



Hanke: DigiLastu

Yritys: Metosin Oy

Dinaarinro: YM45/612/2017

<b>Kuvaus hankkeen kokeiluista ja tuottamasta konseptista</b>	<b>2</b>
Lähtökohdat	2
Toimenpiteet ja kokeilut DigiLastu-hankkeen aikana	2
Pilottikumppanien lyhyt esittely	3
Elisa	3
Asuva	3
Fira	3
Suomen yliopistokiinteistöt	4
<b>Haasteiden läpikäynti pilottikumppanien kanssa</b>	<b>5</b>
Yrityskumppanien haasteisiin perehtyminen ja kokeilut	5
Fira	5
Asuva	7
Suomen yliopistokiinteistöt	8
Elisa	8
Yhteenveto yrityskumppanien haastatteluista	9
<b>Tulokset, niiden hyödynnettävyys ja vaikutukset</b>	<b>10</b>
Kuvaus kokeilujen kautta kehitetystä konseptista	10
Kokeilujen kautta havaitut asiat	10
KiraDigin aikana luodut avoimen lähdekoodin kirjastot	11
Lyhyt esittely Reitit -Clojure kirjastosta	11
Lyhyt esittely Spec-tools -Clojure kirjastosta	12
<b>Kooste DigiLastu-konseptin viestinnästä ja avoimesta jakamisesta</b>	<b>13</b>
Yhteenveto projektin aikana tehdystä viestinnästä ja julkaisuista 17.3. - 31.12.2017	13
<b>Poikkeamat suhteessa hankehakemukseen</b>	<b>14</b>
Laajan kenttäpilotin siirtyminen vuodelle 2018	14
<b>Havaitut haasteet ja kehittämistarpeet</b>	<b>14</b>

# Kuvaus hankkeen kokeiluista ja tuottamasta konseptista

## Lähtökohdat

Alle on tiivistetty hakemuksestammekin löytyvä DigiLastun tavoite:

“Rakennusteollisuudessa työskennellään vuosittain yli 350 000 htv edestä. Tämä luku käsittää niin talonrakentamisen kuin kiinteistöalan. Tästä osuudesta arviolta noin 10 % kuluu töiden dokumentoinnin parissa. Suurin osa nykyisistä toimintamalleista ovat raskaita ja manuaalisia, jolloin työaikaa haaskaantuu sekä odotteluun että tiedonsiirtoon paikasta toiseen, niin yrityksen sisällä kuin eri yritysten - ja jopa toimialojen - välillä. Olemme arvioineet, että nykyistä tehokkaammilla työtavoilla ja toimintamalleilla on potentiaalia luoda arvoa pelkästään rakennusteollisuudessa **yli 30 000 htv** työmäärään, mikä tarkoittaa euroissa **yli 1 miljardin euron** palkkakuluja vuositasolla.”

Tavoitteemme KIRA-digi -kokeiluhankkessa oli konseptoida ja pilotoida palvelua, jolla virtaviivaistetaan ja helpotetaan dokumentointiprosesseja älykkään prosessiohjauksen ja modernien työkalujen avulla. Uudessa toimintamallissa tähdätään siihen, että saavutetaan 80 % ajansäästö siitä ajasta, joka kuluu nykyään tiedon keräämiseen ja toimittamiseen eri osapuolille.

Ajansäästöön lisäksi projektin tavoitteena oli luoda edellytykset sille, että luodaan tietomalli, joka on sekä rajapintojen yli koneluettava että arkistointikelpoinen. Tällä tavoin se standardoi eri osapuolille toimitettavan dokumentaation laatua.

Tiesimme, ettei malli sovellu kaikkeen tekemiseen ja tästä syystä hankkeen ensimmäinen vaihe oli perehtyä eri liiketoiminta-alueiden haasteisiin ja selvittää kumppanit, joiden kanssa edetään laajempaan pilottivaiheeseen.

## Toimenpiteet ja kokeilut DigiLastu-hankkeen aikana

Hankkeen päätoimenpiteet koostuivat pilottikumppanien ongelmiin perehtymisestä, saatujen tulosten käsittelystä ja yhteenvedosta, kokeiluista sekä kokeilujen mahdollistamiseksi tehdyn teknisen toteutuksen rakentamisesta.

Ongelmiin perehtyminen, löydösten yhteenvedo sekä konseptien tarkentaminen tehtiin näissä pilotticaseissa pienellä tiimillä. Mahdollisuuksien mukaan otimme tiimiin mukaan myös pilottiyritysten edustajia tarkentamaan ongelmaa ja rakentamaan kentällä kokeiltavia ratkaisuja.

DigiLastu-konseptin kokeilujen toteuttamista varten rakensimme kevyen Android-sovelluksen sekä taustajärjestelmän, joita hyödyntäen yrityskumppanien kokeilut oli näppärä toteuttaa. Rakensimme taustajärjestelmämme API:t niin, että rajapintoja olisi mahdollisimman helppoa uudelleenkäyttää eri kokeilujen välillä. Työn ohella rakensimme

myös työkalun ja laajennuksen käytettyjen avoimen lähdekoodin kirjastojen parempaa hyödyntämistä silmällä pitäen.

Julkaisimme soveltuvat osat teknisistä toteutuksista uusina avoimen lähdekoodin kirjastoina, jotta myös muut toimijat voivat hyödyntää tekemäämme työtä ja viedä rakennusalan digitalisaatiota eteenpäin vauhdikkaammin. Yhteenveto näistä toteutuksista löytyy kohdasta: "[KiraDigin aikana luodut avoimen lähdekoodin kirjastot](#)". Osa teknisistä toteutuksista rakennettiin vain tiettyjä kokeiluja varten ja tästä syystä kaikista ei rakentunut kokonaisuuksia, joka olisi ollut julkaistavissa avoimen lähdekoodin kirjastona.

Yhteenvetona, hankkeen aikana työtunteja kului yhteensä noin 1540 h. Tästä osuudesta kumppaneiden kanssa käytyihin keskusteluihin, kokeiluihin sekä konseptikehitykseen kului noin 70 % työajasta eli noin 1080 tuntia. Noin 30 % työajasta eli 460 tuntia kului kokeiluja varten tehtyyn ohjelmistokehitykseen, josta kokeilujen toteuttamista varten tehtyyn Android-kehitykseen kului noin 155 tuntia.

## Pilottikumppanien lyhyt esittely

Valitsimme seuraavat yrityskumppanit siitä näkökulmasta, että ne edustivat rakennusalaan pienten ja suurten yritysten näkökulmasta sekä toimivat aloilla, joissa tehdään myös infrarakentamista laajassa mittakaavassa. Tämän lisäksi mukana oli kumppani, joka omistaa suuren määrän kiinteistöjä ja pyrkii huolehtimaan niiden kunnossapidosta ympäri Suomea.

### Elisa

Elisa on johtava mobiiliverkko-operaattori ja kiinteän verkon operaattori Suomessa ja markkinakakkonen Virossa. Elisalla on useita liiketoiminta-alueita, joista osa on täysin digitaalisia ja osa keskittyy infran rakentamiseen. Elisa tekee rakennusalaan liittyviä infratöitä etenkin johtoverkkorakentamisessa, johon liittyy uusien valokuitujen asennukset ja olemassa olevan kupari-ilmaverkon purku. Elisan liikevaihto vuonna 2016 oli 1,4 miljardia euroa.

### Asuva

Asuva Oy on tamperelainen rakennusliike, joka rakentaa koteja rakkaudesta arkkitehtuuriin. Asuvalla on oman tiimin lisäksi myös tehokkaasti toimiva kumppaniverkosto, joilla he keskittyvät asuinrakentamiseen. Asuvan liikevaihto vuonna 2016 oli 8,8 miljoonaa euroa.

### Fira

Fira on uuden ajan rakennusliike, joka perustuu laajaan osaamiseen. Fira konserniin kuuluu uudisrakentamiseen, putkistosaneeraukseen, palvelukonsepteihin sekä rakennusalan digitaalisiin tuotteisiin keskittyneitä yrityksiä. Firan liikevaihto vuonna 2016 oli 168 miljoonaa euroa.

## Suomen yliopistokiinteistöt

Suomen yliopistokiinteistöt omistaa ja operoi kiinteistöjä ja kampuksia, jotka ovat yliopistojen käytössä. SYK:in tavoitteena on pitää huoli kiinteistövarallisuudesta kumppaniverkoston avulla ja tarjota tiloja vuokralaisille kilpailukykyiseen hintaan. SYKin liikevaihto vuonna 2016 oli 147,6 miljoonaa euroa.

# Haasteiden läpikäynti pilottikumppanien kanssa

## Yrityskumppanien haasteisiin perehtyminen ja kokeilut

Haastatteleamalla pilottikumppaneidemme edustajia halusimme muodostaa selkeän kuvan eri kokoisten ja eri toimialoilla toimivien yritysten haasteista dokumentaation parissa. Haastattelu- ja tutkimusaineiston perusteella muodostimme alueet, joiden parissa kaikilla kumppaneilla vaikutti olevan samantyyppisiä ongelmia.

DigiLastu-konseptin tavoitteena oli luoda suoraviivainen, olemassa olevaan järjestelmään yhdistettävä ratkaisu, joka ratkaisee selkeän ongelmakohdan nykyisessä toimintamallissa. Pilotointien avulla tavoitteemme oli hioa ratkaisusta kiinteä osa uutta toimintamallia.

Alle on tiivistetty eri kumppanien kanssa käytyjä keskusteluja ja workshopeja sekä haasteita, joita heidän liiketoiminnassaan tuli vastaan.

### Fira

Metosinin tiimi osallistui Firan järjestämään tilaisuuteen, jossa käytiin läpi rakennusalan haasteita. Tämän lisäksi tutustuimme Firan työmailla käytössä oleviin työkaluihin ja toimintamalleihin. Työmaatutustumisten kautta saimme paljon arvokasta taustamateriaalia sekä pääsimme tutustumaan Firan työmaaprosesseihin. Vaikuttikin siltä, että useat työvaiheet ovat vielä varsin manuaalisia, ja aiheuttavat siten kovasti käsityötä.

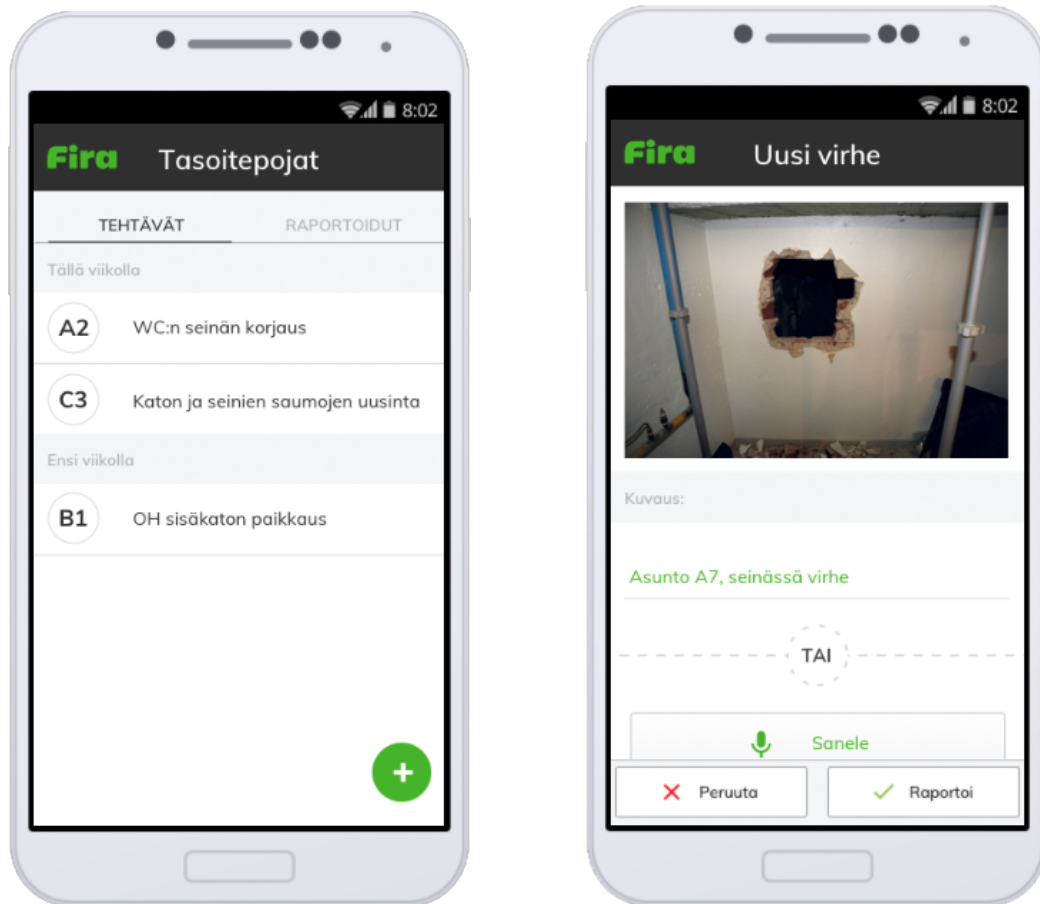
Tilaisuuden jälkeen tapasimme Fira liiketoiminnan edustajia ja kävimme läpi Metosinin yhteenvedon ratkaisuehdotuksista sekä pilotointimahdollisuuksista. Keskustelimme KiraDigi-hankkeestamme ja sen painopisteistä sekä sovimme jatkotoimenpiteistä, joissa Fira voisi kokeilla DigiLastu-konseptia heidän omilla työmaillaan.

Fira järjesti lisäksi hackathon-muotoisen tapahtuman, jossa tuotiin esille ja havainnollistettiin rakennusalan ongelmia, joista osa olikin meille jo ennestään tuttuja. Tapahtuman aikana oli tarkoitus löytää sopiva ongelma ja esittää siihen ratkaisumalli. Hackathon järjestettiin kaksiosaisena, jossa ensimmäinen keskittyi ongelmien esittelyyn ja toisessa käytiin läpi eri tiimien kehittämiä ratkaisuja Firan raadille.

Esittelytilaisuudessa demonstroimme Metosinin DigiLastun ensimmäisen prototyypin, joka oli räätälöity rakennusalan käyttötarpeisiin. Sovellus toteutettiin Android-applikaationa, joka oli yhteydessä taustajärjestelmään.

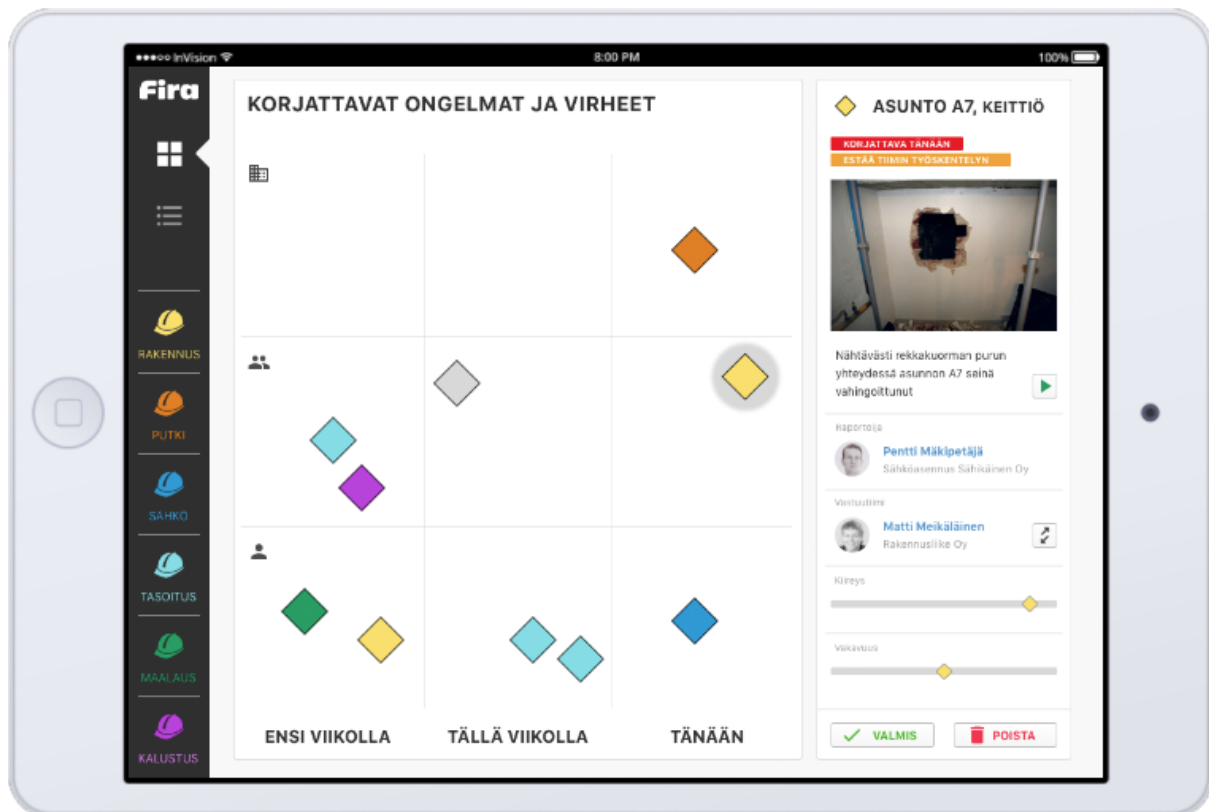
Esittelimme yksinkertaisen raportointimallin, jolla oli helppo kerätä työmaakierroksilla esiin tulevia ongelmia ja muita huomioita. Kokeilu oli suunnattu työmaapäälliköille ja nokkamiehille. Raportin luomiseen riitti yksi painallus, jonka jälkeen käyttäjä saneli huomionsa laitteelle. Sanelun jälkeen käyttäjällä oli mahdollisuus lisätä myös kuvia tekemäänsä huomion tueksi. Applikaatiolla raportoituja ongelmia oli mahdollista selaila läpi

myös puhelimella, padilla tai tietokoneen web-käyttöliittymästä. Tässä toteutuksessa saneltu huomio muutettiin tekstimuotoon Google Cloud Platformin tarjoaman suomenkielisen speech-to-text -palvelun avulla.



Kuva 1. Työkalu työmaakäyntien havaintojen tekemiseen.

Prototyyppi auttoi ymmärtämään konseptimme mahdollisuuksia, mutta myös sen ongelmia. Rakennustyömaalla oli selkeä tarve paremmalle työn dokumentoinnille, jonka tuli olla tehtävissä helposti ja nopeasti. Dokumentoinnin käyttötapaukset olivat usein hyvin erilaisia ja dynaamisia, joten niihin oli haastava vastata staattisella dokumentointikaavakkeella. Tämä huomio ohjasi DigiLastun käyttöliittymää kohti dynaamista templaattimallia.



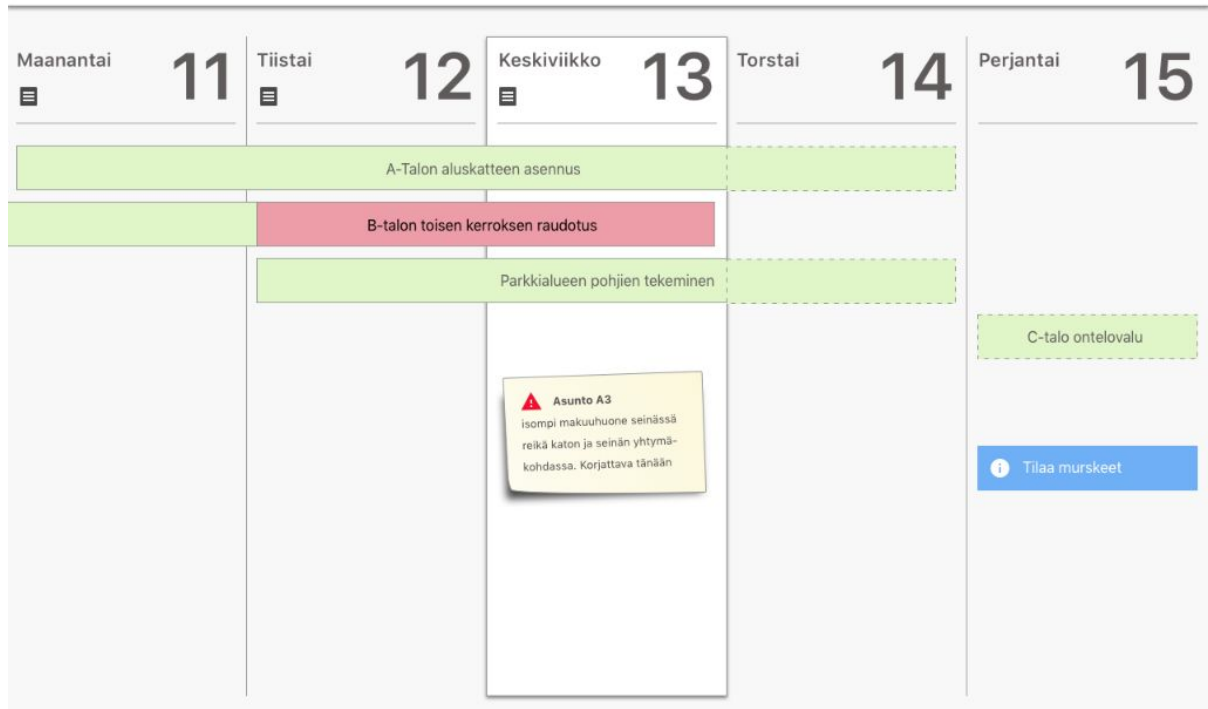
Kuva 2. Kokonaisnäkyä työmaakäynneillä havaituista ongelmista.

Keskustelimme Firan kanssa myös toimintamallin laajemmasta pilotista, mutta sillä erää asia ei edennyt pidemmälle.

## Asuva

Asuva Oy:n liiketoiminta keskittyy korkealaatuisten rakennusprojektien läpivientiin hyvin yhteenpelaavalla tiimillä.

Kävimme Asuvan kanssa läpi rakennuskohteisiin liittyviä dokumentointihaasteita. Heidän tapauksessaan haasteet liittyivät lähinnä siihen, miten eri vaiheiden tärkeimmät tiedot raportoidaan eteenpäin virallista arkistointia, seuraavia työvaiheita tai muita tiimejä varten. Tämän lisäksi suuren määrän käsityötä aiheuttavat käsin täytettävät dokumentit, joissa päivittäin uutta tietoa tulee suhteellisen vähän. Esimerkki tällaisesta dokumentista ovat päivittäin täytettävät työmaapäiväkirjat.



Kuva 3. Rakennuskohteen viikkokalenteri, johon täydennetään automaattisesti kirkkimiehien raportoimat ongelmat tekstiä ja puhetta hyödyntäen.

Kävimme Asuvan kanssa läpi useamman eri työmaan ja keräsimme tarvittavat taustatiedot pilottiratkaisun suunnitteluun. Asuvan tapauksessa emme edenneet kenttäkokeiluihin, sillä heidän tiiminsä olivat keskustelujen aikaan hyvin kuormitettuja ja ylimääräisille kokeiluille ei ollut aikaa tai niiden ei haluttu vaarantavan senhetkisiä projekteja.

## Suomen yliopistokiinteistöt

Suomen Yliopistokiinteistöt olivat KiraDigi-hankeemme alussa kiinnostuneita tekemään aiheen tiimoilta yhteistyötä, mutta lopulta sopivaa tämän hankkeen piiriin kuuluvaa casea ei löytynyt. Puheissa kuitenkin on, että järjestäisimme yhdessä heidän kanssaan näihin toimintamalleihin ja niiden parantamiseen liittyvän aamiaistilaisuuden myöhemmin vuoden 2018 aikana.

## Elisa

Teleoperaattoriliiketoiminnassa arvoketjut ovat pitkiä ja yksittäisen prosessin toteuttamiseen osallistuu monta tiimiä yrityksen sisältä ja ulkopuolelta sen kumppaniverkostosta. Perehdyimme Elisan tapauksessa maan alle rakennettavan johtoverkon, mobiiliverkon sekä runkoverkonrakentamisen liiketoimintoihin. Tämän lisäksi kävimme läpi myös viankorjaukseen liittyviä haasteita.

Etenkin johtoverkkorakentaminen aiheuttaa vuosittain miljoonien eurojen kustannukset maankaivuun ja muiden työvaiheiden myötä. Tämän lisäksi monet työmaat häiritsevät



kaupunkien logistiikkaa ja ihmisten arkea, sillä laajat tieosuudet avataan valokuituverkkojen asentamista ja muiden työvaiheiden tekemistä varten. Osa tästä kokonaistyömäärästä kärsii siitä, että työmaiden dokumentointi on hidasta ja vaatii erityisen paljon käsityötä. Tiedot siirretään kumppanien välillä useilla eri järjestelmillä ja tietojen löydettävyyttä myöhemmissä vaiheissa on hankalaa ja hidasta.

Edellä mainituissa tapauksissa töiden tekemiseen käytetään hyvin standardoituja prosesseja ja osa tiedoista kumppanien välillä siirretään järjestelmäintegraatioiden kautta. Tekemistämme haastatteluista ja prosessien läpikäynneistä selvisi kuitenkin puutteita, joiden korjaaminen toisi selkeitä parannuksia käsin tehtävään dokumentaation verrattuna.

Kokeilujen yhteydessä Elisa toi esille kiinnostuksensa pilotoida läpikäyntien aikana löytynyttä konseptia kentällä yhdessä urakoitsijakumppaneidensa kanssa. Alun perin pilotit oli tarkoitus toteuttaa KiraDigi-projektin aikana, mutta Elisan liiketoiminnan kiireistä johtuen laajemmat pilotit siirtyivät vuoden 2018 puolelle.

Saimme haastatteluista ja tapaamisista niin paljon hyödyllistä tietoa, että pystyimme sen perusteella koostamaan DigiLastu-konseptia pidemmälle vuoden 2018 pilotteja silmällä pitäen sekä esittelimme ensimmäisiä demoja myös asiakkaalle ja heidän urakoitsijakumppanilleen.

## Yhteenveto yrityskumppanien haastatteluista

Yhteenvetona kaikista DigiLastu-projektin puitteissa tehdyistä haastatteluista ja kokeiluista päädyimme siihen tulokseen, että lopulliseksi pilottiratkaisuksi valikoitui toimialarajat ylittävä palvelukokonaisuus, joka mahdollistaa tiedonsiirron huomattavasti nykyisiä manuaalisia toimintamalleja helpommin. Pääperiaate ratkaisun kehittämiseksi on sen sulautuminen kiinteäksi osaksi olemassa olevia toimintamalleja eikä sitä pidetä pelkästään erillisenä applikaationa, johon tietoa on lisättävä töiden maaliin saamiseksi.

# Tulokset, niiden hyödynnettävyys ja vaikutukset

## Kuvaus kokeilujen kautta kehitetystä konseptista

KIRA-digi -kokeiluhankkeessamme konseptoimme ja pilotoimme palvelua, jolla virtaviivaistettiin kumppaniverkoston dokumentointiprosessia. Kokeiluhankkeen aikana järjestetyistä yksittäisistä kokeiluista kokosimme aineistoa ja oppeja laajempaa yksittäistä pilottia varten. Siinä uutta toimintamallia kokeillaan pidemmän aikaa tuotantokäytössä.

Hankkeen avulla saimme testattua vaatimukset, jotka ovat tärkeitä kumppaniverkostossa toimimiseen. Esimerkkejä vaatimuksista ovat järjestelmän robusti toimivuus verkkoyhteyksistä huolimatta, työntekijää avustava käyttöliittymä ja helposti organisaatorajat ylittävä tiedonsiirto.

Alkuperäinen suunnitelmamme oli, että tuotantokäyttöpilotti järjestetään KiraDigi-hankkeen aikana. Kumppanimme tiukasta resurssintilanteesta johtuen jouduimme kuitenkin siirtämään pilotin vuoden 2018 alkupuolelle. Loppuraportin kirjoittamisen aikaan suunnitelmat pilotin toteuttamiseksi ovat edelleen validit ja näillä näkymin toteutamme pilotin infrarakentamiseen liittyvän liiketoimintayksikön kanssa vuoden 2018 aikana.

Järjestettävän pilotin lisäksi olemme saaneet myös yhteydenottoja kansainvälisiltä tahoilta, jotka haluavat testata kehitettyä konseptia omassa liiketoiminnassaan Suomen ulkopuolella, kun ensimmäiset pilotoinnit ovat ohi. Tämä vahvistaa käsitystämme siitä, että olemme ratkaisemassa tärkeää ongelmaa. Nämä kyselyt vastaavat myös osittain siihen, että palvelulla on myös kansainvälistä potentiaalia.

## Kokeilujen kautta havaitut asiat

Vaikka laajin pilotticase siirtyi vuoden 2018 puolelle, onnistuimme tekemään useita pieniä kokeiluja ja suunnittelemaan pilotoitavaa ratkaisua pitkälle. Huomasimme, että pilotin fokuksiksi valittu, yritysten välillä automaattisesti siirtyvä dokumentaativirta, mahdollista huomattavasti nykyistä toimintamallia tehokkaamman toiminnan ja tuo kustannussäästöjä. Kun tähän kokonaisuuteen yhdistetään yksittäiseen työtehtävään tai projektiin liittyvä rakenteellinen dokumentointiprosessi, saadaan asiakkaalle toimitettavan dokumentaation laatua parannettua dramaattisesti.

Kokeiluissa huomattiin, että vaatimukset eri tyyppisten töiden välillä vaihtelevat huomattavan paljon. Tämän lisäksi toiminta kehittyy jatkuvasti, joten erityyppisten töiden dokumentointivaatimuksia pitää pystyä muokkaamaan ketterästi ja muutokset on jalkautettava kumppaniverkoston nopeasti.

Otamme nämä tärkeät asiat huomioon seuraavissa kehitysvaiheissa. Lisäksi pyrimme konkreettisesti selvittämään millä tavalla liiketoiminnan muuttuvat tarpeet saadaan otettua huomioon nopeassa syklissä ja samalla jalkautettua konkreettiseksi toimintatapojen muutoksiksi.

# KiraDigin aikana luodut avoimen lähdekoodin kirjastot

Kehitimme yrityskumppanien kanssa tehtäviä kokeiluja varten muutamia ohjelmistortyökaluja, joiden avulla kokeilujen läpivienti oli teknisesti helpompaa. Kuten KiraDigi-hakemuksessa lupasimme, julkaisimme nämä kirjastot avoimena lähdekoodina. Uskomme, että työkaluja jakamalla alan toimijat saavat paremmin jaettua KiraDigin aikana saatuja tuloksia ja pääsevät rakennusalan digitalisaation kimppuun yhä terävämmin hampain.

## Lyhyt esittely Reitit -Clojure kirjastosta

Reitit on uusi avoimen lähdekoodin reitityskirjasto sekä Clojure että ClojureScript -ympäristöön. Kirjastolla voi kuvata yleisiä reititystauluja, esimerkiksi HTTP-reititystauluja API-käyttöön. ClojureScriptissä kirjastolla voi kuvata myös käyttöliittymän rakenteen.

Reitit on täysin data-lähtöinen (data-driven) ja suorituskyvyltään useita kertaluokkia nopeampi kuin muut yleisesti käytetyt kirjastot Clojurella ja ClojureScriptillä. Se skaalautuu vaivatta miljoonia reitityspolkuja käsittelevien puiden käsittelyn ja soveltuu erinomaisesti reaaliaikaisiin, dataa käsitteleviin rajapintasovelluksiin. API-taloudellinen ajattelutapa mahdollistaa kerran luodun ohjelmistototeutuksen hyödyntämisen monissa eri hankkeen vaiheissa.

Reitit on erittäin monikäyttöinen ja tästä syystä voi tuoda hyötyjä muille yrityksille. Kirjasto ei rajoita käyttötapauksia tai pakota käyttämään muita kirjastoja. Monikäyttöisyys mahdollistaa myös erityisesti käyttöliittymän näkymien kuvaamisen paremmin kuin muut kirjastot.

Kirjaston käyttökohteita yrityksille:

- nopeat sovellustason reitityksen esim. http/api -sovelluksia tehtäessä,
- massiiviset reititystaulut tapahtumapohjaisessa arkkitehtuurissa ja
- käyttöliittymäsovellusten rakenteen kuvaus sekä www- & mobiilisovelluksissa.

Kirjasto on herättänyt paljon mielenkiintoa alan piireissä ja olemme saaneet sen avulla paljon lisää näkyvyyttä. Jatkokehitämme kirjastoa edelleen KiraDigi-hankkeen päättymisen jälkeen.

Reitit-kirjasto löytyy osoitteesta: <https://github.com/metosin/reitit>

Aiheesta kirjoitetut blogipostaukset:

- <https://www.metosin.fi/blog/reitit/>
- <https://www.metosin.fi/blog/reitit-ring/>

## Lyhyt esittely Spec-tools -Clojure kirjastosta

Clojure Spec on Cognitectin kehittämä uusi kirjasto Clojure kielelle. Sen tavoitteena on tarjota työkaluja ja määritelmä rakenteisen validoinnin ja datan jäsentämiseen. Spec:issä data mallinnetaan predikaattifunktiolla ja täten se eroaa aikaisemmista ratkaisuista kuten tyyppijärjestelmistä (staattinen tyyppitys, mm. Core Typed) ja declaratiivisista data malleista (mm. Prismatic Schema). Spec pyrkii mahdollistamaan myös sovelluskoodin tarkistamisen staattisesti, kuten tyyppijärjestelmissä, vaikka se onkin nykyään hieman vanhentunut ratkaisu.

KiraDigin teknisen toteutuksen yhteydessä hyödynsimme Spec:ää mm. rajapintaviestien formaaliin käsittelyyn, visualisointiin ja käyttöliittymien osittaiseen generointiin. Koska Spec on vielä keskeneräinen, päätimme tehdä tarvittavat laajennukset omaan avoimen lähdekoodin kirjastoon - spec-tools:iin. Se ratkaisee paljon ongelmia joita reaali maailmassa tarvitaan ja joihin KiraDigi-hankkeen aikana törmäsimme. Näitä ovat esimerkiksi:

- meta-tiedon liittäminen Spec-määrittelyihin,
- Spec-rakenteiden helppo luominen ajon aikana,
- ohjelmallisten rajapintakuvausten (Swagger, Openapi) generointi Spec-kuvauksista ja
- dynaamiset tietomuunnokset eri teknisten (API-)sanomamuotojen välillä

Spec-tools -kirjasto löytyy osoitteesta: <https://github.com/metosin/spec-tools>

Aiheesta kirjoitetut blogit:

- <https://www.metosin.fi/blog/clojure-spec-with-ring-and-swagger/>

# Kooste DigiLastu-konseptin viestinnästä ja avoimesta jakamisesta

DigiLastu konseptista viestittiin monella eri tavalla eri medioissa. Aiheeseen liittyen tehtiin teknisiä toteutuksia, jotka julkaistiin avoimena lähdekoodina. Tämän lisäksi konseptia ja pilottituloksia esiteltiin sekä workshoppeissa että webinaareissa. Vuoden 2018 aikana julkaistaan tulokset vielä kesken olevista piloteista.

## Yhteenveto projektin aikana tehdystä viestinnästä ja julkaisuista 17.3. - 31.12.2017

Alle on kerätty DigiLastu-hankkeen aikana julkaistuja materiaaleja ja pidettyjä tapahtumia, joissa KiraDigi-hankkeen aiheita on esitelty julkisesti.

1. Toukokuussa 2017 Metosin julkaisi KiraDigi-projektin teknisen toteutuksen yhteydessä kehitetyn "Spec-tools" Clojure-kirjaston avoimena lähdekoodina: <https://github.com/metosin/spec-tools/>.  
Kävijöitä: 702 kpl 20.3.2018 mennessä.
2. KiraDigin DigiLastu-konseptia esiteltiin Tiede Ry:n järjestämässä webinaarissa toukokuussa 2017. Aihe: "Digitaalinen murros töiden dokumentoinnissa: 80% säästöt uudella toimintamallilla".  
Linkki webinaarisarjaan: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLFMs9Qmp5uLLKyqJrPBSfr4s-f0iVWJFc>
3. Blogipostaus heinäkuulla 2017 uudesta avoimen lähdekoodin kirjastosta spec-tools. Postauksessa kerrotaan teknisellä tasolla miten kirjastoa käytetään ja mitä hyötyjä se tuo. Linkki blogipostukseen: <https://www.metosin.fi/blog/clojure-spec-with-ring-and-swagger/>
4. Metosin järjestää syyskuussa ClojuTRE 2017 -tapahtuman, jossa kerrotaan myös Metosinin KiraDigi-konsepti DigiLastu oli esillä. Tapahtumaan osallistui kansainvälisesti yli 350 henkilöä. Linkki tapahtuman sivuille: <http://clojutre.org/2017/>
5. Metosinin DigiLastu-konseptia esiteltiin Laurean Tikkurilan kampuksella 27.11.2017 yli 60 asiantuntijalle. Paikalla tapahtumassa mm. Jyrki J. Kasvi. Linkki tapahtuman uutiseen: <https://coss.fi/uutiset-datasta-oivalluksia-ja-bisnesta/dob-paatosseminaari-kokosi-6-0-alan-asiantuntijaa/>
6. Joulukuussa 2017 Metosin julkaisi KiraDigi-projektin yhteydessä kehitetyn "Reitit" Clojure-kirjaston avoimena lähdekoodina:

<https://github.com/metosin/reitit>.

Kävijöitä: 863 kpl 27.2.2018 mennessä.

7. Tammikuu 2018, Metosinin blogipostaus "Reitit" avoimen lähdekoodin Clojure-kirjaston julkaistuun liittyen:  
<http://www.metosin.fi/blog/reitit/>
8. Tammikuu 2018, Jatkoa edelliseen blogiin, jossa kerrotaan teknisellä tasolla miten reitit-kirjastoa hyödynnetään reititysten tekemiseen ja vertaillaan samalla kirjaston nopeutta muihin vastaaviin toteutuksiin.  
Linkki blogipostaukseen:  
<https://www.metosin.fi/blog/reitit-ring/>
9. Tulossa 24.4.2018: KiraDigi 360-esittely Metosinin konseptista.

## Poikkeamat suhteessa hankehakemukseen

### Laajan kenttäpilotin siirtyminen vuodelle 2018

Kuten edellä mainitsimme, alustavasti pilottiajankohta oli sovittu vuoden 2017 puolelle. Kumppanimme liiketoiminnan kiireistä ja resursointihaasteesta johtuen jouduimme kuitenkin siirtämään laajempaan infrarakentamiseen liittyvän pilotoinnin vuoden 2018 puolelle. Tästä syystä laajempaa pilottiaineiston käsittelyä ei voida tehdä KiraDigiloppuraportissa.

Metosin on kuitenkin halukas ja kiinnostunut kertomaan pilotin tuloksista Ympäristöministeriölle ja KiraDigissä mukana oleville kumppaneille heti, kun saamme niitä vuoden 2018 pilottikokeiluista.

Uskomme, että tulokset ovat laajennettavissa infrarakentamisen ulkopuolelle. Esimerkiksi maanrakennuksen dokumentointiin liittyvät prosessiparannukset ovat hyödynnettävissä sellaisinaan rakennus-, energia-, vesi- ja kaukolämpöalan toimintaa kehitettäessä.

### Havaitut haasteet ja kehittämistarpeet

Suurimmat haasteet liittyivät kumppanien mahdollisuuksiin allokoida henkilöitä toteuttamaan pilotteja. Suurin syy tähän oli se, että työntekijät olivat kiinni muissa tehtävissä ja mahdolliset kustannukset oli vaikea allokoida projekteille. Etenkin suurissa organisaatioissa standardoidut toimintamallit tuovat tarvittavaa vakautta, mutta samalla aiheuttavat hitautta, kun tarvittaisiin nopeita päätöksiä.

Olemme ottaneet tämän huomioon jatkossa siten, että projektien alustavat investointiallokoinnit ja resurssivaraukset tehdään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.