

Qfield-sovelluksen käyttömahdollisuudet liikennealan maastokartoituksissa ja tiedonhallinnassa

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Liikennealan koulutus, insinööri (AMK)
Syksy 2023
Markus Käyhkö

Insinööri AMK, liikenneala

Tekijä Markus Käyhkö

Työn nimi Qfield-sovelluksen käyttömahdollisuudet
liikennealan maastokartoituksissa ja tiedonhallinnassa

Ohjaajat Oskar Eklöf (HAMK), Marko Ahola (Kuopion kaupunki)

Tiivistelmä

Vuosi 2023

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Qfield-sovellusta maastokartoituksissa liikennesuunnittelun näkökulmasta ja tarkastella sovelluksen hyviä ja kehitettäviä puolia. Sivuvana aiheen tutkittiin QGIS-ohjelmistoa kahdesta näkökulmasta: QGIS-ohjelmistolla tehtävissä olevat toiminnot, joilla voi helpottaa Qfieldillä työskentelyä maastossa sekä QGISin käyttömahdollisuudet tiedonhallinnan näkökulmasta. Opinnäytetyön on tilannut Kuopion kaupungin kunnossapidon yksikkö ja pienemmässä määrin rakentamisen yksikkö. Opinnäytetyön taustalla on selvitys kaupungin katualueiden ylläpitojärjestelmän päivittämisestä ja vaihtoehtoja uudelle järjestelmälle on useita. QGIS-ympäristö on yksi näistä ja tästä opinnäytetyöstä saatuja johtopäätöksiä käytetään apuna uuden ylläpitojärjestelmän valitsemisessa.

Opinnäytetyön aikana toteutettiin kaksi eri suuruusluokan maastokartoitusta, joista saatua omaa käyttäjäkokemusta käytettiin Qfield-sovelluksen arviointiin. Näiden lisäksi tehtiin myös pienempiä yksittäisiä testejä, joissa tutkittiin sovelluksen ominaisuuksia, joita ei syystä tai toisesta keretty tutkia maastokartoitusten aikana. Arvioitavat asiat Qfield-sovelluksesta olivat käyttöliittymän helppokäyttöisyys, ulkonäkö, paikannus, tiedonsiirto laitteiden välillä ja tietoturva.

Qfield-sovelluksen käyttöliittymän todettiin olevan yksinkertainen ja intuitiivinen käyttäen, uuden tiedon digitoinnissa havaittiin kuitenkin olevan yksi bugi. Sovelluksen ulkonäön havaittiin olevan kiinni siitä, millainen tiedosto siihen on siirretty QGISin puolelta. Qfieldissä huomattiin, että sovelluksessa on mahdollista esittää nykyinen sijainti karttapohjalla laitteen omalla paikannusjärjestelmällä tai yhdistämällä ulkoiseen antenniin. Qfieldissä havaittiin myös olevan useita paikannukseen liittyen olevia avustavia toimintoja. Tiedonsiirrossa havaittiin olevan bugi, jossa tietyssä tilanteessa projektitiedosto ei siirtynyt oikein laitteiden välillä. Qfieldissä havaittiin olevan mahdollista suojata projektitiedosto salasana ja kaksivaiheisella tunnistautumisella, mutta tätä varten piti tehdä sopiva tiedosto QGISissä.

Qfieldin hyvät ja kehitettävät puolet listattiin samaan taulukkoon. Näiden lisäksi havaittiin tiettyjä asioita, joissa organisaation lähtökohdat määrittävät sen, kumpaan ne menevät. Näistä merkittävimmäksi huomattiin nykyisen henkilökunnan QGIS-tietotaidon taso, sillä QGIS-perusosaamisen todettiin olevan merkittävä tekijä Qfieldin käytettävyydessä. Tiedonhallinnan osalta huomattiin, että QGIS hyväksyy monia eri tiedostomuotoja, jonka ansiosta ohjelmisto soveltuu monenlaisen eri tiedon käsittelyyn. Lisäksi ohjelmistossa on liikennesuunnittelun kannalta positiivisia visuaalisia puolia, joiden havaittiin helpottavat tiedon hahmottamista. Qfieldin havaittiin soveltuvan erityisesti liikenneinfrastruktuurin nykytilan tarkastukseen.

Avainsanat maastokartoitus, tiedonhallinta, QGIS, Qfield

Sivut 37 sivua

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Taustaa.....	2
2.1	Qfieldistä yleisesti	2
2.2	QGIS-ohjelmisto Qfieldin tukena	2
2.3	Muita opinnäytetöitä	2
3	Maastokartoitukset ja oman käyttäjäkokemuksen kerääminen	4
3.1	Maastokartoitukset osa suunnittelua	4
3.2	Pyöräteiden jatkeisiin liittyvä maastokartoitus	4
3.3	Siltojen alikulkukorkeuksiin liittyvä kartoitus	5
4	Qfieldin käytettävyys	9
4.1	QGIS-perusosaaminen ja hyödyllisiä ominaisuuksia	9
4.1.1	Arvoluettelo	9
4.1.2	Liite.....	12
4.1.3	Rajat.....	14
4.2	Käyttöliittymä ja ulkonäkö.....	16
4.2.1	Projektinäkö ja sovelluksen sisällä liikkuminen.....	17
4.2.2	Digitointi	18
4.2.3	Tasojen pois päältä ottaminen	20
4.2.4	Joulukuun -23 päivitys	22
4.3	Paikannus	24
4.4	Tiedonsiirto	26
4.5	Tietoturva.....	27
5	Tiedonhallinta ja QGIS	27
6	Johtopäätökset.....	29
6.1	Hyvät puolet.....	29
6.2	Kehitettävät puolet	30
6.3	Neutraalit puolet.....	31
7	Pohdinta.....	33
	Lähteet	35

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Ajoneuvon suurin sallittu korkeus (Flickr, 2020-a)	6
Kuva 2. Korkeusmerkki (Flickr, 2020-b)	6
Kuva 3. Siltakartoitus ja valokuvan esittely Qfieldin sisällä	8
Kuva 4. Arvoluettelon luominen QGISin puolella	10
Kuva 5. Arvoluettelo Qfield-näkymässä	11
Kuva 6. Liite-widgetin luominen, oletuspolku sensuroitu yksityisyyden takia	13
Kuva 7. Qfieldin sisäisesti otettujen valokuvien tiedostoformaatti	13
Kuva 8. Rajat-widgetin luominen	14
Kuva 9. Rajat-widget Qfieldin puolella	15
Kuva 10. Projektinäkömä Qfieldissä	16
Kuva 11. Valikkonäkömä Qfieldissä	17
Kuva 12. Digitointi Qfieldissä topologista muokkausta käyttäen	19
Kuva 13. Kaksi päällekkäistä tasoa, toisen peittävyys nollassa	20
Kuva 14. Tason pois päältä ottaminen	21
Kuva 15. Uusi pudotusvalikko	22
Kuva 16. Snap to 45 degree -toiminto	23
Kuva 17. Paikannuksen asetukset Qfieldissä	25
Kuva 18. Tarkastettu alue -taso QGISissä	29

Taulukko 1. Qfieldin ja QGISin käytettävyyteen vaikuttavat hyvät, kehitettävät ja neutraalit puolet.....	32
--	----

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Qfield-sovelluksen käyttömahdollisuuksia erilaisiin liikennealan maastokartoituksiin. Sivuvana aiheena opinnäytetyössä tutkitaan QGIS-ympäristöä kahdesta eri näkökulmasta: ensimmäinen on QGISin mahdollisuudet Qfieldillä työskentelemisen helpottamiseen ja toinen on QGISin käyttömahdollisuudet tiedonhallinnan tarkoituksessa. Pilvipalvelua Qfieldcloud ei testattu opinnäytetyön aikana. Opinnäytetyön aikana toteutettiin kaksi eri suuruusluokan maastokartoitusta, joista saatua käyttäjäkokemusta Qfield-sovelluksesta on käytetty aineistona sen arvioimiseen. Maastokartoitusten lisäksi tehtiin myös yksittäisiä pienempiä testejä, joissa testattiin jotain yksittäistä ominaisuutta, jota ei syystä tai toisesta testattu kartoitusten aikana.

Opinnäytetyön on tilannut Kuopion kaupungin kunnossapidon yksikkö sekä pienemmässä määrin rakentamisen yksikkö. Kyseisissä yksiköissä on ollut opinnäytetyön kirjoittamisen aikana meneillään selvitys kaupungin katualueen ylläpitojärjestelmän muutoksen tarpeesta. Kyseinen ylläpitojärjestelmä on vanhentumassa ja ei sovellu enää nykytilanteen tarpeisiin. Liikennesuunnittelun kannalta olennaista tietoa järjestelmän sisällä on mm.: liikennemerkin sijainti, liikennemerkin tunnus ja mahdolliset lisäkilvet, liikennemerkkien kunto, katuluokitus, kunnossapitoluokitus, nopeusrajoitus jne. Vaihtoehtoisia järjestelmiä vanhan tilalle on useita ja yksi vaihtoehto tähän on QGIS-ympäristö. Tätä opinnäytetyötä ja siitä saatuja johtopäätöksiä käytetään apuna uuden ylläpitojärjestelmän valitsemisessa. Opinnäytetyön aikana keskityttiin Qfield:n analysoimiseen ja sen hyvien ja kehitettävien puolien tutkimiseen, jonka takia vertailua vastaaviin järjestelmiin ei tehty.

Sovellusta tutkittiin liikennesuunnittelijan kannalta käyttäjälähtöisestä näkökulmasta, arviointiin vaikuttavat asiat ovat mm. tiedonsiirto eri laitteiden välillä, sovelluksen käyttöliittymän helppokäyttöisyys, paikannus, tietoturvallisuuteen liittyvät asiat ja muut ohjelmat, joita Qfieldin kanssa joutuu käyttämään. Opinnäytetyötä varten etsittiin muita Qfield-sovellusta käsitteleviä opinnäytetöitä, joista etsittiin vertailukohtia tätä varten. Opinnäytetyön lopussa pohditaan sitä, että minkä tyyppisiin liikennealan maastokartoituksiin sovellusta voi käyttää ja minkälaisia toimenpiteitä Qfieldin mahdollisessa käyttöönotossa tulisi huomioida.

2 Taustaa.

2.1 Qfieldistä yleisesti

Tässä kohtaa tehdään lyhyt esittely Qfield-sovelluksesta, jotta lukija saa yleisen käsityksen siitä, minkälaisesta sovelluksesta puhutaan. Qfield on sveitsiläisen Opengis yrityksen (Opengis, n.d.) tuottama avoimen tietolähteen sovellus ja se on ilmainen. Qfield on QGIS-ohjelmiston mobiiliversio, joka näyttää QGISissä tehdyn tiedoston samassa muodossa, kuin se on pöytäkoneella tehty. Opengis yritys on lisäksi tuottanut QGIS-ohjelmiston, joten Qfield ei ole kolmannen osapuolen ohjelmisto. Tämä ansiosta nämä kaksi ohjelmistoa ovat ulkonäöltään ja toiminnallisuudeltaan hyvin samanlaisia ja henkilöllä, jolla on aikaisempaa kokemusta QGISistä, pystyy helposti kääntämään nämä tietotaidot Qfieldiin. Sovellus on suunniteltu maastokartoituksia varten ja se on ladattavissa Google Play kaupasta, App Store kaupasta tai Windows kaupasta. (Qfield, n.d.)

2.2 QGIS-ohjelmisto Qfieldin tukena

Qfield-sovelluksen käyttämisessä QGIS-perusosaaminen on tärkeää, sillä sovelluksen käyttökelpoisuus riippuu vahvasti siitä, että minkälainen pohjatiedosto siihen on siirretty. Vaikkakin tämä opinnäytetyö käsittelee pääasiassa vain Qfieldiä, niin sovelluksesta puhuminen ikään kuin tyhjiössä ei ole tarkoituksenmukaista. Ennemmin kannattaisi ajatella, että Qfield ja QGIS ovat pari, jotka täydentävät toisiaan. Näistä syistä lyhyt esittely QGIS-ohjelmistostakin olisi hyvä olla mukana tässä opinnäytetyössä. Kyseessä on ilmainen ja avoimeen lähdekoodiin perustuva ohjelmisto, jolla voi luoda ja muokata paikkatietoaineistoa mm. Windows-, macOS- ja Linux käyttöjärjestelmissä (QGIS -b, n.d.). QGIS hyväksyy monia eri tiedostomuotoja, esim. GeoPackage, ESRI Shapefile, Mapinfo ja muita. (QGIS documentation, n.d.-a). Avoimen lähdekoodin ohjelmisto tarkoittaa sitä, että sen tekijä on antanut kenelle tahansa luvan muokata sovellusta ja levittää näitä muokattuja versioita sovelluksesta. Tällainen vapaa muokkaus on mahdollista sen takia, että sovellusta jaettaessa sen tekijä on jakanut myös sen lähdekoodin (Synopsys, n.d.). Lähdekoodin voi ajatella olevan tietokoneohjelman ”rakennuspalikat”, joiden avulla se tekee mitä käsketään.

2.3 Muita opinnäytetöitä

Tätä opinnäytetyötä varten etsittiin muita Qfieldiä käsitteleviä opinnäytetöitä Theseus-järjestelmästä, joka sisältää ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden verkkojulkaisut. Näissä julkaisuissa kiinnostaa erityisesti se, että minkälaisiin käyttötarkoituksiin Qfieldiä on käytetty

ja minkälaisena sen käyttäminen on koettu. Näillä tiedoilla haetaan vertailukohtia tätä opinnäytetyötä varten, tutkitaan mihin käyttötarkoituksiin sovellusta on käytetty ja katsotaan, miten Qfield-sovellus on kehittynyt kyseisten opinnäytetöiden julkaisemisen jälkeen.

Muutamia opinnäytetöitä, joissa Qfield mainitaan pienemmässä määrin, ovat Sini Niemen (2023) *Paikkatiedon hyödyntäminen luontokohteiden löytämiseksi* ja Tuulia Kalliokosken (2022) *Viitasaaren viheralueiden kartoitus ja paikkatietojärjestelmän luominen*. Niemen (2023) opinnäytetyön tilaaja oli metsäkeskus ja työn taustalla oli etsiä uusia arvokkaita metsäkohteita, jotka eivät olleet metsäkeskuksen tiedossa. Niemi (2023, s. 27) kertoo, että opinnäytetyötä varten tehdyissä maastotöissä on käytetty Qfield-sovellusta mutta ei arvioinut sovelluksen käyttöä tarkemmin. Ainoan asiana hän totesi, että tarkastettujen kohteiden päälle tuli joko punainen tai vihreä väri sen perusteella, että pitikö kohteiden sisältämä tieto paikkansa pitävää. Tämän Niemi kertoi helpottavan sitä, että mitkä kohteet oli jo tarkastettu.

Kalliokosken (2022) opinnäytetyön tilaajana on Viitasaaren kaupunki ja tavoitteena oli saada yhteen paikkatietopalveluun asemakaavoitetut viheralueet sekä muut kunnossapidettävät viheralueet. Qfieldiä käytettiin kunnossapidettävien viheralueiden piirtämiseen, leikkipuistojen piirtämiseen sekä leikkivälineiden ja erilaisten varusteiden merkitsemiseen pistemäisesti. Sovelluksen käyttämisestä Kalliokoski mainitsi Qfieldin pilvipalvelun, jota hän käytti reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon QGIS-ohjelmistoon. Lisäksi hän mainitsi paikannuksen olleen helppoa ja selkeää. (Kalliokoski, 2022, s. 8–11).

Jouko Puttosen (2022) opinnäytetyö *Qfield-sovellus maastokartoituksessa käyttäjän näkökulmasta* käsittelee Qfield-sovellusta laajemmin, kyseessä on maanmittaustekniikan opinnäytetyö ja sen on tilannut maanmittauslaitos. Opinnäytetyön aiheena oli arvioida Qfield:n soveltuvuutta maanmittauslaitoksen peruspaikkatietopalvelut- eli PATI-prosessiin. Peruspaikkatieto on maanmittauslaitoksen tuottamaa tietoa ja sitä tuotetaan koko maasta, siihen kuuluu sijaintitieto, tiedon ominaisuuslomake ja sen yhteydessä esitettävä geometria. (Puttonen, 2022, s. 8)

Pohdinta osiossa Puttonen (2022, s. 36–39) pohtii Qfield-sovelluksen hyviä ja kehitettäviä puolia. Hyvinä puolina hän mainitsi mm. digitointityökalujen olevan helposti omaksuttavissa ja sovelluksessa on hyvät perusominaisuudet paikkatietoaineiston keräämiseen ja kartoittamiseen. Kehitettävänä puolina hän mainitsi, että esim. eri karttatasoja olisi hyvä saada yksitellen pois päältä, topologisessa muokkauksessa kahden vierekkäisen alueen yhteisen reunaviivan toivottiin siirtyvän kerralla, geometrioiden kulmien suorakulmittaminen sekä karttaikkuna ei kääntynyt kulkusuunnan mukaisesti, mikä osittain vaikeutti kartan seuraamista maastossa liikkussa.

3 Maastokartoitukset ja oman käyttäjäkokemuksen kerääminen

3.1 Maastokartoitukset osa suunnittelua

Maastokartoitukset ovat lähes aina osa suurempaa suunnitelmaa ja niiden perimmäiseen tarpeeseen vaikuttaa kaksi asiaa: jokin tieto kyseisen suunnitelman suunnittelualueella ei ole tarpeeksi ajantasainen ja tämän ajantasaisen tiedon saamiseen ei ole muuta vaihtoehtoa kuin käydä maastossa. Nämä muut keinot tiedon saamiseen voivat olla esim. arkistoissa olevat kunnallistekniset suunnitelmat (liikenne, katu, vihersuunnittelu jne.), ortokuvat tai katukuvat esim. Google Maps palvelun kautta. Kunnallistekniikalla tarkoitetaan kunnan alueella tapahtuvaa rakennetun ympäristön suunnittelua ja ylläpitoa (TEPA-termipankki, n.d.) ja ortokuva on karttaan verrattavissa oleva useamman valokuvan yhdistelmä.

(Maanmittauslaitos, n.d.) Liikennesuunnittelun kannalta maastosta etsittävä / tarkistettava tieto voisi olla liikennemerkkit tai tiemerkinnet ja näiden kautta liikenteenohjaus, nopeusrajoitus, tieluokitus tai liikennemäärä. Maastokartoitusta varten pitää tietää, että mitä tietoa etsitään ja jokin tapa merkitä tämä tieto muistiin. Qfieldin käyttötarkoitus on tämän tiedon muistiin merkitseminen ja säilyttäminen siihen asti, kunnes se siirretään pöytäkoneelle QGISiin tai muuhun vastaavaan ohjelmistoon.

3.2 Pyöräteiden jatkeisiin liittyvä maastokartoitus

Kahdesta opinnäytetyön aikana toteutetusta kartoituksesta tämä oli mittakaavaltaan huomattavasti suurempi, se toteutettiin kesän -23 aikana. Kartoituksen aikana kaupungilla oli tarve selvittää pyörätien jatke- sekä suojatietiemerkintöjen nykytilanne ja merkitä muutoksia vaativat kohteet muistiin. Kartoitustarpeen taustalla oli se, että pyörätien jatke -tiemerkinntää saa vuonna 2020 voimaan astuneen tieliikennelain jälkeen käyttää vain silloin, kun autoliikenne on liikennemerkeillä asetettu väistämisvelvollisiksi pyöräilijöihin nähden.

(Väylävirasto, 2020-b, s. 122) Risteävässä suunnassa tulisi olla myös jokin pyöräliikenteelle tarkoitettu väylä, esim. pyörätie tai yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä. Lopuksi kartoituksen tulokset piti saada kaupungin kunnossapidolle sellaisessa muodossa, että he pystyivät käymään korjaamassa väärin merkityt kohteet. Tässä päädyttiin käyttämään PDF-tiedostoja, joissa korjattavat kohteet oli jaettu alueittain ja niissä esitettiin vain väärin merkityt kohteet.

Kartoitettava alue oli laaja ja sisälsi Kuopion kaupungin ja sen lähiöiden lisäksi ympäröiviä pienempiä taajama-alueita, ne olivat: Kurkimäki, Karttula, Vehmersalmi, Riistavesi, Juankoski, Nilsää ja pieni osa Tahkoa. Kartoituksen kohteina olivat jokainen kartoitettavan alueen sisällä oleva suojatietie tai pyörätien jatke, kohteita oli satoja. Kaupungin keskustan ja

lähiöiden ulkopuolella työtä monimutkaisti myös se, että kaikissa näissä taajamissa tiet eivät ole kokonaan kaupungin omistuksessa vaan osa niistä on väyläviraston omistamia. Tämä johti siihen, että piti löytää jokin tapa erottaa kaupungin ja väyläviraston tiet, koska väyläviraston omistamien teiden suojatie- ym. tiemerkinntöjen korjaus ei kuulu kaupungille. Tähän löytyi keino kaupungin paikkatietopalvelusta Taavista, kyseisessä paikkatietopalvelussa on eroteltu suojatiet ja ajorata eri tasoihin.

Marko Ahola Teams viestissään kertoo Taavi-paikkatietojärjestelmän olevan Kuopion kaupungille Sitowise oy:n Louhi-paikkatietoalustasta räätälöity paikkatietojärjestelmä (henkilökohtainen tiedonanto, 7.12.2023), joka on tarkoitettu kaupungin sisäisiin suunnittelutarpeisiin. Julkisesti saatavilla oleva Kuopion kaupungin karttapalvelu perustuu Taaviin, mutta karttapalvelu sisältää paljon rajatummin tietoa. Taavista haettu tausta-aineisto muokattiin sopivaan muotoon QGIS-ohjelmistoa käyttäen, aineistoa suojateiden osalta ei tarvinnut rajata millään tavalla ennen Qfieldiin siirtämistä. Taajamien osalta ajorata-tasossa laitettiin näkyviin ajorata-geometriat, jota vertaamalla projektissa esitettyyn taustakarttaan saatiin selville, mitkä tiet olivat kaupungin omistuksessa ja mitkä eivät. Kaikkia maastossa olevia kohteita ei Taavista löytynyt ja niitä lisättiin Qfieldiin sitä mukaa, kun niitä löytyi.

Kartoitustiedostoon tehtiin QGISillä muokkauksia, joilla pyrittiin sujuvoittamaan työntekoa. Kohteiden päällä näkyi lyhyt teksti, joka kertoi nykyisen tiemerkinntän (st = suojatie, ptj = pyörätien jatke jne.). Kohteiden väri vaihtui myös sen mukaan, oliko se nykyisen ohjeistuksen mukainen (vihreät oikein, punaiset väärin, violetit tarkistamatta). Projektitiedostossa oli myös taso, johon merkittiin oikea tiemerkinntä, mikäli nykyinen oli väärä. Tämä tieto ei kuitenkaan näkynyt karttanäkymässä millään tavalla, mutta tämä tieto oli mahdollista esittää kunnossapidolle tehdyissä PDF-tiedostoissa.

Kartoitus toteutettiin Galaxy Tab Active 3 tablettia käyttäen ja siihen kului aikaa noin kolme kuukautta. Liikkumisvälineinä kartoituksessa käytettiin kaupunginviraston yhteiskäytössä olevaa sähköavusteista polkupyörää ja yhteiskäyttöautoa. Qfieldin käytettävyyttä arvioidaan tarkemmin luvun 4 aikana, mutta alustavana kommenttina voi sanoa, että sovellus todennäköisesti lyhensi kartoitukseen kulunutta aikaa vähintään kuukaudella.

Vertailukohtana tässä on kartoitustapa, jossa ensin tulostetaan paperille kartoitettava alue, merkitään muutostarpeet tähän paperikartalle ja lopuksi kopioidaan tulokset QGISin puolelle.

3.3 Siltojen alikulkukorkeuksiin liittyvä kartoitus

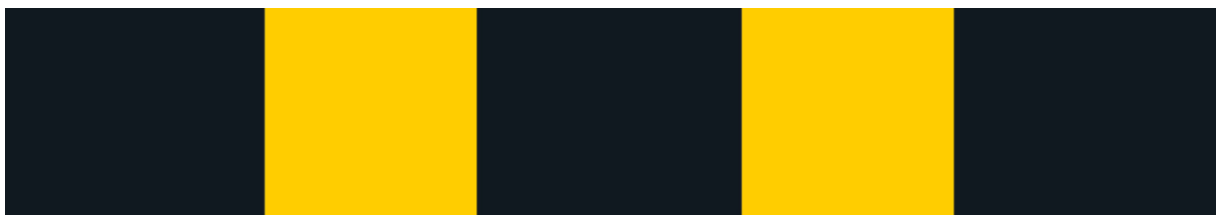
Opinnäytetyön aikana toteutettiin toinen pienemmän mittaluokan maastokartoitus, se toteutettiin syksyllä -23 ja varsinainen maastokartoitusosuus oli huomattavasti lyhyempi sen

kestäessä vain yhden päivän. Tämän tarkoituksena oli kartoittaa siltojen alikulkukorkeuksia ja selvittää, missä on puutteita liikennemerkkien suhteen. Tarkastettavat liikennemerkit olivat ”ajoneuvon suurin sallittu korkeus” (C22) ja ”korkeusmerkki” (I8), kyseisten liikennemerkkien ulkonäkö esitellään kuvissa 1 ja 2. Kartoitus kuitenkin kohdennettiin I8 liikennemerkkiin, sillä nykyisiin C22 liikennemerkkeihin merkityt alikulkukorkeudet paljastuivat olevan paikkaansa pitäviä ja niihin ei tarvinnut tehdä muutoksia. I8 liikennemerkkiä käytetään vuonna 2020 voimaan astuneen tieliikennelain jälkeen alle 4.4 metriä matalissa silloissa, tunneleissa tai vastaavissa matalissa ajoesteissä (Väylävirasto, 2020-a, s. 380). Maastokäyntien jälkeen tehtiin liikenteenohjaussuunnitelmia, joissa lisättiin puuttuvat liikennemerkit siltoihin.

Kuva 1. Ajoneuvon suurin sallittu korkeus (Flickr, 2020-a)



Kuva 2. Korkeusmerkki (Flickr, 2020-b)




Edellisen kartoituksen tapaan tausta-aineisto tätäkin varten haettiin Taavista. Tämän kartoituksen yhteydessä piti saada rajattua näkyviin vain sellaiset sillat, joiden alla oli ajorata. Tämä toimenpide tehtiin QGISin puolella, sillä Taavista saadussa aineistossa ei ollut sopivaa tasoa, jolla olisi suoraan saatu näkyviin halutut kohteet. Sopiva rajausta tehtiin käyttäen ristiinleikkaus-toimintoa, joka löytyy QGISistä vektorin geoprosointi välilehdeltä. Toiminto palauttaa kahden eri tason päällekkäiset ominaisuustiedot (geometria, piste, viiva).

Syötetaso on se taso, jonka ominaisuustiedot palautetaan toiminnon päätteeksi ja peitetaso on se taso, jonka päällä syötetason ominaisuustietojen pitää olla.


Siltojen ominaisuustietoja sisältävä taso valittiin syötetasoksi ja peitetasoksi valittiin katuluokituksen sisältävä taso. Ensimmäinen näistä tasoista oli piste-muodossa ja jälkimmäinen oli polygoni-muodossa. Siltojen ominaisuustietoja sisältävistä tasosta oli rajattu näkyviin pisteet, joiden alikulkukorkeudeksi oli merkitty alle 4.4 m (lisäksi mukana oli ne pisteet, joista puuttui alikulkukorkeuden tieto kokonaan). Katuluokituksen sisältävästä tasosta oli rajattu kaikki muut geometriat pois, paitsi ne, mitkä olivat ajorata-tason alla. Tällä tavalla saatiin rajattua kaikki silta tason pisteet, jotka olivat päällekkäin ajorata geometrioiden kanssa. Näistä piti manuaalisesti rajata jäljelle ne kohteet, joissa sillan ali meni autotie. Kaiken tämän jälkeen kartoitettavia kohteita oli jäljellä alle kymmenen ja näistä noin viiteen tuli liikennemerkki lisäyksiä.


Tämänkin kartoituksen projektitiedostoon oli tehty työntekoa sujuvoittavia muokkauksia, mutta niiden erikseen kertominen olisi vain saman asian toistamista. Qfieldissä on mahdollista esittää valokuvia, ja tätä maastokartoitusta hyödynnettiin tämän ominaisuuden testaamiseen. QGISillä on mahdollista luoda taso, johon saa vain yhden kuvan tai sellaisen, johon saa useampia kuvia. Tätä kartoitustyötä varten tehtiin vain yksi ”yhden kuvan” -taso. Valokuvan pystyy lisäämään joko tabletin kameraa käyttäen tai liittämään pöytäkoneelta käsin, kuvassa 3 on esimerkki valokuvasta Qfieldin sisällä.


Kuva 3. Siltakartoitus ja valokuvan esittely Qfieldin sisällä


15.44 ma 6. marrask. 


✓ 0 ✕


nykyinenku
nimi:Pohjois-Savon ELY-keskus 


tunnus
SK-659 





paivitetty
2023-10-12 


gmLid_2
infrao_katualue.167346819 

ID_2
167346819 

LABEL
Ritosentie 

liikmerk
Liikennemerkit löytyy 

kuva
   

lisäkilpi
lisäkilpeä I8 ei löydy 

4 Qfieldin käytettävyys

4.1 QGIS-perusosaaminen ja hyödyllisiä ominaisuuksia

Kuten 2.2 luvussa todettiin, QGIS-perusosaaminen on tärkeää Qfieldin käytettävyyden kannalta. QGIS-perusosaamiseksi minimissään riittää se, että osaa lisätä projektiin valmista rasteri- ja vektoritason, osaa tehdä uuden vektoritason, osaa tehdä projektissa oleviin tasoihin niiden visuaalisuuteen vaikuttavia perusmuokkauksia, esim. lisätä nimiön (eli luvun 3.2 aikana kerrottu kohteiden päällä näkynyt teksti), tehdä aineistolle luokituksen (esim. tietyn kentän mukaan eri ominaisuustietoja omaavat pisteet / viivat / geometriat näkyvät eri värillä karttanäkymässä), osaa avata tason ominaisuudet -ikkunan sekä avata attribuuttitaulun ja tehdä muokkauksia sen sisällä. Suuren lähtöaineiston rajaamisessa on apua, jos osaa tehdä erilaisia vektorianalyyssejä, esim. luvussa 3.3 esitelty ristiinleikkaus-toiminto. Tämän tapaiset rajaukset ovat kuitenkin vaatavuustasoltaan hieman hankalampia tehdä ja yleensä vaativat jonkun ohjeen läpikäymisen sekä ”kokeile ja testaa” mentaliteettia, ennen kuin täysin ymmärtää, mitä ne tekevät. Tämän takia tämäntapaisten rajausten tekeminen menee minimivaatimusten ulkopuolelle. Seuraavissa alaluvuissa esitellään eräitä QGISin ominaisuuksia, joista on apua Qfieldillä työskennellessä.

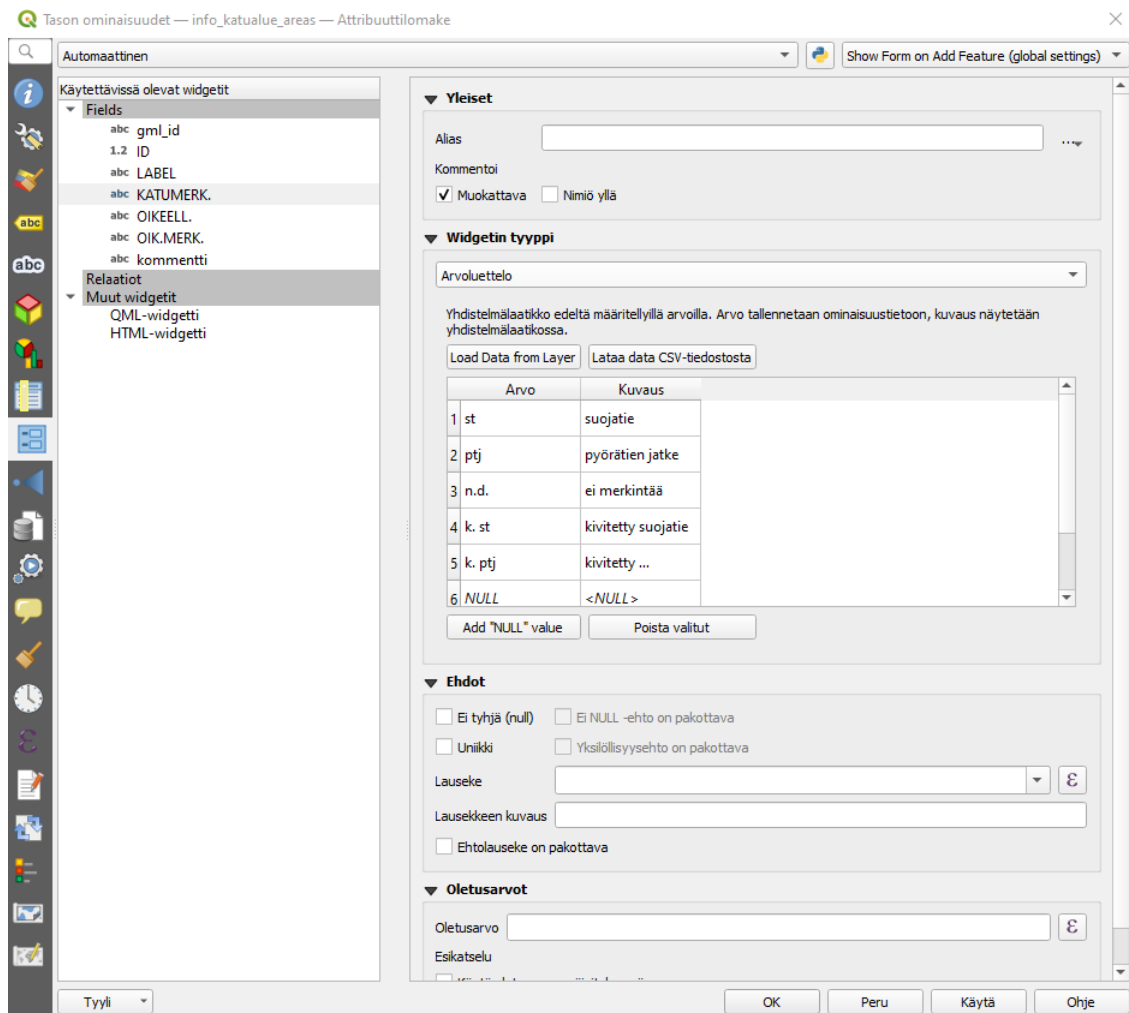
4.1.1 Arvoluettelo

Arvoluettelo on eräs tekstitason widget-tyyppi, jolla saadaan listattua useita valmiita vastausvaihtoehtoja. Techtarget (Kirvan, 2022) sivustolla kerrotaan aika hyvin, että ”widgetillä tietojenkäsittelyn maailmassa tarkoitetaan graafista käyttöliittymää (esim. ikoni, luettelo, vierityspalkki jne.), jolla käyttäjä voi olla vuorovaikutuksessa erilaisten käyttöjärjestelmien tai applikaatioiden kanssa.” Arvoluettelo on helppo tapa poistaa turhaa kirjoittamista maastokäynnin aikana, mikä sujuvoittaa ja nopeuttaa työn tekoa. Tämän pääsee tekemään tuplaklikkaamalla tasoa QGISin vasemmassa reunassa olevassa listassa, jolloin avautuu tason ominaisuudet -ikkuna ja jonka jälkeen valitaan attribuuttilomake-välilehti.

Tämän jälkeen etsitään listasta oikea taso ja valitaan widgetin tyyppi ”arvoluettelo”, valitun tason pitää olla teksti-muotoinen (tämän valitseminen tapahtuu attribuuttilomakeella) tai muuten tätä widgetiä ei pysty valitsemaan. Kuva 4 on esimerkki arvoluettelo-widgetistä QGISin puolelta. Uusia ruutuja tulee listaan automaattisesti sitä mukaa, kun sitä täyttää. Arvo-rivin alapuolella olevia ruutuja nimetessä kannattaa ottaa huomioon se, että tähän annettu teksti näkyy karttanäkymässä, mikäli kyseistä tasoa käytetään nimiössä. Kuvaus-

rivin alapuolella olevilla puolestaan valitaan teksti, joka näkyy QGISin ja Qfieldin luettelossa. Kuvassa 5 esitellään arvoluettelo-widget Qfieldin puolelta.

Kuva 4. Arvoluettelon luominen QGISin puolella



Kuva 5. Arvoluettelo Qfield-näkymässä

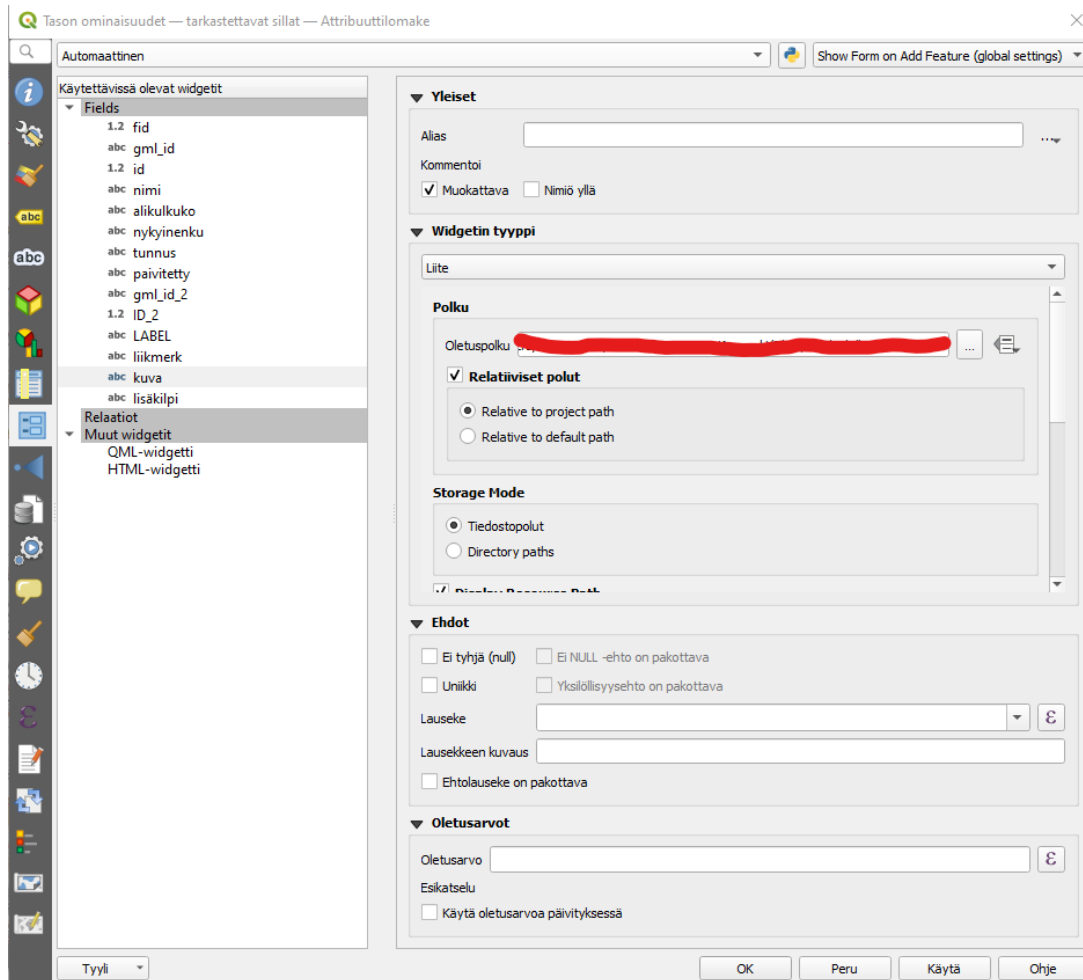


4.1.2 Liite

Luvussa 3.3 on esitelty projektia, jossa oli hyödynnetty valokuvan esittämistä Qfield-sovelluksessa. Tälle pitää kuitenkin tehdä sopiva taso QGISissä, ja tässä luvussa esitellään, miten se tehdään. Projektissa käytetyssä yhden kuvan tason luomisessa on seurattu Opengis (Qfield ecosystem documentation -a, n.d.) ohjetta *Attribute form*, tarkemmin osiota *configure attachment widget*. Useamman kuvan sisältävän tason luominen on teknillisesti monimutkaisempi prosessi ja sitä ei testattu opinnäytetyön aikana. Ensiksi avataan projektin attribuuttitaulu ja luodaan uusi kenttä ja valitaan sen tyyppiä "teksti". Tämän jälkeen avataan tason ominaisuudet ikkuna samalla tavalla, kuin aikaisemmassa alaluvussa. Tämän jälkeen valitaan widgetin tyyppiä "liite". Projektille pitää tehdä oma kansio, johon luodaan polku widgetin valintaikkunassa. Tämän kansion sisälle laitetaan kuvat tai muut esitettävät liitetiedostot, joita Qfieldissä halutaan esittää. Äsken mainitun ohjeen mukaan liitetiedosto voi olla valokuvan lisäksi myös .pdf tai .doc muotoinen.

"Relatiiviset polut" -kohta pitää laittaa päälle ja sitten valita "relative to project path" -vaihtoehto. Jos tätä ei tehdä, niin Qfield yrittää hakea tiedostoja pöytäkoneessa tehdyn oletuspolun kautta ja koska tämä polku on olemassa vain pöytäkoneella, se ei tule toimimaan tabletissa tai puhelimesta. Lopuksi rullataan alaspäin ja "integrated document viewer" -kohdalla valitaan tyyppiä "kuva". Kuvassa 6 esitellään asetukset, joilla QGISin puolella luodaan valokuvien esittelyyn luotu taso, "integrated document viewer" -kohta ei tosin mahtunut kuvaan. Huomioitavana Qfieldissä on se, että sovelluksen sisällä otetut kuvat menevät omaan automaattisesti luotuun kansioon hieman omituisessa formaatissa, mikäli ne otetaan Qfield-sovellusta käyttäen. Tämän takia on helpompaa ottaa valokuva sovelluksen ulkopuolella ja lisätä se projektiin QGISillä, mikäli kuvaa on tarkoitus esittää muuallakin, kuvassa 7 esitellään tätä asiaa pöytäkoneen puolelta.

Kuva 6. Liite-widgetin luominen, oletuspolku sensuroitu yksityisyyden takia



Kuva 7. Qfieldin sisäisesti otettujen valokuvien tiedostoformaatti

Nimi	Muokauspäivä	Tyyppi	Koko
20230816083356234_QFieldCamera20230...	16.8.2023 11.49	Tiedosto	3 289 kt
20230816083408145_QFieldCamera20230...	16.8.2023 11.49	Tiedosto	2 901 kt
20230816083901169_QFieldCamera20230...	16.8.2023 11.49	Tiedosto	2 095 kt
20230816093018549_QFieldCamera20230...	16.8.2023 12.30	Tiedosto	2 870 kt
20230816103108761_QFieldCamera20230...	16.8.2023 13.31	Tiedosto	5 184 kt
20230816103133436_QFieldCamera20230...	16.8.2023 13.31	Tiedosto	5 454 kt
20230816103321860_QFieldCamera20230...	16.8.2023 13.33	Tiedosto	5 601 kt
20230816103415568_QFieldCamera20230...	16.8.2023 13.34	Tiedosto	4 926 kt
20230816103540231_QFieldCamera20230...	16.8.2023 13.35	Tiedosto	3 607 kt
20230816103628039_QFieldCamera20230...	16.8.2023 13.36	Tiedosto	5 758 kt
20230816104028265_QFieldCamera20230...	16.8.2023 13.40	Tiedosto	3 756 kt
20230816111303824_QFieldCamera20230...	16.8.2023 14.13	Tiedosto	3 620 kt

4.1.3 Rajat

Jos Qfieldillä on tekemässä numeroihin liittyvää työtä, esim. nopeus- tai painorajoituksiin liittyvää kartoitusta, niin ”rajat” widget-tyypillä pystyy nopeuttamaan oikean numeroarvon valitsemista. Ensin attribuuttitaulussa luodaan uusi taso ja valitaan sen tyyppi ”kokonaisluku”, jonka jälkeen tason ominaisuudet ikkunassa valitaan äsken luodun tason widgetin tyyppiä ”rajat”. Tämän jälkeen valitaan itselle sopivat minimi- ja maksimiarvot ja askel-kohtaan valitaan se, kuinka paljon numeroarvo kerralla muuttuu suuntaan tai toiseen. Huomiona se, että opinnäytetyötä kirjoittaessa askel-kenttään ei ollut mahdollista syöttää desimaalilukua. Numeron muokkaustavaksi voi valita liukusäätimen tai painallusnäppäimet (kuvassa 8 muokattava-vaihtoehto), jälkimmäinen näistä vaikutti olevan helppokäyttöisempi. Kuvassa 8 on esimerkki siitä, miltä nopeusrajoitusten kartoitusta varten tehty rajat-widget voisi näyttää ja kuvassa 9 sama taso Qfieldin puolella.

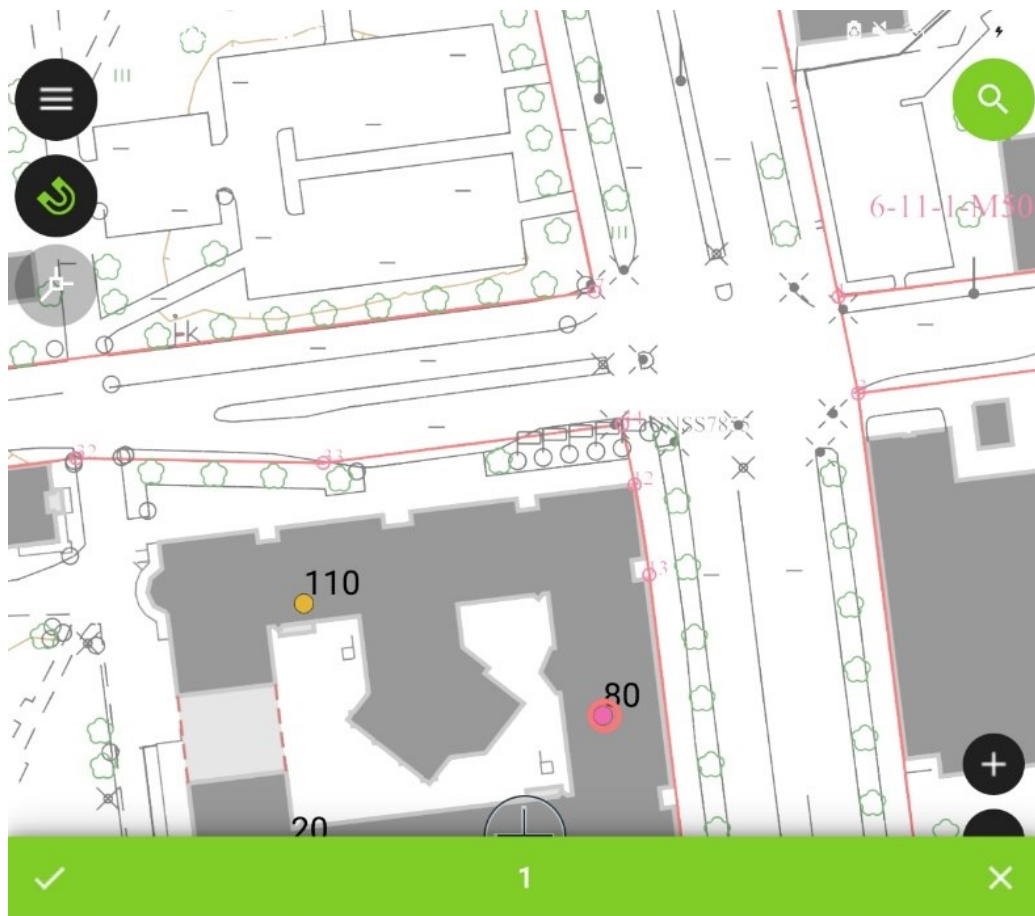
Kuva 8. Rajat-widgetin luominen

The screenshot shows the configuration window for a 'Rajat' widget in QField. The window title is 'Tason ominaisuudet — testi2 — Attribuuttitilomake'. The sidebar on the left lists available widgets under 'Käytettävissä olevat widgetit', including 'Fields' (123 id, 123 luku-testi, abc teksti-tes) and 'Muut widgetit' (QML-widgetti, HTML-widgetti). The main configuration area is divided into several sections:

- Yleiset:** Includes fields for 'Alias' and 'Kommentoi'. There are checkboxes for 'Muokattava' (checked) and 'Nimiö yllä'.
- Widgetin tyyppi:** A dropdown menu is set to 'Rajat'. Below it, a text box explains: 'Salli numeeristen arvojen asetuksen määrittelyssä rajoissa. Muokkaustyökalu voi olla joko liukusäädin tai askellusruutu (spin box)'. A dropdown menu is set to 'Muokattava'. Below this are input fields for 'Minimi' (0), 'Maksimi' (120), and 'Askel' (10), each with a clear button and a spinner icon.
- Lisävalinnat:** Includes a 'Jälkiilite' field set to 'Ei-aktiivinen'. A note below states: 'Nykyinen minimi tälle arvolle on 20 ja nykyinen maksimi on 120.'
- Ehdot:** Contains checkboxes for 'Ei tyhjä (null)', 'Ei NULL -ehto on pakottava', 'Unikki', and 'Yksilöllisysehto on pakottava'. There is a 'Lauseke' dropdown menu and a 'Lausekkeen kuvaus' text field. A checkbox for 'Ehtolauseke on pakottava' is also present.
- Oletusarvot:** Includes an 'Oletusarvo' field with a clear button.

At the bottom of the window, there are buttons for 'OK', 'Peru', 'Käytä', and 'Ohje', along with a 'Tyyli' dropdown menu.

Kuva 9. Rajat-widget Qfieldin puolella



id

1



luku-testi

80



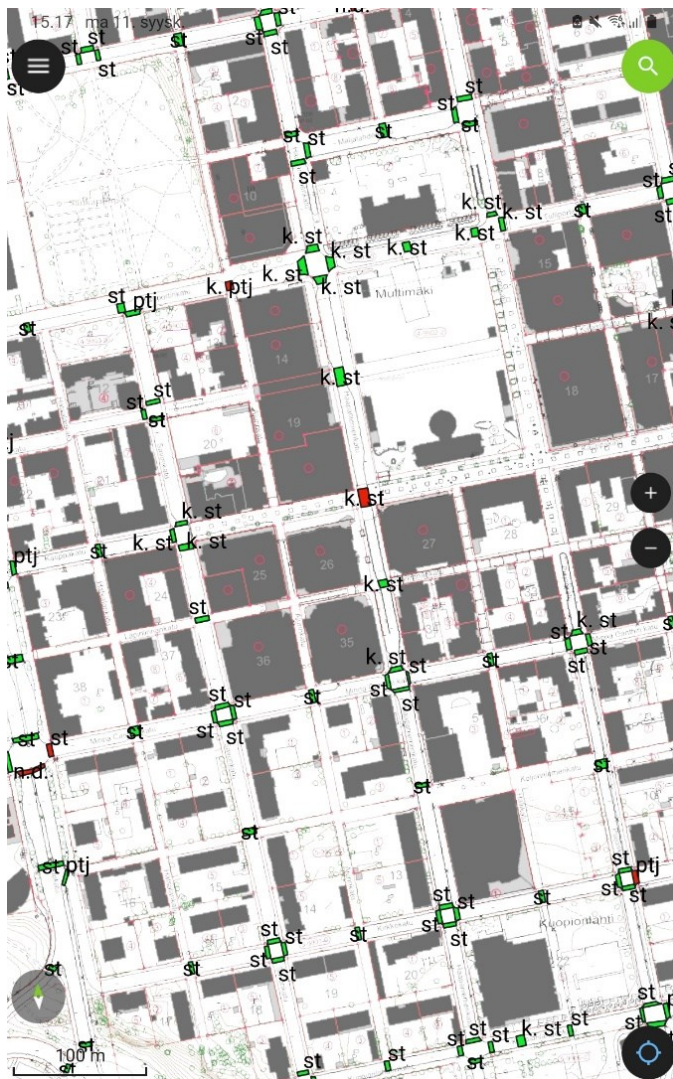
teksti-tes



4.2 Käyttöliittymä ja ulkonäkö

Qfieldiin siirrettävä tiedosto pysyy täysin samassa muodossa, kuin se on QGIS-ohjelmistolla tehty. Esimerkiksi jos jotain tasoa on jaoteltu sillä tavalla, että tietyn ominaisuustiedon omaavat kohteet näkyvät tietyn värisenä tai jos joku taso on määritetty käyttämään tiettyä nimiötä QGISissä, niin nämä samat asiat siirtyvät Qfieldin puolelle. Näitä asioita ei tosin pysty muokkaamaan Qfieldin puolella, vaan ne pitää olla valmiiksi tehtynä sovellukseen siirrettävässä tiedostossa. Qfieldin käyttöliittymä on yksinkertainen ja sovelluksen sisällä on helppoa liikkua karttanäkymässä ja erilaisissa ikkunoissa. Näppäimet, joilla Qfieldin sisällä voi tehdä eri toimintoja (näihin tutustutaan tarkemmin seuraavissa alaluvuissa) erottuvat toisistaan helposti. Kuva 10 on kesän kartoitustyöstä otettu esimerkki sovelluksen projektinäkömystä ja siinä näkyy hyvin luvun 3.2 lopussa kerrotut työntekoa sujuvoittavat toiminnot. Qfieldin käyttökieleksi pystyy valitsemaan Suomen ja sen taso sovelluksen sisällä on hyvä.

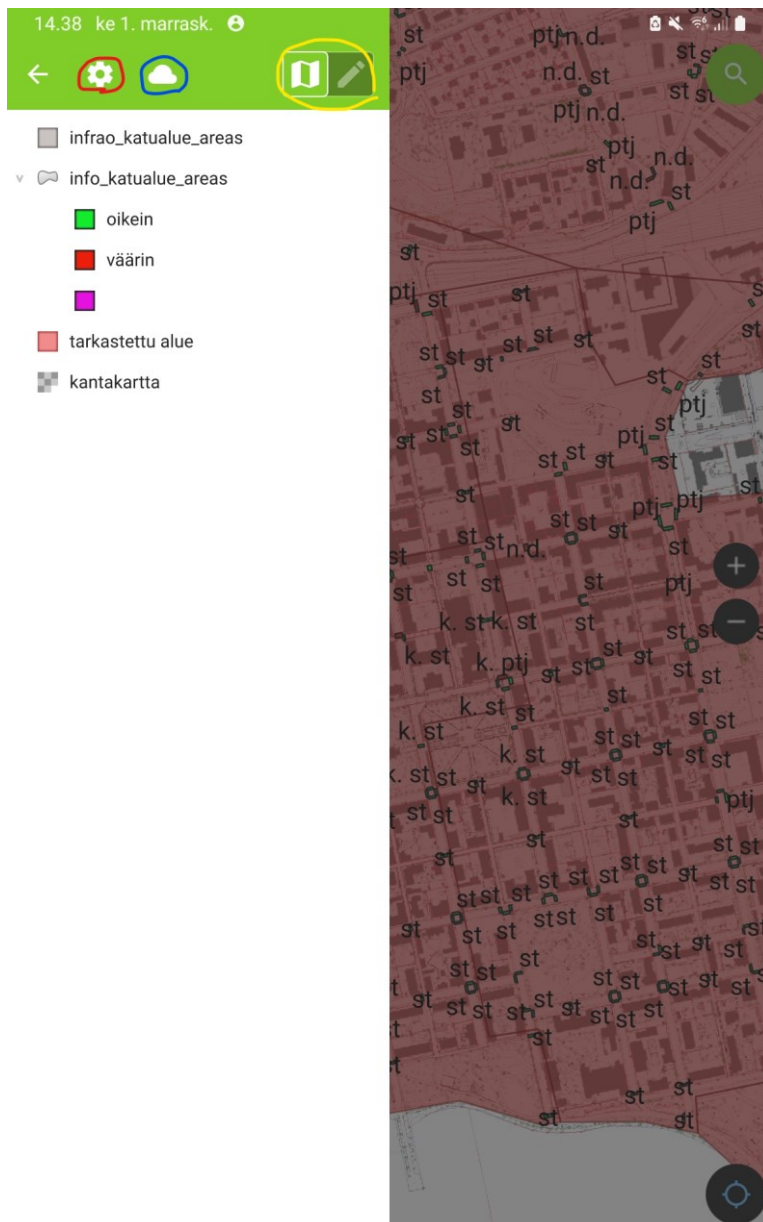
Kuva 10. Projektinäkömä Qfieldissä



4.2.1 Projektinäkömä ja sovelluksen sisällä liikkuminen.

Oikeassa yläreunassa olevalla hakusymbolilla voi tehdä erilaisia toimintoja projektin sisällä, esim. hakea projektin aineistosta tietyn ominaisuustiedon omaavia kohteita, mennä tiettyyn koordinaattiin projektissa tai ottaa sovelluksen sisäisen laskimen käyttöön. Vasemmasta yläreunasta olevalla kolmesta viivasta tehdyllä symbolilla saa auki kuvan 11 mukaisen valikon, siitä näkyy mm. kaikki projektissa olevat tasot. Tämän lisäksi samaiselta näkymältä voi tehdä myös muita toimintoja: punaisella ympyröidyllä aukeaa uusi pienempi välilehti; jolla voi mm. käyttää mittaustyökalua, palata aloitusnäytölle, avata toisen projektin, säätää Qfieldin asetuksia tai avata paikannuksen asetukset, sinisellä ympyröidyllä aukeaa näkymä Qfieldcloudiin ja keltaisella ympyröidyllä saa digitoinnin päälle ja pois päältä.

Kuva 11. Valikkonäkymä Qfieldissä



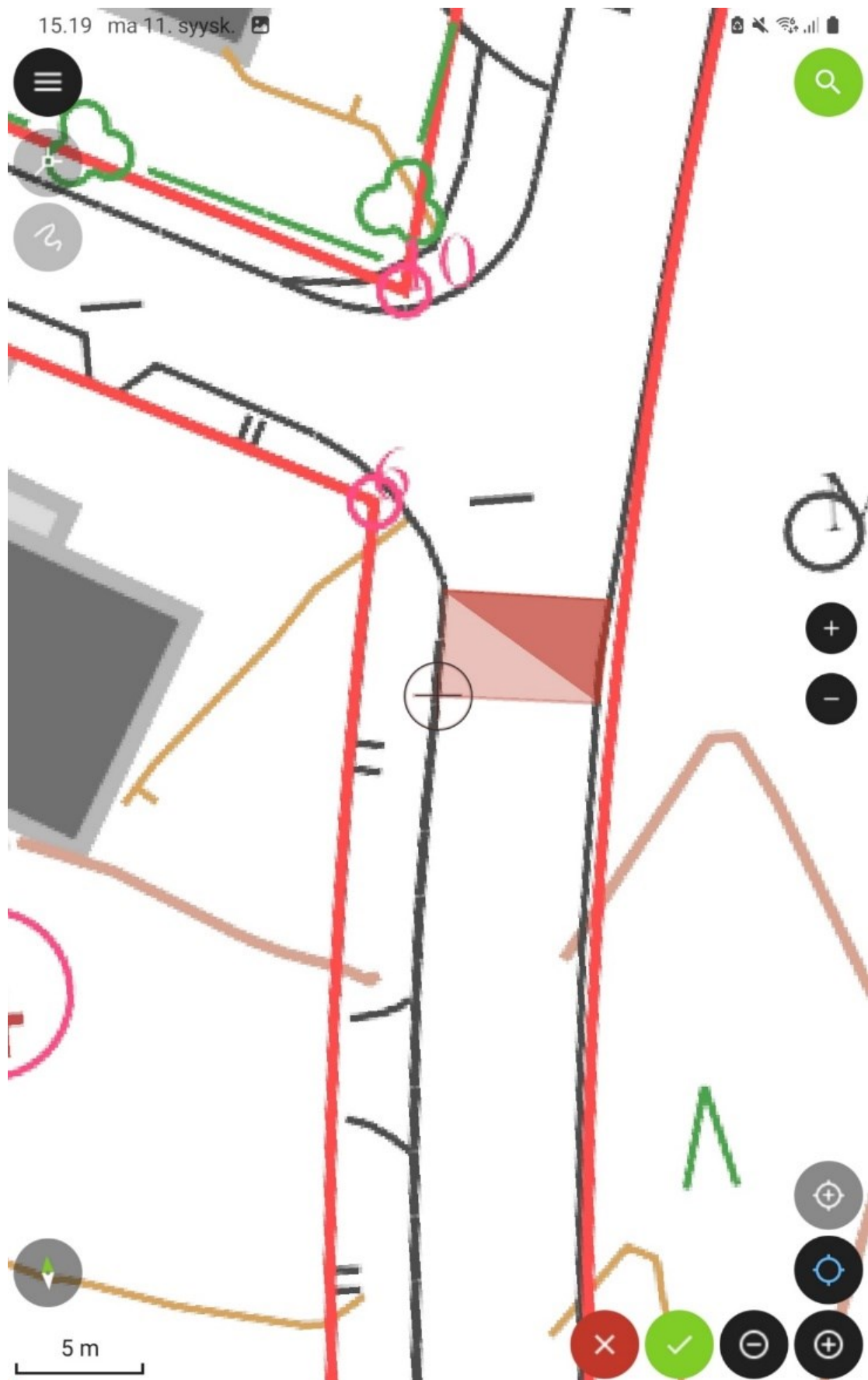
4.2.2 Digitointi

Sovelluksen digitointi työkalut ovat helppokäyttöiset ja helposti ymmärrettävissä. Uuden geometria-aineiston luominen projektiin oli suurimmaksi osaksi johdonmukaista. Kuvassa 12 näkee topologisen muokkauksen, joka sovelluksessa tulee lähtökohtaisesti päälle.

Sovelluksessa on myös käytettävissä vapaapiirto-ominaisuus, mutta kartoituksissa käytetyssä Galaxy Tab Active 3 laitteessa ei tullut mukana kynää, jolla tätä ominaisuutta olisi voinut testata. Topologisen muokkauksen ollessa päällä näytön keskellä olevalla symbolilla tehdään geometrialle muoto lisäämällä sille kulmia.

Punainen ruksi hylkää geometrian, jota oltiin tekemässä ja sen vieressä oleva vihreä merkki hyväksyy sen. Minus-merkki poistaa edellisen geometrian kulman ja plus-merkki lisää uuden kulman. Samat periaatteet pätevät myös ”piste” ja ”viiva” muotoisten tasojen muokkauksessa. Digitoinnissa nousi esille yksi bugi. Jos kuvan 12 mukaisesta tilanteesta painaisi vihreää hyväksymisnappia, niin näytölle piirtyisi neliö kolmion sijasta. Tämä häiritsi työntekoa hieman, esimerkiksi jos halusi katsoa kauempaa, että oliko geometrian muoto hyvä, niin joutui menemään edestakaisin geometrian kulmien suhteen. Muutaman kerran myös tuli epähuomiossa piirrettyä vääränmuotoinen geometria.

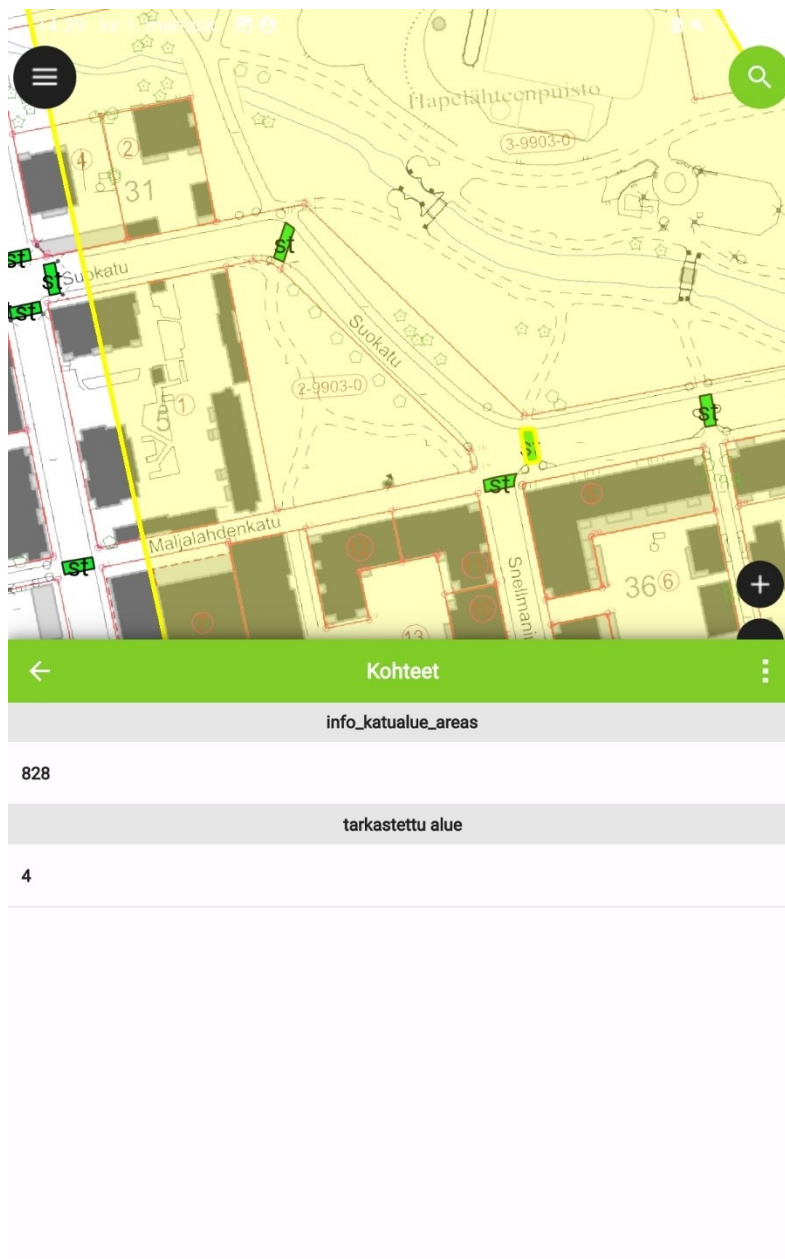
Kuva 12. Digitointi Qfieldissä topologista muokkausta käyttäen



4.2.3 Tasojen pois päältä ottaminen

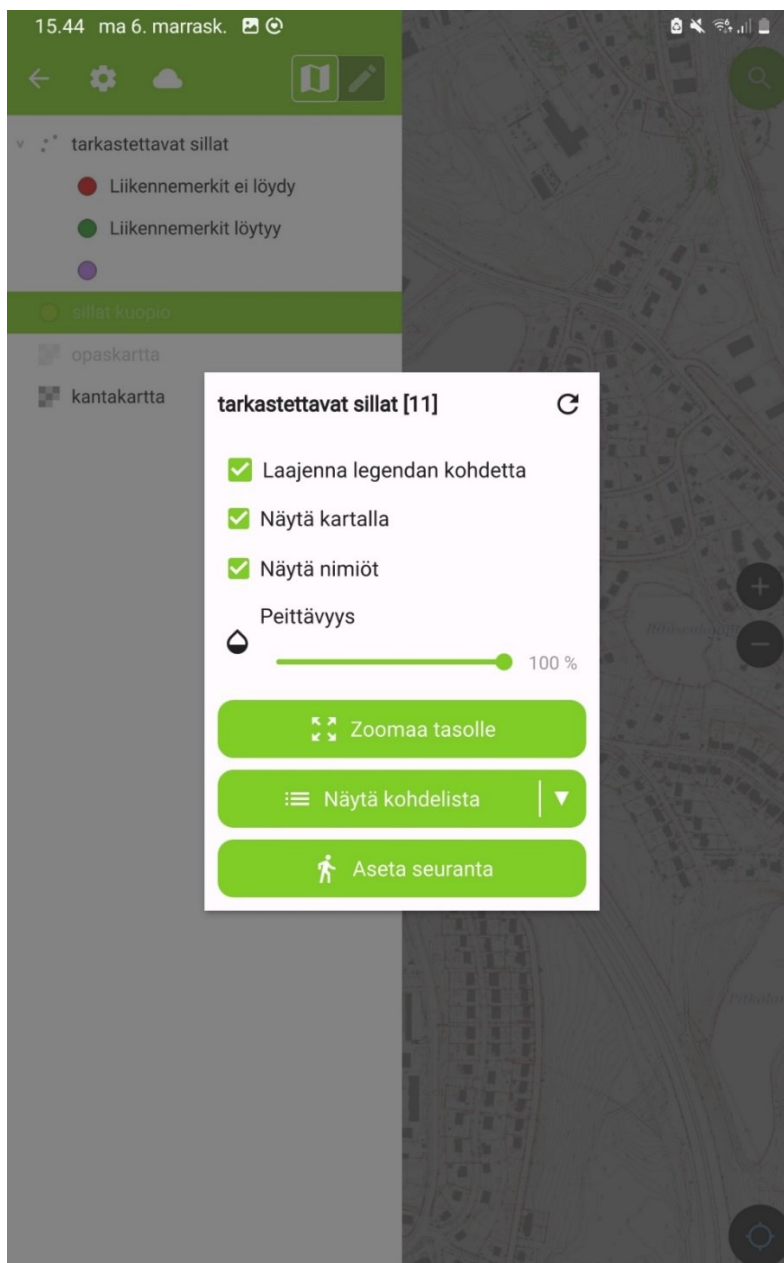
Opinnäytetyössään Puttonen (2022, s. 36) toteaa, että yksi Qfieldin sen aikaisista puutteista on se, että yksittäisiä tasoja ei saa päälle tai pois päältä. Tämä sama asia piti vielä paikkansa kesän aikana toteutetussa maastokartoituksessa. Tällöin oli olemassa tapa tehdä vastaavanlainen asia, jolla sai projektissa olevia tasoja pois Qfieldin näkymästä. Tämä oli laittaa tason peittävyys nolnaan. Tämä toiminto poisti tason näkyvistä työtilasta, mutta jos halusi muokata jotain tasoa ja sen päällä oli toinen peittävyydellä piilotettu taso, niin peitetty taso näkyi Qfieldin tasojen muokkaus -välilehdellä ja aiheutti ylimääräistä liikkumista siellä, kuvassa 13 esimerkki kyseisestä asiasta.

Kuva 13. Kaksi päällekkäistä tasoa, toisen peittävyys nollassa



Kyseinen asia nousi esille kesän kartoituksessa, luvussa 3.2 mainittu geometrioiden värin seuraaminen ei olisi riittänyt kohteiden suuren määrän takia. Projektiin lisättiin ”tarkastettu alue” niminen taso, jolla visuaalisesti seurattiin työn edistymistä projektin aikana, vuorostaan info_katualue_areas -taso sisälsi Kuopion kaupungin suojatiet ja pyörätien jatkeet. Jos jo tarkistetulta alueelta piti tehdä muutoksia projektiin, niin äsken mainittu taso tuli esille. Syksyn -23 aikana tuli päivitys, jonka jälkeen Qfieldiin lisättiin ominaisuus ottaa projektin tasoja pois päältä. Tämä on hyödyllinen ominaisuus, joka helpottaa erityisesti paljon eri tasoja sisältävien maastokartoitusten toteuttamista. Kuva 14 on esimerkki päivityksen jälkeisestä ikkunasta, jossa projektin tasoja pystyy laittamaan päälle ja pois päältä. Kyseiseen ikkunaan pääsee painamalla pitkään halutusta tasosta.

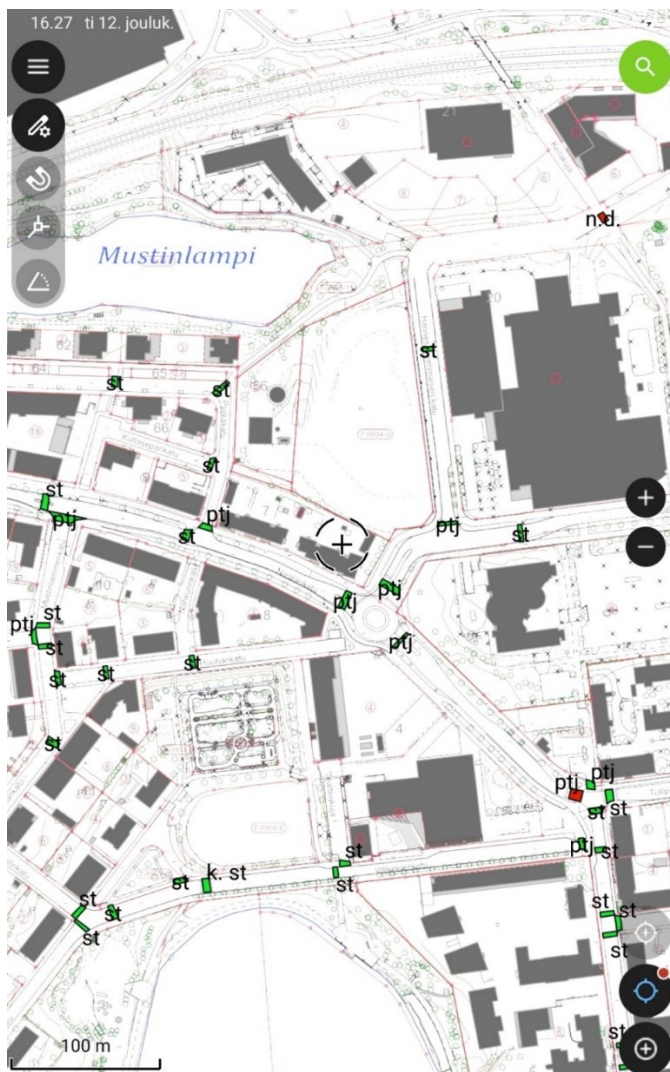
Kuva 14. Tason pois päältä ottaminen



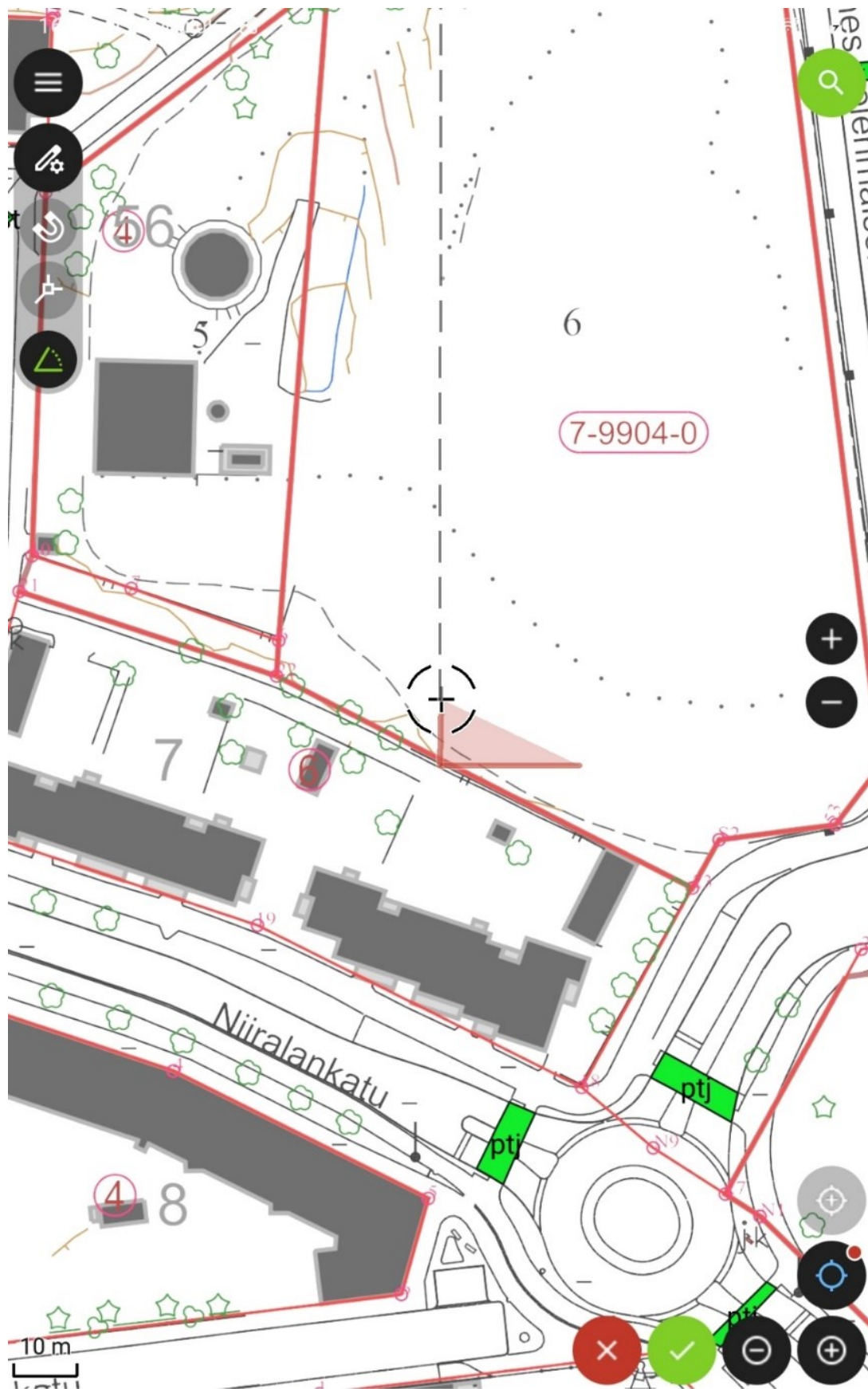
4.2.4 Joulukuun -23 päivitys

Joulukuun -23 aikana Qfieldiin tulleen päivityksen myötä digitoinnin UI-elementtejä hieman muutettiin ja sovellukseen tuli yksi uusi digitointivaihtoehto. Kyseessä on snap to 45 degree -toiminto, jolla saa digitoitua 45 asteen kulmia geometrioihin. Puttonen (2022, s. 36) kertoi, että geometrioiden suorakulmittaminen olisi hyvä ominaisuus, joka Qfieldissä tulisi olla ja tämä joulukuussa tullut uusi ominaisuus vaikuttaa samantapaiselta, kuin mitä Puttonen haki. Kuvassa 15 esitellään päivityksen myötä tullut pudotusvalikko, joka aukeaa kynän muotoisesta symbolista projektinäkömäämerkin alapuolella. Symbolia painamalla avautuu kyseisen kuvan mukainen pudotuslista, joista alin vaihtoehto on äsken mainittu uusi toiminto. Kaksi muuta ovat olleet sovelluksessa jo aikaisemmin ja ne ovat järjestyksessä ”snapping” ja ”topologinen muokkaus”. Topologinen muokkaus -toiminto on selitetty luvun 4.2.2 aikana, snapping-toiminnolla saa uutta geometriaa digitoidessa kiinni aktiivisena olevan tason geometrioiden kulmista. Kuvassa 16 esitellään snap to 45 degree -toiminto.

Kuva 15. Uusi pudotusvalikko



Kuva 16. Snap to 45 degree -toiminto



4.3 Paikannus

Tämän opinnäytetyön puitteissa paikannuksella viitataan sekä nykyisen sijainnin esittämistä karttapohjalla että sijaintitiedon määrittämistä digitaaliselle tiedolle. Qfield-projektissa on mahdollista esittää laitteen sijainti kartalla. Sovellus käyttää lähtökohtaisesti laitteen omaa sisäistä paikannusjärjestelmää, mutta sillä on myös mahdollista yhdistää laitteen ulkopuolisiin antenneihin. (Qfield ecosystem documentation -c, n.d.) Opinnäytetyön aikana toteutetuissa maastokartoituksissa käytetyn Galaxy Tab Active 3 laitteen tarkkuus on oman arvioni mukaan noin 5–10 metrin luokkaa. Molemmissa opinnäytetyön aikana toteutetuissa kartoituksissa sijaintitiedon tarkkuus ei ollut kriittinen tekijä, jolloin tämä tarkkuus oli riittävä.

Qfieldin digitointinäkyvässä on plus-merkin yläpuolella (näkyvät esim. kuvissa 12 ja 15) paikannuksen symboli, joka on ulkonäöltään hieman erilainen riippuen siitä, onko paikannus päällä vai ei. Kerran sitä painamalla saa karttapohjan ensin seuraamaan sijaintia. Jos sitä painaa uudestaan, niin karttanäkymä kääntyy sovelluksen sisällä siten, että se seuraa kompassin suuntaa. Pitkään painamalla saa sijaintitiedot menun päälle, jonka kautta pystyy mm. laittamaan näkyviin nykyisen sijainnin koordinaatit. (Qfield ecosystem documentation -c, n.d.) Tämä menu olisi yksi tapa lisätä sijaintitietoa kartoituksessa esitetylle tiedolle. Kaikkien ylimmällä merkillä saa digitoinnin kohdistimen lukittua nykyiseen sijaintiin.

Paikannukseen liittyen sovelluksen sisällä on mahdollista tehdä tiettyjä muokkauksia menemällä sovelluksen asetuksiin luvussa 4.2.1 esitetyllä tavalla ja valitsemalla paikannuksen asetukset -välilehden. Yksi näistä on paikannusindikaattori, joka kertoo, kuinka luotettava nykyisen sijaintitiedon tarkkuus on. Sille voi määrittää itse ala- ja ylärajan ja se näkyy paikannussymbolin päällä olevana pienenä tunnuksena. Tunnus näkyy punaisena, jos sen sijaintitiedon tarkkuus on suurempi, kuin määritetyn ylärajan ja vihreä, kun se on määritetyn alarajan puitteissa. Tunnus on keltainen, kun se on jotain tältä väliltä. (Qfield ecosystem documentation -c, n.d.) Aikaisemmassa luvussa käytetyssä kuvassa 16 näkyy UI-elementtien lisäksi myös tämä ominaisuus projekttilassa (pieni punainen ympyrä paikannuksen symbolin päällä). Kuvassa 17 vuorostaan esitellään ala- ja ylärajojen määrittäminen Qfieldissä.

Kuva 17. Paikannuksen asetukset Qfieldissä

16.40 ke 13. jouluk. 📶 🔋 📶 📶 📶

QField asetukset

Yleistä **Paikannus** Muuttajat

Käytettävä paikannuslaite:

📱 Sisäinen laite

Lisää Muokkaa Poista

Näytä sijainnin tiedot

Taitepisteisiin liitetty mitta (M) arvo:

Aikaleima (millisekuntia aikakauden alusta)

Kun piirteitä digitoidaan koordinaattikohdistimen ollessa lukittuna nykyiseen sijaintiin, yllä valittu mittaus tyyppi lisätään geometriaan, jos sillä on M-mitta.

Aktivoi tarkkuusindikaattori

Huono tarkkuus alla [m] 10

Erinomainen tarkkuus yllä [m] 1

Ota käyttöön tarkkuusvaatimus

Kun tarkkuusvaatimus otetaan käyttöön, sijaintipainikkeeseen liitetään värillinen tunnus. Jos tarkkuusarvo on alle huonon, tunnus näkyy **punaisena**. Jos tarkkuusarvo on alle erinomaisen, tunnus näkyy **keltaisena**. Jos tarkkuusarvo on erinomainen, tunnus näkyy **vihreänä**.

Lisäksi voidaan ottaa käyttöön tarkkuusrajoitustila, joka rajoittaa taitepisteiden lisäystä huonon tarkkuusarvon omaaviin sijainteihin.

Ota käyttöön keskimääräinen paikannusvaatimus

Kun tämä on käytössä, digitointipisteet, joissa kohdistin on lukittu sijaintiin, hyväksyy vain keskiarvotetun sijainnin vähimmäismäärästä kerättyjä paikkoja. Digitointi keskimääräisillä sijainneilla tehdään painamalla ja pitämällä painettuna Lisää taitepiste -painiketta, joka kerää paikkoja, kunnes painallus vapautetaan. Tarkkuusvaatimusasetuksia noudatetaan, kun ne ovat käytössä.

Antennin korkeuden kompensatio

Äsken mainittujen lisäksi paikannuksen asetukset -välilehdeltä löytyy muutamia muita toimintoja, mutta niitä ei esitellä kovin syvällisesti tämän opinnäytetyön aikana. Keskimääräinen paikannusvaatimus -toiminto vaikuttaa digitointiin, jolloin sovellus hyväksyy vain keskiarvotetun sijainnin digitoituille pisteille. Digitoinnin kohdistimen pitää olla lukittuna sijaintiin, jotta tätä toimintoa voi käyttää. Mikäli tarkkuusvaatimusasetukset ovat päällä, niitä käytetään keskimääräisen paikannusvaatimuksen ollessa päällä. Antennin korkeuden kompensatio -toiminnolla paikannukseen asetuksiin voidaan asettaa itsemääritetty antenninkorkeus, joka vähennetään automaattisesti kaikista mitatuista koordinaateista. Ohita korkeuden korjaus -toiminto ohittaa korkeuden korjaukset, joita saattaa mahdollisesti tulla koordinaattijärjestelmien muutoksista. (Qfield, 2023)

Ulkoiseen antenniin yhdistäminen Qfieldissä tapahtuu NMEA-välityksen avulla, käyttäen mm. Bluetooth yhteyttä. Ulkoiseen antenniin yhdistämisen valikko löytyy paikannuksen asetukset -välilehdeltä tarkkuusindikaattorin yläpuolelta. (Qfield ecosystem documentation -c, n.d.) Eric Gakstatter kertoo GPS World (2015) sivustolla, että NMEA-data on GPS-maailmassa käytetyin datatyyppi ja on päätenyt alan standardiksi tiedonsiirron osalta. Hänen mukaansa NMEA on akronymi, joka tulee englannin kielen sanoista ”National Marine Electronics Association”, vapaasti suomennettuna ”kansallinen merenkulun sähköyhdistys”. Veneilyyn liittyvässä keskustelupalstassa (ybw, 2016) käydyssä keskustelussa käyttäjä *pvb* kertoo, että NMEA viittaa myös datansiirtojärjestelmään, myöhemmin keskustelussa käyttäjä *AntarcticPilot* lisää, että NMEA on myös dataformaatti, kuten Gakstatter kertoi.

4.4 Tiedonsiirto

Tämän opinnäytetyön puitteissa tiedonsiirrolla tarkoitetaan digitaalisen tiedon siirtämistä kahden laitteen välillä. Tiedonsiirrossa opinnäytetyön aikana käytettiin langallista tiedonsiirtoa ja erästä bugia lukuun ottamatta se toimi hyvin, langatonta tiedonsiirtoa esim. Bluetoothin välityksellä ei testattu. Myöskään reaaliaikaista tiedonsiirtoa Qfieldcloud-pilvipalvelulla ei kokeiltu. Langalliseen tiedonsiirtoon käytettiin USB-C kaapelia. Kartoituksissa käytetyt projektit oli molemmat tallennettu omiin kansioihinsa ja tiedonsiirron aikana siirrettiin kansio laitteesta toiseen.

Äsken mainittu bugi ei työntekoa merkittävästi haitannut, mutta oli silti aikaa vievä. Se tapahtuu, kun sekä tabletissa että pöytäkoneessa on sama projekti, mutta pöytäkoneessa olevaan versioon on tehty muokkauksia ja se on täten uudempi. Projektia siirräessä pöytäkoneelta tabletille kone kysyy, että haluatko poistaa ja korvata tabletilla olevassa kansiossa sijaitsevat tiedostot. Tämän tehdessäsi tabletissa olevat tiedostot poistetaan mutta

niitä ei korvata. Tabletille siirtyy vain tyhjä kansio, jos yrität siirtää sitä uudestaan sinne pöytäkoneelta.

Vasta irrottaessasi kaapelin koneesta ja kiinnittäessäsi sen uudestaan tablettiin pystyy kansion siirtämään normaalisti laitteiden välillä. Tämän lisäksi nousi esille, että jos tabletista poistaa projektikansion ennen ensimmäistä langallista tiedonsiirtoa, niin se siirtyy normaalisti. Muutoin tiedonsiirrosta Qfieldin suhteen ei ole moittimista, esim. langallinen tiedonsiirto tabletista pöytäkoneelle toimi joka kerta moitteettomasti. Kyseinen bugi ei myöskään tuntunut vaikuttavan tiedostojen eheyteen, projektitiedostot eivät kertaakaan korruptoituneet tai muulla tavalla vioittuneet kartoitusten aikana.

4.5 Tietoturva

Yleinen tietosuojasetus (eng. GDPR eli General Data Protection Regulation) on vuonna 2018 voimaanastunut laki, jota sovelletaan EU-alueella. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, n.d.) Tämän ja muiden vastaavien lakien ja asetusten noudattamiseksi QGISistä on laadittu listaus (QGIS -a, n.d.), joka on lisätty osaksi isompaa QGISin käyttöohjetta. Kyseinen listaus kertoo, mitä automaattisia verkkoyhteyksiä QGIS tekee. Listauksessa kerrotaan yhteyden nimi, yhteyden käyttötarkoitus, vaatiiko se käyttäjältä toimenpiteitä, serverin osoite, mitä tietoa serveriin lähetetään ja mitä tietoa serverillä säilytetään. (QGIS documentation, n.d.-b) Qfield-sovelluksessa käyttäjän tiedot pyritään suojaamaan parhaimmalla tavalla, jota markkinoilta löytyy. Tiedonsiirrossa netin välityksellä kannattaa kuitenkin aina noudattaa varovaisuutta. (Qfield, 2018)

Qfieldillä pystyy yhdistämään salasanalla suojattuihin tiedostoihin tai palveluihin, jos ne on suojattu OAuth2-menetelmällä. Tämä todennusmenetelmä mahdollistaa kaksivaiheisen tunnistautumisen, joka tuo lisäturvaa projektiin. OAuth2-tunnistautimista varten pitää kuitenkin ensin tehdä QGISissä tiedosto, joka tukee sitä. (Qfield ecosystem documentation, n.d.-b) Tämän tekeminen on kuitenkin teknisesti haastavaa ja siihen ei tämän opinnäytetyön puitteissa tutustuta tämän tarkemmin.

5 Tiedonhallinta ja QGIS

Tiedonhallinta on sateenvarjotermi, joka pitää sisällään erilaisia toimenpiteitä tiedon keräämiseen, analysointiin, levittämiseen, arkistointiin ja tuhoamiseen. (indeed, 2023) Tämän opinnäytetyön puitteissa viivataan ainoastaan toimenpiteisiin digitaalisen tiedon osalta. QGISin rooli osuu eniten analysoinnin ja arkistoinnin / säilyttämisen puolelle. Qfield taas on

vahvasti työkalu tiedon keräämiseen ja väliaikaiseen säilyttämiseen. Liikennesuunnittelun kannalta QGISissä on hyviä ominaisuuksia mm. visuaalisuuden suhteen, joka helpottaa tiedon hahmottamista. QGISissä on hyvät perusedellytykset erilaisen digitaalisen tiedon käsittelyyn sekä tämän tiedon siirtämiseen muihin järjestelmiin. QGISissä on myös toimintoja suuren lähtöaineiston rajaamiseen, esim. luvussa 3.3 mainittu ristiinleikkaus-toiminto.

Opinnäytetyön aikana toteutetuissa kartoituksissa tiedonhallinnasta nousi sellainen asia esille, että tiedonsiirtomenetelmän ansiosta projektista oli kaksi eri versiota yhtäaikaisesti olemassa. Tämä mahdollisti sen, että projektista oli koko ajan saatavilla helposti saavutettava varmuuskopio. Vaikkakin tiedonsiirrossa laitteiden välillä oli luvussa 4.4 mainittu bugi, niin tämä varmuuskopio näkökulma antoi tiettyä mielenrauhaa ja turvallisuuden tunnetta kartoitusta tehdessä. Kyseinen näkökulma nousi myös kerran konkreettisesti esille, kun olin tekemässä kesällä toteutettuun projektitiedostoon muutoksia tason ominaisuudet -välilehdellä. Tämä johti siihen, että kohteiden oikeellisuuden merkitsemiseen käytetty taso lakkasi toimimasta oikein. Tämän jälkeen siirsin tabletilla olevan projektitiedoston pöytäkoneelle, jossa nämä vielä näkyivät oikein. Tämä korjasi asian, jonka jälkeen työnteko jatkui normaalisti.

4.2.3 luvun aikana esiteltiin siitä, kuinka kaksi päällekkäistä tasoa aiheutti ylimääräistä liikkumista tasojen muokkaus -välilehdellä, kun yritti muokata toista näistä Qfieldissä. Kartoitusta aloittaessa sen etenemistä pyrittiin seuraamaan vain projektissa olevien kohteiden värin ja päällä olevan tekstin avulla. Kohteiden valtavan määrän takia nousi nopeasti esille, että tapa ei tulisi toimimaan pitkällä aikavälillä. Paremmaksi ideaksi nousi ajatella alueittain, että mitkä alueet oli jo tarkastettu, kuvassa 18 esitellään tämä asia QGISin puolella. Tämä on hyvä käytännön esimerkki siitä, että QGISin visuaalisuus auttaa tiedonhallinnassa, vaikkakin se loi uuden ongelman.

Kuva 18. Tarkastettu alue -taso QGISissä



6 Johtopäätökset

6.1 Hyvät puolet

Yksi suurimmista eduista, joka Qfieldillä ja QGISillä on se, että molemmat ohjelmat ovat ilmaisia. Huomautuksena tähän tosin se, että pilvipalvelu Qfieldcloud on maksullinen. Kuten 2.2 luvussa todettiin, Qfieldin tukena toimiva QGIS-ohjelmisto perustuu avoimeen lähdekoodiin, jolloin siitä voi oikeissa käsissä räätälöidä omiin tarpeisiin soveltuvan version. Qfield-sovelluksen sisällä eri toimintoja tekevät näppäimet erottuvat toisistaan ja niiden ulkonäöstä on helppo päätellä, mitä ne tekevät. Qfieldin sisäisesti on laajasti ohjetta sovelluksen käyttämiseen ja tämän ohjeistuksen suomen kielen taso on hyvä. Qfieldiä on helppo alkaa käyttämään ilman aikaisempaa kokemusta Qfieldistä tai muista vastaavista sovelluksista. Sovellus on hyvin intuitiivinen käyttää tästä näkökulmasta ajateltuna. QGISin puolella on mahdollista tehdä tiedostoon muokkauksia, jotka sujuvoittavat ja nopeuttavat maastossa työskentelyä huomattavasti, joitain näistä on esitelty tämän opinnäytetyön aikana. Tiedonhallinnan kannalta QGIS on myös hyvä paikka säilyttää tämä tieto ja sieltä on helppo tarkistaa, missä tarvitsee tehdä muutoksia. Liikennesuunnittelun kannalta QGISin visuaalisuus auttaa myös tämän tiedon hahmottamisessa.

Yksi sovelluksen hyvä puoli, mitä ei helposti saanut helposti sovitettua muualle on se, että sitä päivitetään usein. Monta kertaa kartoitusten aikana sovellusta avatessa ensimmäinen asia aloitusnäytöllä oli viesti Qfieldin uusimmasta päivityksestä. Suurin osa päivityksistä liittyi erilaisiin bugikorjauksiin mutta kaksi kertaa opinnäytetyön aikana sovellukseen tuli ns. ”merkittävämpi” päivitys, jossa siihen lisättiin uusia ominaisuuksia. Puttosen (2022, s. 36) opinnäytetyöstä olisi tässä kohdassa hyvä nostaa erityisesti kaksi asiaa: mahdollisuus laittaa Qfieldissä tasoja päälle tai pois päältä ja geometrioiden suorakulmittaminen. Nämä molemmat olivat ominaisuuksia, jotka hän nosti esille opinnäytetyössään asioina, jotka olisi hyvä lisätä Qfieldiin. Kesän -23 kartoitusta aloittaessa molempia näistä asioista ei pystynyt sovelluksessa tekemään, mutta opinnäytetyön edetessä nämä asiat tulivat mahdollisiksi päivitysten myötä, ensimmäinen syksyllä ja jälkimmäinen joulun alla. Vilkkaaseen tahtiin tulevat päivitykset antavat sellaista viestiä, että Qfieldin tekijät ylläpitävät ja kehittävät sovellusta aktiivisesti.

6.2 Kehitettävät puolet

Qfieldiä käyttäessä tuli esille tiettyjä bugeja, jotka häiritsivät työntekoa. Tiedonsiirrossa tapahtuva bugi, jonka takia tiedosto pitää siirtää kaksi kertaa pöytäkoneelta tabletille, on merkittävin kehittämisen kohde Qfieldin käyttöönoton kannalta. Digitoinnissa tapahtuva bugi, jossa geometrian muotoon otetaan mukaan ylimääräinen kulma, on toinen opinnäytetyön aikana esille noussut bugi. Molemmat ovat olleet olemassa kesästä asti, mutta tästä ei voi kovin paljon miinuspisteitä antaa sovelluksen kehittäjille, sillä en ole tehnyt ilmoitusta kummastakaan opinnäytetyön aikana.

Bugien lisäksi on myös asioita, joidenka tulisi toimia eri tavalla parhaimman käyttäjäkokemuksen takaamiseksi. Qfieldin sisällä otettujen valokuvien tiedostoformaatti on merkittävin näistä, sillä se hankaloittaa näiden kuvien käyttämistä muissa käyttötarkoituksissa. Toivottavampaa olisi, että projektin sisällä otetut kuvat tallentuisivat .jpg muotoon tai muuhun vastaavaan formaattiin.

Luvun 4.2.4 aikana kerrottiin lyhyesti snapping-toiminnosta. Vaikkakin on hyvä, että digitoimissa on mahdollista saada kiinni geometrioiden kulmista, niin se toimii vaan aktiivisena oleva tason kanssa. Tietyissä tilanteissa olisi suotavaa, että saisi kiinni kaikista projektissa olevien geometrioiden kulmista. Tämä näkökulma nousi esille luvussa 3.2 esitellyssä asiassa, jossa projektitiedossa piti ympäröivissä kunnissa esittää suojatie-geometrioiden lisäksi myös ajorata-geometrioita. Uusien geometrioiden piirtämisessä olisi ollut hyötyä, jos olisi saanut kiinni karttanäkymässä jo esitetyiden ajorata-geometrioiden kulmista. Samasta syystä myös geometrioiden reunoista kiinni saamisesta olisi ollut apua.

Nämä voisivat olla esim. lisävaihtoehtoja snapping-toiminnossa, jotka voi laittaa päälle tai pois päältä tarpeen mukaan. Luvussa 4.1.3 ”rajat” widget-tyyppiä esitellessä mainittiin, että askel-kohtaan ei ollut mahdollista laittaa desimaalilukua. Tämäkin mahdollisuus olisi hyvä olla olemassa.

Vaikkakin Qfieldin käyttöliittymä on suurimmaksi osaksi hyvä, niin jotkin asiat ovat hieman piilossa ja niihin voi olla vaikea törmätä muulloin kuin vahingossa. Tällaisia ovat esimerkiksi luvussa 4.3 mainitut toiminnot, jotka tulevat päälle paikannuksen symbolia painamalla. Kääntöpuolena tähän tosin on se, että sovelluksesta tulee aika sekavan näköinen, jos karttanäkymään tulee liian monta symbolia kerralla. Yksi hyvä ratkaisu tähän voisi olla, että kyseisille toiminnoille otettaisiin käyttöön samanlainen pudotusvalikko, kuin mitä esiteltiin 4.2.4 luvun aikana digitoinnin osalta.

6.3 Neutraalit puolet

Qfieldin käyttöönotossa on joitain asioita, joissa organisaation lähtökohdat määrittävät sen, ovatko ne plussaa vai miinusta. Nykyisen henkilökunnan QGIS-osaamisen taso on näistä merkittävin asia. Jos Qfield otettaisiin laajempaan käyttöön maastokartoituksissa, niin ensin kannattaisi selvittää, että mikä olemassa olevan henkilökunnan QGIS-tietotaidon taso. Jos se on yleisesti heikko, niin olisi suositeltavaa järjestää QGIS-täydennyskoulutusta, joiden tuomat mahdolliset lisäkustannukset sekä koulutuksen suorittamiseen vaadittava aika tulisi huomioida käyttöönotossa. Suotavaa olisi myös se, että olennaisilla organisaation jäsenillä olisi QGIS-perusosaamista laajemmat taidot. Tällainen henkilö voisi esim. olla se, joka tarpeen vaatiessa tekisi 4.5 luvussa mainitun tunnistautumista tukevan QGIS-tiedoston. Organisaation sisäisesti kannattaisi myös selvittää, että millä osastoilla QGISiä käytetään tai olisi tarvetta käyttää, miten laajasti sitä tulisi käyttää, ketkä sitä tulisi käyttämään ja millä osastoilla olisi suurin tarve maastokäynneiltä saadun tiedon käsittelemiseen.

Englannin kielitaito on kanssa yksi asia, josta on hyötyä Qfieldiä käyttäessä. Vaikkakin sovelluksen suomenkielinen versio on tasoltaan hyvä, niin ongelmatilanteissa englannin kielestä on paljon hyötyä. Sama pätee ongelmatilanteissa myös QGISin kanssa. Esimerkiksi Opegin kotisivuja ei ole käännetty suomeksi, mutta englanninkielinen versio löytyy. Virallisten nettisivujen lisäksi on myös paljon englannin kielisiä foorumeita tai videoita, joissa ohjeistetaan QGISin ja Qfieldin käyttöä. Englannin kielitaidossakaan ei kaikkien tarvitse osata täydellisesti lukea ja kirjoittaa englantia, tässäkin voi etsiä henkilökunnasta olennaiset henkilöt, jotka tulevat sitä eniten tarvitsemaan.

Paikannus on kanssa yksi asia, missä lähtökohdat määrittävät sen, onko se plussaa vai miinusta. Sijaintiedon kannalta kriittisen kartoituksen tulisi hankkia kalustoa, jolla päästään

tarpeelliseen tarkkuuteen, oli se sitten tabletti, puhelin tai ulkoinen antenni. Sovelluksen sisäisesti on mahdollista tehdä paikannusta avustavia toimenpiteitä, mutta merkittävin tekijä on kartoituksessa käytettävä laite. Jos suureen tarkkuuteen kykenevää laitteistoa ei ole käytettävissä, niin sen hankkimisen tuomat lisäkustannukset olisivat myös asia, mikä tulisi huomioida Qfieldin käyttöönotossa. Opinnäytetyön aikana kartoituksissa käytetyllä Galaxy Tab Active 3 laitteella ei olisi voitu esim. merkitä liikennemerkkin tarkkoja koordinaatteja maastossa, sillä laitteen oma paikannusjärjestelmä ei olisi ollut tarpeeksi tarkka.

Qfield-sovellusta on ollut mielenkiintoista tutkia ja toivottavasti tästä opinnäytetyöstä on hyötyä uuden ylläpitojärjestelmän valitsemisessa. Tämän luvun loppuun tulee taulukko sovelluksen hyvistä ja kehitettävistä puolista sekä niistä asioista, jotka riippuvat tilaajan lähtökohdista. Tällä tavalla ne ovat yhdessä helposti löydettävässä paikassa.

Taulukko 1. Qfieldin ja QGISin käytettävyyteen vaikuttavat hyvät, kehitettävät ja neutraalit puolet

Hyvät puolet	Neutraalit puolet	Kehitettävät puolet
+ilmainen	QGIS-osaaminen merkittävässä roolissa	-bugi tiedonsiirrossa
+avoin lähdekoodi, räätälöintimahdollisuus	Englannin kielitaito	-bugi digitoinnissa
+Intuiivinen käyttää	paikannus laitteesta kiinni	-snapping-toiminto myös ei aktiivisille tasoille ja geometrioiden reunoille
+hyvä suomen kielen taso		-rajat-widgetiin desimaaliluku
+laajasti ohjeistusta sovelluksen sisäisesti		-sovelluksella otetun valokuvan tiedostoformaatti
+visuaalinen		-jotkin ominaisuudet voivat olla vähän piilossa
+päivitetään usein		

7 Pohdinta

Molemmissa tätä opinnäytetyötä varten tehdyissä maastokartoituksissa oli tarkoituksena käydä paikan päällä pistemäisillä kohteilla (suojatiet/pyörätien jatkeet, sillat), tarkastaa jokaisen kohteen nykytilanne ja merkitä Qfieldiin muistiin tietoa mahdollisia jatkotoimenpiteitä varten. Työskentelytapa molemmissa oli sellainen, että ensin tehtiin tiedosto QGISillä sopivilla rajauksilla ja tasojen ulkonäön muokkauksilla ja tällä tiedostolla lähdettiin maastoon. Maastokäynnin jälkeen taas siirrettiin päivitetty tiedosto Qfieldistä QGISiin ja mahdollinen tiedon jatkoanalyysi tehtiin pöytäkoneella. Tämä on minun mielestäni hyvin toimiva tapa toteuttaa maastokartoitus Qfieldin kanssa. Qfield ja QGIS ovat vahvasti kytkeytyneet toisiinsa ja olisi suotavaa, että QGISistä olisi kattava tietopohja käytössä, jotta Qfieldiä pystyisi käyttämään mahdollisimman tehokkaasti. Qfieldin rooli suuremmassa suunnitelmassa, jonka takia maastoon lähdetään, on tiedon väliaikainen varastointi ja mielestäni Qfieldissä on hyvät perusedellytykset tähän. Digitaalisen tiedon viettämä aika Qfield-sovelluksessa on suhteellisen lyhyt, jolloin sovellukselta ei ole tarpeellista olettaa esim. monimutkaisia toimintoja tiedon analysointia varten.

Molemmat kartoitukset olivat luonteeltaan liikenneinfrastruktuurin nykytilanteen tarkastamista ja minun mielestäni Qfieldillä on hyvät lähtökohdat tämänkaltaisen kartoituksen toteuttamiseen. QGISillä on helppo tehdä tiedostoja, joissa muutostarpeen kohteille saa muotoiltua yksinkertaiseen ”kyllä tai ei” muotoon. Maastokartoituksissa tämä auttaa, sillä tarvitsee vain muistaa, mitä jokin QGISissä tehty muokkaus käytännössä tarkoittaa. Se, mitä muutoksia on tarpeellista tehdä, on myös mahdollista kirjata projektitiedostossa.

Liikenneinfrastruktuurin nykytilanteen tarkastus on laaja konsepti ja pitää sisällään hyvin erilaisia kartoituksia. Sekä lakisääteisten muutostarpeen arviointi (esim. pyöräteiden jatkeiden tai siltojen ”korkeusmerkki” liikennemerkkin lisääminen) että tietyn alueen liikennemerkkien kunnon ja sijainnin tarkastus ovat nykytilanteen tarkastusta. Näissä on kuitenkin hyvin erilaiset tarpeet ja erityisesti jälkimmäisessä sijaintitiedon luotettavuus ja mahdollisesti myös valokuvan ottaminen ovat hyödyllisempiä ominaisuuksia.

Kummassakaan tätä opinnäytetyötä varten toteutetussa kartoituksessa paikannus ei ollut isossa roolissa, jolloin sen rooli myös tässä opinnäytetyössä jäi suppeaksi. Sijaintitiedon tarkkuuden ollessa vähemmän arvokas tieto opinnäytetyön aikana toteutettujen maastokartoitusten aikana, jäi sen testaus vähäiseksi. Jos lähtisin tekemään opinnäytetyön aikana toteutettuja kartoituksia uudestaan, niin olisin testannut paikannuksen ominaisuuksia perusteellisemmin, jolloin niistä olisi ollut enemmän omaa kokemustietoa. Valokuvien kanssa tapahtui myös vastaava asia, vaikkakin kyseistä ominaisuutta testattiin siltojen

alikulukorkeuksiin liittyvän kartoituksen aikana, olisi kyseisen kartoituksen saanut toteutettua ilman valokuvien ottamista.

Tämä opinnäytetyö kirjoitettiin pääasiassa liikennesuunnittelun näkökulmasta ja tämä vaikuttaa siihen, minkälaista aineistoa on tarvetta käsitellä ja minkälaisessa muodossa tätä aineistoa on tarvetta esittää. Eri osastoilla kaupungin sisällä on erilaiset lähtötarpeet käsiteltävän tiedon osalta ja niistä saattaa nousta esille eri asioita, kuin mitä liikennesuunnittelun näkökulmasta nousi. Eri osastoilla käsitellään myös eri detaljitason suunnitelmia. Liikennesuunnittelussa riittää usein suhteellisen laajan detaljitason tieto, esim. katuluokitus tai nopeusrajoitus. Kaavoituksessa mennään vielä laajemmalle detaljitasolle, kun suunnitellaan maankäyttöä yleisesti. Vastaavasti esim. kadun mittalinja, reunakiven malli tai kaivon sijainti ovat yksityiskohtaisemman detaljitason tietoja ja menevät enemmän katusuunnittelun puolelle. Yksityiskohtaisemman detaljitason kartoituksia pystyy oman näkemykseni mukaan tekemään Qfieldillä, mutta riippuen siitä, minkälaisen tiedoston tekee pöytäkoneella, voi sovelluksen karttanäkymä mennä sekavaksi. Mahdollisuus ottaa tasoja pois päältä Qfieldin sisällä auttaa tässä asiassa. Tämänkaltaisissa kartoituksissa kannattaisi silti rajata projektissa näkyvää aineistoa niin, että vain tarkastelun alla olevat asiat jäävät kartoituksessa käytettävään tiedostoon. Samaa periaatetta kannattaa käyttää myös laajemman detaljitason kartoituksissa.

Kalliokosken (2023) ja Niemen (2022) opinnäytetyöt käsitelivät Qfieldiä vain sivuavasti ja niistä on tätä opinnäytetyötä varten selvitetty vain, mihin tarkoituksiin Qfieldiä on käytetty. Ensimmäisessä sovellusta on käytetty kaupungin kunnossapidettävien viheralueiden kartoitukseen ja jälkimmäisessä metsien puuston kartoitukseen. Molemmissa Qfieldin käyttötarkoituksena oli ollut vihersuunnitteluun tai siihen rinnastettavan asian kartoitus, molemmissa vaikutelma Qfield-sovelluksesta oli hyvä. Puttosen (2022) opinnäytetyön aiheena oli sovelluksen testaus PATI-prosessiin ja Qfieldillä toteutettu kartoitus sisälsi maankäyttöön liittyviä asioita, kaupungin organisaatiossa kaavoitus olisi eniten rinnastettavissa oleva osa-alue. Puttosen opinnäytetyö käsiteli Qfield-sovellusta paljon tarkemmin ja siitä sai hyvän vertailukohdan tätä opinnäytetyötä varten, se myös antoi hyvän kuvan sovelluksen kehityksestä. Erityisesti oli kiva huomata, että muutama Puttosen mainitsema kehitystarve oli toteutunut tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikana. Muiden opinnäytetöiden aiheet ja tämän opinnäytetyön käsitellessä liikennesuunnittelua viestivät siitä, että Qfield-sovelluksella pystyy tekemään aiheeltaan hyvin erilaisia maastokartoituksia.

Lähteet

Flickr. (2020-a) *C22: Ajoneuvon suurin sallittu korkeus* Haettu 29.1.2024 osoitteesta <https://www.flickr.com/photos/vaylafi/49528537658/in/album-72157713089722161/>

Flickr. (2020-b) *I8: korkeusmerkki, normaali koko* Haettu 29.1.2024 osoitteesta <https://www.flickr.com/photos/vaylafi/49529420676/in/album-72157713090877457/>

Gakstatter, E. (2015) *What Exactly Is GPS NMEA Data?* Haettu 18.12.2023 osoitteesta <https://www.gpsworld.com/what-exactly-is-gps-nmea-data/>

indeed. (2023) *What Is Information Management? Definition and Benefits* Haettu 21.12.2023 osoitteesta <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/what-is-information-management>

Kalliokoski, T. (2023). *Viitasaaren viheralueiden kartoitus ja paikkatietojärjestelmän luominen*. [opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu] <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023082324893>

Kirvan, P. (2022) *What is a widget?* Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://www.techtarget.com/whatis/definition/widget>

Maanmittauslaitos. (n.d.) *Maanmittauslaitoksen ortokuva* Haettu 15.1.2024 osoitteesta <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/ortokuva>

Niemi, S. (2023). *Paikkatiedon hyödyntäminen luontokohteiden löytämiseksi*. [opinnäytetyö, Tampereen ammattikorkeakoulu] <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023060722622>

Opengis. (n.d.). *Open source geoninjas*. Haettu 19.10.2023 osoitteesta <https://www.opengis.ch/#contact>

Puttonen, J. (2022) *QField-sovellus maastokartoituksessa käyttäjän näkökulmasta*. [opinnäytetyö, Lapin ammattikorkeakoulu] <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202202182620>

Qfield ecosystem documentation. (n.d. -a). *Attribute form*. Haettu 16.11.2023 osoitteesta <https://docs.qfield.org/how-to/attributes-form/>

Qfield ecosystem documentation. (n.d.-b). *Authentication* Haettu 3.1.2024 osoitteesta <https://docs.qfield.org/how-to/authentication/>

Qfield ecosystem documentation. (n.d.-c). *Positioning (GNSS)* Haettu 11.12.2023 osoitteesta <https://docs.qfield.org/how-to/gnss/>

Qfield. (2018) *Privacy Policy* Haettu 3.1.2024 osoitteesta https://www.qfield.org/privacy_policy.html

Qfield. (2023) Qfield asetukset: paikannus (Version 3.1.3. – Borneo) [mobiiliapplikaatio] Google play store <https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.opengis.qfield>

Qfield. (n.d.) *The most powerful and efficient way to manage your data on-the-go.* Haettu 19.10.2023 osoitteesta <https://qfield.org/>

QGIS documentation. (n.d.-a) 15.3. *Exploring Data Formats and Fields* Haettu 21.12.2023 osoitteesta https://docs.qgis.org/3.28/en/docs/user_manual/managing_data_source/supported_data.html

QGIS documentation. (n.d.-b) 31.5. *Appendix E: QGIS Application Network Connections* Haettu 3.1.2024 osoitteesta https://docs.qgis.org/3.28/en/docs/user_manual/appendices/qgis_desktop_network_connections.html

QGIS. (n.d.-a) *QGIS documentation: data protection documentation* Haettu 3.1.2024 osoitteesta <https://qgis.org/en/docs/index.html#dataprotection>

QGIS. (n.d.-b) *QGIS, Vapaa avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmisto* Haettu 15.1.2024 osoitteesta <https://qgis.org/fi/site/index.html>

Synopsys. (n.d.) *Open Source Software* Haettu 20.12.2023 osoitteesta <https://www.synopsys.com/glossary/what-is-open-source-software.html>

TEPA-termipankki. (n.d.) *kunnallistekniikka* Haettu 15.1.2024 osoitteesta <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/kunnallistekniikka>

Tietosuojavaltuutetun toimisto. (n.d.) *Usein kysyttyä EU:n tietosuojasetuksesta: Mikä on GDPR?* Haettu 3.1.2024 osoitteesta <https://tietosuoja.fi/gdpr>

Väylävirasto. (2020-a). *Liikennemerkkien käyttö maanteillä*.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-20_liikennemerkkien_kaytto_web.pdf

Väylävirasto. (2020-b). *Pyöräliikenteen suunnittelu*.
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-18_pyoraliikenteen_suunnittelu_web.pdf

ybw. [@pvb & @AntarcticPilot]. (2016) *NMEA for dummies?* Haettu 18.12.2023 osoitteesta
<https://forums.ybw.com/threads/nmea-for-dummies.455688/>