

Omistaja, omaisuudenhallinta ja elinkaari

ProDigial-tutkimusohjelman päätulokset

Omistaja, omaisuudenhallinta ja elinkaari

ProDigial-tutkimusohjelman päätulokset

Kalle Vaismaa

Kannen kuva: Pixabay

25.11.2023

Tampereen yliopisto

Sisältö

1. Johdanto
2. Tutkimuskokonaisuudet ja tavoitteet
3. Pilottihankkeet
4. Tuotokset piloteista
5. ProDigialin päätulokset
6. ProDigialin tekijät yliopistolla

1. Johdanto

Rakennusala on ollut heikko tuottavuuskehitys viime vuosikymmeninä, kun samaan aikaan monella muulla teollisuudenalalla on tehty tuottavuusloikka. Myös digitalisaation hyödyntämisessä rakennusala on muita aloja jäljessä. Tampereen yliopiston Rakennetun ympäristön tiedekunnan Tutkimuskeskus Terraan perustettiin vuoden 2019 helmikuussa infra-alan digitalisaation työelämäprofessori, jonka rahoittamisessa on ollut mukana 20 infra-alan merkittävää yritystä: suunnittelu-konsultteja, rakennus- ja kunnossapitourakoitsijoita sekä laite- ja ohjelmistotoimittajia. Professorin tarkoitus on ollut edistää infra-alan tuottavuusloikkaa digitalisaatiota hyödyntämällä.

Aiheeseen sukeltettiin tekemällä tarvekartoitushaastattelut jokaisessa yrityksessä keväällä 2019. Näiden haastattelujen pohjalta käynnistettiin syksyllä 2019 Väyläviraston rahoittama TIKARI-hanke (Tiekartta infra-alan tuottavuuteen). Siinä tutkittiin infra-alan tuottavuuden pullonkauloja sekä digitalisaation kehitystarpeita. TIKARI toteutettiin syksyn 2019 ja kevään 2020 aikana.

TIKARin tulosten pohjalta lähdettiin kehittämään ProDigial-tutkimusohjelmaa, johon kutsuttiin rahoittajiksi Väyläviraston lisäksi 10 suomalaista kaupunkia: Espoo, Helsinki, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Lappeenranta, Oulu, Tampere, Turku ja Vantaa. Yliopistolta mukaan tuli tutkimushenkilöstöä kahdesta tiedekunnasta, viidestä eri yksiköstä. Väitöskirja-artikkeleita on tehty kahdeksaan väitöskirjaan. ProDigial-tutkimusohjelma alkoi koronan hiukan viivyttyään lokakuussa 2020 ja se päättyi marraskuun lopussa 2023. Ohjelman tarkoituksena on ollut syventyä laajasti infra-alan tuottavuus- ja digiloikan esteisiin ja kehittää ratkaisumalleja niiden voittamiseksi.

ProDigialiin muotoutui neljä tutkimuskokonaisuutta: Elinkaaren läpäisevä tieto, hankinta, toimintakulttuurin muutos sekä tuottavuuden parantaminen. Ratkaisumallien kehittämiseksi ProDigialissa toteutettiin eri puolilla Suomea 12 pilottihanketta, jotka tehtiin yhteistyössä infran omistajan, yritysten ja Tampereen yliopiston kesken.

Jokaisessa kaupungissa toteutettiin yksi pilotti ja Väyläviraston hankkeissa kaksi pilottia. Pilottihankkeet valittiin yhteistyössä niin, että jokaiseen tutkimuskokonaisuuteen saatiin pilotteja. Samoin varmistettiin, että pilotit kohdentuivat tasaisesti elinkaaren eri vaiheisiin: suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon. Näin pystyttiin syventymään laajasti infra-alan ongelmiin ja ratkaisumalleihin.

Tutkimusohjelmassa on kehitetty mm. toimintamalli katutöiden sujuvoittamiseksi, toimintamalli yhteensovittamisen parantamiseksi suunnittelu- ja rakennusvaiheissa, tiedon- ja laadunhallinnan vaatimukset suunnittelu- ja rakennusvaiheissa, toimintamalli laadun osoittamiseksi rakennusvaiheessa, tavoitearkkitehtuuri kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmälle, toimintamalli ratageometria kunnossapidon parantamiseksi, toimintamalli suunnitteluhankkeiden kokonaistilannekuvan kehittämiseksi sekä tavoitearkkitehtuuri aluekehityshankkeen tilannekuvaksi. Lisäksi on syvennytty tiedonvirtaamiseen ongelmiin elinkaarella, lumenkäsittelyyn liittyvän päätöksenteon parantamiseen sekä hankinnan kehittämiseen.

ProDigial-tutkimusohjelmassa tuotetut toimintamallit on esitelty pilottikohtaisesti omissa raporteissaan. Lisäksi ProDigialissa tutkittiin mm. infra-alan tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä, pilottien tuottavuusvaikutuksia sekä markkinaoikeuteen päätyneitä rakennushankkeita. Näistä löytyvät omat raportit myös. Lisäksi jokaisesta tutkimuskokonaisuudesta on omat loppuraporttinsa.

Tässä raportissa esitetään yhteenveto ProDigial-tutkimusohjelman päätuloksista. Ne on esitetty omalla sivullaan yhdessä kuvassa. Päätulokset on jaettu muutamaan alakohtaan, jotka on esitetty erikseen seuraavilla sivuilla. Ennen päätulosten esittämistä käydään läpi ProDigialin tutkimuskokonaisuudet ja niiden tavoitteet sekä pilottihankkeet ja niiden päätuotokset. Raportti on tiivis esitys ProDigial-tutkimusohjelmasta ja sen tuloksista. Tarkempi esittely löytyy yllämainituista pilottiraporteista sekä jokaisen tutkimuskokonaisuuden loppuraportista. Ne on tallennettuna mm. ProDigial-nettisivuille.

2. Tutkimuskokonaisuudet ja tavoitteet



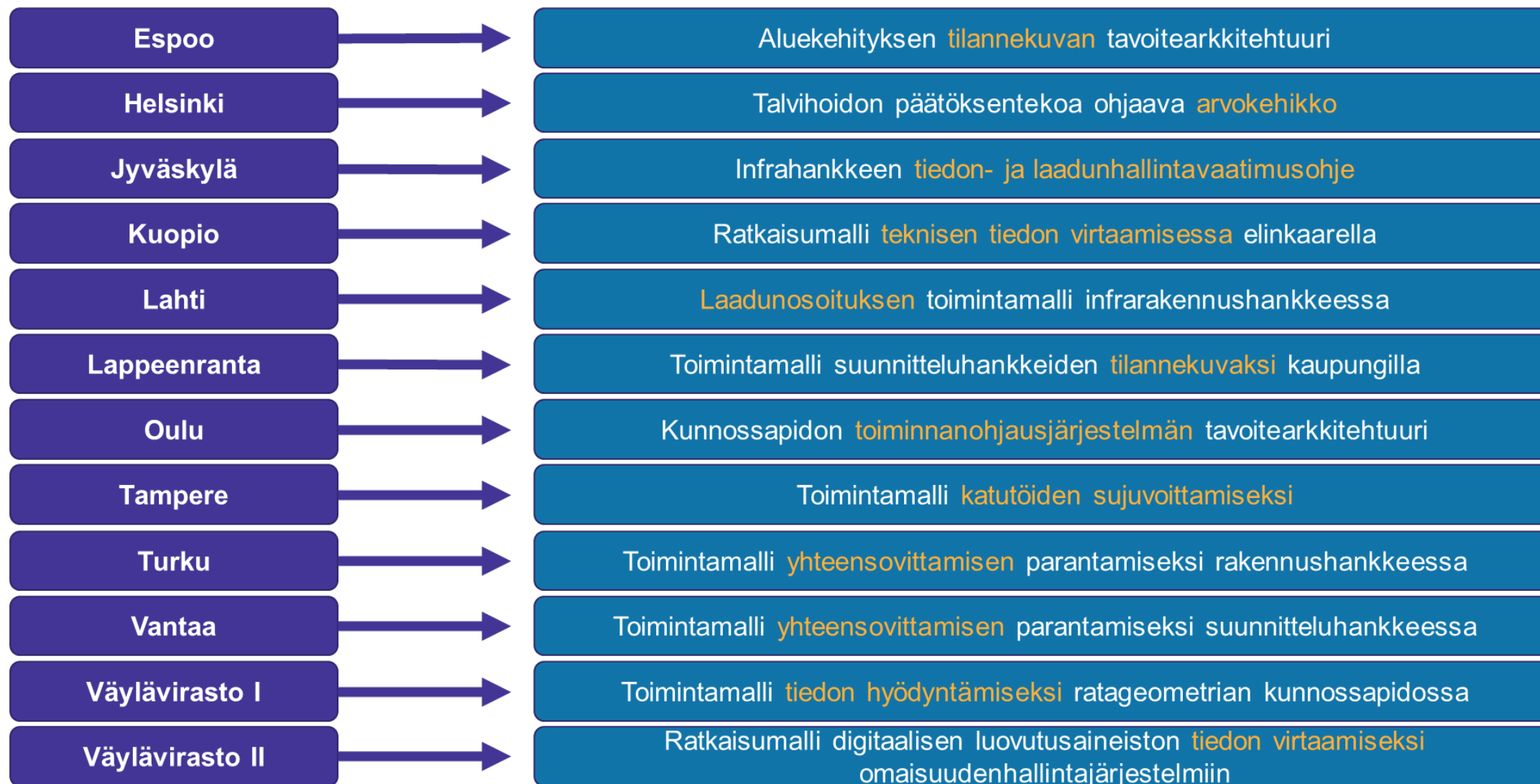
Kuva 1. ProDigital jakaantui neljään tutkimuskokonaisuuteen ja yhteensä 14 työpakettiin. Jokaisessa tutkimuskokonaisuudessa oli 3–4 työpakettia.

3. Pilottihankkeet



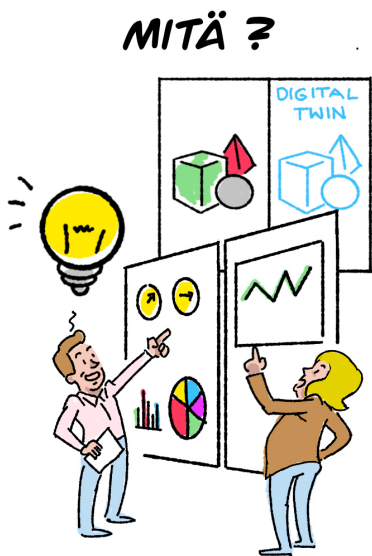
Kuva 2. ProDigitalissa toteutettiin yhteensä 12 pilottihanketta yhteistyössä Väyläviraston, kaupunkien, yritysten ja Tampereen yliopiston kesken. Yritysten logot kertovat, missä pilottihankkeessa kukin yritys on ollut mukana. Väyläviraston I:n pilotti toteutettiin Tampereen yliopiston Tutkimuskeskus Terran omana työnä.

4. Tuotokset piloteista



Kuva 3. Piloteissa tuotettiin erilaisia ongelmien ratkaisumalleja: toimintamalleja, tavoitearkkitehtuureja ja ohjeita. Tärkeitä teemoja olivat mm. tiedon jakaminen ja hyödyntäminen, toiminnanohjaus, työn sujuvoittaminen, laadunhallinta ja yhteensovittaminen.

5. ProDigalin päätulokset



Elinkaaren läpäisevän TIEDON tuottaminen ja hyödyntäminen

- Infran omistajan tulee olla vastuussa elinkaaren aikaisesta tiedonhallinnasta
- Tietomallinnusta tulee hyödyntää koko elinkaarella
- Tiedon jakamisen ja virtaamisen parantaminen on yksi tärkeimmistä tuottavuuteen vaikuttavista asioista
- Ohjeistusta täytyy kehittää

Digitalisaation mahdollisuudet huomioiva HANKINTA

- Hankintamenettelyjen kansallinen yhtenäistäminen parantaa tuottavuutta
- Luottamuksen ja hyvän kommunikaation rakentaminen tilaajan ja palveluntuottajien välillä sekä yhteistyön kannustimet johtavat parempaan yhteistyöhön ja onnistuneempiin hankintoihin
- Hankintaa tulee kehittää niin, että se tähtää myös tiedon hankintaan – ei vain rakentamiskohteen tuottamiseen tai ylläpitoon

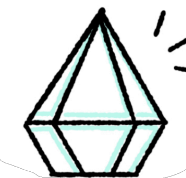
MITEN ?



Yhteistyötä korostavan TOIMINTA-KULTTUURIN vahvistaminen

- Johtamisella muutetaan kulttuuria
- Hukkaa tuottavan toiminnan poistaminen vaatii huomion kohdistamista ekosysteemiin laajemmin
- Yhteistoiminnallisuus on arvonluonnin keskiössä
- Infra-alan ominaispiirteet haastavat kulttuurin muuttamista sekä asettavat tilaajan keskeiseen asemaan johtamisessa ja kulttuurin muutoksessa
- Toimintaa muutettaessa on tärkeää asettaa selkeät tavoitteet ja tehdä suunnitelma, miten tavoitteisiin päästään
- Kaikki katutyömaiden aikana tapahtuva toiminta on yhteydessä työmaiden sujuvuuteen ja läpimenoaikaan

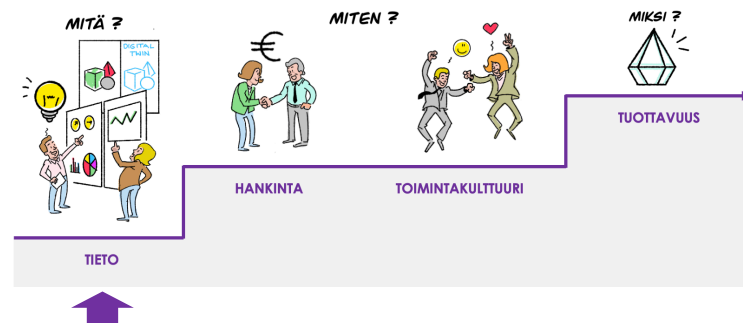
MIKSI ?



Infra-alan TUOTTAVUUDEN parantaminen

- Infra-alan tuottavuuden kehittäminen, mittaaminen ja analysointi edellyttää, että tuottavuus puretaan tarkempiin tuottavuustekijöihin
- Tuottavuuden parantaminen on ajallinen ilmiö
- Tuottavuuden mittarointia tulee kehittää eri tasoilla

Elinkaaren läpäisevän TIEDON tuottaminen ja hyödyntäminen



Infran omistajan tulee olla vastuussa elinkaaren aikaisesta tiedonhallinnasta

- Tietolajeille tulee vastuuttaa tiedon omistaja, joka vastaa mm. tiedon keräämisestä ja rikastamisesta koko elinkaarella
- Tiedon elinkaaren ymmärrystä tulee kehittää ja laajentaa systemaattisesti
- Tiedonhallinnassa ja -virtaamisessa tulee olla omaisuudenhallinta fokuksessa

Tietomallinnusta tulee hyödyntää koko elinkaarella

- Erityisesti kunnossapidossa tulee edistää tietomallin hyödyntämistä
- Elinkaariajattelua tarvitaan lisää: suunnittelu ja rakentaminen eivät tunne omaisuudenhallinnan tarpeita ja toimintatapoja ja päinvastoin
- Informaatiomallintamisen periaatteet sekä siihen liittyvät tiedonhallinnan standardit tulee ottaa laaja-alaisesti käyttöön Suomessa.

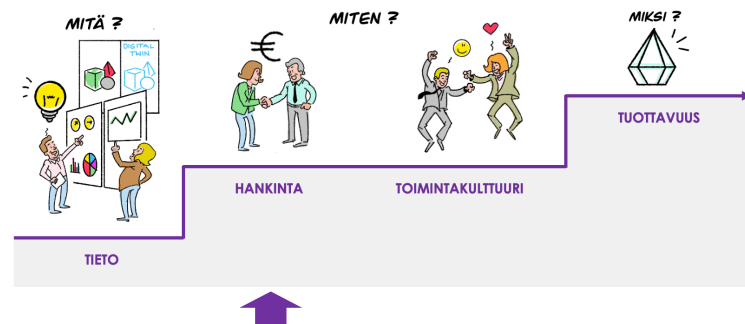
Tiedon jakamisen ja virtaamisen parantaminen on yksi tärkeimmistä tuottavuuteen vaikuttavista asioista

- Nimikkeistön vakiointi on olennaista
- Tiedon jakamista täytyy kehittää niin, että tieto virtaa elinkaarella älykkäästi tietomallipohjaisesti eikä manuaalisesti tiedostopohjaisesti
- Tietotarpeet tulee määrittää omaisuudenhallinnasta ja kunnossapidosta rakentamiseen ja suunnitteluun

Ohjeistusta täytyy kehittää

- Aineistovaatimukset tulee laatia koko elinkaarella omaisuudenhallinnan näkökulmasta eikä vaihekohtaisesti vaiheen näkökulmasta
- YIV:ssä ja inframalliohjeissa tulee vaatia ominaisuustietojen liittäminen mallin kohteisiin. Inframodel3:n ja Inframodel4:n mahdollisuuksia täytyy hyödyntää täysimääräisesti.
- Dokumenttien ja piirustusten vaatimuksia tulee tarkastella uudelleen (miten tuottamista voidaan keventää ja tuottaa tietomalliaineiston näkyminä)

Digitalisaation mahdollisuudet huomioiva HANKINTA



Hankintamenettelyjen kansallinen yhtenäistäminen parantaa tuottavuutta

- Hankinnan käytännöllä voidaan vaikuttaa merkittävästi infra-alan arvonluontiin, erityisesti hankintaprosessin tehokkuuteen sekä innovaatioiden tuottamiseen ja edistämiseen
- Hankintamenettelyjen oikeanlainen määrittely sekä huolellisesti laaditut tarjouspyynnöt ovat keskeisiä hankinnan onnistumisen ja hankintojen tuloksellisuuden kannalta
- Kuntien ja valtion tulee määrittää sopimusehdot sekä noudatettavat menettelytavat ja toteutusmuodon. Määrittelystrategiset linjaukset kannattaa tehdä kansallisesti yhteistyössä infran omistajien kesken.
- Strategisia hyötyjä voidaan saavuttaa erityisesti huomioimalla elinkaarinäkökulma ja organisoimalla hankinta siten, että projektien eri vaiheiden tilaajat osallistuvat vaatimusten määrittelyyn laajemmin jo suunnitteluvaiheessa
- Hankkeen toteutusmuodon valinta tulee tehdä hankkeen tavoitteiden, ominaispiirteiden sekä markkinatilanteen perusteella

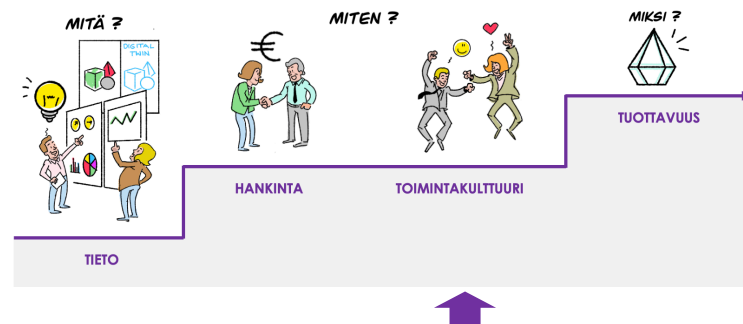
Luottamuksen ja hyvän kommunikaation rakentaminen tilaajan ja palveluntuottajien välillä sekä yhteistyön kannustimet johtavat parempaan yhteistyöhön ja onnistuneempiin hankintoihin

- Luottamus ja toimiva yhteistyö on tuottavuuden parantamisen kannalta erittäin tärkeää ja kannusteita siihen tulisi lisätä
- Tilaajan tulee määrittää yhteistyön muodot, myös laatuvaatimusten osoittamiseen liittyen
- Elinkaarinäkökulman huomioiminen kaikissa hankinnoissa ja tiedonkulun varmistaminen elinkaaren vaiheiden välillä parantaa hankinnan tuloksellisuutta pitkällä aikavälillä

Hankintaa tulee kehittää niin, että se tähtää myös tiedon hankintaan – ei vain rakentamiskohteen tuottamiseen tai ylläpitoon

- Tarjouspyynnöissä ja sopimuksissa tulee määrittää vaatimukset tiedolle
- Omaisuudenhallinnan tulee olla fokuksessa tiedon hankinnassa
- Elinkaaren eri vaiheissa hankinta on tärkeässä roolissa, kun varmistetaan tiedonkulku elinkaaren läpi

Yhteistyötä korostavan TOIMINTA-KULTTUURIN vahvistaminen (1/2)



Johtamisella muutetaan kulttuuria

- Johtajat ovat kulttuurin välittäjiä ja johtaminen on kulttuurin välittämistä
- Johtamisessa korostuu vastuunotto kokonaisuudesta ja roolien selkeyttäminen
- Infran omistajan tulee ottaa vahvempi johtajuus hankkeissa

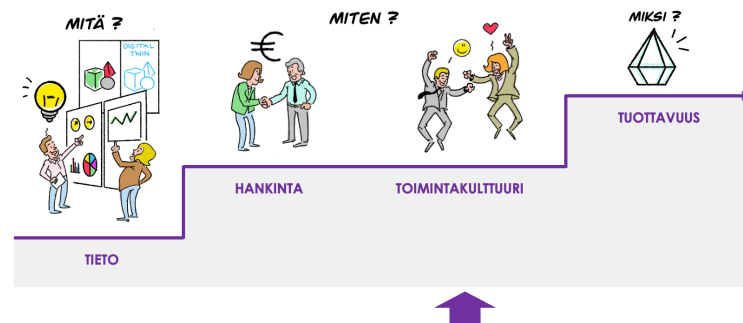
Hukkaa tuottavan toiminnan poistaminen vaatii huomion kohdistamista ekosysteemiin laajemmin

- Hukkaa syntyy ekosysteemin kaikilla tasoilla. Hukan syntymiseen vaikuttavat niin rakenteet, institutionaaliset tekijät, organisoituminen, johtaminen kuin yksilön asenteet ja kyvykkyydetkin.
- Syy-seuraus-suhteiden tunnistaminen on erittäin haastavaa, sillä hukan syntymisen juurisyy on harvoin siellä, missä hukka toiminnassa ilmenee.
- Hukan poistamiseksi on kiinnitettävä huomiota myös yksittäisiä tapauksia laajempiin asetelmiin ja tarkasteltava esimerkiksi alalle syntyneitä tapoja ja kulttuuria sekä laaja-alaisempaa organisoitumista ja johtamista.

Yhteistoiminnallisuus on arvonluonnin keskiössä

- Infra-alalla korostuvat toiminnan verkostomaisuus, pitkät arvoketjut ja monitasohallinnan haasteet, mikä tarkoittaa sitä, että arvonmuodostus hajaantuu useille toimijoille ja toiminnoille.
- Toimintaa on sopeutettava ja yhteensovittettava lukuisten eri sidosryhmien tarpeisiin, toimintaan ja aikatauluihin. Toisin sanoen, arvon luomiseksi infra-alalla on panostettava yhteistoiminnallisuuteen.
- Yhteistyö vaatii eriävien arvojen yhteensovittamista ja kommunikaation lisäämistä. Yhteistoiminnallisuuden takaa yhteisesti sovitut prosessit ja toimintatavat. Yhteensovittamisen keinoina ovat johtaminen, yhteistyö ja prosessien sujuvoittaminen.

Yhteistyötä korostavan TOIMINTA-KULTTUURIN vahvistaminen (2/2)



Infra-alan ominaispiirteet haastavat kulttuurin muuttamista sekä asettavat tilaajan keskeiseen asemaan johtamisessa ja kulttuurin muutoksessa

- Infrarakentamisen toiminnot organisoidaan projekteissa.
- Infrarakentamisen projektit ovat lähtökohtaisesti ainutlaatuisia ja ainutkertaisia, mikä haastaa yhdenmukaistamista ja standardointia.
- Usein eri projektissa on eri toimijat ja niitä edustaa eri henkilöt, jolloin projektiorganisaatioissa sosiaaliset suhteet luodaan monesti uudestaan eli projektiorganisaation ihmisten keskinäinen toimintakulttuuri luodaan monelta osin uudestaan.
- Eri toimijoiden arvonluontilogiikat ovat lähtökohtaisesti ristiriidassa, esimerkiksi yksityisten yritysten ensisijainen tavoite on luoda arvoa osakkeenomistajille ja julkisen sektorin organisaatiot pyrkivät luomaan arvoa paikalliselle yhteisölle eli veronmaksajille ja fyysisen infrastruktuurin käyttäjille. Joka tapauksessa projektien tuloksellisuuden toteutuminen on riippuvainen toimijoiden yhteistyön sujuvuudesta.

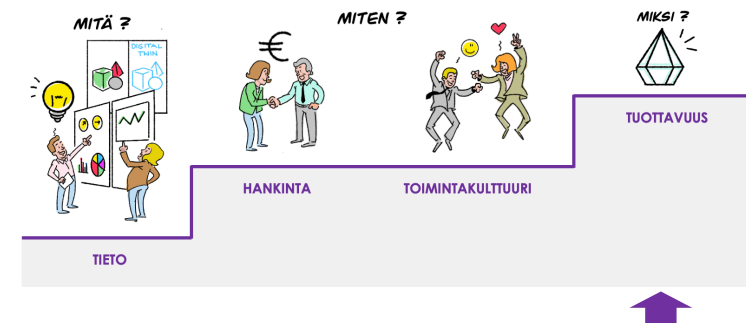
Toimintaa muutettaessa on tärkeää asettaa selkeät tavoitteet ja tehdä suunnitelma, miten tavoitteisiin päästään

- Pitkän tähtäimen tavoitteellisuus asettaa kehitykselle selkeän suunnan
- Tavoitteellisuus ohjaa muutoksia oikeaan suuntaan, jolloin varmistetaan, että tehdään vain muutoksia, jotka edesauttavat tavoitteisiin pääsyyn
- Tavoitteisiin pääseminen vaatii suunnitelmallisuutta, jotta ymmärretään, mitä asioita pitää tapahtua ennen, kuin tavoitetila voidaan saavuttaa
- Suunnitelmallisuus auttaa myös kehityksen seuraamisessa sekä kokonaisuuksien hahmottamisessa

Kaikki katutyömaiden aikana tapahtuva toiminta on yhteydessä työmaiden sujuvuuteen ja läpimenoaikaan

- Kun sujuvuutta halutaan parantaa ja läpimenoaikoja lyhentää, muutoksen on näyttävä työmaan kaikissa toiminnoissa
- Johtamisen rooli korostuu toimintaa muuttaessa - ilman johtamista muutos jää usein kesken ja tavoitteita ei saavuteta
- Jotta toimintaa voidaan onnistuneesti parantaa, muutoksen läpiviemiseen tarvitaan vastuuhenkilö, joka huolehtii muutoksen toimeenpanosta ja toteutumisesta.

Infra-alan TUOTTAVUUDEN parantaminen



Infra-alan tuottavuuden kehittäminen, mittaaminen ja analysointi edellyttää, että tuottavuus puretaan tarkempiin tuottavuustekijöihin

- Tuottavuusmääritelmä on yksinkertaisuudessaan sama kuin muillakin aloilla eli tuotos/panos-suhdeluku, mutta tuottavuuden ymmärtäminen vaatii tarkempaa kuvausta panos, prosessi ja tuotostekijöistä
- Infra-alan tuottavuus muodostuu useilla eri tarkastelutasoilla, jotka tulee myös huomioida tuottavuustarkastelussa
- ProDigialissa kehitetty tuottavuuden käsitteellinen malli avaa tuottavuustekijöitä toimeksiantojen, tilaajaorganisaatioiden ja poliittishallinnollisen toiminnan näkökulmista

Tuottavuuden parantaminen on ajallinen ilmiö

- Lyhyen aikajänteen tähtäimellä tehtävät tuottavuuden parantamisen toimet tähtäävät yleensä hyvin rajattuun kohteeseen ja ovat tyypillisesti kertaluonteisia toimenpiteitä.
- Pidemmän aikajänteen tuottavuuden parantamisen tavoitteet puolestaan edellyttävät usein alkuinvestointia ja jatkuvan parantamisen kyvykkyyksien kehittämistä. Tuottavuusvaikutukset voivat siis olla tilapäisiä tai pysyviä ja monesti vaativat merkittävää alkupanostusta. Merkittävien ja kasvavien tuottavuusvaikutusten aikaansaaminen vaatii näin ollen yleensä etenkin alkuvaiheessa investointia eli panostusta.

Tuottavuuden mittarointia tulee kehittää eri tasoilla

- Tuottavuuden mittaamiseen on toistaiseksi vain vähän toimiva työkaluja infra-alalla. Toimialatason tilastot eivät anna todellista kuvaa asiasta.
- Yksi mittari ei itsessään pysty tarjoamaan riittävää kuvaa tuottavuuden muodostumisesta infra-alalla. Monimutkaisten ja monitahoisten ilmiöiden mittaaminen on käytännössä mahdollista vain pilkkomalla se osatekijöihin ja tarkastelutasoihin samaan tapaan kuin käsitteellisessä mallissa tehtiin. Näiden osatekijöiden mittaamisen kautta on mahdollista päästä kokonaisuuden mittaamiseen erilaisten monimuuttuja- tai indeksointimallien avulla.

6. ProDigialin tekijät yliopistolla

Tutkimuskeskus Terra



Professori Kalle Vaismaa
Tutkimuskeskus Terra

Tutkimusohjelman vastaava johtaja



Professori Pauli Kolisoja
Tutkimuskeskus Terra

Tutkimusohjelman erityisasiantuntija



Väitöskirjatutkija Kaisu Laitinen
Tutkimuskeskus Terra/Ramboll

Tuottavuuden muodostuminen



Väitöskirjatutkija Maiju Örmä
Tutkimuskeskus Terra

Toimintakulttuurin muutos



Väitöskirjatutkija Juha Liukas
Sitowise

Elinkaaren läpäisevä tieto

Tietojohdaminen ja tuotantotalous



Yliopisto-opettaja Jussi Myllärniemi
Tietojohdaminen

Elinkaaren läpäisevä tieto



Yliopistonlehtori Pasi Hellsten
Tietojohdaminen

Elinkaaren läpäisevä tieto



Väitöskirjatutkija Viivi Siuko
Tietojohdaminen

Elinkaaren läpäisevä tieto



Professori Aki Jääskeläinen
Tuotantotalous

Tuottavuuden muodostuminen
Hankinta ja yhteistyö



Väitöskirjatutkija Kirsi Lindfors
Tuotantotalous

Hankinta ja yhteistyö

Johtaminen ja talous



Projektitutkija Juha-Matti Junnonen
Rakentamistalous

Hankinta ja yhteistyö
Tuottavuuden muodostuminen



Professori Jarmo Vakkuri
Kunnallistalous

Toimintakulttuurin muutos



Professori Jan-Erik Johanson
Hallintotiede

Toimintakulttuurin muutos



Väitöskirjatutkija Johanna Liljeroos-Cork
Hallintotiede

Toimintakulttuurin muutos



Väitöskirjatutkija Mika Luhtala
Hallintotiede

Toimintakulttuurin muutos

Kuva 4. ProDigial oli poikkitieteellinen tutkimusohjelma. Siinä oli mukana viisi yksikköä Tampereen yliopiston kahdesta tiedekunnasta. Tutkimushenkilöstöä oli mukana 15 henkeä. Nimien yhteydessä lukee jokaisen vastualueet ProDigialissa. Väitöskirja-artikkeleita ProDigialissa tehtiin kahdeksaan väitöskirjaan.

