

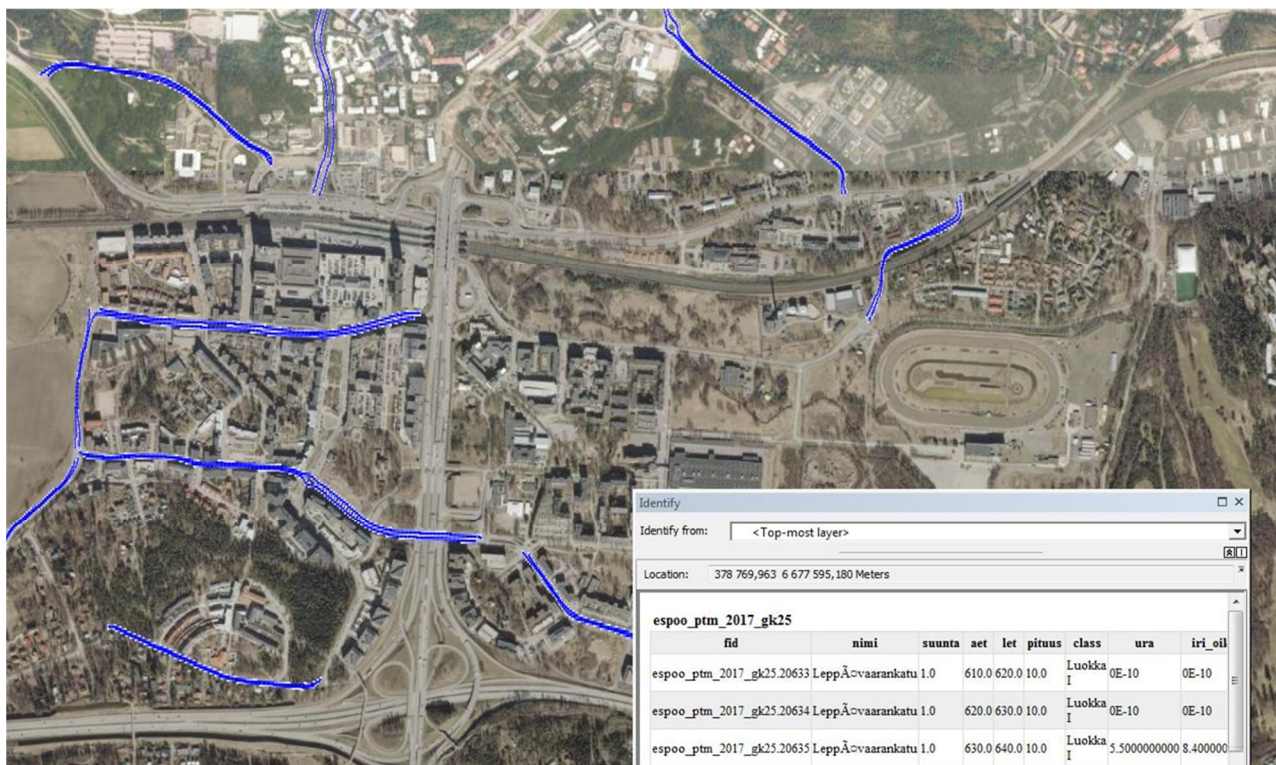
Vastaanottaja
Ympäristöministeriö
KI RA-digi

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
20.12.2017

KI RA-DIGI KOKEILUHANKE

INFRASUUNNITTELUAI NEISTOJEN RAJAPI NNAT
ESPOON KAUPUNGIN AVOI MEN LÄHDEKODI N
INFRAOMAI SUUDENHALLI NTAJÄRJESTELMÄÄN



INFRASUUNNITTELUAIKNEISTOJEN RAJAPINNAT INFRAOMAISUUDENHALLINTAJÄRJESTELMÄÄN

Päivämäärä 20/12/2017
Laatija Veli-Pekka Koskela
Kuvaus Tie- ja katuverkon kuntotietojen käsittely ja hyödyntäminen Espoon kaupungin ja Ramboll Finland Oy:n tietojärjestelmien rajapintojen kautta

Viite 1510035423

SISÄLTÖ

1.	HANKEKUVAUS	1
2.	KOKEELLISEN KEHITYSTYÖN KUVAUS	1
2.1	Tavoitteet	1
2.2	Kuntotietojen käsittelyn prosessikuvaus	1
3.	HANKKEEN SUHDE HANKEHAKEMUKSEEN	1
4.	PILOTKOHDDE JA TESTITULOKSET	2
4.1	Pilotkohteen sijainti	2
4.2	Keskilinja-aineisto	3
4.2.1	Nykyinen käytäntö	3
4.2.2	Espoon kaupungin aineistot	3
4.2.3	Uuden keskilinja-aineiston tuottaminen	3
4.2.4	Pilot –hankkeen havainnot	3
5.	TIETOKANTA- JA TIETORAKENNEKEHITYSTYÖ	5
6.	TIETOLIIKENNEKUVAUS	6
7.	KEHITYSMÄHDOLLI SUUDET	7
8.	JOHTOPÄÄTÖKSET – TULOSTEN HYÖDYNNETTÄVYYS, AVOIMMUUS, VIESTINTÄ JA VAIKUTUKSET	8
8.1	Hyödynnettävyys	8
8.2	Haasteet	8
8.3	Viestintä	9
8.4	Kustannukset	9

LIITTEET

Liite1_RFI KIRAdigi_digiroad_keskilinjageometria_20171220.docx
Liite2_RFI KIRAdigi_Omaisuuuden hallinnan Case tapauksia_20171220.docx
Liite3_RFI KIRAdigi_ASM_skeema_taulut_20171220.docx

1. HANKEKUVAUS

Ramboll Finland Oy:n kokeiluhankkeessa selvitettiin menetelmä tie- ja katuverkon kuntotietojen siirtämiseksi rajapintojen kautta palveluntarjoajan (Ramboll) ja asiakkaan (Espoon kaupunki) avoimen lähdekoodin tietojärjestelmien välillä. Lisäksi kehitettiin menetelmää tie- ja katuverkon kuntotietojen käsittelemiseksi. Tässä Rambollin kokeiluhankkeessa kehitettävä järjestelmäkokoisuus perustui Espoon KIRA-digi -kokeiluhankkeessa käytettäviin vastaaviin ohjelmistoihin.

Kokeiluhankkeen tavoitteena oli, että tie- ja katuverkon kuntotietoja pääsee tarkastelemaan sekä muokkaamaan rajapintojen kautta. Lisäksi kehitettävä järjestelmä hyödyntää Espoon kaupungin avointa dataa.

Kehitettävän järjestelmän toimivuutta testattiin Rambollin toimesta kerättävällä tie- ja katuverkon kuntotiedoilla. Pilot –kohteena on Perkkään kaupunginosa Espoossa.

Kokeiluhanke suoritettiin vuoden 2017 aikana. Kokeiluhankkeen aineistona oli kuntomittauksen lopputuloksena yleistetty 10 merin tieosissa oleva aineisto, johon tien kuntotiedot tällä matkalla on keskiarvostettu 10 cm pituisista tienpinnan kuntomittausosista. Kuntotietoa käytetään kunnostustöiden ohjelmoinnissa, toimenpiteiden ennakoinnissa ja tulevien kunnostustöiden ennustamisessa.

2. KOKEELLISEN KEHITYSTYÖN KUVAUS

2.1 Tavoitteet

Kokeiluhankkeen päätavoitteena oli kehittää järjestelmäkokoisuus ja toimintamalli, jossa infrastruktuurisuunnittelua tekevä palveluntarjoaja voi toimittaa suunnitteluaineistoja rajapinnan kautta suoraan Espoon kaupungin järjestelmään. Kehitettävä järjestelmä perustuu pääasiassa myös Espoon kaupungin KIRA-digi -kokeiluhankkeessa käytettäviin ja kehitettäviin avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin.

Suunnitteluaineistot saadaan luettua Espoon kaupungin järjestelmään palveluntarjoajan (Ramboll) rajapintapalvelun kautta. Kaupunki pääsee tarkastelemaan sekä muokkaamaan suunnitteluaineistoja, joilla tässä hankkeessa tarkoitetaan tie- ja katuverkon kuntotietoja. Palveluntarjoajan järjestelmä hyödyntää Espoon kaupungin avointa dataa rajapintojen kautta

2.2 Kuntotietojen käsittelyn prosessikuvaus

Tämän raportin liitteenä olevissa dokumenteissa kuvataan tie- ja katuverkon keskilinja-aineiston käsittelyprosessi, tietokantarakenne ja tapauskuvaukset. Varsinainen tie- ja katuverkon aineistojen käsittely voidaan jakaa seuraaviin päävaiheisiin:

1. Palveluntarjoaja (Ramboll) mittaa tie- ja katuverkon kunnan ja analysoi aineiston
2. Analysoitu aineisto luetaan tietokantaan keskilinjageometrijakoon perustuen
3. Tietokannasta muodostetaan rajapintapalvelu tilaajalle (Espoo), joka lukee tiedot omaisuudenhallintajärjestelmään
4. Tilaaja päivittää katuverkolle tehtävät toimenpiteet omaisuudenhallintajärjestelmään ja jakaa päivittyneet tiedot palveluntarjoajalle rajapinnan välityksellä jatkotoimenpiteitä varten

3. HANKKEEN SUHDE HANKEHAKEMUKSEEN

Hankehakemuksessa määritellyt tavoitteet ja niiden toteutumisen arviointi:

- Tie- ja katuverkon keskilinja-aineiston soveltuvuusarvio

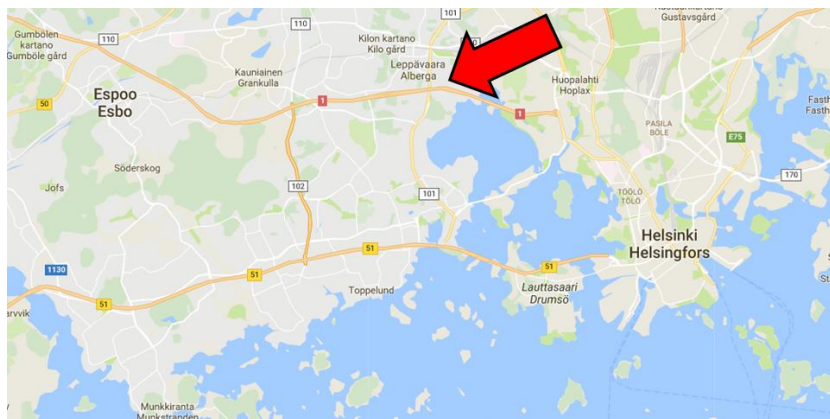
- ✓ Tämä toteutui erinomaisesti ja osapuolille syntyi hyvä näkemys, millaisessa muodossa keskilinja-aineisto tulisi olla. Tämä kuvaus olisi mahdollista laajentaa valtakunnalliseksi ohjeeksi
- Palveluntarjoajan infrasuunnitteluaineistojen (kadun keskilinjaan linkitetyt kuntotiedot) linkitys Espoon kaupungin järjestelmään
 - ✓ Rajapinta saatiin muodostettua ja se todettiin toimivaksi. Liitäntä mahdollisuus Espoon kaupungin tietojärjestelmään todettiin mahdolliseksi
- Omaisuudenhallintajärjestelmien toimiminen ekosysteeminä
 - ✓ Projektissa kehitetyn mallin todettiin toimivan ekosysteeminä, kun se valmistuu. Toistaiseksi Espoon kaupungin kehitteillä oleva järjestelmä on vielä kesken ja prosessit (toimenkuvat, roolit, jne.) tietojen ylläpitämiseksi on vielä määrittelemättä.
- Järjestelmää testataan Rambollin toimesta kerättävällä tie- ja katuverkon kuntotiedoilla
 - ✓ Lähtöaineiston ja mittausaineistojen käsittely tehtiin onnistuneesti, tie- katuverkon mittausaineistojen tietokantarakenne luotiin ja varmistettiin yhteensopivaksi Espoon kaupungin tietokantarakenteeseen. Lisäksi tie- ja katuverkon kuntotiedot tallennettiin avoimen lähdekoodin karttapalvelimelle, josta ne ovat luettavissa rajapinnan kautta
- Espoon kaupunki pääsee tarkastelemaan ja muokkaamaan aineistoja
 - ✓ Tätä ei ollut tarvetta tehdä, koska tiedonhallintaprosessissa kaupunki lukee aineistot osaksi omaa tietojärjestelmäänsä, jossa aineistoja käsitellään ja ne tuodaan sitten saataville rajapinnan kautta esimerkiksi Rambollin lähtötiedoksi
- Toteuttaminen avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla
 - ✓ Tämä onnistui erinomaisesti, avoimen lähdekoodin ohjelmistot todettiin toimiviksi. Koko kokeiluhanke pystytään viemään läpi avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla
- Toimiva ja dokumentoitu järjestelmä
 - ✓ Kokeiluhankkeessa tehty Rambollin osuus todettiin toimivaksi. Liittäminen täysimääräisesti Espoon kaupungin järjestelmäkokonaisuuteen ei onnistunut johtuen kaupungin tietojärjestelmä- ja prosessikehityksen keskeneräisyydestä

4. PILOT KOHDE JA TESTITULOKSET

4.1 Pilotkohteen sijainti

Tiedonsiirron toimivuuden tarkastelu kohdennettiin rajatulle alueelle tiedonhallinnan konkretisointiseksi ja työmäärän rajaamiseksi. Pilot –alueeksi valittiin Rambollin vuonna 2019 valmistuvan uuden Suomen pääkonttorin lähiympäristö Espoon Perkkaan kaupunginosassa.

Tietojen siirtämiseksi rajapintojen kautta Espoon kaupungin suuntaa testattiin tie- ja katuverkon kuntotietoja, tie- ja katuverkon keskilinja-aineistoja sekä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja.



Kuva: Pilot –alueen sijainti



Kuva: Pilot –alueella oleva tie- ja katuverkko

4.2 Keskilinja-aineisto

4.2.1 Nykyinen käytäntö

Tie- ja katuverkon kuntotietoaineistot ovat GPS –tiedoista tuotettua viiva-aineistoa, sijaintiedot perustuivat mittausauton satelliittipaikannukseen. Vallitsevan käytännön mukaan Espoon kaupunki käsittelee tämän paikkatietomuodossa olevan aineiston raporttimuotoon (Word/pdf), jolla esitellään kunnostusta vaativat kohteet. Valitettavasti tässä vaiheessa osa paikkatiedosta kadotaan eikä tietoa näin käytetä täysimääräisesti hyväksi.

11. Piispansilta välillä Kala – Maija - Piispansillan liikenneympyrä - Matinkatu, SMA 16 laatikkojoys., yötyö Matinkadun osuus graniittikivien rekkkaus + uudelleen asennus (Katuyläpidon kunnostustyöurakassa 764 jm) + jk; AB 11 pintausta, päättyen Matinkartanontien risteysalueeseen,	4 858 m2 1 895 m2
12. Haukilahdenranta välillä Hauenkalliontie – Haukilahdenkatu, AB 16, laatikkojoys. + vanhan bet. liimakiven poisto + uusi bet. liimakivi (arv. 300 jm)	9 057 m2

Kuva: Esimerkki raporttimuotoiseksi työohjeeksi muunnetusta paikkatietopohjaisesta kuntotietoaineistosta

4.2.2 Espoon kaupungin aineistot

Espoon kaupungilla käytössä oleva keskilinjageometria on kuntotietojen yhdistämiseen soveltumaton, koska keskiviivat on pätkitty eripituisiksi osiksi. Suunniteltavia toimenpiteitä ei voida kohdistaa näihin. Espoon kaupungin keskilinja-aineisto (viivageometria) ei sisällä itsessään ominaisuustietoja vaan tiedot poimitaan katualueiden aluegeometriasta. Aluegeometria on katualueen kuvaus lakivelvoitteiden (JHS –suositukset) mukaisesti sisältäen noin 20-30 eri ominaisuustietoa (kiinteistöt, talviylläpito, viheralueet). Katualueista pidetään tulevaisuudessakin yllä sekä viiva- että aluegeometriaa, vaikkakin viivageometrian muoto tulee muuttumaan.

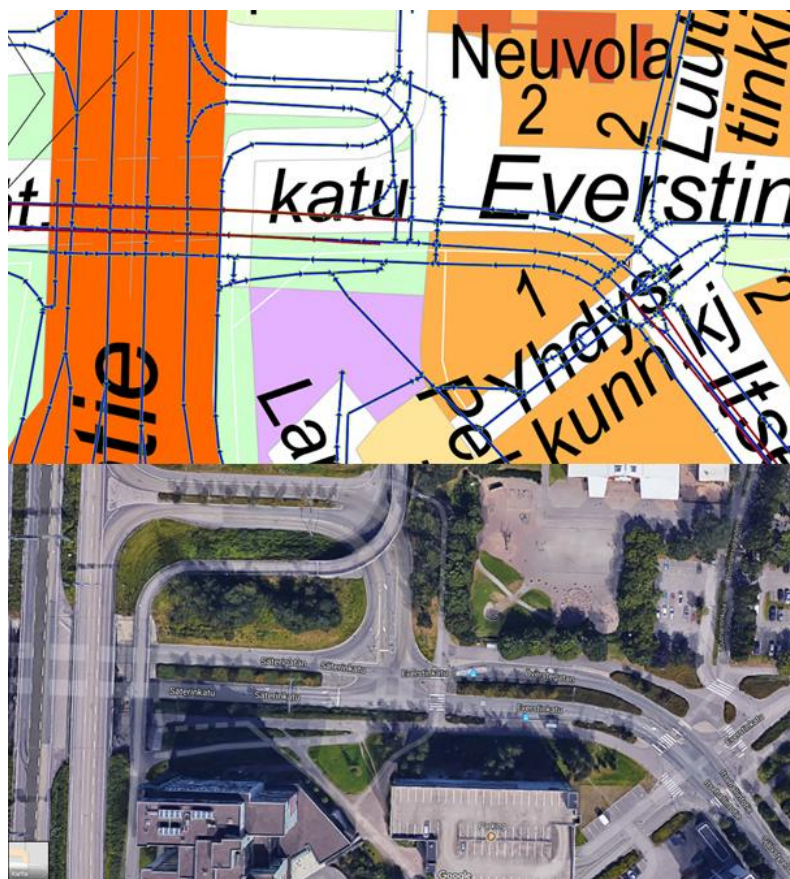
4.2.3 Uuden keskilinja-aineiston tuottaminen

Kokeiluhankkeessa Ramboll määritteli ja teki pilot –alueelle tien keskilinja-aineiston, jonka metrimääräisiin tieverkko-osoitteisiin GPS –sijainnit sisältävät kuntotiedot kyseiseltä alueelta liitettiin. Tämä aineisto siirtyi rajapinnan kautta Espoon kaupungille jatkokäsittelyä varten. Vastaava keskilinjageometrian muokkaustyö olisi tehtävä koko Espoon alueelle. Alustavien arvioiden mukaan uuden keskilinja-aineiston tekemiseen voidaan käyttää olemassa olevaa virheellistä aineistoa ja korjauksesta 80% voitaisiin tehdä automaattisesti paikkatieto-ohjelmien työkaluilla. Erityisesti kevyenliikenteen väylät edellyttävät manuaalista työtä, jota on vaikea automatisoida. Aineiston käsittelyssä ongelmia tuottivat erityisesti liikenneympyrät, kaksiajorataiset kadut sekä aineiston virheet.

Tien keskilinja-aineiston muokkauksesta on erillinen selvitys tämän dokumentin liitteenä.

4.2.4 Pilot –hankkeen havainnot

Kokeiluhankkeessa keskilinja-aineistossa tuli esille puutteita, joista osa on esitetty alla olevissa kuvissa



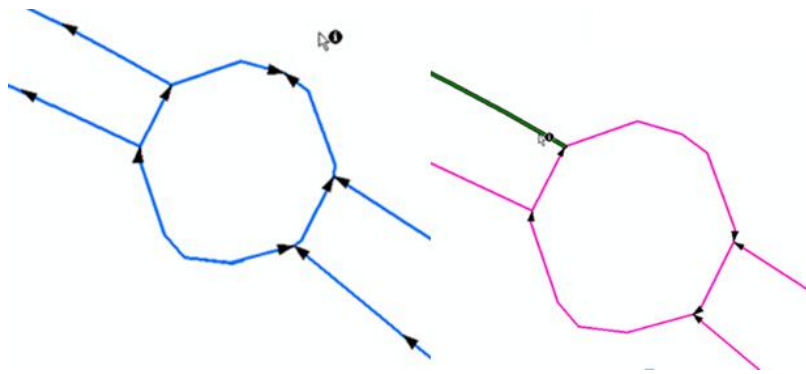
Kuva: Espoon kaupungin keskilinja-aineistoa ja ilmakeku samalta alueelta. Pilot -kohteen Everstinkadun teosan alueelta puuttui mittaustiedot



Kuva: Esimerkkejä keskilinja-aineistoista. Vasemmalla puolella on Espoon kaupungin aineistoa, jossa liikennemyyräaineisto on haasteellinen. Oikealla puolella on Digiroad -aineistoon perustuva ESRI:n tie- ja katuverkkoaineistoa



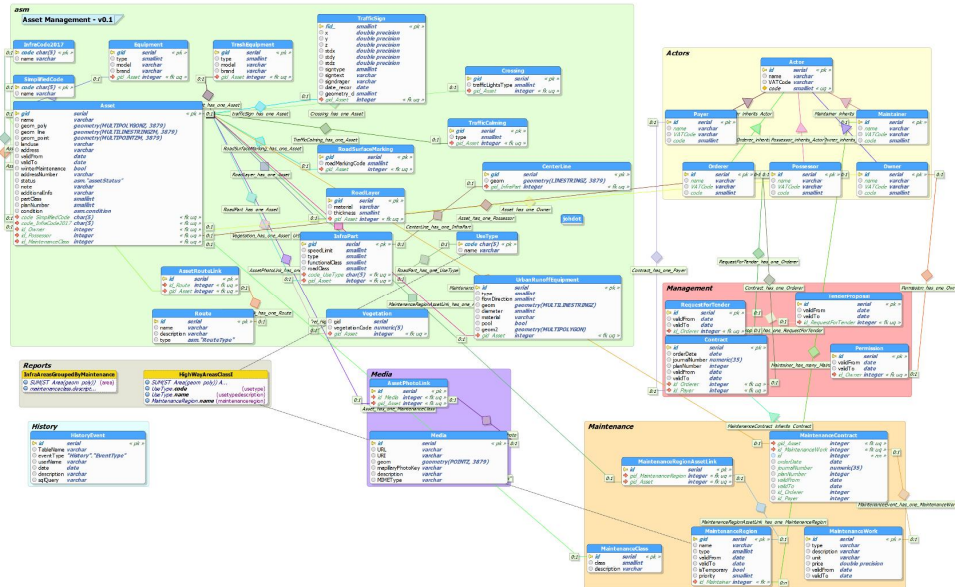
Kuva: Espoon kaupungin keskilinja-aineistoa, jossa näkyy punaisen kadun jatkuminen myös sivukaduille, jolloin tietojen kohdentaminen oikeaan katugeometriaan vaikeutuu



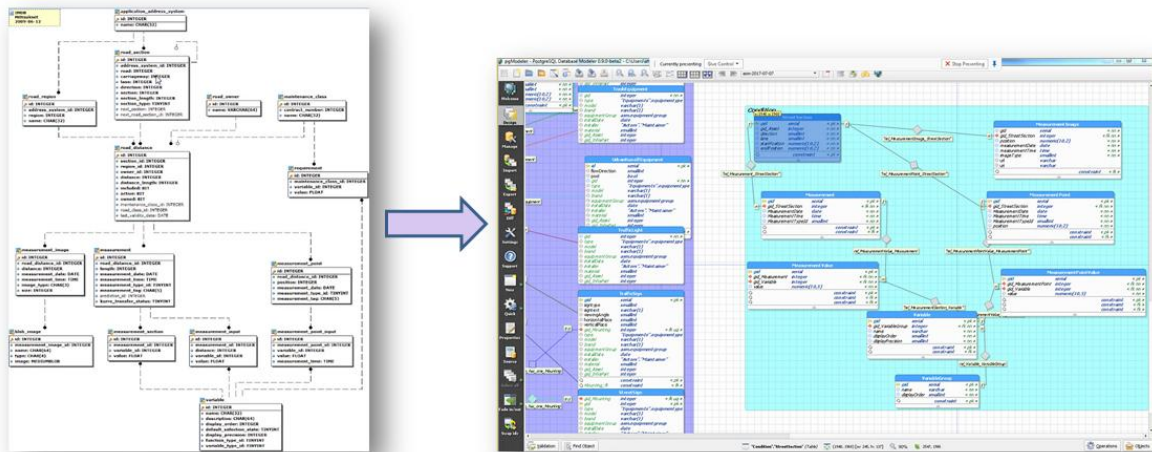
Kuva: Digiroad -aineiston (sininen) käsittelyssä keskilinja-aineistosta muodostettiin suurempia toiminnallisesti eheämpiä kokonaisuuksia (vaaleanpunainen), joka sitten voitiin myöhemmässä vaiheessa jakaa 10 metrin pituisiin tieosiin ominaisuustietojen liittämiseksi niihin

5. TIETOKANTA- JA TIETORAKENNEKEHITYSTYÖ

Rambollin KIRA-digi -hankkeen aikainen yhteistyö Espoon kaupungin kanssa liittyi suurelta osin tietokantojen kehittämiseen sekä rajapintamäärittelyyn, jotta Rambollin kuntotietoaineistot käsiteltäisiin oikeaan muotoon, siirtyisivät oikealla tavalla Espoon tietojärjestelmään ja että ne saataisiin myöhemmin tietojen päivityttyä siirrettyä takaisin Rambollin järjestelmään.



Kuva: Esimerkki Espoon kaupungin tietokantarakenne kokeiluhankkeen alussa



Kuva: Rambollin tietokantarakenne tuotiin osaksi Espoon kaupungin tietokantaa skeeman toimivuustarkaste-lussa

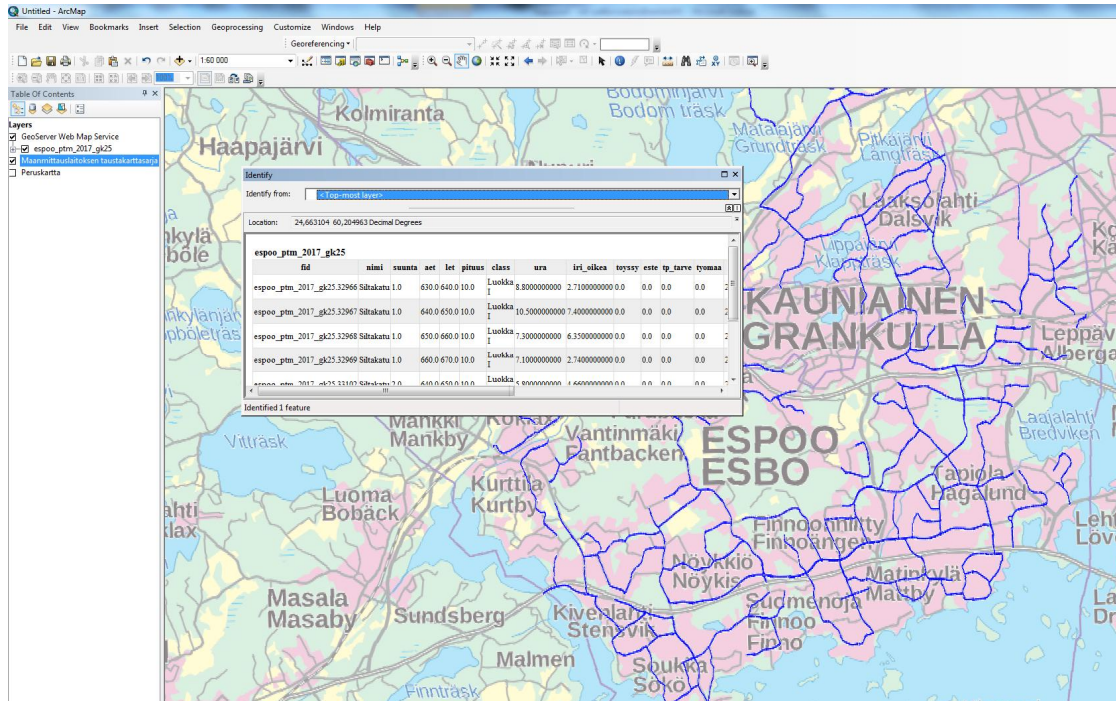
Hankkeen aikana Espoon kaupunki ja Ramboll tekivät omia tietokantakuvausiaan siten, että ne olivat myöhemmin liitettävissä toisiinsa. Ramboll tuotti tie- ja katuverkon kuntotietoon liittyvän tietokantakuvaus, kun taas Espoon kuvauksessa huomioitiin kaupungin infraomaisuus laajemmin. Rambollin tuottama tietokantakuvaus (skeema) on tarkasteltavissa PGmodeller – ohjelmistolla, jolla nähdään tietokantataulujen ryhmittely sisältöjakoineen. Näistä tietotauluista on lisäksi kirjoitettu Word –dokumentti, joka selittää tietotaulujen tarkoitusta ja sisältöä.

6. TIETOLIIKENNEKUVAUS

Kokeiluhankkeessa Rambollin tietokantarakenne tehtiin valmiiksi ja Espoon kaupunki kehitti tietokantarakennettaan, jotta katujen kuntotiedot saatiin luettua tietokantaan. Rambollin kuntotietoaineiston siirtyminen Espoon kaupungin tietokantaan voisi tapahtua alustavan arvion mukaan kahdella eri tavalla:

1. Espoon kaupunki lukee aineistot rajapinnan kautta ja muuntaa tiedot FME –ohjelmistolla tiekantaan siirrettävään muotoon
 - Tämä voi olla hyvä toimintatapa, jos tietokantarakenne muuttuu usein ja Rambollin tieto on muunnettava erityyppisiin tietokantarakenteisiin

2. Espoon kaupunki muokkaa oman tietokantansa sisällön sellaiseksi, että siihen on luettavissa automaattisesti Rambollin aineistot
 - Tämä edellyttänee, että Espoon kaupungin tietokantarakenne pysyy muuttumattomana



Kuva: Rajapinnan kautta tuodut tie- ja katukuntotiedot yhdistettynä avoimeen dataan (kartta-aineisto)

Lisäksi palveluntarjoaja (Ramboll) tarvitsee tietokantayhteyden Espoon kaupungin tietokantaan, jotta saadaan luettua Espoon kaupungin mittausohjelma. Tietokantayhteyksien tulisi olla jatkuvia, koska keskilinja-aineisto päivittyy jatkuvasti (uusia katuja ja liittymiä, jne.). Ajantasaista tietoa tarvitaan, kun kuntomittaukset aloitetaan ja tehdään jatkuvaa tie- ja katukunnon seuranta.

7. KEHITYSMÄHDOLLI SUUDET

Hankkeen aikana havaittiin mm. seuraavia kehitystarpeita:

- Katujen keskilinja-aineistojen muotoa suunniteltaessa on huomioitava myös Reittiopas, Digiroad ja tilaajan tarpeet
- Mobiililaitteiden käyttömahdollisuuksia tulee selvittää (Espoon kaupungin laadunvalvojat, jne.) ja asukkaiden mahdollisuudet tuottaa tietoa osaksi katukuntojärjestelmää. Tämä parantaisi tiedon laatua; tietojen päivittyminen, tuotannonohjauksen tehostuminen ja muiden lisätietojen kertyminen. Mobiililaitteilla voitaisiin esimerkiksi kuitata ennalta määritelty työ suoritetuksi.
- Tie- ja katukuntomittautustietoja voidaan täydentää myös esimerkiksi seuraavilla ominaisuuksitiedoilla:
 - Vauriokohdat
 - Valokuvat
 - Työmaakatselmointitiedot
 - Tiemerkinnot
 - Liikennemerkkit, bussipysäkit ja varusteet
 - Kaivonkannet, kiveykset

8. JOHTOPÄÄTÖKSET – TULOSTEN HYÖDYNNETTÄVYYS, AVOIMMUUS, VIESTINTÄ JA VAIKUTUKSET

8.1 Hyödynnettävyys

Rambollin KIRA-digi –kokeiluhanke onnistui ja täytti pääosin sille asetetut tavoitteet. Pilot –kohteessa voitiin demonstroida käytäntö, jossa mitattu tie- ja katuverkon kuntotieto saatiin muokattua Espoon kaupungin tietokantarakennetta palvelevaan tietokantamuotoon ja liitettyä optimaalisella tavalla pilot –kohteesta tuotettuun kadun keskilinja-aineistoon.

Kokeiluhankkeen hyödyt:

- ✓ Espoon kaupungin avoimen lähdekoodin omaisuudenhallinnan tietokannan rakenteen määrittäminen eli selkeytyminen palveluntuottajan toiminnan näkökulmasta
- ✓ Tietokantarakenteen kehittämien yhteensopivaksi Espoon kaupungin ja Rambollin välillä sekä ohjelmistokokemukset avoimen lähdekoodin ratkaisuista
- ✓ Tietokantarajapintojen toiminnallisuuden testaus
- ✓ Kokeiluhankkeen kattava dokumentointi ja tietokantaskeeman vapaa hyödynnettävyys valtakunnallisesti
- ✓ Suositus, jossa on esitetty keskilinja-aineiston käsittelyn periaatteet ja ongelmakohtat
- ✓ Toimintamallin luominen, jota voi soveltaa muissakin käyttökohteissa

Mihin muuhun käyttötarkoitukseen KIRA-digi –kokeiluhankkeen tuloksia voidaan käyttää:

- ✓ Muun kuntaomaisuustiedon tietokantaratkaisut
- ✓ Paikkatietojen jakaminen rajapintojen kautta laajemminkin
- ✓ Uusien palveluiden luonti suunnittelu- ja infraomaisuustietojen pohjalta
- ✓ Tietojen käsittely ja raportointi johdon tarpeisiin
- ✓ Tie- ja katukuntotietojen avoin julkaisu kaupunkilaisille ja ammattilaiskäyttöön

8.2 Haasteet

Kokeiluhankkeessa olisi ollut toivottavaa testata enemmän tietojen hyödyntämistä Espoon kaupungin tietojärjestelmässä. Mutta koska kaupungin oma KIRA –digi hanke oli käynnissä samaan aikaan, niin testausta ei voitu tehdä. Tietojen siirtyminen ja päivittyminen kaupungin infrastruktuuriomaisuuden hallinnan prosessissa on vielä määrittelemättä ja uusien työtapojen (digitaalisen tiedon hyödyntäminen kaupunkiomaisuuden kunnossapidossa) vakiintuminen vie aikaa. Kokeiluhankkeessa tunnistettiin seuraavia tehtäviä, jotta kokeiluhankkeen tulokset voidaan viedä käytäntöön:

- ✓ Espoon kaupungin olisi tehtävä päätös omaisuudenhallinnan tietokannan käyttöönottamiseksi. Uusi kokeiluhankkeessa kehitetty järjestelmä on testattu ja toimii suunnitellun mukaisesti
- ✓ Omaisuudenhallintaprosessin kehittämisen jatkumon (määrä, laatu, kunto, toiminnanohjaus ja toimenpiteet) ylläpitäminen on tärkeää – aloitettua kehitystyötä tulisi jatkaa
- ✓ Aloitetaan keskilinja-aineistojen korjaaminen Espoon kaupungin alueella
- ✓ Kuntomittausprosessin (uudet päällysteskannerimittaukset ja rakenteiden sensorit) kehittäminen suurten mittaustietomassojen käsittelyyn
- ✓ Rajapintojen hyödyntämien sekä niihin liittyvä kehitystyö – tietokannan muokkaus ja ylläpito rajapinnan kautta
- ✓ Espoon kaupungin ja Maanmittauslaitoksen välisen yhteistyömallin sopiminen Digiroad –aineiston rajapintatoiminnoista ja päivittämisestä sekä tietojen säilytyksestä
- ✓ Muut kunnat avoimenlähdekoodin omaisuudenhallintajärjestelmien käyttäjiksi (maakuntatason mahdollisuudet)

8.3 Viestintä

Hankkeen aikana pidettiin useita suunnittelukokouksia Espoon kaupungin ja Rambollin välillä.

Lisäksi kokeiluhankkeesta on tiedotettu:

- KIRA –digi Twitter –sivustolla
- buildingSMART Finland-yhteistyöfoorumien kehitysryhmän kokous 21.6.2017
- KIRA-digin ja Paikkatietoalustan yhteistapahtuma Tampereella 1.9.2017
- Rambollin sivusto KIRA-digi -kokeiluhankkeesta
- KIRA –digi –sivustolla kuvaus ja linkki Rambollin sivustolle
- KIRA-digi ja bSF Infra työpaja 12.9.2017
- OSGEO DevALPO –ohjelmistokehitystapahtuma 6.10.2017 (kokeiluhankkeen esittely)

8.4 Kustannukset

Kokeiluhankkeen kustannusarvio alittui johtuen teknisten kokeilujen arvioitua helpommasta toteutettavuudesta, avoimen lähdekoodin ohjelmistojen oletettua paremmasta toiminnallisuudesta sekä Espoon kaupungin KIRA –digi –kokeiluhankkeen keskeneräisyydestä, jonka vuoksi kaikkia hankehakemuksessa esitettyjä järjestelmätestauksia ei pystytty toteuttamaan.

Asiakirjatyyppi
Raportti
Digiroad keskilinjageometria

Päivämäärä
12/2017

RFI KIRA DIGI

DIGIROAD

KESKILINJAGEOMETRIA

RFI KIRA DIGI
KESKILINJAGEOMETRIA

Päivämäärä 20.12.2017
Laatija Ari Hyvönen
Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä Veli-Pekka Koskela
Kuvaus Digiroad keskilinjageometria

Version 20.12.2017

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	DIGIROAD KESKILINJAGEOMETRIAN MUOKKAUS	2
2.1	Käsiteltävän aineiston rajaus	2
2.2	Väärään suuntaan digitoitujen geometriaelementtien kääntö	2
2.3	Geometriaelementtien yhdistäminen katu- / ajosuuntakohtaiseksi	3
2.4	Liikenneympyröiden korjaus	4
2.5	Geometria elementtien aet- ja let-ominaisuustiedot	5
2.6	Geometrian jakaminen 10m jaksoihin	6
2.7	Mittaustulosten liittäminen 10m jaksoihin	7
2.8	Lisähavaintoja	8

1. JOHDANTO

Mittaustulosten toimittaminen johonkin olemassa olevaan keskilinja-geometriaan sidottuna on suurimmassa osassa projekteja osoittautunut ongelmalliseksi keskilinjageometrian katkonaisuuden vuoksi. Kuntomittaus suoritetaan pääsääntöisesti ajamalla koko katu alusta loppuun, jolloin mittauksessa kulkee mukana tieto etäisyydestä kadun alusta alkaen. Yleensä katujen keskilinjageometria on jaettu kortteliväleihin tai jopa lyhyempiin jaksoihin eikä niissä ole ominaisuustietoja etäisyyttä kadun alusta eikä myöskään yksiselitteistä tapaa muodostaa yhtenäistä geometriaa koko kadusta. Oman haasteensa tähän tuovat kaksiajorataiset kadut sekä kadun keskellä olevat liikenneympyrät.

Tässä dokumentissa kuvataan Digiroad keskilinjageometrian muokkaaminen paremmin kuntotietojen esittämiseen sopivaan muotoon. Lähtöaineistona on käytetty Digiroadin R muotoa ja DR_LINKKI shapea.

2. DIGIROAD KESKI LINJAGEOMETRIAN MUOKKAUS

2.1 Käsiteltävän aineiston rajaus

Käsiteltävä aineisto rajataan sopivilla hakuehdoilla vastaamaan mittausohjelmaa. Tässä tapauksessa DR_LINKKI shapesta on valittu ensin Espoon kadut ja sen jälkeen pilotti-alueeseen kuuluvat kadut nimen perusteella.

```
"TIENIMI_SU"='Säterinkatu'  
OR  
"TIENIMI_SU"='Lars Sonckin kaari'  
OR  
"TIENIMI_SU"='Itsehallintotie'  
OR  
"TIENIMI_SU"='Everstinkatu'
```

2.2 Väärään suuntaan digitoitujen geometriaelementtien kääntö

Digiroad:ssa osa geometria elementeistä on digitoitu väärään suuntaan. Nämä elementit voi tunnistaa ominaisuustiedon *GEOM_FLIP* = 1 perusteella. Tässä tapauksessa elementit on käännetty käyttäen PostGIS tietokannan *ST_Reverse*-funktioita. Mikäli käännettävällä elementillä on määritelty ajosuunta 3 tai 4, täytyy se muuttua tässä yhteydessä.

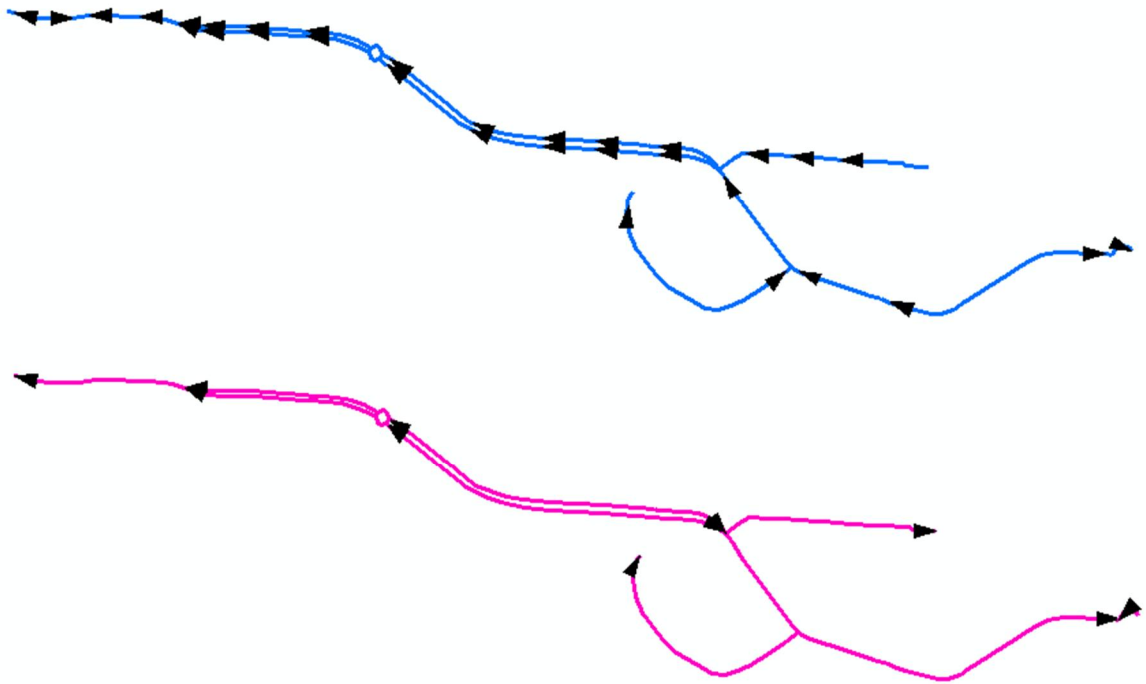
VIIKKI_TAL_V	29
MUOKKAUSPV	08.01.2015 00:00:00
SIJ_TARK	3000
KOR_TARK	201
ALKU_PAALU	0
LOPP_PAALU	44.806
GEOM_FLIP	1
LINK_TILA	0
GEOM_LAHDE	1
MTK_TIE_LK	12122

Identified 1 feature



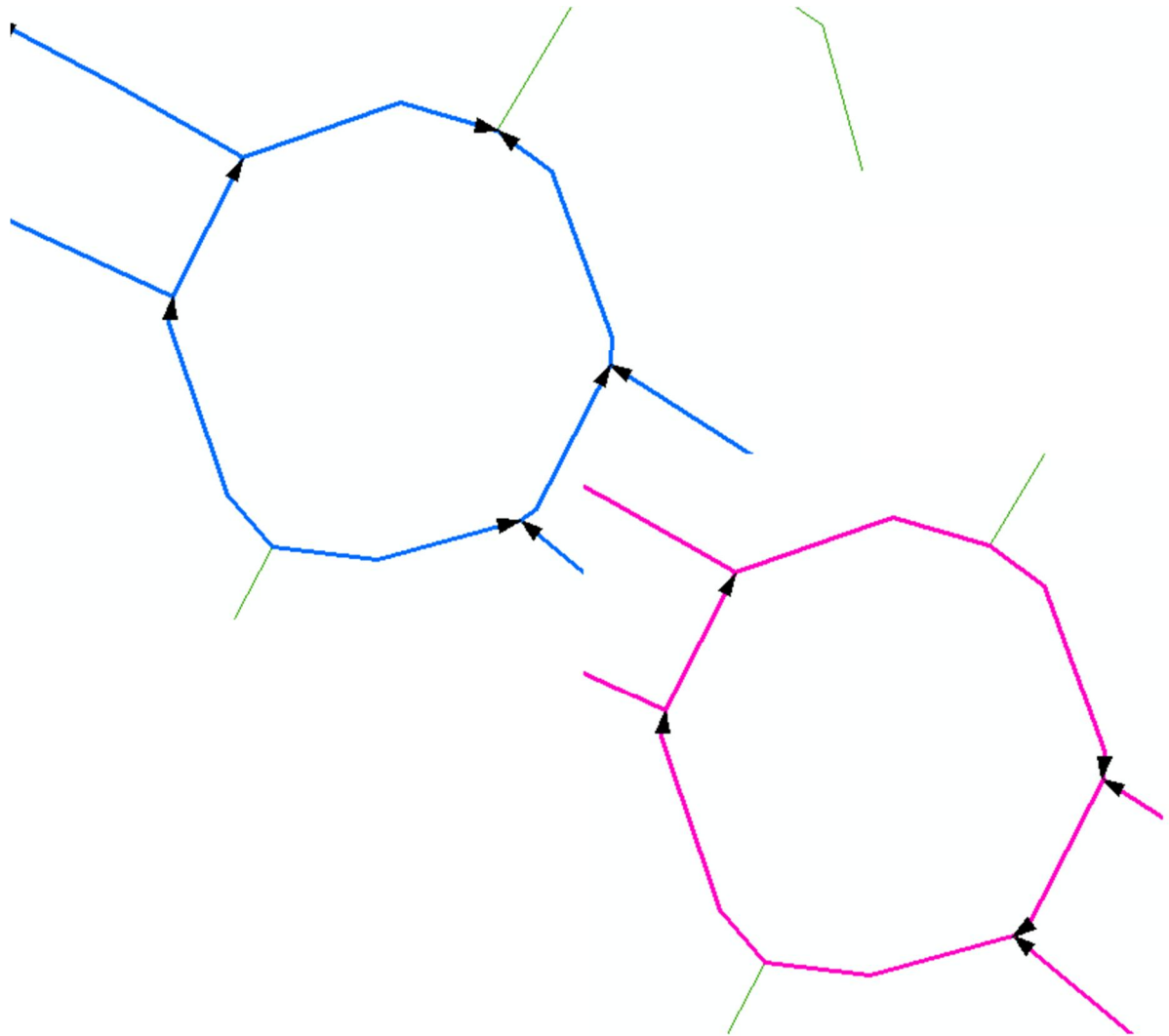
2.3 Geometriaelementtien yhdistäminen katu- / ajosuuntaakohtaiseksi

Seuraavana vaiheena oikeaan suuntaan digitoidut geometria elementit yhdistetään katu- ja ajosuunnan perusteella. Tässä tapauksessa on käytetty PostGIS tietokannan *ST_LineMerge*-funktioita. Saman voi tehdä myös esimerkiksi Arcgis:n *Dissolve*-funktioita käyttäen. Tämän vaiheen tuloksena saadaan alkuperäistä huomattavasti yksinkertaisempi geometria. Kokonaan yksiajorataiset kadut pitäisi olla tämän jälkeen suoraan oikeassa muodossa. Kadut, joilla on sekä yksi- että kaksiajorataista osuutta, koostuvat useammasta elementistä. Liikenneympyrät ovat tämän jälkeen suurelta osin väärin ja niitä joutuu muokkaamaan käsin, jotta saadaan aikaiseksi "läpiajettava" linja.



2.4 Liikenneympyröiden korjaus

Liikenneympyrät voivat olla osa useampaa katua, mutta kuuluvat nimi-parametrin perusteella vain yhteen katuun. Tässä tapauksessa liikenneympyrän läpi on tehty vain yksi reitti. Geometria elementit käännetään sopivaan suuntaan ja katkaistaan sellaisesta kohtaa, josta on luonnollinen ajolinja kulkee.



2.5 Geometria elementtien aet- ja let-ominaisuustiedot

Tässä vaiheessa geometriaelementeille asetetaan ominaisuustieto, joka kertoo niiden alku- ja loppupisteen etäisyyden kadun alkupisteeseen nähden. Sellaisilla kaduilla, joilla geometriaelementti kulkee suoraan kadun alusta loppuun voidaan näihin asettaa aet=0 ja let=elementin pituus. Mikäli katu koostuu useammasta geometriaelementistä, joudutaan arvot asettamaan käsin. Tähän vaiheeseen on mahdollista tehdä funktio, joka asettaa osan arvoista automaattisesti, mutta tässä tapauksessa kaikki arvot on asetettu käsin.

Lisäksi tässä vaiheessa on annettu jokaiselle kadulle oma *ID*-numero sekä luotu *IN-DEKSI*-niminen ominaisuustieto kaavalla $100 * KATU_ID + AJOSUUNTA$.

AJOSUUNTA	TIENIMI SU	HRO	AET	LET	PITUUS	KATU ID	INDEKSI
3	Everstinkatu	1	0	121	121.030467	3	303
4	Everstinkatu	1	0	117	116.753988	3	304
2	Everstinkatu	1	121	455	333.949614	3	302
2	Itsehallintotie	1	0	726	726.209363	1	102
4	Itsehallintotie	1	726	763	36.771966	1	104
2	Lars Sonckin kaari	1	0	390	390.369248	2	202
4	Säterinkatu	2	0	452	452.355947	4	404
3	Säterinkatu	4	0	456	456.302438	4	403
3	Säterinkatu	3	456	481	25.077346	4	403
4	Säterinkatu	1	481	785	304.534106	4	404
3	Säterinkatu	2	481	452	41.378364	4	404
3	Säterinkatu	1	481	784	302.676211	4	403
2	Säterinkatu	1	785	1051	265.693356	4	402
3	Säterinkatu	2	10000	10041	41.378364	4	403
3	Säterinkatu	2	10000	10041	41.378364	4	403

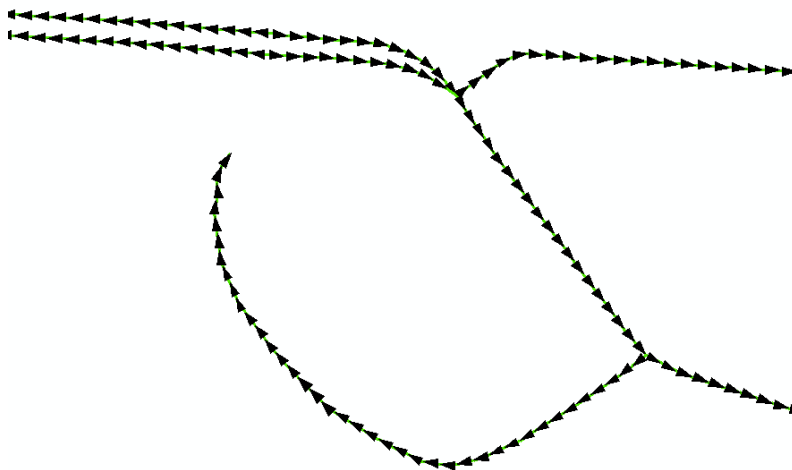
2.6 Geometrian jakaminen 10m jaksoihin

Geometriaan luodaan reitit Arcgis:n *Create Routes* –funktiolla käyttäen parametreina aet- ja let-ominaisuustietoja. Tässä yhteydessä geometriaan luodaan M-arvot.

Tässä yhteydessä luodaan erillinen taulukko, jossa on esitetty 10m jako, joka geometriasta halutaan luoda. Taulukossa on sarakkeina kadun ID:stä ja ajosuunnasta muodostettu INDEKSI sekä aet- ja let-arvot halutulla jaolla, eli tässä tapauksessa 10m välein.

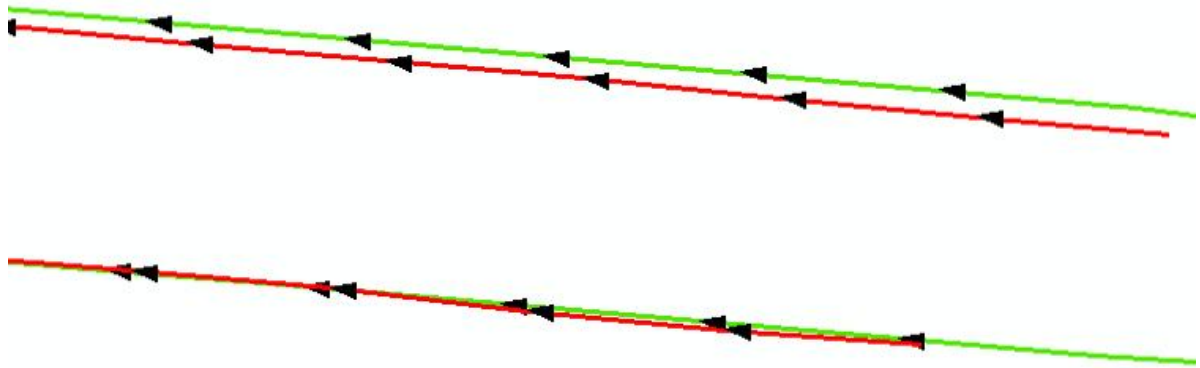
	A	B	C	D	E
1	katu_id	indeksi	aet	let	tienimi_su
2	1	102	0	10	Itsehallintotie
3	1	102	10	20	Itsehallintotie
4	1	102	20	30	Itsehallintotie
5	1	102	30	40	Itsehallintotie
6	1	102	40	50	Itsehallintotie
7	1	102	50	60	Itsehallintotie
8	1	102	60	70	Itsehallintotie
9	1	102	70	80	Itsehallintotie
10	1	102	80	90	Itsehallintotie
11	1	102	90	100	Itsehallintotie
12	1	102	100	110	Itsehallintotie
13	1	102	110	120	Itsehallintotie
14	1	102	120	130	Itsehallintotie
15	1	102	130	140	Itsehallintotie
16	1	102	140	150	Itsehallintotie
17	1	102	150	160	Itsehallintotie
18	1	102	160	170	Itsehallintotie
19	1	102	170	180	Itsehallintotie

Taulukko tuodaan Arcgis:iin ja sitä ja reitit sisältävää geometriaa käyttäen luodaan 10m jaksot sisältävä geometria Arcgis:n *Display Route Events* –toimintoa käyttäen.



2.7 Mittaustulosten liittäminen 10m jaksoihin

Arcgis:ssä luotu geometria sekä mittaustuloksien GPS-koordinaateista muodostettu geometria viedään PostGIS-tietokantaan. Tämän jälkeen yhdistetään Digiroad-geometriaan pohjautuvaan geometriaan sitä lähin saman kadun mittaustulos.



Tulokseen otetaan mukaan sekä Digiroad-geometriassa mukna olevat aet- ja let-ominaisuutiedot, että mittaustuloksissa mukana oleva juokseva etäisyys. Tässä tapauksessa nämä kaksi arvoa eroavat 10m, joka johtuu siitä, että mittaus on aloitettu käsin ja aloitus on tapahtunut 10m ennen oikean geometrian alkua.

TIENIMI SU	AET	LET	TU AET	TU LET	AJOSUUNTA	SUUNTA	CLASS	URA	IRI OIKEA	TOYSSY	ESTE	TP
Itsehallintotie	0	10	10	20	2	1	Luokka II	9.5	3.5	0	0	
Itsehallintotie	10	20	20	30	2	1	Luokka II	8.7	6.01	0	0	
Itsehallintotie	20	30	30	40	2	1	Luokka II	8.9	3.09	0	0	
Itsehallintotie	30	40	40	50	2	1	Luokka II	9.2	3.08	0	0	
Itsehallintotie	40	50	50	60	2	1	Luokka II	10.3	2.47	0	0	
Itsehallintotie	50	60	60	70	2	1	Luokka II	9.3	2.09	0	0	
Itsehallintotie	60	70	70	80	2	1	Luokka II	9.5	2.93	0	0	
Itsehallintotie	70	80	80	90	2	1	Luokka II	9.3	4.05	0	0	
Itsehallintotie	80	90	90	100	2	1	Luokka II	10.5	3.73	0	0	
Itsehallintotie	90	100	100	110	2	1	Luokka II	9.2	2.92	0	0	
Itsehallintotie	100	110	110	120	2	1	Luokka II	9.6	2.58	0	0	
Itsehallintotie	110	120	120	130	2	1	Luokka II	10.4	2.12	0	0	
Itsehallintotie	120	130	130	140	2	1	Luokka II	9.9	2.06	0	0	
Itsehallintotie	130	140	140	150	2	1	Luokka II	11.2	4.66	0	0	
Itsehallintotie	140	150	150	160	2	1	Luokka II	11	3.86	0	0	
Itsehallintotie	150	160	160	170	2	1	Luokka II	11.7	3.51	0	0	
Itsehallintotie	160	170	170	180	2	1	Luokka II	12.8	4.22	0	0	
Itsehallintotie	170	180	180	190	2	1	Luokka II	10.3	3.13	0	0	
Itsehallintotie	180	190	190	200	2	1	Luokka II	10.1	3.9	0	0	
Itsehallintotie	190	200	200	210	2	1	Luokka II	14.2	4.02	0	0	
Itsehallintotie	200	210	210	220	2	1	Luokka II	10.4	4.57	0	0	

2.8 Lisähavainnot

Tämä menetelmä toimii hyvin kaduille, joilla voidaan käyttää yhdistävänä tietona kadun nimeä. Kun mittauksia tehdään kevyenliikenteenväylillä, tämä menetelmä ei toimi, koska pääsääntöisesti niiltä puuttuu nimi.

Tämän menetelmän lopputulos vastaa geometrian linjaukselta Digiroad-aineistoa, mutta siitä puuttuu Digiroad:n linkkien ID:t ja MML:n ID:t, joten tuloksia ei voi suoraan yhdistää sellaiseen järjestelmään joka hyödyntää niitä. Tässä tapauksessa 10m jako pitäisi tehdä käyttäen indeksinä Digiroad:n linkki ID:tä ja luoda 10m jaksoihin jako alkuperäisen Digiroad-geometrian pohjalta. Tässä tapauksessa yhdelle kadulle tulisi useita nolasta alkavia jaksoja ja etäisyys kadun alusta pitäisi määrittää mittaustuloksissa olevan juoksevan etäisyyden perusteella.

RFI KIRA DIGI

OMAI SUUDEN HALLINTA JA KUNNOSSAPIITO KÄYTTÖTAPAUKSIA - USE CASES



RFI KIRA DIGI KÄYTTÖTAPAUKSIA - USE CASES

Päivämäärä 20.12.2017
Laatija Juha Äijö
Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä Veli-Pekka Koskela
Kuvaus Kunnossapito ja omaisuuden hallinta

Version 20.12.2017

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KÄYTTÖTAPAUKSI A	2
2.1	Johdanto	2
2.2	Omaisuu den hallinnan näkökulmat	3
2.3	Omaisuu den määrä ja laatu	4
2.4	Kunto	5
2.5	Tavoitteet ja toiminnallisuus	6
2.6	Toimenpiteet	7
2.7	SOGR – State of Good Repair	8
2.8	Kunnon hallinnan vaihtoehdotVirhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	

1. JOHDANTO

Infraomaisuuden hallinta kattaa useita yhteen sovitettavia toimintakokonaisuuksia. Tarkasteltava ajanjakso on toimenpiteiden kestävyysdenkin vuoksi pitkä vaikka toimenpiteiden toteutus kestää vain hetken.

Infraomaisuutta hoitaa useimmiten julkinen organisaatio, joka tekee kunnossapitotöitä itse tai ostaa ne markkinoilta. Näiden toimenpiteiden avulla rakenteiden elinkaarta, teknistä toimivuutta voidaan jatkaa yhä uudestaan. Toisaalta infrarakenteiden käyttö tai ympäristö voi muuttua niin paljon, että ne poistetaan tai korvataan uusilla ratkaisuilla. Omaisuuden määrä, laatu ja kunto muuttuvat jatkuvasti ja se tuo oman haasteensa siihen liittyvälle tiedonhallinnalle.

Suunnitteluaineistojen rajapinnat muodostavat perustan nykyaikaiselle tiedonhallinnalle. Espoo on kehittämässä avoimen lähdekoodin infraomaisuuden hallintajärjestelmää, jossa käytetään eri toimijoiden tuottamia tietoja päätöksentekoon. Infraomaisuuden kunto on keskeinen tekijä päätettäessä korjaus- tai uusimistoimenpiteistä. Tällaista kuntotietoa tuottavat useat palveluntarjoajat ja tavoitteena olisikin tarjota yksinkertainen ja helppo tapa ottaa kuntotietoaineistot osaksi infraomaisuuden hallintajärjestelmää esimerkiksi tässä työssä toteutetun rajapinnan avulla.

Jotta tulos olisi yksiselitteinen, rajapinnan avulla eri toimijat saavat tiedot infraomaisuudesta, jolle tehdään kuntokartoitukset, joiden tulokset toimitetaan omaisuudenhallintajärjestelmään edelleen käytettäväksi.

2. KÄYTTÖTAPAUKSIA

2.1 Johdanto

Seuraavassa esitetään kuvauksista omaisuuden hallinnan käytöstä toiminnanohjauksessa. Käyttötapaukset sisältävät muutaman skenaarion miten asioita voidaan hoitaa. Kunnossapitoa on sinänsä tehty aina.

Esimerkkejä on tehty seuraavista aiheista

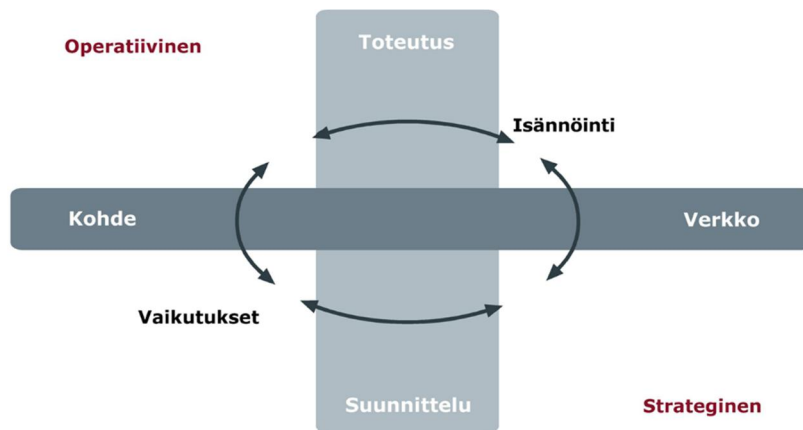
1. Omaisuuden hallinnan näkökulmat
2. Omaisuuden määrä ja laatu
3. Kunto
4. Tavoitteet ja toiminnallisuus
5. Toimenpiteet
6. SOGR - State of Good Repair

2.2 Omaisuuden hallinnan näkökulmat

Infraomaisuus on yhteiskunnan toimivuuden peruste ja sen hallinnan tulee kattaa kaikkia vaiheet sujuvan toiminnan takaamiseksi.

Monimuotoinen infra ja jatkuvasti muotoutuva organisaatio on haastava toimintaympäristö infraomaisuuden hallinnalle, kunnossapidolle ja ylläpidolle.

Päivittäiset toimenpiteet kohdistuvat tiettyyn paikkaan, yhden infrarakenteen pesemiseen, maalaamiseen tai uusimiseen eli operatiiviseen tekemiseen, toimenpiteiden toteuttamiseen. Toisaalta tuhansien kilometrien ja satojen erilaisten rakenteiden tietojen hallinta muodostaa perustan lyhyen ja pitkän aikavälin toiminnansuunnittelulle. Kuva 1 esittää tätä infran omistajan toimintaa operatiivisesta toteuttamisesta strategiseen suunnitteluun. Toiminnan aikadimensio painottuu nykyhetkeen, mutta esimerkiksi investointien suunnittelu vaatii käsityksen tulevista toimenpidetarpeista kymmenien vuosien ajalle.



Kuva 1. Näkökulmia omaisuuden hallintaan

Vastaavasti myös historiatiedot tarvitaan, jotta tiedetään "mitä on missäkin" sekä että tiedettäisiin esimerkiksi eri infrarakenteiden ikä.

Seuraava askel:

Tehdään kuva kaupungin omaisuudenhallinnasta

Case - Missä kunnossa on Espoon bussikadut?

Tavoitteena on kohdistaa päällysteiden korjauksia siten, ettei julkisen liikenteen käyttäjille ja liikennöitsijöille aiheutuisi vahinkoja ja epämukavuutta huonokuntoisen päällysteen vuoksi.

Toteutus

Bussireitit Espoosta saatiin YTV:n paikkatietoaineistosta, joka yhdistettiin kaupungin katutietoon. Tämän avulla saatiin 390 kadunnimeä, joista pääkatuja oli 80 km ja koojakatuja 130 km kunnossapitoluokissa I ja II. Tästä aineistosta poistettiin alle 500 m pitkät kadut, joita oli 200 kpl pituudeltaan 40 km.

Nämä kadut mitattiin Rambollin PTM mittauslaitteella molempiin suuntiin ja tuloksena raportoitiin päällysteen poikkisuuntaan maksimiuursyvyys (mm) ja pituussuuntaan tasaisuus (IRI, mm/m). Tulokset luokiteltiin kolmeen luokkaan periaatteella hyvä, kohtuullinen, huono.

2.3 Omaisuuden määrä ja laatu

Hyvään omaisuuden hallintaan kuuluu, että omistaja tietää mitä on missäkin ja miten paljon.

Omaisuudenhallinnan ensimmäinen rajausta koskee tarkasteltavaa omaisuuserää, tässä tapauksessa rakennettua ympäristöä. Julkiset toimijat, kuten kaupungit, hallinnoivat useita omaisuuseriä, infrarakenteita, rakennuksia, putkia, laitteita ja johtoja.

Peruskysymykset, joihin omistajan pitäisi osata vastata, ovat:

- Miten paljon eri "omaisuuslajeja" on ao. toimijan hallinnassa?
- Missä nämä sijaitsevat?
- Minkä ikäisiä ne ovat?
- Minkä kuntoisia ne ovat?
- Millaisia toimenpiteitä niille on tehty?

Nykyään on mahdollista hallinnoida kaikkea omaisuustietoa eri tietokannoissa, yhdistää niitä ja käyttää tietoa helposti, läpinäkyvästi ja tehokkaasti. Ongelmia on kuitenkin puutteellisten tietojen ja virheiden vuoksi. Usein tietoja ei päivitetä tai korjata ja siten omaisuustiedon laatu heikkenee ja hyödyntämismahdollisuudet pienenevät.

Suosittelavaa onkin aloittaa perusrakenteista, saatavilla olevasta tiedosta ja parantaa sen laatua tarpeiden mukaan. Tarpeiden osalta ei tarvitse olla vaatimaton, koska jos vastausta ei saada koko kaupungin alueelta, se ehkä tiedetään yhden kadun osalta. Kunnossapidon yksityisillä kilpailutettavat urakat aikaansaavat usein tarpeen esittää katujen perustiedot, pituudet, pinta-alat, hoito- ja kunnossapitoluokitukset, katutyypit jne.

Seuraavaksi tulisi pystyä paikantamaan katuihin liittyvät varusteet ja laitteet, poikkeukset, risteysjärjestelyt, reunakivien sijainti – laatu – pituus, linja-autopysäkit, tiemerkinnot suojatit jne...

Omaisuustiedon käyttö perustuu tietokannan numeroihin, mutta hyvin nopeasti niitä tulee liikaa toiminnan suunnittelua varten, jotain jää pois, virheitä ei osata korjata, jotta tietoa on liikaa suhteessa toiseen tietoon. Tämän vuoksi omaisuustietoa esitetään dynaamisesti kartalla paikkaan sidottuna – tämä tosin vaatii jokaisen rakenteen paikan tietämistä ja yleistä, yksiselitteistä tapaa paikan määrittämiseksi. Infraomaisuuden rakenteet ovat pisteitä, linjoja, alueita tai tietomalleja.

Koordinaatteja voidaan käyttää teknisenä ratkaisuna, mutta käytännön tekeminen ja ihmisen käsityskyky tarvitsee helposti ymmärrettävän osoitemallin, referenssijärjestelmän paikantamiseen. Tähän liittyy edellä mainittu kadun SUUNTA, sen avulla voidaan sijoittaa reunakivi oikeaan, vasempaan tai molempiin laitoihin. Alueilla 5 m² lammikon löytyminen kuivana päivänä on vaikeaa, tällöin voidaan määrittää ruudukko, käyttää ilmansuuntia, mobiilipaikannusta (laite ohjaa/näyttää sinut/sinulle ilmoitetun paikan).

Omaisuustiedon laatu on yhtä tärkeää kuin sen hyödyntämismahdollisuudet ja sen vuoksi tiedon oikeellisuudelle ja käytettävyydelle pitää kohdistaa täysi huomio tekeminen. Perustyö on kertaluonteista ja perusrakenteen tulee palvella kaikkia toimintamuotoja (vert. katugeometrian parantamistarpeet).

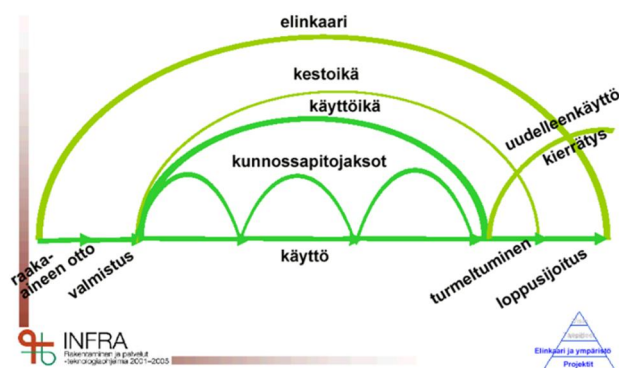
Seuraava askel:

Tehdään arvio mitä tiedetään ja mitä ei tiedetä

2.4 Kunto

Kunnon tietäminen auttaa tekemään mahdolliseksi ennakoivan kunnossapidon.

Infrarakenteen kestoikä on yleensä pitkä, useita vuosia. Toisaalta itse rakenne on toteutettu tiettyyn tarkoitukseen ja käyttöön. Infran osalta tämä käyttö on usein satoja vuosia ja hyvä esimerkkinä on silta, jonka mitoitusikä on 50 - 100 vuotta. Sitä korjataan vähän, vahvistetaan jossain vaiheessa, kunnes yleensä samalle paikalle rakennetaan uusi silta, jota korjataan. Tällöin seurataan infrarakenteen elinkaarta. Kaupunki omistaa yleensä kymmeniä siltoja, liikennevirasto noin 14 000 siltaa, joten joku silta on aina jossain elinkaaren vaiheessa, jolloin omistajan pitäisi tehdä jotain.



Infrarakenne ikääntyy käytön, ajan ja olosuhteiden mukaan nopeammin tai hitaammin. Yleensä kuitenkin voidaan samantyyppisten rakenteiden kuntoa kuvata ja seurata kaupungin toiminnansuunnittelun tarpeeseen.

Kunnon kuvaaminen on työvaihe, jossa usein käytetään muualla hyväksi havaittuja menetelmiä ja kokemuksia. Myös oman organisaation käytännöt jäävät helposti ainoaksi toimintatavaksi, joista ei luovuta tai niitä ei kehitetä vastaamaan päätöksenteon tarpeita. Kuntoon liittyvä tieto saattaa olla vain kaupungin omilla työntekijöillä, jolloin henkilöiden vaihtuessa joudutaan tekemään päätöksiä vajavaisen tiedon avulla. Tämä on myös yksi peruste järjestelmällisen tiedonhallinnan organisoimiseksi.

Kunto on helposti käytettävä käsite, jota voidaan luokitella kahteen (hyvä vs huono), kolmeen (liikennevalot) tai sitten viidestä kymmeneen luokkaan. Tällaisen yleiskunto-käsitteen tulisi kuitenkin perustua useisiin eri tavoin mitattaviin muuttujiin, jotta rakenteen tekninen tila voidaan määrittää oikein. Muuttujia voi (ja tulee olla) useita, ne kuvaavat esimerkiksi päällysteen pinnan ominaisuuksia, rakenteen tilaa, kerrospaksuuksia, vaurioita jne.

Tiedon keruuseen liittyy aina kustannus ja mittauksen laatu, joka pitää tietää tietoa hyödynnettäessä. Kuntotiedon laatua voidaan tarkastella kahdessa osassa:

- tiettyyn fysikaalisen ilmiön mittaaminen erilaisilla antureilla tai instrumenteilla, esim. PTM mittauksen maksimiura, tiemerkinöjen paluuheijastavuusmittaus.
- Henkilöiden silmä määräisesti keräämään tietoon, hoidon laatutaso, vaurioinventointi, yleiskunto.

Kunto liittyy tiettyyn infrarakenteeseen ja mittaustulos voi olla pistemäinen, jakson keskiarvo tai kaikkia rakenteita kuvaava jakauma. Tätä tietoa voidaan seurata ja verrata samaan rakennetta eri ajankohtina tai määrittää kuntomuutos ajan suhteen.

Seuraava askel:

Tehdään luettelo omaisuuslajeittain miten kunto kuvataan tai tiedetään.

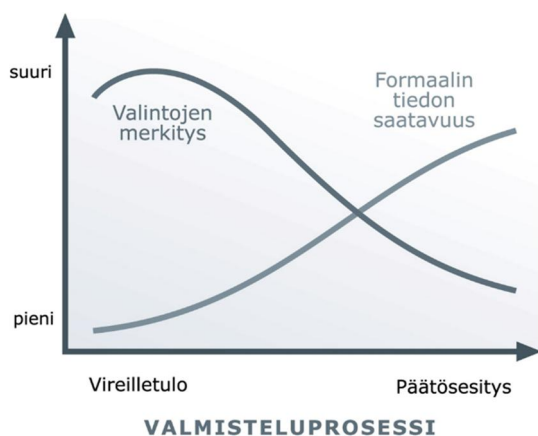
2.5 Tavoitteet ja toiminnallisuus

Tavoitteet, niiden seuraaminen ja arviointi antaa arvokasta tietoa toimintaprosessin laadusta.

Kaikki organisaatiot asettavat tavoitteita toiminnalleen ja käyttäjille tarjottavalle palvelutasolle. Nämä myös vaikuttavat tarvittaviin resursseihin, maksuhalukkuuteen ja toiminnan tehokkuuteen. Kaikille kohteille ei aseteta samoja tavoitteita vaan niitä tehdään tarpeiden mukaan erikseen esimerkiksi:

- Pääväylät, raskasliikenne, tonttikadut
- Tekninen taso
- Palvelutaso, turvallisuus, imago
- Katupäällysteiden ominaisuuksille
- Toiminnalliset laatuvaatimukset (vastataan kysymykseen miten – ei mitä...)

Kun tavoitteet asetetaan samoille kriteereillä kun kuntoa seurataan, saadaan päätöksenteko perustumaan todelliseen tilanteeseen, eikä mielipiteisiin. Tällöin puhutaan toiminnan kuvaamisesta, prosessin suorituskyvyn seurannasta. Vaatii kuitenkin pitkäjänteistä kehittämistä, että organisaatio saa luotua toiminnan kannalta sellaiset tunnusluvut, jotka kuvaan infraomaisuuden ja siihen liittyvien omaisuudenhallintaprosessien toimivuutta. Tuloksena saadaan kuitenkin yhteys omaisuuden tilan, tavoitteiden ja tarvittavien toimenpiteiden välille. Tämä tuo myös tehokkuutta kun päätöksenteon alkuvaiheeseen voidaan tarjota oikeaa tietoa, kuten seuraavassa periaatekuvassa esitetään.



Seuraava askel:

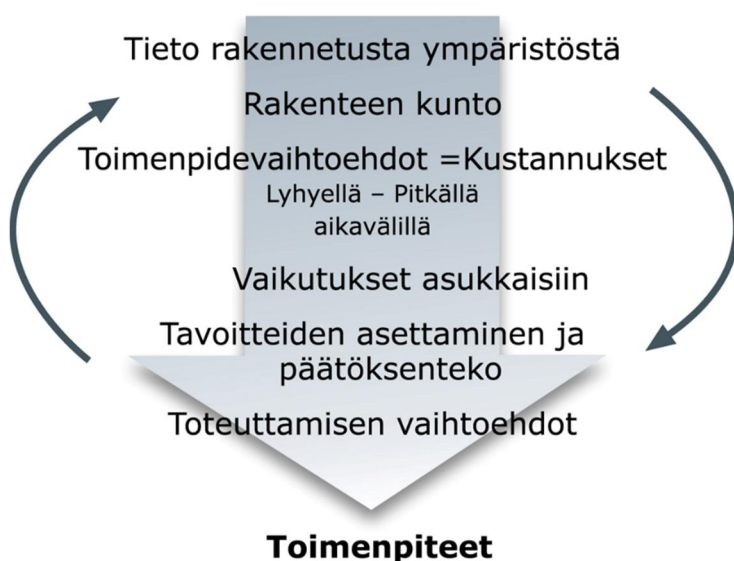
Tehdään arvio kunnossapitoprosessin suorituskyvystä

2.6 Toimenpiteet

Toimenpidetietoa tarvitaan sen toteuttamisen jälkeenkin.

Toimenpidepäätös on pitkän prosessin tulos ja niiden toteuttaminen on oma toimintokokonaisuus, johon tässä emme juuri puutu. Rakentamisen lopputulos ja sen dokumentointi on kuitenkin rakenteen elinkaaren hallinnan kannalta erittäin tärkeää. Vaikka rakentamista valvotaan paljon, on vaikeaa saada talteen toteutuneen rakenteen tietoja esimerkiksi viiden vuoden jälkeen ilman järjestelmällistä työtä. Usein tämä puuttuu kokonaan.

Esimerkiksi päällystyskohteen alku ja loppu tulisi ja voisi olla lähes reaaliaikaisesti kaikkien tiedossa ja käytettävissä aina toteutushetkestä lähtien. Englantilaisissa kaupungeissa tämä on nykyisin normaali käytäntö, mutta ei esimerkiksi pohjoismaissa.



Seuraava askel:

Tehdään/otetaan käyttöön mobiili sovellus toimenpiteiden toteutumisen dokumentoimiseen.

2.7 SOGR – State of Good Repair

Positiivinen näkökulma korjausvelkaan – aika seuraavaan toimenpiteeseen

FTA defines State of Good Repair as an effort that *"includes sharing ideas on recapitalization and maintenance issues, asset management practices, and innovative financing strategies*. It also includes issues related to measuring the condition of transit capital assets, prioritizing local transit re-investment decisions and preventive maintenance practices."

SOGR is a key priority at the Metropolitan Transit Authority of Harris County, and we are committed to ensuring the best in safe, reliable, cost-effective and responsive transit services.

Achieving a SOGR is incorporated in METRO's goals and objectives and includes developing a plan that:

1. Reflects a comprehensive understanding of the system and its condition, and the strategic direction of the system.
2. Supports the enhancement of the transit service while maintaining the overall condition of the basic infrastructure
3. Prioritizes expenditures so that there is a maximum return on investment
4. Supports the seamless transition of the system from one in a start up mode, to one in a renewal mode
5. Ensuring current service levels are supported
6. Maintaining a "state of good repair"
7. Keeping maintenance practices current
8. Evaluating asset replacement

For projecting future capital needs, METRO will, in the very near future, begin to prepare a 20-year need forecast and budget-constrained recapitalization program to be updated on an annual basis.

Future needs will be estimated based on a set of assumptions regarding asset lifecycles specified for each asset type (and subtype, in the case of assets such as track and structures). The needs forecast and recapitalization plan when completed will be submitted to the Board of Directors and summarized in METRO's annual report.

So what does State of Good Repair mean for you . . . it means METRO is establishing a systematic method of ensuring the safety, sustainability and reliability of every aspect of our system. It is all part of METRO's mission to provide first-class transit services.

<http://www.ridemetro.org/Pages/StateOfGoodRepair.aspx>

<http://www.infor.com/content/executive-briefs/map-21-and-state-of-good-repair.pdf/>

Seuraava askel:

Tehdään SOGR analyysi

Asiakirjatyyppi
Raportti
ASM schema uudet taulut

Päivämäärä
12/2017

RFI KIRA DIGI

ASM SCHEMA UUDET TAULUT

RFI KIRA DIGI
ASM SCHEMA UUDET TAULUT

Päivämäärä 20.12.2017
Laatija Ari Hyvönen
Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä Veli-Pekka Koskela
Kuvaus ASM schema uudet taulut

Version 20.12.2017

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	YHTEISET TAULUT	1
2.1	VariableGroup	1
2.2	Variable	1
2.3	StreetSection	1
3.	JAKSOMAISET TULOKSET	1
3.1	Measurement	1
3.2	MeasurementValue	1
4.	PISTEMÄISET TULOKSET	2
4.1	MeasurementPoint	2
4.2	MeasurementPointValue	2
4.3	MeasurementImage	2
5.	MUUT PISTEMÄISET HAVAINNOT	2
5.1	ConditionPerception	2
5.2	ConditionPerceptionImage	2

1. JOHDANTO

Tässä dokumentissa kuvataan uudet taulut, jotka on lisätty ASM schemaan kuntomittaustulosten tallentamiseksi.

2. YHTEISET TAULUT

Schema sisältää muutamia tauluja, jotka ovat yhteisiä sekä jaksomaisille, että piste-mäisille tuloksille.

2.1 VariableGroup

Taulu sisältää muuttuja-ryhmän tiedot. Ryhmä voi olla esimerkiksi *PTM-mittaus* tai *Visuaalinen inventointi*. *displayOrder* arvoa voidaan käyttää ryhmien järjestämiseen käyttöliittymissä.

2.2 Variable

Taulu sisältää mitattavan muuttujan tiedot. Muuttuja voi olla esimerkiksi *Ura* tai *Halkeamia*. Muuttuja kuuluu aina yhteen ryhmään. *displayPrecision* kertoo monenko desimaalin tarkkuudella arvot tulee esittää käyttäjälle. *displayOrder* arvoa voidaan käyttää ryhmien järjestämiseen käyttöliittymissä.

2.3 StreetSection

Taulu sisältää yhden määrämittaisen kadun osan tiedot. Osat voivat olla joko homogeenisesti katkottuna esim 10m pitkiksi tai ne voivat olla eripituisia. Kadun osa liittyy yhteen Asset-tilin riviin. Asset-tiliin verrattuna tämä taulu tarkoittaa osan suunnan ja kaistan. Taulun yksi rivi voi olla esimerkiksi Säterinkadun jakso 740-750m suuntaan 1.

TODO: Voidaanko rivin geometria muodostaa Asset-tilin geometriasta ja etäisyyksistä vai pitäisikö se tallentaa tämän taulun kenttään?

3. JAKSOMAISET TULOKSET

Jaksomaisia tuloksia ovat mm PTM-mittaustulosten jaksolle laskettu keskiarvo tai silmä määräisesti tehdyn inventoinnin tulokset tietylle kadun osalle.

3.1 Measurement

Taulu sisältää yhden mittauskerran yhdelle kadun osalle. *MeasurementType* kertoo mittauksen tyyppin, joka voi olla esimerkiksi *Tuotantomittaus*, *Kontrollimittaus* tai *Ennuste*.

TODO: Tarvitaanko *MeasurementType* arvot selittävä taulu?

3.2 MeasurementValue

Taulu sisältää yhden mittaus tuloksen. Viittaukset muuttujaan sekä mittauskertaan sekä varsinainen mitattu arvo.

4. PISTEMÄISET TULOKSET

Pistemäisiä tuloksia ovat mm PTM-mittaustulokset tai silmämääräisesti tehdyn inventoinnin tulokset tietylle kadun osalle.

4.1 MeasurementPoint

Taulu sisältää yhden mittauksen yhdelle kadun osaa tarkemmalla pistemäiselle paikalle. MeasurementTypeld kertoo mittauksen tyyppin, joka voi olla esimerkiksi *Tuotantomittaus*, *Kontrollimittaus* tai *Ennuste*. Position kertoo tarkan paikan kadun osan sisällä.

TODO: Tarvitaanko MeasurementTypeld arvot selittävä taulu?

4.2 MeasurementPointValue

Taulu sisältää yhden mittaustuloksen. Viittaukset muuttujaan sekä mittaukseen sekä varsinainen mitattu arvo.

4.3 MeasurementImage

Taulu sisältää mittaukseen liittyvän kuvan tai tiedoston tiedot sekä kuvan sijainnin kadun osan sisällä. imageType kertoo kuvan tyyppin, joka voi olla esimerkiksi *Etukuva*, *Takakuva* tai *Vauriokuva*.

TODO: Tarvitaanko imageType arvot selittävä taulu?

5. MUUT PISTEMÄISET HAVAINNOT

5.1 ConditionPerception

Taulu sisältää yksittäisen havainnon tiedot sekä sijainnin kadun osan sisällä. perceptionTypeld kertoo havainnon tyyppin, joka voi olla esimerkiksi *Rikkinäinen liikennemerkki*, *Roskia*, *Näkemäeste*.

TODO: Tarvitaanko perceptionTypeld arvot selittävä taulu?

5.2 ConditionPerceptionImage

Taulu sisältää yksittäiseen havaintoon liittyvän kuvan tai tiedoston tiedot.