

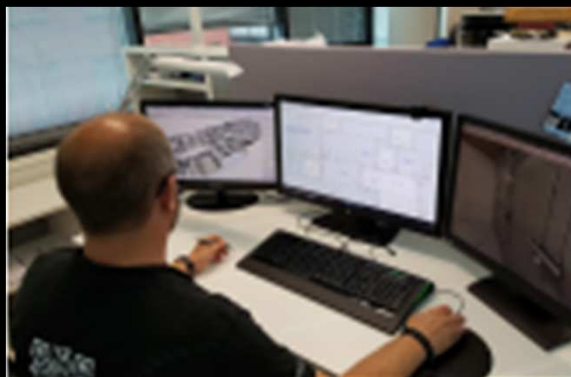
A scenic view of a lake at sunset. The sky is a warm orange and yellow, with the sun low on the horizon. In the foreground, there are silhouettes of trees and foliage. In the middle ground, a group of people are sitting on a wooden deck or pier that extends into the water. The water is calm, reflecting the light from the sky. The overall mood is peaceful and serene.

KIRADIGI LOPPURAPORTTI

ROPA PROJEKTI
FIRA OY,
ANNABELLA HAAVISTO, OTTO ALHAVA

Fira

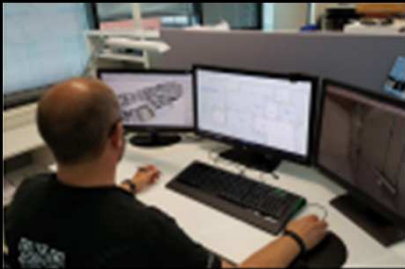
ONGELMA



TIEDONTUHOAMISPROSESSI NYKYISISSÄ RAKENNUSPROJEKTEISSA

Tieto ei kulje tai tallennu projektin päästä päähän digitaalisesti

RATKAISU



FIKSU TIEDONJAON PROSESSI RAKENNUSPROJEKTEILLE

Tieto on reaaliaikaisesti, rooli- ja paikkatietopohjaisesti saatavilla rakennustyöntekijälle prosessin päästä päähän

PROJEKTIN TOTEUTUS, TAVOITTEET, TULOKSET

PÄHKINÄNKUORESSA

Toteutus

- Pilotti toteutettiin As Oy Eteläkärjen työmaalle Helsingin Hernesaassa.
- Sweco Rakennetekniikka toteutti valitusta kylpyhuoneesta tietomallin. Kohdetta ei oltu mallinnettu ennen projektin aloittamista saneerauskohteena. Sweco jakoi tiedot tietomallista projektin osapuolille.
- VTT toteutti Swecon laatiman tietomallin päälle Googlen tietotekniikkaa ja omaa kehitystyötään (Alvar) hyväksikäyttäen kohteen VR- ja AR-mallin. Tietomalli sisälsi tiedon tietomallin sijainnista (toteutettu markkereilla, pilotin toisessa vaiheessa yhdellä markerilla) ja antoi näkymän eri rakennustyöntekijöiden rooleille eri näkymän tietomalliin. Projektin lopuksi näytettiin yhtä mallia. Tiedot olivat saatavissa Android puhelimeen ja niitä testattiin myös tabletilla.
- Pilotti piti sisällään neljä eri työmaatestiä ajanjaksolla 10/2017-2/2018. Testit sisälsivät käyttäjähaastatteluja eri työntekijärooleilta: LVI-asentaja, sähköasentaja, roilooja, kalustaja. Lisäksi haastateltiin työmaan työnjohtoa.
- Lisätyn todellisuuden mallia täsmennettiin 12/2017 julkaistulla uudella Google AR Code-mallilla pilotin puolivälissä.

Tavoitteet ja tulokset

- Tavoitteena oli testata käytännössä tietomallin tuomista prosessin päästä päähän suunnittelusta rakennustyöntekijälle, kokeilla ja ymmärtää mitä se vaatii ja saada lisää ymmärrystä käyttäjiltä jatkokehityksen tarpeellisuudesta.
- Tulokset osoittivat, että tietomallin tuomiseen rakennustyöntekijälle oikeassa muodossa rooli- ja paikkatietopohjaisesti on kysyntää ja kehitystyötä kannattaa jatkaa ja jatketaan pilotin jälkeen. Kokeilu toi esiin miten haastava on toteuttaa visuaalisesti ja teknisesti käyttökelpoinen tietomalli kännykässä.



RAKENNUSTYÖNTEKIJÖIDEN HAASTATTELUT

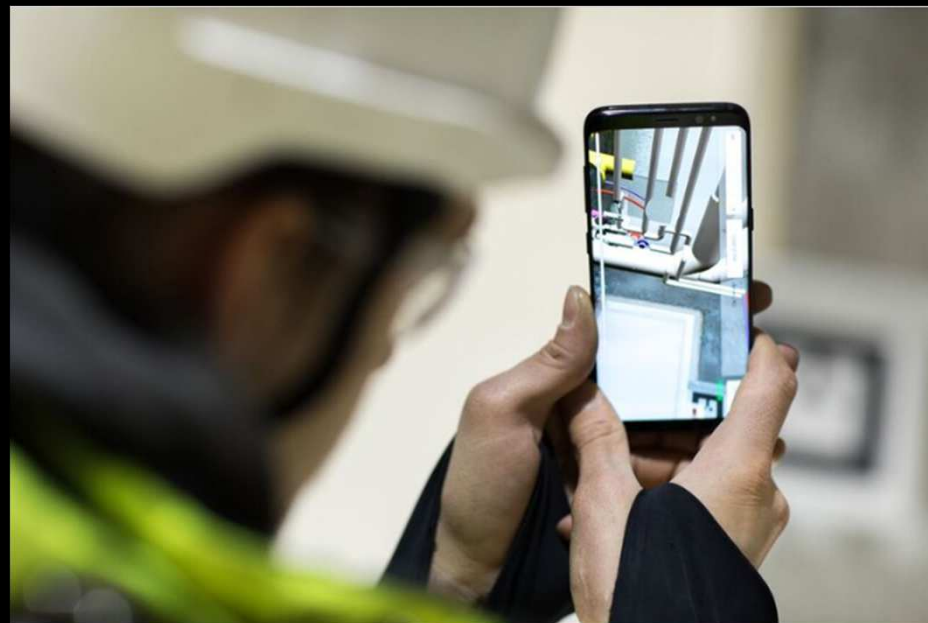
- Rakennustyöntekijöiden haastatteluja toteutettiin projektin eri vaiheissa. Vaiheita olivat roilous, pintatyöt, kalustaminen
- Haastatteluun osallistui rakennustyöntekijöitä, eri rooleista: roilooja, putkiasentajia, sähköasentajia, kalustaja sekä työnjohtoa
- Haastattelujen pääviesti oli
 - Mittatieto tarvitaan malliin
 - Mallin pitäisi pystyä pysäyttämään ”still” kuvaksi
 - Malli ei vielä ole tarpeeksi kehittynyt jokapäiväiseen työhön
 - Myös kohteen sijaintitietoa (nyt markkeritekniikalla) pitää kehittää, että on käyttökelpoinen ja ei hävitä sijaintia valkoisilla pinnoilla
 - Jos mallissa olisi esim. sähkölinjat valmiina, voisimme sitä kautta mahdollistaa asiantuntemuksen / osaamisen siirtymisen, esim. nuorempi osaaja pystyisi toteuttamaan haastavampia kohteita mallia apua käyttäen
 - Yleisesti palaute oli, että maailma menee digitaaliseen suuntaan ja on hienoa, että tähän kehitetään työkaluja
 - Nykyisellään työkalu on ”hauska lisä”, mutta ei vielä auta arjen työtä nykyversiossaan
 - Vain yksi haastateltavista oli sitä mieltä, että ei tule tarvitsemaan digitaalista teknologiaa, koska kuvat on paperilla saatavilla.



HAVAITUT HAASTEET & KEHITTÄMISTARPEET

YLEISESTI

- Suunnittelu tehtävä jo alkuperäisesti tietomallipohjaisesti. Pilottikohteessa suunnitelmat muutettiin tietomalliin paperikuvista
- Tietomalli ja lisätyn todellisuuden malli eivät olleet reaaliaikaisia. Tieto ei päivittynyt reaaliaikaisesti suunnitelmista malliin.
- Käyttäjämuutokset päivitettiin käsin malliin paperikuvista. Muutokset aiheuttivat lisätyötä suunnittelussa ja AR-mallin päivityksessä.
- AR-mallin tarkkuus, parhaimmillaan tällä hetkellä (+/- 10-100mm).
 - Suunnitelmatarckuus on 0 mm.
 - Tavoite saada AR-mallin sijainnintarkkuus työmaan asennustoleranssin mukaiseksi.
 - Tarkkuutta saatiin parannettua lisäämällä mittapiirustukset pilotin toisessa vaiheessa Googlen ARCore täydennettynä. Tarkkuus ei vielä riittävä työmaan työskentelyyn suoraan mallista.



HAVAITUT HAASTEET & KEHITTÄMISTARPEET

HAASTATTELUISTA

- Puhelimen näyttö liian pieni työmaaolosuhteisiin
- Kuva / malli pitää pystyä pysäyttämään haluttuun kohtaan
- Sijainnin määrittäminen:
 - Yksi markkeri (AR Core) toimivampi kuin 4-5 markkeria
 - Sijainnin tarkkuus paranee kun markkerien määrä lisääntyy
 - Ajoittain kylpyhuoneessa (valkoiset kaakelit = valkoinen näkymä) sijaintitieto katosi
- Yhteinen ymmärrys mallissa olevasta tiedosta sujuvan prosessin toteuttamiseksi. Pilotissa tietomallia päivitettiin AR-mallin vaatimusten mukaisesti manuaalisesti.
- Kulttuurin muutos. Osa käyttäjistä on valmiimpia tietoteknisten ratkaisujen käyttöönottoon
- Muutosprosessin suunnittelu ja hallinta (sis. Käyttäjämuutokset). Tavoitteena tiedon virtaaminen läpi projektin reaaliaikaisesti
- Roolikohtainen tiedonjako: jokaisen mallin tulisi olla itsenäinen. Helpottaisi muutostenhallintaa mallissa. Projektissa mallit olivat osittain linkittyneitä toisiinsa.



JATKOKEHITYS

- 3D-rakennusohjeet (asennusjärjestys) lisääminen tietomalliin
- Tietomallipohjainen suunnitteluprosessi
- Tarkkuuden parantaminen, mittatieto malliin
- Muutostenhallintaprosessin suunnittelu ja hallinta (sis. käyttäjämuutokset). Tavoitteena tiedon virtaaminen läpi projektin reaaliaikaisesti.
 - Tietomallin yhdistäminen tilaustenhallintaprosessiin.
 - Kaksisuuntainen muutostenhallinta (työntekijät voivat päivittää malliin tietoa kohteelta)
- Tietomallin automaattinen siirto AR-moodiin
- Roolipohjaisen näkymä, eri roolit valittaviksi kaikille myös kokonaisuudesta (valintaominaisuuden kehittäminen)
- Mallin avaaminen mahdollista QR-koodista (ei mahdollista sijaintitiedon linkittämistä malliin)
- Tuotteistus ja liiketoimintamalli
- Mallin jalostaminen ja kuvien visualisointi loppukäyttäjää varten (realistiset kuvat)
- Työmaan tilannetiedon linkittäminen malliin (toteuma vs. suunnitelmatiedon hallinta)



PILOTISTA VIESTINTÄ

TWITTER, LINKEDIN, FACEBOOK, MESSUT, JNE.



#paperiton työmaa
Yleinen viestintä
projektista



Rakennuslehti
1/2018

KiraDigi 360-tilaisuus:
Digiajan rakennustyömaa
24.4.2018



Asuntomarkkinat 2018-
seminaarissa ständi

Asuntomarkkinat 2018-
seminaarissa pääsimme
esittelemään ratkaisua
mm. ministeri Kimmo
Tiilikaiselle



KiraDigi
kokeiluhankkeiden
kick-off-tilaisuus 10/2017

KIITOS

LISÄTIETOJA
ANNABELLA HAAVISTO, FIRA
P. 040-7363044

Fira