

# Digitaalinen laadun ja turvallisuuden hallinta

Jani Hiukkamäki



Rakennustyömaiden työnjohdon digitaitojen vahvistaminen (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



# 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 rakennusalalla nämä digitaaliset työkalut lyövät läpi ja edistävät projektien laatua, työturvallisuutta, tiedonkulkua sekä vähentävät hukkaa.
- Etätöiden kasvun lisääntyessä kommunikation 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 koordinoitusti 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.

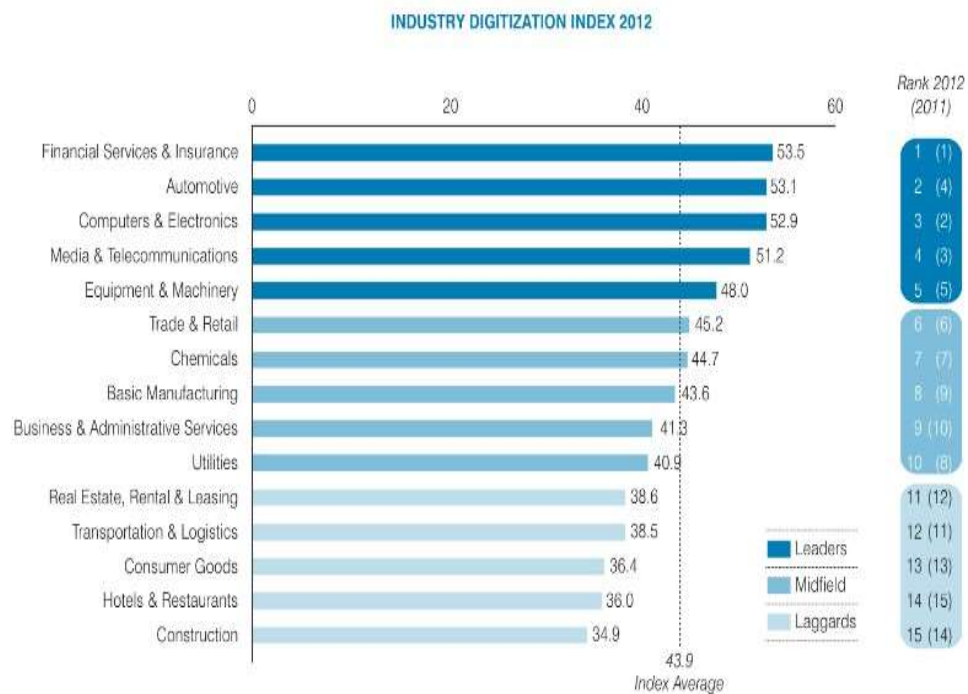


Henkilöitä tulee motivoida käyttämään digitaalisia työkaluja sekä selkeästi tuoda esille yrityksen päämäärä ja tämän saavuttaminen

# Digitalisaatio rakennusalalla

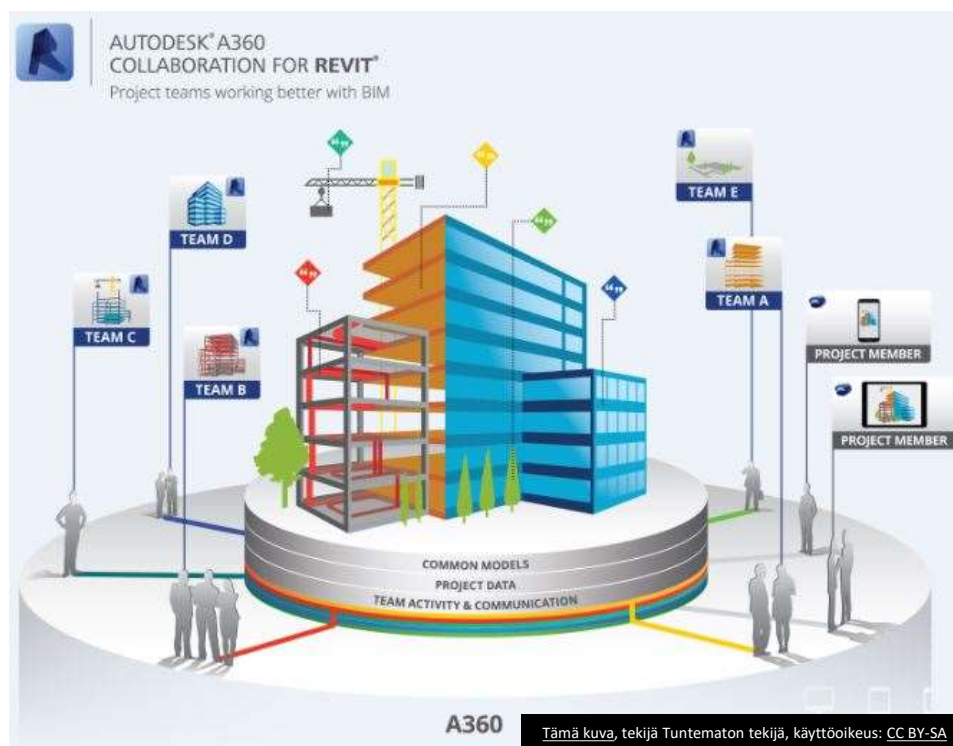
- Digitalisaatio esiintyy rakennusalalla sähköisten järjestelmien sekä ratkaisuiden yleistymisenä. Tämä kyseenalaistaa rakennusalalla tuttuja vanhoja toimintatapoja sekä luo niistä entistä tehokkaampia ja parempia.
- Rakennusalalla tämä tarkoittaa loputtomasti mahdollisuuksia säästää resursseja kuten 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 määrävänä tekijänä on hinta

# Digitalisaatio rakennusalalla



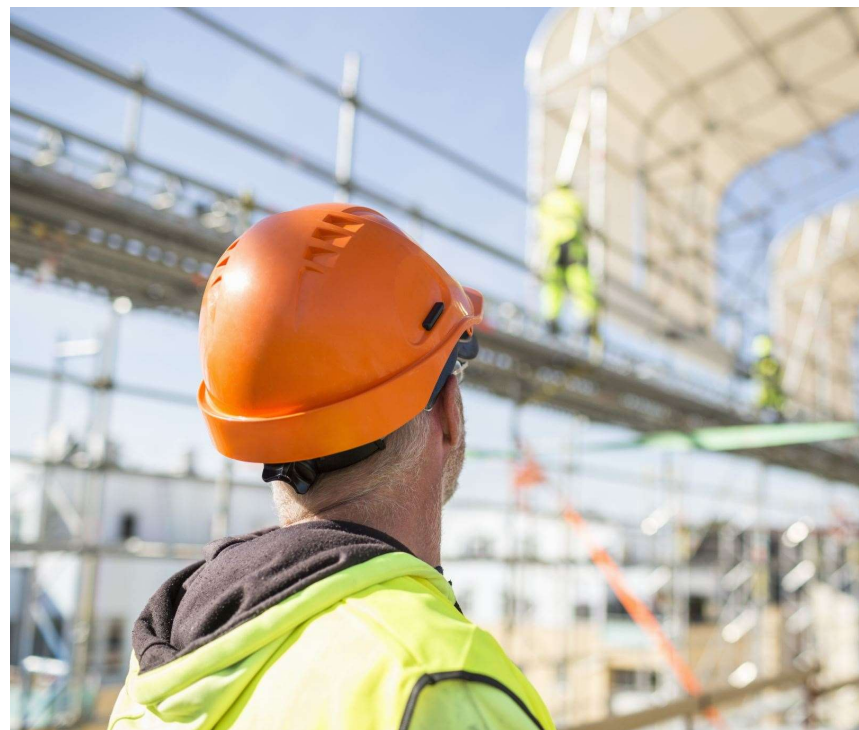
- BIM eli Building Information Modeling on digitaalinen esitys rakennuksesta tai rakenteesta, jota voidaan käyttää tiedon hallintaan ja välittämiseen koko rakentamisprosessin ajan.
- BIM mahdollistaa suuremman yhteistyön arkkitehtien, insinöörien, urakoitsijoiden ja omistajien välillä sekä projektin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

- Vienan 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 laatuprosessien 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.

# Digitalisaatio rakennusalalla tällä hetkellä



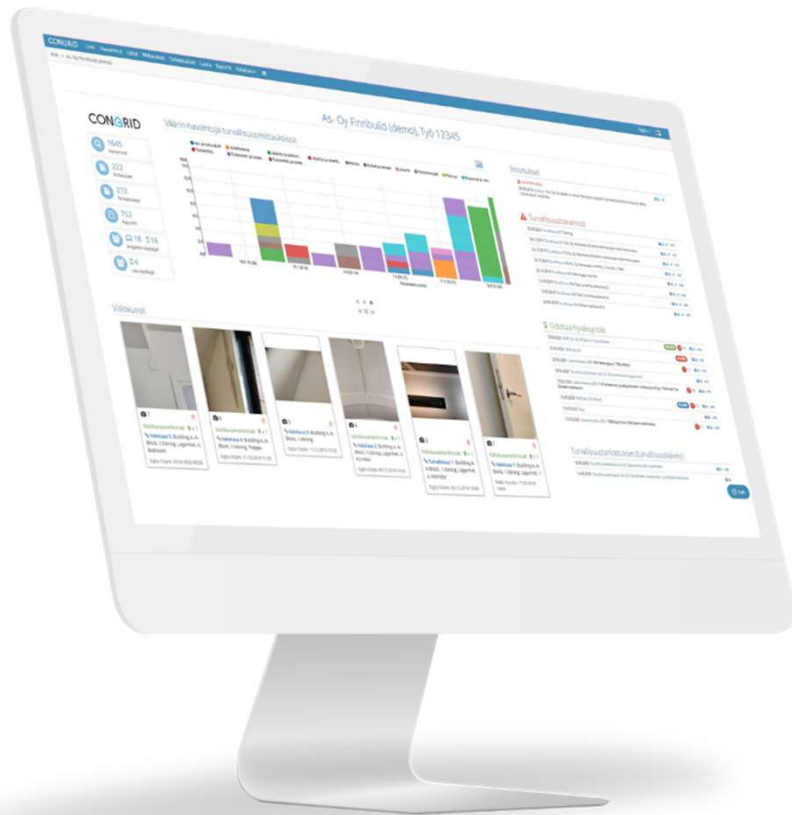
Mobiilityökalut

Projektin datan seuranta verkossa



# 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



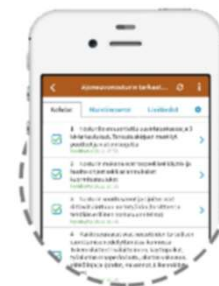
TR/MVR -mittaukset



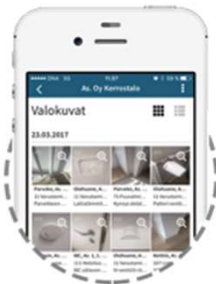
Turvallisuus-havainnot



Turvallisuus-tarkastukset



Valokuvat



Laatu-tarkastukset



Laatu-mittaukset



Muistio



# Turvallisuudenhallinnan kokonaisuus



## Turvallisuusasetukset

Projektille asetetaan yritys- tai projektitason vaatimukset turvallisuuden tavoitteille.

Turvallisuuteen liittyvät havainnot voidaan lähettää suoraan turvallisuusvastaaville.

## Operatiiviset tarkastukset

Viikottaiset TR/MVR-mittaukset, tarkastukset ja havainnot voidaan tehdä kätevästi mobiililaitetta käyttäen.

Turvallisuushavainnot QR-koodijulisteen kautta ilman käyttäjätunnusta.

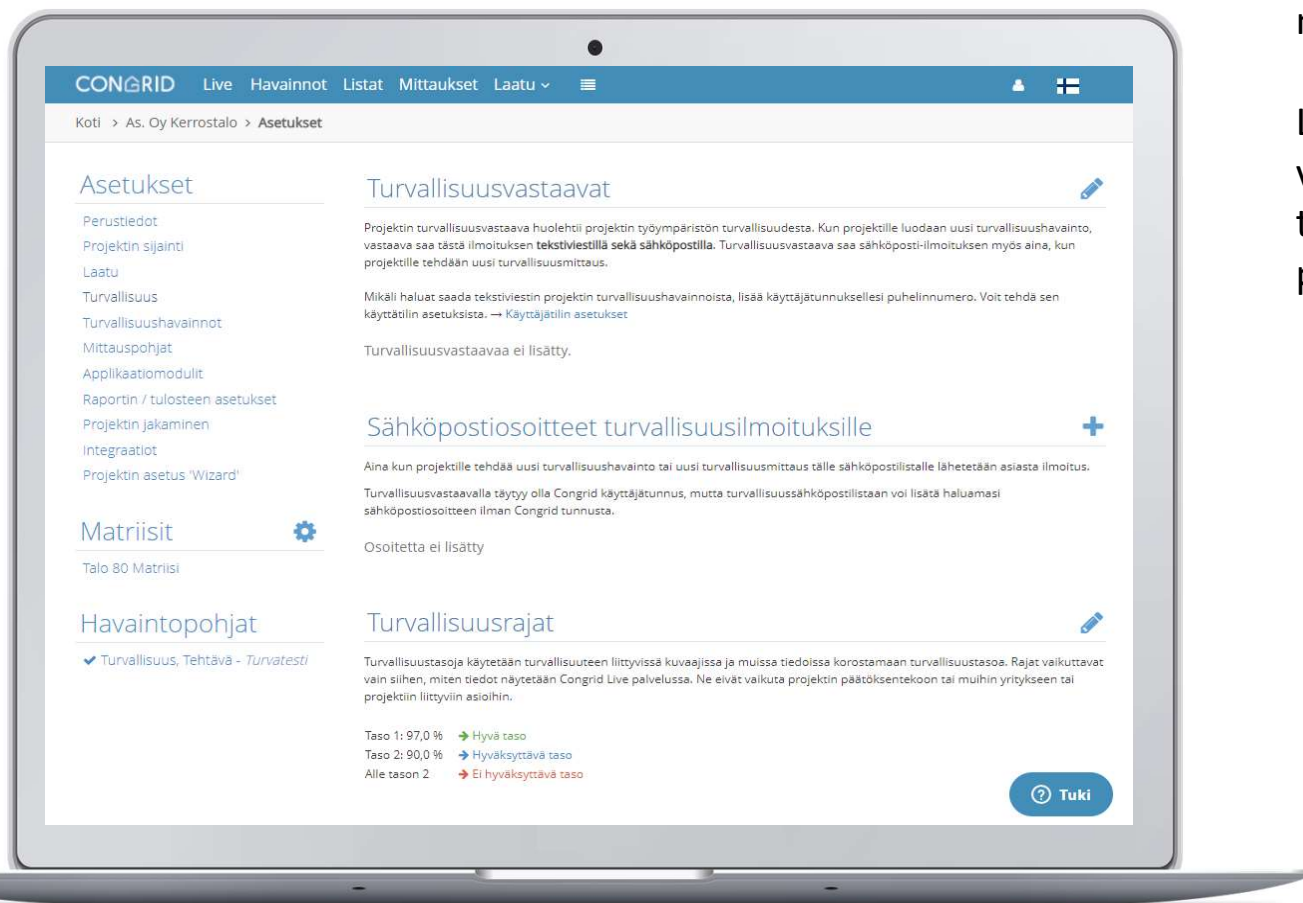
## Seuranta

Projektin turvallisuuden toimenpiteitä voidaan seurata reaaliajassa.

# Turvallisuusasetukset

Projektille asetetaan sekä määrätään turvallisuusvastaavat.

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



# Turvallisuus

## Turvallisuusmittaus

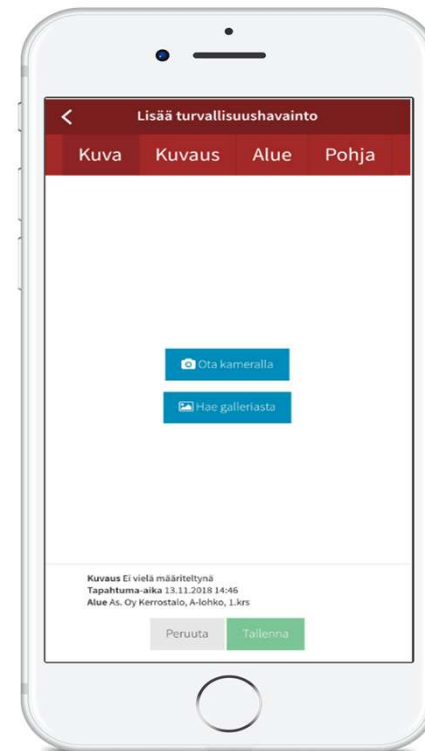
Mittaus	Havainnot		
21	1 Työskentely	1	
13	2 Telineet, kulkusillat ja tikkaat	-	
7	3 Koneet ja välineet	-	
13	4 Putoamissuojat	2	
4	5 Sähkö ja valaistus	-	
11	6a Järjestys ja jätahuolto	1	
8	6b Pölyisyys	-	
<b>+77</b>		<b>-4</b>	

Aseta valmiiksi

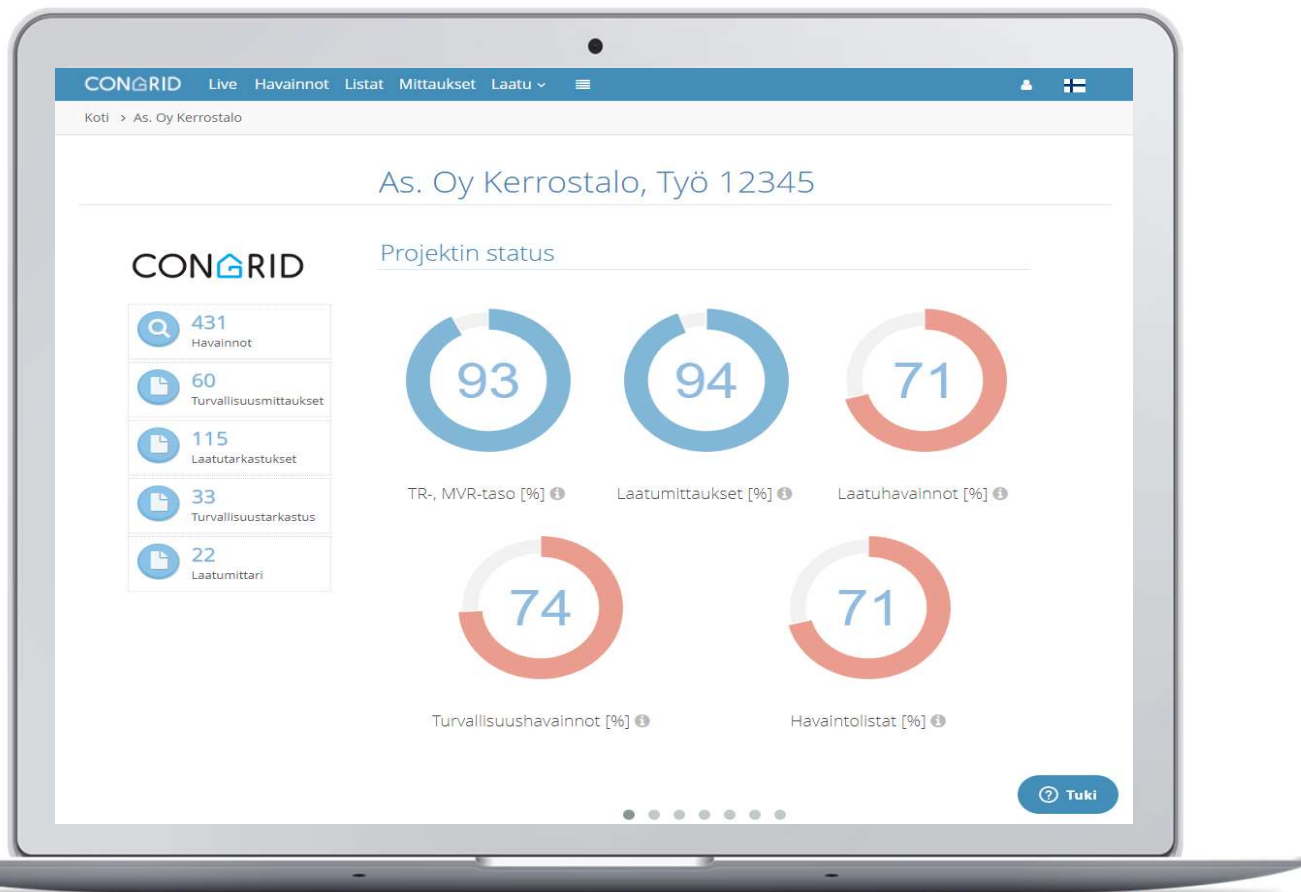
Projektin turvallisuutta valvotaan viikoittaisilla turvallisuuskierroksilla jossa tarkastetaan erinäisten kokonaisuuksien toimivuutta sekä turvallisuusmääräyksien täyttymistä.

TR-mittauksien ulkopuolella voidaan tehdä turvallisuushavaintoja kaikkien projektilla toimivien henkilöiden toimesta.

## Turvallisuushavainto



# Turvallisuuden seuranta

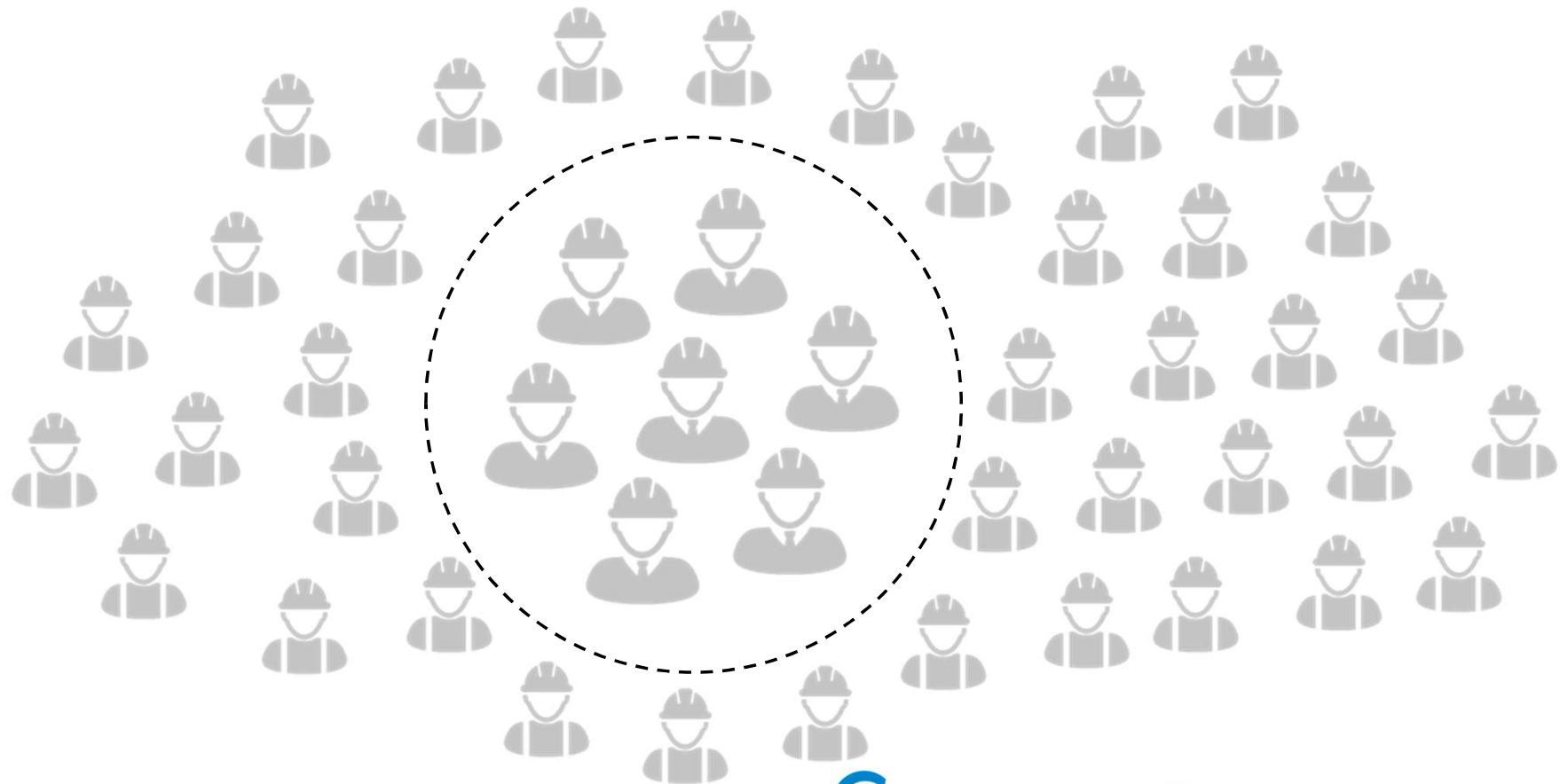


Projektin turvallisuutta voidaan seurata reaaliajassa projektin analytiikan sekä havaintojen kautta.

# Projektin tiedon kulku

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

Yleensä mielletään että laadun ja turvallisuuden hallinta kuuluu vain työmaanhjohdolle

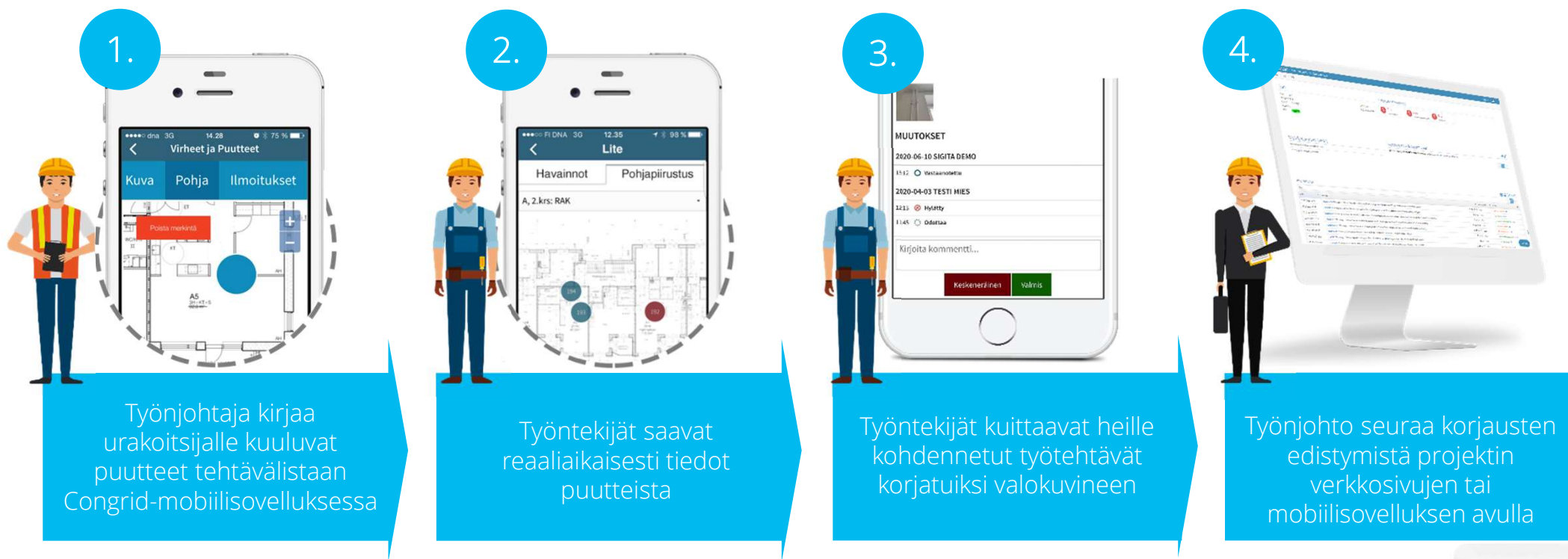


Digitaaliset työkalut antavat mahdollisuuden jokaisen osallistua projektin laadun ja turvallisuuden hallintaan



# 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 vaatimusten kautta, jotka määräävät 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

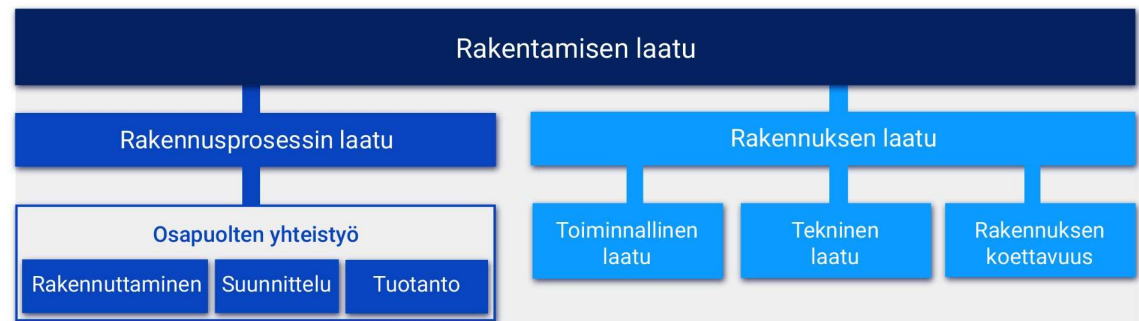
Projektilla ja yksittäisillä rakennusosilla ovat omat tekniset laatuvaatimuksensa

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

Hankkeen vaatimukset muodostuvat mm.

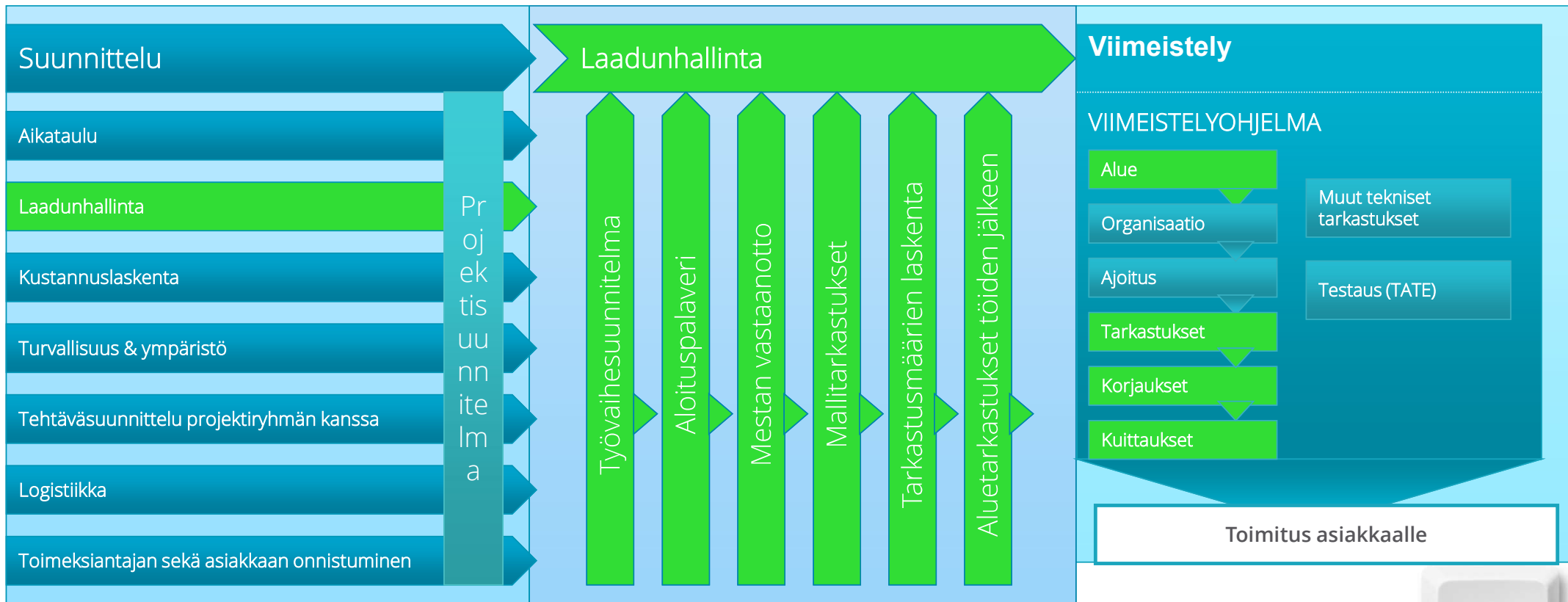
- Säädösten asettamista vaatimuksista
- Tilaajan asettamista vaatimukset
- Loppukäyttäjän vaatimuksista

# Rakentamisen laadulliset osa-alueet



# Rakennusyritys – Projektinhallinta

 = Laadunhallinta



# Laadunvarmistusprosessi

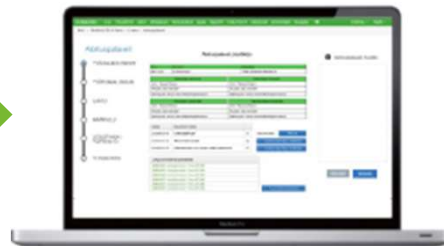
## 1. Laatumatriisi



Laatuprosessin seuranta laatumatriisista

Projektille räätälöidään laatumatriisi vastaamaan hankkeen ominaisuuksia sekä työvaiheita

## 2. Töiden suunnittelu



Aloituspalaverissa käydään läpi urakoitsijoiden kanssa työvaiheet sekä tarkastukset

Varmistetaan, että kaikki tietävät sovitut laatustandardit.

## 3. Laatutarkastukset



Suoritetaan sovitut laatutarkastukset työvaiheelle mobiilisovellusta käyttäen

Tarkasta työn laatu, korjaa puutteet ja karsi toistuvat virheet.

Työvaiheiden tarkastukset tulevat matriisiin näkyviin.

## 4. Viimeistely



Viimeistelyn kautta kohti nollavirhe-luovutusta

Viimeistele projekti tehtävälisterien avulla.

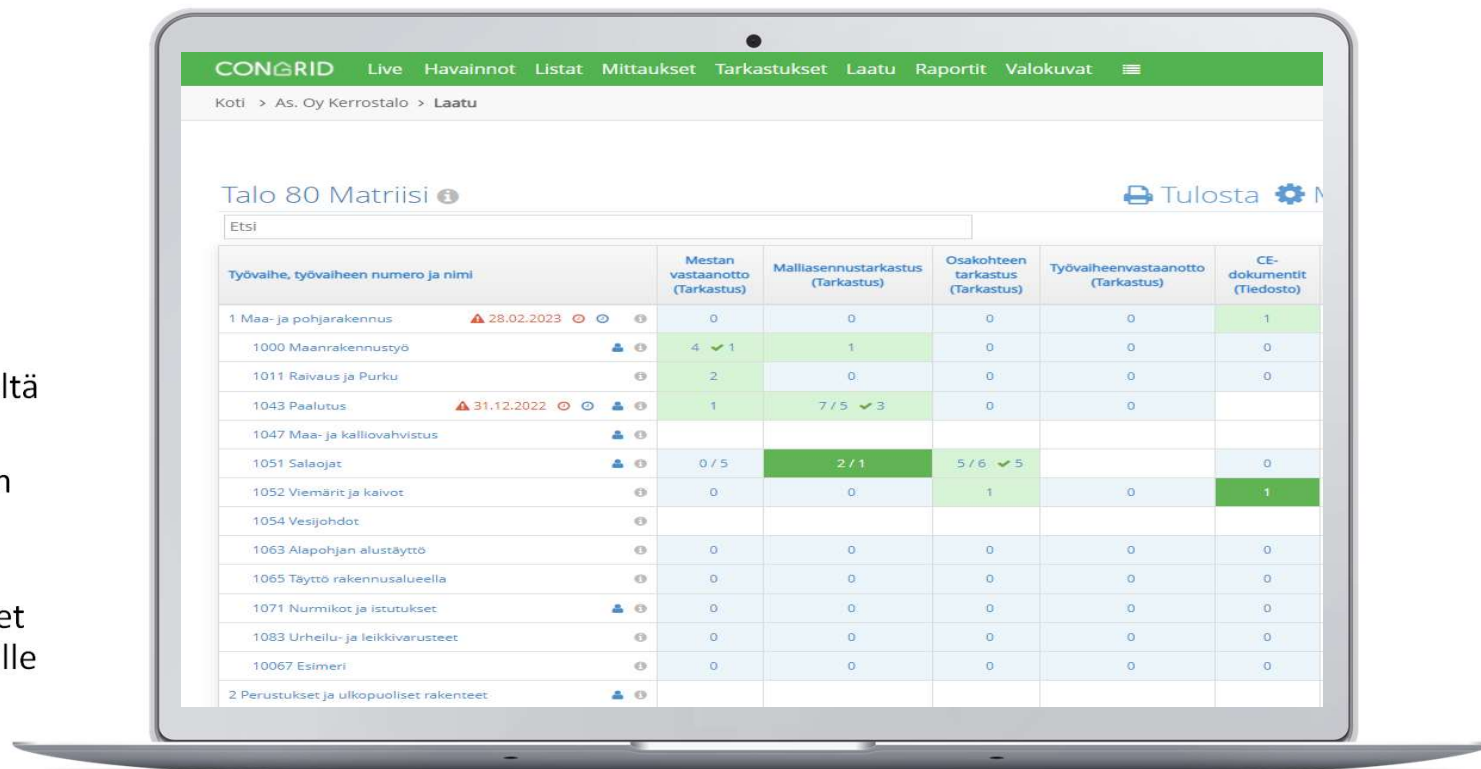
Tallenna viat ja hallitse korjausprosessia reaaliajassa.

# 1. Laatumatriisi

Projektin laatumatriisi räätälöidään projektikohtaisesti 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.

Solujen sisältä nähdään yhdellä silmäyksellä työvaiheiden edistyminen ja tehdyt tarkastukset.

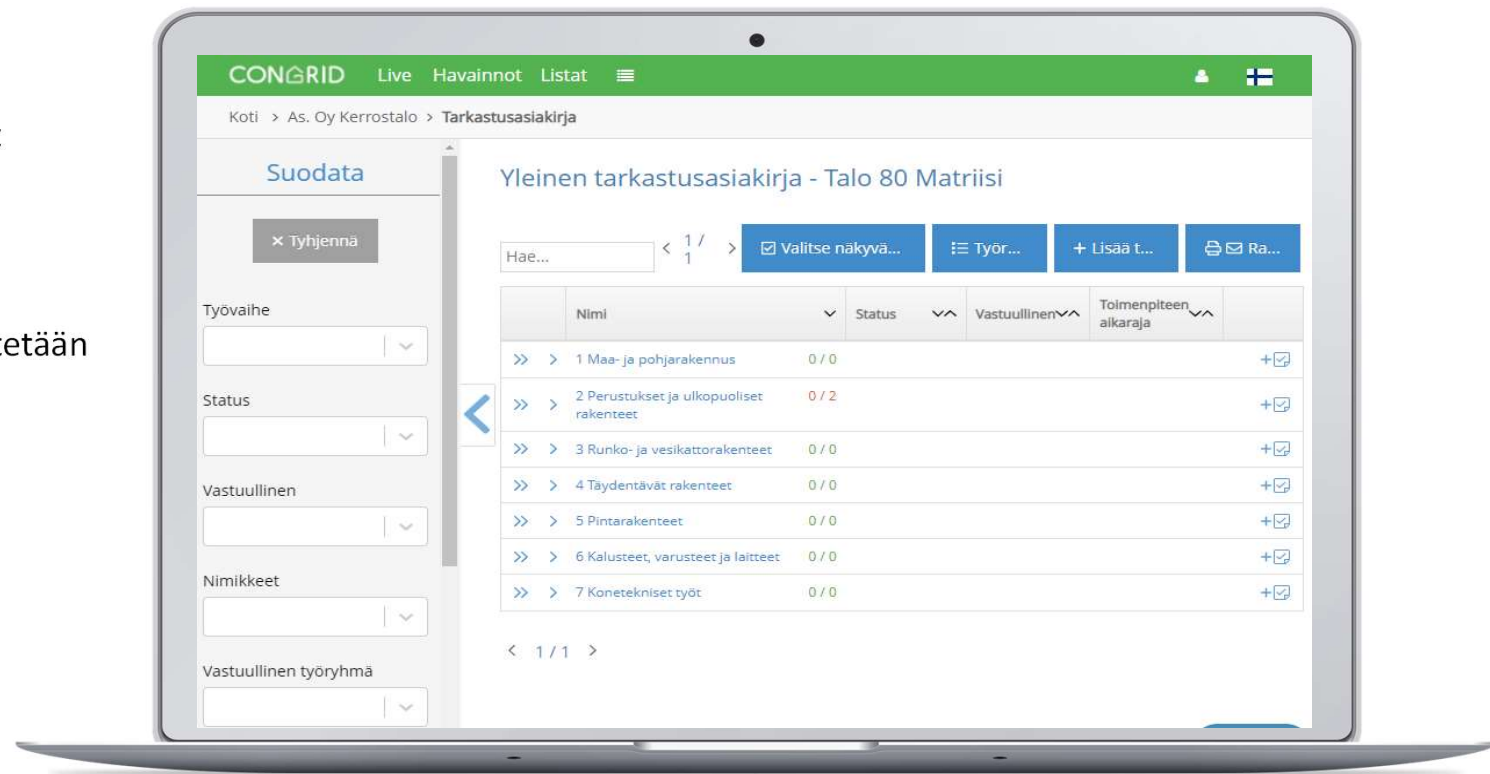


Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi	Mestän vastaanotto (Tarkastus)	Malliasennustarkastus (Tarkastus)	Osakohteen tarkastus (Tarkastus)	Työvaihevastaanotto (Tarkastus)	CE-dokumentit (Tiedosto)
1 Maa- ja pohjarakennus	0	0	0	0	1
1000 Maanrakennustyö	4 ✓ 1	1	0	0	0
1011 Raivaus ja Purku	2	0	0	0	0
1043 Paalutus	1	7 / 5 ✓ 3	0	0	
1047 Maa- ja kalliovahvistus					
1051 Salaojat	0 / 5	2 / 1	5 / 6 ✓ 5		0
1052 Viemärit ja kaivot	0	0	1	0	1
1054 Vesijohdot					
1063 Alapohjan alustäyttö	0	0	0	0	0
1065 Täyttö rakennusalueella	0	0	0	0	0
1071 Nurmikot ja istutukset	0	0	0	0	0
1083 Urheilu- ja leikkivarusteet	0	0	0	0	0
10067 Esimeri	0	0	0	0	0
2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet					

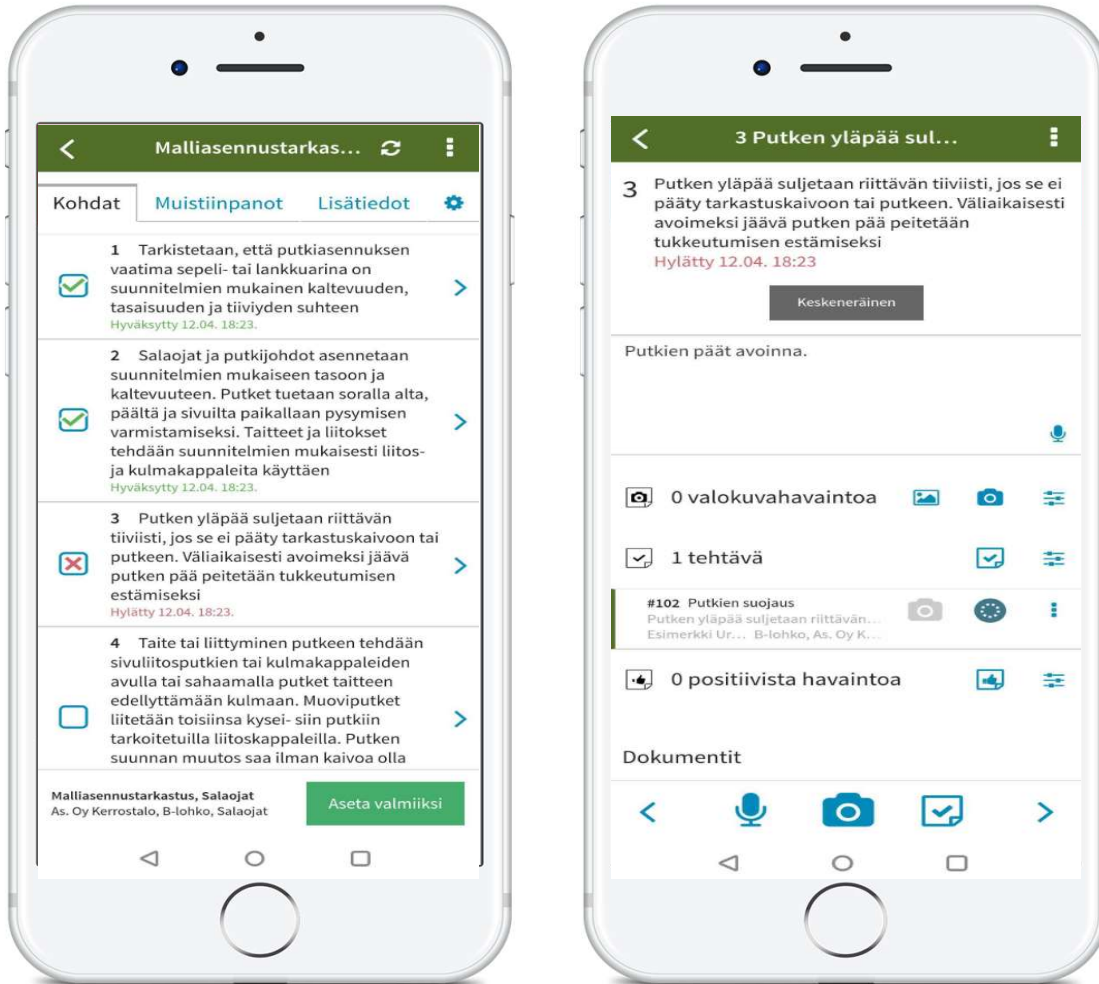
## 2. Töiden suunnittelu

Aloituspalavereissa käydään läpi työvaiheet sekä näiden tarkastukset yhdessä urakoitsijoiden kanssa.

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



# 3. Laatutarkastukset



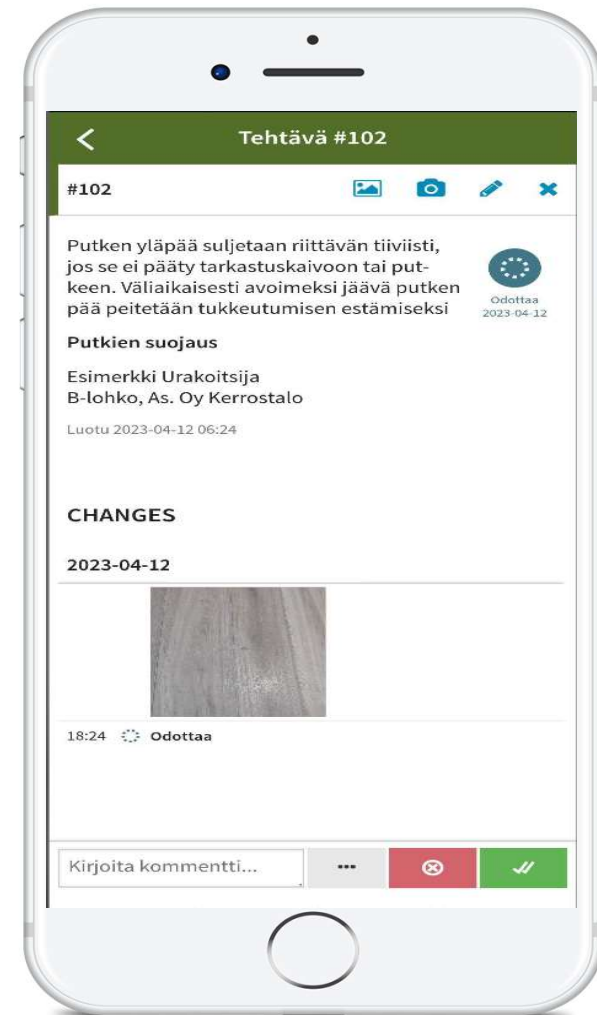
Sovitut ja suunnitellut tarkastukset toteutetaan mobiilityökalua käyttäen tarkistaen työvaiheen osakohteet.

Tarkastusta tehdessä voidaan työvaiheelle tehdä valokuvahavaintoja, tehtävähavainnoja sekä positiivisia havainnoja.

# 4. Viimeistely

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

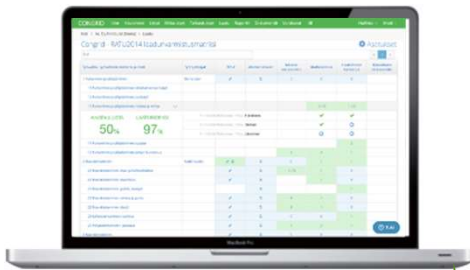
Havainnot korjattuaan urakoitsija asettaa havainnot valmiiksi, jolloin työnjohtaja voi tämän kuitata hyväksytyksi.



# Laadunhallinnan kokonaisuus

Osana laadunhallinnan kokonaisuutta

1.



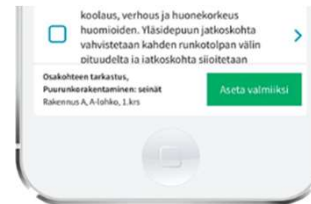
Työnjohtaja määrittää työvaiheiden laatutarkastukset työntekijöille laatumatriisissa

2.



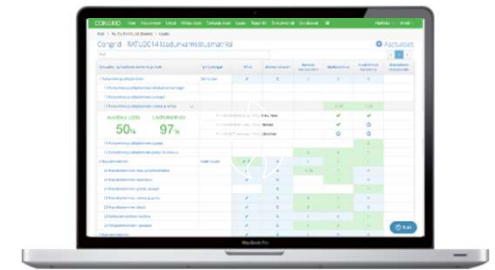
Työntekijät suorittavat mobiilissa heille osoitettujen työvaiheiden laatutarkastukset

3.



Työntekijät kuittaavat tarkastukset valmiiksi

4.



Työnjohto seuraa Live-palvelusta että tarkastukset ovat suoritettu

# Laatumittaukset

Kosteuden sekä pölynhallintaa voidaan toteuttaa TR-mittauksien 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 laatumittauksien avulla, jolloin työmaa kierretään tarkastaen esimerkiksi materiaalien suojaukset sekä vesipisteet.

# Yhteenveto



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