



Congrid järjestelmän pedagogisen opetusmateriaalin luonti korkeakouluille case DigiMestari

Jani Hiukkamäki

Opinnäytetyö, AMK

Huhtikuu 2023

Tekniikan ala

Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Hiukkamäki Jani

Congrid järjestelmän pedagogisen opetusmateriaalin luonti korkeakouluille: case DigiMestari

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. **Huhtikuu 2023**, 81 sivua.

Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Congrid Oy. Työ tilattiin Työtehoseuran toteuttamaan DigiMestari-hankkeeseen kurssimateriaalin luomiseksi. Tavoitteena kehittää kurssimateriaali ammattikorkeakouluille, joissa digitalisaatiota sekä digitaalisia työkaluja voidaan opettaa simuloidussa ympäristössä työelämänvalmiuksia kohottaen. Materiaali toteutettiin PowerPoint esityksin, jotka sittemmin jaetaan ammattikorkeakoulujen käyttöön. Kurssimateriaali on luotu yhdessä Työtehoseuran sekä Congridin kanssa, jotka sittemmin jatkojalostavat materiaalia vastaamaan opiskelijoiden sekä opettajien tarpeita. Materiaalin tärkeyttä on kartoitettu myös ammattikorkeakoulujen opettajille tehdyssä kyselyssä, jonka pohjalta materiaalia on voitu räätälöidä. Tämän lisäksi kyselystä saadaan lisätietoa kurssimenettelyistä sekä kriittisistä kohdista, jotta materiaali vastaisi opetussuunnitelmaa.

Raportissa käsitellään rakennusalan digitalisaatiota yleisesti sekä pureudutaan hieman syvemmälle erinäisiin työkaluihin ja prosesseihin sekä näiden osa-alueisiin, joissa digitaalisuudella on suurin vaikutus lähitulevaisuudessa. Raportissa käydään läpi myös erinäisiä opetusmenetelmiä ja kerrotaan tämän kurssin pedagogisista menetelmistä sekä näiden hyödyistä ja haitoista.

Avainsanat

digitalisaatio, digitaalinen laadun hallinta, digitaalinen turvallisuuden hallinta, digitaalisten työkalujen käyttö rakennusalalla, digiMestari, digitaaliset työkalut

Muut tiedot

Opetusmateriaalia liitteinä 55 sivua.

Hiukkamäki Jani

Creation of pedagogical teaching material for the Congrid system for higher education institutions: case DigiMestari

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, April 2023, 81 pages.

Construction and Civil Engineering. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The client of the thesis was Congrid Oy. The work was ordered for the DigiMestari project implemented by Työteho-seura to create course material. The goal is to develop course material for universities of applied sciences, where digitization and digital tools can be taught in a simulated environment, improving working life skills. The material was implemented in PowerPoint presentations, which will later be distributed to universities of applied sciences. The course material has been created together with Työteho-seura and Congrid, who then further refine the material to meet the needs of students and teachers. The importance of the material has also been mapped in a survey for teachers at universities of applied sciences, based on which the material could be tailored. In addition to this, the survey provides additional information on course procedures and critical points so that the material corresponds to the curriculum.

The report discusses the digitalization of the construction industry in general and goes a little deeper into various tools and processes, as well as the areas where digitalization will have the greatest impact in the near future. The report also reviews various teaching methods and talks about the pedagogical methods of this course and their advantages and disadvantages.

Keywords/tags

digitization, digital quality management, digital safety management, use of digital tools in the construction industry, digiMestari, digital tools

Other information

Teaching material as attachments 55 pages.

Sisältö

1	JOHDANTO	3
1.1	TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUKSET.....	3
1.2	TOIMEKSIANTAJA.....	4
2	TYÖTURVALLISUUS RAKENNUSALALLA.....	5
3	LAATU	6
3.1	LAATU KÄSITTEENÄ	6
3.2	LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	7
4	DIGITALISAATIO.....	7
4.1	DIGITALISAATIO RAKENNUSALALLA	8
4.2	DIGITAALISTEN TYÖKALUJEN KÄYTTÖ	11
5	DIGITAALISTEN TYÖKALUJEN PEDAGOGIIKKA.....	13
5.1	OPPIMISMENETELMÄT.....	13
5.2	CASEOPPIMINEN – KOKEMUSLÄHTEISTÄ OPPIMISTA	15
5.3	ONGELMALÄHTÖINEN OPPIMINEN – ONGELMASTA OIVALLUKSIIN	15
5.4	SIMULAATIOPEDAGOGIIKKA – AUTENTTISTA OPPIMISTA	17
6	VÄLIPOHDINTA.....	19
7	TUOTTEEN KEHITTÄMISPROSESSI JA KÄYTETYT MENETELMÄT SEKÄ AINEISTOT	20
7.1	OPINNÄYTETYÖN TUTKIMUSONGELMA.....	20
7.2	TUOTTEEN KEHITTÄMINEN.....	21
7.2.1	<i>Simulaatiopedagogiikka</i>	22
7.2.2	<i>Kyselyn tulokset ja analysointi.....</i>	22
8	KURSSIMATERIAALI	24
9	TULOKSEN ANALYYSI JA ARVIOINTI, JOHTOPÄÄTÖKSET JA HYÖDYNNETTÄVYYS.....	24
10	POHDINTA	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	28

Kuviot

KUVIO 1. RAKENNUSALAN TUOTTAVUUS VERRATTUNA MUIHIN ALOIHIN. (KOHTAMÄKI T).....	9
KUVIO 2. RAKENNUSALAN DIGITALISAATIO VUONNA 2012 (KOHTAMÄKI T).....	10
KUVIO 3. OPPIMISPROSESSI. (ALANISKA YM. N.D).....	13
KUVIO 4. SIMULAATIOPEDAGOGIIKAN VAIHEET. (ALANISKA YM. N.D).....	18

Taulukot

TAULUKKO 1. PEDAGOGISET MALLIT (ALANISKA YM. N.D).....	14
--	----

Liitteet

LIITE 1. KYSELYLOMAKE.....	28
LIITE 2. KURSSIN ESITTELY.....	29
LIITE 3. OPINTOJAKSOKUVAUS.....	31
LIITE 4. OPINTOJAKSOSUUNNITELMA	33
LIITE 5. DIGIMESTARI LUENTO.....	34
LIITE 6. DIGIMESTARI HENKILÖKOHTAISET TEHTÄVÄT	53
LIITE 7. HT1 TEHTÄVÄHAVAINTO.....	62
LIITE 8. HT2 TURVALLISUUSHAVAINTO	66
LIITE 9. HT3 TURVALLISUUSMITTAUS	69
LIITE 10. HT4 TURVALLISUUSTARKASTUS	72
LIITE 11. HT5 LAATUTARKASTUS	76
LIITE 12. HT6 LAATUMITTAUS	80

1 Johdanto

1.1 Tausta, tavoitteet ja rajaukset

Digitaalisten työkalujen käytön osaamisen puute on havaittu työmailla vastavalmistuvien sekä pitkään työelämässä olevien kohdalla. Digitalisaatio kehittyy nopeasti ja erinäisiä työkaluja ja prosesseja tulee markkinoille sekä työmaille käyttöön enemmän vuosi vuodelta.

DigiMestari-hanke on EU-rahoitteinen Työtehoseuran kehittämä ja tilaama kurssikokonaisuus ammattikorkeakouluille oppilaiden työelämävalmiuksien kohottamiseksi. Kurssia pilotoidaan Uudenmaan, kaakkois-Suomen ja Päijät-Hämeen alueilla. Kurssissa keskitytään tulevaisuuden digitaalisiin työkaluihin, joista yhtenä Congridin tarjoamiin työkaluihin laadun ja turvallisuuden hallinnan osalta. Kurssin on alustavasti halunneet ottaa heti käyttöön Lahden ja Lappeenrannan ammattikorkeakoulut, joissa tätä kurssia pilotoidaan. DigiMestari-hanke pitää sisällään valmiin kurssimateriaalin ammattikorkeakouluille työtilasta riippumatta. Kurssin pääpaino on Congrid-järjestelmän käyttö ja tämän avulla laadun sekä turvallisuuden hallinta.

Digitaalisten työkalujen käyttö rakennustyömailla on kasvanut ja kasvaa edelleen tulevaisuudessa. Tähän muutokseen tulee reagoida ja tuoda tietoisuutta jo opintojen aikana, jotta oppilaiden työelämävalmiudet kasvavat tulevaisuuden rakentamisen tarpeiden tasolle. Työmailla digitaalisia työkaluja käytetään päivittäin ja näiden kouluttamiseen uusille työntekijöille itse työmailla menee runsaasti resursseja. Tätä ei ole välttämättä otettu huomioon työmaan resurssoinnissa riittävällä tasolla vastavalmistuvien kohdalla.

Congridiä käyttää Suomessa 22/25 suurimmasta rakennusyrityksestä, joten tämän järjestelmän kouluttaminen on kriittistä opiskelijoiden työelämävalmiuksien parantamiseksi. Tällä kurssilla voidaan tavoittaa vuosittain n. 7000 rakennusinsinööriopiskelijaa sekä rakennusmestariopiskelijaa. Lisäksi kurssi korostaa laadun ja turvallisuuden tärkeyttä työmailla sekä niiden valvonnan hallitsemista, joka kehittää projektien sujuvuutta.

Opinnäytetyön tavoitteena on saada kattava ja opiskelijoita kehittävä sekä työelämävalmiuksia nostattava kurssimateriaali ammattikorkeakouluihin Congrid järjestelmän käyttöön. Tavoitteena on luoda opetusmateriaalia PowerPoint muodossa, joissa käsitellään digitalisaatiota, digitaalisia työkaluja laadun ja turvallisuuden käyttöön sekä selkeät ohjeet näiden työkalujen käytöstä. Lisäksi opetusmateriaalin tueksi on luotu opettajia tukevaa materiaalia kurssin esittelystä, kuvauksesta sekä aikatauluttamisesta.

Itse kurssin tavoitteena on nostaa digitaalisten työkalujen tietoisuutta ja kohottaa ymmärrystä erilaisista mahdollisuuksista, joihin digitaaliset työkalut voivat rakennusalaan vaikuttaa. Näiden potentiaaleista sekä prosesseista tulee olla selkeä kuva käyttäjien mielessä, jotta prosessit toimivat kuten on suunniteltu. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee yleisimmät sekä keskeisimmät digitaaliset työkalut niin laadun kuin turvallisuuden näkökulmasta sekä ymmärtää näiden osa-alueiden hallinnan tärkeyden osana rakennusprojektin kulkua. Lisäksi opiskelija osaa luoda ja ylläpitää projektin laadunvarmistusta ja turvallisuustasoa.

Materiaali kurssiin rajattiin keskeisimpiin työkaluihin, joita työnjohtajat tavallisimmin käyttävät rakennustyömaalla. Näitä ovat mm. tehtävä ja puute- havainnot, turvallisuusmittaukset, turvallisuus- havainnot, laatutarkastukset sekä laatumittaukset.

1.2 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimii Congrid Oy. Congrid on vuonna 2013 perustettu digitaalisia työkaluja tarjoava SaaS ohjelmistoyritys laadun ja turvallisuuden hallintaan. Congridin perustettiin perinteisten kynän, paperin ja Excel-tiedostojen korvaajaksi rakennustyömaille, jotta kaikki projektin data olisi kaikkien saatavilla samassa paikassa.

Congridissa voidaan hallinnoida rakennusprosesseja, aina hankintatasolta luovutusvaiheelle, jolloin laadunhallinta ja tämän valvonta kulkee läpi rakennusprojektin. Yritys tarjoaa rakennusprojekteille digitaalisia työkaluja niin tehtävälisterien tekoon, laatumatriisin luomiseen ja laatutarkastusten tekoon kuin turvallisuuskierrosten suorittamiseen sekä turvallisuuden valvontaan. Yrityksen toiminta ulottuu tällä hetkellä Suomen lisäksi myös Ruotsiin ja tähtää olemaan Pohjoismaissa merkittävä tekijä rakennusalan laadun ja turvallisuuden hallinnassa.

2 Työturvallisuus rakennusalalla

Työturvallisuuden näkökulmasta katsottuna rakennusala on erittäin haasteellinen osa-alue. Ala poikkeaa sen dynaamisen ja liikkuvan työnvuoksi muista aloista erittäin paljon. Tämän lisäksi työkohteiden vaihtuvuus sekä monien samanaikaisten urakoitsijoiden samanaikaisuus työmailla aiheuttavat työturvallisuuden takaukselle haasteita. Näiden muuttuvien olosuhteiden myötä rakennusalalla tapahtuu paljon tapaturmia. Erinäisten tapaturmien lisäksi rakennustyömaalla altistutaan melulle, lämpötilan ja sääolosuhteiden vaihtelulle sekä erilaisille pölyille. Tästä syystä rakennusalan työturvallisuusvelvoitteet määrätään valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta 205/20009, 5–9§: ässä. (Rakennusala 2023.)

Työturvallisuus on suunniteltava sekä huomioitava, sillä yhteisellä rakennustyömaalla rakennuttaja vastaa rakennushankkeen eri vaiheiden turvallisuudesta sekä ettei osavaiheet aiheuta haittaa työntekijöiden terveydelle. Rakennuttaja laatii turvallisuusasiakirjan, josta rakennushankkeen vaara ja haittatekijät ilmenevät sekä työterveyttä ja työturvallisuutta koskevat tiedot löytyvät. Rakennuttajan tulee myös laatia kohteelle tämän luonteesta johtuvat kirjalliset menettelyohjeet sekä turvallisuussäännöt, jotka sisältävät ohjeita turvallisuuden seurannasta sekä henkilötunnisteiden käytöstä. Näitä velvollisuuksista on säädetty asetuksen 205/2009 5–9 §: ässä. (Rakennusala 2023.)

Rakennustyömaalla tehdään viikoittain erinäisiä turvallisuusmittauksia sekä turvallisuustarkastuksia. Näiden tarkoituksena on ehkäistä vaaratekijöiden synnyn työmaalla, jotka voisivat aiheuttaa esimerkiksi vakavan vamman tai laitteen vioittumisen. (Jääskeläinen 2021.)

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 16§ määrää, että rakennustyömaalla on suoritettava työn aikana ainakin kerran viikossa turvallisuusmittaus sekä tämän tueksi kunnossapitotarkastuksia. Työmaata tarkasteltaessa katsotaan muun muassa työmaan ja työkohteiden yleisjärjestys, riittävä valaistus, rakennustyön aikainen sähköistys, putoamissuojaus, nosturit, nostoapuvälineet, henkilönostimet ja muut nostolaitteet, telineet, työmaalla olevat rakennusahat, kulkutiet sekä kaivantojen ja maan sortumavaaran estäminen. (A 205/2009.)

3 Laatu

3.1 Laatu käsitteenä

Nykyään laatua käsitellään kokonaisvaltaisena liikkeenjohtamisena virheettömyyden sijaan. Laatu voidaan määritellä ja jakaa sen palvelun tai tuotteen laatuun sekä toiminnan eli prosessin laatuun. Näistä kilpailutekijä on tuotteen laatu, joka vastaa asiakkaan odotuksiin sekä toimii huomion keskeisenä. (Eronen 2013.)

Lopputuotteen elementtejä laadullisesti ovat:

- suunnittelun laatu
- valmistuksen laatu
- asiakkaan havaitsema laatu.

Suunnittelun laatu kuvastaa kuinka tuote on suunniteltu vastaamaan asiakkaan tuotteelle asetettuja odotukset. Valmistuksen laatua taas tarkastellaan, miten onnistuneesti tuote vastaa tälle suunnittelussa asetettuja vaatimuksia. Suhteellinen laatu asiakkaan näkökulmasta on hänen saamansa tuotteen laadullinen suhde odotettuun laatuun. (Eronen 2013.)

Suomessa rakentamisen laatu on ollut keskimääräisesti hyvää. Rakennusyritysten tavoitteena on nollavirheluovutukset ja tämä tavoite on saavutettu parhaillaan asuntohankkeissa yli 80 prosenttisesti. Laatupoikkeamia tästä huolimatta syntyy ja valtaosa näistä on helposti korjattavissa. Parasta silti olisi tehdä kerralla huolessa ja oikein, jotta korjauslistoilta vältyttäisiin. Listojen kärkipäässä yleisesti ovat lasitusten, ikkunoiden sekä parvekeoviin liittyvät asennus ongelmat. Näissä jalustalle nousevat säädöt ja tiiveydet. Sisäpuolisista työvaiheista suurin työllistävä vaikutus takuukorjauksissa on pintahalkeamat katossa ja seinissä sekä maalauksissa. (Rakentamisen laatu n.d.) Rakentamisen olemusta voidaan käsitellä ja ymmärtää tarkastelemalla sen laatua eri näkökulmista. Näitä näkökulmia ovat suunnittelu, valmistus, asiakas ja ympäristö. Laatua tarkastellaan erilaisten vaatimusten kautta, jotka määräävät laadulliset minimitasot. Eri tahojen asettamat vaatimukset toimivat laatutyön tavoitteina ja tätä arvioidaan sen perusteella, miten tahojen määrittelemät vaatimukset täyttyvät. Esim. valmistuskeskeinen, asiakaskeskeinen, ympäristökeskeinen ja suunnittelukeskeinen rakentamisen laatu. (Eronen 2013.)

3.2 Laatuun vaikuttavat tekijät

Rakentamiseen ja sen laatuun vaikuttavat urakoitsijat ja näiden lisäksi monet eri osapuolet, joita ovat viranomaiset, suunnittelijat, rakennuttajat sekä rakennuksen ylläpitäjät. Yleisimmät virheet koostuvat mm. tilaajan antamien puutteellisten lähtötietojen seurauksena. Erinäisistä suunnittelu- virheistä, materiaalien vääristä valinnoista, työssä tehdyistä virheistä, ajan puutteesta liian kireiden aikataulujen vuoksi, liian alhaisen hinnan priorisoinnista osaamisen kustannuksella sekä ylläpidon aikaisen käytön virheistä sekä huollosta. Laadun hyvänä perustana on riittävä ammattiosaaminen, tahto tehdä laadukkaasti sekä edellytysten luonti laadun tuottamiselle. (Rakentamisen laatu n.d.)

Yleiset rakennustöiden laatuvaatimukset määrittävät rakennuslalla laajasti tutun hyvän rakennustavan. RunkoRYL 2010 sisältää hyvän rakennustavan vaatimukset talonrakennuksen runkotöissä. Laadunhallinta toteutetaan tarkastamalla ja valvomalla työvaiheita esimerkiksi laatumatriisia hyväksikäyttäen, jossa tarkastukset toteutetaan RunkoRYL:n ohjeiden mukaisesti.

4 Digitalisaatio

Digitalisaatiolla tarkoitetaan yleisesti digitaalisen tietotekniikan yleistymistä niin toimialoilla kuin arkielämässä. Tällä prosessilla pyritään nopeuttamaan asiakkaan ja yrityksen välistä vuorovaikutusta sekä virtaviivaistamaan käyttäjäkokemusta. Tämä edesauttaa ratkaisuiden laatua sekä kustannustehokkuutta. (Rakennusalan digitalisaatio – 3 askelta, miten päästä alkuun 2021.) Toisin sanoen digitalisaatio koostuu tiedon hallinnasta. Hyödynnetään tekniikkaa ja tietoa toiminnan muuttamiseen tai uuden luomiseen. (Määttä 2020.)

Tutkimukset osoittavatkin, että rakennuslalla nämä digitaaliset työkalut lyövät läpi ja edistävät projektien laatua, työturvallisuutta, tiedonkulkua sekä vähentävät hukkaa. Etätöiden kasvun lisääntyessä kommunikaation merkitys on kasvanut. Projektin onnistumisen edellytyksenä on johdonmukainen, rehellinen sekä toimiva kommunikaatio, jotta projektin osapuolet voivat luottaa toisiinsa. (Suure 2021.)

Digitalisaatio ei synny itsestään vaan tähän tarvitaan kolmea elementtiä kuten työkalut, prosessit sekä ihmisten motivaatio ja taidot. Näiden kolmen kokonaisuuden tulee toimia koordinoitusti

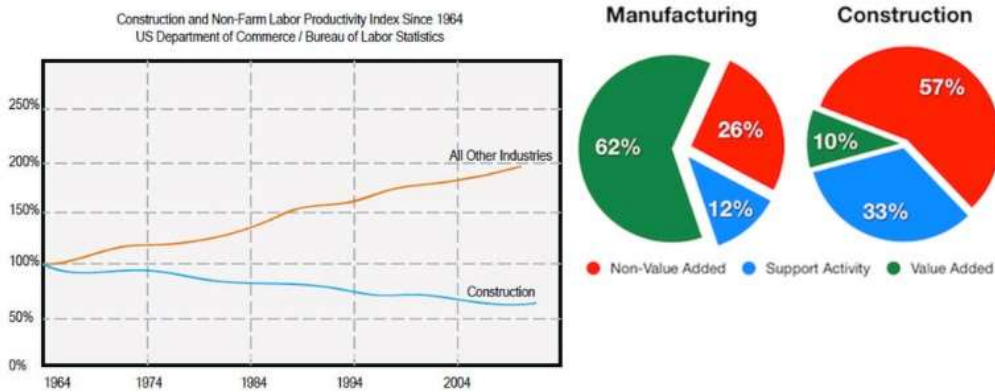
osana samaa kokonaisuutta. Digitaalisia työkaluja on jo pitkään ollut saatavilla, mutta monissa organisaatioissa näiden käyttöönotto on viivästynyt, sillä on haastavaa päästä irti vanhoista toimintamalleista. Viimeisen kahden vuoden aikana toimialat ovat kokeneet suuren digitalisoitumisen jakson, jossa yritykset ja työntekijät ovat ottaneet hypyn digitalisaation koronapandemian myötä. Tämä pakotti yritykset uuteen tilanteeseen, joka vaati digitaalisten työkalujen käytön sekä etätömahdollisuuden. Silti työkalujen käyttö tehokkaasti ei onnistu ilman toimivia prosesseja sekä toimintamalleja. (Soinkin 2021.)

Digitaalisten työkalujen käyttö sekä hyödyntäminen edellyttää siis prosessien kehittämistä työkalujen käytön tukemisessa sekä digitaalisen maailman sopeuttamista ihmisten työtapoihin. Henkilöstä tulee motivoida käyttämään digitaalisia työkaluja sekä selkeästi tuoda esille yrityksen päämäärä ja tämän saavuttaminen. (Soinkin 2021.)

4.1 Digitalisaatio rakennusalalla

Digitalisaatio esiintyy rakennusalalla sähköisten järjestelmien sekä ratkaisuiden yleistymisenä. Tämä kyseenalaistaa rakennusalalla tuttuja vanhoja toimintatapoja sekä luo niistä entistä tehokkaampia ja parempia. Rakennusalalla tämä tarkoittaa loputtomasti mahdollisuuksia säästää resursseja kuten rahaa, aikaa, työtunteja kuin työntekoprosesseja. (Rakennusalan digitalisaatio – 3 osalta, miten päästä alkuun 2021.)

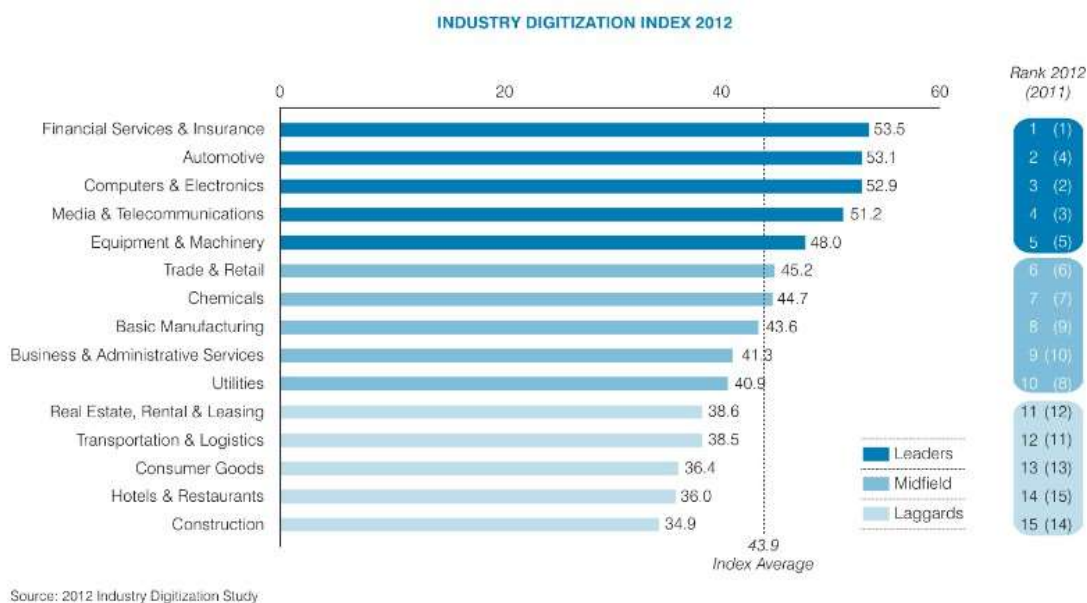
Rakennusala on vaivannut pitkään negatiivinen julkisuus koskien, taloutta, työturvallisuutta, kustannuksien hallintaa, työturvallisuutta sekä betonin laatuun liittyvät huomiot. Näiden lisäksi on huomattu, että kehitys tuottavuudessa on hitaampaa kuin muussa teollisuudessa. Tämä johtuu rakennusalan pirstaleisuudesta, sillä jokainen projekti toteutetaan eri organisaatiolla sekä määräänä tekijänä on hinta. Rakennusalalla isoin hukka on odottelu. Yli puolet työajasta kuluu rakennustyömaalla odotteluun ja tämän lisäksi tuottavuutta on syönyt kasvaneet laatuvaatimukset sekä lisääntynyt vaatimustaso. Kohtamäki väittää, että tältä osin rakennusala on jäänyt 80-luvulle, kuten kuvioissa 1 ja 2 nähdään. (Kohtamäki T).



Kuvio 1. Rakennusalan tuottavuus verrattuna muihin aloihin. (Kohtamäki T).

Digitalisaatio useimmiten tarkoittaa nykyisten toimintatapojen siirtämistä mobiililaitteelle. Tästä hyvänä esimerkkinä on TR- ja MVR-mittaukset. Digitalisaatio mahdollistaa myös työvaiheiden ajan-tasaisen seurannan kaikille toimijoille. Reaaliaikainen ja visuaalinen aikatauluseuranta edesauttaa aikataulujen päivittämisen työntekijöiden toimesta tehtävien etenemisen seurauksena, jolloin seuraavat työntekijät voivat aloittaa heidän työvaiheensa välittömästi ilmoituksen saapuessa älylaitteelleen. Tällä pystytään hillitsemään merkittävästi työmaiden yhtä isointa ongelmaa, joka on odottelu (Kohtamäki T).

Kohtamäen mukaan laadunhallinnan digitalisoinnilla päästä mahdollisesti kokonaan eroon nari-nalistoista kiinnittämällä huomiota dokumentointiin sekä parantamalla itselleluovutusprosesseja. Hänen mukaansa tuskin millään muulla kuin rakennusalalla asiakas tekee ostamansa tuotteen lopullisen laadunvarmistuksen (Kohtamäki T).



Kuvio 2. Rakennusalan digitalisaatio vuonna 2012 (Kohtamäki T).

Rakennusallalla kasvu ja digitaalisuus kulkevat käsikädessä. Rakennusteollisuus RT:n tuoreessa digi-tutkimuksessa käy ilmi, että yritykset, jotka pitävät itseään edelläkävijöinä ovat kasvaneet kaksi kolmasosaa, kun taas yritykset, jotka ovat ”digiepäilijöitä” oli kasvu vain 17 prosenttia. Näihin mo-lempiin ryhmiin kuuluivat n. viidennes tutkimukseen osallistuneista yrityksistä. Tutkimuksen mu-kaan rakennusallalla työskentelevistä yrityksistä 39 % on asettanut digitalisoinnin liiketoiminnal-liseksi strategiseksi tavoitteeksi. Kaikkiaan 80 % alalla toimivista yrityksistä panostaa digitaaliin ratkaisuihin. (RT selvitti: Rakennusalan kasvajat ovat ottaneet digitalisaation tosissaan 2020.)

Digitalisaation tärkeys on tunnustettu koko toimialalla sillä 99 % RT:n teettämään digitutkimukseen vastanneista arvioi digipanostusten kasvavan tai vähintään pysyvän ennallaan. Tärkein hyöty yri-tyksille olisi selkeä tiedonkulku sekä prosessien tehostaminen. RT:n selvityksessä todetaan, että toi-mijoiden välisessä yhteistyössä korostuvat tilaajan, suunnittelijan ja pääurakoitsijan väliset proses-sit sekä tiedon virtaus niiden kesken. (RT selvitti: Rakennusalan kasvajat ovat ottaneet digitalisaa-tion tosissaan 2020.)

Kommunikaation saumaton toiminta on menestyksen perusta. Digitaaliset työkalut sekä menette-lyt mahdollistavat kommunikaatioketjujen tehokkaan käytön aina urakoitsijasta suunnittelijoihin. (Digitaaliset ratkaisut rakennusallalla 2019.) Rakennusprojektien ongelmat esimerkiksi laadunhal-linnassa johtuvat yleensä puutteellisesta johtamisesta, suunnittelusta, sekä informaation kulusta

sidosryhmien välillä. Nämä kokonaisuudet vaikuttavat työskentelyn tuottavuuteen sekä projektin kokonaisvaltaiseen tuottavuuden heikkenemiseen. (Karjavainen 2021.)

Tietomallien suunnittelu ja hyödyntäminen rakennusallalla on jo perustekijä. Erinäisiä menetelmiä ja visualisointityökaluja hyödynnetään esimerkiksi laadunvarmistukseen ja työturvallisuuteen, joista kerätään tietoa työmaalla päivittäin. Työkalut itsessään eivät ratkaise ongelmaa vaan se, miten niitä käytetään. Oikein käytettynä nämä työkalut edesauttavat tekemään perusteellisia päätöksiä, jotka vaikuttavat positiivisesti rakentamisen laatuun, kustannustehokkuuteen sekä lyhyempiin läpimenoaikoihin. (Näin digitalisaatio mullistaa rakennusallaa 2022.)

4.2 Digitaalisten työkalujen käyttö

Vuonna 2016 Rakennustekniikan laitos Tampereen teknillisessä yliopistossa toteutti tutkimuksen rakennus- ja kiinteistöalan liiketoiminnan digitaalisesta tulevaisuudesta sekä tämän nykytilanteesta. Tutkimuksen mukaan suurin kompastuskivi digitalisaatiossa ovat puutteet osaamisessa sekä saavutettavien hyötyjen mittaamisessa. (Määttä 2020.)

Maailmalla Suomi on sähköisten palveluiden käytössä yksi kärkimaista. Tutkitusti suomalaisilla on EU-maiden paras digiosaaminen. Valtiotasolla tuetaan kiinteistö- ja rakennusallan digitalisoitumista, sillä hallitus ottanut tavoitteekseen tehdä suomesta digitalisaation ja teknisen kehityksen edelläkävijän. (Määttä 2020.)

Vienan teknillisen yliopiston teettämän tutkimuksen mukaan digitalisaation vaikutus on kauaskantoisen rakennusallalla. Tutkimuksessa keskityttiin digitaalisen koulutuksen tärkeyttä jokapäiväisissä työtehtävissä sekä asemissa. Digitaaliset työkalut eivät ole vain päättävän elimen työkalu projektin analytiikan seurannassa vain jokaisen työmaalla työskentelevän työkalu projektin laadun ja tuottavuuden hallinnassa. Lisäksi tutkimuksessa epäillään digitalisaation muuttavan rakennusallan työmarkkinaa, kuten naisten osallistuminen rakennusallan työtehtäviin sekä siirtämällä eläkeikää kauemmaksi. (Goger, Reismann & breitwieser 2019.)

Turvallisuus- ja laatuprosessien ymmärrys ja näiden normalisointi osana tavanomaista työtehtävää ovat tärkeässä roolissa, jotta nämä kehittyvät työntekijän omaa ajatusmaailmaa. Tämän kokonaisuuden huomioiminen parantaa työntekijän ymmärrystä työstään, mitkä osa-alueet ovat hänen vastuullaan ja mitkä kuuluvat projektin vaatimuksiin. (Digitaaliset ratkaisut rakennusallalla 2019.)

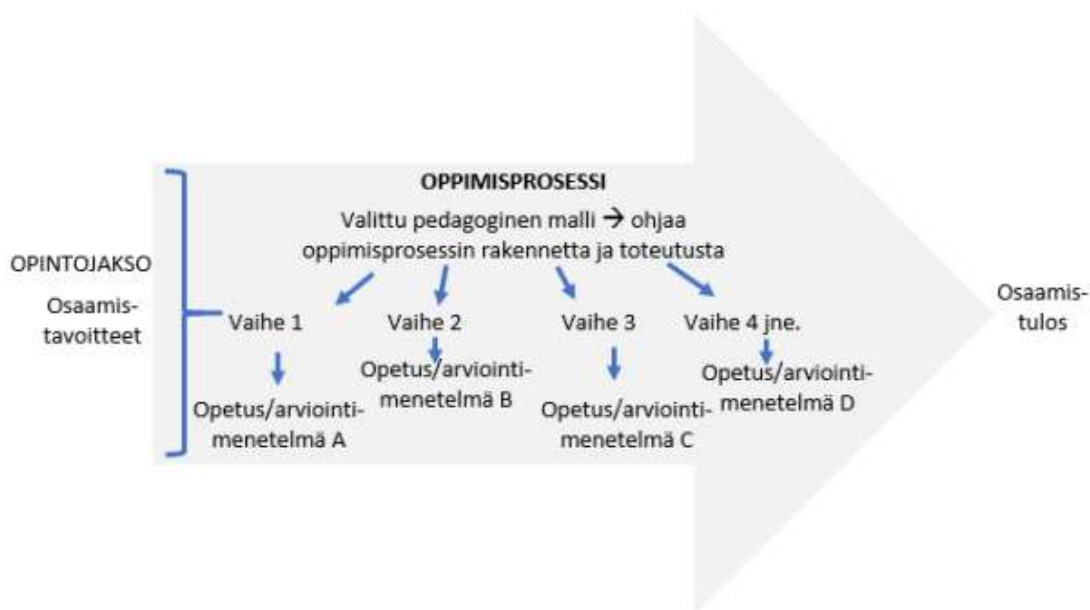
Työn aiheesta kysyttiin myös uudelta tekoälyltä ChatGPT:ltä. Tekoälyltä kysyttiin rakennusalan digitalisaation kehityksestä:

Rakennusala on perinteisesti ollut hidas omaksumassa uusia teknologioita, mutta digitalisaation kehitys on muuttanut tätä trendiä nopeasti. Digitalisaatiolla tarkoitetaan digitaalisen teknologian käyttöä prosessien virtaviivaistamiseen, tehokkuuden lisäämiseen ja tulosten parantamiseen. Yksi rakennusalan digitalisaation pääalueista on Building Information Modeling (BIM). BIM on digitaalinen esitys rakennuksesta tai rakenteesta, jota voidaan käyttää tiedon hallintaan ja välittämiseen koko rakentamisprosessin ajan. BIM mahdollistaa laajemman yhteistyön arkkitehtien, insinöörien, urakoitsijoiden ja omistajien välillä sekä projektin paremman visualisoinnin ja mahdollisuuden simuloida ja testata erilaisia skenaarioita. Muita rakennusalan digitalisoinnin osa-alueita ovat droonien käyttö työmaatutkimuksissa ja tarkastuksissa, rakennuskomponenttien 3D-tulostus sekä virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden käyttö projektisuunnittelussa ja koulutuksessa. Lisäksi saatavilla on erilaisia ohjelmistoratkaisuja projektinhallintaan, kustannusarvioon, aikataulutukseen ja muuhun. Digitalisaation etuja rakennusteollisuudessa ovat tehokkuuden lisääntyminen, kustannusten aleneminen, parantunut turvallisuus ja parempien tulosten laatu. On kuitenkin myös voitettavaa haasteita, kuten standardoitujen prosessien tarve ja uusien taitojen kehittäminen työntekijöiden keskuudessa. Kaiken kaikkiaan digitalisaation kehitys rakennusallalla on jännittävä trendi, joka voi mullistaa tapamme suunnitella, rakentaa ja käyttää rakennuksia ja infrastruktuuria. (ChatGPT 2023.)

5 Digitaalisten työkalujen pedagogiikka

5.1 Oppimismenetelmät

Pedagogiset mallit tuovat teoriapohjaisia jäsennyksiä oppimistilanteisiin sekä opetuksen etenemiseen. Nämä jäsentävät oppimisprosessit eri vaiheisiin, jotta opetukseen saataisiin toimiva suunniteltu raami. Näillä menetelmille yhteisenä tekijänä on oppilaan oma aktiivisuus, yhteistoiminta sekä vuorovaikutus. (Alaniska, Hurkainen, Kähkönen, Maikkola, Pihlaja & Tautiainen n.d.)



Kuvio 3. Oppimisprosessi. (Alaniska ym. n.d.).

Pedagogisten mallien sekä opetusmenetelmien valintaan vaikuttavat aina ensisijaisesti opintojaksojen osaamistavoitteet, joita nämä menetelmät ja mallit tukevat. Yllä oleva kuvio 3 kuvaa tätä prosessia kohti osaamistulosta. Mallin erinäisissä vaiheissa voidaan käyttää opetusmenetelmiä vaihtelevasti kunkin tavoitteen mukaisesti. Näiden mallien yhteydessä käytetään myös pedagogista käsikirjoitusta, jota kutsutaan myös nimityksellä skripti. Tällä oppimistehtävät ja oppitilanteet jaetaan vielä pienempiin osiin. Skriptien sisältö on ohjeistusta sekä määrittäviä yksittäisen opiskelijan tai ryhmän oppimistehtävän ongelman ratkaisemiseen. (Alaniska ym. n.d.)

Case- oppiminen	Projektioppiminen
Ongelmalähtöinen oppiminen	Yhteisöllinen oppiminen
Kokemuksellinen oppiminen	Teorian ja käytännön samanaikainen oppiminen eli Integratiivinen pedagogiikka
Opiskelijan ja asiantuntijan välinen yhteistyö ja vuorovaikutus eli Kognitiivinen oppipoikamalli	Tiedon tuottamista tutkimusprosessin ta- voin - Tutkiva oppiminen
Diana – malli	Käänteinen oppiminen
Tiimioppiminen	Oivaltava oppiminen
Simulaatiopedagogiikka	

Taulukko 1. Pedagogiset mallit (Alaniska ym. n.d).

Pedagogisia malleja on esitetty yllä olevassa taulukossa 1. Opinnäytetyön kurssimateriaalissa sovelletaan ja käytetään case- oppimista, ongelmalähtöistä oppimista sekä simulaatiopedagogiikkaa. Näiden soveltaminen vaatii opettajalta kokonaisvaltaista käsitystä aiheesta ja toimenpiteistä, jotta ymmärretään mihin ongelmiin tehtävissä ja työelämässä halutaan ratkaisuja. Hankkeen materiaalissa sovelletaan työelämän oikeita työkaluja ja toimenpiteitä, joita opiskelijat pääsevät kurssin aikana toteuttamaan ja joissa he harjaantuvat nostaen ymmärrystä rakennusliikkeiden toimintavoista sekä prosesseista.

5.2 Caseoppiminen – Kokemuslähteistä oppimista

Case- opetuksessa, tapausopetuksessa tai tapausharjoitteessa annetaan opiskelijoille aiheeseen liittyvä tilanne, joka ratkaistaan ryhmässä tai itsenäisesti. Näitä tosielämän tilanteita ja tapauksia simuloidaan ja opetellaan ajatustasolla. Näitä tapauksia ovat esimerkiksi ratkaisut tai sovellukset aidosta työelämästä tai työelämää kuvastavista tilanteista, kertomuksia, malleja ja kuvauksia näistä. Tilanteet kuvataan opiskelijoille yleensä verbaalisesti tai kuvin sekä videoin. Näihin tilanteisiin liitetään yleensä kysymyksiä joihin opiskelijat etsivät vastauksia.

Tämä malli muun muassa kehittää ymmärrystä kokonaisuuksista, käytännön ongelmaratkaisuja, tiedon soveltamista sekä eri ratkaisujen arviointia ja ratkaisuvaihtoehtojen optimaalista valintaa. Case- opetusta hyödynnetään niin lähi- kuin verkko-opetuksessa. (Alaniska ym. n.d.)

Mallin vahvuudet:

- Todentuntuinen opiskelu tilanne
- Soveltuu aloitustasona uuden oppimisen pohjana. Tämä sopii myös opetus osoittamisen osaamiseen arviointimenetelmässä. Tätä voidaan käyttää opetustilanteen lopussa tai alussa, jolloin voidaan verrata miten näiden ajatukset ja ratkaisumallit ovat kehittyneet.

Mallin tuomat haasteet:

- Toisinaan tapauksissa pysähdytään toistamaan olemassa olevaa tietoa, joka estää uuden luomisen.
- Jotta mallit ja tapaukset saadaan onnistumaan, tulee case-esimerkit valmistella huolella, mutta näiden luominen voi olla haastavaa. Työelämän aitoja tapauksia tulisi hyödyntää mahdollisimman paljon, jotta saadaan luotua luonteva työelämäyhteys oppimiseen.

5.3 Ongelmalähtöinen oppiminen – Ongelmasta oivalluksiin

Problem-based learnin, PBL eli ongelmalähtöinen oppiminen on lähestymistapa monille erinäisille menetelmille oppimiseen. Tämän tavoitteena on käytännön integrointi, teorian ja autenttisten ongelmien soveltaminen opetuksen keskiössä. Mallissa käytetään erilaisia strategia-, sykli- ja skenaario malleja sekä vaihe- ja askelmallit.

Ongelmalähtöisessä oppimisessa toteutus tapahtuu mahdollisesti pienryhmissä, jossa tutkitaan opettajajohtoisesti ongelmaa ja tämän toteutusta. Ryhmissä, joita kutsutaan tutoriaaleiksi, työskennellään ja keskustellaan yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Näiden ryhmien koko on kuudesta kahdeksaan opiskelijaa ja nämä opiskelijat jaetaan rooleihin. Tässä hankkeessa opiskelijat voidaan jakaa tilaajiin, urakoitsijoihin, valvojiin sekä aliurakoitsijoihin. Tässä ”puheenjohtaja” jäsentää keskustelua sekä esittää kysymyksiä tehden yhteenvetoa alku ja purkutilanteesta. Hän aikatauluttaa ja rohkaisee ryhmää keskustelemaan. Näissä opettajan rooli on olla tuutori, joka neuvoo ja ohjaa tarvittaessa.

Lähestymistavassa ratkaisukeskisyys korostuu ja tyypillisin sovellus tämän käyttöön on Schmidtin (1983) seitsemän askeleinen malli. Mallissa keskitytään itseohjautuvaan oppimiseen, reflektointiin, tiedon soveltamiseen sekä ongelman muotoiluun. (Ihamäki 2018.)

Ongelmalähtöisessä oppimisessa on seitsemän askelta, jotka ovat:

1. Tapaukseen liittyvien käsitteiden selventäminen
2. Ongelman määrittäminen ja ymmärtäminen
Ryhmänä mietitään, millaisesta ongelmasta on todellisuudessa kyse.
3. Aivoriihi
Tässä jäsenet luovat spontaaneja ideoita mahdollisimman paljon, Tämän tavoitteena on hyödyntää oppilaiden aikaisempaa tietämystä.
4. ilmiötä kuvaavan selitysmallin rakentaminen
Näitä ideoita jaotellaan teemoihin esittämällä tarkempia kysymyksiä sekä perusteluja.
5. Muotoillaan oppimistavoitteet
Ideoista ja näkökulmista keskitytään yhteen tai enintään kahteen kokonaisuuteen, joista ryhmä luo oppimistavoitteet.
6. Itsenäinen opiskelu
Opiskelijat etsivät ja kokoavan tietoa sekä materiaalia yhteisen oppimistavoitteen saavuttamiseksi.
7. Opitun tiedon arviointi ja soveltaminen.
Tämä on kokonaisuuden tärkein vaihe, jossa ryhmän jäsenet osallistuvat yhteisölliseen opitun tiedon arviointiin sekä tämän soveltamiseen.

Lähteet: (Alaniska ym. n.d.)

Mallin käyttö edellyttää perehtymistä syvällisemmin mallin käyttöön sekä tämän toteutukseen. Tuutorin tulee arvioida purkutilanne käyttäen arviointimatriisia sekä seurata opiskelijoiden toimintaa läpi harjoituksen.

Mallin vahvuudet:

- Oppilas kantaa vastuun oppimisestaan
- Mallissa yhdistyy käytäntö sekä teoria
- Malli korostaa oppilaiden kommunikaatiota sekä oppimisprosessia
- Oppilaat arvioivat omia taitojaan sekä tietojään läpi harjoitteen

Mallin haasteita:

- Ryhmät voivat olla liian suuret
- Keskustelun sekä ryhmän arviointi
- Ryhmän jäsenten osallistuminen prosessiin
- Mallin käyttö edellyttää ohjaavalta opettajalta ohjausosaamista

Lähteet: (Alaniska ym. n.d.)

5.4 Simulaatiopedagogiikka – Autenttista oppimista

Oppimismallin tärkeimpänä osa-alueena on tehdä oppimisympäristö mahdollisimman autenttiseksi. Mallissa rakennetaan oppilaille mentaalinen malli, jota voidaan soveltaa aidoissa ympäristöissä. Simulaatiopedagogiikan rakennettu oppimisympäristö perustuu sosiaalisesta vuorovaikutuksesta, jolla pyritään vastaamaan yksilön sekä ryhmän tavoitteet. Harjoitteelle on asetettu tietyt raamit eli säännöt, joita tullaan noudattamaan. Nämä rajoitteet ovat joko fyysisiä tai teknillisiä ja nämä on tuotu esille heti opetussuunnitelmassa. Simulaatiopedagogiikan avulla osallistujat pääsevät oppimaan korkeamman tason toiminnan periaatteita sekä taitoja. Nämä tukevat oppimisen sekä tiedon kognitiivista rakentumista. Lisäksi malli antaa oppilaille mahdollisuuden erehtyä sekä yrittää turvallisessa ympäristössä. Tämä edesauttaa lisäksi vuorovaikutustaitoja, luovuutta, oivaltamista sekä ongelmanratkaisutaitojen kehittymistä.

Simulaation on pedagogisten lähtökohtien puitteissa tarkoitus antaa oppilaille mahdollisuuden oppia uusia taitoja. Tämä malli voidaan jaotella kahteen kategoriaan, jotka mallissa esiintyvät fyysisinä taitoina tai päätöksenteko- ongelmanratkaisutaitoina. Näissä kouluttajan rooli on luoda oppimismahdollisuudet, joita oppijat lopulta hyödyntävät oma-aloitteisesti. Opetus ja oppiminen on opiskelijalähtöistä, perustuu toistamiseen, kokemuseräistä sekä konstruktivistista kuin kollaboratiivista.



Kuvio 4. Simulaatiopedagogiikan vaiheet. (Alaniska ym. n.d).

Simulaatiopedagogiikka rakentuu kolmen vaiheen ympärille, jotka ovat 1) valmistautuminen 2) simulaatioharjoitus sekä 3) jälkipuinti.

Ensimmäisessä vaiheessa annetaan opiskelijoille tehtävä, johon heidän on tarkoitus perehtyä yksin tai kouluttajan kanssa. Tämän tehtävän ohjeet voivat olla havainnollisia esityksiä tai kirjallisia dokumentteja. Toisessa vaiheessa tarkoituksena on suorittaa annettu oppimistehtävä. Tämän kautta luodaan autenttinen sekä realistisen tuntuinen simulaatio kokemus todellisuudesta. Oppimistehtävässä hyödynnetään kurssilla tai työelämässä jo hankittuja taitoja sekä tietoja. Opittua teoriaa sovelletaan simulaatiossa käytäntöön, jolloin tiedosta tulee taitoa. Jokaisella oppimistehtävällä on oppimistavoitteet, joiden tarkoituksena on määritellä opittavat taidot. Kolmannessa ja viimeisessä vaiheessa eli jälkipuinnissa on tarkoituksena yhdistää realiteettien sekä simulaation välinen yhteys. Tämä perustuu arviointien sekä palautteen saamiseen. Jälkipuinnissa kouluttaja antaa osallistujille palautetta heidän suorituksistaan sekä antaa vastauksia heitä askarruttaviin kysymyksiin. Arviointi perustuu osaamiskriteereihin, jotka on määritelty ennalta kurssin alussa.

Simulaatiolla uudistetaan ja edistetään perinteistä oppimista mutta ei täysin korvata. Simulaatiopedagogiikan hyödyntäminen opetuksessa vaatii osallistujilta tiettyä teoreettista pohjaa osaamiselle. Tämä tuo työelämlähtöistä käytännön opetusta korkeakoulujen opetukseen.

Simulaatiopedagogiikan vahvuudet ovat:

- Kehittää nopeiden päätösten tekoa sekä ongelmanratkaisutaitoja
- Opettaa käytännöntaitoja
- Mahdollistaa yhteistyön harjoittamisen moniammatillisessa ympäristössä
- Kehittää työelämän vaatimia taitoja

Simulaatiopedagogiikan haasteita ovat:

- Runsas ajan käyttö suunnitteluun
- Kouluttajan tulee tietää mitä hän opettaa ja hänen osaamisensa on keskiössä
- Osallistujien taitotason sekä osaamisen tunnistaminen

Lähteet: (Alaniska ym. n.d.)

6 Välipohdinta

Rakennusallalla digitalisaatio kehittyy muita aloja selvästi hitaammin tämän pirstaleisuuden takia. Digitalisaatioon on nykypäivänä sijoitettu hurjasti resursseja ja tämä näkyy erinäisten järjestelmien lisääntymisenä. Järjestelmät eivät itse ratkaise ongelmia tai tehosta työtä, sillä digitaaliset työkalut ovat tarkoitettu töiden hallinnan, prosessien tehostamisen sekä muiden osa-alueiden tueksi, jota kaikesta huolimatta hallinnoi viime kädessä ihminen. Tästä syystä työntekijöiden perehdyttämisellä on todella suuri merkitys prosessien onnistumisen kannalta sillä, työkalut eivät korvaa insinööriosamista. Tästä voidaan päätellä, että työkalut tehostavat rakentamista juuri oikein käytettynä.

Jos vertaillaan ChatGPT:n antamaa vastausta muihin lähteisiin, tulee väistämättä eteen samankaltaisuuksia. Esimerkiksi digitalisaation hyödyistä voidaan olla samaa mieltä sekä heikkouksien suhteen, joita on juuri standardisoidut toimintatavat ja työntekijöiden perehdyttäminen prosesseihin.

Digitaalisia osa-alueita on lukematon määrä, joita voidaan esimerkiksi rakentamisessakin hyödyntää, mutta projektien kannalta tulee ensisijaisesti keskittyä tuomaan asiakkaalle arvoa, jolloin toissijaisista toiminnoista luovutaan ja panostetaan ongelmien ennaltaehkäisyyn systemaattisella suunnittelulla ja valvonnalla.

Digitalisaatio koetaan myös tuovan lisää byrokratiaa toimintamalleihin mutta tämäkin voidaan ajatella laadunkannalta positiiviseksi asiaksi. Laadun näkökulmasta byrokratiaa tarvitaan ja erinäisten työvaiheiden onnistuminen vaatii monen asian summan. Ennen kaikkea tärkeintä on olla johdonmukainen prosesseja suorittaessa.

7 Tuotteen kehittämisprosessi ja käytetyt menetelmät sekä aineistot

7.1 Opinnäytetyön tutkimusongelma

Tutkimusongelmana on riittämätön osaaminen digityökalujen käytössä sekä vajavainen käsitys digitaalisuuden merkityksestä alalla. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on taklata nämä väittämät sekä edesauttaa rakennusteollisuutta kehittymään digitalisaation mukana kohti virtaviivaisempaa, laadukkaampaa sekä turvallisempaa rakennustapaa.

Opinnäytetyön tärkeimpiä kysymyksiä ovat:

- Mitä digitalisaatio tarkoittaa?
- Miten digitalisaatio sekä digitaaliset työkalut vaikuttavat rakennusallalla?
- Miten digitaalisia työkaluja sekä prosesseja tulisi opettaa ammattikorkeakouluissa?

Opinnäytetyö suoritetaan palvelun, tuotteen tai produktion kehittämistyönä, missä lähestymistapana on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus sekä kvantitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivinen tutkimus sopii työhön, sillä tällä pyritään ymmärtämään ilmiötä ja tämän kehitetyn ratkaisun toimivuutta. (Koppa 2015). Palvelun, tuotteen tai produktion kehittämistyö soveltuu tähän opinnäytetyöhön, koska työssä käytetään olemassa olevaa tietoa digitaalisuudesta, laadusta, turvallisuudesta sekä opetusmenetelmistä. Näiden pohjalta voidaan luoda opetusmateriaalia sekä kehittää ammattikorkeakoulujen opetusta vastaamaan rakennusalan muutosta sekä tulevaisuutta.

Työssä käytetään tutkimusmenetelminä kirjallisuustutkimusta sekä kyselytutkimusta. Opinnäytetyön aineistona on käytetty verkkojulkaisujen ja alan kirjallisuuden lisäksi myös ammattikorkeakoulujen opettajilta kerättyä dataa. Kirjallisuustutkimuksessa on tarkoitus analysoida lähdekirjallisuutta, joka on valittu koskemaan tiettyä ilmiötä. Tämä kirjallisuustutkimus esiintyy myös nimellä kirjallisuuskatsaus, joka pitää sisällään kolme erilaista tyyppiä. Nämä tyypit ovat: Kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi. Opinnäytetyössä käytetään juuri kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. (Salminen 2011).

Opinnäytetyössä hyödynnettiin yhtenä aineistonkeruumenetelmänä kyselytutkimusta, joka toteutettiin Forms-kyselynä sähköpostitse. Kyselyssä oli viisi ennalta määritettyä kysymystä, joiden vastausten perusteella opinnäytetyössä luotua materiaalia voitiin kehittää sekä kiinnittää huomio tärkeimpiin osa-alueisiin.

Kyseisen kyselyn malli sopi opinnäytetyöhön, koska tällä saatiin haluttu data analysoitavassa muodossa. Kyselyyn valittiin kolme erilaista näkökulmaa sekä aihekokonaisuutta, jotka tukevat tutkimusongelmaa.

Kyselylomakkeen pääteemat olivat:

- Digitaalisten työkalujen opetus sekä mahdollisuudet
- Simulaatiopedagogiikan hyödyntäminen
- Mahdolliset uhkakuvat digitaalisuudessa

7.2 Tuotteen kehittäminen

Oppimateriaalia kurssille alettiin kehittämään Congridin aineiston pohjalta. Congridillä on tietty formaatti materiaaleissaan, joten työssä myötäillään tätä tiettyä mallia, jotta materiaali olisi yhtenäistä yrityksen omien materiaalien kanssa. Tämä edesauttaa yrityksen sekä käyttäjän onnistumista tuotteiden käytössä ja prosessien suorittamisessa. Ennen itse materiaalin tekoa keskusteltiin Työtehoseuran sekä Congridin tarpeista sekä siitä mihin suuntaan kehitettävää materiaalia halutaan jatkossa viedä ja mitkä osa-alueet tulee olla valmiina opinnäytetyön valmistumisen jälkeen.

Itse materiaalia työstettiin PowerPointiin, josta se on helposti esitettävissä kursseilla oppilaille. Näiden lisäksi joitain opettajille suunnattua materiaalia on Word sekä Excel-tiedostoina. Nämä aineistot kasataan kansiorakenteeseen, joka sittemmin luovutetaan eteenpäin asianomaisille. Aineistoa tehdessä noudatettiin yleisiä kurssimenetelmiä sekä opetusmetodien kulkua. Tähän vaikutti niin ammattikorkeakoulujen kurssien rakenne kuin yliopiston teettämät tutkimukset.

7.2.1 Simulaatiopedagogiikka

Kurssimateriaalissa hyödynnetään simulaatiopedagogiikkaa, sillä tällä opetusmenetelmällä saadaan digitaalisten työkalujen opetuksesta kaikkein eniten irti. Tämä koostuu simulaatiopedagogiikan vaiheista, jotka on kuvattu kuviossa 4.

Kurssille on luotu yleinen luentomateriaali, joka käsittää digitalisaation, tämän vaikutuksesta rakennusallalla sekä digitaalisten työkalujen sekä prosessien esille tuomisesta. Tämä on ensimmäinen vaihe eli valmistautuminen. Toisessa simulaatiopedagogiikan vaiheista on itse simulaatioharjoitus. Kurssille on tehty henkilökohtaisia harjoitteita opetusdioineen, jolloin opiskelijat pääsevät suorittamaan itse oppimistehtävän simuloidussa ympäristössä. Simulaatioharjoitteeseen tulee luoda autenttinen sekä realistinen tilanne esimerkiksi rakennustyömaalta. Tätä harjoitellaan kurssin tehtävistä löytyvien laatutarkastuksen ja turvallisuusmittauksen kautta, joissa opiskelija tekee mielikuvituksellisen tarkastuksen tai mittauksen. Viimeisessä vaiheessa eli jälkipuinnissa tarkastellaan tehtyä tarkastusta tai mittausta luodusta raportista sekä tarkastellaan millaista dataa raportille, saatiin kerättyä harjoitteesta.

7.2.2 Kyselyn tulokset ja analysointi

Työssä haastateltiin korkeakoulujen opettajia saaden heiltä näkemystä digitalisaatiosta ja digitaalisten työkalujen merkittävydestä. Kysely toteutettiin suppeasti keräten muutamaan kriittisimpään kysymykseen vastauksia sekä mielipiteitä (ks liite 1).

Osallistujilta kysyttiin ensimmäisenä heidän suhtautumistaan digitaalisten työkalujen opettamisen tärkeyteen. Suurin osa vastaajista 75 % kokee digitaalisten työkalujen opettamisen tärkeäksi näihin tulisi panostaa. 25 % vastaajista sanoo perusosaamisen varmistuksen olevan ensisijaisesti tärkein asia työkalujen opettamisesta ja digitaalisuus on vain hyvä lisä, mikäli tämä on mahdollista.

Toisessa kysymyksessä kysyttiin digitaalisuuden mahdollisuuksista, lisääkö se vain byrokratiaa vai nostaako se esimerkiksi laatutasoa. Vastaajat näkevät digitaalisten työkalujen tuovan lisäkuormaa työnjohtajille mutta siitä huolimatta nämä tehostavat rakentamista, tiedonhallintaa sekä selkeyttää informaationkulkua.

Kolmannessa kohdassa kysyttiin vastaajilta, soveltuuko heidän mielestään simulaatiopedagogiikka erityisen hyvin digitaalisten työkalujen käytön opetusmenetelmäksi ja 100 % vastaajista on sitä mieltä, että simuloimalla työmaa-arkea opetuksessa saadaan opiskelijoille mielleyhtymä tuleviin tehtäviin, jolloin prosessit ovat hallussa työmaalle mentäessä.

Ammattikorkeakoulujen opettajilta kysyttiin neljäntenä, että millä todennäköisyydellä he opettaisivat digitaalisten työkalujen käyttöä korkeakouluissa asteikolla 1–5. Tulosten keskiarvoksi nousi 4,5 joka indikoi siitä, että opettajien näkökulmasta näiden työkalujen vastaanotto olisi mieluisa.

Viimeiseksi kysyttiin millaisia uhkakuvia digitaalisuus tuo tullessaan ja mihin tulisi kiinnittää huomiota näiden osalta. Yksi aihe nousi ylitse muiden ja se oli tietoturvallisuus sekä henkilötietojen käsittely. Tähän tulee ennen kaikkea digitaalisuudessa kiinnittää huomiota, sillä digitaalisia järjestelmiä ja näiden tietoja voidaan kalastella erittäin helposti ja tämä on todella yleistä. Lisäksi järjestelmien vaikeakäyttöisyys on yksi osa-alue, johon tulee palvelijoiden tarjoajien kiinnittää huomiota.

Näiden vastausten perusteella voidaan olettaa, että digitaalisuus on tulevaisuutta ja tähän tulisi kiinnittää resursseja jatkossa ehkäpä enemmän. Työkalut tuovat paljon hyvää prosessien läpivienniksi mutta täytyy muistaa, ettei nämä työkalut korvaa itse työntekijää. Digitaaliset työkalut palvelevat käyttäjää eikä käyttäjä työkaluja. Ongelmien minimoimiseksi tulee olla systemaattiset suunnitelmat työkalujen ja opetuksen tavoitteista sekä toteutuksesta. Näiden lisäksi tarkkaillaan tietoturvallisuutta, joka on nousevassa määrin enemmän otsikoissa työpaikoilla kuin arkielämässä.

8 Kurssimateriaali

Kurssimateriaali on jaettu Työtehoseuran sekä Congridin käyttöön OneDrivessan. Kurssimateriaali kattaa niin kurssin vetäjän kuin kurssilla opiskelijoiden tarpeet. Kurssille on luotu opettajille suunnattua materiaalia niin kurssin esittelystä, kurssin kuvaukseen kuin opintojaksosuunnitelmaan. Kurssin vetäjän materiaali on esitelty työssä liitteissä 2–4. kattaa työnjohtajan päivittäisten työkalujen käytön niin laadun kuin turvallisuuden osalta. Kurssin materiaalissa käydään kattavasti läpi digitaalisuus, digitaalisuus rakennusalalla, digitaalinen rakennusprojektin johtaminen sekä digitaaliset työkalut sekä näiden prosessit ja toimenpiteet liitteessä viisi, DigiMestari luento. Materiaaleissa on yleinen esitys (ks. liite 5), jonka tarkoituksena on juuri luoda käyttäjälle ymmärrys siitä, mitä edellä mainitut kokonaisuuden tarkoittavat ja miksi niihin kiinnitetään huomiota tulevaisuuden kannalta. Yleisen esittely siis toimii pohjustuksena kurssilla tehtävien henkilökohtaisten tehtävien tekoon sekä ymmärrykseen siitä miksi työkaluja käytetään ja mitä hyötyä näistä on projektin johtamisen kannalta. Tämä kokonaisuus on jaettu Työtehoseuralle sekä Congridille OneDrivessä

Henkilökohtaisissa tehtävissä (liitteet 6–12), jotka ovat tarkoitettu opiskelijoiden tehtäväksi, käsitellään yleiset virhe- ja puutehavainnot, turvallisuusmittauksen teko, turvallisuustarkastuksen luonti, laatumittauksen teko sekä laatutarkastuksen toteuttaminen. Näiden lisäksi opiskelijoiden tulee luoda tekemistään havainnoista sekä mittauksista raportit, jotka sittemmin arvioidaan kurssin läpäisemiseksi.

Raportin luontia korostetaan kurssilla tiedonkulun tärkeyden varjolla, sillä informaation kulku projektin eri sidosryhmien kesken on äärimmäisen tärkeää projektin onnistumisen kannalta. Digitaaliset työkalut mahdollistavat reaaliaikaisen sekä kattavat tiedonkulun jokaiselle.

9 Tuloksen analyysi ja arviointi, johtopäätökset ja hyödynnettävyys

Kurssimateriaali on kattava, jolla pyritään vaikuttamaan juuri rakennusinsinööriopiskelijoiden tietotaitoihin niin harjoitteluissa kuin valmistumisen jälkeen työelämässä. Kurssi käsittelee kriittisimmät kokonaisuudet laadun sekä turvallisuuden osalta tarpeellisella tasolla, jotta käsitys ja ymmärrys kasvaa digitaalisuudesta sekä digitaalisista työkaluista sekä näiden mahdollisuuksista. Kurssikokonaisuutta jatkojalostetaan Työtehoseuran ja Congridin toimesta. Kurssimateriaali julkaistaan

19.4.2023 ja tämän jälkeen kurssi otetaan LAB-ammattikorkeakoulussa käyttöön tänä vuonna julkistuksen jälkeen. Käyttöön otosta kerätään palautetta Congridin toimesta ja tämän jälkeen materiaalikokonaisuutta räätälöidään haluttuun suuntaan. Alustava materiaali joka opinnäytetyössä on luotu vastaa DigiMestari-hankkeen alkutaipaleen tarpeita ja kattaa laajasti tilaajan vaatimukset.

Opinnäytetyössä luotu materiaali on kokonaisuutena valmis jaettavaksi korkeakouluille ja tämän jälkeen mahdollisesti myös ammattikouluille. Materiaalin ja hankkeen tulevaisuuden näkyvät voisivat olla kauaskantoiset, mikäli materiaali jalostetaan myös ammattikoulujen käyttöön, jolloin jo toisen asteen koulutuksessa olevat pääsevät tutustumaan digitaalisuuteen sekä tämän tuomiin työkaluihin.

10 Pohdinta

Työn edetessä kävi ilmi, että digitaalisten työkalujen opetukselle on tarvetta korkeakouluissa laadun ja turvallisuuden hallinnassa. Kurssimateriaalia pilotoidaan ensin LAB-ammattikorkeakouluissa, josta saadusta palautteesta voidaan materiaalia jalostaa ja jakaa muihin ammattikorkeakouluihin. Opetusmenetelmänä simulaatiopedagogiikka soveltuu opetusmenetelmistä parhaiten digityökalujen opettamiseen, sillä tällöin oppilaille saadaan miellelyhtymä juuri työmaa-arkeen, ja toimintatavat ovat jo tuttuja ammattikorkeakoulusta, kun he astuvat ensimmäistä kertaa harjoitteluun tai työelämään.

Kurssin ongelmakohtina voi olla opettajien puutteellinen osaaminen kurssin vetämiseksi sekä simulaatioharjoitteiden vajavainen luominen. Kurssin vetäjän tulee olla tietoinen, mihin kurssi pyrkii, ja mitkä ovat osaamistavoitteet oppilaiden näkökulmasta. Opetus on suunniteltu toteutettavaksi itsenäisesti etäopetuksena, joten informaation kulku myös kurssin sisällä tulee olla riittävällä tasolla. Kurssia voidaan hyödyntää myös ammattikouluissa, jolloin digitaalisuus sekä uudet työkalut tulevat tutuiksi jo ennen ammattikorkeakoulua tai mahdollisia kesätoita alalla. Rakennusalan digitalisaatio kehittyy hitaasti mutta siihen tulee silti reagoida riittävällä tasolla, sillä digitaalisia työkaluja voidaan hyödyntää tehokkaasti vasta kun työntekijät ovat sisäistäneet ja ymmärtäneet prosessien tarkoituksen ja työkalujen käytön mahdollisuudet.

Lähteet

A 205/2009. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Viitattu 29.03.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>.

Aatsalo, J. 2020. Koronakriisi kiihdyttää rakennusalan investointeja digitaalisiin työkaluihin. Artikkelit Rakennuslehden verkkosivuilla. Viitattu 16.2.2023. <https://www.rakennuslehti.fi/2020/09/koronakriisi-kiihdyttaa-rakennusalan-investointeja-digitaalisiin-tyokaluihin/>.

Alaniska, H. Hurkainen, J. Kähkönen, T. Maikkola, M. Pihlaja, J. & Tautiainen, T. n.d. Pedagogisia malleja. Oulun ammattikorkeakoulu. Viitattu 6.3.2023. <https://www.oamk.fi/emateriaalit/wp-content/uploads/pedagogisiamalleja.pdf>.

ChatGPT. 2023. the development of digitization in the construction industry. <https://chat.openai.com/chat>. Viitattu. 6.3.2023.

Digitaaliset ratkaisut rakennusalalla. 2019. Opas Congridin verkkosivuilla. Viitattu. 23.2.2023. https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1929620/Digitaaliset%20ratkaisut%20rakennusalalla_Congrid.pdf.

Eronen, S. 2013. Rakentamisen laatu. Opinnäytetyö, AMK. Savonia-ammattikorkeakoulu, tekniikan ja liikenteen ala. Viitattu 16.4.2023. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/58714/Eronen_Sami.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Goger, G., Reismann, W. & Breitwieser, K. 2019. National and International Impact of Digitalization on Workers in Construction. Technical University of Vienna. Viitattu 21.2.2023. https://www.bwint.org/web/content/cms.media/1837/datas/EN_FoW_Study_Oct2019.pdf.

Määttä, M. 2020. Digitalisaatio rakennusalalla ja sen hyödyntäminen rakennustyömaalla. Opinnäytetyö, AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Viitattu 16.2.2023 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/354071/Opinnaytetyo_M%C3%A4tt%C3%A4tt%C3%A4_Milla.pdf?sequence=2.

Jääskeläinen, T. 2021. Tietomallien hyödyntäminen rakentamisessa ja ympäristönä digitaaliselle dokumentaatiolle. Opinnäytetyö, AMK. Metropolian ammattikorkeakoulu, rakennustekniikka. Viitattu 16.4.2023. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/504867/Tuomas_Ja%cc%88a%cc%88skela%cc%88inen.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Kirjavainen, V. 2021. Digitalisaation hyödyntäminen rakennusprojektien laadunhallinnassa. Kandidaatintyö, TUNI. Tampereen yliopisto, tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta. Viitattu 23.02.2023. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/132313/KirjavainenViljami.pdf;jsessionid=3957B77252F8EFECBFDE5B42D38E4D52?sequence=2>.

Kohtamäki, T. N.d. Digitalisaatio tarjoaa työkaluja rakennusalalle. Puheenjohtajan blogi rakennustekniikan verkkosivuilla. Viitattu 16.2.2023. <https://www.ril.fi/fi/rakennustekniikka/puheenjohtajan-blogi-digitalisaatio-tarjoaa-tyokaluja-rakennusalalle.html>.

Koppa. 2015. Laadullinen tutkimus. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 26.4.2023 <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus>.

Näin digitalisaatio mullistaa rakennusalaa. 2020. Artikkelit Rakentaja PRO:n verkkosivuilla. Viitattu 21.2.2023. <https://rakentaja.pro/artikkelit/n%C3%A4in-digitalisaatio-mullistaa-rakennusalaa/>.

Rakennusala. 2023. Artikkelit työsuojelun verkkosivuilla. Viitattu 16.4.2023. <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala>.

Rakennusalan digitalisaatio – 3 askelta, miten päästä alkuun. 2021. Artikkelit Jydacomin verkkosivuilla. Viitattu 16.2.2023. <https://www.jydacom.fi/ajankohtaista/rakennusalan-digitalisaatio-3-askelta-miten-paasta-alkuun/>.

Rakennusalan kasvajat ovat ottaneet digitalisaation tosissaan. 2020. Selvitys rakennuslehden verkkosivuilla. Viitattu 16.2.2023. <https://www.rakennuslehti.fi/2020/06/rt-selvitys-rakennusalan-kasvajat-ovat-ottaneet-digitalisaation-tosissaan/>.

Rakennushankkeen etäjohtaminen digitaalisin työkaluin. 2021. Artikkelit Suurteen verkkosivuilla. Viitattu 21.2.2023. <https://www.suure.fi/artikkelit/rakennushankkeen-etajohdaminen-digitaalisin-tyokaluin>.

Rakentamisen laatu. n.d. Artikkelit rakennusteollisuuden verkkosivuilla. Viitattu 16.4.2023 <https://www.rt.fi/Tietoa-alasta/Laatu/>.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopiston teettämä opetusjulkaisu. Viitattu 26.4.2023. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf.

Soinkin, N. 2021. Digitalisaatio on ihmisten, prosessien ja työkalujen kolmiloikka – mikään näistä ei yksin johda mihinkään. Artikkelit kauppalehden sivuilla. Viitattu 16.2.2023. <https://www.kauppalehti.fi/kumppanisisallot/accountor/digitalisaatio-on-ihmisten-prosessien-ja-tyokalujen-kolmiloikka-mikaan-naista-ei-yksin-johda-mihinkaan/>.

Liitteet

Liite 1. Kyselylomake

1. Koetko digitaalisten työkalujen opettamisen ammattiopintoissa tärkeäksi? *

- ☐ Kyllä, mielestäni digitaalisuuteen sekä näiden mahdollisuuksiin tulisi panostaa.
- ☐ Ei, opintoissa tulisi keskittyä enemmän teoriaan joka sittemmin työelämässä tukee digitaalisten työkalujen käyttöä.
- ☐ Muu

2. Millaisena mahdollisuutena näet digitaaliset työkalut rakennusalalla. Tuoko tämä vain lisää byrokratiaa vai nopeuttaako tämä kohteiden valmistumista sekä nostaa esim. laatutasoa? *

Kirjoita vastaus

3. Soveltuuko mielestäsi simulaatiopedagogiikka erityisen hyvin digitaalisten työkalujen käytön opetusmenetelmäksi? *

- ☐ Kyllä, simuloimalla työmaa-arkea opetuksessa saadaan opiskelijoille miellelyhtymä tuleviin tehtäviin.
- ☐ Ei, opetuksen tulisi olla teoriapainoisista, jolloin tietotaito saadaan iskostettua oppilaiden mieleen konkreetian pohjalta.
- ☐ Muu

4. Millä todennäköisyydellä opettaisit digitaalisten työkalujen hallintaa laadun ja turvallisuuden näkökulmasta ammattikorkeakouluissa? *



5. Tuleeko mieleesi joitain uhkakuvia digitaalisuuteen liittyen, joihin tulisi jatkossa kiinnittää huomiota? *

Kirjoita vastaus

Kurssin esittely

DigiMestari - Congrid

1 Tervetuloa DigiMestari-koulutuksen Congrid osioon!

Tämän osa-alue on osa DigiMestari – koulutuksen kokonaisuutta digitaalisuuden edistämiseksi.

2 Opintojakson merkitys opiskelijalle:

Ymmärtää rakennusprojektin toiminnan sekä saa laajan käsityksen laatu-prosessin tärkeydestä. Nostattaa oppilaiden työelämävalmiuksia, sillä työmaan ei tarvitse itse kouluttaa työkalujen käyttöä uudelle henkilöstölle.

3 Opintojakson tavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija tuntee laadun sekä turvallisuuden hallinnan tärkeyden, ymmärtää näiden systemaattisen prosessoinnin roolin osana rakennusprojektia sekä osaa luoda ja ylläpitää projektin laadunvarmistusta ja turvallisuustasoa.

4 Opintojakson sisältö:

Rakennusprojektin digitalisaation merkitys, Congrid-koulutus, tehtävälis-tojen luonti sekä tehtävien vastuuttaminen, turvallisuusmittauksen ja turvallisuustarkastuksen luonti sekä laatumatriisin muokkaus vastamaan projektin laatuvaatimuksia.

ks. myös: DigiMestari - Opintojaksosuunnitelma

5 Opiskelun eteneminen

Opiskelun eteneminen itsenäisesti sekä vaiheittain on esitetty opintojaksosuunnitelmassa.

Opintojakson pakolliset suoritukset:

Opintojakson (X op) suorittaminen edellyttää:

1. Läsnäolo 1. kontaktitunnilla, jolloin sovitaan käytänteistä. Ilmoita sähköpostilla etukäteen esteestä, ellet pääse seuraamaan 1. tuntia.
2. Selvitystä opintojakson pakollisista suorituksista.
3. Kurssin pakollisten tehtävien suorittaminen hyväksytysti

6 Aikataulu:

Opintojakson suoritus toteutuu aikavälillä XX.XX. - XX.XX.202X. Kaikki arviointiin vaikuttava aineisto on palautettava tavoiteaikataulun mukaisesti tai viimeistään XX.XX.202X. Palautusaikataulu vaikuttaa arviointiin tehtävä annossa esitetyllä tavalla.

7 Arviointi:

Henkilökohtaiset tehtävät 100%

Liite 3. Opintojaksokuvaus

Opintojaksokuvaus

1 Congridin käyttö, X op – XXXX

Opintopistemäärä: x op

Vastuuhenkilö:

Opintojakson kieli: Suomi

2 Tulevat toteutukset

Kurssi toteutetaan yhdessä DigiMestari hanketta

3 Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee digitaalisten työkalujen merkityksen sekä periaatteet, osaa käyttää työkaluja tavanomaisissa työtehtävissä sekä ymmärtää laadunvarmistuksen tärkeyden.

4 Sisältö

Laatuprosessin kokonaisuus rakennustyömailla, tarkastusasiakirjan räätälöinti yhdessä laatumatriisin luomisen vastaamaan projektin tarpeita ja vaatimuksia, turvallisuus havaintojen ja mittausten dokumentointi ja suorittaminen digitaalisen työkalun avulla, tehtävien vastuuttaminen rakennusprojektin eri osapuolille.

5 Edeltävä osaaminen

- Ei vaatimuksia

6 Arviointikriteerit

Tehtävien suorittaminen ajallaan sekä tarvittavan datan luonti.

Hyväksytty / Hylätty

Liite 4. Opintojaksosuunnitelma

Congrid				XXXX		Laajuus:	X op
Vuosikurssi:						Lukukausi:	XXXX
Opintomateriaali:				Congridin opetusmateriaali			
Arviointiperusteet läpikäyty:				XXXX	Päiv.:	XXXX	
Läsnäolovaatimus:				0%, paikalla ollessa			
Kontrollointi:				Tarvittaessa			
vko	Suun	HT-oh-		Aihe			
	Zoom	jaus	Etä	Digitaaliset työkalut			
				XXXX (aika)			
	aika						
				Kursin sisältö ja arviointiperusteet			
XX	aika		SUUNN.				
XX				Opintojakson ohjausta; Kontrollit sovittava (hyvissä ajoin)			
			SUUNN.	Yleinen esittely tuotteesta minkä parissa työskennellään, mikä tuotteen tavoite ja merkitys on rakennusallalla			
XX	X						
XX	X		SUUNN.	Tarkempi esittely tuotteen perusominaisuuksista			
XX	X		SUUNN.+ TUOT.	Tehtäviä perusominaisuuksista (tehtävälisat, TR-mittaus, turvallisuustarkastus ja turvallisuushavainto)			
XX	X		SUUNN.+ TUOT.	Syvempi kokonaisuus tuotteen työkaluista (laadun hallinta)			
XX	X		SUUNN.	Laatumatriisin käsittely (Tehtävien muokkaus, tarkastuspohjien luonti ja täyttö, tarkastuksen teko)			
XX	X	X	SUUNN.+ TUOT.	Tehtäviä laadunhallinnan kokonaisuudesta (matriisin muokkaus, tarkastuksen luonti, tarkastusasiakirjan täyttö)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X	X		XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
XX	X			XXXX (aika)			
Yht	x	x	x	3 op = 40 h			

Digitaalinen laadun ja turvallisuuden hallinta

Jani Hiukkamäki



Rakennusalan työjohtamisen digitalisointi (DigiMestari) ESR-hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Digimestari

Ke 19.4.2023 klo 12.30-15.30

Koulutuksen rakenne:

- Digitalisaatio
- Rakennusalan tilanne
- Ohjelmistokokonaisuus
- Turvallisuudenhallinta
- Laadunhallinta
- Järjestelmän käyttöönotto
- Yleiset työkalut
-

Ohjelmiston käytön demonstraatio ja harjoittelua:

- Congrid mobiilisovellus
- Congrid Live-palvelu



DigiMestari

Digitalisaatio



Digitalisaatiolla tarkoitetaan yleisesti digitaalisten tietotekniikan yleistymistä niin toimialoilla kuin arkielämässä. Tämä edesauttaa ratkaisuiden laatua sekä kustannustehokkuutta.



Toisin sanoen digitalisaatio koostuu tiedon hallinnasta. Hyödynnetään tekniikkaa ja tietoa toiminnan muuttamiseen tai uuden luomiseen



Digitalisaatio

- Tutkimukset osoittavatkin, että rakennusallalla nämä digitaaliset työkalut lyövät läpi ja edistävät projektien laatua, työturvallisuutta, tiedonkulkua sekä vähentävät hukkaa.
- Etätöiden kasvun lisääntyessä kommunikaation merkitys on kasvanut. Projektin onnistumisen edellytyksenä on johdonmukainen, rehellinen sekä toimiva kommunikaatio, jotta projektin osapuolet voivat luottaa toisiinsa.



Digitalisaatio

Digitalisaatio ei toisinaan synny itsestään vaan tähän tarvitaan neljää elementtiä kuten työkalut, prosessit sekä ihmisten motivaatio ja taidot.

Näiden kokonaisuuksien tulee toimia koordinoidusti osana samaa kokonaisuutta.

Digitaalisia työkaluja on ollut jo pitkään mutta näiden käyttöönotto on viivästynyt sillä yrityksiä on ollut haastavaa päästää irti vanhoista toimintamalleistaan.



Digitalisaatio

- Viimeisen kahden vuoden aikana toimialat ovat kokeneet suuren digitalisoitumisen jakson, jossa yritykset ja työntekijät ovat ottaneet hypyn digitalisaation koronapandemian myötä. Tämä pakotti yritykset uuteen tilanteeseen, joka vaati digitaalisten työkalujen käytön sekä etätyömahdollisuuden. Silti työkalujen käyttö tehokkaasti ei onnistu ilman toimivia prosesseja sekä toimintamalleja.



Digitalisaatio



Näiden työkalujen käyttö sekä hyödyntäminen edellyttää prosessejen kehittämistä työkalujen käytön tueksi sekä digitaalisen maailman sopeuttamista ihmisten työtapoihin.



Henkilöitä tulee motivoida käyttämään digitaalisia työkaluja sekä selkeästi tuoda esille yrityksen päämäärä ja tämän saavuttaminen

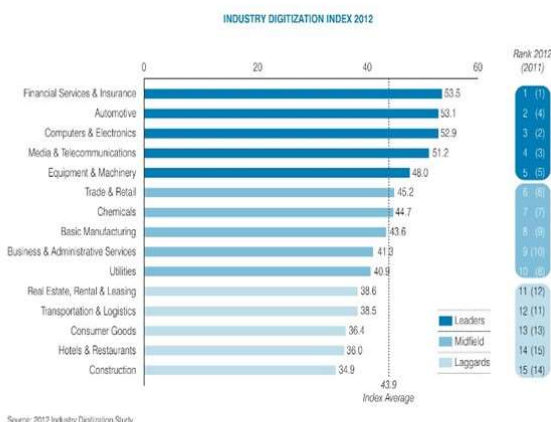


Digitalisaatio rakennusalalla

- Digitalisaatio esiintyy rakennusalalla sähköisten järjestelmien sekä ratkaisuiden yleistymisenä. Tämä kyseenalaistaa rakennusalalla tuttuja vanhoja toimintatapoja sekä luo niistä entistä tehokkaampia ja parempia.
- Rakennusalalla tämä tarkoittaa loputtomasti mahdollisuuksia säästää resursseja kuten rahaa, aikaa, työtunteja kuin työntekoprosesseja.

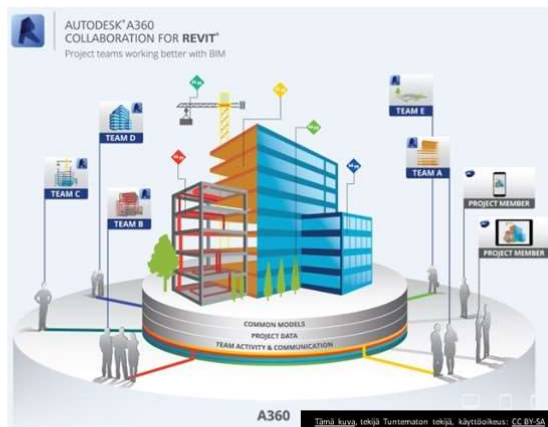


Digitalisaatio rakennusalalla



- Rakennusalalla digitalisaatio kehittyy muita aloja huomattavasti hitaammin
- Tämä johtuu rakennusalan pirstaleisuudesta, sillä jokainen projekti toteutetaan eri organisaatiolla sekä määräävänä tekijänä on hinta

Digitalisaatio rakennusalalla



- BIM eli Building Information Modeling on digitaalinen esitys rakennuksesta tai rakenteesta, jota voidaan käyttää tiedon hallintaan ja välittämiseen koko rakentamisprosessin ajan.
- BIM mahdollistaa suuremman yhteistyön arkkitehtien, insinöörien, urakoitsijoiden ja omistajien välillä sekä projektin paremman visualisoinnin ja mahdollisuuden simuloida ja testata erilaisia skenaarioita.

Digitalisaatio rakennusalalla

- Digitalisaatio useimmiten tarkoittaa nykyisten toimintatapojen siirtämistä mobiililaitteelle. Tästä hyvänä esimerkkinä on TR- ja MVR-mittaukset. Digitalisaatio mahdollistaa myös työvaiheiden ajantasaisen seurannan kaikille toimijoille.
- Reaaliaikainen ja visuaalinen aikatauluseuranta edesauttaa aikataulujen päivittämisen työntekijöiden toimesta töiden etenemisen mukaan, jolloin seuraavien työvaiheiden tekijät saavat välittömästi laitteeseensa ilmoituksen työaloittamisesta. Tällä pystytään hillitsemään työmailla tapahtuvaa odottelua merkittävästi.



Digitalisaatio rakennusalalla

- Laadunhallintaprosessien digitalisoinnilla voitaisiin päästä kokonaan eroon ”narinalistoista” parantamalla ja dokumentoimalla itselleluovutusprosessit.
- Tuskin millään muulla kuin rakennusalalla asiakas tekee ostamansa tuotteen lopullisen laadunvarmistuksen.



Digitalisaatio rakennusalalla

- Kommunikaation saumaton toiminta on menestyksen perusta. Digitaaliset työkalut sekä menettelyt mahdollistavat kommunikaatioketjujen tehokkaan käytön aina urakoitsijasta suunnittelijoihin.
- Rakennusprojektien ongelmat esimerkiksi laadunhallinnassa johtuvat yleensä puutteellisesta johtamisesta, suunnittelusta, sekä informaation kulusta sidosryhmien välillä.
- Oikein käytettynä nämä työkalut edesauttavat tekemään perusteellisia päätöksiä, jotka vaikuttavat positiivisesti rakentamisen laatuun, kustannustehokkuuteen sekä lyhyempiin läpimenoaikoihin.



Digitalisaatio rakennusalalla

- Vienen teknillisen yliopiston teettämän tutkimuksen mukaan digitalisaation vaikutus on kauaskantoinen rakennusalalla. Tutkimuksessa keskistyi digitaalisen koulutuksen tärkeyttä jokapäiväisissä työtehtävissä sekä asemissa.
- Digitaaliset työkalut eivät ole vain päättävän elimen työkalu projektin analytiikan seurannassa vain jokaisen työmaalla työskentelevän työkalu projektin laadun ja tuottavuuden hallinnassa.
- Lisäksi tutkimuksessa epäillään digitalisaation muuttavan rakennusalan työmarkkinaa, kuten naisten osallistuminen rakennusalan työtehtäviin sekä siirtämällä eläkeikää kauemmaksi.



Digitalisaatio rakennusalalla

- Turvallisuus- ja laatuolosien ymmärrys ja näiden normalisointi osana tavanomaistatyötehtävää ovat tärkeässä roolissa, jotta nämä kehittyvät työntekijän omaa ajatusmaailmaa.
- Tämän kokonaisuuden huomioiminen parantaa työntekijän ymmärrystä työstään, mitkä osa-alueet ovat hänen vastuullaan ja mitkä kuuluvat projektin vaatimuksiin.



DigiMestari

Digitalisaatio rakennusalalla tällä hetkellä



Mobilityökalut

Projektin datan seuranta verkossa



DigiMestari

Datan hallinta

Tieto projektista kerätään yhteen ja samaan paikkaan josta sitä voidaan hallinnoida helposti



Analytiikka työmaalle ja yritykselle

Projektin aikana kerättyjen tietojen avulla voidaan analysoida tuotannon kehitystä, havaita tehottomat työvaiheet sekä puuttua niihin.



Raportointi kattavilla liitteillä

Projektin dataa pystytään suodattamaan sekä luomaan raportteja liitteineen.



Arkistointi

Kaikki järjestyksessä ja tallessa automaattisesti mobiilisovelluksesta.

"Digitaalinen projekti on suunniteltu käytettäväksi työmaatoimistossa, palaverien ja työnohjauksen tukena. Käyttäjä näkee yhdellä silmäyksellä laadun- ja turvallisuuden tilanteen."



Mobiilityökalut

Tehtävä-havainnot



Dokumentit & suunnitelmat



TR/MVR -mittaukset



Turvallisuus-havainnot



Turvallisuus-tarkastukset



Valokuvat



Laatu-tarkastukset



Laatu-mittaukset



Muistio

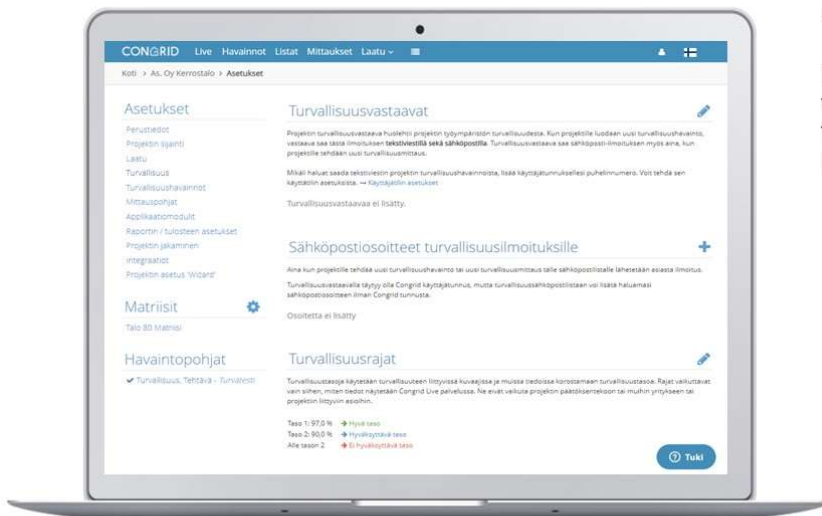


Turvallisuudenhallinnan kokonaisuus



DigiMestari

Turvallisuusasetukset



Projektille asetetaan sekä määrätään turvallisuusvastaavat.

Lisäksi projektin turvallisuutta voidaan seurata asettamalla turvallisuusrajat jotka indikoivat projektin turvallisuuden tasoa.



DigiMestari

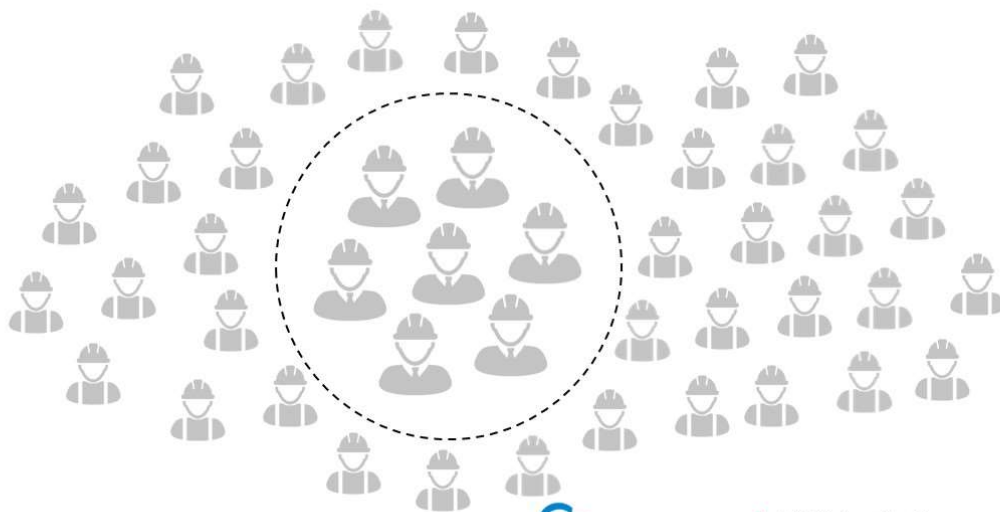
Projektin tiedon kulku

- Projektilla voi työskennellä kymmeniä jopa satoja henkilöitä ja heidän välinen saumaton kommunikaatio on keskeisessä osassa niin laadullisesti kuin turvallisuuden näkökulmasta.



DigiMestari

Yleensä mielletään että laadun ja turvallisuuden hallinta kuuluu vain työmaanhjohdolle



DigiMestari

Digitaaliset työkalut antavat mahdollisuuden jokaisen osallistua projektin laadun ja turvallisuuden hallintaan



Informaation kulku työmaalla

Osana laadunhallinnan kokonaisuutta



Laatu

Laatua käsitellään kokonaisvaltaisena liikkeenjohtamisena virheettömyyden sijaan. Laatu voidaan jakaa sen palvelun tai tuotteen laatuun sekä toiminnan eli prosessin laatuun.

Suunnittelun laatu kuvastaa kuinka tuote on suunniteltu vastaamaan asiakkaan tuotteelle asettamat odotukset. Valmistuksen laatua taas tarkastellaan, miten onnistuneesti tuote vastaa tälle suunnittelussa asetettuja vaatimuksia.

Suhteellinen laatu asiakkaan näkökulmasta on hänen saamansa tuotteen laadullinen suhde odotettuun laatuun



Laatu rakennusalalla



Suomessa rakentamisen laatu on ollut keskimääräisesti hyvää. Rakennusyritysten tavoitteena on nollavirheluovutukset ja tämä tavoite on saavutettu parhaillaan asuntohankkeissa yli 80 prosenttisesti.

Rakentamisen olemusta voidaan käsitellä ja ymmärtää tarkastelemalla sen laatua eri näkökulmista. Näitä näkökulmia ovat suunnittelu, valmistus, asiakas ja ympäristö. Laatua tarkastellaan erilaisten vaatimuksien kautta, jotka määrittävät laadulliset minimitasot.

Rakentamiseen ja sen laatuun vaikuttavat urakoitsijat ja näiden lisäksi monet eri osapuolet, joita ovat viranomaiset, suunnittelijat, rakennuttajat sekä rakennuksen ylläpitäjät.



Laatu rakennusalalla

Rakentamisen laatu lyhykäisyydessään:
Palvelu/tuote vastaa sille asetettuja vaatimuksia

Projektilla ja yksittäisillä rakennusosilla ovat omat tekniset laatuvaatimuksensa

Laatu prosessin tavoitteena on seurata ja valvoa, että yksittäinen työ vastaa tälle asetettuja vaatimuksia

Hankkeen vaatimukset muodostuvat mm.

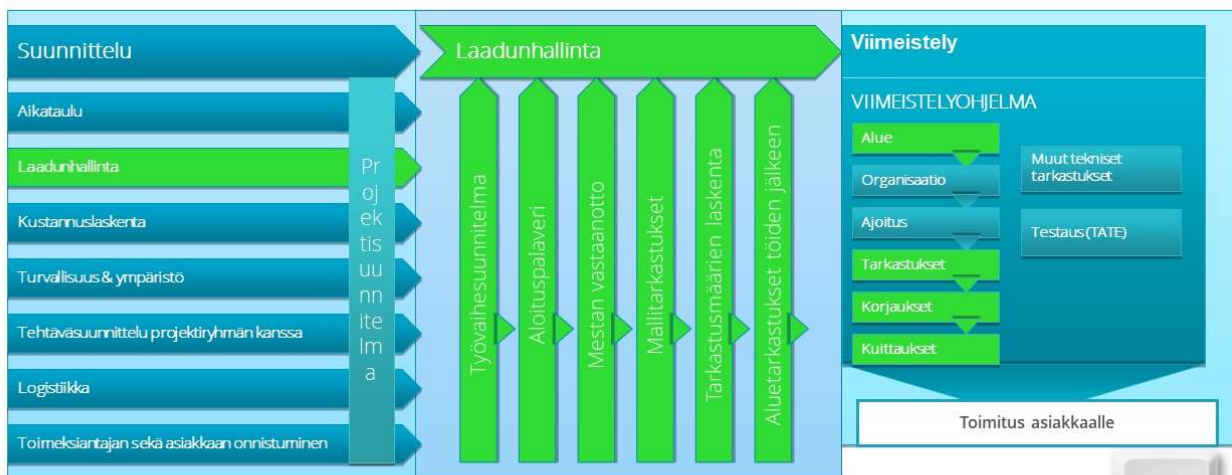
- Säädösten asettamista vaatimuksista
- Tilaaajan asettamista vaatimukset
- Loppukäyttäjän vaatimuksista

Rakentamisen laadulliset osa-alueet

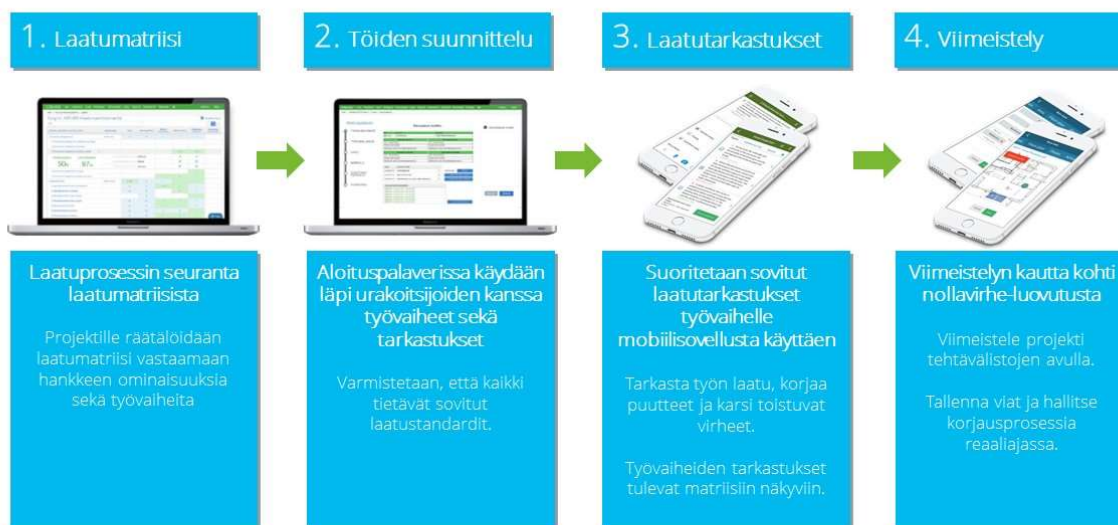


Rakennusyritys – Projektinhallinta

 = Laadunhallinta



Laadunvarmistusprosessi



DigiMestari

1. Laatumatriisi

Projektin laatumatriisi räätälöidään projekti-kohtaisesti vastaamaan projektin työvaiheita ja näiden tarkastuksia.

1. Projektin yläpalkista pääset tarkastelemaan Laatu-välilehdeltä projektin laatumatriiseja.
2. Vasemmalla pystysarakkeella on projektin laatumatriisin suunnitellut työvaiheet
3. Vaakasarakkeella on tarkastukset sekä dokumentit joita työvaiheille on suunniteltu tehtäväksi.

Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi	Mestari vastaus (Tarkastus)	Mallikäsennustarkastus (Tarkastus)	Ohjeiden tarkastus (Tarkastus)	Työväheen vastaus (Tarkastus)	CE-dokumentti (Tiedosto)
1 Maa- ja pohjanrakennus	28.02.2023	0	0	0	1
1000 Maanrakennus	4 ✓ 1	1	0	0	0
1011 Rakaus ja Poruu	2	0	0	0	0
1043 Rakennus	1	7 / 5 ✓ 3	0	0	0
1047 Maa- ja kellarivaihe	0	0	0	0	0
1051 Sateet	0 / 5	2 / 1	5 / 6 ✓ 5	0	0
1052 Viemäri ja kaivot	0	0	1	0	1
1054 Vesipöytä	0	0	0	0	0
1063 Alapohjan alustustyö	0	0	0	0	0
1065 Täyttö rakennusalueella	0	0	0	0	0
1071 Nurmikot ja istutukset	0	0	0	0	0
1083 Urheilun ja leikkikentät	0	0	0	0	0
1087 Esimmi	0	0	0	0	0
2 Perustuksen ja ulkopuolisen rakennuksen	0	0	0	0	0

Solujen sisältä nähdään yhdellä silmäyksellä työvaiheiden edistymisen ja tehdyt tarkastukset.

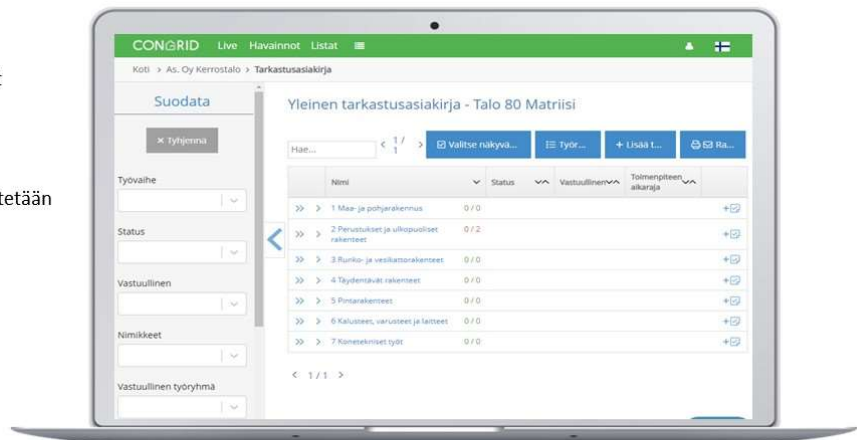


DigiMestari

2. Töiden suunnittelu

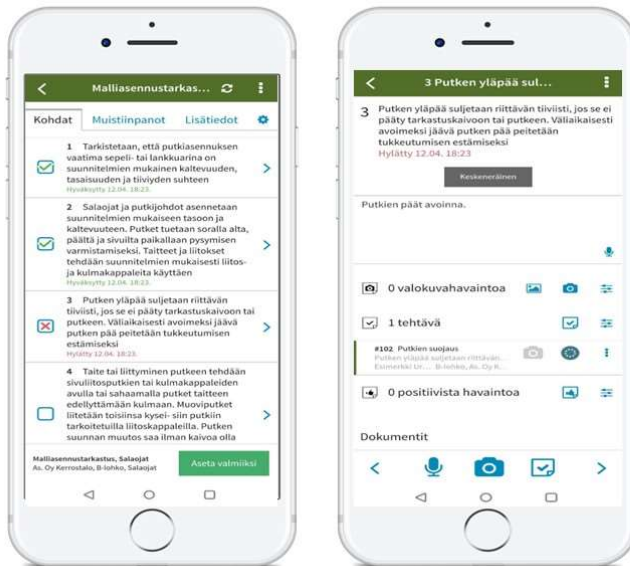
Aloituspalaverissa käydään läpi työvaiheet sekä näiden tarkastukset yhdessä urakoitsijoiden kanssa.

Työvaiheet, tarkastukset ja tehtäväsuunnitelmat laaditaan ja liitetään tarkastusasiakirjaan jota vastaava työnjohtaja pitää ajan tasalla.



DigiMestari

3. Laatutarkastukset



Sovitut ja suunnitellut tarkastukset toteutetaan mobiilityökalua käyttäen tarkistaen työvaiheen osakohteet.

Tarkastusta tehdessä voidaan työvaiheelle tehdä valokuvahavaintoja, tehtävähavaintoja sekä positiivisia havaintoja.



DigiMestari

4. Viimeistely

Laatutarkastuksissa tulleet havainnot saatetaan valmiiksi tehtävähavaintojen kautta, jolloin vastuuryhtymän edustaja saa havainnosta reaaliajassa ilmoituksen.

Havainnot korjattuaan urakoitsija asettaa havainnot valmiiksi, jolloin työnjohtaja voi tämän kuitata hyväksytyksi.



Laadunhallinnan kokonaisuus

Osana laadunhallinnan kokonaisuutta



Laatumittaukset

Kosteuden sekä pölynhallintaa voidaan toteuttaa TR-mittausten kaltaisilla työkaluilla jossa merkitään oikein ja väärin merkintöjä tarkastetuille kohteille.



Pölynhallinta

- Pölynhallintaa valvotaan ja toteutetaan erinäisten työkalujen kohdepoistolla sekä osastoinneilla.

Kosteudenhallinta

- Kosteuden hallintaa voidaan valvoa laatumittausten avulla, jolloin työmaa kierretään tarkastaen esimerkiksi materiaalien suojaukset sekä vesipisteet.



Yhteenveto



- Rakennusallalla projektinhallinta digitalisoituu muita aloja hitaammin
- Digitalisaatio edesauttaa prosessien edistymistä sekä selkeyttää tiedonkulkua
- Digitaalistentyökalujen käyttö edellyttää käyttäjien perehdyttämistä prosessien ja toimintatapojen systemaattiseen käyttöön



Henkilökohtaiset tehtävät

Projektin hallinnointi laadun ja turvallisuuden näkökulmasta



Rakennusyritysmäiden työnjohdon digitaitojen vahvistaminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Käyttöön otto ja sovelluksen asennus



DigiMestari

Congrid-applikaatio

- Näin asennat applikaation **Android-**laitteelle



1. Avaa Play Store
sovelluskauppa
mobiililaitteesi
ohjelmavalikosta



2. Kirjoita Sovelluskaupan
hakukenttään sana:
"congrid"



3. Avaa ohjelman lataussivu
painamalla pikakuvaketta



4. Paina "ASENNA" -
näppäintä aloittaakseen
ohjelman latauksen

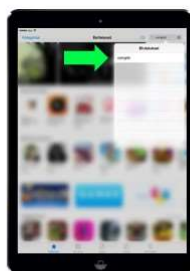


Congrid-applikaatio

- Näin asennat applikaation **IOS-**laitteelle



1. Avaa App Store
verkkokauppa
mobiililaitteesi
ohjelmavalikosta



2. Kirjoita
sovelluskaupan
hakukenttään sana:
"congrid"



3. Paina ohjelman
"Asenna" painiketta



4. Applikaatio ilmestyy
latauksen jälkeen
tablettisi
ohjelmavalikkoon



Congrid-käyttäjätunnus

Käyttöönotto



noreply@congrid.fi

Date:

03-04-2023 17:11:00

Subject: Luo käyttäjätili Congrid palveluun

Hei!

Congrid Support 1 on kutsunut sinut liittymään Lumbridge_JH projektiin Congrid palveluun. Voit liittyä projektiin alla olevan linkin kautta:

<https://congrid.fi/live/signup/O5ysx5ooKArQ4A6OUwX6rve4EmTqbC0qTX8jfrAVmOR1gEGJ9bGXfC6UpkaWvhs>

Linkki vanhenee 03.05.2023.

Jos sinulla on ongelmia rekisteröitymisen kanssa, voit ottaa meihin yhteyttä tuki@congrid.fi osoitteella.

Terveisin,

Congrid Tuki

Linkki

Projektin perustamisen jälkeen käyttäjät lisätään projektilla ja he saavat sähköpostin josta pääsevät luomaan tunnukset mikäli näitä ei ole aiemmin ollut.

Linkki käyttäjätilin luontiin tulee sähköpostiisi osoitteesta: noreply@congrid.fi. Tili aktivoidaan linkin kautta.

Käyttäjätilin aktivointilinkin pystyt käyttämään ainoastaan kerran.

Huom! Registeröitymisen jälkeen pääset kirjautumaan osoitteesta: <http://congrid.fi/live>



Digitaalinen projektin hallinta

Seuraavaksi käydään läpi verkossa toimivaa projektin hallintaa ja tämän ominaisuuksia



Rakennus- ja infrastruktuurin digitaalisen kääntäjä- ja ohjelmistojen kehittäminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteutettavia toimia.



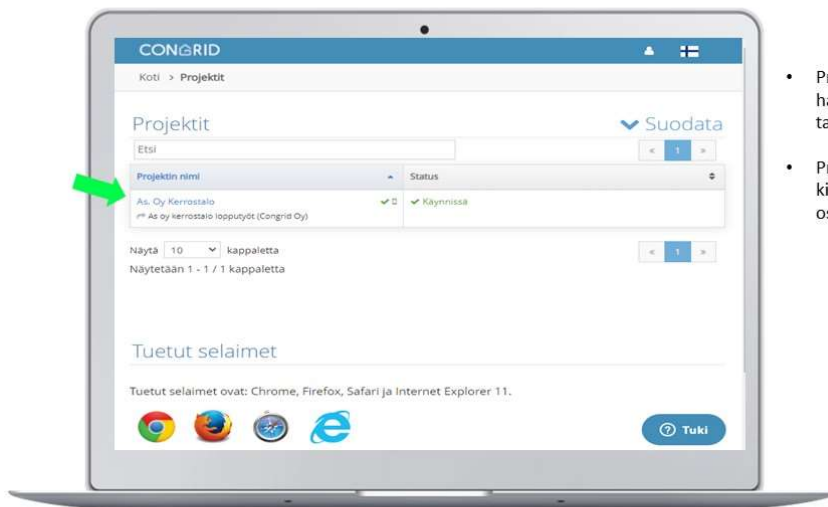
Digitaalinen projektin hallinta



Digitaalisen projektinhallinnan ydin on keskittää data samaan paikkaan, jotta se on helposti saatavilla ja kaikkien ulottuvilla.

Laadun ja turvallisuuden ylläpitoon tulee jokaisen kiinnittää huomiota työskennellessään projektilla.

Kun digitaalinen ympäristö on luotu voidaan projektia lähteä hallinnoimaan digitaalisia työkaluja käyttäen.



- Projektin perustettu verkkoon jolloin tämän hallinta helpottuu sillä kaikki projektille luotu data tallentuu saman alustan alle.
- Projektin perustuksen jälkeen on mahdollista kirjautua palveluun sisään ja nähdä käyttäjälle osoitetut projektit ja näiden statukset.





Projektin etusivulta näet kaikki projektille viimeisimpänä lisätyt tiedot kuten havainnot ja mittaukset.

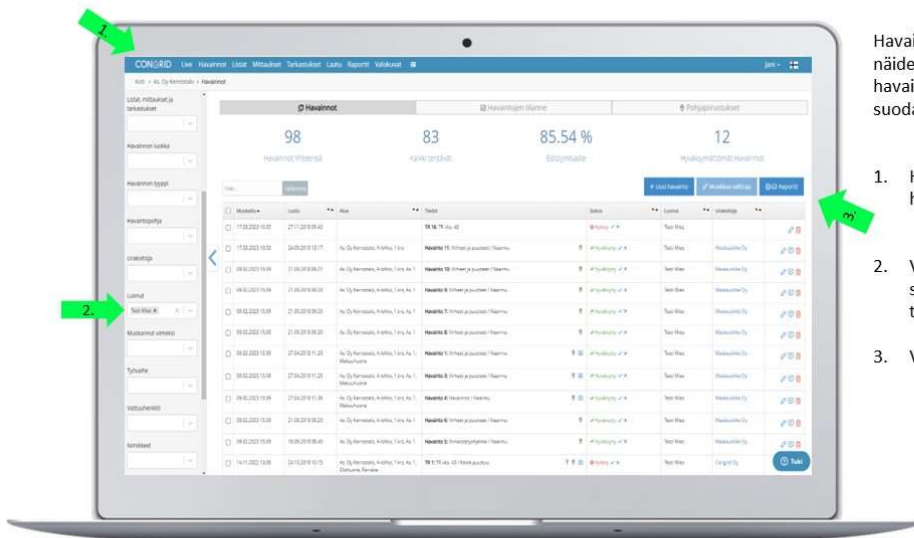
1. Projektin yläpalkista pääset tarkastelemaan tietoja yksityiskohtaisemmin eri välilehtien kautta.
2. Sivussa on yhteenveto kaikista projektilla tehdyistä havainnoista, mittauksista ja tarkastuksista. Tämä sujuvoittaa projektin hallintaa, sillä kaikki data löytyy saman järjestelmän alta.
3. Mittarit näyttävät projektin tason niin turvallisuuden kuin laadun näkökulmasta.
4. Hampurilaisvalikon alta löytyy lisää mahdollisia työkaluja.
5. Alakulmasta löytyy myös Tuki-näppäin josta on mahdollista pyytää ammattilaisten apua järjestelmän käyttöön.



Projektilla käytettävien työkalujen data kerääntyy erinäisiin välilehtiin ja projektilla voidaan hallinnoida laatua ja turvallisuutta kätevästi.

- **Havainnot**-sivulla pääset tarkastelemaan havaintojen kokonaistilannetta projektilla.
- **Mittaukset**-sivulla pääset tarkastelemaan kaikkia projektille tehtyjä mittauksia.
- **Laatu**-sivulta hallinnoidaan laatumatriisin työvaihteita sekä näiden työvaihteiden vastuuttamista.
- **Raportit**-sivulta pääset tarkastelemaan kaikkia projektille muodostettuja raportteja.
- **Valokuvat**-sivulta pääset tarkastelemaan kaikkia projektille otettuja valokuvia yhdessä näkymässä.
- **Turvallisuus**-sivulta pääset tarkastelemaan kaikkia projektille luotuja turvallisuustarkastuksia sekä mittauksia.
- **Urakoitsijat**-sivulta on mahdollista lisätä urakoitsijoita ja käyttäjiä projektille joille vastuuttaa tehtäviä sekä tarkastuksia
- **Aluejako**-sivulta voidaan luoda ja muokata projektin aluejakoa ja mahdollisia pohjapiirustusten liittämisiä alueeseen.
- **Mittaus- ja tarkastuspohjat**-sivulta voidaan luoda ja muokata tarkastus sekä mittauspohjia.
- **Pohjapiirustukset**-sivulta hallinnoidaan projektin pohjapiirustuksien lisäämistä ja päivittämistä
- **Projektin asetukset**-sivulta mahdollisuus muokata projektin yleisiä tietoja





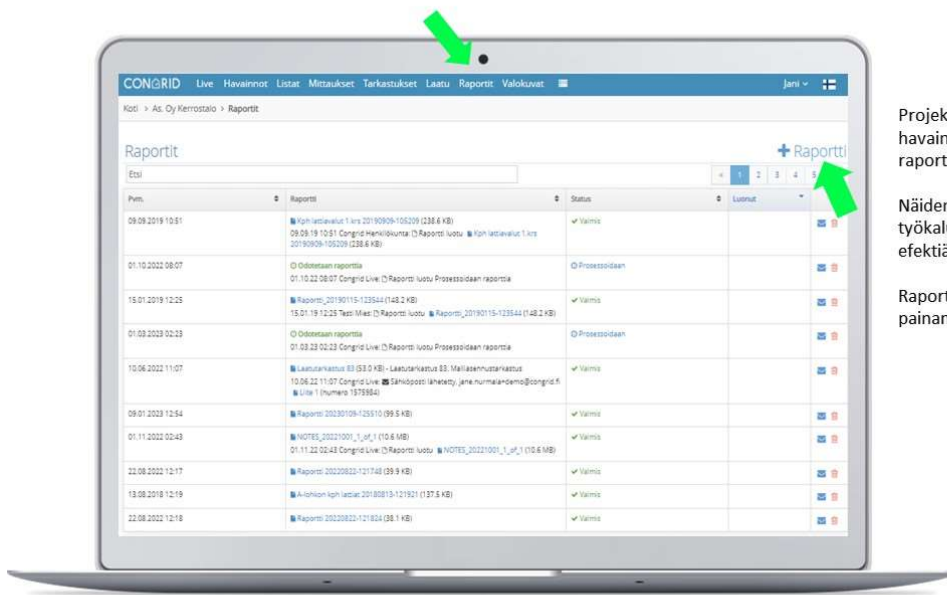
Havainnot kertyvät samaan paikkaan jolloin näiden hallinnointi helpottuu ja näiden havaintojen kuittaus sekä raportointi onnistuu suodatus työkalujen avulla.

1. Havainnot-välilehdeeltä päästään hallinnoimaan projektille luotuja havaintoja.
2. Vasemman puoleisesta sivupalkista voidaan suodattaa haluttuja havaintoja aina alueen tai tekijän perusteella.
3. Valituista havainnoista voidaan luoda raportti

Havaintojen raportointi

- Rakennustyömaalla informaation kulku on yksi keskeisimmistä osista projektin etenemisen kannalta.
- Raportointi osapuolien välillä on kriittistä, jotta saadaan henkilöt tietoisiksi tapahtuneesta ja tulevista työtehtävistä.

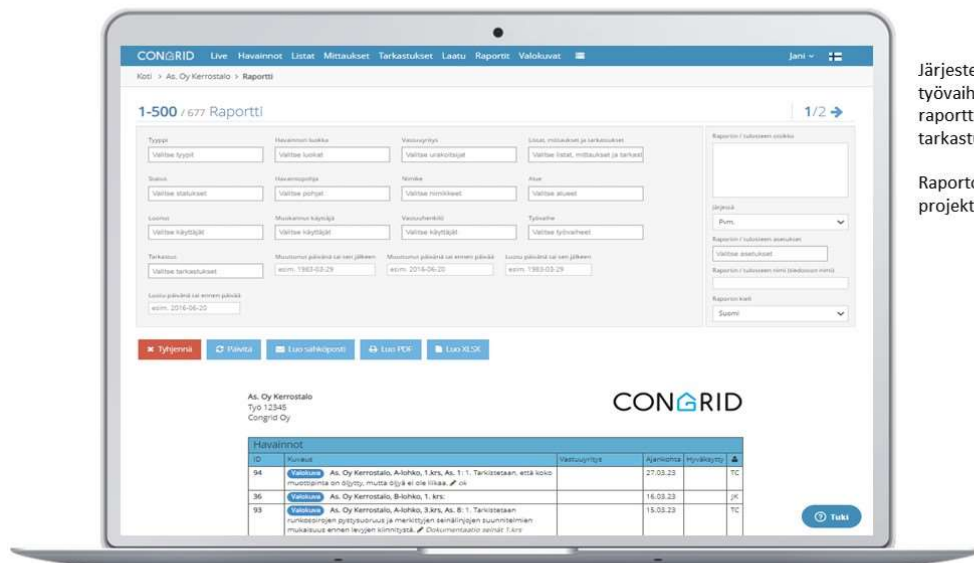




Projektin datasta, niin tarkastuksista, mittauksista, havainnoista kuin muistiosta voidaan luoda raportteja.

Näiden raporttien luominen digitaalisten työkalujen kautta vähentää ”leikkaa – liimaa” efektiä.

Raportit välilehdeltä voidaan luoda uusi raportti painamalla +Raportti



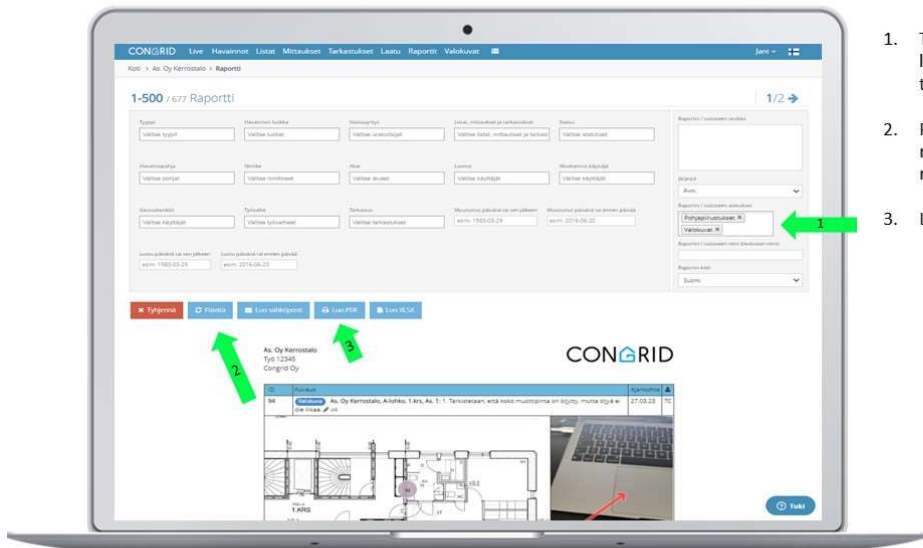
Järjestelmä kerää erinäistä dataa alueesta, työvaiheesta, tekijästä kuin nimikkeistä jolloin raporttiin suodatettavien havaintojen ja tarkastusten tuonti helpottuu.

Raportointi on yksi keskeisimmistä osa-alueista projektin informaation kulun näkökulmasta.



Raporttiin tuotuihin havaintoihin voidaan lisätä pohjakuvamerkintä ja kuva tuomaan visuaalisuutta havainnosta ja sen sijainnista.

1. Tulosteen asetuksista voidaan lisätä halutut lisätoiminnot raportissa olevien havaintojen tueksi.
2. Päivittämällä asetuksien asettamisen jälkeen raportin esikatselu näyttää miltä tuleva raportti tulee näyttämään.
3. Luodaan PDF halutusta datasta.



Laadun hallinta laatumatriisia käyttäen



- Projekteilla laadun hallintaan tulee kiinnittää huomiota koko rakennusprojektin läpi.
- Laatumatriisi on erittäin hyvä työkalu tämän kokonaisuuden hallitsemiseen sillä matriisista nähdään työvaiheiden edistyminen yhdellä silmäyksellä.

Laatu-välilehdeeltä päästään käsittelemään projektin laatumatriisia joka sisältää projektin kaikki työvaiheet sekä näille suunnitellut tarkastukset.

1. Projektin yläpalkista pääset tarkastelemaan Laatu-välilehdeeltä projektin laatumatriiseja.
2. Vasemmalla pystysarakkeella on projektin laatumatriisin suunnitellut työvaiheet
3. Vaakasarakkeella on tarkastukset sekä dokumentit joita työvaiheille on suunniteltu tehtäväksi.

Solujen sisältö nähdään yhdellä silmäyksellä työvaiheiden edistyminen ja tehdyt tarkastukset.

Laatumatriisi on täysin räätälöitävissä vastaamaan projektin ominaisuuksia sekä työvaiheita.

Hammassarataan takaa päästään muokkaamaan laatumatriisia josta on mahdollista,

1. Muokata ja lisätä työvaiheita
2. Muokata ja lisätä tarkastuksia
3. Vastuuttaa työvaiheita sekä tarkastuksia
4. Aikatauluttaa työvaiheiden aloitus ja lopetus
5. Piilottaa tarpeettomat työvaiheet sekä tarkastukset

1. Henkilökohtainen tehtävä

Tehtävähavainto



Rakennustyömaiden työnjohtojen digitaitojen vahvistaminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Mobiilista löytyvät työkalut

- **Tehtävälisat**-työkalusta voi kirjata puutteita projektin eri urakoitsijoille.
- **Havaintojen kuittaus**-työkalusta voi tarkastella eri työkaluilla tehtyjä havaintoja kootusti, muokata havaintojen tietoja sekä vaihtaa havaintojen statuksia.
- **Turvallisuusmittaukset**-työkalusta voi kirjata projektille uuden turvallisuusmittauksen.
- **Turvallisuustarkastukset**-työkalulla voidaan tehdä erinäisiä turvallisuus tarkastuksia.
- **Turvallisuushavainto**-työkalusta voi kirjata projektille turvallisuushavainnon.
- **Laatutarkastukset**-työkalusta voidaan tehdä laatutarkastuksia työväiheille laatumatriisiin.
- **Laatumittaukset**-työkalulla tehdään projektin laadunhallintaan liittyvät mittaukset.
- **Muistio**-työkalu on monikäyttöinen ja yleisesti valvojen suosiossa, työmaakierroksien tekoon.
- **Valokuvat**-työkalulla voi dokumentoida oikein tehtyjä töitä.
- **Dokumentit & suunnitelmat**-työkalusta voit selata kaikkia projektin pohjapiirustuksia sekä dokumentteja.



DigiMestari

Mobiilityökalut

Virhe- ja puute-havainnot

Havaintotyökalu

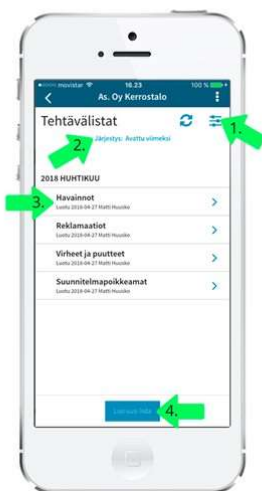
Kartoita projektisi rakennusvirheet ja puutteet koko projektin ajalta. Merkitse havainnot pohjapiirustuksiin valokuvilla ja valvo, että kaikki havainnot korjataan ajallaan.

Työkalu rakennusprojektien nollavirheluovutuksiin ja laadunvalvontaan.

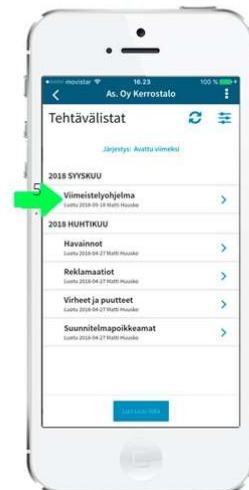
Merkitse havainnot pohjapiirustukseen 01 

 02 Ota valokuvia selventämään kuvausta

Kohdista havainnot suoraan oikealla urakoitsijalle 03 



1. Työkalun avulla voi päivittää viimeisimmät tiedot tehtävälisterille. Jos projektin toinen käyttäjä lisää samaan aikaan uuden listan projektille, se ilmestyy kaikkien tarkasteltavaksi. Voit myös suodattaa projektin tehtävälisteriä.
2. Voit järjestää tehtävälisterin järjestykseen: "Nimi, Luonut, Luontiaika tai Avattu viimeksi."
3. Haluttu lista valitaan valikosta. Listan tehtäviä voi muokata tai kuitata sekä lisätä.
4. Projektille luodaan uusi lista painamalla "Luo uusi lista" -kohtaa.
5. Tehtävälisteriä valitaan painamalla sen nimeä. Kun haluttu tehtävälisteri on valittu, sivu ohjautuu listan havaintojen kirjaussivulle, jossa uuden havainnon kirjaamisen voi aloittaa.



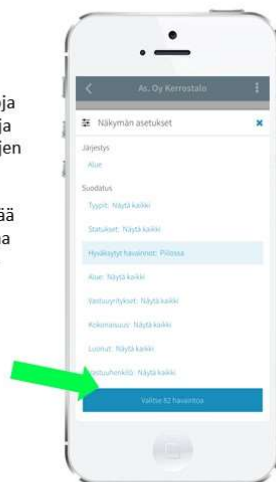


1. Painetaan "Uusi tehtävä".
2. Havainnon kirjauspolku näyttää, mitä aihetta havaintoon ollaan kirjaamassa. Palkkia voi liikuttaa sormella vaakasuunnassa ja sivu siirtyy seuraavaan kohtaan aihetta painamalla.
3. Vastuuyritys – kirjaa puutteesta vastuussa oleva urakoitsijayritys.
4. Kuvaus – kirjaa puutteesta sanallinen kuvaus.
5. Alue – määritä puutteen sijainti projektin aluejakohierarkiasta.
6. Pohja – merkitse puutteen sijainti pohjapiirustukselle.
7. Kuva – ota havaintoon valokuva kameralla tai hae kuva laitteen galleriasta.
8. Toimenpide – määritä tavoiteaikaraja sekä korjaustoimenpiteet sanallisesti.
9. Lopuksi painetaan tallenna, jolloin havainto tallentuu ja lähtee asianomaiselle.



Eri työkaluilla tehtyjä havaintoja voidaan tarkastella yksitellen ja kootusti, sekä kuitata Havaintojen kuittaus-näkymässä.

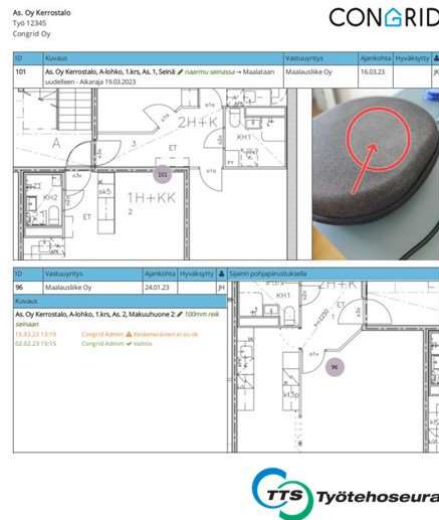
Rajaa ensin havaintojen määrää käyttämällä suodatuksia. Paina lopuksi "Valitse havainnot"-näppäintä.



1. Päivitä havainnot.
2. Listauksen suodatus.
3. Havainnon valinta ja sen statuksen muuttaminen.
4. Valokuvahavainnon tarkasteleminen (voit myös lisätä valokuvia ja havainnon tietoja jälkikäteen).
5. Pohjapiirroksen vaihtaminen.
6. Havaintojen selaus pohjapiirustuksella.



Tehtävähavainnon raportointi



Mobiilisovellustyökalu

Tehtävähavainnon luonti sekä tehtävän vastuuttaminen urakoitsijalle.

Tehtävä-havainnot



Opiskelijan tehtävänä on tehdä tehtävähavainto mobiilisovellusta käyttäen.

Havainto vastuutetaan urakoitsijalle ja kuitataan valmiiksi sekä hyväksytään.

Havainnosta tehdään raportti, joka palautetaan.



2. Henkilökohtainen tehtävä

Turvallisuushavainto



Rakennustyömaiden työnjohtojen digitaitojen vahvistaminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Mobiilityökalut Turvallisuushavainnot

Turvallisuushavainnot

Turvallisuushavaintojen avulla saadaan kaikki turvallisuuteen liittyvät asiat dokumentoitua ja käsiteltäviksi koko projektioirgansaation sisällä.

Räätälöidään yritystason
turvallisuusvaatimukset

01



02

Seurataan ja johdetaan analytiikan
avulla projektien turvallisuuden
kehitystä

Käsitellään kaikki
turvallisuushavainnot oikea-
aikaisesti ja ilmoitetaan
toimenpiteistä osapuolille..

03



DigiMestari



1. "Päivitä"-painikkeesta voi päivittää kaikki käyttäjän viimeisimmät omat turvallisuushavainnot. Tähän toimintoon tarvitaan Internet-yhteys.
2. Uusi turvallisuushavainto aloitetaan klikkaamalla "Lisää uusi" -painiketta.
3. Nuolen osoittama järjestys näyttää, mitä asioita turvallisuushavaintoon liittyen kirjataan.

Kuvaus on aina pakollinen turvallisuushavaintoja kirjattaessa, muut tiedot ovat vapaaehtoisia. Suosittelemme kuitenkin asettamaan muutkin tiedot, sillä mitä laajemmalla sisällöllä havainto dokumentoidaan, sitä paremman kokonais kuvan projektiorganisaatio saa.

4. Kun kaikki asiat on dokumentoitu, painetaan "Tallenna". Sisältöä voi tarvittaessa muokata jälkikäteen.



Turvallsuushavainnon raportointi

As. Oy Kerrostalo
Tyo 12345
Congrid Oy

TR 130

CONGRID

Tilaisuus 14, TR-Mittausmittaus 1/4 -Päiväkirja 1/18	
Konttori	Kalle puuttinen
Vastuuyhtäy	Elementtitekninen Oy
Toimenpide	Asennettujen putkimuunnosten paikallisen välittämisen. Korjauksen alkuaika 6.4.2023
Alue	As. Oy Kerrostalo, B-lähtö, 1. krs
Havaintotyyppi	Tehävi
Luoitu	6.4.2023 09:54
Luoja	jani
Status	✓ Hyväksytty

Tapahtumat
12.04.23 20:02 jani
16.04.23 09:57 jani
16.04.23 09:54 jani

Reportti luotu Prosessointi raportilla
✓ Hyväksytty
Oikeus



Mobiilisovellustyökalu

Turvallisuushavainnon luonti ja kuittaus

Turvallisuus
havainnot



Opiskelijan tehtävänä on tehdä turvallisuushavainto mobiilisovellusta käyttäen.

Tämän jälkeen havainto kuitataan korjatuksi.

Havainnosta tehdään raportti, joka palautetaan.



3. Henkilökohtainen tehtävä

Turvallisuusmittaus



Rakennustyömaiden työnjohtojen digitaitojen vahvistaminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Mobiilityökalut

Turvallisuusmittaus

TR/MVR-mittaukset

Mitataan projektin turvallisuustasoa digitaalisesti ja kirjataan puutteet tarkemmin monipuolisilla selitteillä.

Virrehavainnot merkitään pohjapiirustukseen 01

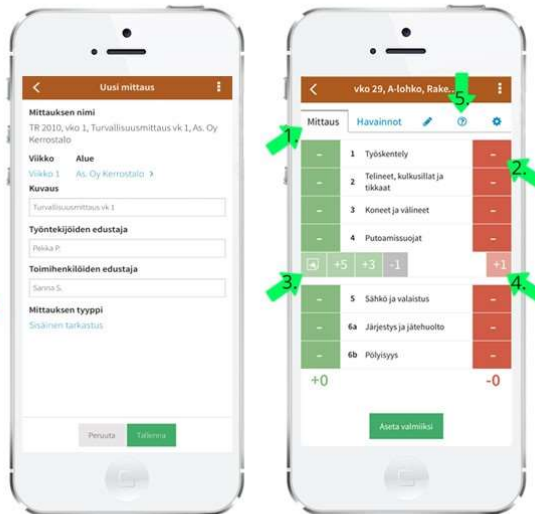
02 Havainnot valokuvataan, jolloin puutteen havainnollistaminen helpottuu

Kohdistetaan havainnot suoraan oikealle urakoitsijalle 03



DigiMestari

Turvallisuusmittauksen lähtötiedoissa voit määrittää mittaukselle lisätietoja, kuten alueen, kuvauksen, sekä osallistujien tiedot. Tiedot eivät ole pakollisia, ja ne voidaan täydentää myös jälkikäteen.



1. Turvallisuusmittauksen välilehdet:

- **Mittaus** - sivulla kirjataan positiiviset (+) ja negatiiviset (-) merkinnät laskentataulukkoon
- **Havainnot** - sivulla voi muokata tai poistaa havaintojen kirjauksia
- **Lisätiedot** - sivulla voi muuttaa mittauksen lähtötiedot
- **Hammassrastas** - sivulla voit poistaa mittauksen

2. Positiivinen merkintä lisätään vihreästä laatikosta ja negatiivinen punaisesta. Negatiivisen merkinnän jälkeen sivu siirtyy automaattisesti havainnon kirjaukseen.

3. Painamalla kategorian otsikkoa saat pikanäppäimet esiin. Kerralla voi merkitä useamman positiivisen merkinnän tai poistaa positiivisen merkinnän: -1.

4. Pikanäppäin +1 tallentaa puutehavainnon ilman lisätietoja.

5. Ohjeet tarkistettaviin asioihin.

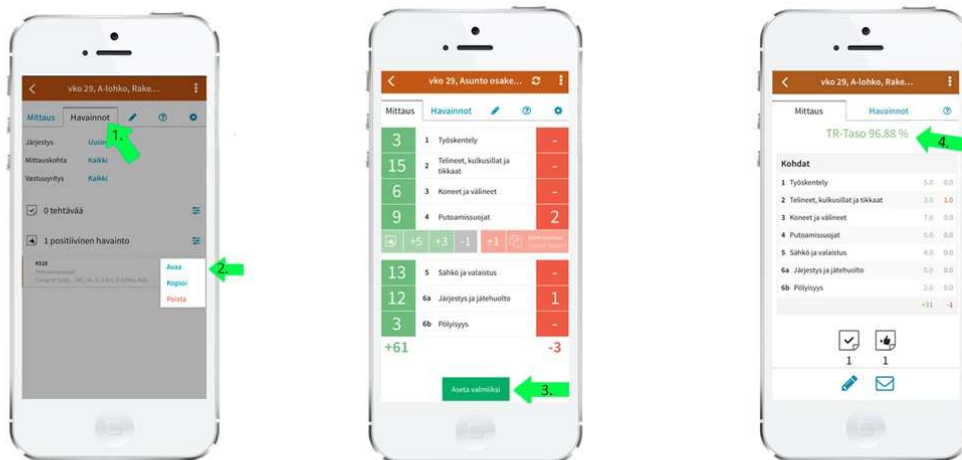


1. Turvallisuusmittauksen havaintoja voidaan muokata mittauksen "Havainnot"-välilehdeltä.
2. Ruudulle avautuu muokausikkuna painamalla kolmen pisteen valikkoa havainnon kohdalta. Valikosta voi avata, kopioida tai poistaa havainto.

3. Kun mittauksen kaikki tiedot ovat tallennettu, voidaan mittaus asettaa valmiiksi. Voit jättää valmiiksi asettamisen yhteydessä allekirjoituksen.

4. Saat turvallisuus-mittauksen prosentin heti näkyville.

Raportti mittauksesta lähtee automaattisesti projektin turvallisuus-vastaaville.



TR-mittauksen raportointi

As. Oy Kerrostalo
Tyy 12345
Congrid Oy

TR vko. 14, TR-Mittaus: Vikko X, Sisäinen tarkastus
06.04.2023, Vikko: 14

CONGRID

Päivä	Vikko	Projekt	
06.04.2023	14	As. Oy Kerrostalo	

Mittauskohdat	Heseroos	Olehti	Määrä	Tasot
1 TYÖKÄNTELY	5	5		100.0 %
2 TEURNEET, KÄÄRTELÄT JA TIKKAAT	5	5		100.0 %
3 KONEET JA VÄLIEET	3	3		100.0 %
4 PUTKAOSUUSKAT	17	15	2	88.24 %
5 SAHKO JA VALAISTUS	4	4		100.0 %
64 JÄRJESTYS JA JÄRJESTYKSE	4	4		100.0 %
65 KÖLYT	2	2		100.0 %
Yhteensä	40	38	2	
TASO: 95.00 %				

tapahtumat	Sää 06.04.2023
06.04.21 09:07 (06.04.23 09:47) 06.04.23 09:48 (06.04.23 09:47)	Sää kello 7:00 Pilvettä Lämpötila: 1.1 °C Tuuli: 4.5 m/s Weather data provided by: Weather (https://weatherkit.apple.com/legal- -weatherkit.html)



Mobiilisovellustyökalu

TR/MVR-mittauksen tekeminen

TR/MVR -
mittaukset



Opiskelijan tehtävänä on tehdä TR/MVR-mittaus mobiilisovellusta käyttäen.

Tämän jälkeen mittauksen raportti tulee palauttaa palautuskansioon.



4. Henkilökohtainen tehtävä

Turvallisuustarkastus



Rakennustyömaiden työnjohtojen digitaalisten taitojen vahvistaminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Mobiilityökalut Turvallisuustarkastukset



Turvallisuustarkastukset

Turvallisuushavaintojen avulla saadaan kaikki turvallisuuteen liittyvät asiat dokumentoitua ja käsiteltyä koko projektiorganisaation sisällä.

Räätälöidään yritystason vaatimukset turvallisuushavainto lomakkeeseen



02

Seurataan ja johdetaan analytiikan avulla projektien turvallisuuden kehitystä.

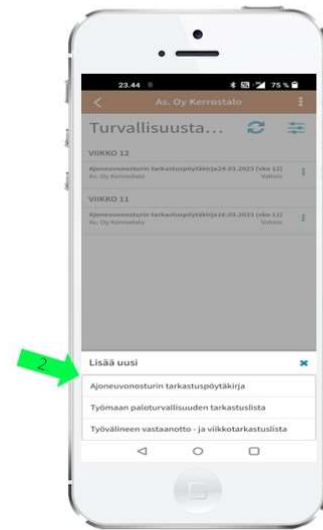
Integraatio mahdollisuus yrityksen omiin INTRA järjestelmiin.



DigiMestari



1. Listassa näkyy aikaisemmat tarkistukset sekä viikot
2. Painetaan "Uusi tarkastus".
3. Tarkastusta tehdessä voidaan valita mitä tarkastusta lähdetään tekemään. Tarkastuspohjat on luotu projekteille jo valmiiksi.



1. Turvallisuustarkastuksessa merkitään ensimmäisenä alue, jossa tarkastus suoritetaan.
2. Alue-välilehden alta voidaan valita aluejakoon sijoitettu sijainti, jossa tarkastus toteutetaan.
3. Tarkenne-välilehdellä voidaan kirjoittaa vapaatekstikenttään tarkentava kommentti aluevalinnan lisäksi.



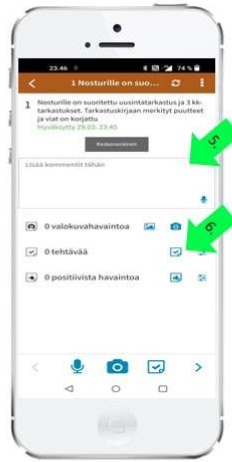
4. Osallistujat voidaan merkitä projektin käyttäjistä osalliseksi tarkastukseen.
5. Voidaan muokata tarkastuksen nimeä
6. Kun asetukset on valmiita voidaan tallentaa tiedot ja siirtyä tekemään itse tarkastusta.



1. Turvallisuustarkastuksen tarkastuskohdat tulevat näkyviin listamaisesti "kohdat" välilehdellä.
2. Muistinpanot kohdasta pystytään jättämään avointa tekstiä.



3. Lisätiedot kohdasta päästään näkymään tarkastuksen yleisiä asetuksia.
4. Klikkaamalla tarkastusruutua useamman kerran voidaan muuttaa tarkastuskohdan statusa.



5. Klikkaamalla tarkastuskohtaa päästään tarkastuksen sisälle, jossa voidaan jättää kommentti tarkastuskohdalle.
6. Tarkastuskohdan sisälle voidaan myös lisätä valokuvahavainto, tehtävähavainto tai positiivinen havainto.
7. Kun tarkastuskohdat on käyty läpi voidaan asettaa turvallisuustarkastus valmiiksi.



Turvallisuustarkastuksen raportointi

As. Oy Kemistalo
Tyt 1240
Congrid Oy

Turvallisuustarkastus vko. 14, Ajoneuvonosturin
tarkastusohjeita, Sisäinen tarkastus
As. Oy Kemistalo
04.04.2023, Viikko 14

CONGRID

Päivä	Alue	
04.04.2023	As. Oy Kemistalo	
Työntekijä	Ohjeistaja	
Status	Kuvaus	
✓	1. Nosturille on suoritettu uusintatarkastus ja 3 k:n tarkastukset. Tarkastuskäytäjän merkityt puutteet ja viat on korjattu.	✓ Ja
	04.04.2023 04.04.2023 04.04.2023	✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty
✗	2. Nosturin mukana olevat tarpeelliset käyttö- ja huolto-ohjeet sekä asennusohjeet luovutettiin.	✗ Ei
	04.04.2023 04.04.2023 04.04.2023	✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty
✓	3. Nosturin suojakaaret ja sijoitus ovat riittävät estämään nostotyön (harvinaisuus tehdään erillisen nostosuunnitelman).	✓ Ja
	04.04.2023 04.04.2023 04.04.2023	✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty
✓	4. Kaikki varusteet ovat nostotyön suojituksen edellyttämässä kunnossa. Takuuohjeet luovutettiin, käyttöohjeet, työturvallisuusohjeet, alustan ohjeet ja jarrut, kumit, lisävarusteet.	✓ Ja
	04.04.2023 04.04.2023 04.04.2023	✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty
✓	5. Nosturin sijoitus on, että liikumattomuus ohjauksella on riittävä ja pääty ohjauksen paikkaan eteenä (harvinaisuus varusteen alustan sulkua puuttuu).	✓ Ja
	04.04.2023 04.04.2023 04.04.2023	✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty
✓	6. Nosturin toiminta alueella valaistus on riittävä ja säätöohjeet luovutettiin.	✓ Ja
	04.04.2023 04.04.2023 04.04.2023	✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty ✓ Hyväksytty



Turvallisuus- tarkastukset



Mobiilisovellustyökalu

Turvallisuustarkastus

Opiskelijan tehtävänä on tehdä
Turvallisuustarkastus mobiilisovellusta käyttäen.

Tarkastus tulee tehdä ja palauttaa tästä luotu
raportti palautuskansioon.



Työtehoseura

LAB University of
Applied Sciences



5. Henkilökohtainen tehtävä

Laatutarkastus



Rakennustyömaiden työnjohtojen digitaitojen vahvistaminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Mobiilityökalut

Työvaiheiden laatutarkastukset



Työvaiheiden laatutarkastukset

Laadunvarmistus toteutetaan dokumentoimalla työvaiheet. Kaikki dokumentit ja valokuvat saadaan työvaiheista vuosi- ja takuukorjauksien tueksi.

Räätälöidään laadunvarmistuksen sisältö ennen operatiivisia tarkastuksia

01

02

Tarkastukset toteutetaan noudattaen RATUn teknillisiä laatuvaatimuksia

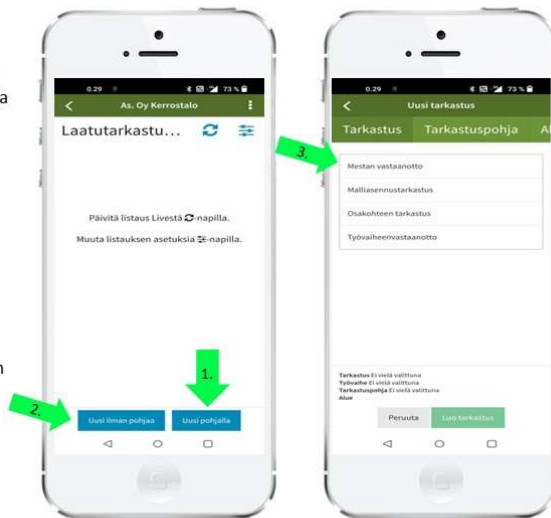
Hyväksyntäkuittaukset sähköisesti tarkastuksien valmistuttua

03



DigiMestari

1. Laatutarkastus voidaan luoda joko käyttämällä valmista pohjaa joka on jo luotu projektille
2. Laatutarkastus voidaan myös toteuttaa ilman valmista pohjaa jolloin tarkastuskohdat luodaan tarkasta tehdessä.
3. Tarkastusvälehdeltä valitaan mitä tarkastusta työvaiheelle tehdään

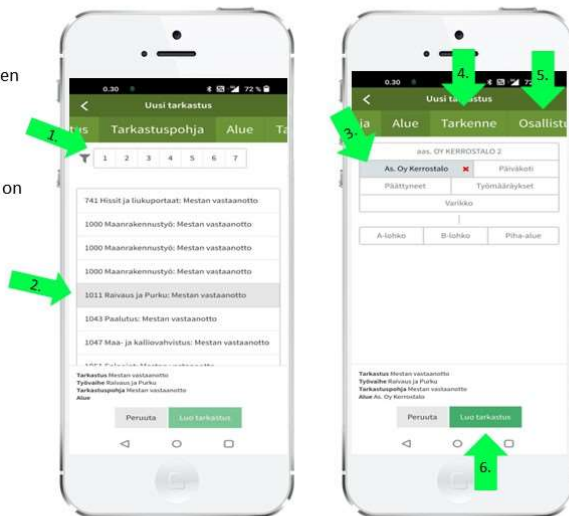


Tarkastukset:

- **Mestän vastaanotto** - Tavoitteena on varmistaa työn aloittamisen ja toteuttamisen edellytykset.
- **Malliasennustarkastus** - Tarkistetaan malliasennuksen laatu, jotta työvaihe voidaan toteuttaa vaatimusten mukaisesti
- **Osakohteen tarkastus** - Seurataan työvaiheen etenemistä ja tämän laadun tasoa.
- **Työvaiheen vastaanotto** - Luovutetaan valmis työvaihe seuraavalle.



1. Tarkastuspohja valitaan työvaiheen perusteella.
2. Listauksena on laatumatriisin työvaiheet joissa on tarkastuksena "Mestän vastaanotto".



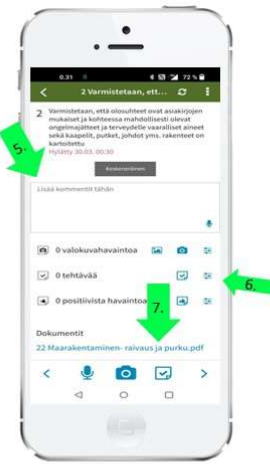
3. Alueesta valitaan laatutarkastusta koskeva alue.
4. Tarkenteeseen lisätään lisätietoja sijainnista.
5. Osallistujiin voidaan lisätä tarkastuksessa mukana olevat henkilöt.
6. Perustietojen jälkeen voidaan luoda tarkastus.



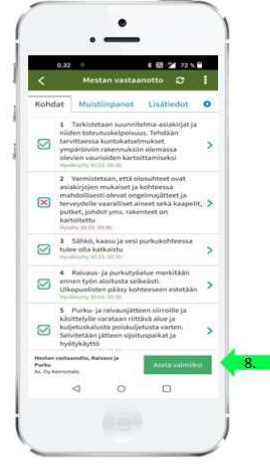
1. Laatutarkastuksen tarkastuskohdat tulevat näkyviin listamaisesti "kohdat" välilehdellä.
2. Muistiinpanot kohdasta pystytään jättämään avointa tekstiä.
3. Lisätiedot kohdasta päästään asettamaan tarkastuksen yleisiä asetuksia.



4. Klikkaamalla tarkastusruutua useamman kerran voidaan muuttaa tarkastuskohdan statusta.
5. Klikkaamalla tarkastuskohtaa päästään tarkastuksen sisälle jossa voidaan jättää kommentti tarkastuskohdalle.



6. Tarkastuskohdan sisälle voidaan myös lisätä valokuvahavainto, tehtävähavainto tai positiivinen havainto.
7. Tarkastuskohkien sisältä löytyy myös MaaRYLn sekä RunkoRYLn laatuvaatimus dokumentit.
8. Kun tarkastuskohdat on käyty läpi, voidaan tämä laatutarkastus asettaa valmiiksi.



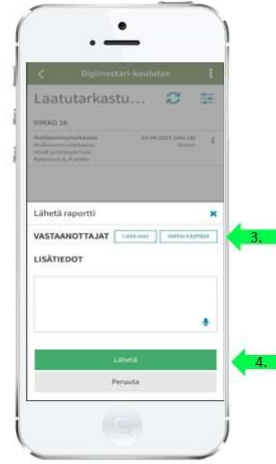
1. Kun laatutarkastus on valmis voidaan laatutarkastus työkalun etusivulta tarkastella tarkastusta klikkaamalla kolmea pistettä.



2. Kolmen pisteen takaa voidaan avata tarkastus, kopioida tämä tai lähettää raporttina.



3. Lähettäessä raporttia voidaan valita vastaanottaja joko projektin käyttäjistä tai lisätä uusi ulkopuolinen.
4. Vastaanottajan sekä lisätietojen lisäämisen jälkeen voidaan lähettää raportti sähköpostiin.



Laatutarkastuksen raportointi

Oy Kematals		Laatuksen vastaus 119 Metan vastaamisto		CONGRID	
Oy Kematals		As. Oy Kematals			
Congrid Oy		30.03.2023, Viikko 13			
Pvm:	Työaika / Tarkastus:	Alue:			
30.03.2023	1011 Rautatie ja Purkio / Metan vastaamisto	As. Oy Kematals	jari		
työaika:	työaika:				
Tulos:	Kommentit:				
Tulos:	Kommentit:				
✓	1. Tarkastettiin suunnitelmien mukaisesti ja niiden toteutuskelpoisuus. Tarkidn tarkastusissa tarkastusohjeiden mukaisesti valokuvien avulla otettiin valokuvia tarkastuskohteista.				
✗	2. Katsottiin, että otettujen otteiden analyyttien mukaisesti ja laatuksella mahdollisesti olevan ongelmien ja tontteja varten alustat otettiin otteet kaivopi, jotta jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	3. Käytiin kaivopi, jotta jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	4. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	5. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	6. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	7. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	8. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	9. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	10. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	11. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	12. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	13. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	14. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	15. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	16. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	17. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	18. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	19. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	20. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	21. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	22. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	23. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	24. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	25. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	26. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	27. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	28. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	29. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	30. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	31. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	32. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	33. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	34. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	35. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	36. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	37. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	38. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	39. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	40. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	41. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	42. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	43. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	44. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	45. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	46. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	47. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	48. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	49. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	50. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	51. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	52. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	53. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	54. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	55. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	56. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	57. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	58. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	59. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	60. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	61. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	62. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	63. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	64. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	65. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	66. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	67. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	68. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	69. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	70. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	71. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	72. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	73. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	74. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	75. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	76. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin otteista.				
✓	77. Käytiin ja jätettiin otteet otettiin ot				

Hyväksytty	Challenger
------------	------------

Copyright © 2004 by John Wiley & Sons, Inc.



Mobiilisovellustyökalu

Laatutarkastus



Opiskelijan tehtävänä on tehdä laatutarkastus mobiilisovellusta käyttäen.

Tämän jälkeen tarkastuksesta luodaan raportti ja palautetaan palautuskansioon.



6. Henkilökohtainen tehtävä

Laatumittaus



Rakennustyömaiden työnjohdon digitaitojen vahvistaminen (DigiMestari) ESR -hanke
Hanke rahoitetaan osana unionin Covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

DigiMestari

Mobiilityökalut

Laatumittari



Laatumittaukset

Laatua voidaan tarkastella myös viikoittaisilla laatumittauksilla jolloin työmaan materiaalit, rakennusosat sekä pöly ja kosteus otetaan huomioon.

Mittaus toteutetaan samalla tyylillä kuin turvallisuusmittaus.

Virrehavaintojen merkintä pohjapiirustukseen

01



02

Havainnot valokuvataan

Havainnot voidaan osoittaa urakoitsijalle

03



DigiMestari

Laatumittauksen raportointi

As. Oy Kerrostalo
Työ 12345
Congrid Oy

Laatumittari 24, Terve talo (alkuperäinen pohja),
Sisäinen tarkastus
12.04.2023, Viikko 15

CONGRID

Paik.	Viikko	Projekt			
12.04.2023	15	As. Oy Kerrostalo	Jani /		
Mittauskohdat	Havainnot	Oikein	Väärin	Testi	
1 RAKENNUSMATERIAALUAJEN SUOJAUS JA VAAKASTOINTI	1	1		100.0 %	
2 RAKENNUSOSIEN JA ULKOVAIPAN SUOJAUS	7	6	1	85.71 %	
3 RAKENNEOSAT ON TARKASTETTU	2	2		100.0 %	
4 TALOTEKNIIKAN VAATIMAT TYÖT ON TARKASTETTU	5	4	1	80.0 %	
5 PUHTAUDENHALLINNAN TOISEUTUS	5	5		100.0 %	
6 TYÖMAAJÄRJESTELYT	1	1		100.0 %	
Yhteensä	21	19	2		
(keskeneräinen)					

Lisätietoja

Sää 12.04.2023

Sää kello 17:47
Enimmäkseen kirkasta
Lämpötila: 11,8 °C
Tuuli: 4,4 m/s
Weather data provided by: Weather



Mobiilityökalut Laatumittari



Opiskelijan tehtävänä on tehdä laatumittaus mobiilisovellusta käyttäen.

Tämän jälkeen mittauksesta luodaan raportti ja palautetaan palautuskansioon.

