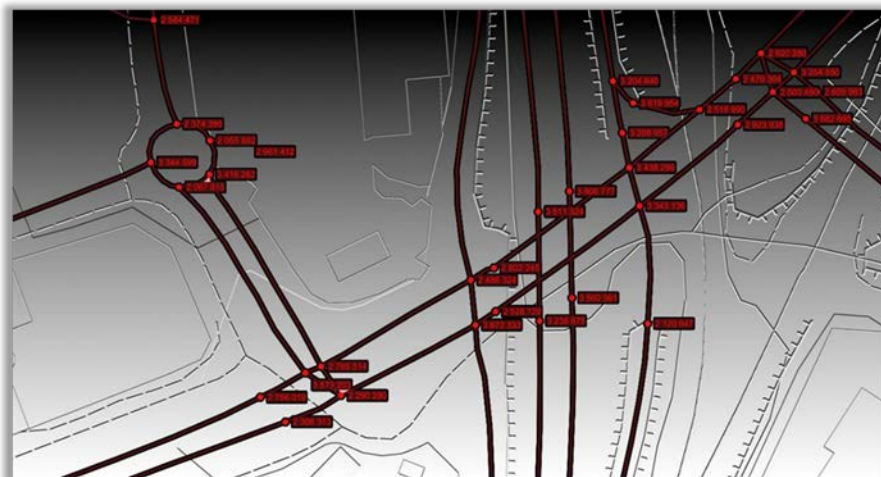
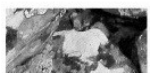
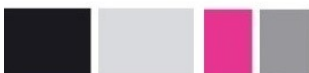


## SELVITYS TURVALLISUUDESTA REITTIIEN MOBIILOPASTUKSESSA



1.	JOHDANTO .....	3
2.	TIIVISTELMÄ .....	4
3.	TERMIT JA LYHENTEET .....	4
4.	TAUSTAA .....	6
5.	KATSAUS MOBIILILAITTEIDEN KÄYTÖSTÄ REITTIOPASTUKSESSA .....	7
5.1.	Digitaaliset aineistot, joita käytetään reiteillä .....	7
5.2.	Mobiililaitteet.....	10
5.3.	Reittien luominen ja käyttö mobiililaitteissa .....	11
6.	MOBIILILAITTEIDEN KÄYTÖN RISKIT JA MAHDOLLISUUDET REITITURVALLISUUDEN NÄKÖKULMASTA .....	12
6.1.	Mobiililaitteiden käyttöön liittyvät riskit .....	12
6.2.	Mobiililaitteiden mahdollisuudet reittiturvallisuuden näkökulmasta .....	18
7.	OHJELMISTOKRIITTISET TEKIJÄT .....	20
7.1.	Offline, ohjelmiston käyttö mahdollista ilman internetyhteyttä.....	20
7.2.	Online, käyttö viestiliikennettä ja internetyhteyttä hyödyntäen .....	20
8.	YHTEENVETO.....	21
9.	LÄHTEET .....	22
10.	KOKEMUKSIA SAATU MOBIILILAITTEIDEN KÄYTÖSTÄ .....	23



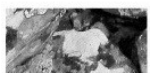
# 1. JOHDANTO

Tässä raportissa selvitetään mobiililaitteiden käyttämisen turvallisuutta reittien mobiiliopastuksessa. Selvityksen tilaaja on REILA reittimerkinnät turvallisiksi, pilottialueena Lappi -hanke. Hankkeen päätoteuttaja on Matkailualan tutkimus- ja koulutusinstituutti/Lapin ammattikorkeakoulu ja osatoteuttajat ovat Lapin Pelastuslaitos ja Metsähallitus Lapin luontopalvelut. Hankkeen kehitystavoitteena on vahvistaa maasto- ja ulkoilureittien luotettavuutta. Yksi hankkeen toimenpiteistä on selvittää turvallisuutta reittien mobiiliopastuksessa.

Selvitystyön sisältö:

- Katsaus mobiililaitteiden käyttöön reittiopastuksessa
- Mobiililaitteiden käytön riskit ja mahdollisuudet reittiturvallisuuden näkökulmasta
- Turvallisuusnäkökohtien huomioiminen, kun mobiililaitteita käytetään reittiopastuksessa

Selvityksen laatija Mapitare Oy:llä on yli 15 vuoden kokemukset turvallisuusviranomaisten operatiivisista tilannekuva- ja johtamisjärjestelmistä. Selvitystyö perustuu lisäksi aiheeseen liittyvien julkaisujen sekä mobiiliopastuksen ammatti- ja kuluttajakäyttäjryhmiltä saatuihin tietoihin ja asiakaspalautteisiin.



## 2. TIIVISTELMÄ

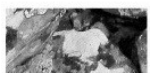
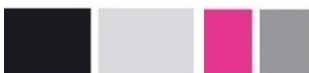
Mobiililaitteiden sään- ja virrankestävyys, sekä karttaohjelmistojen toimivuus on avainasemassa mobiiliopastuksen riskienhallinnassa. Käyttäjän tietoisuus siitä, missä hän kulloinkin liikkuu, tarjoaa hyvät mahdollisuudet välttää vaaroja tai selvittää riskitilanteista erilaisissa luonnonolosuhteissa. Tarkka tieto omasta sijainnista vähentää luonnollisesti eksymistä ja ohjaa myös parempaan suunnitelmallisuuteen reittien valinnassa.

Parhaan turvallisuuden ja suojan erilaisilta riskeiltä maastossa tarjoaa sellainen mobiililaitteen karttaohjelmisto, joka toimii jatkuvasti myös ilman verkkoyhteyttä.

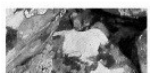
Oikein suojattuja tai säänkestäviä mobiililaitteita voidaan käyttää pitkään ilman sähkö- ja tietoliikenneverkkoja. Kun retkeilijän mobiililaitteistot ja -ohjelmistot ovat kunnossa, ainoiksi vakaviksi riskitekijöiksi mobiiliopastuksen kannalta jäävät luonnonmullistukset ja ennalta-arvaamattomat onnettomuustilanteet. Vakavankin luonnonmullistuksen yhteydessä satelliittipohjainen GPS-paikannus toimii vielä varsin suurella todennäköisyydellä.

## 3. TERMIT JA LYHENTEET

Termi	Kuvaus
GPS	<p>Globaalin satelliittipaikannusjärjestelmän (Global Positioning System, GPS) yleinen toimintaperiaate on se, että eri maiden satelliitit kiertävät maapalloa kiertoradoilla noin 25 000 km korkeudessa ja lähettävät jatkuvasti aika- ja navigaatiotietoa maahan. GPS-vastaanottimella varustettu mobiililaitte vastaa tietoa eri satelliiteista. Tarkan sijainnin määrittämiseksi tarvitaan yhteys vähintään neljään eri satelliittiin. Lähes kaikissa nykyaikaisissa mobiililaitteissa on mahdollisuus vastaanottaa satelliittitietoja laitteen paikantamiseksi.</p> <p>Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämä satelliittipaikannusjärjestelmä, joihin tuki löytyy lähes kaikista mobiililaitteista. GLONASS on Venäläinen vastaava GPS-järjestelmää vastaava järjestelmä, joka on myös laajasti tuettuna mobiili-laitteissa. GALILEO on Euroopan &amp; BEIDOU Kiinan satelliittijärjestelmiä, joka ovat rakenteilla ja yleistyviä paikannusjärjestelmiä.</p>



Avoin data/tieto	Tarkoitetaan digitaalisia tietosisältöjä, joita kuka tahansa voi vapaasti ja maksutta käyttää, muokata ja uudelleen jakaa kaikkeen käyttöön.
Maastotietokanta	Suomen maastoa kuvaavaa aineisto, josta tehdään karttatuotteita. Aineistoa ylläpitää Maanmittauslaitos (MML).
Digiroad	Kansallinen tie- ja katuverkon tietojärjestelmä, joka hyödyntää maastotietokannan geometria- ja lähtötietoaineistoja. Digiroad -aineistoja ylläpidetään Liikenneviraston toimesta. Liikennevirasto käyttää pohjana Maanmittauslaitoksen tie- ja katuverkkoa, johon se liittää lisää tietoa mm. kääntymismääräyksistä ja nopeusrajoituksista.
OpenStreetMap (OSM)	Avoin yhteisö kaikille, jotka haluavat vapaasti muokata ja hyödyntää yhteisössä tuotettuja karttoja ja joita kerätään pääasiassa GPS-laitteiden avulla.
Digitaalinen reittiverkosto	Karttaohjelmien hyödyntämää pohja/verkko, jolla voidaan edetä automaattisesti eri pisteiden välillä.
Karttakuvatiilipalvelu	Karttojen katselupalvelu, jossa internetin yli katsellaan valmiiksi tuotettuja karttoja (ONLINE).
OFFLINE-tila	Karttasovelluksessa kartta-aineistot voidaan ladata etukäteen mobiililaitteisiin ja niiden käyttö tapahtuu ilman internetiä.
Mobiililaitte	Tarkoitetaan yleensä kosketusnäytöllistä puhelinta tai tablet -laitetta (älypuhelin/älylaite).
Rajapinta	Tietoliikenneyhteys kartta-aineistojen tuottajien palveluihin, josta pääsee katselemaan valmiita kartta-aineisto.
Digitaalinen aineisto	Tarkoitetaan kaikkea tietoa, tietoaineistoja, jotka ovat sähköisessä muodossa (kuvia, asiakirjoja, karttatietoja ym.).
GPX-formaatti	Standardi tiedon siirtoformaatti, jossa voidaan lähettää käyttäjän tallentamia karttakohteita pisteinä ja viivoina eri käyttäjille ja sitä tukeviin sovelluksiin.



## 4. TAUSTAA

Mobiiliopastusta käytetään usein mobiililaitteella, joka voi olla esimerkiksi Android- tai iOS-puhelin. Lähes kaikissa mobiililaitteissa on useimmiten oletuksena myös satelliittipaikannus. Sovelluskaupoista saa paljon erilaisia karttasovellusohjelmia, jotka sisältävät jo valmiiksi tietoa käyttäjän ympäristöstä ja reiteistä, sekä antavat mahdollisuuden luoda omia reittejä. Nykyiset mobiililaitteet mahdollistavat myös erilaisten lisäpalvelujen ostamisen.

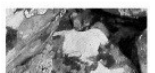
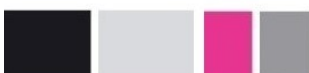
Mobiililaitteet ovat nykyisin eniten käytettyjä laitteita kaikkialla, koska puhelimia ja internetiä käytetään myös liikkeellä ollessa. Vuonna 2016 suomalaisista 65% oli käyttänyt internetiä matkapuhelimella kodin ja työpaikan ulkopuolella. Tabletilla internetiä oli vastaavasti käyttänyt 24% suomalaisista. (Tilastokeskus, 2016) Mobiililaitteet ovat syrjäyttämässä tietokoneet internetin käytössä. Tutkimusyhtiö Gartner on ennustanut, että vuoteen 2018 mennessä yli 50% käyttäjistä käyttää ensisijaisesti mobiililaitetta verkkotoimintoihin (Gartner, Van Baker 2014 lehdistötiedote). Internetin käyttö ohjautuu yhä enemmän mobiililaitteisiin, jotka ovat aina kuluttajan mukana. Sovelluskauppojen, kuten esimerkiksi Google Play ja App Store, kuluttajakäyttäytyminen antaa jo viitteitä siitä, sillä älypuhelinta käytetään jo yli 90% kaikissa karttaohjelmiston asennuksissa.

Maanmittauslaitoksen julkaisemien avoimien rajapintojen kautta karttojen käyttöönotto on muuttunut helpoksi. Sovelluskehittäjien on siis helppo ladata avoimien rajapintojen yli karttoja ja tehdä karttapohjaisia sovelluksia eri käyttötarkoituksiin. Karttasovelluksien tarjonta on noussut sovelluskaupoissa runsaaksi ja niiden asentaminen sovelluskaupoista on hyvin helppoa.

Vastaavia julkisia valtion rahoittamia verkkopalveluja löytyy Metsähallituksen retkikartta.fi -sivustolta. Karttakuvatiilipalvelun voi rakentaa itse Maanmittauslaitoksesta saatavalla valmiilla aineistoilla. Tavanomaisesti tämän tyyppiset karttasovellukset ovat myös ilmaisia, sekä sisältävät mainoksia ja muita maksullisia lisäpalveluita.

Mapitare Oy:n kuluttajilta saadun palautteen perusteella ihmiset hyvin usein mieltävät, että kaikki satelliittipaikannukseen perustuvat karttaohjelmistot takaavat sen, että perille/määränpäähän päästään aina turvallisesti, kun käytetään GPS-paikannusta. Vaativissa olosuhteissa (sumu, lumimyräkkä ym.) kartta-aineistoon, käyttöön ja käytettävyyteen liittyy kuitenkin paljon riskitekijöitä. Ihmiset eivät usein ajattele, että karttasovellus tarvitsee toimiakseen maastossa jatkuvan internetyhteyden. Ongelmia on syntynyt, kun liikkuminen on tapahtunut alueilla, missä internetyhteyksiä ei ole tai ne ovat olleet hyvin heikkoja (2G-verkko).

Oleellisinta kuluttajille suunnatuissa sovelluksissa on aina käytettävyys. Käytettävyys riippuu hyvin pitkälti siitä, tarvitseeko ohjelma toimiakseen jatkuvan internetyhteyden (Singhal M., Shukla A., 2012). Erilaisissa ONLINE-karttakuvapalveluissa vaatimuksena tulee olla nopeiden internetyhteyksien jatkuva saatavuus, käytettävän kartta-aineiston riittävän tarkka sisältö sekä tarpeeksi tarkka mittakaava. Sovelluksen käytettävyys heikkenee tai lakkaa, kun kuluttaja liikkuu paikoissa tai olosuhteissa, joissa on katvealueita internetyhteydessä.



## 5. KATSAUS MOBIILILAITTEIDEN KÄYTÖSTÄ REITTIOPASTUKSESSA

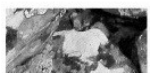
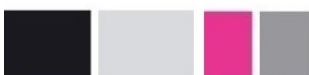
### 5.1. Digitaaliset aineistot, joita käytetään reiteillä

Viranomaiset, kuten Maanmittauslaitos tai Liikennevirasto, eivät tuota valmiita lajikohdennettuja maastoreittejä koko maan kattavasti (pyörä-, -retkeily-, hevosreitit ym.). Metsähallituksella on reittitieto omista reiteistään, mutta heillä ei ole ajantasaista ja luotettavaa tietoa valtion maa-alueiden ulkopuolisista reiteistä, joita ylläpitävät usein kunnat. Kunnat voivat lisätä omat maastoreittitietonsa Jyväskylän yliopiston ylläpitämän Lipas-järjestelmän kautta Metsähallituksen ylläpitämään retkikarttaan (retkikartta.fi).

Monet reittiverkostot kulkevat pitkin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan polkuja, kuten talvitien pohjia ja niin edelleen. Tarkempaa tietoa reitin ominaisuuksista on maastotietokannan kautta vaikea selvittää, esimerkiksi onko kyseessä virallinen moottorikelkka- tai maastopyöräilyreitti.

Suomessa koko maan kattavaa, reitityksessä käytettävää tietoaineistoa saadaan OSM -yhteisöjen keräämänä. Hyvin usein tämä tietoaineisto on osoittautunut esim. Metsähallituksen tietoaineistoa laajemmaksi mutta toisaalta OSM-aineistojen luotettavuutta ei voida taata. Esimerkiksi OSM -aineistot tarjoavat koko maahan moottorikelkkareittejä reilun 28 000 km edestä (OSM, Suomi 2017), kun Metsähallituksella on vastaavia reittejä noin 13 000 km (Metsähallituksen tietoaineistot, 2016). Metsähallituksen digitaaliset karttatuotteet pitävät sisällään myös kuntien tietoaineistoa, jonka ajantasaisuudesta ei ole tarkkaa tietoa (Metsähallitus Jyrki Määttä, 2017). Avoimiin tietoaineistoihin (OSM), joita ei julkaista viranomaisten toimesta, liittyy riskejä. Viranomaiset eivät valvo näiden aineistojen laatua tai sitä, minne reittejä muodostetaan. Kuluttajat toki itse valvovat ja korjaavat tietoja, mikäli he huomaavat virheitä. Metsähallituksen erätarkastajien kanssa käydyissä keskusteluissa on käynyt ilmi, että kuluttajien luomat (OSM) reitit voivat mennä kiellettyjen alueiden läpi esimerkiksi luonnonsuojelualueelle. Tämä tulee huomioida, kun käytetään avoimia aineistoja, koska ne eivät pidä aina paikkaansa. Vastuu on aina niiden käyttäjällä.

Valtion ja OSM aineistopalveluiden lisäksi tiedontuottajaryhminä ovat myös yritykset, koulut, kunnat, erilaiset kerhot ja muut yksityiset tahot. Kerhojen toiminta yleensä ulottuu vain yksityisille maa-alueille, joiden käytöstä he ovat sopineet omistajien kanssa. Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellinen tiedekunta kerää valtakunnallisesti tietoja eri reiteistä Lipas-tietojärjestelmän kautta. Siinä on tietoa Suomen liikuntapaikoista, virkistysalueista mm. kävely, hevos-, moottorikelkka-, hiihto-, melonta- ja maastopyöräilyreiteistä, mutta reitit eivät ole siinä vielä kattavasti koko Suomesta. Kunnista noin puolet ovat sitoutuneet koulutuksien kautta palvelun ylläpitäjiksi (Jyväskylän yliopisto, Kirsi Vehkakoski, 2017). Lipas-järjestelmässä on vuonna 2017 kaikkiaan eri reittejä lähes 46 000km verran (taulukko 1).

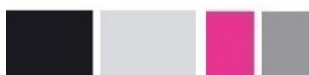


**Taulukko 1 Lipas-järjestelmässä esiintyvät reittiverkostot.** Reittitiedot ja summat laskettu Lipas-järjestelmän aineistoista, jotka on irrotettu 8.9.2017.

TYYPPI	KPL	YHT KM
Latu	16015	12 656
Moottorikelkkaura	1453	7 774
Retkeilyreitti	5637	6 768
Kuntorata	9390	4 773
Moottorikelkkareitti	1029	4 306
Pyöräilyreitti	1421	2 778
Melontareitti	330	2 339
Luontopolku	2081	1 583
Maastopyöräilyreitti	414	922
Kävelyreitti/ulkoilureitti	1399	821
Vesiretkeilyreitti	213	784
Koirahiihtolatu	242	212
Hevosreitti	93	208
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>39 717</b>	<b>45 924</b>

Suomessa digitaaliset reittitiedot ovat usein hyvin hajanaisesti saatavilla, eikä reittitietoaineistoille ole viranomaista tai nimettyä tahoa, joka niitä ylläpitäisi ja valvoisi. Reittejä löytyy myös hajanaisesti useista eri matkakeskusten, matkailuyrityksien, jopa partiolaisten sivustoilta. Maailmassa on toki globaaleja isoja toimijoita, joiden karttajulkaisuja ja sovelluksia käytetään erityisesti liikuttaessa katuverkkoja pitkin. Tunnetuimmat mobiilikäytössä ovat OSM -sovellukset, sekä Googlen ja Applen karttaohjelmat.

Hajanaiset tietoaineistolähteet eivät voi saavuttaa suurta käytettävyyttä, kun niiden olemassaolosta ei edes tiedetä. Kaikki kerättävä tieto pitäisi olla keskitetyssä palvelussa, jota jokin viranomaistaho esim. MML valvoisi. Esimerkiksi koko maan kattavat tiedot moottorikelkkareiteistä tulisi kerätä yhteen ja sen jälkeen sitä ylläpidettäisiin viranomaisten toimesta. Vuonna 2017 Metsähallituksen vetämänä on aloitettu MOKEMA-hanke, jossa edellä mainitut haasteet pyritään ratkaisemaan moottorikelkkareittien ja -urien osalta.





Monet reittisovellukset hyödyntävät pääasiassa OSM yhteisöjen tietoaaineistoja, koska niiden käyttöönotto on helppoa, ilmaista ja kattavuus lähes maailman laajuinen. Suomessa esim. moottorikelkkareitteihin liittyvä sivusto löytyy osoitteesta <http://kelkkareitit.fi>. Tällä sivustolla voi suunnitella reittejä ja siirtää niitä GPX formaattia tukeviin navigaattoreihin.

Esimerkki OSM moottorikelkkareittityypeistä:

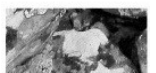
1. Määrittelemätön, josta ei ole tarkempaa tietoa
2. Kelkkareitti, virallinen moottorikelkkareitti
3. Kelkkaura, jolle ei ole maksua
4. Kelkkaura, jolla on maksu
5. Kelkkaura, joka on yksityinen
6. Vesistön ylitykset, jääreitit

Reittisovelluksia käytetään useilla paikkakunnilla, joista esimerkkinä mainittakoon HSL:n (Helsingin reitit, aikataulut ja lippupalvelut) sovellukset. Helsingin kaupunki kerää aktiivisesti paikkatietoa junien liikkeistä, sekä julkaisee reittiverkostot lippupalveluineen käyttäjille. Helsingissä junissa tapahtuvasta lipunmyynnistä on luovuttu jo kokonaan ja palveluita ohjataan käyttämään erityisesti mobiililaitteiden kautta (HSL Mobiililippu sovellus). Erilaisia luokitteluja tehdään myös liikenneverkolle reittikäyttöön, jota Liikenneviraston Digiroad -palvelut tuottavat. Digitaaliset karttatiedot lähtöominaisuustietoineen perustuu MML aineistoihin.

Esimerkki MML/Digiroad-reitityspareetreista:

1. Nopeus
2. Yksisuuntaisuus
3. Kääntymismääräykset (liikennemerkein)
4. Esteet
5. Luokitukset (rampit, sillat, liikennetie, kävelytie jne.)

OSM aineistoista voidaan jalostaa optimaalista reititysaineistoa eri käyttötarkoituksiin mm. polkupyöräilyyn (Bergman C., Oksanen J. 2016). Pyöräilijät haluavat vaikuttaa käytettävän aineiston kautta reittivalintoihin.



## 5.2. Mobiililaitteet

Mobiililaitte voi olla esim. puhelin- tai tabletti ja se voi olla esim. Android-, iOS- tai Windows -käyttöjärjestelmällä varustettu. Markkinoilla on paljon mobiililaitteita, jotka eivät juurikaan kestä kylmyyttä, saati kastumista. Lisääntyvissä määrin markkinoilla on tosin mobiililaitteita, jotka kestävät hyvin ankariakin sääolosuhteita.

Erilaisilla lisälaitteilla mobiililaitteista on mahdollista tehdä paremmin erilaisiin sääolosuhteisiin ja vesi- ja maastoajoneuvoihin soveltuvan. Lisälaitteita myydään tarvikkeena ja ne soveltuvat valtaosaan mobiililaitteita. Liikuttaessa vaativissa olosuhteissa mobiililaitteet voidaan integroida maastoajoneuvon lämmitettävään suojaboksiin, johon tulee virransyöttö. Tarkasteltaessa myymälöiden ja myyntisivustojen kehittymistä on helppoa havaita, miten mobiililaitteiden tarvikkeiden myynti on lisääntynyt räjähdysmäisesti esim. viimeisen vuosikymmenen aikana. Mobiililaitteita ja siihen liittyviä tarvikkeita on myynnissä suurilla alueilla jopa ruokakaupoissa. Mapitare Oy:n vuosina 2014 – 2017 saamien asiakaspalautteiden perusteella ihmiset haluavat käyttää vain yhtä ja samaa mobiililaitetta kaikissa toiminnoissaan ja vähentää riippuvuutta useisiin teknisiin laitteisiin. Yhdellä laitteella halutaan hoitaa viestintä, navigoida ja asioida vaikkapa pankin kanssa. Lisäksi halutaan vähentää turhia kustannuksia ja laitteita.



Kuva 2 Moottoriajoneuvoon sijoitettava suojakotelo mobiililaitteelle.

Mobiililaitteistot ovat kovaa vauhtia syrjäyttämässä pelkästään navigointikäyttöön suunnitellut erityislaitteet. Skandinavian suurin ohjelmapalveluyritys on luopunut erillisistä paikannuslaitteista kokonaan ja siirtynyt käyttämään pelkästään mobiililaitteita. Heidän saamansa palauteet ja käyttökokemukset ovat olleet niin positiivisia, ettei erillisiin paikannuslaitteisiin tarvitse enää investoida.

Mobiililaitteet suunnitellaan nykyisin kaikkialla käytettäväksi. Niillä voidaan hoitaa navigoinnin lisäksi myös muita työtehtäviä. Lisäksi mobiililaitteisiin on saatavissa merkittävä määrä erilaisia palveluita, lisälaitteita ja tarvikkeita, joiden ansiosta voidaan toimia riippumatta sähkö- ja tietoliikenneverkoista.

Tällaisia lisätarvikkeita ovat mm. suojakotelot, lisävirtalähteet, aurinkopaneelit, ilma- ja vesilatausroottorit jne. Lisävarusteiden avulla toimintakykyä voidaan ylläpitää, jopa vuosia ilman infraa. Esimerkiksi mobiililaitteisiin saadaan tarvittaessa ladattua virtaa aurinkokennosta, joka takaa karttaohjelmien toimivuuden.

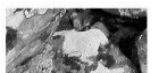
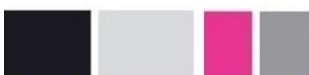
### 5.3. Reittien luominen ja käyttö mobiililaitteissa

Karttasovelluksissa reittiverkostoja käytetään päiväetappien suunnittelussa. Ohjelma voi laskea automaattisesti etäisyyden kohteiden välille, jolla varmistetaan, ettei välimatkoista tule liian pitkiä. Näin suunnittelussa voidaan huomioida levähdys- ja tankkauspisteiden sijoittuminen matkalle, sekä varsinaiset majoittumispaikat. Hyvin toteutetussa karttasovelluksessa voi olla reittien lisäksi myös paljon muutakin tietoa, jolla voidaan varmistaa retken onnistuminen. Luonnonsuojelualueella liikuttaessa voidaan reitin suunnittelu varmistaa ja tarvittavat luvat hankkia viranomaisilta ennen kuin matka alueelle aloitetaan. Kiinteistöraja-aineistoja hyödyntämällä voidaan erottaa valtion ja yksityisten maa-alueiden läpi kulkevat reittiverkostot. Reitteihin voi myös liittyä erilaisia liikennöintimaksuja.

Matkan aikana, reiteillä pysyminen voidaan varmistaa mobiililaitteen GPS-paikannuksella. Paikannus osoittaa käyttäjälle aktiivisesti tarkan paikan kuljettavalla reitillä. Käyttäjät voivat myös tallentaa kulkemiaan reittejä ja hyödyntää niitä itse tai luovuttaa niitä erilaisten yhteisöjen käyttöön osaksi OSM -aineistoja. Tallennettu reitti on helppo viedä OSM-aineistoihin, jota muutkin käyttäjät voivat jatkossa hyödyntää (Bergman C., Oksanen J. 2016).

Maastoliikennelaki (22.12.1995/1710) ja kansallispuistojen ja luonnonsuojelualueiden erityissäännökset kieltävät kulkemasta moottoriajoneuvoilla reittien ulkopuolella. Pelkästään jo tämä seikka luo tarpeen hyödyntää olemassa olevia reittiverkostoja. Uusien reittiverkostojen suunnittelu ja toteutus vaativat maankäyttöluvan, joka on hyvä huomioida, kun käytetään esim. OSM -aineistoja hyödyksi. Välttämättä kaikki reitit eivät ole reittitoimitettuja (virallisia). Jokamiehenoikeus antaa mahdollisuuden kulkea maastossa ilman erillistä lupaa, mutta se ei koske moottoriajoneuvon käyttämistä liikkumiseen.

Mobiililaitteiden käytön lisääntyminen on johtanut siihen, että mobiilikarttaohjelmistojen, sekä reittipalveluiden tarjoamia reittiverkostoja hyödynnetään interaktiivisesti jatkuvasti (Ayla I., ym. 2017). Tarpeet reittiaineistolle ovat aina perusteltuja ja lähes kaikki reittisuunnitelmat tehdään olemassa olevia aineistoja hyödyntäen (kartat/reitit).



## 6. MOBIILILAITTEIDEN KÄYTÖN RISKIT JA MAHDOLLISUUDET REITTITURVALLISUUDEN NÄKÖKULMASTA

### 6.1. Mobiililaitteiden käyttöön liittyvät riskit

Mobiililaitteiden käyttöön yleisesti tiedossa olevat riskit voidaan jakaa ympäristöstä johtuviin, teknisistä seikoista johtuviin (laitteisto, ohjelmisto, kartta-aineisto) sekä inhimillisistä tekijöistä johtuviin riskeihin. Toteutuessaan riskit voivat aiheuttaa vaaratilanteen etenkin, kun liikutaan luonnonolosuhteissa ja vaativissa maasto-olosuhteissa.

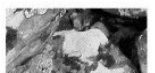
Mahdollisia, mutta harvoin Suomessa esiintyviä riskejä ovat luonnonmullistukset, joiden vaikutukset ovat olleet toistaiseksi vähäisiä. On hyvä tiedostaa, että mm. aurinkomyrsky tai elektromagneettinen pulssi voi aiheuttaa pahoja ongelmia tietoliikenneverkoille ja paikannussatelliiteille. Voimakas aurinkomyrsky voi pahimmillaan aiheuttaa laajoja toimintahäiriöitä viestintä- ja navigointilaitteissa (Ohisalo M., Tiuri O., Urpila T. & Rajamäki J. 2011, sekä Hapgood M. 2017).

#### ***Ympäristöriskitekijät, jotka lisäävät riskiä ja hankaloittaa käyttöä:***

1. Kova pakkanen (kädet kylmettyvät, akun käyttöaika lyhenee)
2. Paksu puuterilumi (ajon aikana pölyä ja sulaa laitteen näytölle)
3. Rankka vesisade tai kosteus (kosketusnäyttö ei toimi tai laite kastuu)
4. Pimeys (kirkas näyttö sokaisee, menetetään hämäränäkö)
5. Sumu tai rankka lumisade estää näkyvyyden (liikkuminen hidastuu, olosuhdealtistuminen lisääntyy)

#### ***Tekniset riskitekijät:***

1. Laitteiden rikkoontuminen (onnettomuus, kaatuminen)
2. Laite ei sovellu vaativiin olosuhteisiin (kosteus, kylmyys)
3. Heikot tai puuttuvat internet yhteydet estävät ohjelman käytön (karttojen lataus)
4. Virran loppuminen laitteesta estää käytön (ei latausmahdollisuutta)



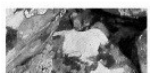
### **Ohjelmiston riskitekijät:**

1. Ohjelmiston virheet (jumiutuu, käyttö estyy)
2. Ohjelmiston toimivuus edellyttää jatkuvaa internet yhteyttä (ONLINE) ja kuluttaa paljon virtaa
3. Ohjelmiston käytettävyyttä ei ole testattu vaativissa olosuhteissa
4. Kartta-aineistot eivät ole ajan tasalla (opastaa väärin, reittiä tai kohteita ei ole)
5. Kartta-aineistot puutteellisia tai vajavaisia (ojat, korkeustiedot, sillat ym. puuttuu)
6. Mittakaava ei ole riittävän tarkka (ylityspaikassa ei välttämättä siltaa)
7. Kartta-aineistojen visuaalisuutta ei voi hallita olosuhteiden mukaan (vain yksi esitystyylili)

### **Inhimilliset riskitekijät:**

1. Kokemuksen puute esim. kelkkailusta ja ympäristöstä
2. Luotetaan pelkästään perinteisiin suunnistustaitoihin (kartta ja kompassi)
3. Ei osata käyttää kalustoa ja hyödyntää mobiililaitteita (opetellaan vasta metsässä)
4. Laitteet altistetaan kylmälle (säilytetään ahkiossa, ei lähellä kehoa tai lämmitettävässä boksissa)
5. Ei huolehdita riittävästä virransaannista koko matkalle (virtapankit, tarvikkeet)
6. Varalaitteita ei ole käytettävissä (laiterikko tai ne on säilötty väärin)
7. Lähdetään yksin matkalle (onnettomuus estää laitteiden käytön ja liikkumisen)
8. Heikossa näkyvydessä ei luoteta GPS – paikannukseen
9. Tiedostamattomat terveysongelmat

Riskien hallintaan pitää kiinnittää huomiota ja pyrkiä varautumaan mahdollisimman hyvin, jotta riskit saadaan minimoitua.



Viimeisen 20 vuoden aikana maailmanlaajuisten satelliittinavigointijärjestelmien (GNSS) käyttö on kasvanut teknologisesta innovaatiosta yhdeksi nykyaikaisten yhdyskuntien ja niiden talouksien perusrakenteista (Hapgood M. 2017). Vaikka edellä tunnustetaan useita riskitekijöitä niin kaikesta huolimatta oikein käytettyinä mobiililaitteet vähentävät riskejä ja parantavat kykyä varautua ääriolosuhteisiin. Lapissa on aivan viime vuosina sattunut tapauksia, joissa mobiililaitteilla olisi vaaratilanne voitu mahdollisesti välttää ja pelastaa jopa ihmishenkiä.

Hyvin usein huonot sääolosuhteet, sankka lumisade ja pakkanen ovat olleet syynä eksymiseen. Jotkut vannovat pelkästään karttalehden ja kompassin varaan, koska elektronisiin laitteisiin ei voi aina luottaa. Kartta ja kompassi on edelleenkin syytä pitää varalta mukana. Luonnon olosuhteista on kuitenkin myös opittu, että sankan sumun tai lumisateen vallitessa, toimiva satelliittipaikannus on lähes ainoa keino selvittää suunniteltuun etappiin aikataulussa. Kukaan ei voi suunnistaa vieraassa maastossa, jos näkyvyyttä ei ole kuin muutama metri.

Mobiililaitteiden GPS-paikannusominaisuus antaa keliolosuhteista riippumatta usein tarkan tai vähintäänkin suuntaa antavan sijainnin, jonka turvin voidaan edetä haluttuun päämäärään. Usein on ilmennyt, että mm. olemassa olevia reittejä tai aikaisemmin tallennettuja reittejä pitkin on voitu palata määränpäähän luotettavasti. Tyyppilinen tapaus on ollut se, että päiväsaikaan on lähdetty hyvissä olosuhteissa liikkeelle ja kuljettu reitti on (onneksi) talletettu mobiililaitteen karttaohjelmaan. Illalla sääolosuhteet ovat muuttuneet rankan sumun tai lumisateen vuoksi niin, että näköhavaintoihin perustuva liikkuminen on ollut täysin mahdotonta. Useat retkeilijät ovat selvinneet mobiililaitteen GPS-paikannuksen avulla, tulemalla tallennettua reittiä pitkin takaisin kotisatamaan tai lomamökille. Eräs veneseurue kertoi mm. kuinka he saapuivat takaisin kotilaituriin, vaikka eivät sumulta nähneet juuri mitään. Veneen keula oli vain yhtäkkiä kopsahtanut kotilaituriin. Vastaavia kertomuksia on kulttu jo useita ja ihmiset ovat alkaneet luottaa myös mobiililaitteisiinsa.

Seuraavissa tarkastellaan mobiililaitteiden käytön hyötyjä ja mahdollisuuksia, joita mobiililaitteet oikeinkäytettynä tarjoavat aiemmin esitettyihin riskeihin nähden.

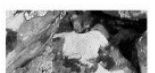
### ***Ympäristön vaikutuksien huomioiminen:***

Käyttämällä lämmitettäviä bokseja (suojakuori) tai suojaamalla laitteet lähelle kehoa, saadaan laitteiden toimintakyky pysymään kunnossa; tämä edellyttää laitteen kosteuden kestoa. Lisäksi hyvien pukeutumisvarusteiden käyttö pitää kädet lämpimänä. Polttoaineella toimivat lisälämmittimet (trangia, nuotio) kannattaa pitää mukana, joka mahdollistaa lisäenergian saannin ja lisälämmityksen.

Käyttämällä termostaattillisia suojakoteloita eliminoidaan lumen sulamisesta aiheutuvat kosteusongelmat. Lisäksi laitteiden sijoittelussa tulee hyödyntää mm. moottorikelkan visiirin antamaa suojaa.

Hankittaessa ulkoilukäyttöön sopivia mobiililaitteita kannattaa ottaa huomioon laitteen IP-luokitus (vesitiiviys). Vaativaan käyttöön iskunkestävyys on myös hyvä ominaisuus.

Laadukkaassa vektoripohjaisessa karttaohjelmassa on eri olosuhteisiin kehitettyjä tyylikirjastoja, jotka voivat muuttaa kartan esitystavan sopivaksi vallitseviin olosuhteisiin. Esimerkiksi merillä liikuttaessa karttakohteet on esitetty siten, että ne näytävät samalta kuin virallisissa merikortteissa.



Käyttämällä GPS-vastaanottimella olevia mobiililaitteita ei edes rankka sumu tai lumisade estä suunnistamista ja etenemistä kohteeseen. Keliolosuhteet hidastavat liikkumista, mutta eivät täysin poista tietoisuutta omasta paikasta.

Mobiililaitteisiin kehitettyjä lisävirtalähteitä voidaan käyttää mobiililaitteiden lisäksi myös suojautumiseen kylmyyttä vastaan. Asusteisiin on jo suoraan tarjolla lämmitysvastuksia, johon voidaan kytkeytyä hyödyntämällä mobiililaitteiden lisävirtalaitteita. Latauksen aikana puhelimen akku lämpenee, joka takin alla myös lämmittää käyttäjää.

### ***Teknisten asioiden huomioiminen:***

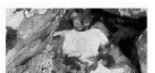
Moottorikelkkoihin liitettävien lisälaitteiden lisäksi mukana kannattaa olla puhelin, joka pidetään suojattuna lähellä kehoa. On hyvä varmistaa, että kaikilla on asianmukaiset laitteet ja ohjelmat käytössään.

Laitevalinnoilla ja laitteiden lisätarvikkeilla saadaan parannettua mobiililaitteiden kylmänkestävyyttä, sekä saavutetaan parempi vesitiiveys ja iskunkestävyys. Markkinoilla on saatavissa myös laitteita, jotka täyttävät kriteerit ilman lisälaitteita.

Markkinoilla on ohjelmia, joissa karttojen latauksen voi suorittaa etukäteen laitteen sisäiseen muistiin. Valtaosassa ns. online-sovelluksia joudutaan tyytymään karttojen lataamiseen vain pieneltä alueelta, sillä rasterikartat vievät paljon tilaa, eli mobiililaitteen sisäisestä muistista. Online-karttapalveluiden hyödyntäminen vaatii myös erityistä huolellisuutta, sillä käyttäjän tulee varmistaa zoomailemalla, että kaikki karttakerrokset ladataan eri mittakaavoissa.

Markkinoilla on saatavissa vektoriteknologiaan perustuvia karttaohjelmia, joissa kaikki kartta-aineisto voidaan ladata yhdellä kertaa mobiililaitteen muistiin. Vektorigrafiikkaan perustuvat sovellukset ovat luotettavampia, sillä ne toimivat luotettavasti myös offline-tilassa (lentotila). Kartta-aineistot sisältävät kaiken tarvittavan tiedon ympäristöstä, eikä mittakaava ole rajoitettu kuten rasterikartoissa. Laitteen virrankulutus on huomattavasti rasterikarttasovelluksia pienempää.

Valitsemalla vähän virtaa kuluttavia sovelluksia ja käyttämällä tarvittaessa lentotilaa virran säästämiseksi voidaan laitteen käyttöaika pidentää jopa useilla päivillä. Lentotila säästää laitteen virtaa mm. siksi, että se ei yritä ottaa yhteyttä tukiasemiin. Markkinoilla on saatavilla myös ns. virtapankkeja, joilla laitteita on mahdollista ladata useita kertoja. Erämaaosuhteissa mobiililaitteita on mahdollista ladata aurinkokennoilla tai vaikkapa tuuli- tai kampikäyttöisiä generaattoreita hyväksikäyttäen.



### ***Ohjelmiston ja reitityksen hyödyntäminen:***

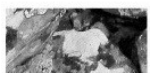
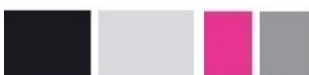
Karttaohjelmiston toiminta kannattaa varmistaa ennen matkalle lähtöä. Laitteen käyttäminen lentotilassa on suositeltavaa, koska laitteeseen ei silloin ladata ohjelmisto- tai karttapäivityksiä, jotka voivat epäonnistua huonoissa verkko-olosuhteissa. On hyvä käytäntö sallia sovelluspäivitykset tehtäväksi vain WiFi-verkossa.

Valitsemalla karttasovelluksen, jonka käyttö on mahdollista offline-tilassa, ei tarvita internetyhteyttä ja laitteen virrankulutus on kohtuullista etenkin, kun laitetta käytetään pääasiassa lentotilassa. Myös sosiaalisen median tilapäivitykset yms. lakkaavat lentotilassa.

Maastoon lähtiessä tulisi käyttää karttaohjelmistoa, joka on testattu ääriolosuhteissa. Muunlaisia sovelluksia tulee mieluummin välttää. Jo se, että sovellus vaatii internetyhteyden, estää sen käytön vaativissa olosuhteissa. Usein ilmaiseksi saatavien karttaohjelmistojen, kuten Google Maps, kartta-aineistot soveltuvat lähinnä kaupungeissa ja maanteillä käytettäväksi. Maastossa niistä ei ole juuri hyötyä, etenkin kun niistä puuttuu tarkat maastokarttamerkinnot.

Maastoon kannattaa valita karttasovellus, jonka kartta-aineistoja päivitetään säännöllisesti ja vähintään vuosittain ja kartta-aineistot sisältävät riittävät tiedot sekä maastosta että reiteistä. Vektoripohjaisessa karttasovelluksessa mittakaava ei rajoita yksityiskohtaisempienkaan maastotietojen esittämistä. Vektoripohjainen ohjelmisto mahdollistaa useiden eri karttatyylien käytön ilman, että aineistoja tarvitsee aina ladata uudelleen. Vektoriaineistoja voidaan kätevästi muuntaa erilaisten grafiikkakirjastojen avulla.

Karttaohjelmistoissa on usein ominaisuuksia reitin etukäteissuunnitteluun ja niissä voi olla mahdollisuus eri reititystapojen valintaan. Reititysominaisuutta hyödynnetään paljon ympäri maailmaa (Le-Tien T. & Phung-The V., 2010). Selaillemalla kartta-aineistoja reitit näkyvissä, voidaan luoda esim. päivän etapit valmiiksi. Myös vaihtoehtoisia reittejä ja taukopaikkoja on mahdollista valita esim. keliolosuhteiden muuttuessa.







Kuva 3 Esimerkki reitinsuunnittelusta

### ***Inhimilliset tekijä ja oppiminen:***

Ennen matkalle lähtöä tulee varmistaa, että käyttäjillä on perusosaaminen kunnossa kaluston ja laitteiden suhteen. Kokemattomien retkeilijöiden ja moottorikelkkailijoiden on syytä matkata aluksi opastetussa seurueessa, jossa on riittävästi paikallistuntemusta alueesta ja sen luonnonolosuhteista. Mitkään apuvälineet eivät pelasta käyttäjää, jos kaluston käyttöä ei hallita.

Mobiililaitteiden karttaohjelman käyttöä tulee harjoitella riittävän hyvin ennalta. Kartanlukutaito ja karttakohteiden merkitys tulee opetella etukäteen. Digitaaliset karttatuotteet parantavat ymmärrettävyyttä, mutta eivät poista tarvetta kartanlukutaitojen perusteista. Huolellisella ohjeiden lukemisella sekä käytännön harjoituksilla voi varmistaa nopean ja täsmällisen toiminnan erämaassa. Jokainen turha käyttöaika kuluttaa laitteen virtaa.

Matkan aikana mobiililaitteita voidaan pienillä toimenpiteillä suojata ja pitää se toimintakykyisenä. Pääsääntöisesti se tulee suojata sään vaikutukselta ja etenkin kylmyydeltä ja kosteudelta. Kylmässä laitetta kannattaa säilyttää lähellä kehoa suojaavan vuoripinnan sisäpuolella sijaitsevassa vetoketjullisessa taskussa. Tällöin tulee toisaalta huomioida hikoilusta aiheutuva kosteus. Jos ei ole varma laitteen suojaustasosta, se kannattaa sijoittaa tiiviiseen muovipussiin tai suojakoteloon.

Myös laitteen lataukseen tarvittavat lisätarvikkeet kuten virtapankki, kannattaa suojata ja pitää mieluiten lähellä kehoa. Ahkio ei ole välttämättä paras paikka. Kannattaa hankkia myös varalaitte ja pitää se mukana etenkin silloin, kun maastossa liikutaan yksin. Yksin liikuttaessa vakava riski voi muodostua siitä, että ei itse enää kykene käyttämään kalustoa tai laitteita.

Sääolosuhteet voivat erämaassa muuttua hyvinkin nopeasti ja arvaamattomasti, vaikka ne on varmistettu eri sääpalveluista. Mikäli keliolosuhteet muuttuvat huonoksi ja näkyvyys putoaa vain muutamaan metriin, paras vaihtoehto on useimmiten jäädä odottamaan sään selkiintymistä. Jos paikka on liian avonainen ilman kunnollista mahdollisuutta suojautua olosuhteilta,

satelliittipaikannuksen ja karttatietojen avulla voidaan suunnistaa suojaan. Hyvällä mobiililaitteella, jossa on laadukkaat kartta-aineistot, voi tilanteen mukaan luottaa GPS-vastaanottimen antamaan tietoon. Merellä ei ole turvallista jäädä ulapalle sumun keskelle tai moottorikelkalla lumipyryiseen tunturiin.

## 6.2. Mobiililaitteiden mahdollisuudet reittiturvallisuuden näkökulmasta

Ajantasaiset, luotettavat ja kattavat tietoaineistot luovat ensimmäiset edellytykset niin digitaalisille karttatuotteille kuin painokartoillekin. Ilman hyviä lähtöaineistoja reittien laaja-alainen hyödyntäminen on hankalaa ja epäluotettavaa.

Kunta ja muut organisaatiot ylläpitävät usein luontopalvelupisteitä, erämaakämppeä ja laavuja, joiden olemassaolosta matkailijat eivät ole tietoisia. Lisäämällä tietoisuutta reittien varsilla olevista tauko- ja suojapaikoista voidaan vaikuttaa matkailijoiden virtoihin. Maastossa reittikohteisiin hakeutuessa ei tarvita internetyhteyttä vaan sellainen sovellus, joka itsessään sisältää tarvittavat tiedot kohteesta ja joka mahdollistaa turvallisen kulkemisen sinne ja takaisin GPS-paikannuksen avulla.

### Moottorikelkkareitit

Moottorikelkkaverkostojen kasvavat käyttäjämäärät luovat paineita hyödyntää moottorikelkkareittiaineistoja. Valtakunnassa pitäisi olla viranomainen, joka velvoittaisi kuntia ja muita reittien ylläpitäjiä yhteistyöhön valtakunnan kattavan moottorikelkkatietovarannon aikaan saamiseksi. Moottorikelkkareitit- ja urat pitäisi lisätä osaksi katuverkoston tietoja ja ylläpidosta tulisi sopia.

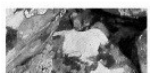
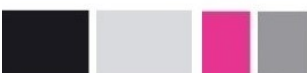
### Karttaohjelmistot

Laadukas karttaohjelmisto, joka olisi kaikkien saavutettavissa, mahdollistaisi tarkan kartta- ja reittiaineiston hyödyntämisen esimerkiksi kuntien alueella mahdollisimman laaja-alaisesti. Kun sovellukseen saadaan riittävästi erilaisia reaaliaikaisia lisäpalveluja, se koettaisiin helposti tarpeelliseksi ja sen käytöstä voisi tulla säännöllistä, jopa päivittäistä. Aktiivinen käyttöaste tarjoaisi hyvän kanavan tiedottamiseen ja erilaisten tietojen keräämiseen.

### Ohjelmiston sisältö

Ohjelmiston tulisi sisältää mahdollisimman paljon erilaisia hyödyllisiä viranomaisaineistoja käytettävältä alueelta. Pohja-aineistona voitaisiin käyttää Maanmittauslaitoksen GML-aineistoista johdettua maastotietokantaa, joka esitetään vektorimuodossa aineiston alkuperäisellä 1:5000 tarkkuudella ilman mittakaavarajoituksia.

Ohjelmiston tulee sisältää suosituimmat reittiverkostot. Sen käyttö, yhdessä viranomaisaineistojen kanssa, takaa turvallisen liikkumisen kunnan alueella. Aineistopohjan tarkkuus, käytettävyyys ja luotettavuus tulee olla niin hyvä, että retkeilijät voivat täysin luottaa sovelluksen tietoihin. Siksi palveluun ei voida sellaisenaan kelpuuttaa yhteisöjen tai kansalaisten keräämiä tietoja ilman selkeää laadunvarmistusta. Myös aineistossa havaitut virheet ja puutteet tulee voida helposti osoittaa tietoaineiston tuottajille.



Alueen tarjoamat palvelut ja palvelupisteet tulee löytyä helposti suoraan mobiililaitteesta. Eri palvelupisteiden löytymistä helpottaa myös se, että silloin ne voidaan esittää kartalla paikkatietojen muodossa. Hakukohteisiin on siten mahdollista kulkea hyödyntäen mobiililaitteen karttaa ja GPS-paikannusta. Palvelupisteisiin voidaan opastaa ennalta suunniteltujen turvallisten reittiverkostojen kautta.

## **Palautejärjestelmä**

Ohjelmiston käyttäjillä tulee olla myös mahdollisuus antaa palautetta kohteen puutteista ja mahdollisista turvallisuusriskeistä reitillä tai itse kohteessa (Anjum M., ym. 2017). Kohteeseen saapuneen henkilön mahdollisuus nopeasti antaa tiedote asiasta eteenpäin (kelirikko, vaarallinen raitio, sula tms.), antaa mahdollisuuden, että vaara tai riski päättyy heti kaikkien sovelluskäyttäjien tietoisuuteen, sekä reittien kunnossapidosta vastaavalle taholle. Tiedottamisviestien pitää ohjautua luokituksen mukaisesti suoraan oikealle taholle, ilman ilmoittajalta vaadittavia lisätoimenpiteitä.

Ohjelmiston on hyvä olla mahdollisimman helposti kytkettävissä Häätäkeskusjärjestelmään. Ohjelmistossa täytyy olla myös mahdollisuus valita, haluaako hätätapauksessa näkyä kaikille muille järjestelmän käyttäjille tai vain 10 lähimpänä sijaitsevalle. Tämä mahdollistaa ns. lähimmäisen avun nopean paikalle tulemisen jo ennen kuin virallinen pelastustoimi saapuu paikalle.

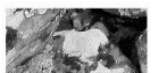
Mobiiliohjelma voi hyödyntää mm. laitteen antureita (kiihtyvyys, 3D). Niillä on mahdollisuus automatisoida hälytyksiä esim. lumivyöryn sattuessa. Sovellukseen on mahdollista rakentaa älykkyyttä havaitsemaan äkkinäisiä tapahtumia esim. nopea kiihdytys, pitkään sama asento samassa paikassa voisi tarkoittaa lumivaaran vallitessa automaattista hälytystä (Olyazadeh R. et al, 2016). Kuljettu reitti antaisi parhaan ja viimeisen tiedon laitteen sijainnista.

## **Tiedottaminen**

Ohjelmiston käytön yleistyessä tiedottaminen tulee helpommaksi ja täsmällisemmäksi. Sen avulla voi tarjota aktiivisesti ilmoituksia kohteista etenkin, kun liikutaan ilmoitetun vaaran välittömässä läheisyydessä. Tällaisia ilmoituksia voi olla esimerkiksi, että tie on suljettu tai että moottorikelkkareitillä on vaarallinen raitio tai sula tai alueella on nähty emokarhu pentuineen. Ilmoitusten avulla voidaan tiedottaa tapahtumista ja palvelupisteistä sekä lähimmistä majoitus- ja suojapaikoista huonon sään vallitessa.

Kun mobiililaitteen karttaohjelmisto tarjoaa ajantasaista ja kattavaa tietoa ympäristöstä, matkailijoiden on turvallista liikkua tuntemattomassakin maastossa ja reiteillä GPS-paikannuksen turvin. Paikannus tarjoaa matkailijalle myös mahdollisuuden jakaa sijaintitietoaan esim. ystäviensä kesken. Paikannuksella on mahdollista lisätä näin myös turvallisuuden tunnetta.

Latu- ja reittiverkoston kaluston jäljellä on iso merkitys kunnossapidettyjen reittien käytön kannalta. Ohjelmopalveluyritysten oppaat voivat viedä asiakkaat aina huolletuille reiteille, mikä lisää turvallisuutta ja tyytyväisyyttä. Itsenäiset matkailijat voisivat valita reitit ajotaitojensa mukaan. Kuntalainen on tietoinen alueensa reittien kunnosta ja turvallisuudesta. Jäljen ikääntyminen antaa tietoa myös siitä kuinka pitkä aika on kulunut viimeisestä reitin huoltokerrasta.



## 7. OHJELMISTOKRIITTISET TEKIJÄT

Ohjelmistokriittisillä tekijöillä tarkoitetaan tässä tapauksessa karttaohjelman ominaisuutta, käytettävyyttä ja lisäpalveluita. Niiden toteutustavat ovat keskeisessä roolissa turvallisuuskulmasta tarkasteltuna. Kriittiset ohjelmistotekijät on jaettu siten, että mitä ominaisuuksia ja palveluita tulee toteuttaa offline ja online.

### 7.1. Offline, ohjelmiston käyttö mahdollista ilman internetyhteyttä

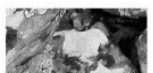
#### *Karttaohjelman ominaisuudet ja käytettävyys:*

- Tarkat kartta- ja reititysaineistot pitää voida ladata kerralla päätelaitteeseen
- Kartta-aineiston katselu ja hakutoiminnot toimivat viiveettömästi
- Kartta-aineistoja esitetään alkuperäisellä tuotantotarkkuudella, ilman mittakaavarajoitusta
- Sisältää reittisuunnittelun, sekä kaikki tiedossa olevat reittiverkostot
- Palvelu- ja infopisteet (lähtöpiste)
- Nähtävyydet
- Tauko- ja suojapaikat
- Karttatyylit eri käyttötarkoituksiin, toiminta päivällä ja yöllä, sekä maalla tai merellä
- Selitykset karttasymboleille, joiden kokoa voi muuttaa (lähde, metsä tyyppi, suojapaikat ym.)
- Ohjelma käyttää mahdollisimman vähän virtaa laitteesta
- Paikannus (GPS)

### 7.2. Online, käyttö viestiliikennettä ja internetyhteyttä hyödyntäen

#### *Karttaohjelman lisäpalveluita:*

- Reaaliaikainen latu -, reittien kunnossapitokoneiden seuranta
- Dynaamiset palautteet ja tiedotteet reiteistä, sekä niihin liittyvistä riskitekijöistä
- Häätäpaikannus, mahdollisuus jakaa oma hätäpaikka lähimmäisille
- Tietoa reittien ja määräkohteiden käytöstä ja kunnosta
- Reaaliaikaisten ryhmien muodostus reittiopastuksessa
- Reittisuositukset ja aktiivinen jakaminen



## 8. YHTEENVETO

Mobiiliteknologian avulla on mahdollista merkittävästi vähentää riskejä ja lisätä sitä kautta käyttäjän turvallisuutta. Mobiililaitteet ja sovellukset antavat mahdollisuuden seurata, luoda ja kerätä reaaliaikaista tietoa, sekä antaa käyttäjälleen palautetta reittiturvallisuuteen liittyen ja välittää eri tahoille käyttäjän kertomia tietoja tai välittää mobiililaitteen paikkatietoja esimerkiksi onnettomuustilanteissa.

Avainasemassa riskien hallinnassa on karttaohjelmistojen toimivuus ja mobiililaitteen sään- ja virrankestävyys kaikissa olosuhteissa ja tilanteissa. Tietoisuus siitä, missä käyttäjä eri luonnonolosuhteissa liikkuu, tarjoaa hänelle mahdollisuudet välttää joutumista riskitilanteisiin. On selvää, että oman tarkan sijainnin tietäminen vähentää eksymistä. Se myös ohjaa parempaan suunnitelmallisuuteen retkeilyreittien valinnassa.

Vektoripohjaiset karttasovellukset, joihin voidaan ladata kerralla tarkat ja ajantasaiset kartta-aineistot, takaavat luotettavan ja turvallisen käytettävyyden mobiililaitteissa. Kartta-aineistot tulee olla peräisin luotettavista viranomaislähteistä sekä sisällöltään hyvin yksityiskohtaisia ja tarkkoja. Ohjelmiston nopea käytettävyys tulee olla mahdollista jatkuvassa lentotilassa (offline), vaikka olosuhteet ennalta arvaamattomasti muuttuisivatkin sään ja ympäristön suhteen.

Mobiililaitteiden käyttö lentotilassa vähentää riskejä ja ulkoisten tekijöiden vaikuttavuutta paikannukseen. Varautumalla ja riskit huomioimalla voidaan välttää turhiin vaaratilanteisiin joutuminen. Sääolosuhteiden vaikutukset mobiililaitteiden toimintakykyyn voidaan minimoida ja laitteita voidaan käyttää hyvinkin pitkään ilman teknistä infraa.

Oikein varautumalla luonnonmullistukset ja äkilliset onnettomuustilanteet jäävät lähes ainoiksi vaaraa aiheuttaviksi riskitekijöiksi. Luonnonmullistukset ovat Suomessa jo lähtökohtaisesti hyvin harvinaisia ja äkillisiä onnettomuustilanteita voidaan vähentää opettelemalla ja valmistautumalla liikkumiseen syrjäseudulla.



## 9. LÄHTEET

Anjum M., Shende S., Khan Z., Khan S., Dongre S., 2017. Collision Detection of Vehicle and Coverage of using GPS and GSM Technology

Ayla I., Mandow L., Pinilla A. M., Fuentes L., 2017. A mobile and interactive multiobjective urban tourist route planning system

Bergman C., Oksanen J. - Transactions in GIS, 2016 - Wiley Online Library. Conflation of OpenStreetMap and Mobile Sports Tracking Data for Automatic Bicycle Routing

Gartner tiedotteet <http://www.gartner.com/newsroom/id/2939217>

Hapgood M., 2017. Satellite navigation—Amazing technology but insidious risk: Why everyone needs to understand space weather

Jyväskylän yliopisto, Kirsi Vehkakoski, 2017. Mapitare Oy.

Le-Tien T. & Phung-The V., 2010. Routing and tracking system for mobile vehicles in large area

Maastoliikennelaki <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1995/19951710>

Metsähallituksen tietoaaineistot, 2016. <https://www.retkikartta.fi/>

Metsähallitus Jyrki Määttä, 2017. Mapitare Oy.

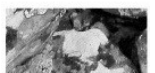
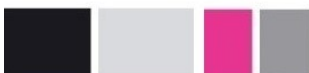
Ohisalo M., Tiuri O., Urpila T. & Rajamäki J. 2011. Future Risks of Satellite-based Tracking

Olyazadeh R., Sudmeier-Rieux K., Jaboyedoff M., Derron M.-H. & Devkota S., 2016. An offline-online Web-GIS Android application for fast data acquisition of landslide hazard and risk

OSM, Suomi 2017. <https://avaa.tdata.fi/web/avaa/etusivu>

Singhal M., Shukla A., 2012. Implementation of Location based Services in Android using GPS and Web Services

Tilastokeskus, 2016. Suomalaiset käyttävät internetiä yhä useammin (*Väestön tieto- ja viestintäteknikan käyttö -tutkimus 2016, Tilastokeskus*)



## 10. KOKEMUKSIA SAATU MOBIILILAITTEIDEN KÄYTÖSTÄ

- AppStore & Google Play (kuluttaja palautteet & haastattelut)
- Maanmittauslaitos
- Arctic Husky Pyhä-Luosto Oy
- Arctic Lifestyle
- Lapland Safaris AC
- Lapland Safaris North
- Lapland Safaris West
- Lapland Welcome Oy
- Liikenne O. Niemelä
- Northern Gate Safaris Oy
- Snow Games Oy
- Vapepa Rovaniemi
- Hämeen poliisilaitos, Lahti
- Lapin Hinauspalvelut
- Lapin Poliisilaitos, Rovaniemi
- Lapin Pelastuslaitokset
- VPK-Sodankylä
- Utin Erikoisjääkäripataljoona ERIKJK
- Merivoimien Tietotekniikkakeskus
- Karjalan Lennosto, Turvallisuusyks.
- Helsingin poliisilaitos, Pasila
- FinnHemms, Rovaniemi
- Rajavartiolaitos, Rovaniemi
- BRP, Rovaniemi

