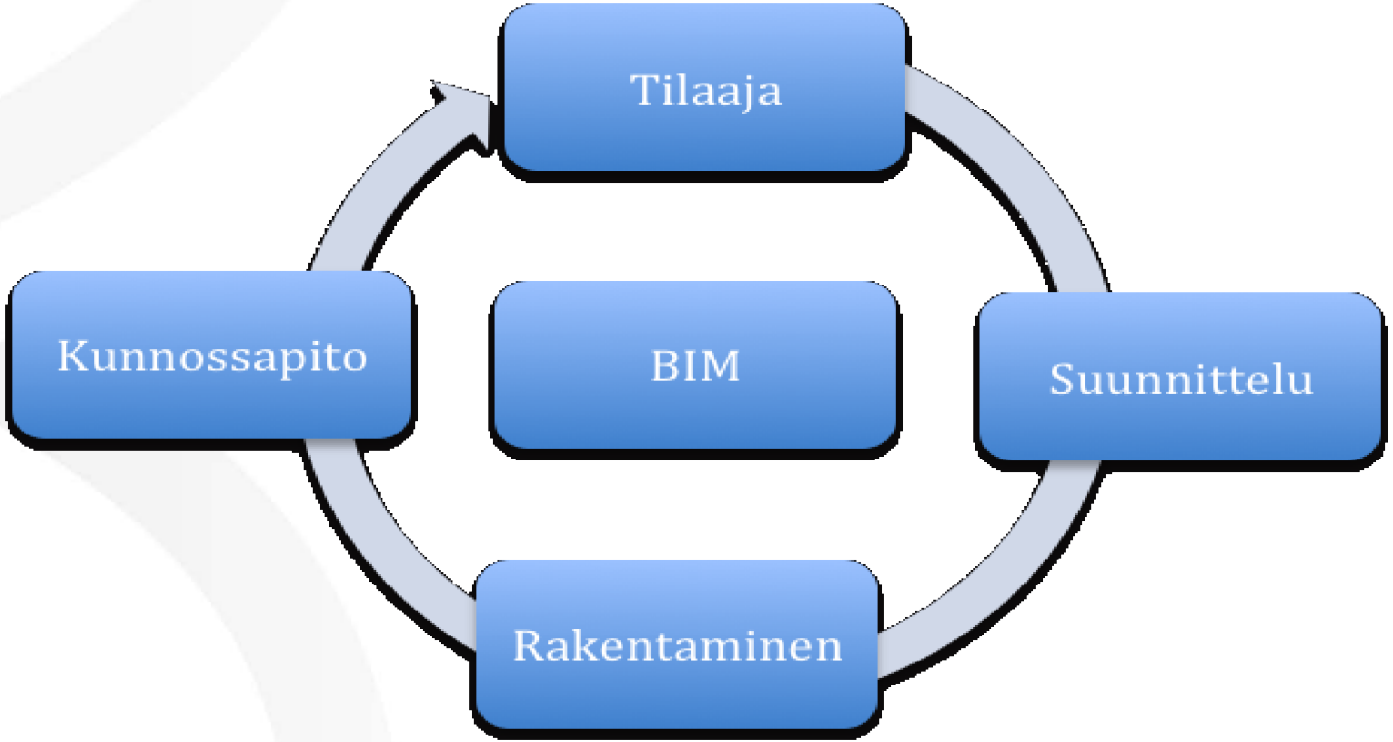
proxion

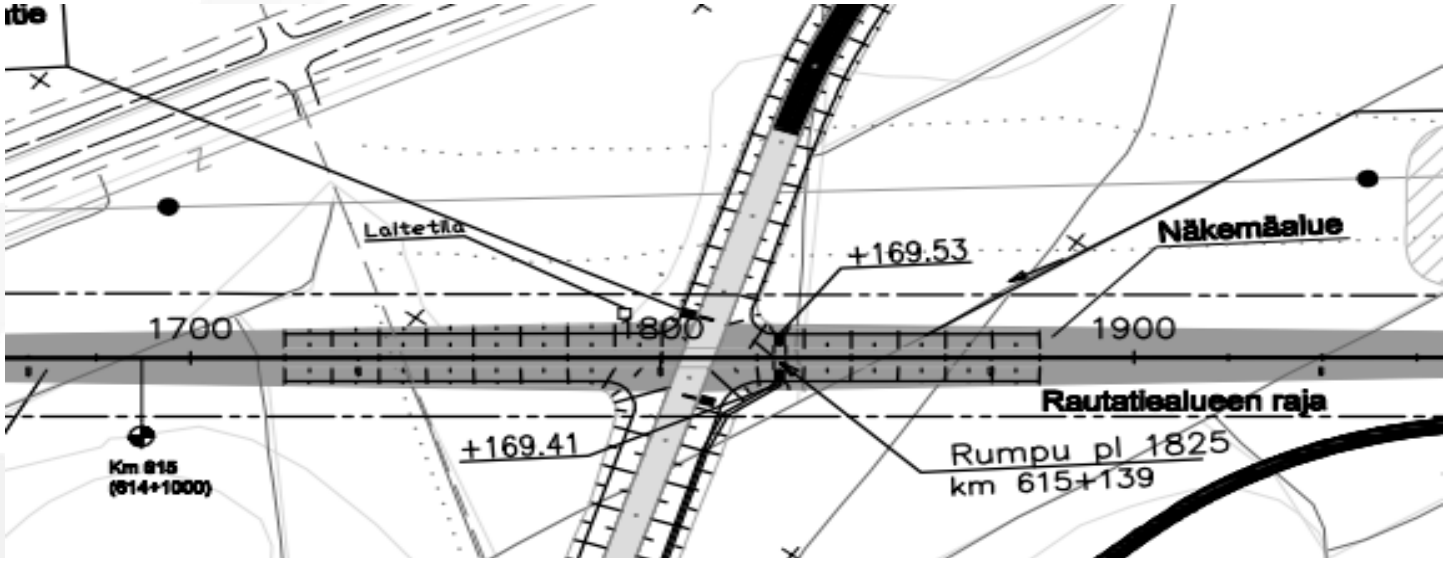
proxion

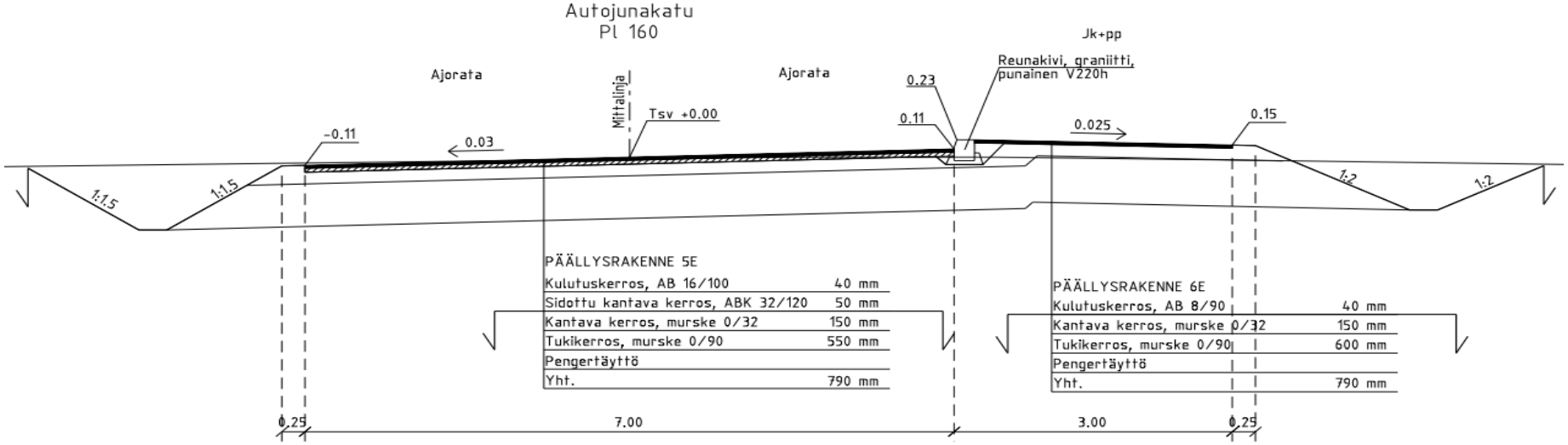
Inframallivaatimukset

Kuva: KP24.fi / Clas – Olav Slotte

BIM:n perusteet

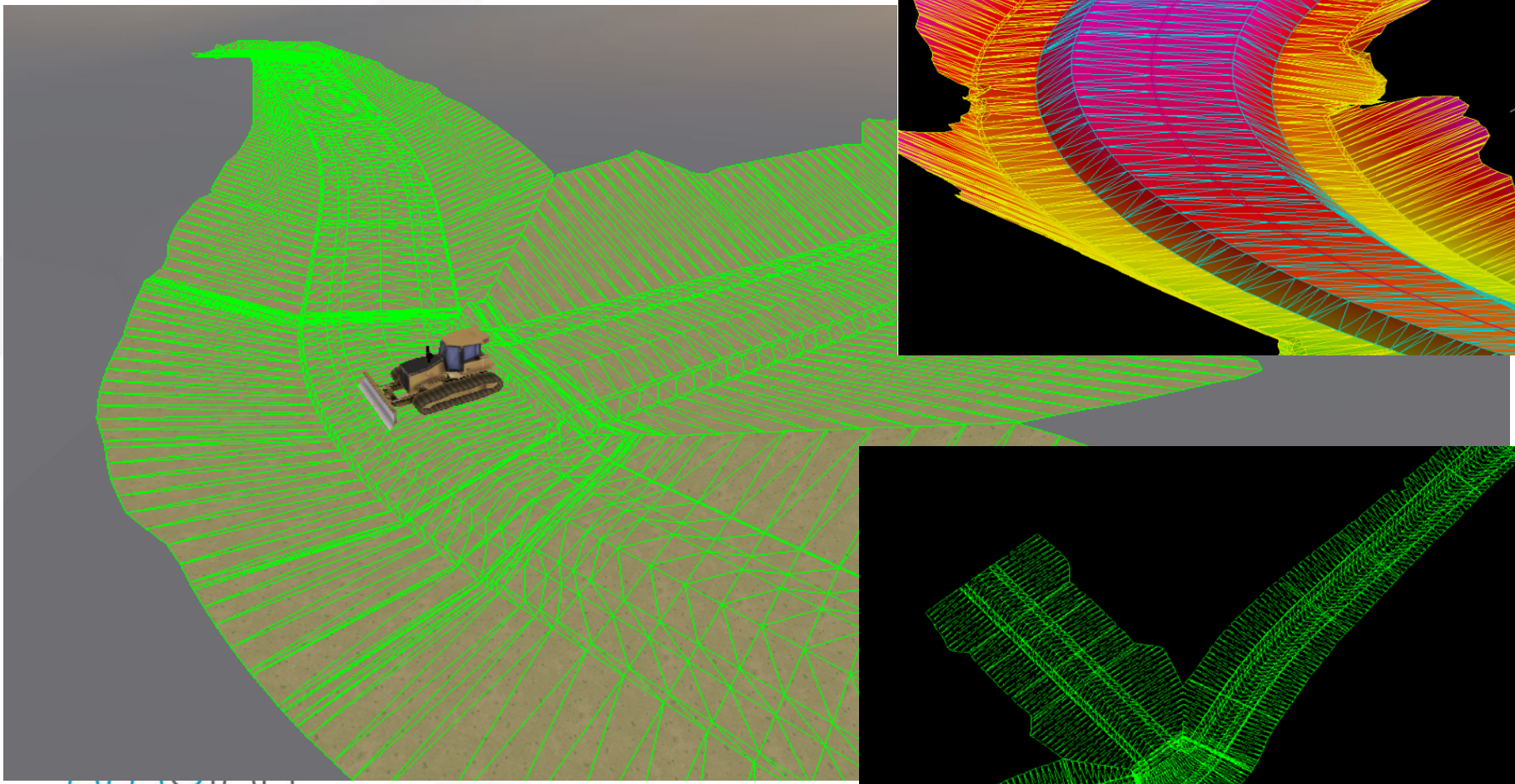



Laitetila
+169.53
Näkemäalue
1700
1800
1900
Rautatiealueen raja
+169.41
Rumpu pl 1825
km 615+139
Km 815
(814+1000)


Autojunakatu
Pl 160
Jk+pp
Ajorata
Ajorata
Mittalinja
Tsv +0.00
Reunakivi, graniitti,
punainen V220h
0.23
0.11
0.025
0.15
-0.11
0.03
1:1.5
1:1.5
1:2
1:2
PÄÄLLYSRAKENNE 5E
Kulutuskerros, AB 16/100 40 mm
Sidottu kantava kerros, ABK 32/120 50 mm
Kantava kerros, murske 0/32 150 mm
Tukikerros, murske 0/90 550 mm
Pengertäyttö
Yht. 790 mm
PÄÄLLYSRAKENNE 6E
Kulutuskerros, AB 8/90 40 mm
Kantava kerros, murske 0/32 150 mm
Tukikerros, murske 0/90 600 mm
Pengertäyttö
Yht. 790 mm
0.25
7.00
3.00
0.25

- Jatkuvaa 3D-mallipohjaista suunnittelua
  - Eri suunnitteluvaiheissa hyödynnetään (kehitetään) mallia
  - Malli pitää tehdä suunnitteluvaiheessa, ei työmaalla
  - Tiedonsiirto esim. IM3, ei konversioita, virheiden mahdollisuus
  - Mallista huomataan virheet helpommin (helpompi hahmottaa, 2D vs. 3D)
  - Asioita ei voida jättää suunnittelematta, vaan rakenteet pitää mallintaa läpi asti
    - Suunnitelmien laatu paranee
    - Materiaalien määrät tarkentuu

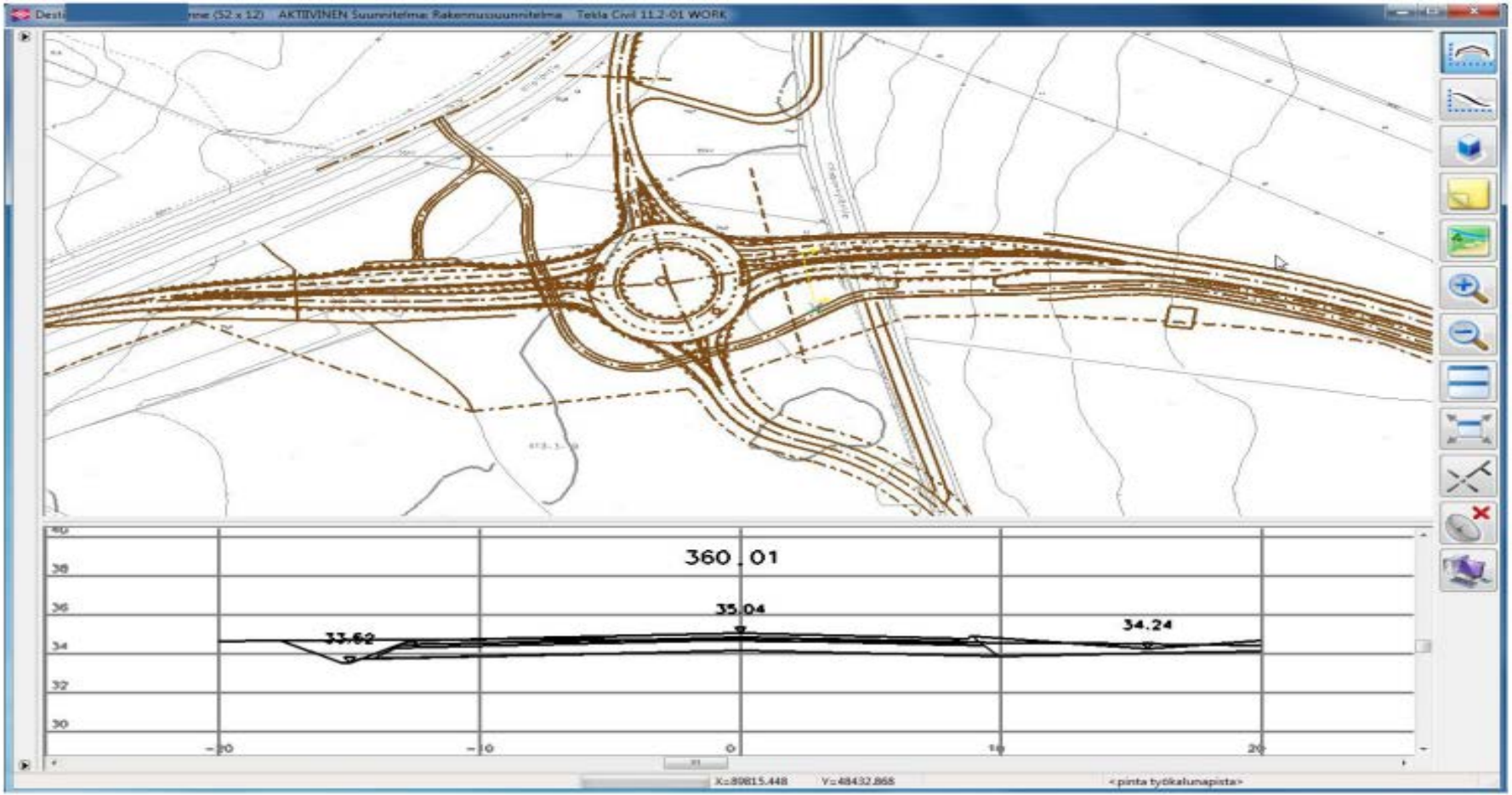
- Lähtöaineiston laatu on tärkeää



- Työmaalla tarvitaan tietoa/malleja
  - Joudutaan mittaamaan paperikuvista
  - Monimutkaiset rakenteet vaikea hahmottaa 2D-kuvista
  - Koneohjaus tarvitsee 3D-malleja
  - Nykyään joudutaan mallintamaan jälkikäteen

- Työnaikainen valvonta helpottuu => suunnitelmia voidaan tarkastella maastossa kannettavalla (GPS + yhteys tietokantaan)
  - Toteumatiedot saa esim. ohjelmistoon, jossa sitä voidaan verrata mallia vasten, valvonta => reaaliaikainen valvonta, virheet huomataan jo työn aikana
  - Uusi työkalu työnjohtajalle tarvitaan, koska työmaalla ei tehdä maastoon merkintää

- Uudella toimintatavalla voidaan parantaa tuottavuutta ja kannattavuutta. Parempi mahdollisuus rakentaa kerralla oikein!

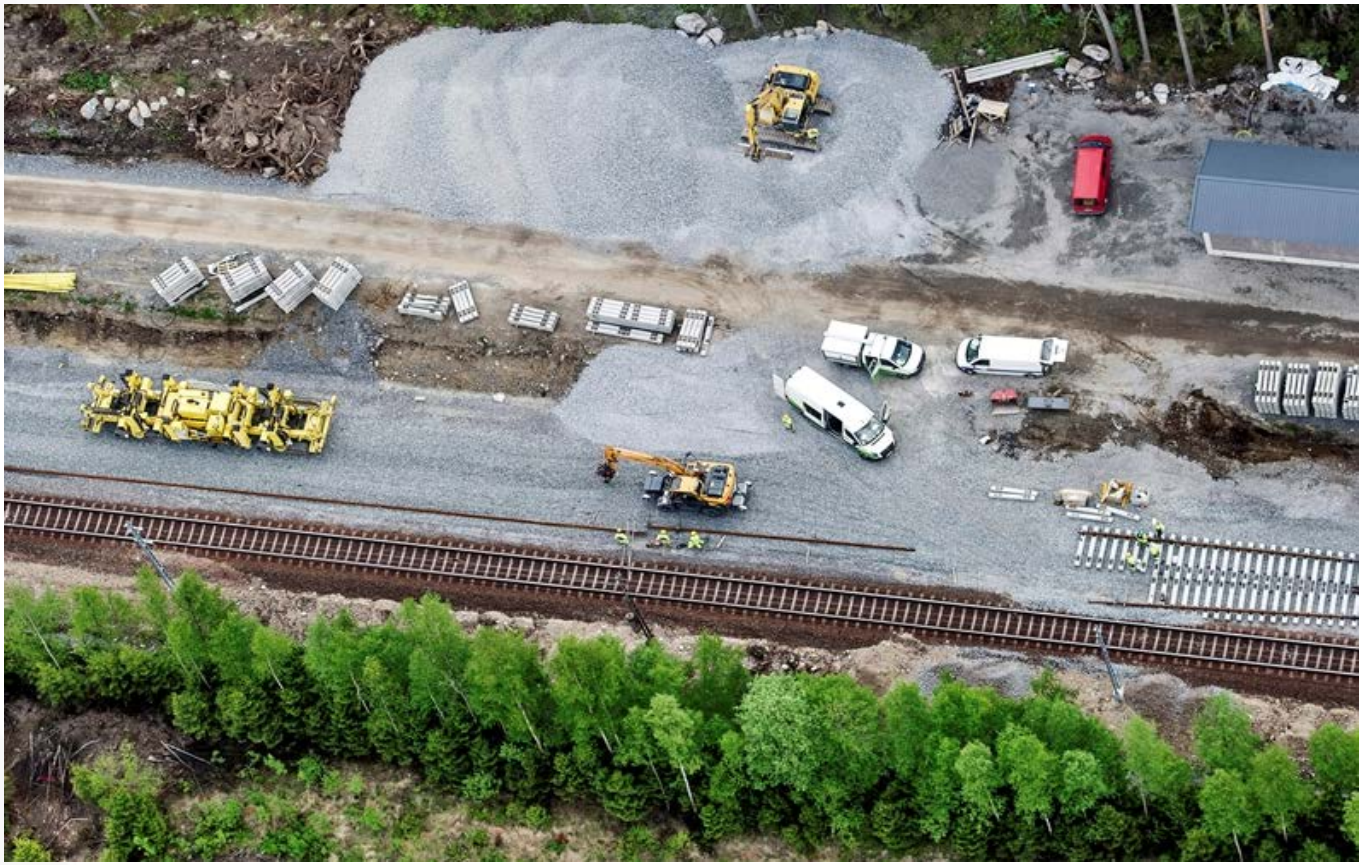

AKTIIVINEN Suunnitelma: Rakennussuunnitelma
Tekla Civil 11.2-01 WORK
360.01
35.04
33.62
34.24
38
36
34
32
30
-20
-10
0
10
20
X:89815.448
Y:48432.868
<pinta työkalunapista>

Kuva: KP24.fi / Kolas - Olav Slotte

Tavoite

Tavoitteita BIM:n hyödyntämisessä tulisi olla:

1. Kustannuksien aleneminen
2. Teknisen laadun paraneminen
3. Rakentamisaikatau-lun lyheneminen



proxion

WE KEEP THE WORLD ON TRACK

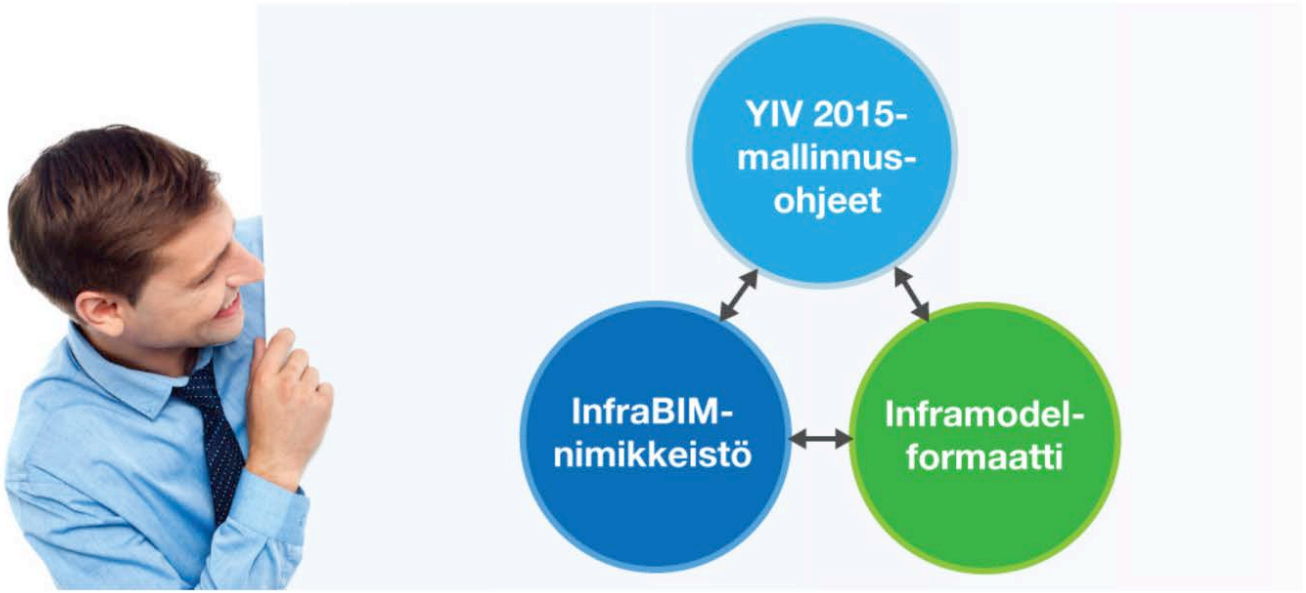
InfraBIM

INFRAMALLINTAMISEN YHTEISTYÖFOORUMI

Ajankohtaista · Vaatimukset ja ohjeet · Kohteet · Tutkimus ja koulutus · Tapahtumat · Videot

Etusivu › Etusivu

Etusivu



proxion

WE KEEP THE WORLD ON TRACK

YIV 2015

Etusivu › Yleiset inframallivaatimukset 2015 – YIV 2015

Yleiset inframallivaatimukset 2015 – YIV 2015

Rakennustietosäätiön erityispäätoimikunta buildingSMART Finland (bSF) tulee julkaisemaan 5.5.2015 Yleiset inframallivaatimukset 2015. Tarve vaatimuksille on syntynyt suurimpien infratilaajien tavoitteesta siirtyä tietomallintamisen käyttöön. Tilaajilla ja palvelujen tarjoajilla on oltava yhteinen näkemys siitä, mitä ja miten mallinnetaan hankkeiden eri vaiheissa. Inframallivaatimukset on tarkoitettu käytettäväksi hankintojen yleisinä teknisinä viiteasiakirjoina ja inframallintamisen ohjeina.

Ohjeiden valmistelutyöstä ovat vastanneet RYM Oy:n PRE-ohjelman InfraFINBIM työpaketin osapuolet vuoden 2014 kesään asti ja sen jälkeen bSF Infra toimialaryhmä. Valmistelutyöhön ovat osallistuneet seuraavat tahot: VR Track Oy, Destia Oy, Finnmap Infra Oy, Lemminkäinen Infra Oy, NCC Roads Oy, Pöyry Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Sito Oy, Tekla Oyj, Terramare Oy, YIT Rakennus Oy Infrapalvelut, Vianova Systems Finland Oy, WSP Finland Oy, A-Insinöörit Oy, Rakennustieto Oy ja Liikennevirasto. Lisäksi ohjeiden valmistelutyötä ovat tukeneet kehittämisryhmän kaupunkijäsenet Helsinki, Espoo, Vantaa, Turku, Tampere, Lahti ja Oulu. Näiden tahojen lisäksi palautetta ovat antaneet useat infra-alan toimijat ja organisaatiot. Ohjeita ylläpidetään ja kehitetään buildingSMART Finland Infra toimialaryhmän toimesta. Ohjeet tullaan myös kääntämään englannin kielelle.

Kaikki ohjeluonnokset lähetetään infra-alan toimijoille lausunnolle. Ohjeiden osat 1-7 ovat olleet lausunnolla joulukuussa 2014 (**lausuntoaika päättynyt 12.1.2015**) ja loput osat 8-11 ovat lausunnolla **maaliskuussa 2015**.

Yleiset inframallivaatimukset 2015, luettelo ohjeista

1. Tietomallipohjainen hanke
2. Yleiset mallinnusvaatimukset
3. Lähtötiedot

Haluatko näkyä täällä?
Lue lisää...
UUTTA

>> Tilaa InfraBIM-uutiskirje

>> Lataa InfraBIM-tiedotuslehti

>> InfraBIM-verkkolehti

LinkedIn

Share

Viimeisimmät artikkelit

proxion

WE KEEP THE WORLD ON TRACK

Taustaa

- Kokkola-Ylivieska kaksoisraide projekti on jaettu kolmeen rakennusurakkaan, joista RU1 ja RU2 toteutetaan ST-mallilla ja Eskola-Ylivieska väli ”perinteisesti”
- Hankkeen kustannusarvio on n. 330 M€
- Uutta sähköistettyä raidetta 80 km / 130 000 ratapölkkyä
- Nykyisen radan peruskorjausta 80 km
- Huoltoteitä 80 km
- Uusia teitä ja katuja 20 km / päällystettä yli 10 ha
- Uusia tai korjattavia siltoja 80 kpl
- Uusia tai korjattavia rumpuja 70 kpl
- Leikkausmassoja noin 2 milj. m3
- Purettavia rakennuksia 30 kpl

Tavoite

- Projektilla on tarkoitus kehittää tietomallipohjaista toimintaa hyvinkin laajasti:
  - RU1 (Kokkola-Riippa) ei sisältänyt tietomallipohjaisia vaatimuksia
  - RU2 (Riippa-Eskola) sisältää oman tietomalliosuuden (n. 2 km)
  - Eskola-Ylivieska väli toteutetaan suurimmilta osin tietomallipohjaisesti

Toteutus

proxion

Toteutus

- Molemmissa rakennusurakoissa, RU1 (VR Track Oy) ja RU2 (Destia Oy) on kehitetty tietomallipohjaista laadunvalvontaa
  - Pohjana InfraFINBIM ohjeistus
  - Aluksi mallinnettiin prosessit ja kirjoitettiin prosessikuvaus, jotka ovat kaiken lähtökohtana
  - Menetelmät otettiin käytäntöön pilottikohteissa
  - RU2 tietomalliosuudella testataan lisäksi InfraFINBIM ohjeistusta ja miten inframodel3 -formaattia voidaan hyödyntää käytännössä
    - Suunnitteluprosessissa
    - Toteutusprosessissa
    - Laadunvarmistusprosessissa
    - Ylläpito- ja hoitoprosesseissa

Toteutus

- Eskola - Ylivieska välin hankinta on vielä osittain kesken
  - Tarjouspyyntöihin kirjoitettu/kirjoitetaan inframallivaatimukset
    - Vaatimuksissa kerrotaan, mitä inframalli sisältää, miten sitä ylläpidetään ja hyödynnetään niin suunnittelussa kuin rakentamisessa sekä mitä toteumamalli pitää sisällään
  - Osa aineistosta luovutetaan ainoastaan inframalleina

- ARU1, ARU2 ja SRU urakat on aloitettu
  - Molemmissa urakoissa on inframallivaatimukset

Kuva: KP24.fi / Clas – Olav Slotte

Toteutus: RU2 mallipohjainen laadunvarmistusmenetelmä

- Todentamisjakson tavoite:
  - Selvittää GNSS- paikannetun tiehöylän ja jyrän käyttökelpoisuus radan päällysrakenteen työn aikaiseen laadunvarmistukseen sekä geometristen mittojen että tiiveyden osalta.

- Todentamisen paikka ja aika:
  - Riippa - Eskola RU2 urakka välikerroksen yläpinnan laadunvarmistus paaluvälillä Kmv. 579+000– 586+000
  - Todentamisjakson aikaväli touko-syyskuu 2014
  - Mittaustulosten laskenta ja analysointi tehtiin kuukauden jaksoissa

Toteutus: RU2 mallipohjainen laadunvarmistusmenetelmä

- Vastuuhenkilöt:
  - Todentamisen suunnittelu: Mika Jaakkola/Destia Oy ja Teppo Rauhala/Proxion Oy
  - Todentamisen toteutus: Mikko Karvonen & Lasse Joensuu ja Pasi Toppi & Pasi Veijo/Destia Oy ja Janne Paitsola/Sitech Finland Oy ja Destian alihankkijan (Kone Karppinen) kalusto ja työkoneiden kuljettajat

- Toteutustapa:
  - Välikerroksen vastaanotto, muotoilu, tiivistäminen ja toteutumamittaus GNSS -paikannusta hyödyntävillä 3D-tiehöylällä ja 3D-jyrällä.

proxion

Tulokset: RU2 mallipohjainen laadunvarmistusmenetelmä

- Todentamisjakson työn jäljen tarkastelun toimenpiteet:
  - Välikerroksen valmiista pinnasta tehtiin takymetrimittauksena 10 m välein viisi mittausta/poikkileikkaus
  - Vastaavasti GNSS -paikannetulla jyrällä tehtiin 10 m välein samoista kohdista kolme mittausta/poikkileikkaus
  - Takymetrillä tehtyjen mittausten tuloksia verrattiin teoreettisen välikerroksen pintamalliin
  - GNSS-jyrällä tehtyjen mittausten tuloksia verrattiin teoreettisen välikerroksen pintamalliin

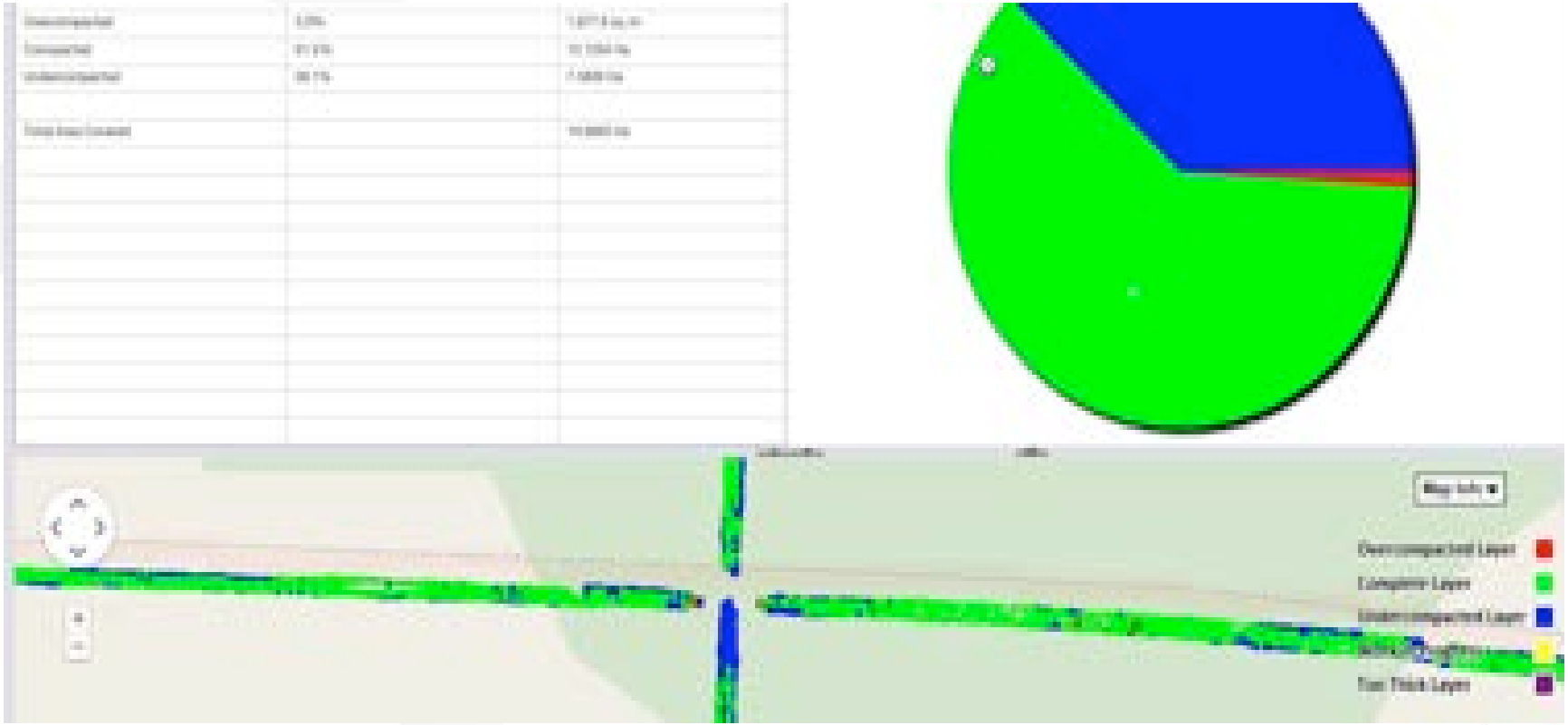
Tulokset: RU2 mallipohjainen laadunvarmistusmenetelmä

- Todentamisjakson työn jäljen tarkastelun toimenpiteet:
  - GNSS-jyrällä tehtyjen mittausten tuloksia verrattiin takymetrimittausten perusteella tehtyyn pintamalliin
  - Mittauseristä tehtiin karttaesitykset, joissa korkeuspoikkeamat esitetty numeroarvoina
  - Mittauseristä tehtiin tilastollinen analyysi, jossa esitettiin mittauspoikkeaminen keskiarvo, min, max ja keskihajonta.

Tulokset: RU2 mallipohjainen laadunvarmistusmenetelmä

- Kesäkuun toisella tarkastelujaksolla (16-30.6) (kmv 588+500-590+160) välikerroksen korkeustarkkuuden tunnusluvut:
  - Takymetrimittaus (833 mittaushavaintoa) vs. teoreettinen toteutusmalli:
    - KESKIARVO: 0,003 m
    - KESKIHAJONTA: 0,007 m
  - GNSS-jyrän mittaustulos (507 mittaushavaintoa) vs. teoreettinen toteutusmalli
    - KESKIARVO: 0,002 m
    - KESKIHAJONTA: 0,013 m
  - GNSS-jyrän mittaustulos (495 mittaushavaintoa) vs. takymetrimittauksesta tehty malli
    - KESKIARVO: 0,000 m
    - KESKIHAJONTA: 0,014 m

Visionlink –näkymä CMV arvoista



proxion

WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK

Tulokset: RU2 mallipohjainen laadunvarmistusmenetelmä

- Noin kymmenen kilometrin todentamisjakson mittaustuloksista laskettujen tarkkuuden tunnuslukujen perusteella todettiin GNSS- tiehöylän työn jäljen korkeustarkkuuden keskihajonnan olevan parhaimmillaan noin 10 mm ja keskiarvon lähestyvän nollaa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tarkemittauksista noin 98 prosenttia oli +- 20 mm sisällä ja noin 70 % mittauksista oli +- 10 mm sisällä.

- Tuotannon seurannassa voitiin todeta, että GNSS -jyrän karttanäytön osoittaessa vihreää olivat levykuormitusmenetelmällä mitatut kantavuudet vaatimusten mukaisia ja rakenteiden tiiveys kehittyi vaatimusten mukaan.

Tulokset

- Pilotissa jatkokehitetyn mallipohjaisen laadunvarmistusmenetelmän neljän osavaiheen pääsisältö:

1. Toteutusmallin oikeellisuuden varmistaminen ja dokumentointi, jolla varmistetaan tuotantoa ohjaavan toteutusmallin laatu ja hyödynnettävyys rakentamisessa.
2. Työkoneautomaatiojärjestelmän GNSS -paikannuksen tarkkuuden säännöllinen seuranta ja dokumentointi, jolla varmistetaan että työkoneautomaatiojärjestelmät toimivat vaaditulla tarkkuudella.
3. Työkoneautomaatiojärjestelmällä tehtävä toteutumamittaus, jolla toteutetaan työnaikainen rakenteiden mittatarkkuuden laadunvalvonta ja josta saadaan tieto työn etenemisen seurantaan. Työkoneella 20 m välein tehtävä toteutumamittaus korvaa perinteisen manuaalisen tarkemittauksen.
4. Tarkemittaus takymetrillä 50 - 200 m välein sekä rakenteiden muutoskohdista. Työkoneautomaation GNSS -mittausta tarkemmalla takymetri -mittauksella tehtävällä tarkemittauksella todennetaan, että rakenteet on tehty vaatimusten mukaisesti.

- Väylän alusrakenteen toteumamittaukset tehtiin pääosin kaivukoneella ja radan rakennekerrosten viimeistely tehtiin GNSS- paikannetulla tiehöylällä ja dokumentoitiin GNSS–paikannetulla jyrän koneohjausjärjestelmällä.

Päätelmät

- Tuotannon seurannassa kuitenkin voitiin todeta, että GNSS -jyrän karttanäytön osoittaessa vihreää olivat levykuormitusmenetelmällä mitatut kantavuudet vaatimusten mukaisia ja rakenteiden tiiveys kehittyi vaatimusten mukaan. Vaikka korrelaatiota eri tiiveyden mittausmenetelmistä saatavien tulosten välillä oli vaikea osoittaa, niin mallipohjaisesta tiiveydenseurannasta saatiin hyötyä jo pilotin aikana tuotannossa.
- Tässä pilotissa havaittiin GNSS–jyrällä tehtävän tiiveyden seurannan tuottavan hyötyjä tuotantovaiheessa. Mallipohjaista seurantaa hyödyntämällä ylijyräämistä voitiin välttää ja jyräyksen läpimenoaika lyheni. Tilaajan kokeneen rakennuttajakonsultin mukaan mallipohjaisen rakentamisprosessin havaittiin tuottavan ainakin seuraavia hyötyjä: Radan tai väylän rakennekerroksen muotoilu kerralla oikeaan tasoon vähentää materiaalin lajittumista ja johtaa laadun hajonnan pienenemiseen, samalla kerrosrakenteiden homogeenisuus ja pinnan tasaisuus paranevat.

Päätelmät

- Prosessi on rakennettu niin, että työn aikana urakoitsijalla ja tilaajalla on mahdollista seurata rakentamista lähes reaaliaikaisesti
  - On mahdollisuus rakentaa kerralla oikein (lean), koska rakentamisen laatua seurataan reaaliaikaisesti ja tuotantoa voidaan ohjata tehokkaasti.

- GPS-paikannus on osoittautunut toimivaksi ja riittää tarkkuudeltaan lähes kaikkeen rakentamiseen, jos prosessi toimii oikein
  - InfraRYL:n vaatimukset eivät kuitenkaan tällä hetkellä mahdollista täysimääräisesti uuden tekniikan hyödyntämistä esim. välikerroksen toleranssivaatimus on 0-20 mm. Mitä on oleellista mitata rakenteesta?

Kiitos!

Teppo Rauhala
Projektipäällikkö
Project Manager

+358 40 719 7104
teppo.rauhala@proxion.fi

Proxion
Elektroniikkatie 10, FI-90590 Oulu
PL 30 (Myllykatu 12), FI-76101 Pieksämäki
Mäkelänkatu 58-60, 4. krs, FI-00510 Helsinki

proxion

WE KEEP THE WORLD ON TRACK

WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK

@ProxionOfficial
#WorldOnTrack
www.proxion.fi

proxion

WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK