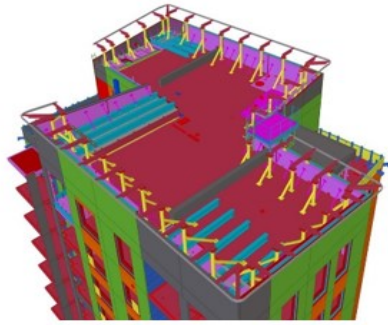
4 LAATU RAKENNUSALALLA

Rakennusalan laatua, kuin laatua yleisestikin voidaan yhtä lailla tarkastella monesta eri näkökulmasta. Alhaalla muutamia esimerkkejä mitä laatu voi rakennus-
alalla pähkinän kuoressa olla [6]:

- Tuotteiden ja toiminnan virheettömyyttä (Crosby).
- Normien ja vaatimusten mukaisuutta (Crosby).
- Tehdä asiat oikein ensimmäisellä kerralla (Crosby).
- Sisäänrakennettu prosessin väistämätön ominaisuus (Deming).
- Hyödykkeen sopivuus käyttötarkoitukseensa (Juran).
- Suunnittelun, valvonnan ja kehittämisen yhdistelmä (Juran).
- Kyky täyttää asetetut odotukset (Shewhart).
- Pienin mahdollinen kokonaishävikki (Taguchi).
- Laatuvirheiden minimointia (Taylor).
- Tuotteen haluttavuutta (Wikipedia). [5.]

Nykyajan rakentamisessa laatuajattelua sovelletaan tuotteen käyttäjiin, eri työvaiheisiin sekä koko yritysverkostossa toimiviin osapuoliin, aina hankevalmisteluista käyttöönoton alaiseen aikaan. Rakentamisessa laatu on sitä, että työt tehdään hyvän rakennustavan mukaisesti aikataulussa ja pidetään kiinni siitä mitä on luvattu ja suunniteltu. Rakentamisessa tapahtuu väistämättä virheitä, sillä jokainen kohde on uniikki sekä menetelmät ja toimintatavat muuttuvat jatkuvasti. Laatu rakentamisessa on myös sitä, että tapahtuneet virheet korjataan ja niistä opitaan yhdessä uusia järkeviä tapoja toimia.

Rakentamisen laadun, kuten laadun yleisestikin voi jakaa monella eri tavalla, mutta tässä tutkimuksessa se on jaettu neljään osaan: suunnittelun, tuotannon, asiakkaan sekä ympäristön laatuun. Kuvassa (Kuva 2) on havainnollistettuna rakennusalan laatukäsite. [5.]



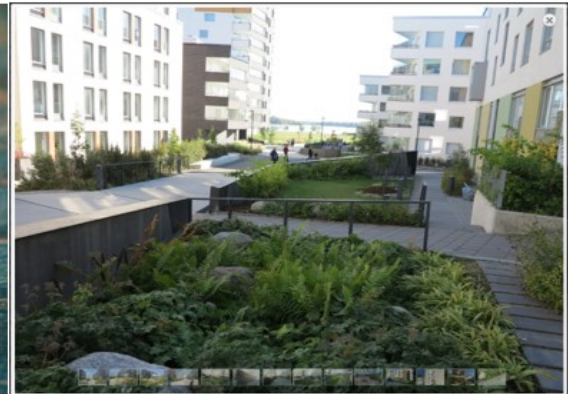
Suunnittelun laatu



Tuotannon laatu



Asiakkaan laatu



Ympäristön laatu

Kuva 2. Rakennusalan laatukäsitteen neljä osaa

4.1 Suunnittelun laatu

Kaikki lähtee hyvästä ja laadukkaasta suunnittelusta. Suunnittelun laatu on rakentamisessa sitä, että rakennushankkeen suunnitelmat sekä rakennustoimet ovat tilaajan toivomusten- ja tarpeiden mukaisia. Niiden tulee täyttää viranomais-ten sekä hyvän rakennustavan mukaiset vaatimukset. Tärkeimmät laadukkaiden suunnitelmien tunnusmerkit ovat niiden toteutuskelpoisuus, ristiriidattomuus sekä riittävä tarkkuus työmaan tarpeisiin. Suunnitelmien on aina täytettävä asianmu- kaiset turvallisuusmääräykset ja -näkökulmat sekä otettava huomioon rakentami- sen jälkeinen käyttö ja koko rakennuksen elinkaari ideologia. [5.]

4.2 Tuotannon laatu

Rakentamisessa tuotannon laatu on sitä, että rakennustyö etenee ja valmistuu suunnitellussa aikataulussa sekä kustannustavoitteissa. Rakentaminen on suoritettava asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Työssä tulee käyttää kohteeseen soveltuvia ja hyväksi havaittuja työmenetelmiä sekä olosuhteita on hallittava työn ja materiaalien vaatimusten mukaan, jotta työ voidaan tehdä häiriöttä. Rakennuskohteen on täytettävä turvallisuusmääräykset, jotka pitävät sisällään sekä työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien, rakennustyön vaikutuspiirissä olevien ja kohteen ympäristön turvallisuuden. [5.]

4.3 Asiakkaan laatu

Asiakkaan laatu rakennushankkeessa on yksinkertaisesti sitä, että rakentamisen lopputulos vastaa asiakkaan vaatimuksia. Myös toimiva yhteistyö hankkeen osapuolten välillä ja asiakkaan tietoisuus hankkeen kulusta sekä lisä- ja muutostöiden laadukas hallinta ovat tärkeä osa asiakkaan kokemaa laatua. [5.]

4.4 Ympäristön laatu

Ympäristökeskeinen laatu muodostuu rakentamisessa eri toimista, joilla pyritään täyttämään yhteiskunnan ja toimintaympäristön rakennushankkeille asettamat odotukset ja vaatimukset. [5.]

Rakennushankkeen lopputuloksen on vastattava suunnitteluasiakirjojen ratkaisuja ja laatuvaatimuksia sekä hyvää rakennustapaa. Jotta rakennushanke on mahdollista viedä laadukkaasti läpi kautta linjan, niin oleellista on se, että laatuvaatimukset on määritelty yksiselitteisesti ja että nämä vaatimukset saavutetaan suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä ja resursseilla. Rakennushankkeen lopputuotteen visuaalinen ja tekninen laatu on hankkeen laaduista helpoiten arvioitavaa, kun taas toiminnan laatua voi olla vaikea arvioida ainakin asiakkaan näkökulmasta. [5.]

4.5 Laadun mittaus

Hankkeen laatua voidaan ja täytyy mitata työn eri vaiheissa, jotta hanke voidaan viedä laadukkaasti läpi. Hankkeen laatua pyritään mittaamaan monista eri näkökulmista, jotta saadaan mahdollisimman laaja kokonaiskuva. [5.]

Mittaamisen tapoja ovat esimerkiksi:

- Työnaikaisten virheiden ja -laatupoikkeamien sekä korjaustoimien määrien mittaaminen.
- Työmaakohtaiset laatumittarit.
- Asiakastyytyväisyys- ja palautemittaukset.
- Virheiden määrä lopputarkastuksessa.
- Takuukustannusseuranta.
- Työturvallisuuden osalta TR-mittaukset.
- Ympäristön ja työmaan siisteys- ja järjestysvaatimusten osalta YTR-mittaukset. [5.]

5 RAKENNUSHANKKEEN LAADUNHALLINTA

Laadunhallinnasta käytettiin yleisesti 1980-90-luvuilla nimitystä laatujärjestelmä, jota käytetään edelleen jonkin verran. Laatujärjestelmä kuvasi organisaation laatu toiminnan kokonaisuutta ja oli yleensä osa ISO 9000 -standardeja. 1990-luvun lopussa organisaatioiden käyttämä ISO 9000 -standardien sisäinen laatujärjestelmä poistui kokonaan, sillä yhtiöt alkoivat muodostaa omia laatujärjestelmiä, jotka eivät nojanneet enää yrityksen kokonaisvaltaiseen laatu toimintaan. [4.]

Nykyisin standardit ovat hioutuneet ja painottuvat enemmän laadunhallintaan ja laadukkaaseen organisaatiojohtamiseen, jota ei voida toteuttaa yrityksen johtamisjärjestelmästä irrallisena. Jäykät laatujärjestelmät ovat muuntautuneet muutamassa vuosikymmenessä laadunhallintajärjestelmiksi, jotka noudattavat edelleen laatu standardeja mm. ISO 9000. Laadunhallintajärjestelmissä määritellään organisaation yhteisesti noudatettavat pelisäännöt ja parhaat tavat menetellä sekä ongelmatilanteissa toimiminen. [4.]

Laadunhallinnan periaatteet ISO 9001 -standardissa ovat:

- Laadukas johtajuus.
- Asiakaskeskeisyys.
- Prosessimainen toimintamalli.
- Henkilöstön osallistuminen.
- Jatkuva parantaminen.
- Järjestelmällinen johtamistapa.
- Molempia osapuolia hyödyttävät suhteet toimituksissa.
- Tosiasioihin perustuva päätöksenteko. [4.]

Rakennushankkeen laadunhallinnan voi jakaa osiin monella eri tavalla, tässä opinnäytetyössä keskitytään rakennustuotannon laadunhallintaan, ja se on jaettu kolmeen osaan: laadun suunnittelu, työmaan laadunvarmistus ja laadun parantaminen. [4.]

5.1 Laadun suunnittelu

Rakennushankkeen laatusuunnittelun lähtökohtana ja päätavoitteena on varmistaa, että toiminta ja tuote, jota asiakkaalle tuotetaan, on tehokasta sekä saavuttaa kerralla sopimuksen mukaiset laatukriteerit. Laatusuunnittelussa on huomioitava viranomais määräykset sekä rakennuttajan ja asiakkaan vaatimukset. Hankkeen laatusuunnittelu kattaa koko rakentamisen prosessin, aina hankevalmistelusta rakennuksen käytönaikaiseen aikaan. [6.]

Laadun suunnittelu on myös yksi osa hankekohtaista projektisuunnitelmaa (Kuva 3) ja sen yksi tarkoitus on saada projektisuunnitelman sisältö toteutumaan tuotannossa mahdollisimman laadukkaasti määritetyssä laatutasossa. Laadun suunnittelussa huomioidaan myös riskit ja niiden torjuntatoimenpiteet. [6.]

Onnistunut laatusuunnittelu saa työt etenemään nopeammassa tahdissa sekä edesauttaa virheiden vähenemistä ja kustannusten pienenemistä. Myös työmaan tiedonkulku parantuu sekä vastuut selkeytyvät. Tehtäväkohtaiset

laatusuunnitelmat ovat osa tehtäväsuunnitelmaa ja tehtäväsuunnitelma puolestaan yksi työmaan laadunvarmistustoimista. [6.]

Rakennushankkeen laadukkaan- ja suunnitelmallisen toiminnan perustana on kokonaisvaltainen laadunhallintajärjestelmä, jossa kuvataan toimenpiteet sekä vastuut ja asiakirjat, joilla varmistetaan hankkeen koko toimintaketjun laatu. Jos laadun suunnittelu on toteutettu laadukkaasti, niin edellytykset onnistuneelle hankkeelle kasvaa. [6.]

Rakennustyömaan projektisuunnitelmassa selvitetään ja suunnitellaan:	
Yleistiedot	Kohteen tiedot sekä projektisuunnitelman tavoite ja käyttö
Kokouskäytäntö	Toteutuksen tueksi järjestettävät kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat
Viestintä	Sovitut viestintätavat niin sisäisesti kuin ulkoisesti
Dokumentointi ja arkistointi	Asiakirjojen dokumentointi- ja arkistointitavat
Ajallinen suunnittelu ja ohjaus	Aikataulujen laadinnan ja seurannan sekä ohjauksen menettelytavat
Taloudellinen suunnittelu ja ohjaus	Taloudellisen suunnittelun, seurannan ja ohjauksen menettelytavat
Riskien hallinta	Yleisten ja todennäköisten teknisten, toiminnallisten ja hankintojen riskien kartoitus sekä niihin varautuminen ja ehkäisytöimenpiteiden suunnittelu
Laadunvarmistus	Suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laadunvarmistustoimet, laatuerojen selvittämisen menetelmät ja mallityökäytäntö
Ympäristövaikutukset	Tuotannon vaikutukset ympäristöön, riskien kartoitus, niihin varautuminen ja toimenpiteet ongelmien ehkäisemiseksi
Työturvallisuus ja sen tiedostus	Työmaan turvallisuusriskien kartoitus ja ennalaehkäisy, turvallisuuden ja ympäristösuojelun toteutus ja tiedostus, tietouden periyttäminen tuotannon eri osapuolille.
Kohteen luovutus	Kohteen itselleluovutus, laadun todentaminen ja dokumentointi

Kuva 3. Projektisuunnitelman sisältö [7.]

5.2 Työmaan laadunvarmistuksen vaiheet

Laadun suunnittelun jälkeen rakennustöiden käynnistyttyä alkaa työmaan laadunvarmistustoimet. Laadunvarmistustoimilla pyritään varmistamaan laatusuunnitelmia noudattaen sekä projektisuunnitelman, että yksittäisten tehtävien onnistumisen halutulla laatutasolla. Rakentamisvaihe pitää sisällään rakennustöiden ja suunniteltujen laadunvarmistustoimien ”laadukkaan” toteutuksen ja dokumentoinnin. [8.]

Hankkeen jokainen osapuoli pitää huolen siitä, että itselleen kuuluvat toimenpiteet hoituvat laadukkaasti ja tiedottaa hankkeen aikana eri osapuolia havaitsemistaan muutoksista tai poikkeamista. Kaikki tehdyt toimenpiteet ja päätökset dokumentoidaan tarkasti toimenpiteiden vaatimalla tavalla hankkeen tarkastusasiakirjaan, joka on viranomaisten edellyttämä laadunvarmistustoimenpide. Tarkastusasiakirjaan tehdään merkinnät mm. viranomaisten tekemistä tarkastuksista sekä katselmuksista. Tarkastusasiakirjan sisältö ja laajuus vaihtelevat hankkeen mukaan. Tämän opinnäytetyön päätuloksena tuotettiin nimenomaan Skanska Talonrakennus Oy:lle asuntorakennushankkeille helposti muokattava tarkastusasiakirja Congrid-ohjelmiston laatumatriisiin. [8.]

5.2.1 Tehtäväsuunnitelma

Tehtävän voi rakentamisessa määritellä olevan, joko työkaupan, aliurakan tai jonkin muun toimen, yleensä yhden työryhmän toteuttama työkokonaisuus. Kokonaisuus voi muodostua, joko yhdestä työlajista, esim. vesikaton vedeneristystyöstä, tai useammasta työlajista tai niiden eri osista, esim. keittiökalusteiden asennus ja keittiön välitilan laatoitus. [9.]

Tehtäväsuunnittelu on toimi, jolla pyritään vastaamaan yrityksen ulko- ja sisäpuolelta tuleviin vaatimuksiin mahdollisimman hyvin. Tehtäväsuunnitelman pää tavoitteet ovat tehtävälle asetettujen vaatimusten täyttymisten varmistaminen, niin työn tekemisen, kuin myös lopputuloksen osalta sekä myös tehtävälle asetettujen aika- ja kustannustavoitteiden saavuttaminen. Tehtäväsuunnitelma

tehdään vähintään työmaan jokaisesta laadunvarmistusmatriisissa niin määritellystä tehtävästä (Kuva 4) ennen tehtävän alkamista, joko pääurakoitsijan tai aliorakoitsijan toimesta. [9.]

Tehtäväkokonaisuuden valintaperusteet tehtäväsuunnitelman tekoon ovat:

- Tehtävä on merkittävä aikataulullisesti.
- Tehtävä on merkittävä taloudellisesti.
- Tehtävä on osoittautunut virhealttiiksi vuosikorjauksissa.
- Tehtävä on työryhmälle vieras tai harvoin tekemä.
- Tehtävälle on asetettu erityisiä vaatimuksia.
- Rakennuttaja on todennut tehtävän tai sen työvaiheen kriittiseksi laadun kannalta (ylipitkä takuu). [9.]

Laadunvarmistusmatriisi									
Aikataulu-tehtävä	Laadunvarmistustoimi								
	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspalaveri	Mallityö	Tarkemmittaus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaaanottokatselmus
Maarakennustyöt		X						X	X
Perustustyöt	X	X	X	X	X	X		X	X
Elementtiasennus	X	X	X	X	X	X			X
Vesikattotyöt	X	X	X		X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt		X		X	X		X		X
Ikkuna-asennus		X	X	X					X
Väliseinätyö		X	X			X			X
Tasoite ja maalaus		X	X		X	X	X		X

Kuva 4. Laadunvarmistusmatriisin periaatekuva [8.]

Ennen töiden alkamista tehtäväsuunnitelma tarkennetaan sekä käydään läpi pääurakoitsijan toimesta yhdessä mahdollisen aliurakoitsijan tai oman työryhmän kanssa. Aliurakoitsijan laatima tehtäväsuunnitelma on yleisesti myös yksi osa aliurakoitsijan laatimaa laatusuunnitelmaa, josta sovitaan yleensä jo urakkaneuvotteluvaiheessa. [10.]

Tehtäväsuunnittelun minimi sisältö:

- Aikataulu- ja kustannustavoitteet.
- Toiminnan ja tuotteen laatuvaatimukset.
- Ratkaisut ongelmien varautumiseen.
- Laadunvarmistustoimet.
- Tehtävälle asetettujen aloitusedellytysten varmistus.
- Ympäristö- ja työturvallisuusasiat.
- Työmaa-alueen logistiikka ja käyttö.
- Ohjaus työn aikana. [10.]

5.2.2 Aloituspalaveri

Tehtävän aloituspalaveri, jota kutsutaan myös "laatupiiriksi" järjestetään yleisesti työmaalla, noin viikkoa tai paria ennen tehtävän aloitusta riippuen työvaiheesta. Aikaisella järjestämisellä varmistetaan, että edellytykset ovat kunnossa tehtävän aloittamiselle ja mahdolliset puutteet ehditään vielä korjata ajoissa. [8.]

Palaveriin osallistuu pääurakoitsijan työmaamestari tai vastaava mestari ja mahdollisesti, mikäli tehtävän luonne niin vaatii, työn toteuttava työryhmä. Aliurakoitsijan puolesta kokoukseen osallistuu (jos tehtävä toteutetaan aliurakkana) työnjohtaja tai nokkamies ja mahdollisesti työryhmä, mikäli tehtävän luonne niin vaatii. [8.]

Palaverissa käydään pääurakoitsijan toimesta työryhmän kanssa läpi rakennuttajan ja viranomaisten vaatimukset sekä yhdessä työntekijöiden kanssa suunnitellaan keinot, joilla edellä mainitut vaatimukset täytetään ja potentiaaliset ongelmat estetään. Aliurakoitsijan aliurakkasopimus käydään myös läpi ja aikatauluta-voitteet sekä laatuvaatimukset tarkennetaan. Kuvassa (Kuva 5) aloituspalaverin sisältö. [8.]

Aloituspalaverissa läpi käytäviä asioita:

- Lähtöaineisto.
- Työjärjestys ja aikataulu.
- Tehtävään liittyvät työt sekä ongelmat.
- Kalusto ja materiaalit.
- Laadunvarmistus sekä laatuvaatimukset.
- Tehtävän erityispiirteet. [8.]



Kuva 5. Aloituspalaverin sisältö havainnollistettuna [14.]

5.2.3 Työkohteen vastaanotto

Työkohteen eli mestan vastaanottotarkastukseen/katselmukseen osallistuu työmaan työnjohto sekä edellisen ja seuraavan työvaiheen vastuuhenkilöt. Mikäli kyse on aliurakoitsijoiden töistä, on hyvä kutsua paikalle molempien urakoitsijoiden edustajat, jotta työkohte voidaan luovuttaa ja ottaa suoraan vastaan aliurakoitsijalta toiselle. [14.]

Työkohteen, vastaanotosta laaditaan pöytäkirja ja siihen liitetään lista puutteista, jotka työkohteella on tarkastaessa havaittu sekä pohjakuva tarvittaessa, johon on merkitty puutteiden sijainti. Pöytäkirjaan merkitään vastaanottotarkastuksen ajankohta sekä siihen osallistuneet henkilöt, myös puutteiden korjaamiseen (mikäli puutteita on) sovitaan ajankohta, johon mennessä uudelleentarkastus voidaan suorittaa. Kun mesta täyttää vihdoin tehtävälle asetetut aloitusedellytykset ja edeltävät työvaiheet on tehty, voidaan se vastaanottaa. Työkohteita tarkastetaan usein vaiheittain töiden edetessä, joten yleisesti myös osakohteet vastaanotetaan vaiheittain. [14.]

5.2.4 Tehtävän seuranta

Tehtävän toteutumista seurataan pääurakoitsijan toimesta sen edetessä, jotta pystytään varmistamaan, että tehtävä etenee suunnitellusti. Korjaava aloituspalaveri voidaan järjestää, jos toiminnassa havaitaan puutteita. Korjaavassa palaverissa mietitään keinot mahdollisesti syntyneiden virheiden korjaamiseksi ja toiminnan muuttamiseksi takaisin suunnitelmien mukaiseksi. [8.]

5.2.5 Mallikatselmus ja 1. mestan tarkastus

Mallikatselmuksen pitäminen

Mallikatselmus on tapahtuma, jossa mallityön avulla konkretisoidaan työkokonaisuuden laatutasoa ja arvioidaan käytettyjen menetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön. Mallityötä hienosäätämällä voidaan työmenetelmiä muuttaa mahdollisimman toteutuskelpoisiksi mallikatselmuksen yhteydessä, jotta varsinainen työ (seuraavat osakohteet) sujuisivat ongelmitta. Hyväksytty mallityö on seuraavien osakohteiden laatutason vertailukohde. Mallityön tekemisestä ja katselmuksesta sovitaan aloituspalaverissa. Mallityölle määrätään paikka, jossa se tehdään sekä kuka tulee suorittamaan mallikatselmuksen. Yleisesti (riippuen mallityöstä) mallityö tehdään ensimmäisessä osakohteessa. [18.]

Malliasennuskatselmuksessa on määriteltävä ainakin seuraavat asiat:

- Päätösvaltaisten osanottajien määrittely sekä tilaisuuteen kutsuminen.
- Mallikatselmuksen arviointi- ja tarkastuskriteerien määrittely, jotka on poimittu suunnitelmista, RYL:stä, palaverimuistioista, normeista tai työn muista laadun asiakirjoista.
- Tilaisuus organisoidaan siten, että yhteisesti päätetään vetäjä, joka hoitaa katselmuksen kirjauksen.
- Tarkastettavat ominaisuudet käydään läpi esim. vetäjän etukäteen kirjoittamien muistiinpanojen mukaisesti. Sovitut laatuvaatimukset verrataan työsuorituksiin ja niiden perusteella mietitään tarvittavat korjaustoimenpiteet.
- Jotta varsinainen työsuoritus päästään aloittamaan aikataulussa, niin katselmuksen lopputulos pyritään päättämään heti.

- Valmis mallirakenne tarkastetaan ja hyväksytään valvojan kanssa.
- Mallin hyväksyminen kirjataan katselmuspöytäkirjaan ja päätöksistä tiedotetaan osapuolille. [18.]

Ensimmäisen mestan tarkistus

Ensimmäinen mesta on jokaisen eri työryhmän tai työntekijän alkavan tehtävän ensimmäisenä suoritettava työkohde. Ensimmäisen mestan työsuoritus tulisi tarkastaa vähintään jokaiselta uudelta työntekijältä sekä työryhmältä. Ensimmäisen mestan tarkastamiseen osallistuu työnjohto ja työntekijät. Tarkistuksessa varmistetaan asianmukainen työtapa sekä pyritään yhdessä keskustelemaan ja suunnittelemaan työskentelytavat, joilla löydetään hyvät ratkaisut työn tekemisessä nousseisiin ongelmiin. Mahdolliset työssä ilmenneet virheet käydään yhdessä läpi, jotta toistuminen muissa työkohteissa estetään sekä sovitaan virheiden korjaamisajankohta. Mallityö sekä mallityön katselmus tehdään yleisesti ensimmäisestä valmistuvasta osakohteesta. [15, 16.]

Ensimmäisen mestan tarkistuksen vähimmäisvaatimukset:

- Tehtävä on ymmärretty esim. alkutila, lopputila sekä työn sisältö.
- Tehtävän suorittamisen edellytykset täyttyvät esim. suunnitelmat, resurssit, sopimukset sekä edeltävät työvaiheet ja olosuhteet ovat kunnossa.
- Laatuvaatimukset ja työturvallisuus täyttyvät sekä toteutuvat.
- Määritellyssä aikataulussa pysyminen, tarvittaessa työhön käytetty aika tarkistetaan ja arvioidaan uudelleen. [15, 16.]

5.2.6 Tehtävän tarkastukset, testit ja mittaukset

Rakentamiseen kuuluu suuri määrä erityyppisiä työlajikohtaisia tarkastus-, testaus- ja mittaustoimenpiteitä. Nämä määräykset asetetaan urakkasopimusasiakirjoissa sekä viranomaisten vaatimuksina rakentamisen määräyksissä ja

normeissa. Määrättyjä mittauksia ja testejä ovat esim. lämmön- ja äänieristysmittaukset, betonin lujuuden mittaus, erilaisten pinnoitteiden kalvopaksuusmittaukset sekä vesitiiveyskokeet yms. Tarkastusten, mittausten sekä testien suorittaminen on viimeistään määriteltävä tehtävän aloituspalaverin yhteydessä. [9, 19.]

Tehtävässä vaadittavista mittauksista, tarkastuksista ja kokeista sekä niissä käytettävistä mittalaitteista ja koneista vastaa pää- tai aliurakoitsija tai joku tarvittavan osaamisen omaava ulkopuolinen asiantuntija / testaustaho. Toimenpiteet tulee dokumentoida ja arkistoida pääurakoitsijan toimesta. [8, 18.]

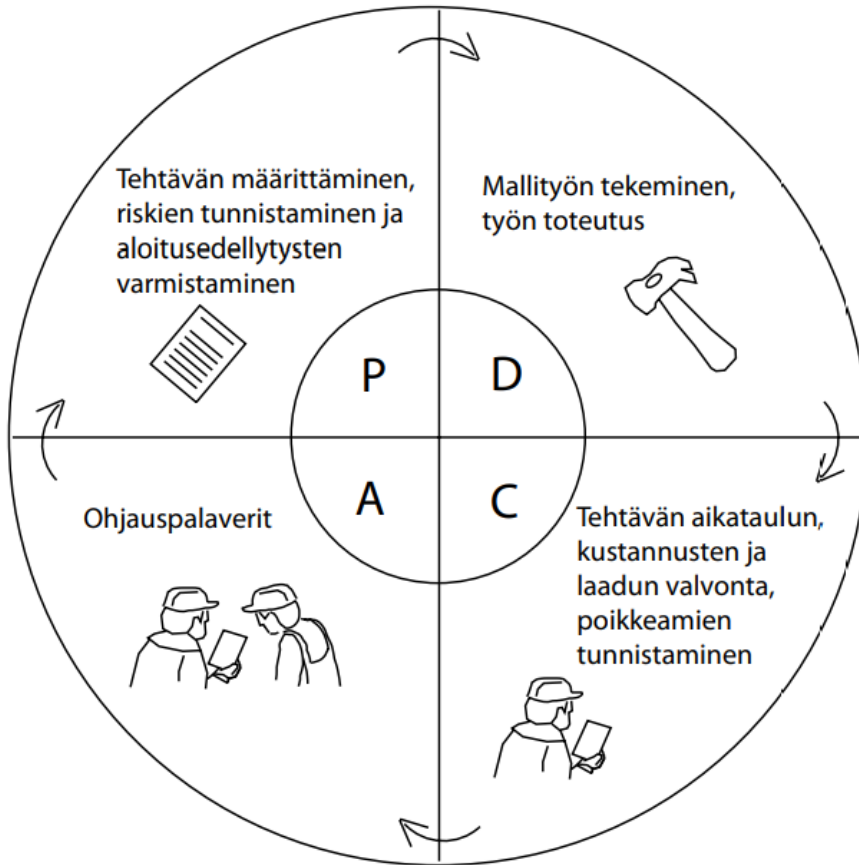
5.2.7 Laadunvalvonta ja -ohjaus

Laadunvalvonta

Tuotannon laatua valvoo pääurakoitsijan- ja aliurakoitsijoiden työnjohtajat sekä tilaajan valvojat. Laadunvalvonta on erittäin tärkeä laadunhallinnan osa-alue, sillä ilman valvontaa laatutaso laskee aina.

Laadun ohjaus

Mikäli työn toteutus poikkeaa suunnitellusta, niin tuotantoa on silloin tarve ohjata. Tehtäville asetetaan tavoitteita ja vaatimuksia, jotka pyritään täyttämään pääurakoitsijan toimesta ohjaamalla toteutus tavoitteisiin. Sekä taloudellisia, että ajallisia välitavoitteita seurataan erilaisilla toimilla. Kuvassa (Kuva 6.) esimerkkinä laadunhallinta ja -ohjaus PDCA (plan, do, check, akt) -laatupiirissä. [11.]



Kuva 6. Laadunvalvonta ja -ohjaus [11.]

Syyt mahdollisiin ohjaustoimiin ja -palaveriin saattavat olla esim.

- Valmistuneen työn vahingoittuminen.
- Poikkeamat laadussa.
- Aikataulussa ongelmia.
- Isot materiaalihukat.
- Työssä ilmenee turvallisuusriskejä tai niitä otetaan.
- Työn toteutuksen vaikeudet.
- Turhat materiaalsiirrot.
- Työ ei täytä kaikilta osiltaan sopimusasiakirjoissa esitettyjä vaatimuksia sekä seuraavan työvaiheen asettamia vaatimuksia. [11.]

5.2.8 Tehtävän vastaanotto

Tehtävän vastaanottokatselmukseen osallistuvat pääurakoitsijan työmaamestari sekä yleensä edeltävän- ja aloittavan työvaiheen edustajat. Vastaanottokatselmuksessa selvitetään luovutettavan tehtävän valmius sekä suunnitelmien mukaisuus tehtävän vastaanottoon. Mikäli havaitaan virheitä, merkitään ne katselmusmuistioon ja korjataan vastaamaan suunnitelmien mukaista laatutasoa, vasta tämän jälkeen kohde voidaan vastaanottaa. [8.]

Tehtävän valmistuttua on mahdollista järjestää vielä erikseen tehtäväkohtainen palautepalaveri, jossa käydään läpi tehtävän toteutuksessa ilmenneet ongelmat kohdat sekä hyvin toteutetut ratkaisut. Onnistumiset pyritään taltioimaan, sillä niistä saattaa olla hyötyä myös tulevissa hankkeissa. Myös työn ongelmat yritetään ratkaista tulevia hankkeita ajatellen. Työn onnistumiset ja ongelmien-ratkaisut on syytä tallentaa ja siten periyttää myös muiden työmaiden tietoisuuteen. [17.]

5.3 Laadun parantaminen

Laadun parantaminen on suorassa yhteydessä sekä oleellinen osa laadun suunnittelua sekä työmaan laadunvarmistustoimia. Laatua pyritään parantamaan jatkuvasti laadukkaalla suunnittelulla sekä työmaan laadunvarmistustoimilla hankkeen eri vaiheissa. Laadun parantaminen vaatii hankkeen henkilöstön vahvaa asennoitumista ja sitoutumista yhteistä päämäärää kohtaan. Suuressa roolissa on myös työmaan vetäjän persoona ja se, miten hän suhtautuu omaan työhönsä ja mitä hän vaatii alaisiltaan, heijastuu yleensä kaikkeen tekemiseen. [25.]

Konkreettiset laadun parantamisen keinot ovat suurilta osin työmaan laadunvarmistustoimia, ongelmiin reagoimista ja toiminnan kehittämistä. Virheistä tulee oppia ja pyrkiä jatkuvasti parantamaan toimintaa. [25.]

5.4 Laadunohjauksen dokumentteja

5.4.1 Laadunvarmistusmatriisi

Työmaan aloituspalaverissa tehdään laadunvarmistusmatriisi, joka on yksi työmaan laadunhallinnan keskeisimmistä työvälineistä. Laadunvarmistusmatriisiin valitaan töitä, jotka ovat erityisvalvottavia, esimerkiksi [19, 20]:

- Vuosikorjauskustannuksia eniten aiheuttaneet tekijät.
- Piiloon jäävät rakenteet.
- Korjauksen toteuttaminen hankalaa tai kallista.
- Uusi tai entuudestaan tuntematon rakenne tai työsuorituksen toteutustapa.
- Vaaroja aiheuttava työ.
- Riskianalyyseissa havaitut ongelma kohdat. [20, 21.]

Laadunvarmistusmatriisissa esitetään lyhyesti valvottavan- tai erityistoimenpiteitä vaativan työn sisältö ja päätetään, millä toimilla sen laadunvarmistus tulisi toteuttaa. Matriisissa määritellään myös ne työmaan tehtävät, joista on laadittava tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelman avustuksella mietitään keinot, joilla laadunvarmistusmatriisissa asetetut vaatimukset ja tavoitteet saavutetaan. Laadunvarmistusmatriisin käytössä on huomioitava rakennusvalvonnan aloituskokouksessa päätetyt vaatimukset sekä sopimusasiakirjojen vaatimukset ja riskianalyyseihin tulokset. Laadunvarmistusmatriisin luomisesta ja käytöstä vastaa työpäällikkö, projektipäällikkö tai vastaava työnjohtaja. [19, 20.]

5.4.2 Tarkastusasiakirja

Rakennustyön tarkastusasiakirjan ylläpitäminen on menetelmä, joka kuuluu rakennushankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuuteen. Tarkastusasiakirjaan tulee sisällyttää hankkeen laajuudesta- sekä laadusta riippuen kaikki ne asiat, jotka ovat tarpeellisia, jotta voidaan varmistua, että rakennushanke tulee toteutumaan rakentamista koskevien määräysten ja säännösten, suunnitelmien, myönnetyn luvan sekä hyvän rakennustavan mukaisesti. Kuvassa (Kuva 7) on leikkaus

Helsingin kaupungin tarkastusasiakirjamallipohjasta, jossa on kaiken kaikkiaan rakennusvaiheiden toimenpiteitä n. 500 kpl. [21.]

Toimenpide / Rakennusvaihe	Tyyppi	ATT											Suunnitt	Kokouksen puolesta	Kokouksen puolesta	Muu
		Ympäristöministeriö	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit	Ulkokorttelit				
1 RAKENTAMISEN VALMISTELU JA RAKENNUSTYÖN ALOITTAMINEN																
1.1 Työmaan laajuussuunnitelma	hyväksyntä	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
1.2 Ympäristöhaarojen ehkäisemisen suunnitelma	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.3 Haitta-ainetortut	hyväksyntä	v	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.4 Pohjaveden hallintasuunnitelma ja pohjaveden tarkkaohjelma	hyväksyntä	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
1.5 Elementtisuunnitelun lähtökäsitteet	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.6 Ulkokorttelin laastimen elementtisuunnitelmien tarkastus	hyväksyntä	v	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.7 Teknisiä elementtisuunnitelmien tarkastus (teknisiä elementtejä, riskelementtejä)	tarkastus	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
1.8 Työmaan turvallisuussuunnitelma	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.9 Työmaan alustasuunnitelma	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.10 Torjuntasuunnitelma	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.11 Puustokatselmus	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.12 Maaputikatselmus	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.13 Rakennuspaikan ja korkeusaseman määrittäminen	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.14 Torjuntasuunnitelman sijainnin varmistus	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.15 Torjuntasuunnitelman kaapeleiden sijainnin varmistus	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.16 Työmaan turvallisuussuunnitelman	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.17 Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma ja työmaan kosteudenhallinnasta vastaava työnjohtaja	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.18 Vastaava työnjohtaja on hyväksytty	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.19 Kivi-työnjohtaja (ulkopuoliset työt) on hyväksytty	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.20 Kivi-työnjohtaja (sisäpuoliset työt) on hyväksytty	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.21 Kivi-työnjohtaja on hyväksytty	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.22 Kosteudenhallinnan suunnitelma katselmus (pidetään urakoitsijan ja suunnittelijoiden kahteen kertaan ja kivi-työnjohtaja on hyväksytty). Katselmuksessa perehdytään työmaan työnjohtaja hankkeen kosteustekniikan ja tarvittavissa KKI0 käytön osalla	katselemus	v	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.23 Pohjarakenteiden ja kantavien rakenteiden toteutuksen työ- ja laajuussuunnitelmat (EiN) helpdesk malliasiakirja: suunnitelman sisällysluettelo, alkuperäinen elementti- ja sijaintisuunnitelma. Tarkastuskauden aikana on tarkastettava koeloppasuunnitelmat mukaan lukien	hyväksyntä	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.24 Rakennusvalvonnan aloituskokous rakennustekniset työt	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.25 Rakennusvalvonnan aloituskokous talotekniset työt	katselemus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.26 Rakennuskauden väkiväily	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.27 Urakoitsijan vastuuvakuutus	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.28 Työmaaseutu	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.29 Maaputien ym. tarvittaville tahoille tiedottaminen (esim. työmaan läheisyydessä olevat koulut, päiväkodit, sairaalat ym., joiden toimintaan rakennustyöt voi olla vaikutus)	ilmoitus	v	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.30 Mallitieteelliset katselmukset tehtaalla	katselemus	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.31 Rakennuskauden luovutettu urakoitsijalle	hyväksyntä	v	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.32 Merkintöjen teho	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.33 Katselut ja tilapäiset liikennejärjestelyt	hyväksyntä	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1.34 Katuri- ja muu yleisen alueen vuokraus	hyväksyntä	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
2 PUHTAUS- JA PUURKI																
2.1 Puhki- ja haitta-ainepuhtausuunnitelmat, tuloselitys ja työohjeet	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
2.2 Malliasetus (PEPUSKIRJALUUS-HAKKE)	malli	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
2.3 Työohjeet kirjalliset	tarkastus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
2.4 Puhki- ja haitta-ainepuhtausuunnitelman ja puhkiuunnitelmien mukaisesti	hyväksyntä	h	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Kuva 7. Leikkaus Helsingin kaupungin tarkastusasiakirjamallipohjasta

”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”. [22.]

”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Rakennusluvassa tai aloituskokouksessa sovittujen rakennusvaiheiden vastuuhenkilöiden sekä työvaiheita tarkastaneiden on varmennettava tekemänsä tarkastukset rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Tarkastusasiakirjaan on merkittävä myös perusteltu huomautus, jos rakennustyö poikkeaa rakentamista koskevista säännöksistä. Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä tarkastusasiakirjan sisällöstä ja siihen tehtävistä merkinnöistä”. [22.]

Työmaan tarkastusasiakirjassa on erityisesti huomioitava rakentamisen keskeiset työvaiheet, esimerkiksi riskirakenteisiin liittyvät velvoitteet ja niiden täyttäminen sekä niihin pohjautuvien tarkastusten varmentaminen. Rakennustyön täytetyn tarkastusasiakirjan täytyy vähintään sisältää kiinteistö- ja lupatiedot, rakennusvalvonnan aloituskokouksessa päätetyt rakennusvaihetarkastusten vastuhenkilöiden merkinnät tarkastuksesta, merkinnät jos on poikettu säännösten mukaisuudesta sekä selvitykset poikkeamisten takia tehdyistä eri toimenpiteistä. [21.]

Tarkastusasiakirjaan vähintään kuuluvia asioita ovat:

- Rakennustyön aloitusedellytysten tarkastaminen.
- Työvaiheiden suorittamisen edellytysten varmistaminen.
- Rakennuksen terveellisyyteen ja turvallisuuteen sekä pitkäaikaiskestävyyteen liittyvien tärkeiden työvaiheiden tarkastukset.
- Kantavien rakenteiden keskeisten virheriskien selvitys (riskianalyysi) sekä niihin perustuvien tarkastusten varmentaminen.
- Rakennustyön aikaisten kosteushaittojen ehkäiseminen ja rakennuksen kuivana pitämisen varmistaminen.
- Rakennustoimien suunnitelmien mukaisuuden varmistaminen tai maininta mahdollisten poikkeamisten hyväksymisestä.
- Tarpeellisen tiedon kokoaminen rakennuksen käyttö- sekä huolto-ohjeita varten.
- Kelpoisuuden toteaminen eri rakennustuotteilla.
- Viranomaistarkastusten ja katselmusten merkitseminen.
- Loppukatselmuksen toimitusedellytysten varmistaminen. [21.]

Rakennushankkeen osapuolten tehtävät tarkastusasiakirjamenettelyssä:

Rakennushankkeeseen ryhtyvä

Hankkeeseen ryhtyvän huolehtimisvelvollisuuteen kuuluu, että rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. [23, 24.]

Vastaava työnjohtaja

Vastaava työnjohtaja on rakennustyön johtaja ja johtaa myös siten rakennustyön tarkastamista. Vastaava työnjohtaja pitää huolen siitä, että rakennustyön eri tarkastukset tehdään oikea-aikaisesti ja että rakennustyön tarkastusasiakirja on työmaalla ajantasainen. [23, 24.]

Vastaavan työnjohtajan on myös huolehdittava siitä, että rakennustyön aikana aloitetaan tarvittavat toimenpiteet, mikäli havaitaan puutteita tai virheitä. Rakennustyön poiketessa rakentamisen säännöksistä on vastaavan työnjohtajan käytännössä pidettävä huoli, ettei seuraavaa työvaihetta aloiteta, ennen kuin hyvin perustellun huomautuksen edellyttämät mahdolliset toimenpiteet on hoidettu kuntoon ja perustellun huomautuksen tekijä, joko rakennusvaiheen vastuussa oleva henkilö tai työvaiheen tarkastaja on tarkastanut ja hyväksynyt korjatun rakennustyön ja kirjannut sen hoidetuksi tarkastusasiakirjaan. Vastaava työnjohtaja voi myös tarvittaessa toimia eri työvaiheita tarkastavana henkilönä tai rakennusvaiheen vastuuhenkilönä. [23, 24.]

Työvaiheen tarkastaja ja rakennusvaiheen vastuuhenkilö

Työvaiheiden tarkastukset on varmistettava työvaiheiden tarkastajien toimesta rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Käytännössä työvaiheiden tarkastuksessa asiantuntijat tarkastavat ja varmistavat ammattitaitonsa kautta, että rakennustyöt etenevät rakentamista koskevien säännösten ja -määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti eteenpäin. [23, 24.]

Rakennusvaiheiden vastuuhenkilöinä sekä työvaiheiden tarkastajina voivat toimia:

- erityissuunnittelija
- vastaava erityissuunnittelija
- vastaava työnjohtaja
- erityisalan työnjohtaja
- tai rakennustyön valvoja. [23, 24.]

5.4.3 Muut dokumentit

- Työmaan aloituspalaverien muistiot.
- Mestojen vastaanottojen muistiot.
- Tehtäväsuunnitelmat, eli TESUT
- Mittausten sekä tarkastusten dokumentit.
- Kosteudenhallintasuunnitelma.
- Eri osakohteiden tarkastusmuistiot.
- Materiaalien- sekä tuotteiden tyyppihyväksyntätodistukset.
- Käyttöturvallisuustiedotteet.
- Rakennusvalvonnan aloituskokouksen pöytäkirja.
- Suoritustasoilmoitukset, CE-asiakirjat sekä muut kelpoisuuden osoittamisen asiakirjat. [8.]

6 LAATU / SKANSKA TALONRAKENNUS OY

6.1 Skanskan laadun perusta

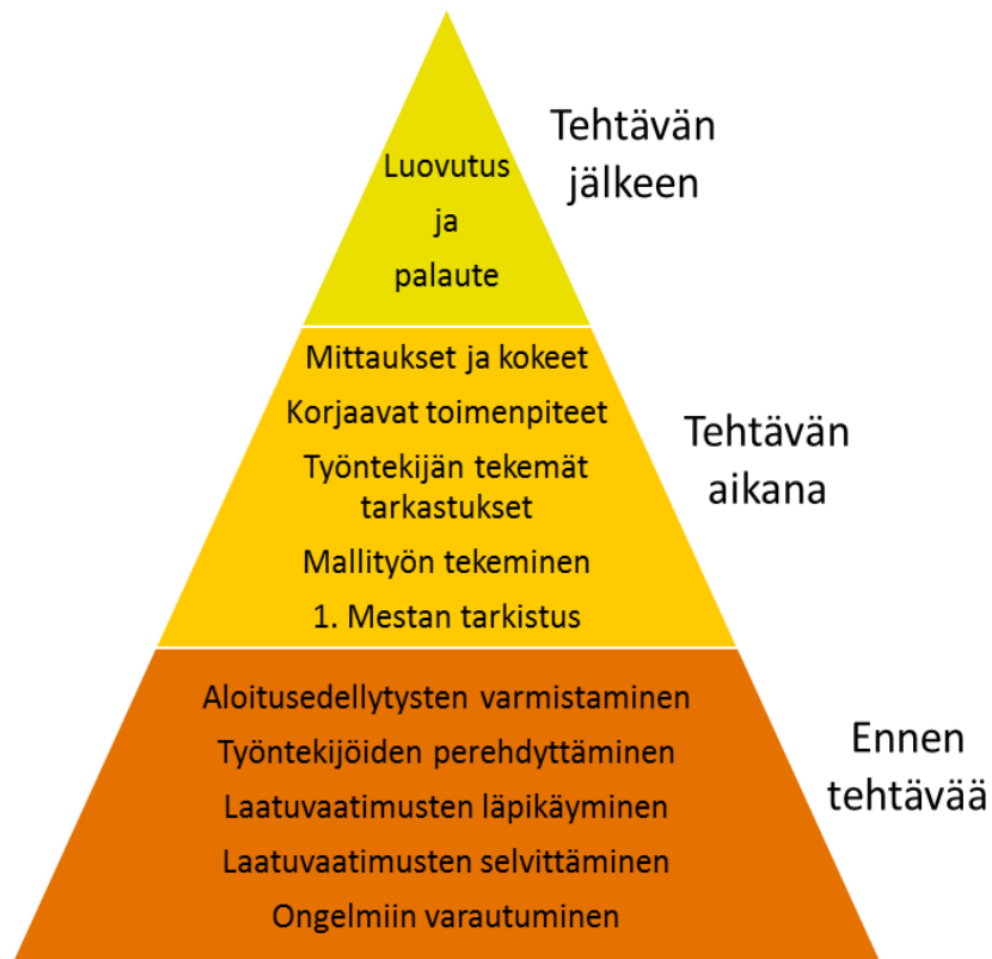
Skanskalla talonrakentamisen laadun perusta pohjautuu:

- Maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999, MRL), jossa määritellään yleiset rakentamista koskevat edellytykset, rakenteiden lujuutta, vakautta, terveellisyttä, paloturvallisuutta, esteettömyyttä, käyttöturvallisuutta, ääniolosuhteita, meluntorjuntaa ja energiatehokkuutta koskevat olennaiset tekniset vaatimukset sekä rakentamisen viranomaisvalvonta ja lupamenettely. Maankäyttö- ja rakennuslaki on velvoittavaa lainsäädäntöä rakennushankkeen eri osapuolille. MRL edellyttää myös rakentamisen noudattavan hyvää rakennustapaa.
- **Suomen rakentamismääräyskokoelmaan**, jota ylläpitää ympäristöministeriö. Rakentamismääräyskokoelmaan kootaan ministeriön ohjeita sekä MRL:n rakentamista koskevia rakennusmääräyksiä ja säännöksiä.
- **RYL:il** ja **RIL:n** ohjeistuksiin.
- **RT:n-**, **Ratun** sekä **Betoniyhdistyksen** kortteihin ja kirjallisuuteen.
- **EU:n rakennustuoteasetukseen, kansalliseen lainsäädäntöön** sekä **materiaalivalmistajien ohjeisiin** materiaalien ja rakennustuotteiden osalta. Kansallinen lainsäädäntö sekä EU:n rakennustuoteasetus on velvoittavaa.

- Sekä **asuntokauppalakiin**, joka koostuu ministeriön ohjeista ja perään kuuluttaa hyvän rakentamistavan noudattamista. [28.]

6.2 Skanskan työmaan laadunvarmistus

Skanskalla työmaan laadunvarmistustoimet jakautuvat yksittäisiä tehtäviä tai koko työmaata koskeviin laadunvarmistustoimiin. Skanskalla laatu ei ole ainoastaan määräyksiä ja mittauksia, vaan kokonaisvaltaista laatuajattelua, jonka tulee olla kaikkien yhteinen toimintatapa. Pyrkimyksenä on luoda laadukkaasta työstä työmaalle toimintakulttuuri, jolloin laadusta tulee osa jokapäiväistä toimintaa. Allaalla kuvassa (Kuva 8) on havainnollistettuna Skanskan tehtävälle asetetut laadunvarmistustoimet. [27.]



Kuva 8. Skanskan tehtäväkohtaiset laadunvarmistustoimet [27.]

6.3 Skanskan vakiosopimusehdot laadunvarmistukseen aliurakassa

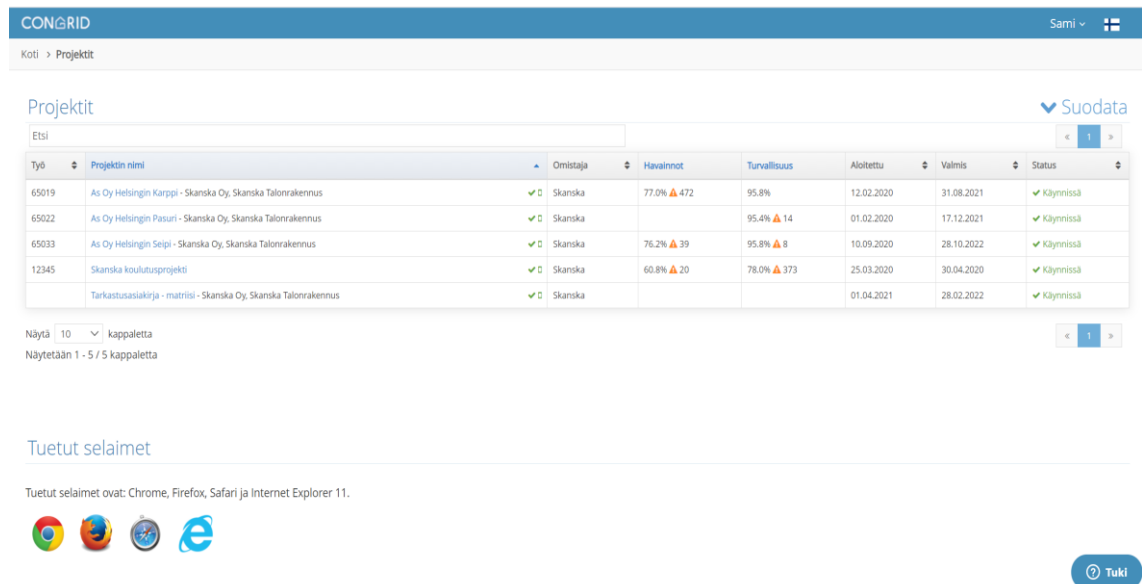
Skanskan aliurakoitsijalta velvoittamat laadunvarmistustoimet:

- **Aloituspalaveri**, joka järjestetään työmaalla ennen työn aloittamista sovittuna ajankohtana. Palaverissa on oltava aliurakoitsijan puolelta paikalla työtä johtava vastuuhenkilö. Palaverissa tarkennetaan työn aloitusajankohta, työn aloitusedellytykset sekä mahdolliset muutokset suunnitelmissa.
- **Urakka-asiakirjoissa** velvoitettujen laadunvarmistustoimenpiteiden suorittaminen.
- **Lakien, määräysten, standardien, työohjeiden, työselostusten** sekä **hyvän rakentamistavan** laadunvarmistustoimien noudattaminen.
- **Tarkastusasiakirjassa** määriteltyjen viranomaisvaatimusten suorittaminen, esim. mallityöt, tarkemittaukset ja laatusuunnitelmat yms.
- **Virheiden ja puutteiden korjaus** tulee hoitaa viipymättä, niin että tilaajalle ei aiheudu viivettä ja lisäkustannuksia.
- Urakoitsijan on tehtävä jokaisesta työkohteesta (yhteisesti sovittu työkokonaisuus) **itselleluovutus** ja tehdä lista pöytäkirjaan havaituista ja korjatuista puutteista sekä virheistä. Pöytäkirja toimitetaan tilaajalla. Yleisesti (kohdekohtaisesti) tarkastuksiin, itseluovutuksiin sekä vika- ja puutelistojen käsittelyyn pyritään käyttämään sähköistä Congrid-ohjelmistoa, jonka lisenssin ja käyttöön opastuksen urakoitsijalle tilaaja kustantaa.
- **Huoltokirja-aineiston** toimittaminen tilaajalle ennen materiaalien tilaamista on urakoitsijan vastuulla. Urakoitsijan on myös täydennettävä huoltokirjaan tarvittava materiaalien dokumentaatio ennen urakan vastaanottoa. Aineisto on toimitettava tilaajalle sähköisessä muodossa ja vähäisetkin puutteet dokumentaatioissa ovat vastaanoton este. [29.]

7 CONGRID, TYÖMAAN LAADUNVARMISTUSTYÖKALU

7.1 Congrid

Congrid on laadun ja turvallisuuden ohjelmisto, jonka pääpainopisteenä on rakennustyömaakäyttö. Congrid toimii kokonaan sähköisellä alustalla ja kaikki toiminta tapahtuu tietokoneella tai älylaitteella (tabletti, älypuhelin) helppokäyttöisellä sovelluksella, jota kehitetään säännöllisin väliajoin. Ohjelmisto on hyvin muokattavissa ja sisältöä on paljon, alhaalla kuvissa (Kuva 9, 10, 11) esimerkkejä Congridin ominaisuuksista [1]:



The screenshot shows the Congrid Liven dashboard. At the top, there is a blue header with the Congrid logo and a user name 'Sami'. Below the header, there is a navigation bar with 'Koti > Projektit'. The main content area is titled 'Projektit' and includes a search bar and a 'Suodata' button. A table lists several projects with the following columns: Työ, Projektin nimi, Omistaja, Havainnot, Turvallisuus, Aloitettu, Valmis, and Status. The table contains five rows of project data. Below the table, there is a 'Näytä' dropdown set to '10 kappaleetta' and a 'Näytetään 1 - 5 / 5 kappaleetta' indicator. At the bottom, there is a 'Tuetut selaimet' section listing supported browsers: Chrome, Firefox, Safari, and Internet Explorer 11. A 'Tuki' button is located in the bottom right corner.

Työ	Projektin nimi	Omistaja	Havainnot	Turvallisuus	Aloitettu	Valmis	Status
65019	As Oy Helsingin Karppi - Skanska Oy, Skanska Talonrakennus	✓ Skanska	77.0% ▲ 472	95.8%	12.02.2020	31.08.2021	✓ Käynnissä
65022	As Oy Helsingin Pasuri - Skanska Oy, Skanska Talonrakennus	✓ Skanska		95.4% ▲ 14	01.02.2020	17.12.2021	✓ Käynnissä
65033	As Oy Helsingin Seipi - Skanska Oy, Skanska Talonrakennus	✓ Skanska	76.2% ▲ 39	95.8% ▲ 8	10.09.2020	28.10.2022	✓ Käynnissä
12345	Skanska koulutusprojekti	✓ Skanska	60.8% ▲ 20	78.0% ▲ 373	25.03.2020	30.04.2020	✓ Käynnissä
	Tarkastusasiakirja - matriisi - Skanska Oy, Skanska Talonrakennus	✓ Skanska			01.04.2021	28.02.2022	✓ Käynnissä

Kuva 9. Congrid Liven etusivunäkymä [1.]

Congridin tietokonesovelluksen, eli Congrid Liven etusivunäkymässä näkyy juuri sinulla parhaillaan käynnissä olevat projektit. Projekteja klikkaamalla pääset tutustumaan, missä vaiheessa ja tasolla niiden laadunvarmistus- ja turvallisuusasiat parhaillaan ovat sekä luomaan uutta laatu- ja turvallisuussisältöä.

CONGRID Live Havainnot Listat Mittaukset Tarkastukset Laatu Raportit Valokuvat Sami

Koti > As Oy Helsingin Karppi

As Oy Helsingin Karppi, Työ 65019

SKANSKA

- 🔍 2748 Havainnot
- 📄 39 Turvallisuusmittaukset
- 📄 42 Laatutarkastukset

Projektin status

96

TR-, MVR-taso [%]

0

Laatumittari [%]

0

Laatuhavainnot [%]

100

Turvallisuushavainnot [%]

77

Havaintolistat [%]


Odottaa hyväksyntää

09.04.2021 TR vko. 14	97.00%	📄 🗑️
08.04.2021 Laatutarkastus 54, LTO-kone -itseleluovutus, As Oy Karppi, Townhouse 1, 2.krs, as. 34 / LTO / itseleluovutus		📄 🗑️
08.04.2021 Laatutarkastus 53 / 2.06 Päätelaitteet ja liesikuvut / itseleluovutus		📄 🗑️
07.04.2021 Laatutarkastus 52 / 2.01 Alapohjan IV-kanavoinnit / itseleluovutus		📄 🗑️
07.04.2021 Laatutarkastus 51 / 2.01 Alapohjan IV-kanavoinnit / itseleluovutus		📄 🗑️
07.04.2021 Laatutarkastus 50 / 2.01 Alapohjan IV-kanavoinnit / itseleluovutus		📄 🗑️
31.03.2021 TR vko. 13	96.00%	📄 🗑️
30.03.2021 Laatutarkastus 49 / 2.08 LTO / itseleluovutus		📄 🗑️


Laatutarkastukset

08.04.2021 Laatutarkastus 54, LTO-kone -itseleluovutus, As Oy Karppi, Townhouse 1, 2 / 2.08 LTO / itseleluovutus	📄 🗑️
08.04.2021 Laatutarkastus 53 / 2.06 Päätelaitteet ja liesikuvut / itseleluovutus	📄 🗑️


Valokuvat




2858
% Havainto 2115: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Townhouse 1, 3.krs, as. 34. Muuttotarkastuslistat / Käsiöhteiden viimeistelyt
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 27.04.2021 10:56




2857
% Havainto 2113: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Townhouse 1, 2.krs, as. 34. Muuttotarkastuslistat / Ikunoiden aukeamisen skäbb (aukko)
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 27.04.2021 10:54




2856
% Havainto 2113: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Townhouse 1, 2.krs, as. 34. Muuttotarkastuslistat / Ikunoiden aukeamisen skäbb (aukko)
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 27.04.2021 10:54




2855
% Havainto 2111: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Townhouse 1, 2.krs, as. 34. Kuluotte: Muuttotarkastuslistat / Vasemman jääkappin käyttöydän vaihto
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 27.04.2021 10:52




2854
% Havainto 2110: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Townhouse 1, 2.krs, as. 34. Muuttotarkastuslistat / Keittöön välitalasin pakke siltiin
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 27.04.2021 10:51



2853
% Havainto 2107: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Linnelli, 3.krs, as. 36. Muuttotarkastuslistat / Lisää krukkaa ien: 1 kpl
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 26.04.2021 15:42



2852
% Havainto 2106: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Linnelli, 3.krs, as. 36. Muuttotarkastuslistat / Lisää krukkaa kpl: 4 kpl
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 26.04.2021 15:41



2851
% Havainto 2105: As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Linnelli, 3.krs, as. 36. Muuttotarkastuslistat / Naarmu työtansissa
% Muuttotarkastuslistat
Sami Karhola, 26.04.2021 15:41

Turvallisuusmittaukset

09.04.2021 TR vko. 14	97.00%	📄 🗑️
31.03.2021 TR vko. 13	96.00%	📄 🗑️
25.03.2021 TR vko. 12	96.20%	📄 🗑️
12.03.2021 TR vko. 10	93.00%	📄 🗑️
05.03.2021 TR vko. 9	97.00%	📄 🗑️

Projektin listat

25.03.2021 Muuttotarkastuslistat	105 / 109	📄 🗑️
04.03.2021 Panevekkeet	18 / 80	📄 🗑️
18.02.2021 Skanska itseleluovutukset Karppi	315 / 1152	📄 🗑️
16.11.2020 Maalarikorjaukset	2 / 584	📄 🗑️
08.04.2020 Vihreet ja puutteet	10 / 127	📄 🗑️

Viimeisimmät havainnot

27.04.2021 Havainto 2115 As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Townhouse 1, 3.krs, as. 34: Muuttotarkastuslistat / Käsiöhteiden viimeistelyt	📄 🗑️
27.04.2021 Havainto 2114 As Oy Karppi, Sisävalmistus ja luovutus, Townhouse 1, 3.krs, as. 34: Muuttotarkastuslistat / Pyykki kaappi pois? Laatan välit	📄 🗑️

Kuva 10. Congridin Liven projektin etusivunäkymä [1.]

Projektin etusivunäkymässä on yhteenveto projektin tämänhetkisestä tilanteesta. Ylävalikosta valitsemalla pääset muokkaamaan ja tarkastelemaan vielä tarkemmin havaintoja, listoja, mittauksia, tarkastuksia, laatumatriiseja, raportteja sekä valokuvia.

CONGRID Live Havainnot Listat Mittaukset Tarkastukset Laatu Raportit Valokuvat Sami 										
Koti > As Oy Helsingin Karppi > Laatu										
Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi	Tehävisuunnitelma Skanska (Suunnitelma)	Työ- ja laatusuunnitelma Au (Suunnitelma)	Aloituspalaveri (Tiedosto)	Mestän vastaanotto (Tarkastus)	Malliasennuksen tarkastus (Tarkastus)	Osakohteen tarkastus (Tarkastus)	Alirakojen itselleluovutus (Tarkastus)	Työvaiheen vastaanotto (Tarkastus)	Dokumentit (Tiedosto)	Status
4.08 Ääneneristys	0	0	0		0	0		0	0	
4.09 Kallit, hoitotasot ja -sillat	0	0	0		0	0	0	0	0	
4.10 Hormit, kanavat, tulisijat ja piiput	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.11 Parvekkekalteet ja -lasitus	0	0	0		1/1		0	0	0	
5 Pintarakenteet	0									
5.01 Listoitus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
5.02 Tasoitus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
5.03 Maalaus	0	0	0		2/1	0	0	0	0	
5.04 Lattian pintabetonityöt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.05 Parketti- ja laminaattityöt	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
5.06 Mattotyöt	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
5.07 Vedeneristys	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
5.08 Laatoitus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
5.09 Paneelointi ja saunan puutyöt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.10 Julkisivumääräys	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
5.11 Julkisivurappaus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
5.12 Puuverhoitus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.13 Metalliverhoitus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.14 <small>asennus</small>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

Kuva 11. Ylävalikon laatuosiosta avattu projektikohtainen (As Oy Helsingin Karppi) aktiivinen laatumatriisi. [1.]

Matriisista pystyt seuraamaan tarkasti kaikkia suoritettuja ja ei-suoritettuja toimenpiteitä, jotka projektille on asetettu. Matriisi on myös helposti muokattavissa, esimerkiksi työvaiherivejä ja tarkastussarakkeita voi lisätä tarvittaessa sekä tarkastusten tavoitemääriä ja vastuuhenkilöitä työvaihekohtaisesti yms.

Lisätietoja Congridista ja sen käytöstä saat yrityksen kotisivuilta (www.congrid.fi), tai soittamalla Congridin tukeen, jonka numero löytyy myös Congridin kotisivuilta.

7.2 Congrid Skanskalla

Skanskan asiakkaat odottavat saavansa mahdollisimman laadukkaan ja virheettömän lopputuotteen ja viranomaisten edellyttämää läpi koko rakennushankkeen kattavaa dokumentointia. Asiakastyytyväisyyden ja riittävän dokumentoinnin varmistamiseksi on Skanskan työmailla käytössä laadunvarmistuksen- ja turvallisuuden työkalu ”Congrid-järjestelmä”. [27.]

Congridin avulla kaikilla rakennusprojektin parissa työskentelevillä, niin työntekijöillä, kuin toimihenkilöillä on mahdollisuus osallistua työmaan laadunvarmistustoimiin. Congridiin on luotu Skanskan oma laatumatriisi, jonka voi helposti räätälöidä tarpeen mukaiseksi noudattamaan kohdekohtaisia laatuvaatimuksia. [27.]

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on nimenomaan siirtää Congridin laatumatriisiin Skanskan tarkastusasiakirja. Ideana on saada tarkastusasiakirja toimimaan helppokäyttöisesti sähköisessä muodossa, jolloin jokainen tarkastusasiakirjan vastuhenkilö voi itse ajasta ja paikasta riippumatta täydentää tarkastusasiakirjamatriisia. [27.]

8 TARKASTUSASIAKIRJAMATRIISIN KEHITTÄMINEN CONGRIDIIN

Tarkastusasiakirjamatriisin kehittäminen alkoi Skanskan Excel-pohjaisen tarkastusasiakirjan (Kuva 12) tietojen siirtämisellä Congridin laatumatriisiin (Kuva 13). Työ- ja alityövaiheita Congridin laatumatriisiin siirrettiin tarkastusasiakirjalta noin 319 kpl, joista pystyy helposti räätälöimään projektikohtaisen tarkastusasiakirjamatriisin.

SKANSKA		Tarkastusasiakirja																				
Kohde:	0	Nro	0																			
		Sellytykset valv. = valvoja/rakennuttaja vast. = vastaava työjohtaja					Kvv = kvv-työnjohtaja muu = muu erikoisurakoitsija viranom. = viranom. tai lates					T = toteuttaa O = osallistuu H = hyväksyy										
Osa	T/L	No	Toimenpide	Toimenpidealuokka	valv.	varv.	Kvv	IV	Sah	muu	ARK	BAK	LVI	SÄH2	Bech.	Vihers	Viranom.	muu	pvm	Hyväksyntä	Linkki Liite/	
																					Hyväksyjän allekirjoitus	toteutt. Kuitaus
(ru)	TL	00	RAKENNUSSEN VALMISTELU																			
	T	01	Rakennusvalvonnan aloituskokous	katselmus		HT	O															
	T	02	LV-aloituskokous	katselmus		O	HT															
	T	03	IV-aloituskokous	katselmus		O	O	HT														
	T	04	Työpaikataulu	dokum. vastaanotto		H	T	O	O	O												
	T	05	Laatusuunnitelma	dokum. vastaanotto		H	T															
	T	06	Suunnitelma työmaa-alueen järjestelyistä	vastaanotto		H	T															
	T	07	Katualueen katselmus	katselmus		O	HT				O											
	T	08	Puustohonttikatselmus	katselmus		H	T				O	O										
	T	09	Naapurikatselmus	katselmus		HT																naapurit (O)
	T	10	Naapurikiinteistöjen alkukatselmus	katselmus		HT																naapurit (O)
	T	11	Naapurikiinteistöjen loppukatselmus	katselmus		HT																naapurit (O)
	T	12	Rakennuspaikan ja korkeusaseman merkintä	katselmus		HT																
	T	13	Rakennusten korkeusaseman arviointi maastossa	katselmus		O	T				H											
	T	14	Selvitys tonttialueen puukäyttöä	katselmus		HT																
	T	15	Selvitys tonttialueen kaapeleista	katselmus		HT																
	T	16	Elementtien lähtötietokatselmus	katselmus		O	HT				O	O										selem.s. (O)
	T	17	Elementtien suunnitella hyväksyntä	dokum. vastaanotto		H	T															
	T	18	Elementtien valmistustarkastuksen hyväksyntä	dokum. vastaanotto		H	T															
	T																					
E1	TL	00	MAAKAIVANNOT																			
	TL	01	Pohjaveden korkeusmittaus	mittauslfoe			T				O											
	T	02	Kaivutöiden työsuunnitelma	dokum. vastaanotto		O	T															
	T																					
E2	TL	00	KALLIOLOUHINNAT																			
	T	01	Louhinnan räjäytys- ja turvallisuussuunn. ja työohjeet	dokum. vastaanotto			O				T											
	T	02	Louhinnan väinämittaus	mittauslfoe		O	T				O											
	T																					
E3	TL	00	TÄYTTÖ																			
	T	01	Perustusten alustajien levykoormituskoe	mittauslfoe		O	T				O											
	T	02	Perustusten täyttämisen rakeisuusnäytät	dokum. vastaanotto			T															
	T	03	Pintavesisuunnitelma	dokum. vastaanotto		O					O	HT										

Kuva 12. Skanskan Excel pohjainen tarkastusasiakirja

Ainoaksi ongelmaksi muodostui työvaihetarkastusten vastuuttaminen, joka ei onnistunut halutulla tavalla. Alkuperäisenä ideana oli, että työvaihetarkastusten vastuuhenkilön tiedot näkyisivät matriisiin yleisnäkymässä (Kuva 13) erillisessä pystysarakkeessa, jolloin jokaisen vastuuhenkilön olisi nopeaa ja vaivatonta suodattaa omat vastuunsa. Työvaihetarkastusten vastuuhenkilöä ei saatu näkymään yleisnäkymässä, joten ongelma ratkaistiin luomalla erillinen PDF-tiedosto, jossa on eriteltynä työvaihetarkastusvastuut työvaihekohtaisesti (Kuva 14).

Matriisi

Tulosta Muokkaa Suodata

Etsi

Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi	TARKASTUS YLEINEN (Tarkastus)	TARKASTUS TYÖKOHTAITTAIN (Tarkastus)	MALLI (Tarkastus)	MITTAUS/KOE (Tarkastus)	KATSELMUS (Katselmissä)	DOKUMENTIN VASTAANOTTO (Tietosisä)	VASTAANOTTO (Tarkastus)
1 RAKENTAMISEN VALMISTELU	0						
1.1 Rakennusvalvonnan aloituskokous	0				0		
1.2 LV-aloituskokous	0				0		
1.3 IV-aloituskokous	0				0		
1.4 Työaikataulu	0					0	
1.5 Laatusuunnitelma	0					0	
1.6 Suunnitelma työmaa-alueen järjestelyistä	0						0
1.7 Katualueen katselmus	0				0		
1.8 Puustofonttikatselmus	0				0		
1.9 Naapurikatselmus	0				0		
1.10 Naapurikiinteistöjen alkukatselmus	0				0		
1.11 Naapurikiinteistöjen loppukatselmus	0				0		
1.12 Rakennuspaikan ja korkeusaseman merkintä	0				0		
1.13 Rakennusten korkeusaseman arviointi maastossa	0				0		
1.14 Selvitys tonttialueen putkijohdoista	0				0		
1.15 Selvitys tonttialueen kaapeleista	0				0		
1.16 Elementtien lähtötietokatselmus	0				0		
1.17 Elementtisuunnittelija hyväksyntä	0					0	
1.18 Elementtien valmistuslaitoksen hyväksyntä	0					0	
2 MAAKAIVANNOT	0						
2.1 Pohjaveden korkeusmittaus	0			0			
2.2 Kaivutöiden työsuunnitelma	0					0	

Tulokset

Kuva 13. Tarkastusasiakirjamatriisin yleisnäkymä Congridissa

SKANSKA

Tarkastusasiakirjamatriisin työvaihevastuut

Työvaihetarkastusten hyväksyjät

Työvaihe	Tarkastusluokka	var.	vast.	Urakoitsijat						Suunnittelija					
				KVV	IV	Säh	muu	ARK	RAK	LV	SAH2	Geos.	Vihers	Viranom.	
1 RAKENTAMISEN VALMISTELU															
1.1	Rakennusvalvonnan aloituskokous	katselmus	H												
1.2	LV-aloituskokous	katselmus		H											
1.3	IV-aloituskokous	katselmus			H										
1.4	Työaikataulu	dokum. vastaanotto	H												
1.5	Laatusuunnitelma	dokum. vastaanotto	H												
1.6	Suunnitelma työmaa-alueen järjestelyistä	vastaanotto	H												
1.7	Katualueen katselmus	katselmus		H											
1.8	Puustofonttikatselmus	katselmus	H												
1.9	Naapurikatselmus	katselmus		H											
1.10	Naapurikiinteistöjen alkukatselmus	katselmus		H											
1.11	Naapurikiinteistöjen loppukatselmus	katselmus		H											
1.12	Rakennuspaikan ja korkeusaseman merkintä	katselmus		H											
1.13	Rakennusten korkeusaseman arviointi maastossa	katselmus						H							
1.14	Selvitys tonttialueen putkijohdoista	katselmus		H											
1.15	Selvitys tonttialueen kaapeleista	katselmus		H											
1.16	Elementtien lähtötietokatselmus	katselmus		H											
1.17	Elementtisuunnittelija hyväksyntä	dokum. vastaanotto	H												
1.18	Elementtien valmistuslaitoksen hyväksyntä	dokum. vastaanotto	H												
2 MAAKAIVANNOT															
2.1	Pohjaveden korkeusmittaus	mittaus/koe										H			
2.2	Kaivutöiden työsuunnitelma	dokum. vastaanotto										H			

Kuva 14. Tarkastusasiakirjamatriisin työvaihevastuulomake, jossa ilmoitettu työvaihetarkastusten hyväksyjät

9 Yhteenveto

Opinnäytetyön päätavoitteena oli kehittää Congrid-ohjelmiston valmiiseen laatumatriisiin uusi Skanskan tarkastusasiakirjan pohjalta luotu laadunvarmistusmatriisi, eli tarkastusasiakirjamatriisi. Matriisia luodessa pidettiin useita palavereja Skanskan laadun asiantuntijoiden kanssa sekä haastateltiin vastaavia mestareita. Myös Congridin tukea käytettiin hyväksi, jotta matriisista saatiin mahdollisimman toimiva. Tavoitteena ei ollut luoda tyhjästä uutta laadunvarmistuksen työkalua, vaan kehittää jo olemassa olevaa.

Tarkastusasiakirjamatriisin luomisprojekti alkoi Excel-pohjaisen tarkastusasiakirjan tietojen siirtämisellä Congridin sisäiseen laatumatriisiin. Tarkastusasiakirjan siirtäminen Congridiin onnistui hyvin, ainoastaan työvaiheiden vastuuttaminen ja sen näkyminen matriisin yleisnäkymässä osoittautui haasteeksi. Työvaihetarkastus vastuuttamisen osalta päätettiin luoda erillinen PDF-tiedosto, jossa on eriteltynä henkilökohtaiset työvaihetarkastusvastuut.

Matriisin kehityksen lisäksi työssä kirjoitettiin laaja kirjallinen selvitys rakennusalan laadusta ja laadusta yleisellä tasolla. Kirjallinen osio etenee loogisesti kohti Skanska Talonrakennus- ja Congrid Oy:n laatua ja laadunhallintaa. Kirjallisessa osiossa käytettiin laajasti eri lähteitä, joista tärkeimpinä ovat: RT-kortit ja RATU 2017 -laatukirja sekä Skanskan ja Congridin oma laatumateriaali.

Vaikka työn tavoitteena ei ollutkaan keksiä uutta, niin työ onnistui siitä huolimatta mielestäni hyvin. Työssä päästiin tutkimussuunnitelman vaatimuksiin kehittämällä Congridin laatumatriisiin helposti räätälöitävän tarkastusasiakirjamatriisin Skanska Talonrakennus Oy:n tarpeisiin sekä laajan teoriaosuuden laadusta.

Jatkokehityksenä tarkastusasiakirjamatriisiin tullaan siirtämään vielä valmiita tarkastuspohjatiedostoja työvaiheiden alavalikkoon.

Lähteet

- 1 https://www.congrid.fi/?gclid=EAlaIQobChMI4Pjs_vm28AIVkKSyCh1x-QL7EAAAYASAAEgLZ6PD_BwE. Congrid Oy. Luettu 10.4.2021
- 2 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 7
- 3 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 8
- 4 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 10
- 5 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 11
- 6 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 12
- 7 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 17
- 8 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 18
- 9 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 21
- 10 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 22
- 11 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, kirja, sivu 27
- 12 https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_M._Juran. Wikipedia. Luettu 2.4.2021
- 13 https://en.wikipedia.org/wiki/W._Edwards_Deming. Wikipedia. Luettu 2.4.2021
- 14 Ratu S-1228, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, sivu 17
- 15 Ratu S-1228, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, sivu 18
- 16 Ratu S-1228, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, sivu 20
- 17 Ratu S-1228, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, sivu 21
- 18 <https://www.anttonen.fi/site/laadunvarmistus>. Rakennustoimisto Anttonen Oy. Luettu 15.4.2021

- 19 Ratu S-1180, Työmaan laatusuunnitelma, sivu 7
- 20 Ratu S-1180, Työmaan laatusuunnitelma, sivu 8
- 21 Ratu S-1229, Rakennustyömaan projektisuunnitelma, sivu 5
- 22 Maankäyttö- ja rakennuslaki 150f §
- 23 RT, YM2-21644, sivu 9
- 24 RT, YM2-21644, sivu 10
- 25 <https://www.rakennuslehti.fi/2015/06/tallaisia-laatulupauksia-sata-rakennusalan-yritysta-antoi/>. Rakennuslehti. Luettu 25.3.2021
- 26 Skanska Suomi laatupolitiikka 2020_10_05 PDF (sisäinen)
- 27 Skanskan tapa toimia PDF, sivu 4
- 28 Skanskan tapa toimia PDF, sivu 6
- 29 Skanskan tapa toimia PDF, sivu 7