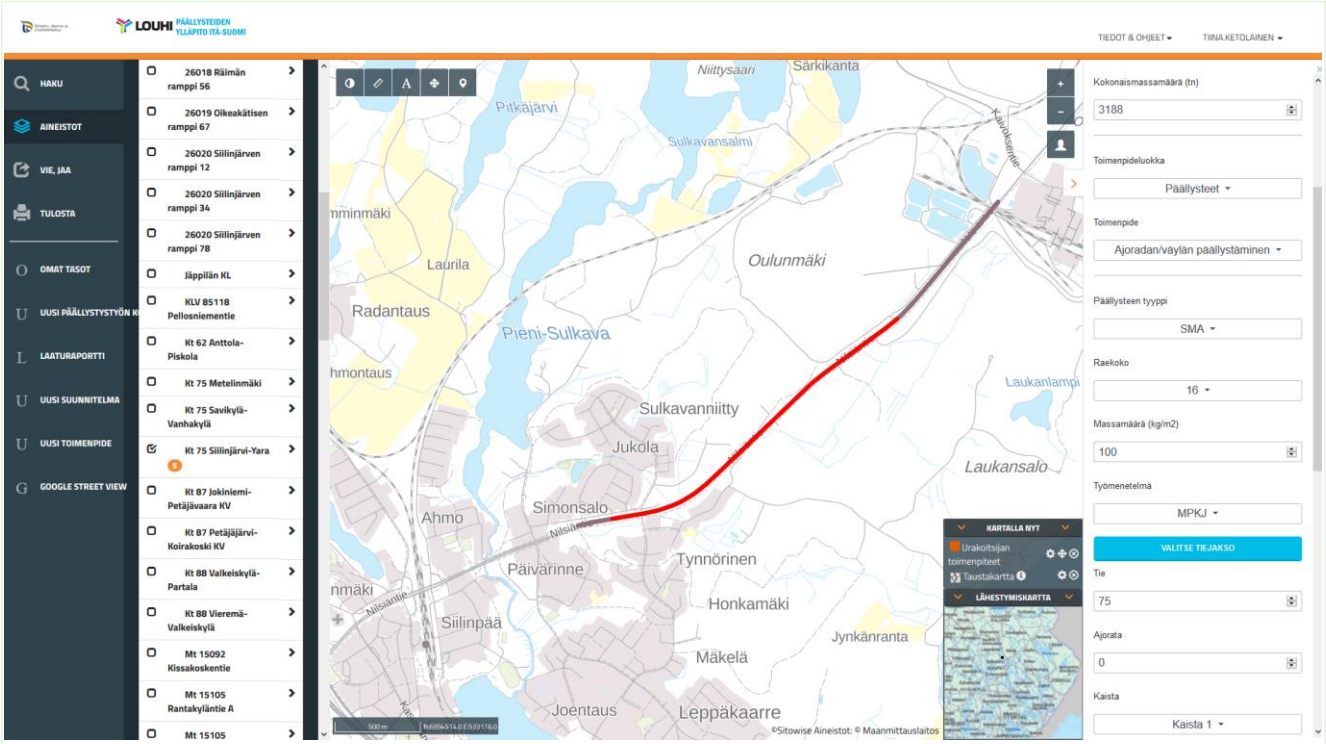
Sitowise Oy / Tiina Ketolainen



Louhi-palvelun pilotointi päällysteiden ylläpidossa

Sisällys

1 Johdanto ... 2
1.1 Työn tavoitteet ... 2
1.2 Osapuolet ... 2
1.3 Termit ja lyhenteet ... 3
2 Työn tulokset ... 3
2.1 Prosessi ... 3
2.2 Järjestelmäarkkitehtuuri ... 6
2.3 Tietomalli ... 6
2.4 Louhi-palvelu ... 7
2.4.1 Aineistot ... 7
2.4.2 Tarjouspyyntödokumenttien jakaminen ... 8
2.4.3 Toteutetut työkalut ... 9
2.4.4 Suunnitelmat ... 10
2.4.5 Dokumentit & raportit ... 11
2.5 Louhi-mobiili ... 12
2.6 Käyttökokemukset ... 13
2.6.1 Ohjelmointi ... 13
2.6.2 Suunnittelu- / hankintaprosessi ... 13
2.7 Rajapinnat ja integraatiot ... 14
3 Pilottiprojektin eteneminen ... 14
3.1 Määrittely ... 14
3.2 Sovelluskehitys ... 14
3.2.1 Tietomallin kehitys ... 14
3.2.2 Mobiilisovelluksen ja urakoitsijan lomakkeen kehitys ... 14
3.2.3 Tunnistautuminen ... 15
3.3 Testaus ... 15
3.4 Raportointi ... 15
4 Yhteenveto ... 15

1 Johdanto

1.1 Työn tavoitteet

Liikennevirasto on käynnistänyt vuonna 2016 laajan kolmivuotisen digitalisaatiohankkeen, jonka yhtenä osana on ollut tieverkon ennakoiva kunnonhallinta ja tiestötietojen kehittäminen (osahanke 3). Osahankkeen tavoitteena on ollut kunnossapidon tarkempi kohdistaminen, optimoidut elinkaarikustannukset sekä kattava tieto tieverkosta. Tämä pilottiprojekti on tehty osana osahanke 3:a.

Pilotista muodostui projektin etenemisen aikana kaksiosainen. Pilotin ensimmäisessä vaiheessa käsiteltiin Louhi-järjestelmän hyödyntämistä päällystettyjen teiden ylläpidon suunnittelu- ja ohjelmointiprosessissa. Projektia päätettiin jatkaa myöhemmässä vaiheessa koskemaan myös päällysteiden hankintaprosessia.

Suunnittelua ja ohjelmointiprosessia koskevan vaiheen tavoitteena oli koota kaikki päällystettyjen teiden ylläpidossa tarvittava lähtö- ja suunnitteluaineisto samaan paikkaan, jossa niitä voidaan tarkastella ja jakaa tietoa muille käyttäjille paikkatietoina karttapohjalla. Lisäksi tavoitteena oli kehittää Louhi -järjestelmään työkalu, jolla mahdollistettaisiin päällystyskohteiden ohjelmointia ja kohteiden muodostamista. Palveluun on viety 2017 tehdyt sekä yhden konsultin tekemiä aiempia päällystystyökohteiden toteutussuunnitelmia.

Kevään 2018 aikana Louhi-palvelun käyttöä on laajennettu pilotoimalla järjestelmää päällystysurakoiden hankintaprosessissa. Tarjouslaskentavaiheessa tavoitteena oli digitalisoida päällystystyökohteiden perinteiset Excel -taulukkopohjaiset suunnitelmat karttapohjalle sekä jakaa ne palvelun kautta urakkatarjouskilpailuun osallistuville urakoitsijoille. Urakan toteutusvaiheessa tavoitteena oli hyödyntää palvelun ominaisuuksia työnaikaisten muutosten ja toteutuneiden työmäärien ja laatudokumentaation hallinnassa siten, että toteutunut aineisto pystyttäisiin tallentamaan palvelun tietokantaan paikkatietona hyödynnettäväksi myöhempää käyttöä varten. Tähän vaiheeseen liittyi myös Louhi -palvelun mobiilisovelluksen kehittäminen maastotyöhön em. tavoitteita tukevaksi.Työssä oli tavoitteena myös kerätä urakoitsijoiden sekä ELY-keskuksen kokemuksia ja palautetta palvelun kenttäkäytöstä.

Pilotoinnin tavoitteen oli tutkia, miten päällysteiden ylläpidon digitalisaatiota voitaisiin edistää, sekä hyödyntää paremmin päällysteiden ohjelmoinnissa, suunnittelussa ja hankinnassa. Varsinkin ohjelmointiprosessi vaatii nykyisellään useiden eri järjestelmien tietojen yhdistämistä. Työssä pilotoitiin karttapalvelun ja mobiilisovelluksen käyttöä päällysteiden ohjelmoinnissa, suunnittelussa ja urakoinnissa. Pilotoinnilla tähdättiin siihen, että päällysteiden ylläpitoprosessi on tarkempi, ja toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa on käytössä ajantasaisin tieto. Näin pystytään kohdentamaan ja optimoimaan ylläpitoprosessia, niin että päästään tehostamaan tiestön kunnossapitoa.

Tavoitteena on toimintamalli, jossa tietojen keruu, käsittely ja analysointi ovat tehokkaita. Tällöin lähtötiedot ovat saatavilla yhdestä paikasta ja visualisoituna karttapohjalle. Toimijoiden käyttöön pyritään saamaan ajantasainen ja kattava kuntotieto. Työn aikana on keskusteltu uusien rajapintojen kehittämisestä ja käyttöönotosta, esimerkiksi kuntotietojen reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon YHA-järjestelmästä.

1.2 Osapuolet

Pilotissa ovat olleet osapuolina Liikennevirasto, Pohjois-Savon ELY-keskus ja Sitowise.

1.3 Termit ja lyhenteet

Termi	Selitys
FME	Feature Manipulation Engine. Ohjelmisto, jolla voidaan mm. muuntaa paikkatietoaineistoja formaatista toiseen ja tehdä koordinaatistomuunnoksia.
Louhi-karttapalvelu	Louhi-karttapalvelu on Sitowisen tarjoama kokoava tietopalvelu, joka toimii selaimessa ja joka hyödyntää eri lähteistä koottuja (paikka)tietoja.
Louhi-mobiilisovellus	Louhi-mobiilisovellus on mobiililaitteessa toimiva natiivisovellus, jolla voi katsella tietoja ja määritellyin osin päivittää niitä.
OmatTasot	Louhessa käytössä oleva toiminnallisuus, jolla käyttäjä voi tuoda palveluun omia paikkatietoaineistojaan sekä tarvittaessa julkaista ja jakaa niitä muilla käyttäjille.
SQL Server	Microsoftin tietokantateknologia, joka on käytössä Louhen taustalla.
Tierekisteri	Tierekisteri sisältää tietoja Liikenneviraston vastuulla olevista maanteistä ja niiden liikenteestä.
YHA	Liikenneviraston käytössä oleva järjestelmä, jolla hallitaan mm. päällystettyjen teiden kuntotietoja ja päällystystöiden kohdetietoja.
Velho	Velho on tierekisterin uudistamiseen tähtäävä hanke, jossa pyritään luomaan kokonaisuus, joka hallitsee koko tiestötietojen elinkaaren.
WFS-rajapinta	Web Feature Service. Rajapinta tarjoaa pääsyn paikkatietokohteisiin alustariippumattomasti ilman, että kyselijän tarvitsee olla millään tavoin tietoinen näiden tallennukseen käytetystä järjestelmästä tai sen teknologiasta.

2 Työn tulokset

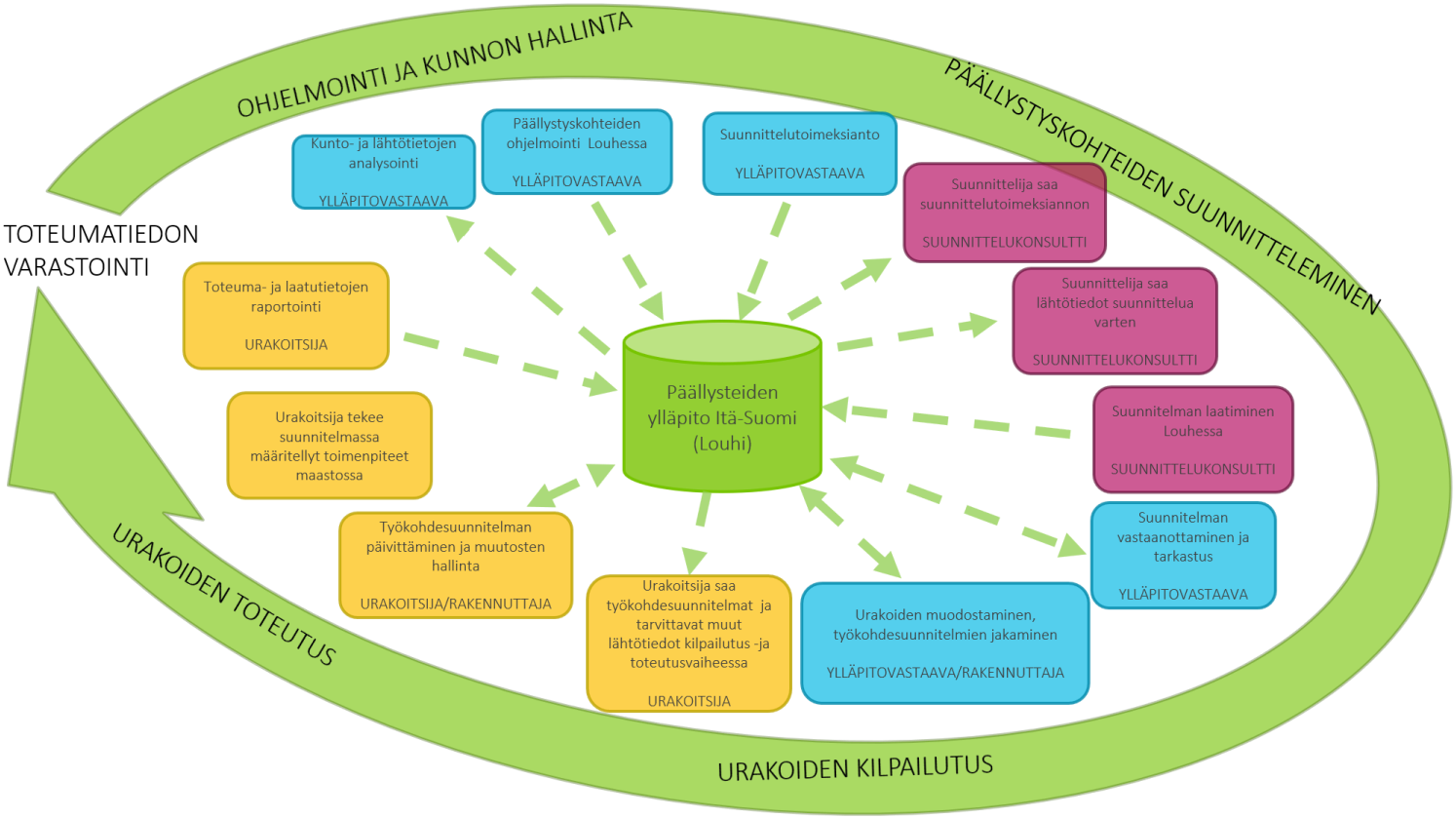
2.1 Prosessi

Kuvassa 1 on kuvattu päällysteiden ylläpidon prosessi. Kuvattu prosessi hyödyntää kokoavaa tietopalvelua, johon

1. kerätään visualisoitavaksi lähtötiedot,

a. Lähtötietoja haetaan rajapintojen välityksellä muista tietolähteistä. Lisäksi lähtötietoina hyödynnetään aiempien vuosien toteumatietoja, joita kerääntyy palveluun vuosittain.

2. ohjelmoidaan päällystekohteet,
   a. Päällystekohteiden ohjelmointi tehdään käyttäen toteutettua työkalua.
   b. Kohteet haetaan raportille, ja viedään YHA-järjestelmään. Raportti on rakennettu niin, että vietävää aineistoa ei tarvitse editoida, vaan palvelusta saatava Excel on vietävissä YHA:an sellaisenaan.
3. tehdään suunnittelutoimeksiannot,
   a. Suunnittelutoimeksiannot voidaan jakaa suunnittelijoille kokoavan tietopalvelun kautta.
4. suunnitellaan päällystekohteet,
   a. Suunnittelu voidaan tehdä tietopalvelussa, tai suunnitelmat voidaan lukea palveluun toisesta järjestelmästä rajapintojen välityksellä tai suunnitelmat voidaan tuoda Excel-tiedostoista.



Kuva 1. Päällysteiden ylläpidon sähköinen prosessi.

b. Suunnittelu ei edellytä tietyn ohjelmiston käyttöä.

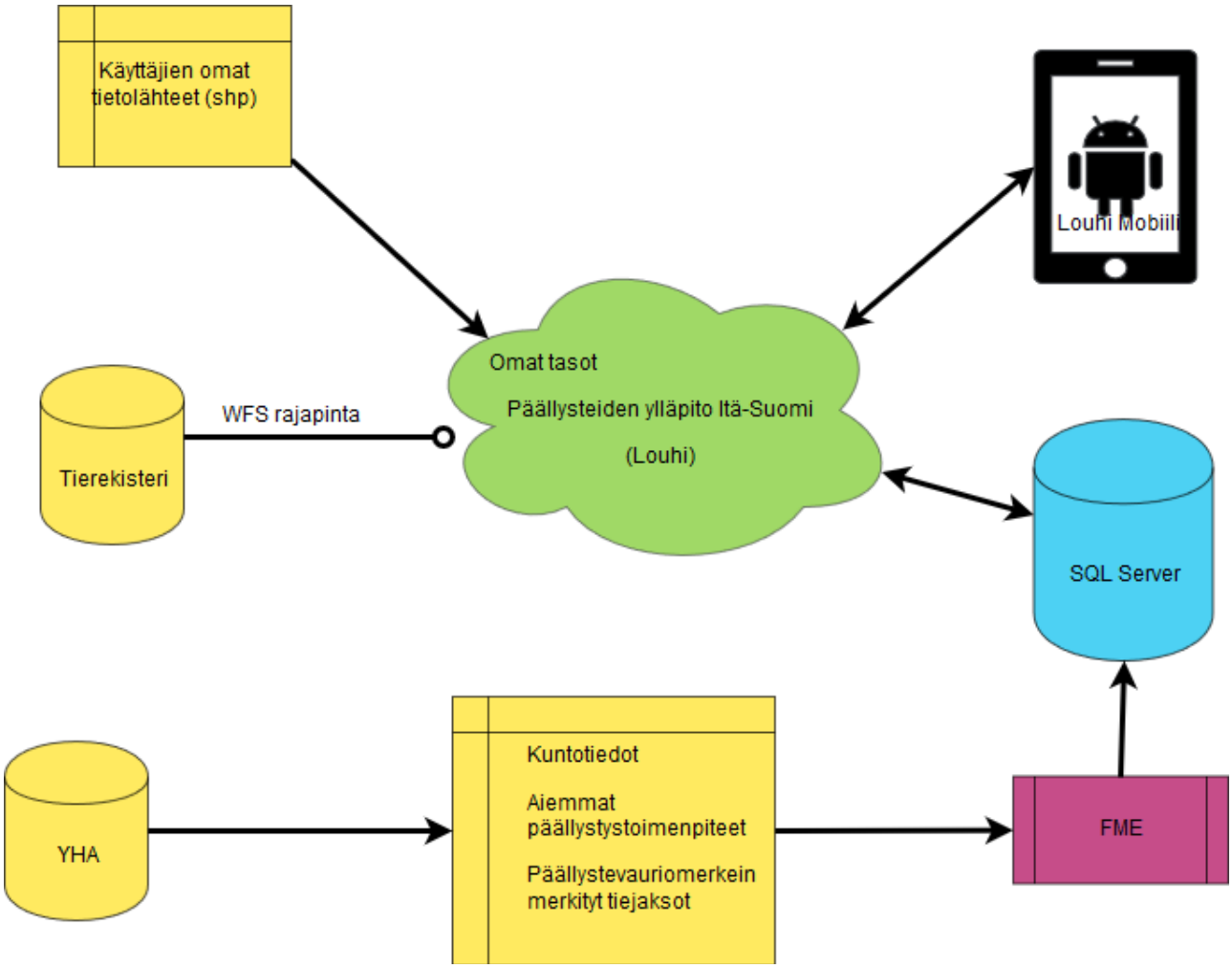
c. Suunnittelijan käytössä on määritellyt suunnittelun lähtötiedot tietopalvelun kautta.

d. ELY-keskuksen vastuuhenkilö voi seurata ja kommentoida suunnitelmaa tietopalvelun kautta.

5. muodostetaan urakat ja jaetaan työkohdesuunnitelmat
    a. Urakoitsijoilla on käytössä urakoitsijakohtaiset käyttäjätunnukset palveluun
    b. Valmiit suunnitelmat lisätään vuosikohtaisiin urakoihin ja työkohdesuunnitelmat jaetaan urakoiden kilpailutukseen osallistuville urakoitsijoille tietopalvelun kautta.
    c. Urakoitsijat saavat käyttöönsä myös muut määritellyt aineistot
    d. Urakoitsijoilla on mahdollisuus myös lisätä palveluun omia paikkatietoaineistojaan (esimerkiksi kiviainesalueet), joita he voivat käyttää hyväkseen tarjouslaskennassa.
6. sekä raportoidaan toteuma- ja laatutiedot.
    a. Valituilla urakoitsijoilla on urakan ajan pääsy tietopalveluun ja he päivittävät toteumatietoja sekä laatutietoja palveluun.
    b. ELY-keskus pystyy valvomaan töiden raportointia ja laatua reaaliaikaisesti palveluun kirjattujen tietojen ja ladattujen dokumenttien perusteella.
    c. Tiedot tallennetaan niin, että ne ovat jatkossa käytettävissä päällystekohteiden ohjelmointia varten.

2.2 Järjestelmäarkkitehtuuri

Kuvassa 2 on esitetty Päällysteet Itä-Suomi palvelun yksinkertaistettu arkkitehtuurikaavio.

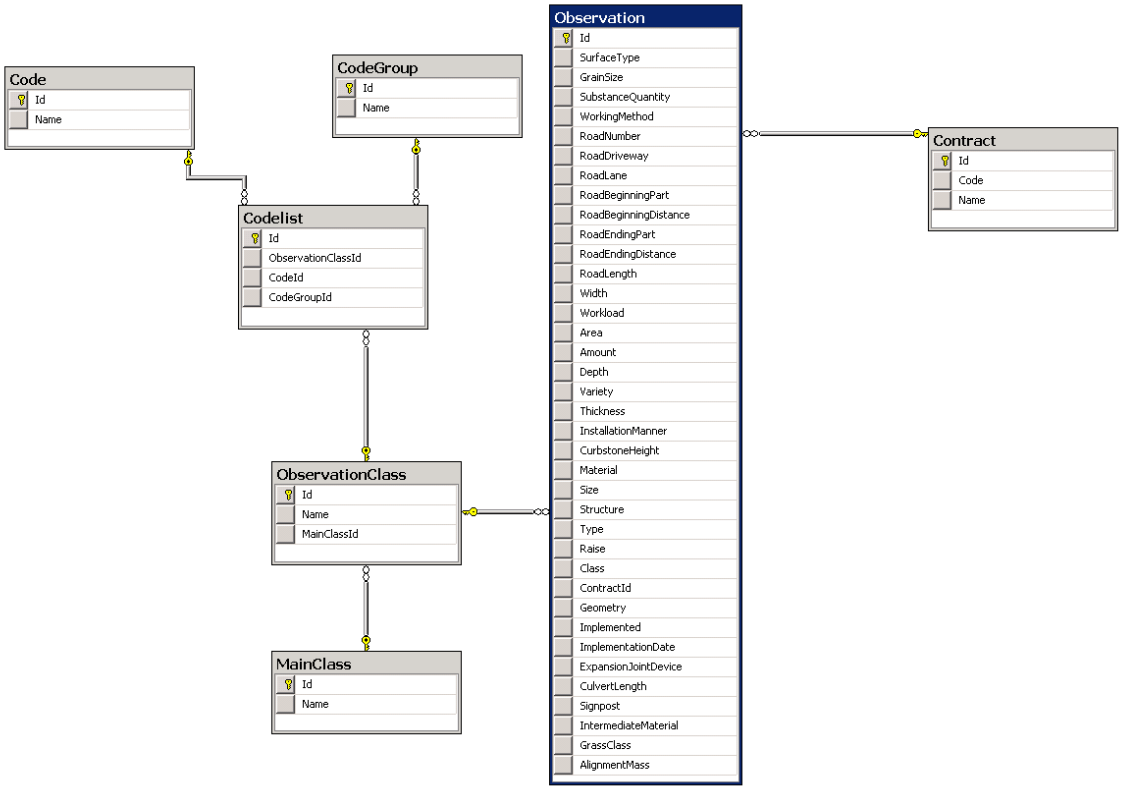


Kuva 2. Päällysteet Itä-Suomi palvelun arkkitehtuuri.

Kuvassa on esitetty myös tietojen siirtyminen sovellukseen ja sen sisällä. Jatkossa tietoja voidaan myös lukea Louhesta ulos (ks. kappale 2.7).

2.3 Tietomalli

Palvelun tietomalli koostuu kuvan 3 mukaisesti yhdestä päätaulusta, johon tallennetaan toimenpiteiden tiedot (Observation). Toimenpiteet kuuluvat luokkiin (Class), jotka puolestaan kuuluvat pääluokkiin (Main Class), joita on neljä. Codelist-taulu yhdistää luokan, koodin ja koodiryhmän toisiinsa, jolloin pysytään rajaamaan mobiilisovelluksen ja selainlomakkeen pudotusvalikoiden sisältöä edellisten valintojen perusteella. Jokaiselle toimenpiteelle on määritelty mihin päällystetyökohteeseen se kuuluu (Contract). Tietokantaan on lisäksi luotu näkymiä raportointia ja tietojen esittämistä varten. Näkymiin luetaan tiedot edellä mainituista päätauluista.



Kuva 3. Sovelluksen tietomalli työkohteiden ja toimenpiteiden osalta.

2.4 Louhi-palvelu

Louhi-palvelu on pilotin aikana otettu monipuolisesti käyttöön POS-ELYn päällysteiden ylläpidossa. Palvelua käytetään uusien päällystyskohteiden ohjelmointiin, ja kohteet ovat nähtävillä karttapohjalla. Aiemmin päällystesuunnitelmat on tehty POS-ELYn alueella Exceliin. Vaikka suunnitelmia ei vielä ole tehty digitaalisessa muodossa, on jo nyt huomattu hyötyjä toimenpiteiden hahmottamisen suhteen, kun suunnitelmat on visualisoitu karttapohjalle. Mobiilisovelluksella toteumatietojen raportointi on lähes reaaliaikaista, kun toteutuneet toimenpiteet ovat nähtävillä myös karttapalvelun puolella. Sovelluksen kehittämisellä pyritään siihen, että tiedot kirjataan kerran, ja ne ovat tämän jälkeen helposti osapuolten hyödynnettävissä. Seuraavissa kappaleissa on kerrottu tarkemmin, miten Louhi-karttapalvelua on pilotin aikana hyödynnetty POS-ELYn päällysteiden ylläpitoprosessissa.

2.4.1 Aineistot

Päällysteet Itä-Suomi -palveluun luetaan tausta-aineistoja useista eri tietolähteistä. Suuri osa tiedoista luetaan Liikenneviraston WFS-rajapinnasta, josta luetaan useita Tierekisteri-tietoja. WFS-rajapinnasta luetaan seuraavat tiedot:

- ylläpitoluokka
- toiminnallinen luokka
- päällystepaksuus
- KVL
- nopeusrajoitus
- verkot
- hoitoluokka
- valaistus

- tekniset pisteet
- sillat
- rummut

YHA-järjestelmästä on irrotettu päällysteen kuntotiedot sekä aiemmat päällystystoimenpiteet. YHA:n tiedot on tuotu Exceliin, jonka tieosoitteet on paikannettu FME:llä tieosoiteverkolle ja viety SQL Server -kantaan. Tieto on visualisoitu karttapohjalle ohjelmoinnin tarpeisiin ja auttaa kohdistamaan ohjelmointia tarpeellisiin kohteisiin. YHA:sta ei ole saatavilla tällä hetkellä rajapintaa, joten tietoja päivitetään manuaalisesti.

Pohjois-Savon ELY-keskuksella on käytössään useita tiestöä ja liikennettä koskevia paikkatietoaineistoja ELY-keskuksen alueelta. Näitä aineistoja ovat esimerkiksi raskaan liikenteen käyttämät reitit ja päällystevauriomerkein merkityt tiejaksot. Nämä aineistot on tallennettu SQL Server-kantaan, josta ne luetaan palveluun. Palveluun on myös viety maanteiden kuivatusinventointien kuntotietoja, jotka ovat sieltä käytettävissä ja hyödynnettävissä ELY -keskuksen hoitourakoihin.

Päällysteet Itä-Suomi -palvelussa on käytössä myös Louhen Omat Tasot-toiminto, jonka kautta käyttäjät pystyvät lataamaan palveluun omia paikkatietoaineistojaan. Aineistot voivat olla pelkästään ne lisänneen käyttäjän omassa käytössä tai käyttäjä voi jakaa niihin linkin toiselle käyttäjälle tai aineistot voidaan julkaista palvelussa muiden käyttäjien näkyville. Aineistot tallennetaan SQL Server -kantaan.

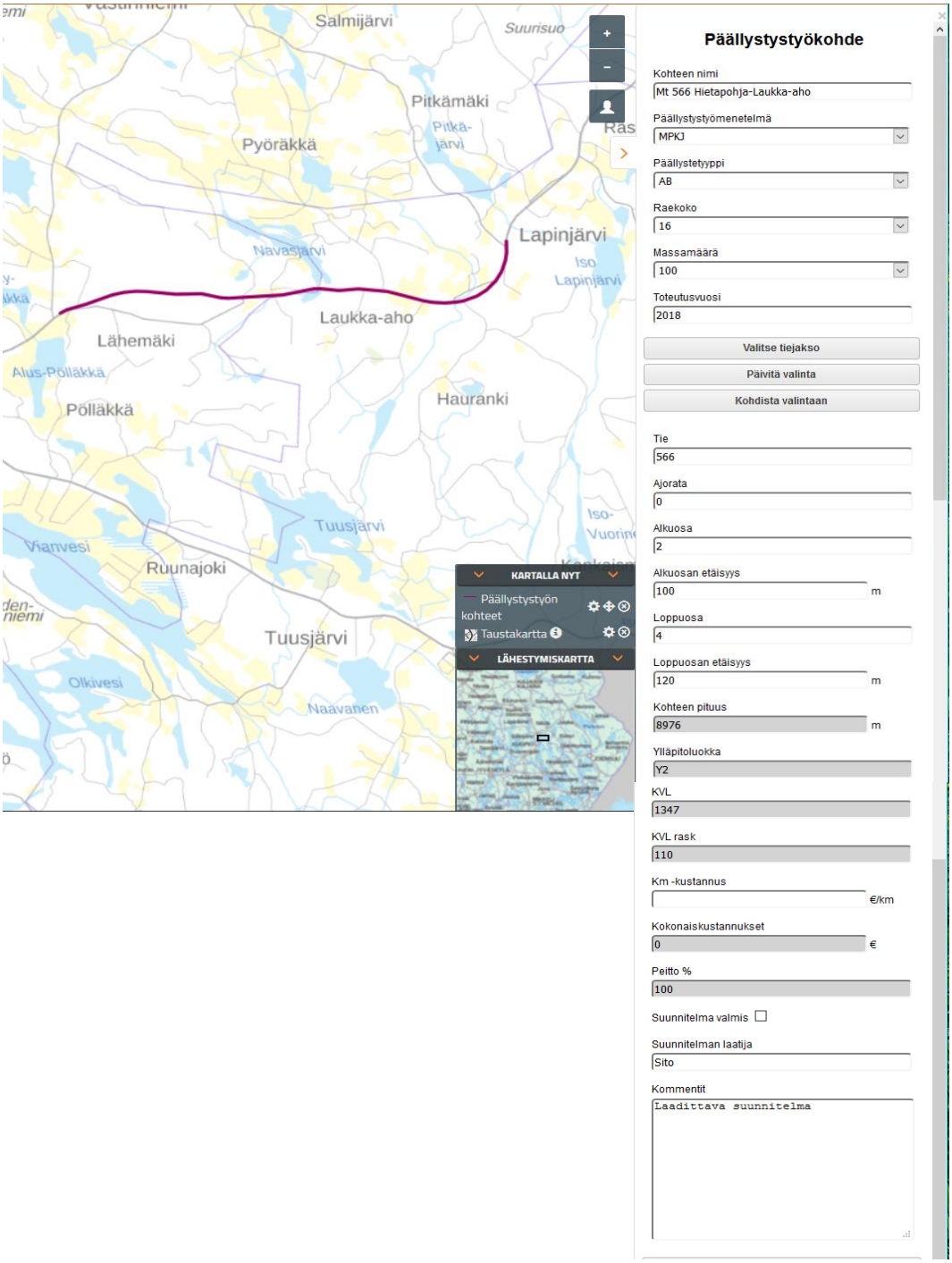
2.4.2 Tarjouspyyntödokumenttien jakaminen

Keväällä 2018 Pohjois-Savon ELY-keskuksen tien päällystysurakoiden tarjouspyyntödokumentit jaettiin kilpailutukseen osallistuville urakoitsijoille Louhi-palvelun kautta. Urakoitsijat pääsivät kirjautumaan palveluun omilla urakoitsijakohtaisilla tunnuksillaan ja tarkastelemaan urakkaan kuuluvia kohdesuunnitelmia karttapohjalla sekä lataamaan kohdesuunnitelmat Excel-muodossa palvelusta. Lisäksi heillä oli käytössä tarjouslaskennan aikana palvelun kautta muita ominaisuus- ja lähtötietoja, kuten esimerkiksi edelliset päällystystoimenpiteet, valaistut tiejaksot, liikennemäärät ja pohjavesialueet.

Tarjouspyyntödokumenttien ja muiden lähtötietojen jakamisesta urakoitsijoille Louhen välityksellä ei tullut esiin erityistä kommentoitavaa. Urakoitsijat pääsivät hakemaan ja tarkastelemaan kohdesuunnitelmia palvelusta ja se todettiin toimivaksi tavaksi jakaa kohdesuunnitelmat. Urakoitsijoiden palautteet järjestelmän käytöstä tarjouslaskentavaiheessa olivat positiivisia. Erityisesti suunniteltujen toimenpiteiden tarkastelu paikkatietoina karttapohjalla selkeytti suunniteltuja toimenpiteiden kokonaisuutta.

2.4.3 Toteutetut työkalut

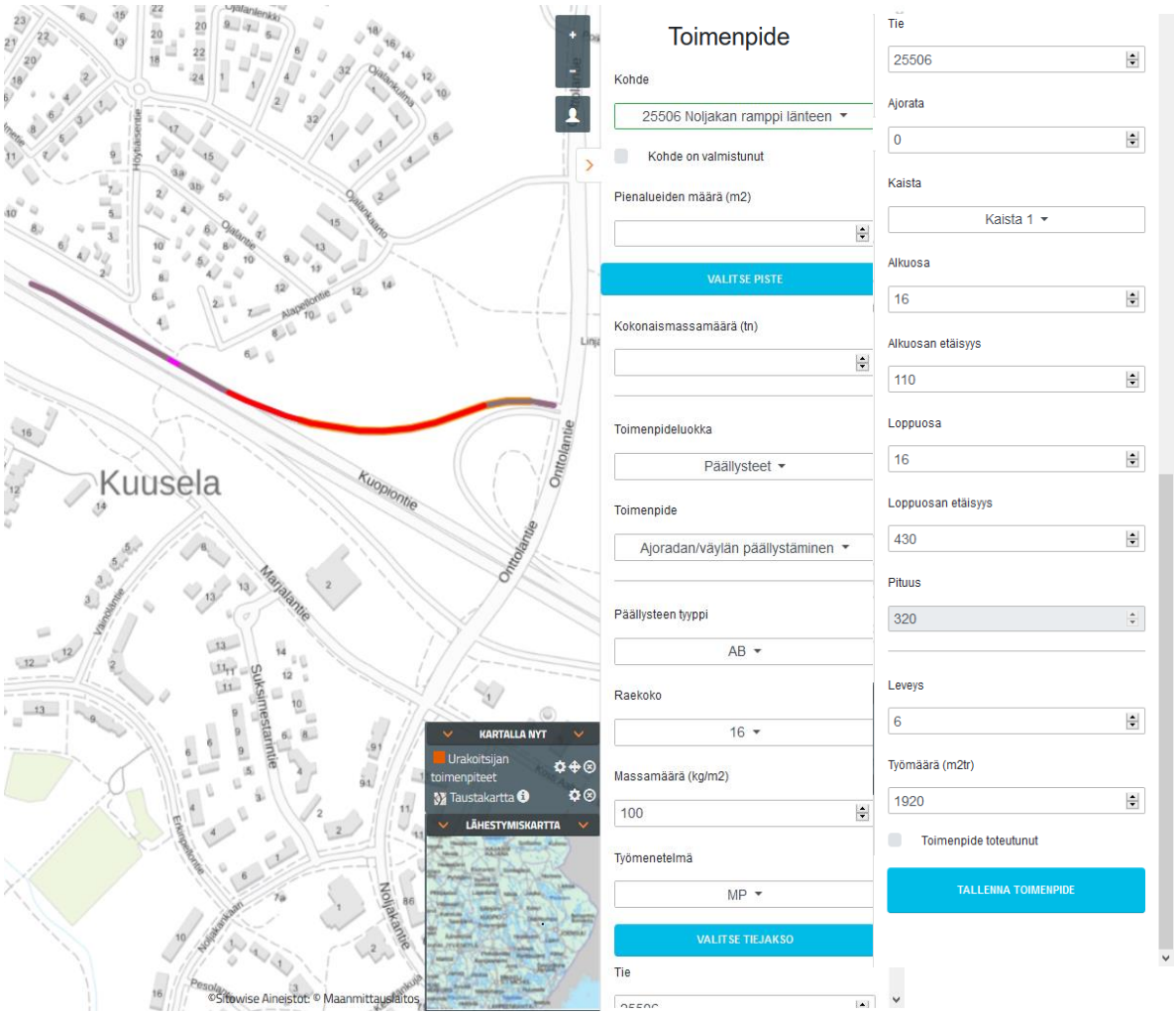
Päällysteet Itä-Suomi-palveluun on toteutettu toiminnallisuus ylläpidon ohjelmointiin (kuva 4). Työkalun toimintoina on kohteen sijainnin luonti kartalta osoittamalla sekä kohteen ominaisuustietojen haku sijainnin perusteella sekä tarvittavien päällysteiden ominaisuustietojen (mm. päällystetyyppi, päällystystyömenetelmä, massamäärä ja kustannustiedot) syöttäminen. Kohteelle osoitetaan sijainti tieverkolla antamalla tiejakson alku- ja loppupiste. Työkalu laskee kohteelle tierekisteriosoitteen (tie, aosa, aet, losa, let), jota käyttäjä pystyy tarvittaessa käsin muuttamaan. Tieosoitteen perusteella työkalu hakee Liikenneviraston rajapin-



Kuva 4. Päällystystyönkohteen käyttöliittymä.

nasta kohteen ylläpitoluokan, liikennemäärän sekä raskaan liikenteen määrän. Yleisen kuntoluokan perusteella työkalu laskee osoitetun tieosoitevälin peittoprosentin kuntoluokkiin 1 ja 2 kuuluvista tiejaksoista. Näiden tietojen perusteella voidaan arvioida kohteiden tehokkuutta ja tehdä priorisointia kohteiden välillä. Tässä vaiheessa pilottitoteutusta tunnistettiin tarve lukea kohdetiedot rajapinnan kautta YHA-järjestelmään.

Keväällä 2018 toteutettiin työkalu, jolla urakoitsijoiden oli tarkoitus kesän päällystyskauden aikana tehdä toteumatietojen raportointia (kuva 5). Työkaluun kuuluu mobiilisovellus sekä karttapalvelussa toimiva lomake. Työkalu näyttää suunniteltujen toimenpiteiden tiedot, ja urakoitsija pystyy muuttamaan tietoja sen mukaan, miten toimenpide on toteutunut. Kun urakoitsija on kuitannut toimenpiteen toteutetuksi, sitä ei voi enää muokata. Toiminnallisuudet ovat samat mobiilisovelluksessa sekä selainlomakkeessa. Toteumatiedot tallennetaan myös tietokantaan, josta niitä on mahdollista tarkastella urakan päättymisen jälkeenkin. Tietoja voidaan siten hyödyntää esimerkiksi seuraavien päällystystoimenpiteiden suunnittelussa.



Kuva 5. Toimenpiteen tiedot.

2.4.4 Suunnitelmat

Päällysteet Itä-Suomi-palveluun on viety syksyllä 2017 toteutetut kohdesuunnitelmat. Suunnitelmat on tehty Excel-pohjalle, jota muokattiin syksyn 2017 suunnitelmia varten. Muokkauksella pyrittiin yhtenäistämään mm. suunnittelussa käytettyä nimikkeistöä. Suunnitelmat

luettiin Excelistä FME:n välityksellä SQL Server -kantaan, josta ne luetaan Louhessa esitettäviksi. Suunnitelmista voi palvelussa avata tarkasteltavaksi koko suunnitelman tai vain tiettyjä toimenpiteitä.

Suunnitelmat säilytetään palvelussa, ja urakoitsijoiden toteumatietoja pystyään näin vertaamaan suunniteltuihin toimenpiteisiin. Suunnitellun ja toteutuneen työmäärän vertaamiseen on kehitetty toiminto, jossa käyttäjä pystyy hakemaan työkohdekohtaisesti tiedot näkyviin. Käyttäjä pystyy myös exportoimaan vertailun esimerkiksi Excel-taulukkoon.

2.4.5 Dokumentit & raportit

Päällystysurakoissa tuotettavia laatudokumentteja varten karttapalveluun on kehitetty toiminto, jolla laatudokumentit tallennetaan palveluun. Toiminnolla laatudokumenteille annetaan ominaisuustiedot, sekä sijainti. ELY-keskuksen käyttöön toteutetaan laatudokumenttien hakutoiminto, jonka avulla tilaaja pystyy seuraamaan mitä laatudokumentteja urakoitsija on tallentanut palveluun. Palveluun tallennetut laatudokumentit pystytään hakemaan listaukseen sekä kartalle eri hakuehtojen avulla. Lisäksi laatutiedot tallentuvat Louhi -järjestelmään omalle tasolle, josta niitä voidaan tulevaisuudessa hakea ja tarkastella, kun suunnitellaan uudelleen päällystystöitä. Toistaiseksi näiden tietojen keskitettyyn tallentamiseen ei ole ELY -keskuksilla paikkaa, vaan tietoja on talletettu verkkolevyille tai erillisille siirrettäville tallennuslevyille.

Laatudokumenteista tallennetaan dokumentin tyyppi. Laatudokumentit on luokiteltu taulukon 1 mukaisesti. Lisäksi laatudokumentin metatiedoiksi tallennetaan urakka sekä kohde, johon dokumentti kuuluu, tallennuspäivämäärä ja dokumentin paikkatieto joko pisteenä tai viivana.

Taulukko 1. Laatudokumentit.

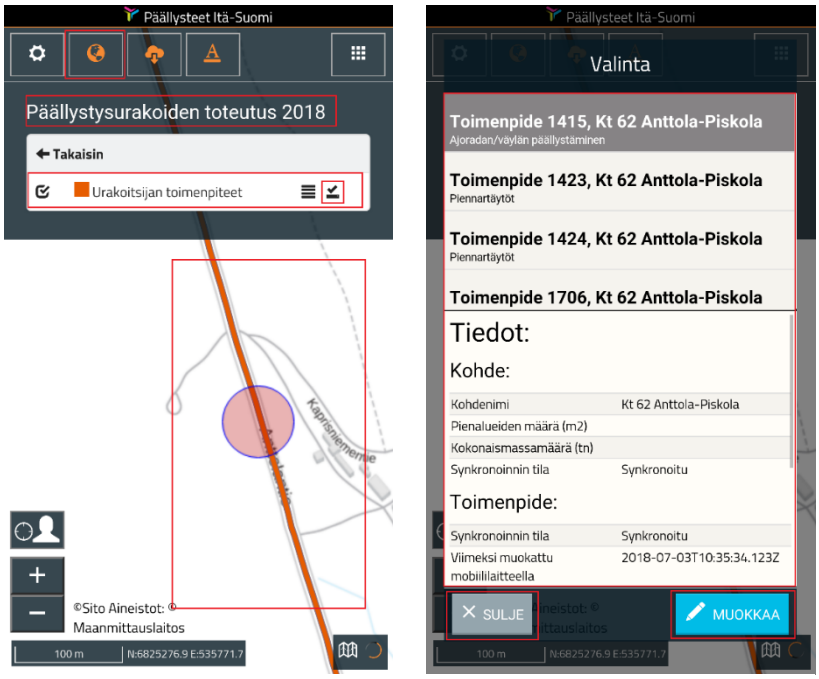
Laatudokumenttiluokka	Laatudokumentti
Tyyppitestaukset	Tyyppitestausraportti
Päällysteiden raaka-aineet	Kiviainekset
	Sideaine
	Kuidut
	Täytejauhe
	RC-rouhe
Päällystemassat	Massanäytetutkimustulokset
	Alustanäytetutkimukset (REM)
	Seosmassanäytteet (REM)
	Jälkinäytteet (REM)
Päällysteet	Tasaisuus
	Alku-ura

	Tyhjätila
	Sivukaltevuus
	Tasalaatuisuus
RP-työt	Kiviainekset
	Rakennenäytteet
	Tiiveys
	Muut
Loppukatselmus	Loppukatselmusmuistio

2.5 Louhi-mobiili

Selaimessa toimivan karttapalvelun lisäksi urakoitsijoiden käyttöön toteutettiin mobiilisovellus, jolla urakoitsijat raportoivat toimenpiteiden toteutumista maastosta (kuva 6). Mobiilisovelluksen kautta urakoitsija pystyy maastossa tarkastelemaan suunniteltuja toimenpiteitä niin, että urakoitsija näkee omaan sijaintiinsa suunnitellut toimenpiteet. Mikäli toimenpide on toteutettu suunnitelmasta poiketen, urakoitsija voi muokata toimenpiteen tietoja sekä sijaintia.

Mobiilisovellus on Android-alustalla toimiva natiivisovellus, joka asennetaan urakoitsijan mobiililaitteeseen, joko puhelimeen tai tablettiin. Sovellus ei vaadi kokoaikaista verkkoyhteyttä toimiakseen ja havaintojen tallentamiseen. Sovelluksella tehdyt havainnot ja muokkaukset tallennetaan ensin mobiililaitteen muistiin. Kun tiedot halutaan synkronoida palvelimelle, tarvitaan toimiva verkkoyhteys.



Kuva 6. Mobiilisovelluksen käyttöliittymä.

Urakoitsijoiden käyttöön kehitettyä mobiilisovellusta voidaan käyttää myös päällystyskohteiden suunnittelussa, sillä toiminnallisuudet ovat samankaltaiset molemmissa käyttötapauksissa.

2.6 Käyttökokemukset

2.6.1 Ohjelmointi

Edellä on todettu, että päällysteiden ohjelmoinnissa tarvitaan tietoja useista eri järjestelmistä yhtäaikaisesti. Tähän ongelmaan on pilotin aikana tehty ratkaisu, jossa Louhi-palveluun on kerätty ohjelmoinnissa tarvittavat tiedot ja ne esitetään karttapohjalla. Tämän on todettu helpottavan ja nopeuttavan ohjelmointityötä. Lisäksi käyttäjällä on mahdollista täydentää Louhi -palvelussa esitettäviä tietoja Omat -tasot toiminnallisuuden kautta eri käyttötarkoituksiin haluamallaan tavalla. Esimerkiksi yksityiskohtaisemmilla kuntomittaustiedoilla tai kerättävillä tienkäyttäjäpalautteilla. Pilotin aikana on myös saatu positiivisia kokemuksia tulevalle päällystyskaudelle ohjelmoitujen kohteiden tietojen jakamisesta. Lisäksi palvelua on hyödynnetty ELY-keskuksen sisäiseen sekä ulkoiseen tiedottamiseen, mm. tulevien päällystyskohteiden tiedon jakamisessa.

Myös mobiilisovelluksesta on todettu olevan hyötyä päällysteiden ohjelmoinnissa. Mobiilisovellusta ei ole suoraan suunniteltu ohjelmointiprosessin tarpeisiin. Maastotestausten yhteydessä on todettu, että mobiilisovelluksessa nyt esitettävät tiedot mahdollistavat kohdeohjelmoinnin (kohteiden muodostamisen) myös maasto-olosuhteissa. Toiminnallisuuden parantaminen edellyttää vielä kuitenkin jatkokehittämistä ja tietosisältöjen laajentamista.

2.6.2 Suunnittelu- / hankintaprosessi

Työn alkuperäisenä tavoitteena oli kerätä kokemuksia urakoitsijoilta sekä Louhen selainpuolen käytöstä sekä mobiilisovelluksen käytöstä toteumatietojen raportoinnissa. Tähän tavoitteeseen ei kuitenkaan päästy, koska mobiilisovelluksen kehitystyössä tuli vastaan käyttöönottoa rajoittavia haasteita, joita ratkottiin pitkälle kesään (tarkemmin luvussa 3). Mobiilisovellusta on testattu maastossa päällystyskohteiden suunnittelussa sekä toimenpiteiden päivittämisessä kokeilunomaisesti, jotta on voitu todeta paikantuminen sekä aineistojen ja päivitystoiminnallisuuksien toiminta.

Selain-Louhessa olevaa toimenpiteiden päivittämislomaketta on testattu päivittämällä muutamien päällystyskohteiden ja toimenpiteiden tietoja, ja näiden testausten perusteella tehtiin muutamia muutoksia palveluun. Käytettävyyteen eniten vaikuttava asia oli toimenpiteiden päällekkäisyyden muokkaaminen. Palveluun toteutettiin ominaisuus, jonka avulla käyttäjä voi laittaa eri toimenpiteet karttatasoina päälle ja pois päältä. Tämä helpottaa eri toimenpiteiden hahmottamista sekä toimenpiteiden valitsemista päivitettäväksi yksi kerrallaan. Toiminnallisuus on käytössä sekä selain-Louhessa, että mobiilisovelluksessa. Testauksessa on havaittu, että toiminnallisuuksien käyttö vaatii vielä käytettävyyteen liittyviä parannuksia.

Mobiilisovelluksen käyttöä kokeiltiin vuoden 2018 kohteiden suunnittelussa. Työn aikana todettiin, ettei sovelluksen käytettävyys ollut vielä riittävällä tasolla suunnitelmien tekemiseen. Sen sijaan Louhen selainversio koettiin hyväksi suunnittelua tukevaksi työkaluksi, koska mm. kaikki tarvittava lähtöaineisto on koko ajan maastossa saatavilla. Lisäksi suunniteltujen kohteiden paikantaminen pohjakartan ja kahdella kohteella toteutetun ilmakuvan päällä havaittiin selvästi suunnittelutyötä sujuvoittavaksi. Erityisesti suunniteltujen toimenpiteiden visuaalinen paikkatietoon perustuva esittäminen koettiin suunnittelutyössä selkeäksi parannukseksi aiempiin taulukkomuotoisiin suunnitelmiin verrattuna.

Mobiilisovelluksen paikannustarkkuudeksi on todettu 5-7 metriä, riippuen GPS-satelliittien sijoittumisesta. Tämän tarkkuuden on todettu riittävän päällystystöiden sijaintitarkkuudeksi, sillä suunnitelmat tehdään tällä hetkellä tähän tarkkuuteen. Tulevaisuudessa suunnitelmien tarkkuustason vaatimukset tulevat olemaan todennäköisesti paremmat ja vaativat siten parempaa tarkkuutta myös paikannukselta.

2.7 Rajapinnat ja integraatiot

Tällä hetkellä palveluun ei ole rakennettu järjestelmätason integraatioita muihin järjestelmiin. Kuten kappaleessa 2.4 on todettu, palveluun luetaan ja tuodaan tietoja tällä hetkellä useista tietolähteistä. Näistä jatkuvasti päivittyviä ovat ainoastaan Liikenneviraston WFS-rajapinnasta luettavat tierekisteritiedot. Liikennevirastolla on käynnissä maanteihin liittyvien tietojen ylläpidon uudistamiseen tähtäävä Velho-projekti, jonka kanssa on tämän työn aikana käyty keskusteluja liittyen päällystystietojen hallintaan jatkossa. Keskusteluissa on todettu, että tämän raportin kirjoittamisen aikaan ei ole tiedossa akuutteja teknisiä asioita, joihin tarvitaan ratkaisu. Velhossa on tarkoituksena uudistaa myös päällystetietojen päivittyminen järjestelmiin. Louhi on mahdollista integroida Velhoon, sekä muihin järjestelmiin, jotka tuottavat tietoa päällysteistä. Integraatiot tulee määritellä tarkemmin myöhemmässä vaiheessa, kun Velhon toteutustaso on selvillä.

3 Pilottiprojektin eteneminen

3.1 Määrittely

Pilotin aluksi määriteltiin tietopalvelussa esitettävät aineistot ja käyttöönotettavat toiminnallisuudet. Määrittelytyössä oli mukana ELY-keskuksen edustaja sekä suunnittelukonsultti ja lisäksi sovelluskehittäjä. Jälkimmäisen vaiheen määrittelyssä keskityttiin erityisesti urakoitsijoiden mobiilisovelluksen osuuteen. Osa määritellyistä ominaisuuksista päädyttiin jättämään toteutuksen ulkopuolelle, ja toisaalta sovelluskehityksen aikana todettiin, että joitakin ominaisuuksia tulee toteuttaa, jotta sovellusta voidaan käyttää tähän tarkoitukseen.

3.2 Sovelluskehitys

3.2.1 Tietomallin kehitys

Yhtenä suurena osana sovelluskehitystyötä tehtiin päällystystyökohteiden tietomallin konvertointi sellaiseen muotoon, että kehitettävässä sovelluksessa pystytään esittämään tiedot käyttäjälle selkeässä muodossa. Työkohteiden suunnittelu on tehty aiemmin Excelissä, ja Excelissä käytettyä tapaa kohteiden esittämiseen ei sellaisenaan voitu tuoda tietokantaan. Määrittelyvaiheen perusteella tietokantaan muodostettiin koodilista-taulut tarvittaville attribuuteille ja muodostettiin hierarkkinen rakenne, joka tukee käyttäjän tekemien valintojen vaikutusta sovelluksessa näytettäviin kenttiin ja seuraaviin valintoihin.

Osana tietomallin kehitystä tehtiin myös Exceliin tehtyjen kohdesuunnitelmien konvertointi uuden tietomallin mukaiseksi, jotta suunnitelmatiedot voitiin esittää sovelluksen lomakkeella.

3.2.2 Mobiilisovelluksen ja urakoitsijan lomakkeen kehitys

Tietomallin muodostamisen jälkeen tehtiin Louhi-palveluun lomake toimenpiteiden toteumatietojen päivittämiseen. Lomake rakennettiin dynaamiseksi niin, että käyttäjän valitsemien toimenpideluokan ja toimenpiteen perusteella lomakkeen seuraavat kentät muuttuvat. Näin käyttäjän näkyville ei jää valittuun toimenpiteeseen liittymättömiä kenttiä ja virheiden määrä pienenee.

Mobiilisovelluksen kehittäminen tehtiin selainlomakkeen jälkeen. Kehitystyö tehtiin tässä järjestyksessä sen vuoksi, että selainlomakkeen toiminallisuuksien toimivuus ja logiikka voi-

tiin todeta riittäviksi ja ne pystyttiin siirtämään suoraan mobiilisovellukseen. Mobiilisovelluksen käyttöön luotiin lisäksi tietokanta, johon sovelluksen käyttämät tiedot tallennetaan mobiililaitteessa.

3.2.3 Tunnistautuminen

Mobiilisovelluksen käyttöönoton vuoksi tunnistautumiseen tehtiin sovelluskehitystä. Mobiilisovelluksen käyttäjätiedot on tallennettu Louhen käyttämään ohjauskantaan, eikä käytössä ole esimerkiksi AD-tunnistautumista. Jotta mobiilisovelluksen ja selain-Louhen yhteinen tunnistautuminen saatiin toimivaksi, päädyttiin SAML-tunnistautumiseen. SAML:n käyttöönotto osoittautui kuitenkin odotettua haastavammaksi, ja näin ollen tunnistautumisen toimivuuden varmistamisen eteen käytettiin paljon työaikaa. SAML-tunnistautumisen asennukset tehtiin ensin testipalvelimelle ja kun asennuksen toimivuus oli todettu, tunnistautuminen asennettiin tuotantopalvelimelle. Haasteita aiheutui kuitenkin myös sertifikaatin toimivuudesta aiemmin käytössä olleella tuotantopalvelimella, ja tämän vuoksi palvelu päätettiin siirtää toiselle palvelimelle.

3.3 Testaus

Mobiilisovelluksen testaus aloitettiin, kun tunnistautumiseen liittyvät haasteet saatiin riittävällä tasolla ratkaistua. Testausta tehtiin sekä Sitowisessä, että POS-ELYssä. Sitowisen testaus kattoi sovelluksen avautumisen ja toimintojen yleisen toiminnan (avautuminen, tallennus, sovelluksessa eteneminen), ja POS-ELYn testaus taas sovelluksen käytettävyyden ja toimintojen tarkoituksenmukaisuuden. Testauksen tuloksena todettiin, että sovellus vaatii pieniä muutoksia, jotta sitä voidaan käyttää, näistä tärkeimpänä mahdollisuus valita yksittäinen toimenpide kerrallaan esitettäväksi kartalla. Testausta pystyttiin tekemään vähäisessä määrin, että varsinaisia käytettävyyteen liittyviä ominaisuuksia ei pystytty kovin tarkkaan arvioimaan. Tämä vaatii siten jatkossa enemmän käyttökokemusten keräämistä.

3.4 Raportointi

Projektin aikana on tehty raportti (tämä dokumentti) työn vaiheista ja etenemisestä.

4 Yhteenveto

Projektissa on pilotoitu päällysteiden ylläpidon tiedonhallinnan sähköistämistä kokoavan tietopalvelun avulla. Pilotin aikana on todettu, että tietojen kokoamisesta yhteen niin, että ne ovat helposti käyttäjien saatavilla on hyötyä päällysteiden ylläpitoprosessin kannalta. Pilotin aikana pyrittiin kehittämään erilaisia työkaluja, joiden avulla päällysteiden ylläpitoprosessia ja tiedonkulkua voidaan parantaa. Esimerkiksi ELY -keskuksen johdolla on ollut järjestelmän kautta koko ajan lähes ajantasainen tilannekuva päällystettyjen teiden kuntotilasta ja kohdeohjelmoinnista. Erityisesti ohjelmointi- ja suunnitteluosion kehitystyöstä on saatu käytännön hyötyjä. Työkalujen kehittämisessä on onnistuttu, mutta pilotin tavoitteesta jäätiin siinä, että työkaluja ei päästy testaamaan oikeassa käytössä (maastotestaus urakoitsijoiden käytössä). Työkalujen kehittäminen viivästyi kehitystyön aikana ilmenneiden ongelmien vuoksi sekä kehitystyössä käytettävissä olevien resurssien saatavuuden vuoksi. Pilotin aikana on todettu, että eräät toiminnot (mm. suunnitelmien tekeminen) vaativat jatkokehitystä tai uudenlaisen lähestymistavan toiminnon toteuttamiseen.

Päällysteiden ylläpitoprosessin digitalisaatiossa on otettu ensimmäiset askeleet, ja pilotin aikana on tunnistettu useita kohteita, joissa digitalisaation tasoa voitaisiin vielä nostaa. Tällaisia ovat suunnittelujärjestelmien kehittäminen, suunnitelmien vieminen urakoitsijoiden järjestelmiin sekä tiedonsiirto järjestelmien välillä.

Kuten on todettu, työn aikana on käyty keskustelua Velho-projektin kanssa. Keskustelu on ollut tiedonvaihtoa molempiin suuntiin. Velhon toteutuksen laajuus päällysteiden osalta tarkentunee vielä, mutta se on selvää, että Velho tulee jatkossa olemaan primääritallennuspaikka päällysteisiin liittyvälle tiedolle. Velhoon tullaan rakentamaan rajapinta Liikenneviraston Harja-järjestelmään, ja Velho tullee tarjoamaan rajapintoja myös muulle tiedonsiirrolle, joten tallentaminen Velhoon ja lukeminen Velhosta on mahdollista. Yksi mahdollisuus Louhen hyödyntämiselle on toimiminen Velhon yhtenä käyttöliittymänä.