

KAISU LAITINEN
KALERVO MATTILA
PASI METSÄPURO
LASSE NYKÄNEN

Pyöräväylien tiedot ja laatutaso

ESISELVITYS VALTAKUNNALLISESTA
PYÖRÄVÄYLIEN TIEDONHALLINTAMALLISTA



Kaisu Laitinen, Kalervo Mattila,
Pasi Metsäpuro, Lasse Nykänen

Pyöräväylien tiedot ja laatutaso

Esiselvitys valtakunnallisesta
pyöräväylien tiedonhallintamallista

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 24/2015

Liikennevirasto
Helsinki 2015

Kannen kuva: Pasi Metsäpuro

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-091-9

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Kaisu Laitinen, Kalervo Mattila, Pasi Metsäpuro, Lasse Nykänen: Pyöräväylien tiedot ja laatuselvitys - Esiselvitys valtakunnallisesta pyöräväylien tiedonhallintamallista. Liikennevirasto, kunnossapito-osasto. Helsinki 2015. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 24/2015. 36 sivua ja 2 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-091-9.

Avainsanat: pyöräily, tietomalli, laatuluokka

Tiivistelmä

Pyöräilymäärien kasvu on viimeisten vuosien aikana näkynyt Suomessa selvänä trendinä. Suomen kunnissa on tyypillisesti kattava pyöräilyverkko, mutta haasteena ovat väyläverkon laadulliset puutteet, jotka vähentävät pyöräilyn sujuvuutta, nopeutta sekä turvallisuutta. Koska pyöräilyverkkoa ei ole mahdollista kerralla rakentaa uudelleen, on korjaustoimenpiteitä tehtävä pala kerrallaan. Tämän takia tarvitaan menetelmä, joka mahdollistaa pyöräilyverkon laadun arvioinnin ja tämän pohjalta tehtävän toimenpidetarpeiden arvioinnin.

Pyöräverkkojen laatuluokittelu helpottaa suunnittelua ja vastaa monella tavoin kuntien pyöräilyn kehittämistavoitteisiin. Esimerkiksi useissa kunnissa pyöräilyn edistämiseksi on asetettu tavoite pyöräverkon paremmalle jäsentämiselle ja hierarkialuokittelulle. Tässä työssä on ehdotettu kolmiportaista luokittelua pyöräväylien toiminnallisille luokille, jota myös käytetään valtakunnallisessa jalankulun ja pyöräväylien suunnitteluohjeessa: pääverkko, alueverkko ja paikallisverkko (Liikennevirasto 2014). Yhteinen tietomalli kannustaisi kuntia tekemään hierarkialuokittelua ja samalla se toisi yhtenäisen pohjan, johon tiedot saataisiin tallennettua.

Tietomalli tukee myös monelta osin valtakunnallisen kävelyn ja pyöräilyn strategiassa asetettua tavoitetta 20 %:n pyöräilymäärien kasvusta vuoteen 2020 mennessä. Tietomallin pohjalta on esimerkiksi mahdollisuus muodostaa selkeitä seudullisia pyöräilykarttoja, tehostaa kunnossapitoa, parantaa pysäköinnin saavutettavuutta ja mahdollistaa uusien pyöräilyä tukevien sovellusten kehitystä.

Pyöräilyverkon laadun määrittämisen välineeksi työssä muodostettiin laatuluokka, joka kuvaa laatua laajasti väyläverkon useiden ominaisuuksien näkökulmasta. Laatuluokka jakaantuu kolmeen osaan: staattisiin, dynaamisiin ja koettuihin ominaisuuksiin. Näiden kolmen osatekijän perusteella voidaan muodostaa numeerinen arvosana väyläverkon osille. Staattiset väylän ominaisuudet ovat suunnittelun ja niihin liittyvien toimenpiteiden aikaansaamia pysyviä ominaisuuksia. Dynaamiset väylän ominaisuudet taas muuttuvat ajan myötä esimerkiksi materiaalien kulumisen johdosta ja niiden laatuksen ylläpito vaativat seurantaa ja jatkuvia huoltotoimenpiteitä. Kokemukselliset tekijät ovat väylien tai ympäristön ominaisuuksia, jotka vaikuttavat pyöräilijän kokemukseen.

Pyöräilyn tietomallin etenemisen varmistamiseksi tässä työssä on ehdotettu pilottihanketta, jossa rakennetaan digitaalinen pyöräverkon kuvaus rajatulle alueelle. Pilotti muodostuisi rinnakkaisista osakokonaisuuksista, joissa päätettäisiin esimerkiksi tietomallin ensivaiheen sisältö ja selvitettäisiin OpenStreetMap sekä Digiroad-tietomallin välistä kytkentää. Lisäksi yksi osakokonaisuus sisältäisi uusien tiedon tuottamisen menetelmien ja työkalujen pilotointia.

Kaisu Laitinen, Kalervo Mattila, Pasi Metsäpuro, Lasse Nykänen: Uppgifter om och kvalitetsnivån på cykelleder – Förutredning om en riksomfattande datahanteringsmodell för cykelleder. Trafikverket, drift och underhåll. Helsingfors 2015. Trafikverkets undersökningar och utredningar 24/2015. 36 sidor och 2 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-091-9.

Sammanfattning

Ökande cykling har under de senaste åren märkts som en klar trend i Finland. Kommunerna i Finland har i allmänhet ett vältäckande cykelledsnät, men utmaningen är bristerna i nätets kvalitet, vilket leder till minskad smidighet, snabbhet och säkerhet för cyklisterna. Eftersom cykelledsnätet inte kan byggas om på en gång, måste reparationsåtgärderna vidtas en i taget. Därför behövs en metod för bedömning av kvaliteten på cykelledsnätet och utifrån detta en bedömning av behoven av åtgärder.

Kvalitetsklassificeringen av cykelledsnäten underlättar planeringen och svarar på många sätt mot kommunernas utvecklingsmål när det gäller cykling. I många kommuner har man till exempel för att främja cyklingen ställt upp ett mål om en bättre strukturering och hierarkiklassificering av cykelledsnätet. I detta arbete föreslås en klassificering i tre steg för funktionella klasser för cykelleder, vilken även används i den riksomfattande planeringsinstruktionen för gång- och cykelleder: huvudnätverk, regionnätverk och lokalnätverk (Trafikverket 2014). En gemensam datamodell skulle sporra kommunerna att göra hierarkiklassificeringen och samtidigt skulle det ge en enhetlig plattform för lagring av uppgifterna.

Datamodellen stödjer även till flera delar målet om ett ökat cyklande med 20 procent före 2020, som har ställts upp i den riksomfattande strategin för gång och cykling. Utifrån datamodellen går det till exempel att skapa tydliga regionala cykelkartor, effektivisera underhållet, förbättra cykelparkeringarnas tillgänglighet och möjliggöra utvecklingen av nya program som stödjer cykling.

Som ett verktyg för definition av kvaliteten på cykelledsnätet skapade man i arbetet en kvalitetsklass som beskriver kvaliteten i bred omfattning utifrån flera av trafikledsnätets egenskaper. Kvalitetsklassen delas in i tre delar: statiska, dynamiska och upplevda egenskaper. Utifrån dessa tre delfaktorer kan man ta fram ett numeriskt betyg för trafikledsnätets delar. Statiska egenskaper hos en led är permanenta egenskaper som planeringen och åtgärder i anslutning till denna har skapat. Dynamiska egenskaper hos en led ändras över tid exempelvis till följd av att material slits och upprätthållandet av kvalitetsnivån på material kräver uppföljning och kontinuerliga underhållsåtgärder. Upplevelsemässiga faktorer är egenskaper hos lederna eller miljön som påverkar cyklistens upplevelse.

För att säkerställa att cykel-datamodellen framskrider föreslår man i detta arbete ett pilotprojekt inom vilket en digital cykelnätsbeskrivning byggs för ett begränsat område. Pilotprojektet skulle bestå av parallella delhelheter, inom vilka man till exempel skulle bestämma om innehållet i datamodellens första fas och utreda kopplingen mellan OpenStreetMap samt datamodellen Digiroad. Dessutom skulle i en delhet ingå ett pilotprojekt för skapande av nya metoder och verktyg för framställning av data.

Kaisu Laitinen, Kalervo Mattila, Pasi Metsäpuro, Lasse Nykänen: Cycling route data and level of quality – Preliminary survey on national cycling route data management model. Finnish Transport Agency, Maintenance Department. Helsinki 2015. Research reports of the Finnish Transport Agency 24/2015. 36 pages and 2 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-091-9.

Summary

In recent years, cycling has become increasingly popular in Finland. Finnish municipalities tend to have extensive cycling networks, but those networks also have quality defects that reduce the smoothness, speed and safety of cycling. Since the entire cycling network cannot be reconstructed at once, it must be repaired one section at a time. This calls for a method that enables an assessment of the quality of the cycling network. Such an assessment would, in turn, enable an estimation of the need for measures.

Cycling network quality classification would facilitate planning and contribute, in a number of ways, to the municipality-level development goals set for cycling. Several municipalities have supported cycling by defining goals for a better cycling network structure and hierarchical classification. This preliminary survey proposes a three-tier functional classification of cycling routes, which should also be used in the national guidelines for the planning of pedestrian and cycling routes: main network, regional network and local network (Finnish Transport Agency 2014). A shared data model would encourage municipalities to perform hierarchical classifications, while also providing a common platform for storing such data.

The data model would also contribute to the goal set in the National Strategy for Walking and Cycling, of increasing the amount of cycling by 20% by 2020. For example, the data model will enable the generation of precise cycling maps of an area, in order to improve maintenance and the availability of parking and to support the development of new applications that support cycling.

The quality classes have been developed to help define the quality of the cycling network; they comprehensively describe the quality of the routes based on a range of properties. Each quality class is divided into three parts: static, dynamic and perceived properties. These three parts can be used to calculate a numerical grade for each section of the route network. Static route properties are permanent, created by means of planning and related measures. Dynamic properties, on the other hand, change over time, for example as materials wear out. Ensuring the quality of these properties requires monitoring and continuous maintenance. Finally, perceived properties consist of any characteristics of the routes or the surrounding environment that affect cyclists' experiences.

In order to ensure the progress of the cycling data model's development, this preliminary survey also includes a proposal for a pilot project for creating a digital description of the cycling network for a limited area. For example, the pilot would consist of the following parallel subsections: defining the content of the first version of the data model and investigating the connection between the OpenStreetMap and the Digiroad database model. Another subsection would involve the piloting of new data generation models and tools.

Esipuhe

Pyöräilymäärät ovat useissa suomalaisissa kunnissa kasvaneet viimeisten vuosien aikana, mutta haasteena ovat tällä hetkellä väylien laatutason puutteet sekä väyliin liittyvät tietopuutteet. Pyöräväyliin liittyvien tietojen keräämiseksi on tehty useissa kunnissa inventointeja, mutta niiden toteutustapa ja tietojen luokittelu on kuitenkin vaihdellut tapauskohtaisesti, jolloin eri kunnista kerätyt tiedot eivät ole olleet keskenään täysin vertailukelpoisia. Tämän työn tarkoituksena on selvittää yhteisen tietomallin muodostamista, johon tietoja olisi mahdollista kerätä valtakunnallisesti samoilla menetelmillä ja luokitteluilla. Inventoinneista aiheutuvat kustannukset on koettu liian suuriksi erityisesti pienten kuntien tapauksessa. Ratkaisuksi kustannustehokkuuden lisäämiseen on pohdittu esimerkiksi joukkoistamista eli vapaaehtoisten aktiivipyöräilijöiden hyödyntämistä tietojenkeruussa.

Pyöräväylien tiedot ja laatutaso -työn on laatinut työryhmä, johon kuuluivat Rambollista projektipäällikkö liikennesuunnittelija Kaisu Laitinen, mittauksen ja ylläpidon asiantuntija Kalervo Mattila sekä Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Liikenteen tutkimuskeskus Vernestä tutkijat Pasi Metsäpuro ja Lasse Nykänen.

Selvityksen ovat rahoittaneet Helsingin kaupunki, Tampereen kaupunki, Kangasalan kunta sekä Liikenneviraston kunnossapito-osasto. Selvityksen ohjausryhmään ovat kuuluneet:

Reetta Keisanen, Helsingin kaupunki
Markku Lahtinen, Kangasalan kunta
Timo Seimelä, Tampereen kaupunki
Juho Meriläinen, Liikennevirasto
Paula Salmela, Liikenneviraston Digiroad-operaattori (Karttakeskus)
Kaisu Laitinen, Ramboll
Kalervo Mattila, Ramboll
Lasse Nykänen, TTY, Liikenteen tutkimuskeskus Verne
Pasi Metsäpuro, TTY, Liikenteen tutkimuskeskus Verne

Haluamme esittää kiitokset asiantuntemuksesta ja tuesta kaikille ohjausryhmään ja työpajoihin osallistuneille.

Helsingissä huhtikuussa 2015

Liikennevirasto
Kunnossapito-osasto

Sisällysluettelo

1	HANKKEEN TAUSTAT, TAVOITTEET JA LÄHTÖKOHDAT.....	8
1.1	Laatua tarvitaan pyöräilymäärien kasvun siivittäjäksi.....	8
1.2	Työn tavoitteet.....	9
1.3	Katsaus aihepiiriin liittyvään aiempaan tutkimus- ja kehitystyöhön.....	10
1.4	Käytössä olevia mittausmenetelmiä.....	11
2	TYÖSKENTELYMENETELMÄT.....	14
2.1	Ohjausryhmä.....	14
2.2	Työpajat.....	14
2.3	Työryhmän työskentely.....	16
3	TULOKSET.....	17
3.1	Pyöräilyä koskevan tiedon hallinnointimalli.....	17
3.2	Laatuluokkamalli.....	18
3.2.1	Staattiset tiedot.....	19
3.2.2	Dynaamiset tiedot.....	20
3.2.3	Kokemukselliset tiedot.....	21
3.3	Pyöräilyverkon digitaalinen tietomalli.....	22
3.4	Etenemispolku kohti digitaalista tietomallia ja laatuluokkamallia.....	22
3.5	Tietomallin ja laatuluokkamallin hyödyntäminen.....	24
3.5.1	Esimerkkejä tietomallin soveltamisesta.....	25
3.5.2	Nykyisten tietomallien yhteensopivuuden ongelmat.....	27
3.5.3	Tietojen päivitettävyyden ja päivitystiheyden.....	28
4	SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEILLE.....	30
4.1	Pilottikohde.....	30
4.2	Pyöräilyverkon tietomallin muodostaminen.....	30
4.3	Laatuluokkamallin viimeistely.....	31
4.4	Tiedonkeruutapojen testaaminen.....	31
4.5	Työkalut tietojen mittaamiseen, tallentamiseen ja hyödyntämiseen.....	33
5	YHTEENVETO.....	34
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET	
Liite 1	Työpajojen osallistujat	
Liite 2	Ehdotus pyöräilyliikenteen yhteisen tietovaraston sisällöksi	

1 Hankkeen taustat, tavoitteet ja lähtökohdat

1.1 Laatua tarvitaan pyöräilymäärien kasvun siivittäjäksi

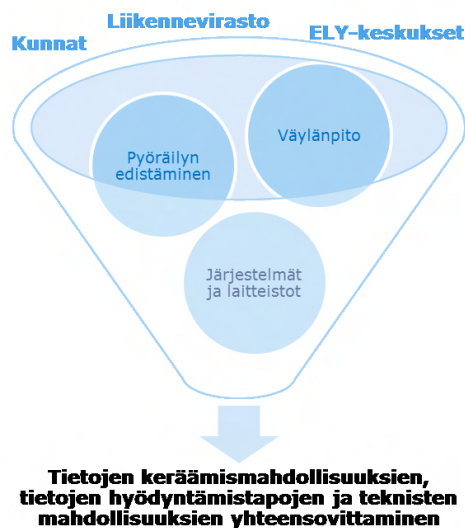
Pyöräilymäärien kasvu on viimeisten vuosien aikana näkynyt Suomessa selvänä trendinä. Suomen kunnissa on tyypillisesti kattava pyöräilyverkko, minkä vuoksi pyörällä pääseekin lähes joka paikkaan. Pyöräilymäärien kasvun haasteena ovat kuitenkin väyläverkon laadulliset puutteet, jotka vähentävät pyöräilyn sujuvuutta, nopeutta sekä turvallisuutta. Laadukkaan pyöräilyverkon tunnistaa hyväkuntoisista väylistä sekä turvallisista ja sujuvista liittymistä. Suomessa asetettiin vuonna 2011 julkaistussa kävelyn ja pyöräilyn strategiassa tavoite 20 %:n pyöräilymäärien kasvusta vuoteen 2020 mennessä. Jotta tämä tavoite saavutetaan, on kunnissa pyöräilyolosuhteiden laatua parannettava merkittävästi.

Koko pyöräilyverkkoa ei ole mahdollista rakentaa uudelleen, vaan korjaustoimenpiteitä on tehtävä pala kerrallaan. Korjaustoimenpiteiden ohjaamista ja priorisointia varten tarvitaan menetelmä, jolla voidaan tuottaa perustiedot nykyisen pyöräilyverkon laadusta. Priorisointia helpottaa myös merkittävyyden huomioon ottaminen eli sijaitsevatko korjaustoimenpiteet pyöräilyn pääverkolla vai alemman hierarkian verkolla.

Inventointeja on pyöräilyväylillä viime vuosina alettu tehdä autojen lisäksi myös polkupyörällä. Pyörällä tehtävien mittausten etuja ovat esimerkiksi turvallisuus sekä muiden tienkäyttäjien että mittaajan kannalta, mittaustilanteen luontevuus osana liikennevirtaa (laatuun liittyvät tekijät, kuten nopeus), ekologisuus, paremmat havainnointiolosuhteet ja mittausajoneuvon pienempi tilantarve. Pyöräillessä liikkumissäde on huomattavasti autoilua pienempi, ja näin ollen pyöräilymittausmenetelmällä voidaan nopeasti ja helposti kartoittaa erilaisia osakokonaisuuksia, kuten koulujen ja työpaikkakeskittymien läheisyydessä olevat väylät ja niiden verkosto. Pyörämittausten tuloksia on toistaiseksi hyödynnetty kunnissa muun muassa pyöräilyväylien kunnossapidon ja liikennesuunnittelun tarpeisiin. Sekä autoilla että polkupyörillä tehdyt mittaukset ovat painottuneet väylien kuntotason mittaamiseen. Mittausten kehittämistarve kohdistuu tulevaisuudessa yhä enemmän myös erilaisten laatutietojen keruuseen.

1.2 Työn tavoitteet

Pyöräilyväylien tiedot liittyvät paikkatietojärjestelmiin, pyöräilyn edistämiseen sekä kunnossapidon, hoidon ja ylläpidon tarpeisiin. Tätä kokonaisuutta on hahmotettu kuvassa 1. Kerättävät tiedot, niiden keräys- ja hyödyntämistavat sekä laitteet ja järjestelmät vaihtelevat organisaatioittain, joten tiedonhallinnan lähtökohtia pyrittiin yhtenäistämään.



Kuva 1. Pyöräilyväylien tiedonhallintaan liittyvät tahot ja hankkeen tavoitteet.

Työohjelmassa asetettiin Pyöräilyväylien tiedot ja laatutaso -projektille kolme tavoitetta:

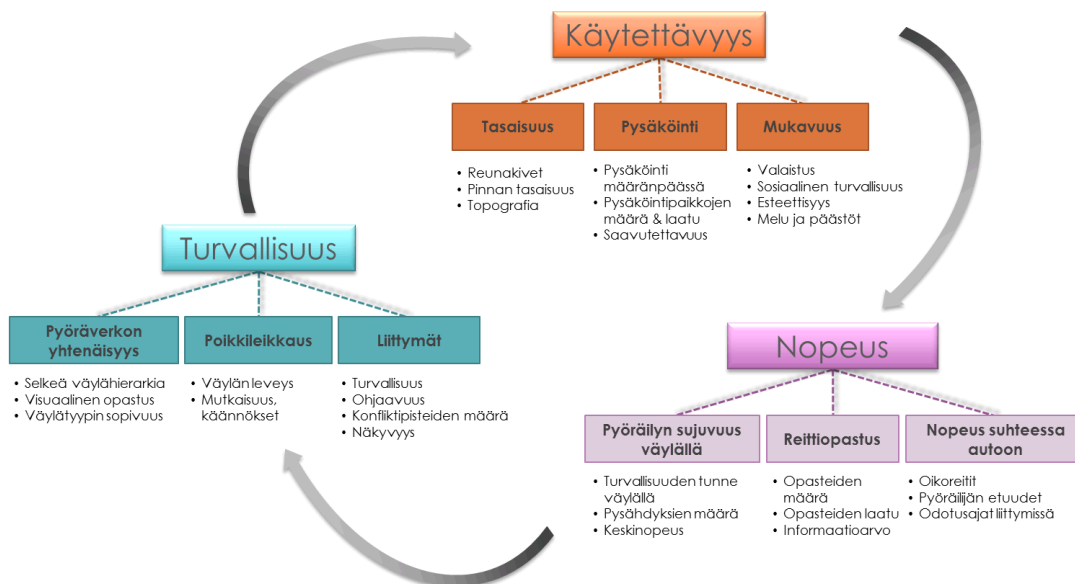
- 1) Työn tavoitteena on kartoittaa eri organisaatioiden tietotarpeet pyöräilyverkkoihin liittyen. Lisäksi kartoitetaan millä tarkkuudella ja millä tavoin tietoja (visuaalinen inventointi, automaattinen mittaus) kannattaa kerätä ja millaisiin luokitteluihin tiedot perustuvat. Tietotarpeista ja mittausten toteuttamisesta tuotetaan ohjedokumentti.
- 2) Tietotarpeiden kartoituksen jälkeen selvitetään soveltuvia tapoja tiedonkeruulle. Tietotarpeiden ja mahdollisten keräystapojen määrittelyn pohjalta laaditaan suositus selvitystarpeista tietojen keräämisen menetelmien ja laitteiden osalta. Tietotarpeiden määrittelyssä korostuu tarve hahmottaa kokonaisvaltaisesti pyöräilyväylän laatutaso.
- 3) Selvitetään ja listataan pyöräilyväyliltä kerättävien tietojen nykyiset hyödyntämistavat sekä hyödyntämismahdollisuudet peilaten niitä olemassa oleviin väyläverkkoihin ja sovelluksiin. Hahmotetaan myös kerätyn tiedon linkittämistä Digiroadiin ja mahdollisia palveluita, joita jossain vaiheessa tulisi lisätä Digiroadiin.

Ensimmäiseen tavoitteeseen vastataan työssä kirjoitetulla ohjedokumentilla. Työn tuloksena syntyvä ohjedokumentti on luonnosversio, jota täydennetään tietojen keruuseen liittyvän pilottiprojektin aikana. Pilottiprojekti on tarkoitettu saamaan pystyyn tämän työn jälkeen.

Toisen ja kolmannen tavoitteen saavuttamiseksi työryhmä järjesti kolme työpajaa, joissa kerättiin yhteen aihealueen asiantuntemus. Helsingissä ja Tampereella pidetyt kaksi ensimmäistä työpajaa oli tarkoitettu pitämään samansisältöisinä, mutta Helsingin työpajasta saatujen hyvien tulosten jälkeen Tampereen työpajan sisältöä muutettiin hieman. Tavoitteisiin lisättiin työn edetessä pyöräilyyn liittyvän tietojenkeruun yhtenäistäminen sekä ehdotuksen muodostaminen yhteisestä digitaalisesta pyöräilyverkon tietomallista.

1.3 Katsaus aihepiiriin liittyvään aiempaan tutkimus- ja kehitystyöhön

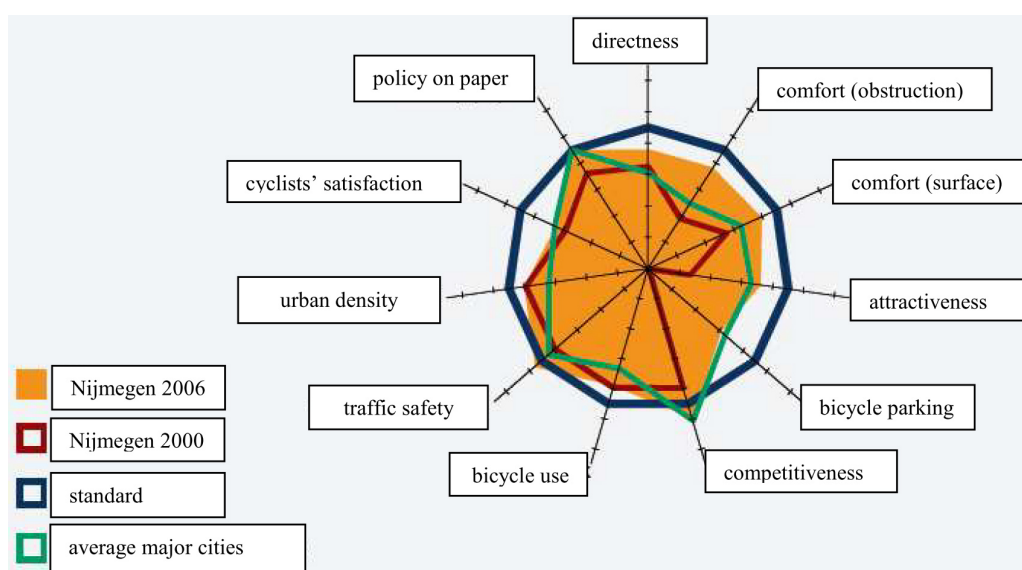
Liikenteen tutkimuskeskus Verne toteutti vuosina 2010–2013 PYKÄLÄ-tutkimusprojektin. Projektissa kartoitettiin laajasti pyöräilyn ja kävelyn edistämiseen liittyviä parhaita käytäntöjä eurooppalaisista kaupungeista, joissa ovat kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuudet ovat maailman huippuluokkaa. Merkittävin ero Suomen kaupunkien ja edistyneiden pyöräilykaupunkien välillä on Suomen pyöräilyinfrastruktuurin laadun puutteet. Erityisesti kaupunkien keskustoissa ongelmana on pyöräilyverkon jatkuvuuden ja loogisuuden puute. Lisäksi pyöräilyverkosta puuttuu selkeä hierarkialuokittelu, mikä on oleellinen seikka pyöräilyn sujuvuuden, nopeuden ja turvallisuuden kannalta. PYKÄLÄ-projektissa kartoitettiin myös pyöräilyolosuhteiden laatutekijöitä, jotka voidaan karkeasti jakaa käytettävyyteen, turvallisuuteen sekä nopeuteen (Kuva 2). (Vaismaa et al 2011)



Kuva 2. Pyöräilyn laatutekijät (Vaismaa et al 2011)

Tampereen teknillisessä yliopistossa tehtiin vuonna 2014 väitöskirja pyöräilyn kasvuun vaikuttavista toimenpiteistä. Väitöstutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitä toimenpiteitä kaupunkien pitää tehdä nostaakseen pyöräilyn kulkutapaosuus yli 15 %:iin ja edelleen yli 30 %:iin kaikista matkoista. Tuloksena muun muassa oli, että pyöräilyinfrastruktuurin laatu on määrää tärkeämpi ja että liikenneverkon kokonaissuunnittelu, jossa kaikkia kulkutapoja tarkastellaan yhdessä, on olennaista pyöräilyn edistämässä. Pyörä on kilpailukykyinen autoon nähden, jos matka on helpompi, nopeampi ja mukavampi tehdä pyörällä. Siihen vaikutetaan nimenomaan liikenneverkon suunnittelulla ja pyöräilyinfrastruktuurin laatutason parantamisella. PYKÄLÄ-projektissa tehtiin myös laajaa laadullista arviointia useissa eurooppalaisissa kaupungeissa, jonka tuloksia hyödynnettiin muun muassa Vaismaan väitöskirjassa. (Vaismaa 2014)

Alankomaissa on käytössä pyöräilyolosuhteiden määrittämiseen käytetty Fietsbalans-niminen menetelmä. Menetelmän avulla pyöräilyolosuhteita on arvioitu yhteensä 130 kunnassa. Arviointikierroksia on kaikkiaan tehty kaksi kertaa, joista ensimmäinen tehtiin vuosina 2000–2003 ja toinen 2006–2008. Arvioinnissa otetaan huomioon 11 erilaista osa-aluetta, joista muodostetaan osa-aluekohtainen arvosana (kuva 3). Osa-alueina ovat esimerkiksi pyöräilypolitiikka, pyöräilijöiden tyytyväisyys, pyöräilymäärät sekä pyöräilyn kilpailukyky henkilöautoon verrattuna. Arvioinnin vahvuutena on ollut mahdollisuus tuottaa vertailukelpoista tietoa pyöräilyn olosuhteista valtakunnallisesti. Arvioinnin toistettavuus myös parantaa tehtyjen toimenpiteiden vaikutusten arviointia. Esimerkiksi Nijmegenin kaupungissa havaittiin vuonna 2000 tehdystä arvioinnista merkittäviä puutteita pyöräpysäköinnissä ja pyöräilyn sujuvuudessa. Kaupunki sai tästä hyödyllistä palautetta ja pystyi suuntaamaan pyöräilyn edistämistoimet suurimpiin puutteisiin. Vuonna 2006 tehdyn uuden arvion perusteella pyöräpysäköinti ja pyöräilyn sujuvuus oli merkittävästi parantunut. (Broer 2008)



Kuva 3. Fietsbalans-menetelmällä muodostettu arvoruuusu Nijmegenin kaupungin pyöräilyolosuhteista vuonna 2000 ja 2006. (Broer 2008)

1.4 Käytössä olevia mittausmenetelmiä

Pyöräiteiden mittauksia on tehty erilaisilla kuljetusvälineillä, joista tyypillisiä ovat ajoneuvo (henkilöauto tai pakettiauto), polkupyörä (2-pyöräinen tai 3-pyöräinen), mopo sekä mittaus ilman kuljetusvälinettä jalan. Mittausten turvallisuus on noussut vahvasti esiin viime vuosina. Mittauksissa tulisikin pyrkiä käyttämään samaa välinettä kuin muut väylän käyttäjät. Tästä syystä polkupyörä on soveltuvin pyöräiteiden mittauksen kuljetusväline ja kolmipyöräinen erityisen soveltuva vakaan alustansa vuoksi. Turvallisuuden kannalta esimerkiksi pakettiauton koko aiheuttaa ongelmia (alikulut, mutkat, väylän kapeat kohdat ym.).

Kävely- ja pyöräilyväylien kunto- ja turvallisuustietojen keräämistä on tehty Rambollilla tarkoitukseen kehitetyllä inventointipyörällä vuodesta 2011 lähtien (kuva 4). Pyörä on kehitystyön tuloksena muunneltu sillä suoritettujen inventointien tarkoituksiin erittäin toimivaksi ja sillä on inventoitu muun muassa päällysteen kuntoon, turvallisuustekijöihin, reunakiviin ja kuivatuspuutteisiin liittyviä tietoja. Lisäksi älypuhelimissa on monipuolista tekniikka, jota valjastamalla on mahdollista kehittää uusia mittaus tapoja nykyisen teknologian pohjalta. Mittauslaitteiden lisäksi Ramboll on kehittänyt inventointeja varten tiedonkeräys-ohjelmiston, jota pystytään muokkaamaan joustavasti vastaamaan erilaisten tietojen keräämistarpeisiin.



Kuva 4. 3-pyörä mittaustyössä.

Tällä hetkellä tiedon keräykseen ja hyödyntämiseen liittyvä tekniikka on siis melko hyvällä tasolla. Myös väyläverkoista ja kerättävien tietojen tarpeista on paljon tietoa ja kokemuksia saatavilla. Pyörällä tai jalkaisin tehtävistä mittauksista on ensimmäiset hankkeet suoritettu ja niiden perusteella on kokemus, mitä haasteita ja ongelmia varsinaisessa tiedon keräämisessä ja jatkokäsittelyssä on.

Pyörällä tehtäviä mittauksia koskien ei ole vielä olemassa ohjeistusta tai selvitystä, joissa olisi kootusti tietoa esimerkiksi mittausten suorittamiseen liittyvistä teknisistä vaatimuksista tai turvallisuusasioista. Lisäksi kerättävien tietojen luokittelu on toistaiseksi tehty tilaajakuntien yksilöllisten tarpeiden perusteella.

Taulukossa 1 on esitetty eri organisaatioiden tekemien tai teettämien mittausten joi-takin parametreja, esitys- ja keräystapoja ja luokitteluja. Tietojen ja esitystapojen kirjo on melkoinen. Jokaisessa organisaatiossa onkin luotu omat parametrit sekä esitys- ja keräystavat tietoja varten. Tämä tuntuu resurssien hukkaamiselta ja herättää ajatuksen yhtenäisten tietojen ja luokittelujen tarpeesta. Taulukon 1 vasemmassa sarakkeessa on esimerkkejä tiedoista, keskellä katkoviivalla erotussa osassa joitakin esitystapoja tiedoille ja oikeassa reunassa esimerkkimittausten teettäjiä/tekijöitä.

Taulukko 1. Esimerkkejä eri organisaatioiden viime vuosina tekemien tai teettämien maastomittausten parametreista, esitystavoista ja luokitteluista. Taulukossa on esitetty vain joitakin tietoja eri kokonaisuuksista (kuntotiedot ym.). Mittausten teettäjistä on esitetty neljä kaupunkia ja Liikennevirasto (toteuttajina useita eri mittausyrityksiä sekä Helsingin polkupyöräilijät).

Inventoitava asia	Jakso	Piste	Sanallinen	Luokittelutapa	Jyväskylä	Tampere	Lahti	Helsinki	LiVi
Päällysteiden kuntotiedot									
päällysteen kunto	x			Luokitus 1-5 ^{a)}	x	x			
kuntoluokka	x			Luokitus 1-3 ^{b)}			x		
korjaustarve	x	x		Luokitus 0-1 ^{c)}					x
ajoratamerkintöjen kunto	x			Luokitus 1-5 ^{a)} merkintäkohdille		x			
verkkohalkeama	x			Ei luokitusta	x	x			
halkeama	x			Ei luokitusta	x	x			
päällystevaurio	x			Luokitus 1-3 ^{b)}			x		
pinnoitteen tasaisuus ja laatu			x	Ei luokitusta (arvio väylittäin)				x	
Liikenneturvallisuus ja esteettömyys									
näkemäpuute	x			Ei luokitusta	x	x			
riittävät näkemät			x	Ei luokitusta				x	
puute kasvillisuudesta	x			Ei luokitusta	x				
liittymäjärjestelyjen selkeys ja turvallisuus			x	Ei luokitusta				x	
turvallisuuspuute		x		Ei luokitusta	x	x			
Väylän suunnitteluun liittyvät tiedot									
liikennesuunnitteluratkaisut			x	Ei luokitusta				x	
väylän riittävä mitoitus			x	Ei luokitusta				x	
reitin linjausten sujuvuus ja jatkuvuus			x	Ei luokitusta				x	
reitin jatkuvuus			x	Ei luokitusta				x	
Muut tiedot									
kommentti		x		Ei luokitusta	x	x			
valokuvat		x		Ei luokitusta	x	x			
GPS-sijainti	x	x		Ei luokitusta	x	x	x		x
Sijainti sanallisesti		x		Ei luokitusta				x	

Luokittelutavat:

- a) erittäin huono...erittäin hyvä
- b) ei vaurioita, vaurioita, pahoja vaurioita
- c) ei korjaustarvetta, korjaustarve

2 Työskentelymenetelmät

2.1 Ohjausryhmä

Työn ohjaamiseksi hankkeelle muodostettiin ohjausryhmä, joka koostuu hankkeen rahoittajien edustajista. Hankkeen aikana ohjausryhmä kokoontui kolmesti. Ohjausryhmän aloituskokous järjestettiin Helsingissä 9.10.2014, toinen kokous Tampereella 4.12.2014 ja loppukokous Tampereella 9.2.2015. Hankkeen yleisen ohjauksen lisäksi ohjausryhmä osallistui muun muassa hankkeen työpajojen asiasisällön ja työpajoihin kutsuttavien tahojen suunnitteluun. Ohjausryhmän kokoonpano on esitetty tämän raportin esipuheessa.

2.2 Työpajat

Työssä kartoitettiin eri organisaatioiden tietotarpeet pyöräilyverkkoihin liittyen, mikä edellytti useiden eri asiantuntijoiden näkökulmien tarkastelua. Asiantuntijoiden henkilökohtaisten haastatteluiden vaatiessa paljon resursseja hankkeen ensisijaiseksi työskentelymenetelmäksi valittiin työpajatyöskentely, joka on huomattavasti haastatteluita resurssitehokkaampi. Työpajatyöskentelyn etuna asiantuntijahaastatteluihin verrattuna on myös se, että työpajoissa eri alojen asiantuntijat voivat yhdessä keskustella ja työstää tarkasteltavaa aihetta. Kirjallisuuskatsauksen sekä hankkeen työryhmän ja ohjausryhmän tietojen avulla työpajojen sisältö ja osallistujat suunniteltiin niin, että hankkeen tavoitteet oli mahdollista saavuttaa.

Hankkeessa järjestettiin kolme työpajaa, joista ensimmäiset kaksi olivat alueellisia työpajoja ja viimeinen oli useita sidosryhmiä yhdistävä työpaja, johon kutsuttiin asiantuntijoita useilta eri paikkakunnilta. Hankkeen ensimmäinen työpaja järjestettiin Helsingissä 10.11.2014, toinen Tampereella 13.11.2014 ja kolmas työpaja Helsingissä 28.1.2015. Ensimmäisten kahteen alueelliseen työpajaan kutsuttiin alueiden kuntien ja alueellisten ELY-keskusten edustajia sekä Liikenneviraston, Digiroad-operaattorin ja tutkimuslaitosten edustajia. Alueelliseen Helsingissä työpajaan osallistui järjestäjien lisäksi 12 henkilöä, Tampereella 7 henkilöä ja viimeiseen työpajaan 13 kutsuttua. Osallistujalistat on koottu liitteeseen 1.

Alueellisissa työpajoissa kartoitettiin, mistä mittareista pyöräilyliikenteen laatuluokittelu muodostuu, mitkä näistä mittareista ovat merkittävimmät ja mitä mittareita voidaan pitää pakollisena laatuluokittelun kannalta. Helsingin työpajassa ongelmaa ratkottiin kolmessa pienryhmässä. Ryhmien tehtävänä oli kategorisoida pyöräilyliikenteen laatuluokitteluun tarvittavia mittareita ja poimia ne mittarit, jotka ryhmä koki merkittävimmiksi laatuluokittelun kannalta huomioiden pyöräilyliikenteen eri toiminnalliset luokat. Samalla ryhmät keskustelivat tietojen mahdollisesta käytettävyydestä.

Kaikki ryhmät päätyivät erilaisiin luokitteluihin, mutta kokonaisuuden kannalta merkittävimmät mittarit ja luokittelut saatiin työpajan avulla kartoitettua. Hankkeen alkuperäisessä suunnitelmassa alueellisten työpajojen oli tarkoitus olla sisällöltään täysin samat, mutta Helsingin työpajassa päästiin niin pitkälle, että Tampereen työpajaan tehtävänantoa päätettiin muokata. Ensimmäisen työpajan tulosten perusteella hankkeen työryhmä luonnosteli mahdollisen etenemispolun pyöräilyä koskevan tiedon hallintaan ja hyödyntämiseen.

Tampereen työpajassa osallistujat jaettiin kahteen pienryhmään ja ryhmien tehtävänä oli jatkaa Helsingin työpajan tulosten avulla pyörävylien laatuluokittelun muodostamista. Osallistujat jakoivat laatuluokan alaluokkiin ja valitsivat mielestään merkittävimmät mittarit, joita muodostetuissa alaluokissa tulisi mitata. Tampereen työpajan tuotoksena muodostui puurakenteinen pyörävylien laatuluokittelu, jossa tarvittavat tietotarpeet määräytyvät pyörävylien toiminnallisen luokan (pääverkko, alueverkko ja paikallisverkko) mukaan.

Hankkeen aikana esille nousi yhtenäisen valtakunnallisen digitaalisen pyöräilyverkon puuttuminen. Useilla eri kaupungeilla on omia digitoituja pyöräilyverkkoaineistoja, kansallinen katu- ja tietietojärjestelmä Digiroad kattaa osan pyörävylistä ja OpenStreetMap sisältää osan pyöräilyverkosta. Ongelmana kuitenkin on, että näiden tietojärjestelmien digitaaliset pyöräilyverkot eivät ole yhteneviä ja ne kaikki ovat puutteellisia. Hankkeessa tavoitteena oli laatuluokittelun kytkentä valtakunnalliseen digitaaliseen pyöräilyverkkoon, minkä vuoksi kolmannen työpajan teemaksi valittiin valtakunnallisen digitaalisen pyöräilyverkon muodostaminen.

Helsingissä järjestettyyn kolmanteen työpajaan kutsuttiin hankkeen ensimmäisissä kahdessa työpajassa läsnä olleiden lisäksi muun muassa pyöräilyjärjestöjä ja soveluskehittäjiä. Kaikkiaan Helsingin työpajaan osallistui työryhmän lisäksi 13 henkilöä. Työpaja jakautui kolmeen osaan:

- äänestys pyöräilyverkon tärkeimpien tietojen keräämisen aikajänteestä 5–20 vuoden aikana
- keskustelu äänestystuloksista ja ensimmäisen vaiheen tietomallin sisältöehdotukset
- digitaalisen pyöräilyverkon tietomallin muodostaminen, hyödyntäminen ja mahdolliset uudet menetelmät tietojen keräämiseen

Työpajan ensimmäisessä vaiheessa osallistujat äänestivät yksilöinä ja minkä jälkeen äänestyksen tuloksista keskusteltiin kolmessa ryhmässä. Ryhmät valitsivat pyöräilyverkon tiedoista ne tiedot, jotka olisivat välttämättömät ensivaiheessa valtakunnallisen digitaalisen perusverkon muodostamisessa. Pakollisten tietojen lisäksi ryhmät arvioivat, mitkä muista digitaaliseen tietomalliin liittyvistä pyöräilyverkon tiedoista olisivat helposti kerättävissä pakollisten tietojen hankkimisen yhteydessä.

Työpajan toisessa vaiheessa osallistujat jakautuivat kolmeen ryhmään niin, että yhdessä ryhmässä teemana oli tarkastella digitaalisen valtakunnallisen pyöräilyverkon kannalta keskeisiä tietomalleja, kehitys- ja tutkimushankkeita sekä muiden kulku- ja muotojen digitaalisten liikenneverkkojen rajapintoja pyöräilyverkkoon. Kahden muun ryhmän tehtävänä oli keskustella ja pohtia, mihin pyöräilyverkon tietomallia voitaisiin käyttää huomioiden mallin eri kehitysvaiheet ja millaisia uusia menetelmiä tarvittavien tietojen keräämiseen voitaisiin käyttää. Työpajan lopuksi ryhmät esittivät omat tuotoksensa ja käytiin avointa keskustelua ryhmien tuotoksista ja hankkeen jatkotoimenpiteistä.

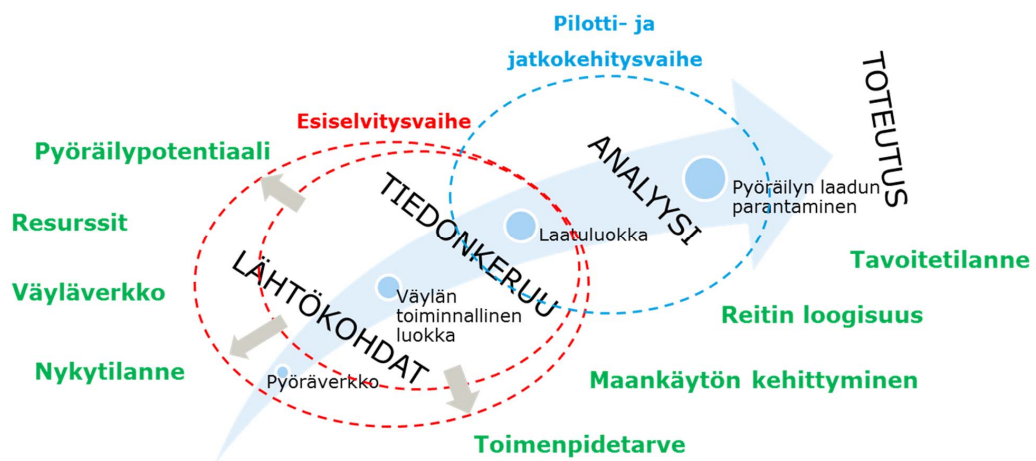
2.3 Työryhmän työskentely

Pääasiallinen työskentelymenetelmä projektin tulosten muodostamisessa oli työpajojen lisäksi projektityöryhmän työkokoukset, joissa käsiteltiin ja ideoitiin työpajojen ja ohjausryhmän kokousten sisältöä, runkoa ja tuloksia. Merkittävin työryhmän saavutus oli luoda tietomalli ja laatuluokkamalli lähtötietojen, työpajojen, haastatteluiden ja ohjausryhmän alustavien ajatusten pohjalta. Tulosten pohjalta muodostettiin tämä työraportti sekä liitteenä 2 oleva ehdotus pyöräväylien yhteisen tietovaraston sisällöksi.

3 Tulokset

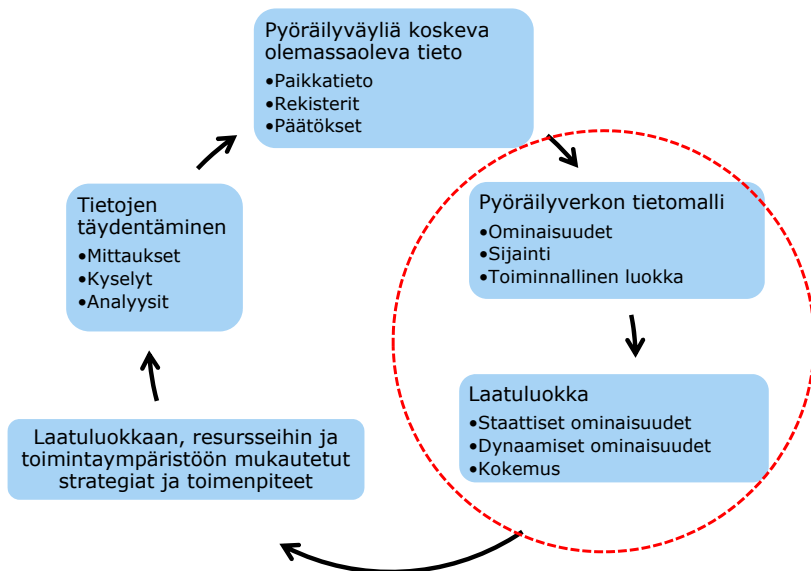
3.1 Pyöräväyliä koskevan tiedon hallinnointimalli

Projektin alussa oli tarkoitus selvittää pelkästään pyöräväyliin liittyvän tiedon keräämistä ja niiden pohjalta muodostettavaa laatuluokkaa. Projektin kahden ensimmäisen työpajan jälkeen tavoitetta laajennettiin siten, että tavoitteisiin lisättiin myös pyöräilyverkkoja koskevan tietomallin sisällön kuvaaminen (ks. kuva 5 punainen katkoviiva). Jatkoselvityksessä pilotoidaan tiedonkeruuta ja niiden syöttämistä itse tietomalliin sekä päätetään laatuluokan muodostamista varten tarvittavat tiedot (kuva 5 sininen katkoviiva). Tämän jälkeen tietoa analysoidaan ja muodostetaan pilotissa olevan alueen pyöräväyliä koskevat laatuluokat. Laatuluokkien perusteella voidaan muodostaa toimenpidesuunnitelma pyöräväyliä koskevan laadun parantamiseksi, jonka jälkeen lähdetään toteuttamaan toimenpiteitä.



Kuva 5. Pyöräväyliä koskevan tiedon hallinnan ja hyödyntämisen etenemispolku.

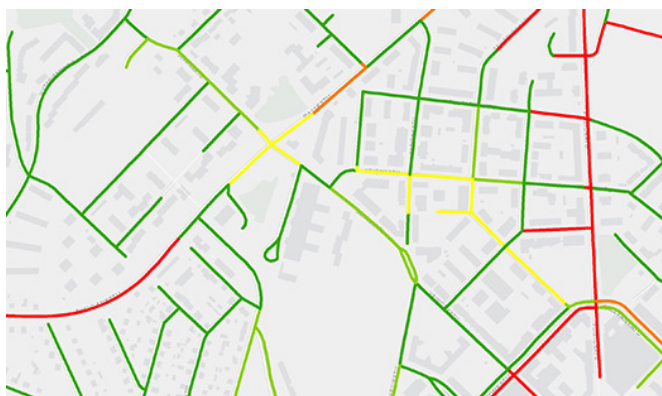
Pyöräväyliä koskevaa tiedon hallinnointia on havainnollistettu kuvassa 6. Ensi vaiheessa on muodostettava tietomalli, johon pyöräilyverkkoa koskevat tiedot tallennetaan. Tämän jälkeen valitaan tiedot, joista on mahdollista muodostaa pyöräilyverkon väylien laatutasoa kuvaava laatuluokka. Kuntien resurssien pohjalta päätetään, mitä tietoja oman kunnan pyöräreiteiltä lähdetään mittaamaan ja lisäksi selvitetään, mitä tietoja on jo olemassa erilaisissa rekistereissä.



Kuva 6. Malli pyöräilyväyliä koskevan tiedon hallinnasta

3.2 Laatuluokkamalli

Pyöräilyväylien laatuun liittyy useita osatekijöitä. Tietämys nykyverkon laadusta on tärkeää, jotta voidaan ohjata toimenpiteitä ja toisaalta seurata näiden toimenpiteiden vaikutuksia. Kun pyöräilyverkolle luodaan menetelmä laadun määrittämiseksi, voidaan myös asettaa laatuavoitteet, joihin tulevaisuudessa tähdätään. Laatuluokan tärkein tarkoitus on tuottaa yleiskuva pyöräilyverkon laadusta. Kuvassa 7 on esimerkki siitä, miten laatuluokkia olisi mahdollista visualisoida karttapohjalla. Laatuluokittelun avulla saadaan nopeasti näkemys pyöräilyverkon nykytilasta ja resurssien kohdentaminen laadun parantamiseen on täsmällisempää.

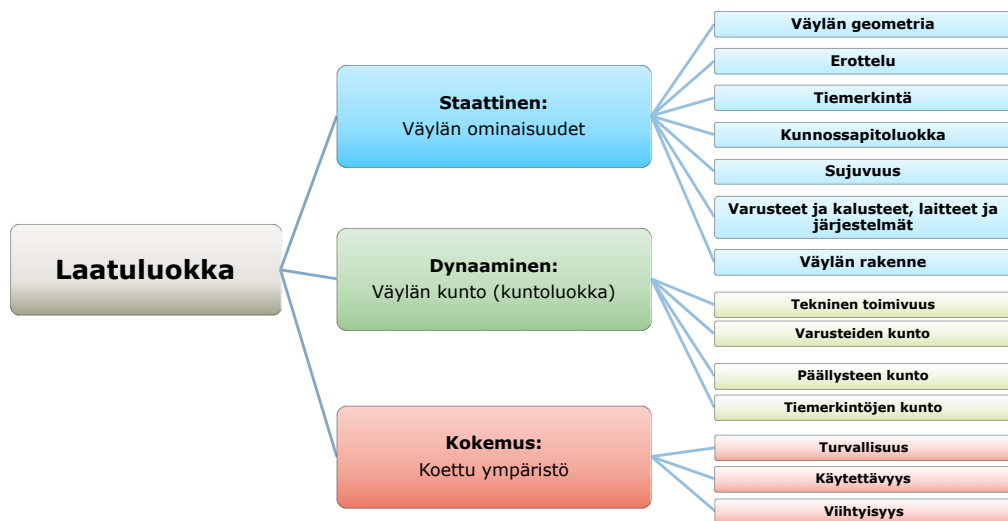


Kuva 7. Esimerkki laatuluokkien kuvaamisesta. Punainen kuvaa laatuluokaltaan huonoja väyliä ja vihreä hyviä.

Pyöräilyverkon laadun määrittämisen välineeksi on työssä muodostettu laatuluokka, joka kuvaa laatua laajasti väyläverkon useiden ominaisuuksien näkökulmasta. Laatuluokka jakaantuu kolmeen osaan: staattisiin, dynaamisiin ja koettuihin ominaisuuksiin. Näiden kolmen osatekijän perusteella voidaan muodostaa numeerinen arvosana väyläverkon osille. Laatuluokan muodostamista on tarkoitus testata jatkokehitysvaiheessa.

Kaikille kolmelle osatekijälle, staattisille, dynaamisille ja kokemuksellisille tekijöille muodostetaan arvosana jatkokehitysvaiheessa valittavien osatekijöiden ominaisuustietojen perusteella. Esimerkiksi kokemuksellisten tekijöiden arvosana voi muodostua turvallisuuden, käytettävyyden ja viihtyisyyden arvioinnista, joiden arvottamiselle on päätettävä yhteinen menetelmä. Viihtyisyyteen vaikuttaa esimerkiksi melu sekä pyöräilyväylän ympäristö ja näitä arvioimalla saadaan viihtyisyyden arvosana. Dynaamisten tekijöiden arviointi koostuu lähinnä päällysteen, varusteiden ym. kuntotilanteesta. Staattisten tietojen osalta on tärkeää tunnistaa jatkokehitysvaiheessa oleellimmat pyöräilytien laatuun vaikuttavat tekijät.

Koska kaikkia kuvassa 8 esitettyjä tietoja ei ole mahdollista kerätä ainakaan kaikilta väyliltä, vaikuttaa väylän merkittävyys (niin sanottu toiminnallinen luokka) kerättävien tietojen määrään ja keräystiheyteen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että pyöräilyn pääverkolta pyritään keräämään mahdollisimman paljon tietoja ja alhaisen hierarkiatason paikallisreiteiltä ainoastaan välttämättömimmät tiedot.



Kuva 8. Laatuluokan muodostuminen kolmesta osatekijästä: Staattiset, dynaamiset ja kokemukselliset ominaisuudet

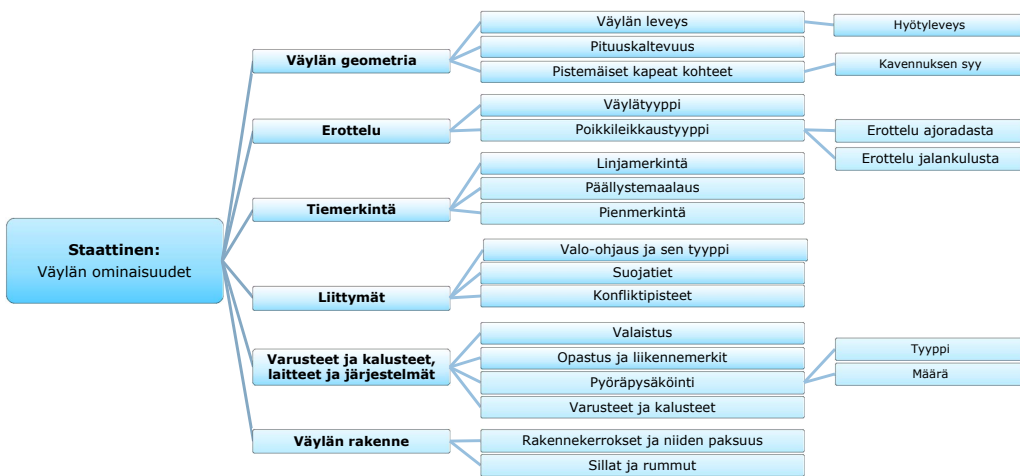
3.2.1 Staattiset tiedot

Staattiset väylän ominaisuudet ovat suunnittelun ja niihin liittyvien toimenpiteiden aikaansaamia pysyviä ominaisuuksia. Staattiset ominaisuudet eivät myöskään muutu ajan tai liikenteen määrän mukaan, vaan niiden muutos vaatii yleensä aina suunnitelman ja konkreettisen toimenpiteen. Esimerkiksi väylän geometria voidaan nähdä staattisena ominaisuutena, koska se ei ilman toimenpiteitä muutu maastossa.

Väylään liittyviä staattisia ominaisuuksia on paljon, kuten voi havaita kuvasta 9. Näiden tietojen mahdollisimman laajaa sisällyttämistä tietomalliin kuitenkin suositellaan, koska ominaisuudet eivät yleensä muutu ilman niihin kohdistuvia toimenpiteitä, joten ne ovat pitkään ajan tasalla kun ne on kerran tietomalliin syötetty. Staattisten ominaisuuksien tiedot ovat myös usein valmiiksi jo tiedossa kunnan olemassa olevissa tietojärjestelmissä eli tietoja ei välttämättä tarvitse inventoida esimerkiksi maastosta.

Staattiset ominaisuudet on jaettu kuuteen eri alaryhmään, jotka jakautuvat pienempiin tietoryhmiin. Staattisten ominaisuuksien alaryhmiä ovat esimerkiksi väylän geometriset ominaisuudet ja erottelu. Kunnossapitoluokka ja toiminnallinen luokka ovat pysyviä tietoja, jotka on muodostettu ja niitä voidaan muuttaa hallinnollisella päätöksellä. Niiden sisällyttäminen staattisiin ominaisuuksiin ja laatuluokan muodostamisen pohjaksi tulee selvittää jatkokehitysvaiheessa.

Staattisten tekijöiden arviointi perustuu siihen, kuinka hyvin ne vastaavat niille asetettuihin tavoitteisiin eli laatustandardeihin. Eri toiminnallisen luokan väylillä on erilaiset tavoitteet laadun suhteen: pääverkolla laatustandardi on korkein ja alemman hierarkialuokan paikallisreiteillä standardi on matalampi. Toiminnallisten luokkien laatustandardeja on käsitelty kävely- ja pyöräilyväylien suunnitteluohjeessa, mutta niiden yhteyksiä laatu luokkaan ei vielä ole muodostettu, mikä tulee tehdä jatkokehitysvaiheessa.

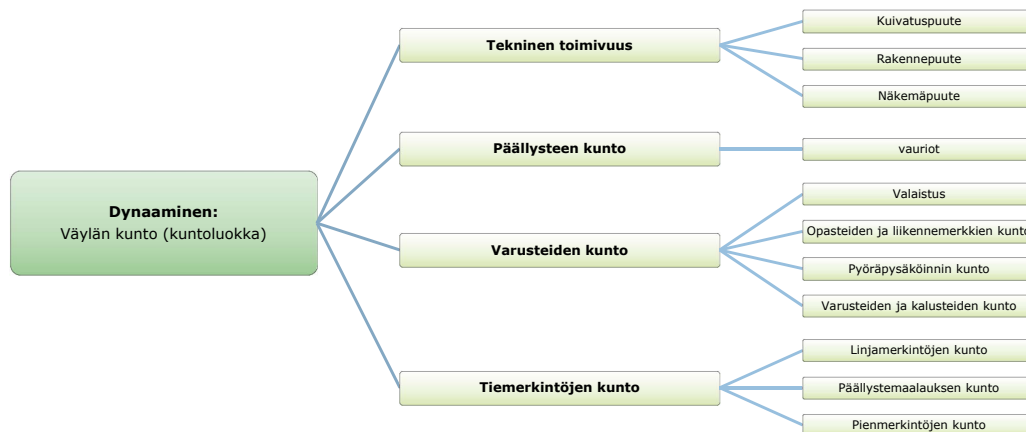


Kuva 9. Staattisten ominaisuuksien luokittelu

3.2.2 Dynaamiset tiedot

Toinen luokka dynaamiset väylän ominaisuudet (kuva 10) taas muuttuvat ajan myötä esimerkiksi materiaalien kulumisen johdosta. Dynaamiset ominaisuudet vaativatkin seuranta ja jatkuvia huoltotoimenpiteitä, että niiden laatutaso pysyy ennallaan. Esimerkiksi asfalttinen väylän pinta on tyypillisesti uutena tasainen, mutta ajan myötä roudan ja kulumisen aiheuttamana siihen tulee halkeamia tai muita epätasaisuuksia.

Dynaamisten tietojen keräämisestä on monella kunnalla kokemusta ja tietoja on kerätty sekä autoilla että polkupyöriä käyttäen. Tyypillisiä jo kerättyjä tietoja ovat päällystevauriot, näkemäpuutteet sekä tiemerkinäjen kunto. Inventoidut tiedot on kuitenkin luokiteltu ja tallennettu tapauskohtaisesti, joten niiden vertailtavuudesta ei ole tietoa. Tavoitteena olevilla yhteisillä pelisäännöillä kerätyt ja luokitellut tiedot toisivat eri kunnista kerätyt tiedot vertailukelpoisiksi.

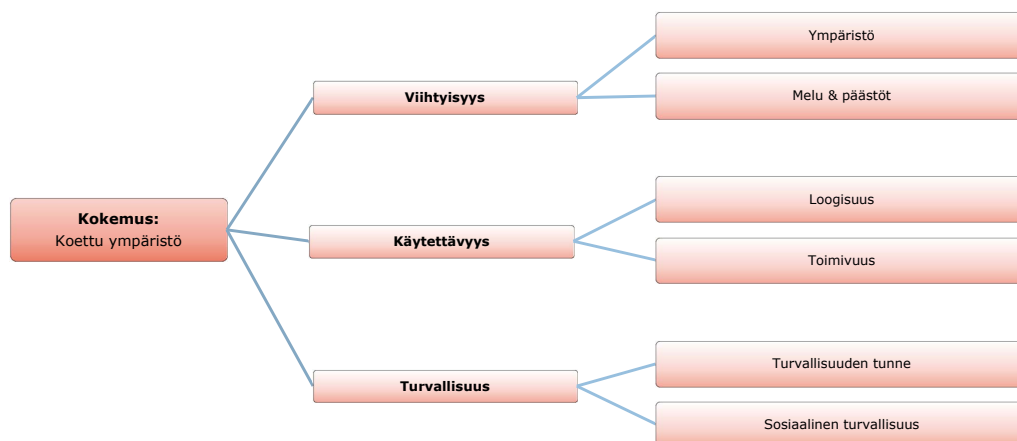


Kuva 10. Dynaamisten ominaisuuksien luokittelu.

3.2.3 Kokemukselliset tiedot

Kolmas luokka kokemukselliset tekijät (Kuva 11) ovat väylien tai ympäristön ominaisuuksia, jotka vaikuttavat pyöräilijän kokemukseen. Esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyn kadun varrella olevalla pyörätiellä käyttäjät saattavat kokea melun huonontavan merkittävästi pyöräilyn viihtyisyyttä. Toisaalta puistot ja vihheralueet taas tyypillisesti parantavat pyöräilyn viihtyisyyttä.

Kokemuksellisten tekijöiden mittaaminen on myös haasteellista, koska ihmiset kokevat asiat eri tavalla. Esimerkiksi jotkut saattavat häiriintyä asioista, joita toiset eivät edes huomaa. Kokemuksellisten tietojen keräämiseen sopivia tapoja voisi olla esimerkiksi kyselyt tai vapaaehtoisten kansalaisten joukkoistaminen. Joukkoistamalla olisi mahdollista kerätä tietoa esimerkiksi jakamalla mittaus- tai tiedonkeruulaitteita aktiivipyöräilijöille ja ohjeistamalla heidät niiden oikeaan käyttöön.



Kuva 11. Kokemuksellisten ominaisuuksien luokittelu.

Staattisilla, dynaamisilla ja koetuilla ominaisuuksilla voi olla myös selkeä linkki toisiinsa. Esimerkiksi väylän staattisena ominaisuutena voi olla valaisinten määrä ja valoteho. Valaisinten kunto ja valaistuksen määrä on kuitenkin dynaaminen ominaisuus, joka muuttuu ajan myötä. Valaistus taas koetaan pyörällä liikuttaessa turvallisuuteen vaikuttavana tekijänä, jolloin se heijastuu näin myös kokemuksellisena ominaisuutena.

3.3 Pyöräilyverkon digitaalinen tietomalli

Pyöräväyliltä kerättävien tietojen tallentamiseksi tarvitaan tietomalli, johon tietojen syöttäminen ja jonka käyttäminen on mahdollisimman helppoa. Tietomallin on perustuttava fyysisen pyöräväyläverkon digitaaliseen kuvaukseen, jotta tiedot saadaan rekisteröityä ja sidottua tietyille yksilöidyille väylille. Pyöräväyläverkon digitaalisen kuvauksen pohja on geometrinen kuvaus yksittäisistä väylistä, jotka muodostuvat fyysisistä väylää mukailevasta muodosta, paikkaan sitovasta koordinaatista sekä yksilöivästä tunnisteesta.

Tietomallia luodessa on myös sovittava yhteiset käytännöt sen rakenteelle sekä tietojen lisäämiselle, jotta tietomallin yhtenevyys säilyy. Sovittavia käytäntöjä ovat esimerkiksi mistä ja miten malliin tuodaan tietoa sekä miten malliin tuodut ominaisuustiedot luokitellaan, jotta tiedot ovat eri kuntien välillä yhteneviä ja vertailukelpoisia. Tietoja voidaan tuoda esimerkiksi olemassa olevista järjestelmistä ja aineistoista tai inventoimalla niitä maastosta. Jotta tietojen alkuperä voidaan selvittää, on malliin tuotuihin ominaisuustietoihin linkitettävä lähde, josta tieto on tuotu.

Jotta tietomallia voidaan hyödyntää mahdollisimman nopeasti, kannattaa siihen aluksi tavoitella pientä määrää ja vain välttämättömiä ominaisuustietoja, ja lisätä ominaisuustietoja myöhemmin resurssien mukaan. Mahdollisuus ominaisuustietojen tuomiseksi myöhemmissä vaiheissa on otettava huomioon jo mallia luotaessa. Ominaisuustietojen osalta voidaan luoda kaksi kategoriaa, joista toisia edellytetään sisällyttävän ja toisia suositellaan sisällytettäväksi.

Tietomallia muodostettaessa on myös sovittava taho, joka on vastuussa sen hallinnoinnista. Lisäksi pitää sopia ylläpitovelvollisuudesta ja siitä, kenelle annetaan oikeudet lisätä malliin tietoja. Jotta tietomalli pysyy ajan tasalla, on myös päätettävä kuinka usein malliin sisällytettyjä ominaisuustietoja pitää päivittää.

3.4 Etenemispolku kohti digitaalista tietomallia ja laatuluokkamallia

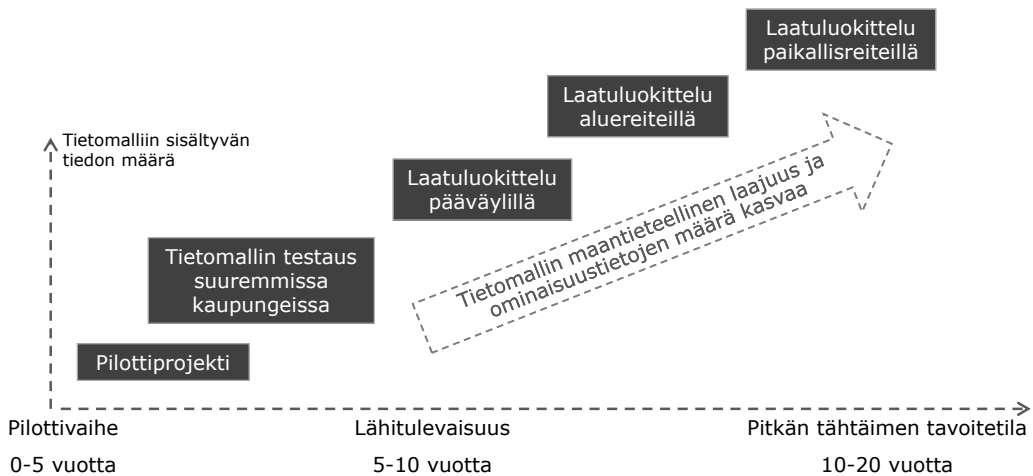
Hankkeen tuloksena on luotu kehys pyöräilyverkon digitaaliselle tietomallille ja sen päälle rakentuvasta pyöräväyliä laatuluokittelusta. Digitaalinen tietomalli ja pyöräväyliä laatuluokittelu ovat välitavoitteita, joita kohti pyöräilyn kehittämisessä tulisi pyrkiä. Valtakunnallista yhtenäistä digitaalista pyöräilyverkkoa ja siihen kytkettäviä tietoja pyöräväylistä voidaan pitää kriittisinä välitavoitteina pyöräilyn kehittämisen visiossa, koska ne ovat perusta monille merkittävimmille pyöräilyn edistämistoimenpiteille. Paikkaansa pitävä tieto pyöräväyliä sijainnista, ominaisuuksista ja rakenteesta luo pohjan pyöräilyn kehittämiselle. Kaupunkien pyöräilyn kehittämisohjelmisissa esitettyjä keskeisiä kehitystoimenpiteitä ovat muun muassa (Tampereen kaupunkiseutu, 2012; WSP, 2013):

- pyöräilyverkon verkkohierarkian selkeyttäminen
- pääreittien tavoiteverkon selvittäminen
- reittien suunnittelu
- laadukkaan ja tehokkaan pyöräpysäköinnin suunnittelu
- pyöräilyn viitoituksen ja opastuksen kehittäminen
- kunnossapidon tehostaminen

Joissakin kunnissa tietoa pyöräilyn infrastruktuurista on saatavissa erilaisista tietomalleista ja rekistereistä, mutta kansallisella tasolla yhtenäiset käytännöt ja tietomallit puuttuvat. Yhtenäinen tietomalli ja yhteiset käytännöt parantaisivat liikennesuunnittelijoiden ja infrastruktuurin kunnossapidon resurssitehokkuutta, koska toimintamallit ja palvelut voisivat olla eri kuntien ja kaupunkien välillä samat.

Tietomallin joustavuus ja täydennettävyys kuitenkin mahdollistaa sen, että pyöräilyn kehittämisessä edistyneemmillä kunnilla ja kaupungeilla on mahdollisuus hyödyntää omaa innovatiivisuuttaan ja tarjota käyttäjille perustietojen lisäksi muuta täydentävää tietoa. Valtakunnallinen pyöräilyverkon digitaalinen tietomalli luo myös sovelluskehittäjille mahdollisuuden luoda uusia pyöräilypalveluita kuten pyöräilynavigaattoreita, eri kulkumuotojen rajapinnat yhdistäviä sovelluksia sekä turvallisten ja sujuvien pyöräreittien suunnitteluohjelmia. Kehittyvien sovellusten, uusien pyöräilypalveluiden ja tehostuneen kunnossapidon avulla liikennejärjestelmän suunnittelijoiden on helpompi toteuttaa loppukäyttäjää, eli pyöräilijöitä paremmin palveleva valtakunnallinen pyöräilyverkko.

Valtakunnallisen digitaalisen tietomallin ja pyöräilyliikenteen laatuluokittelun muodostaminen vaatii aikaa ja resursseja ja siksi pyöräilyverkon digitalisointi kannattaa tehdä vaiheistettusti. Tässä hankkeessa valtakunnallisen digitaalisen tietomallin kehittäminen on jaettu kolmeen vaiheeseen: pilottivaihe, lähitulevaisuus ja pitkän tähtäimen suunnitelma (ks. kuva 12).



Kuva 12. Valtakunnallisen pyöräilyverkon digitaalisen tietomallin roadmap.

Mahdollisimman nopeasti käynnistettävässä pilottivaiheessa muodostetaan pyöräilyverkon digitalisointiin keskittyvä pilottihanke halukkaiden kuntien kanssa. Pilotin aikana luodaan toimintamalli pyöräilyverkon digitalisointiin ja selkeytetään verkon toiminnallista luokittelua. Pilotin yhteydessä myös täydennetään tarpeen tullen tässä hankkeessa luotuja digitaalisen tietomallin ja laatuluokittelun kehikoita.

Pilottivaiheessa pyöräilyverkon tietojen kerääminen voidaan aloittaa tässä hankkeessa määritettyjen digitaalisen tietomallin kannalta merkittävimmistä tiedoista. Merkittävimpien tietojen keräämisen yhteydessä tulee lisäksi tarkastella myös muita tietomallin tietoja, jotka olisivat helposti ja resurssitehokkaasti kerättävissä perustietojen digitalisoinnin yhteydessä. Pyöräilyverkon digitaalinen tietomalli ja sen rakenne on tarkemmin kuvattuna luvussa 3.3.

Lähitulevaisuudessa valtakunnallisen pyöräilyverkon kehittämistä jatketaan pilottivaiheen tulosten avulla. Tarkoituksena on, että pyöräilyverkon digitalisoinnin toimintamalli olisi kehitetty niin pitkälle, että sen avulla digitalisointia voitaisiin laajentaa Suomen suurimpiin kaupunkeihin. Pyöräilyverkon laajemmassa digitalisoinnissa tietojenkerääminen voidaan aloittaa pääverkosta ja edetä sitten alempiluokkaiseen alue- ja paikallisverkkoon. Laajemman kartoituksen yhteydessä pilotti-kohteissa, joissa pyöräilyverkon digitalisointia on jo edistetty, voidaan aloittaa laatuluokittelun ja siihen tarvittavien tietojen liittäminen osaksi valtakunnallista tietomallia. Näin valtakunnallisen tietomallin kehittäminen pystytään pitämään jatkuvana ja uusia toimintatapoja ja pyöräilyverkon tietoja voidaan testata hallitusti ja alueellisesti ennen kuin ne liitetään valtakunnalliseen tietomalliin.

Pitkän tähtäimen suunnitelmana on, että koko Suomen pyöräilyverkko on saatu digitalisoitua ja tietomalli sisältää kattavasti tietoa pyöräilyistä. Pyöräilyjen ominaisuuksiedot mahdollistavat pyöräilyjen laatuluokittelun, joka huomioi väylien toiminnallisen luokittelun. Pitkätähtäimen tavoitteena voidaan pitää myös sitä, että pyöräilyverkon tietomalli on sujuvasti liitettävissä myös muiden kulkumuotojen väyläverkkojen tietomalleihin ja rajapinnat eri tietomallien välillä mahdollistavat tietomallien välisen tiedonsiirron. Tietomallin kehityksessä on myös huomioitava tietotarpeiden ja teknologian jatkuva kehitys ja siksi tietomallia on kehitettävä riittävän joustavana ja avoimena, jotta uusien tietojen lisääminen malliin on helppoa ja sujuvaa.

3.5 Tietomallin ja laatuluokkamallin hyödyntäminen

Pyöräilyverkkoja kuvaava tietomalli ja sen avulla muodostettava laatuluokittelu helpottaa suunnittelua ja vastaa monella tavoin kuntien pyöräilyn kehittämistavoitteisiin. Kuvassa 13 on esitetty joitakin pyöräilyn kehittämishjelmissä esiintyneitä tavoitteita ja tietomallin kytkeytymistä näihin. Esimerkiksi useissa kunnissa on ensivaiheen tavoitteena jäsentää pyöräverkko ja tehdä sillä hierarkialuokittelu. Yhteinen tietomalli kannustaisi kuntia tekemään hierarkialuokittelua ja samalla se toisi yhtenäisen pohjan, johon tiedot saataisiin tallennettua. Samalla myös yhtenäistettäisiin toiminnalliset luokat pyöräiteille, jotka voisivat olla esimerkiksi pääverkko, alueverkko ja paikallisverkko.

Tietomallin pohjalta muodostettava laatuluokittelu myös edistäisi pääverkon tavoiteverkon määrittämistä. Jos kunnilla olisi parempaa tietoa nykyisen pyöräilyverkon laatu-tilasta, olisi mahdollista luoda selkeät toimenpiteet tavoiteverkon rakentamiseksi. Pääreittien tavoiteverkolle hyvä tiedollinen pohja olisi myös kysyntämallit, joita olisi mahdollista tehdä tietomallia hyödyntämällä.

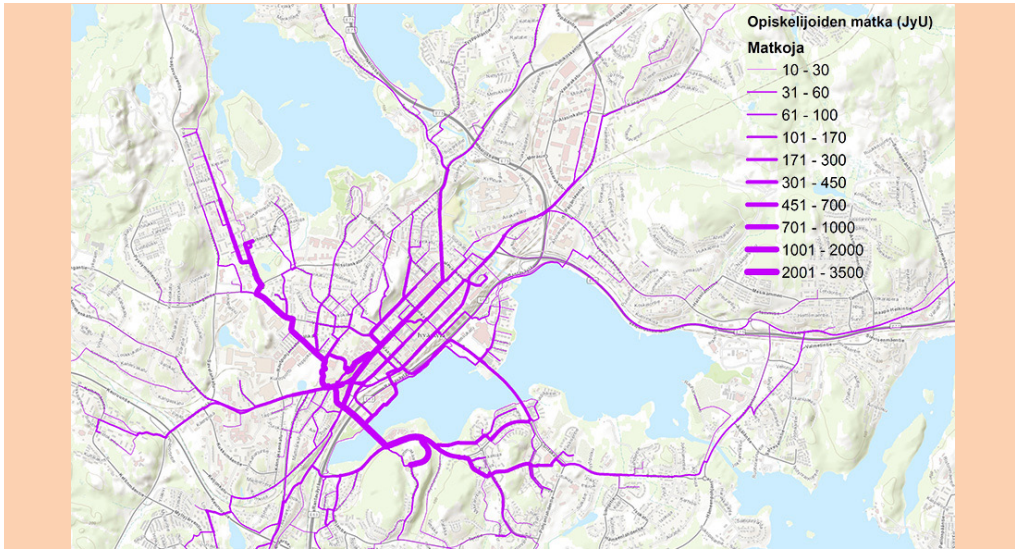


Kuva 13. Esimerkki pyöräilyväylien tietomallin tuomien mahdollisuuksien kytkennöistä kuntien kehittämistavoitteisiin. (Tavoitteet: Tampereen kaupunkiseutu, 2012; WSP, 2013)

Pyöräilyverkon tietomallista on hyötyä erityisesti pyöräilyliikenteen suunnitteluun. Esimerkiksi Digiroad-tietomallia on mahdollista käyttää luotettavana pohjana erilaisille liikenteellisille tarkasteluille ja malleille, joissa mallinnetaan moottoriajoneuvo-liikennettä. Digiroadiin sisältyy myös pyöräväylät, jotka ovat selvästi erillään muusta katuverkosta. Koska kaikkia pyöräreitit eivät sisälly Digiroadiin, se soveltuu vain rajallisesti pyöräliikenteen suunnitteluun.

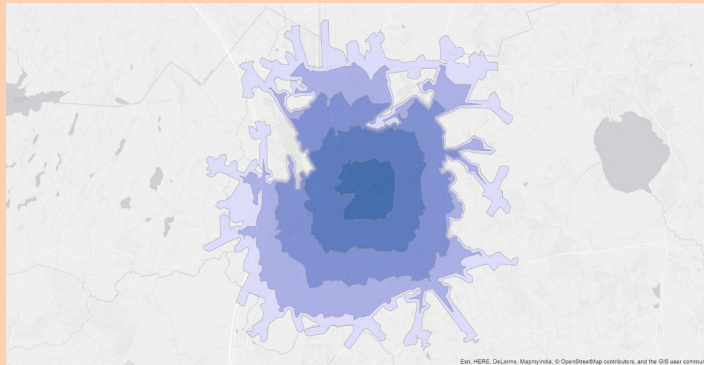
3.5.1 Esimerkkejä tietomallin soveltamisesta

Case I: Jyväskylään tehdään keväällä 2015 pyöräilyn kehittämissuunnitelmaa, jossa Liikenteen tutkimuskeskus Verne on mukana tekemässä pyöräilyn potentiaalianalyysijä. Pohja-aineistona työssä on käytetty Digiroadin verkkoa sekä muita paikkatietoaineistoja. Potentiaalianalyysissä on esimerkiksi reititetty ja mallinnettu Jyväskylän yliopiston opiskelijoiden kodin ja opiskelupaikan välisiä matkoja. Mallinnuksen perusteella kaupunki on saanut arvokasta tietoa siitä, mitä väyliä kannattaa kehittää, jotta kehittämistoimenpiteet ohjattaisiin merkittävimmille pyöräväylille. Jos pyöräverkko olisi kokonaisuudessaan tietomallissa mukana, antaisi malli vielä tarkempia pyöräilyn väyläkohtaisia tuloksia. Nyt mallinnus mukaillee autoliikenteen verkkoa.



Kuva 14. *Potentiaaliset pyöräilyn liikennevirrat Jyväskylän yliopiston opiskelijoilla.*

Case II: Eri liikennemuotojen saavutettavuus on yksi avaintekijä näiden houkuttelevuuden kannalta. Esimerkiksi monia kaupunkeja Alankomaissa on kehitetty niin, että pyöräilyn saavutettavuus kaupungin keskustoissa on parempi verrattuna autoliikenteeseen. Tätä on esimerkiksi edistetty niin, että pyöräilyverkkoa pitkin pääsee esimerkiksi asuinalueilta mahdollisimman suoraa reittiä keskustaan, kun taas autolla liikuttaessa pitää kiertyä kehäteiden kautta. Autolla tehty matka saattaa olla usein jopa puolet pidempi kuin vastaava matka pyörällä tehtynä. Pyöräilyverkon tuominen tietomalliin edistäisi erilaisten saavutettavuustarkasteluiden tekemistä ja sen avulla voitaisiin myös seurata pyöräilyn saavutettavuuden muutoksia erilaisissa suunnitelmissa.



Kuva 15. *Hyvinkään keskustan saavutettavuus viiteen kilometrin yhden kilometrin askelein tie- ja katuverkkoa pitkin mitattuna.*

Ohessa on listattu muutamia muita sovelluskohteita, joihin pyöräilyn tietomallia olisi mahdollista hyödyntää:

- Reititysaineistona esimerkiksi avoimessa reittioppaassa
- Vaikutusten tarkastelu mallinnuksen avulla
- Pyöräilyn helppoutta ja mukavuutta parantavat sovellukset
- Pyöräilyn sujuvuutta parantavan viitoituksen ja opastuksen kehittäminen
- Kunnossapidon ja ylläpidon reitityksen tehostaminen ja auraustilanteen reaaliaikaisen karttaesityksen pohja-aineisto

3.5.2 Nykyisten tietomallien yhteensopivuuden ongelmat

Pyöräverkkojen kuvaaminen tietomallin avulla ei ole uusi asia, sillä esimerkkejä tästä löytyy sekä Suomesta että kansainvälisesti. Valtakunnallisesti ehkä tunnetuimmat pyöräteitä sisältävät aineistot ovat Liikenneviraston hallinnoima Digiroad sekä avoimen yhteisön ylläpitämä OpenStreetMap. Lisäksi kunnilla, Ely-keskuksilla ja muilla organisaatioilla on olemassa omia tietovarastoja pyöräteistä. Ongelmana tietomallien osalta on se, että tieto on hajallaan useissa eri järjestelmissä. Lisäksi esimerkiksi tiedon luokittelussa on erilaisia käytäntöjä eri tietomallien välillä.

Kuvassa 16 on esimerkki pyörätieverkon geometrisestä kuvauksesta kolmessa eri tietomallissa Tampereen alueella. Nopealla vilkaisulla verkkojen näyttäisi olevan suurelta osin yhteneviä. Vasemmalla oleva Digiroadin aineisto sisältää pyörätiet, jotka ovat rakenteellisesti erillään tie- ja katuverkosta. Kuvassa oikealla on Tampereen kaupungin inventoima pyörätieverkko ja se sisältää pää-, alue- ja paikallisreiteiksi luokitellut pyöräväylät. Keskimmäisenä on OpenStreetMap-yhteisön joukkoistamalla inventoidut pyörätiet. OpenStreetMap sisältää erityisesti kaupunkialueilta melko kattavan osan pyöräteistä, mutta alueellisesti aineistossa on eroavuuksia erityisesti verkon kattavuuden suhteen.



Kuva 16. Erilaisten pyöräteitä kuvaavien tietomallien geometrioita (Digiroad, OpenStreetMap ja Tampereen kaupungin tietomalli)

Jos kuvassa 16 esitetyt tietomallit tarkastellaan lähemmin, havaitaan että näiden geometriat poikkeavat toisistaan. Kuvassa 17 on esitetty tarkempaa tarkastelua eri tietomallien välillä. Ohessa on joitakin havaintoja siitä, millaisia eroavuuksia tietomallien geometrioilla on ja lisäksi on pohdittu mahdollisia syitä näihin.

- Verkkojen geometriat ovat toisistaan poikkeavia
 - Tietomallin geometriat ovat inventoitu mahdollisesti eri lähteistä ja inventoinnissa käytetyt menetelmät eroavat toisistaan.
- Käyttötarkoitukset erilaisia
 - Esimerkiksi Digiroadiin on inventoitu vain rakenteellisesti katu- ja tieverkosta erotetut pyörätiet, jolloin kuvan keskiosassa linkki (punainen viiva) kytkeytyy kadun keskilinjaan eikä pyörätien keskilinjaan.
 - Kuntien aineistoissa on yleensä vain oman kunnan ylläpitämä pyörätie, jolloin aineistoista puuttuu Ely-keskusten ylläpitämät pyöräväylät sekä pyöräily-yhteydet kuntarajan ulkopuolelle.

- Ei yhtenäisiä määrittelyperiaatteita
 - Tiedot on luokiteltu eri tavoin. Esimerkiksi Digiroadissa väylän toiminnallisia luokkia on ainoastaan yksi, kevyenliikenteen väylä. Tampereella pyöräväylät on luokiteltu neljään eri toiminnalliseen luokkaan: laatukäytävä, pääreitti, alureitti, lähireitti. OpenStreetMapissa luokitteluja on useita, esim. cycleway, footway, path tai living street.
- Kuvatussa geometriassa on puutteita tai ylimääräisiä osia
 - Pyöräverkkojen inventoinnissa ei ole ollut välttämättä systemaattista tapaa, jolloin osaa pyörätieverkon geometriasta ei ole kuvattu
 - Esimerkiksi OpenStreetMapin aineistossa on kuvattu bussipysäkkien seisakkeet ja kävelyalueet viivageometrioina.



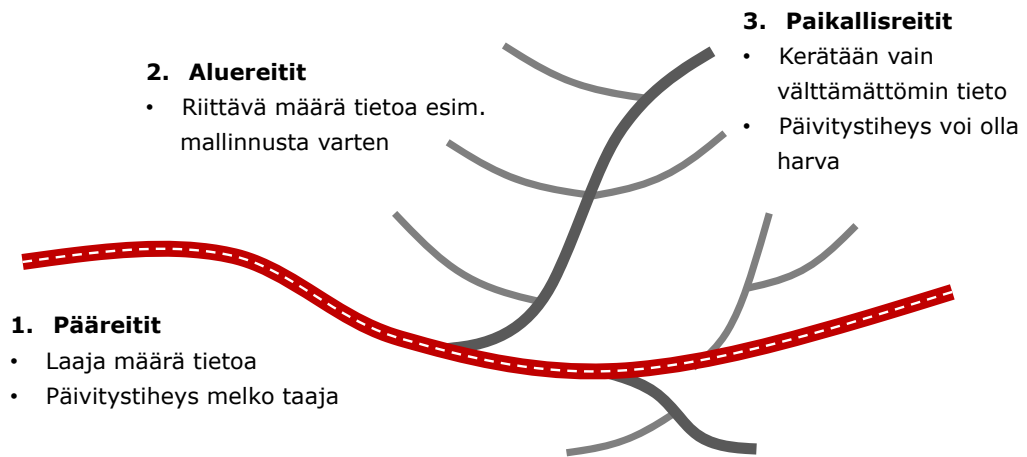
Kuva 17. Eri tietomallien geometrioiden tarkempi tarkastelu

3.5.3 Tietojen päivitettävyys ja päivitystiheys

Jalankulku- ja pyöräteitä on Suomessa valtava määrä. Esimerkiksi pelkästään Tampereella kävelyn ja pyöräilyn väyliä on yhteensä 850 kilometriä ja Helsingissä 1200 kilometriä (Tampere 2015, Helsinki 2015). Koska kaikkia jalankulku- ja pyöräteitä ei ole mahdollista pitää parhaassa mahdollisessa laatuluokassa eikä niiltä ole resursseja kerätä suurta määrää tietoa, on tehtävä hierarkialuokittelua.

Hierarkialuokittelun tuloksena saadaan niin sanotut toiminnalliset luokat pyöräteille. Tässä työssä ehdotetaan kolmiportaista toiminnallista luokittelua: pääverkko, alueverkko ja paikallisverkko. Pääverkon tarkoitus on välittää suuri määrä pyöräilijöitä mahdollisimman suurta nopeutta mahdollisimman lähelle lähtö- ja määräpaikkaa. Alue- ja paikallisverkko johdattavat suuret pyöräilijämäärät lähtö- ja määräpaikoista pääverkolle.

Tämän työn ehdotuksena on priorisoida myös tiedonkeruuta siten, että pääverkolta kerätään laaja määrä tietoa ja alue- sekä paikallisverkolta vain välttämättömin määrä (kuva 18). Toiminnallinen luokka vaikuttaa samalla tavalla myös päivitystiheyteen eli pääverkolta kerätään tietoa useammin kuin alue- ja paikallisverkolta. Tämän raportin liitteenä olevassa pyöräilyn tietovaraston sisältöehdotuksessa on esitetty tarkemmin suosituksia mitä tietoja kerätään ja kuinka usein.



Kuva 18. Tiedon määrä ja päivitystiheys eri hierarkialuokan pyöräilyreittien välillä.

4 Suositukset jatkotoimenpiteille

4.1 Pilottikohde

Työn etenemisen varmistamiseksi seuraavan vaiheen sisällöksi ehdotetaan pyöräverkon muodostamisen pilotointia. Pilotin sisältö olisi digitaalisen pyöräverkon rakentaminen rajatulle alueelle. Pilottiin voisi sisällyttää myös tarpeen mukaan uusien mittausmenetelmien testaamista, kuten joukkoistamista. Ennen pilotin toteuttamista on tarpeen olla tehtynä yksityiskohtainen työsuunnitelma pilotin sisällöstä ja toteutustavasta.

Paras tapa pilotin määrittelyyn olisi valmistelutyön jakaminen rinnakkaisiin, toisiinsa kytköksissä oleviin osakokonaisuuksiin. Alustaviksi osakokonaisuuksiksi ehdotetaan geometriaverkon yksityiskohtaisen tietomallin muodostamista, OpenStreetMapin ja Digiroadin kytkennän selvittämistä, digitaalisen pyöräverkon tietomallin ensimmäisen vaiheen sisällön määrittämistä, tiedon tuottamisen työkalujen testaamista ja kokonaisuuden hallintaa. Osa-kokonaisuuksien suunnitteluun ja määrittelyyn tulee perustaa työryhmät ja seuraava askel on työryhmien kokoonpanon, tehtävänkuvan ja tavoitteiden määrittely. Eteneminen osakokonaisuuksien kautta tukee myös hankkeessa hahmoteltua etenemispolkua, jossa valtakunnallisesti kattava ja yhtenäinen laatuluokkamalli on pitkän tähtäimen tavoitteena.

4.2 Pyöräilyverkon tietomallin muodostaminen

Pyöräilyverkon tietomallin muodostamisessa tulee hyödyntää nykyisen valtakunnallisen Digiroad-tietomallin rakennetta ja tunnettavuutta, koska sitä on jo pitkään kehitetty ja se on suunniteltu valtakunnalliseen käyttöön. Digiroadin kehittämisen yhteydessä on pystytty jo havaitsemaan ja kehittämään tietomallin heikkouksia sekä puutteita ja sen avulla on voitu oppia, millaiset toimintatavat ja rakenteet ovat tietomallin toimivuuden kannalta otolliset. Kansallisen tietomallin luomista ei kuitenkaan suoraan kannata rajata vain Digiroadiin, vaan myös muita mahdollisia tietomalleja, kuten kuntien omia malleja tulee tarkastella kehittämisen yhteydessä.

Tietomallin muodostamisen yhteydessä tulee myös ratkaista mikä taho omistaa tietomallin tiedot ja toisaalta mikä taho vastaa tietomallin tiedoista ja niiden päivittävyydestä. Nämä tahot voivat olla sama tai ne voivat olla eri tahoja tai omistajuus ja vastuu tiedoista voi jakautua useammille tahoille.

Kansallisen pyöräilyverkon tietomallin muodostamisessa olennaista on myös päättää, mitkä tiedoista ovat niin sanotusti pakollisia tietoja eli lähtötietoja ja mitkä tiedot toimivat tätä tietoa täydentävänä tietona eli ominaisuustietoina. Tässä hankkeessa muodostettiin ehdotus tietomallin rakenteelle, jota voidaan pitää lähtökohtana pilottivaiheessa kerätylle datalle. Kerätyn tiedon ja sen käytettävyyden pohjalta ehdotettua tietomallin rakennetta tulee kuitenkin kehittää tarvittaessa.

4.3 Laatuluokkamallin viimeistely

Tässä hankkeessa määritettiin laatuluokkamallin rakenne ja laatuluokkien arvioinnin kannalta merkittävimmät mittarit. Jatkossa mallin kehittämistä tulee kuitenkin jatkaa ja keskittyä erityisesti mallin laskentaan. Laskennassa on arvioitava, miten mallin eri mittarit voidaan painottaa ja yhteismitallistaa niin, että laatuluokka saadaan määritetyksi. Mittareiden arvottaminen ja yhteismitallistaminen vaatii tietoa oikeista mittauksista, jota saadaan pilotti-hankkeen mittauksista.

Mittareiden yhteismitallistamisessa tulee huomioida pyöräilyväylien eri toiminnallisten luokkien asettamat vaatimukset kerättäville tiedoille. Mittareiden yhteismitallistaminen voidaan kuitenkin toteuttaa niin, että mittarit ovat yhteismitallisia vain kussakin laatuluokan kolmessa alakategoriassa (staattinen, dynaaminen ja kokemus) ja näin ollen laatuluokka voidaan määrittää alakategorioiden arvojen perusteella.

Pilotti-hankkeen yhteydessä tulee jatkuvasti tarkastella myös laatuluokkamallin mittareita ja arvioida, onko mallissa päällekkäisyyksiä, puuttuuko mallista oleellisia mittareita tai onko malliin suunniteltu turhia mittareita. Mallin mittareiden arvioinnin yhteydessä tulee jatkuvasti myös tarkastella miten ja millaisella laitteistoilla kunkin mittarin tiedot ovat saatavissa.

Laatuluokkamallin arvoasteikoksi tässä hankkeessa suositeltiin 1–5 arvostelua, joka voidaan esittää yhtenä kokonaisuutena tai erikseen staattisille, dynaamisille ja kokemuksille ominaisuuksille. Jatkokehityshankkeissa tulee tarkastella, mikä on järkevin arvosteluasteikko laatuluokkamallille.

Liitteessä 2 esitettyä ohjedokumenttia täydennetään jatkokehitysvaiheissa esiin tulleiden tarpeiden mukaan.

4.4 Tiedonkeruutapojen testaaminen

Pyöräilyväylien tietomallin tietotarpeiden täyttäminen tulee aloittaa olemassa olevien tietolähteiden kartoittamisella ja niiden yhdistettävyyden tarkastelemisella. Digiroad, OpenStreetMap sekä eri kaupunkien ja kuntien omat tietomallit tarjoavat hyvän alustan valtakunnalliselle tietomallille, jos eri tietomallit voidaan yhdistää. Olemassa olevien tietomallien tarkastelussa tulee arvioida, mikä tunnetuista alustoista tai niiden yhdistelmästä tarjoaa edullisimman alustan valtakunnalliselle tietomallille.

Valtakunnallisen tietomallin alustan varmistuttua voidaan aloittaa puutteellisten ja täydentävien tietotarpeiden kartoittaminen. Tiedonkeruu voidaan toteuttaa useilla eri menetelmillä, joiden luotettavuutta ja edullisuutta tulee jatkuvasti arvioida testauksen yhteydessä. Perinteisillä menetelmillä konsultti tai muu mittauksesta vastaava taho kartoittaa pyöräilyväylät valitulla mittakalustolla ja täydentää kenttämittauksen tuloksia muilla olemassa olevilla tietolähteillä, kuten korkeuskäyrillä, melutasotiedoilla ja väyläverkon liikennemäärillä. Perinteisissä menetelmissä tiedonkeruun testaus keskittyy mittalaitteistojen ja mittaukseen liittyvien toimintatapojen testaukseen.

Perinteisten mittalaitteistojen testauksessa tulee tarkastella, mitkä tietomallin tiedoista tulee kerätä maastosta ja mitkä tiedoista voidaan lisätä tietomalliin jälkeensä muista tietolähteistä. Tässä yhteydessä on myös tarkasteltava näiden kahden eri menetelmän yhteenkytkentää, resurssitehokkuutta ja tiedon luotettavuutta erityisesti, jos tietoa liitetään malliin useista eri tietolähteistä. Maastomittauksista täydentävää tietoa voivat olla esimerkiksi melu- ja päästökarttamalleista malliin tuotavat tiedot. Digitaalisen tietomallin yhtenä tietolähteenä voivat toimia myös palautekanavat, joissa pyöräilijät voivat ilmoittaa havaitsemistaan vioista tai puutteista pyöräilyväylillä. Maastomittaus on tehtävä niille tietotarpeille, joita ei luotettavasti saada muilla tavoilla kartoitettua resurssitehokkuus huomioiden.

Maastomittauksen yhteydessä on tarkasteltava myös mittaukseen soveltuvien laitteiden vaihtoehtoja. Testauksen aikana tulee selvittää, millä mittalaitteella maastomittaukset voidaan suorittaa resurssitehokkaasti niin, että laitteisto on riittävän pieni ja kestää sään asettamat vaatimukset mukana kuljetettavaksi ja mittauksen laatu on riittävä pyöräilyväylien digitaalisen tietomallin luomiseksi.

Perinteisten mittausmenetelmien lisäksi pyöräilyväylien kartoittamisessa voidaan käyttää joukkoistamista (crowdsourcing), joka voidaan toteuttaa aktiivisena tai passiivisena. Näin kerätty tieto voi toimia perinteisillä mittausmenetelmillä kerätyn tiedon täydentävänä tietona, puutteellisten tietojen paikkaavana tietona tai jopa alkuperäisen tiedon korvaavana tietona. Tiedon käytettävyyteen vaikuttaa eniten tiedon luotettavuus, jonka tarkasteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota uudenlaisten tiedonkeruutapojen testaamisessa.

Joukkoistamisen etuna voidaan pitää tehokkuutta, koska perinteisillä menetelmillä mittauksen suorittaa yksi tai muutama henkilö ja joukkoistamalla mittauksista voi yhtäaikaaisesti suorittaa kymmenistä jopa tuhansiin henkilöä. Näin ollen samassa ajassa voidaan kartoittaa huomattavasti laajempi väyläverkko kuin perinteisillä menetelmillä. Joukkoistaminen soveltuu erityisesti sellaisten tietojen mittaamiseen, jotka tarvitsevat useita mittauksia. Pyöräilyväylien digitaalisessa tietomallissa tällaisia tietoja ovat muun muassa väylien sujuvuus ja keskinopeudet. Menetelmänä joukkoistamista voidaan pitää myös taloudellisesti edullisena, koska se voidaan toteuttaa jopa ilman korvausta.

Aktiivisessa joukkoistamisessa pyöräilyväylien kartoituksessa käytetään hyväksi tiedonkeruuseen perehdytettyjä mittaajia, kuten pyöräilyverkostoja tai muita vastaavia ryhmiä. Tällöin voidaan perehdytyksellä vaikuttaa mittaustietojen laatuun ja luotettavuuteen. Ennen tiedonkeruuta tehtävän perehdytyksen aikana mittaajille voidaan opastaa käytettävät laitteistot ja mittaukseen liittyvät toimintatavat ja mittaukseen osallistuvilla tahoilla on mahdollisuus kysyä mittauksen suorittamisesta perehdytyksestä vastaavilta tahoilta.

Passiivisessa joukkoistamisessa ihmisten mobiililaitteillaan tuottamaa tietoa hyödynnetään tietomallin tietojen keräämiseen. Liikkuville ilmoitetaan sovelluksen lataamisen tai käyttämisen yhteydessä, että heidän tuottamaansa tietoa käytetään mahdollisesti tutkimus- ja kehitystyössä ja suostumuksellaan he sallivat tietojensa käyttämisen. Mobiililaitteista kerättävään tietoon liittyy usein yksityisyydensuojan turvaamiseen liittyvät turvallisuustekijät, mutta sovelluksen tarjoajien anonymisoidulla datalla tätä riskiä on pystytty merkittävästi vähentämään. Tällaista tietoa on jo nyt saatavilla useilta eri liikkumissovellusten tarjoajilta, mutta sitä ei vielä hyödynnetä vastaavissa tietomalleissa. Passiivisella joukkoistamisella voitaisiin tuottaa tietoa muun muassa

väyliä sujuvuudesta ja keskinopeuksista, mikä edellyttää suurta tietomassaa virheiden eliminoimiseksi.

4.5 Työkalut tietojen mittaamiseen, tallentamiseen ja hyödyntämiseen

Pyöräilyväylien kartoituksessa ja siihen liittyvässä tiedonkeruussa tarkastellaan samanaikaisesti monia erilaisia tietoja, minkä vuoksi on selvää, että tiedonkeruussa tarvitaan useampia laitteita. Laitteiden tulee kuitenkin olla yhteensopivia niin, että niistä saavat tiedot ovat yhdistettävissä yhteen tietomalliin. Laitteiden valinnassa ja testauksessa korostuu laitteistojen moniulotteisuus ja mittaustavan asettamat erityispiirteet, kuten säänkestävyys, laitteen koko ja paino sekä laitteen käyttöaika akustolla.

Mittauksen luonteesta johtuen käytettävän laitteiston tulee olla myös helppokäyttöistä ja mahdollisimman automatisoitua. Ilman pitkälle automatisoitua mittausta mittajaan tulee jatkuvasti kirjata mittaustuloksia ylös, mikä käytännössä hidastaa merkittävästi mittausta ja jopa estää osan kerättävien tietojen mittaamisen. Mittauksen selkeyttämiseksi mittalaitteiden valinnassa kannattaa suosia mittalaitteita, jotka voivat kerätä useita eri mitattavia tietoja samanaikaisesti. Monitoimilaitteilla vähennetään merkittävästi mittalaitteiden ja mahdollisesti myös tarvittavien virranlähteiden lukumäärää.

Kartoituksessa olennaista on erilaisten tietojen liittäminen tiettyyn paikkaan ja siksi kaikelle kerättävälle tiedolle on pystyttävä määrittämään sijainti. Sijaintitietojen tarkkuus voi kuitenkin vaihdella, koska osa kartoitettavista tiedoista on luonteeltaan pistemäisiä ja osa väyläkohtaisia. Kerättävien tietojen paikkatiedoissa voidaan mahdollisesti käyttää myös mittauksen jälkeistä datan käsittelyä, jossa esimerkiksi tiedon aikaleimalla tieto kytketään tiettyyn paikkaan.

Kerättävien tietojen käytettävyyden kannalta on myös hyvin olennaista, että kerättyyn tietoon voidaan palata uudelleen mittauksen jälkeen. Tämä on erityisen tärkeää, koska osa kerättävistä tiedoista perustuu mittajaan omaan havainnointiin, mikä pitää pystyä tarkistamaan. Visuaalisen havainnoinnin tueksi mittauksen yhteydessä tulee hyödyntää tavallisia valokuvia ja jatkuvaa videokuva.

Tietojen tallentamisessa mittauksista kerätyn tiedon on oltava yhdistettävissä yhteen tietomalliin. Mittauksen aikana tietojen tallentaminen voi tapahtua suoraan pilvipalvelimille langattoman tiedonsiirron avulla, laitteiden omille muistikorteille, joista tiedot voidaan mittauksen jälkeen siirtää yhteiseen tietovarastoon tai näiden vaihtoehtojen yhdistelmänä. Pyöräilyväylistä kerätyn tiedon suurimpien hyötyjen varmistamiseksi, tietomallin tulee olla kaikille avointa dataa, mikä mahdollistaa sovelluskehittäjien luoda uusia palveluita ja ratkaisuja loppukäyttäjille.

5 Yhteenveto

Tämän työn alkuperäinen tarkoitus oli selvittää pyöräväyliin liittyvän tiedon keräämistä ja niiden pohjalta muodostettavaa laatuluokkaa, mutta työn edetessä tavoitetta laajennettiin siten, että tavoitteisiin lisättiin myös pyöräilyverkkoja koskevan tietomallin sisällön kuvaaminen. Pyöräilyverkon laadun määrittämisen välineeksi työssä muodostettiin laatuluokka, joka kuvaa laatua laajasti väyläverkon useiden ominaisuuksien näkökulmasta. Laatuluokka jakaantuu kolmeen osaan: staattisiin, dynaamisiin ja koettuihin ominaisuuksiin. Näiden kolmen osatekijän perusteella voidaan muodostaa numeerinen arvosana väyläverkon osille.

Staattiset väylän ominaisuudet ovat suunnittelun ja niihin liittyvien toimenpiteiden aikaansaamia pysyviä ominaisuuksia. Staattiset ominaisuudet eivät myöskään muutu ajan tai liikenteen määrän mukaan, vaan niiden muutos vaatii yleensä aina suunnitelman ja konkreettisen toimenpiteen. Dynaamiset väylän ominaisuudet taas muuttuvat ajan myötä esimerkiksi materiaalien kulumisen johdosta. Dynaamiset ominaisuudet vaativatkin seurantaa ja jatkuvia huoltotoimenpiteitä, että niiden laatutaso pysyy ennallaan. Kokemukselliset tekijät ovat väylien tai ympäristön ominaisuuksia, jotka vaikuttavat pyöräilijän kokemukseen. Esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyn kadun varrella olevalla pyörätiellä käyttäjät saattavat kokea melun tai huonon ilmanlaadun huonontavan merkittävästi pyöräilyn viihtyisyyttä.

Pyöräväyliltä kerättävien tietojen tallentamiseksi tarvitaan tietomalli, johon tietojen syöttäminen ja jonka käyttäminen on mahdollisimman helppoa. Tietomallia luodessa on myös sovittava yhteiset käytännöt sen rakenteelle sekä tietojen lisäämiselle, jotta tietomallin yhtenevyys säilyy. Sovittavia käytäntöjä ovat esimerkiksi mistä ja miten malliin tuodaan tietoa sekä miten malliin tuodut ominaisuustiedot luokitellaan, jotta tiedot ovat eri kuntien välillä yhteneviä ja vertailukelpoisia. Pyöräilyverkon tietomallin muodostamisessa kannattaa hyödyntää nykyisen valtakunnallisen Digiroad-tietomallin rakennetta ja tunnettavuutta, koska sitä on jo pitkään kehitetty ja se on suunniteltu valtakunnalliseen käyttöön.

Tietomalliin kannattaa aluksi tavoitella pientä määrää ja vain välttämättömiä ominaisuustietoja, jotta se saadaan mahdollisimman nopeasti hyötykäyttöön. Resurssien mukaan ominaisuustietoja on mahdollista tuoda malliin lisää myöhemmin. Tietomallia muodostettaessa on myös sovittava taho, joka on vastuussa sen hallinnoinnista. Lisäksi pitää sopia ylläpitovelvollisuudesta ja siitä, kenelle annetaan oikeudet lisätä malliin tietoja. Toisaalta malliin voidaan myös tuoda niin sanottuja viranomais-tietoja, joita pääsee katsomaan vain rajattu määrä käyttäjiä.

Pyöräilyverkkoja kuvaava tietomalli ja sen avulla muodostettava laatuluokittelu helpottaa suunnittelua ja vastaa monella tavoin kuntien pyöräilyn kehittämistavoitteisiin. Tietomallin pohjalta muodostettava laatuluokittelu edistää myös pääreittien tavoiteverkon määrittämistä. Jos kunnilla olisi tieto nykyverkon laatutasosta, olisi mahdollista luoda selkeät toimenpiteet tavoiteverkon rakentamiseksi.

Työn etenemisen varmistamiseksi seuraavan vaiheen sisällöksi ehdotetaan pyöräverkon muodostamisen pilotointia. Pilotin sisältö olisi digitaalisen pyöräverkon rakentaminen rajatulle alueelle. Paras tapa pilotin määrittelyyn olisi valmistelutyön jakaminen rinnakkaisiin, toisiinsa kytköksissä oleviin osakokonaisuuksiin. Osakokonaisuuksien suunnitteluun ja määrittelyyn tulee perustaa työryhmät ja seuraava askel on työryhmien kokoonpanon, tehtävänkuvan ja tavoitteiden määrittely. Eteneminen osakokonaisuuksien kautta tukee myös hankkeessa hahmoteltua etenemispolkua, jossa valtakunnallisesti kattava ja yhtenäinen laatuluokkamalli on pitkän tähtäimen tavoitteena.

Lähteet

Broer, K. 2008. Fietsbalans II: competitiveness bicycle greatly improved. Fietsverkeer nr. 20.

Liikennevirasto. 2014. Jalankulku- ja pyöräväylien suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 11/2014. 188 s.

Tampereen kaupunkiseutu. 2012. Tampereen kaupunkiseudun kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelma 2030.

[http://www.tampere.fi/material/attachments/t/69w21D6Xk/Tampereenkaupunkiseudunkavelynjapyorailyn_kehittamisohjelma.pdf]

Tampere. 2015. Pyöräily ja jalankulku.

[<http://www.tampere.fi/liikennejakadut/pyorailyjajalankulku.html>]

Helsinki. 2015. Pyöräreitit. [<http://www.hel.fi/www/Helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/pyoraily-ja-kavely/pyorareitit/>]

WSP. 2013. Pyöräilyn edistämishjelma 2013–2014. Espoo. [http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ ja_ ymparisto/Kadut_ ja_ liikenne/Liikennesuunnittelu/Julkaisut/].

Vaismaa 2014. Aloittelijasta mestariksi. Pyöräilyn kasvuun vaikuttavat toimenpiteet eurooppalaisissa kaupungeissa. Väitöskirja. Tampereen teknillinen yliopisto. Julkaisu 1205. 326 s.

Vaismaa, K., Mäntynen, J., Metsäpuro P., Luukkonen, T., Rantala T., Karhula K. 2011. Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämässä. Liikenteen tutkimuskeskus Verne. 269 s.

Pyöräilyväylien tiedot ja laatutaso -hankkeen työpajojen osallistujat

10.11.2014

Hanna Strömmer, KSV
Marek Salermo, KSV
Reetta Keisanen, KSV
Tuija Hellman, KSV
Ari Liimatainen, Liikennevirasto
Juho Meriläinen, Liikennevirasto
Paula Salmela, Digiroad (Karttakeskus)
Esko Laiho, HKR

Ari Tuppurainen, Uudenmaan ELY-keskus
Mari Ahonen, Uudenmaan ELY-keskus
Tuomas Vasama, Uudenmaan ELY-keskus
Juha Äijö, Ramboll
Kaisu Laitinen, Ramboll
Kalervo Mattila, Ramboll
Lasse Nykänen, TTY
Pasi Metsäpuro, TTY

13.11.2014

Jarno Hietanen, Tampere
Timo Seimelä, Tampere
Antti Piirainen, Pirkanmaan ELY-keskus
Tommi Merta, Pirkanmaan ELY-keskus
Jenni Joensuu-Partanen, Kangasala
Kaisu Laitinen, Ramboll

Kalervo Mattila, Ramboll
Riikka Salli, Ramboll
Lasse Nykänen, TTY
Pasi Metsäpuro, TTY
Tuomas Palonen, TTY

28.1.2015

Reetta Keisanen, KSV
Hanna Strömmer, KSV
Tuija Hellman, KSV
Tarja Myller, HKR
Esko Laiho, HKR
Annamari Ruonakoski, HSL
Timo Seimelä, Tampere
Paula Salmela, Digiroad (Karttakeskus)
Kalle Vaismaa, TTY

Jussi Kaasinen, Sports Tracker
Martti Tulenheimo, HePo
Jari Aho, aktiivi
Marjut Ollitervo, HePo
Kaisu Laitinen, Ramboll
Kalervo Mattila, Ramboll
Lasse Nykänen, TTY
Pasi Metsäpuro, TTY

Laatijat

Kaisu Laitinen, Kalervo Mattila, Pasi Metsäpuro, Lasse Nykänen

Päivämäärä

20.3.2015

PYÖRÄVÄYLIEN YHTEISEN TIETOVARASTON SISÄLTÖEHDOTUS - LUONNOS 20.3.2015

SISÄLTÖ

1.	MITTAUSMENETELMÄT JA -PERIAATTEET	3
1.1	Liikenneviraston, ELY-keskusten ja kuntien toteuttamat mittaukset.....	3
1.2	Formaatti, johon tiedot tuotetaan	3
1.3	Jatkuva ja pistekohtainen tieto	4
1.4	Mittauksen oheistiedot.....	4
1.5	Mittausten ajankohta ja mittauskierto	4
1.6	Visuaalinen havainnointi	5
1.7	Automaattinen mittaus	5
1.8	Rakennemittaukset	6
1.9	Kuvaus.....	6
1.10	Mittaustulosten käyttö ja laatu.....	7
1.11	Mittausten turvallisuus.....	7
2.	MITTAUSTEN TOTEUTTAMINEN TEKNISESTI	8
2.1	Mittausvälineet	8
2.1.1	Autolla tehtävät mittaukset	8
2.1.2	Kaksipyöräinen polkupyörä.....	8
2.1.3	Mittaus-3-pyörä.....	8
2.1.4	Tietokone ja GPS-laite	9
2.2	Valokuvaus ja videointi.....	9
3.	PYÖRÄVERKKO- JA GEOMETRIATIEDOT.....	11
3.1	Pyöräverkko.....	11
3.2	Geometrian mittaaminen maastossa ja mitatun geometrian digitointi	13
3.3	Muista tietolähteistä hankittu geometriatieto.....	13
4.	MITATTAVAT TIEDOT.....	14
4.1	Päällyste.....	14
4.1.1	Päällysteen ominaisuustiedot.....	14
4.1.2	Päällysteen kunto	15
4.1.3	Päällystevauriot.....	16
4.2	Rakenteet, varusteet ja kalusteet.....	20
4.2.1	Tiemerkintä	20
4.2.2	Reunatuki.....	21
4.2.3	Liikennemerkkit	22
4.2.4	Valaistus	22
4.2.5	Kuivatusrakenteet.....	22
4.2.6	Pyörätelineet ja pyöräparkit.....	23
4.2.7	Ajoesteet.....	24
4.2.8	Kaiteet	25
4.3	Turvallisuus ja liikenneympäristö.....	25
4.3.1	Näkemäpuute.....	25
4.3.2	Jatkuvuus.....	25
4.3.3	Sujuvuus	26
4.3.4	Melu ja päästöt.....	26
4.3.5	Väliaikaiset haitat	26
4.4	Kommentit.....	26
5.	MUISTA TIETOLÄHTEISTÄ SAATAVAT TIEDOT	27
6.	PYÖRÄILYVÄYLIEN LAADUN ARVIOINTI	28

1. MITTAUSMENETELMÄT JA -PERIAATTEET

1.1 Liikenneviraston, ELY-keskusten ja kuntien toteuttamat mittaukset

Tässä dokumentissa esitetään sisältöehdotus pyöräväylien yhteisen tietovaraston sisällöksi. Tietovarastoon tulevista tiedoista osa on maastossa mitattavia tietoja, joiden mittauttamisesta vastaavat Liikennevirasto, ELY-keskus ja kunnat. Tähän saakka mitattavilla asioilla ei ole ollut yhteistä formaattia, eikä edes parametrimisiä, vaikka monelta osin on mitattu samoja tietoja.

Taulukossa 1 on kooste nykytilanteen pohjalta muutamien sisältöehdotuksen mukaisten tietojen mittauksista ja mittauttajista. Liikenneviraston ja ELY:n mittauttamista tiedoista on yleensä menetelmä dokumentoitu. Sen sijaan kuntien käytännöt ovat olleet erittäin hajanaisia. Samoja tietoja on kerätty eri kunnissa eri menetelmin ja eri nimisinä. Liikenneviraston ja ELY:n tiedot ovat pääosin tierekisterissä. Kuntien osalta tältäkin osin tilanne on hajanainen: suurella osalla kuntia ei ole tietovarastoa tallentamiseen ja satunnaiset mittaukset on hoidettu tiedostomuotoisina tuotoksina. Yhtenäinen pyöräväylien tietovarasto on tässäkin mielessä hyvä asia.

Taulukko 1. Sisältöehdotuksen muutamien tietojen mittauttajia ja mittaustapoja. Kuntien osalta mittauksia ovat teettäneet suuret ja keskiuuret kaupungit, joista osalla on jokin rekisteri tietojen tallentamiseen.

Mitattava tieto	Mittaus-/keräystapa	Organisaatio
Päällysteen ominaisuudet	Tierekisterin tietolaji Kerätty joissakin kunnissa, ei yhteistä keräystapaa	Liikennevirasto, ELY Kunnat
Päällysteen korjaustarve	Päällystevauriokartoitus/ tierekisterin tietolaji Ei mitata	Liikennevirasto, ELY Kunnat
Päällysteen kuntoluokka	Ei mitata Mitattu joissakin kunnissa, ei yhteistä keräystapaa	Liikennevirasto, ELY Kunnat
Päällystevauriot	Ei mitata Mitattu joissakin kunnissa, ei yhteistä keräystapaa	Liikennevirasto, ELY Kunnat
Varusteiden ja kalusteiden ominaisuustiedot	Varuste- ja laiteinventointi, tierekisterin tietolaji Mitattu joissakin kunnissa, ei yhteistä keräystapaa	ELY, Liikennevirasto Kunnat
Varusteiden ja kalusteiden kunto	Varuste- ja laiteinventointi, tierekisterin tietolaji Mitattu joissakin kunnissa, ei yhteistä keräystapaa	ELY, Liikennevirasto Kunnat
Turvallisuus ja liikenneympäristö	Ei mitata Mitattu joissakin kunnissa, ei yhtenäistä keräystapaa	Liikennevirasto, ELY Kunnat

1.2 Formaatti, johon tiedot tuotetaan

Yhteinen tietovarasto edellyttää tietojen tallennusta halutussa formaatissa. Organisaatiokohtaiset tietovarastot voidaan säilyttää nykyisellään, mutta yhteiseen tietovarastoon tiedot muunnetaan sovittuun formaattiin.

Pyöräväylien yhteisen tietovaraston tietojen tarkka formaatti täsmennetään, kun tietovarasto on valmis. Seuraavat vaatimukset tulee ottaa huomioon ennen täsmällisen formaatin julkaisemista.

- Kaikki mitatut tiedot sidotaan yksilöityyn sijaintiin. Tulostiedosto voi olla esimerkiksi excel-taulukko, jossa kullakin rivillä on ilmoitettu osoitepiste tai -väli sekä siihen liittyvät mitatut tiedot luokiteltuina kappaleessa 4 esitetyn mukaisesti.
- Ominaisuustietojen mittaamisen tulee perustua digitaaliseen pyöräverkkoon, johon ominaisuuksien sijainti sidotaan. Maantieverkon osalta voidaan käyttää myös tieosoiteverkon mukaista osoitejärjestelmää. Näin mahdollistetaan se, että eri väylänpitäjien pyöräverkot ja niitä koskevat tiedot voidaan liittää helposti samaan (Digiroad-)aineistoon, jolloin tietoja päästään hyödyntämään ja tarkastelemaan suurempana yhtenäisenä kokonaisuutena. Digitaalisen pyöräverkon koostaminen on kuvattu kappaleessa 3.
- Ellei digitaalista pyöräverkkoa vielä ole määritelty, voidaan tiedot sitoa myös koordinaatistoon. Tällöin on tärkeää kirjata käytetty koordinaatisto selkeästi mittaustulosten yhteyteen, esimerkiksi tiedostonimeen. Tällöinkin mittausten menetelmät ja tulostiedostojen muoto tulee valita siten, että tiedot on helposti muunnettavissa/yhdistettävissä myöhemmin koostettavaan digitaaliseen pyöräverkkoon.

1.3 Jatkuva ja pistekohtainen tieto

Tietoja kerätään joko jatkuvana datana tai pistekohtaisina tietoina. Esimerkiksi kuntoluokka kerätään jatkuvana datana, jolloin data voi saada esimerkiksi pituusvälillä 0-72 metriä arvon kl 1 ja pituusvälillä 72-521 metriä arvon kl 4 jne. Tällöin sovittava asia arvon muutoskohdan osalta on jaottelun minimimetrimäärä. Liikenneviraston päällysteen korjaustarpeen osalta jakson minimipituudeksi on sovittu 5 metriä. Tämä minimijakson laskenta hoidetaan mittauksen jälkeen automatisoidusti tulostiedostoja tehtäessä.

Pistekohtaisella tiedolla ei ole pituusväliä, vaan pelkästään koordinaatti (tai tieosoitetieto).

1.4 Mittauksen oheistiedot

Usein mittausten yhteydessä kirjataan mittausta (inventointia) koskevia oheistietoja, tyypillisesti mittaajan nimi tai nimilyhenne, mittaushavainnon mittauspäivä- ja aika ja mittaushavainnon koordinaatti (tai tieosoite). Liikenneviraston mittauksissa kirjataan myös mittaussnopeus ja -tyyppi.

1.5 Mittausten ajankohta ja mittauskierto

Pyöräväylien geometria-, ominaisuus- ja kuntotietoja kannattaa mitata sulan maan aikana, kesäisin ja syksyisin.

Mittauskierron osalta lähtökohtina ovat:

- Geometria- ja ominaisuustiedot kerätään kerran ja uusitaan vain, jos väylän tiedot muuttuvat.
- Laatukäytävien ja muiden tärkeiden pääväylien kuntotietojen kerääminen 3-5 vuoden välein.
- Alemman luokan väylien päällysteiden kuntotietojen kerääminen erittäin harvoin tai vaihtoehtoisesti ei lainkaan. Kuntopuutteet saadaan tarvittaessa palautekanavien kautta. Aluereiteiltä tulee kerätä riittävä määrä tietoa esimerkiksi mallinnusta varten.
- Varusteiden (liikennemerkki yms.) ja kalusteiden (pyörätelineet yms.) kunto- ja ominaisuustiedot kerätään/päivitetään 3-5 vuoden välein.
- Tiemerkintöjen osalta viivamerkintöjen kunto- ja ominaisuustiedot kerätään/päivitetään n. 3-5 vuoden välein ja liittymien/suojateiden merkintöjen osalta n. 2 vuoden välein.

1.6 Visuaalinen havainnointi

Visuaalisella havainnoinnilla voidaan toteuttaa kaikkien yleispiirteisten asioiden mittaus (inventointi), mutta se ei sovellu pienipiirteisten asioiden mittaamiseen, kuten esimerkiksi pinnan tasaisuus. Visuaalinen havainnointi on subjektiivinen menetelmä ja sen vuoksi tuloksiin tulee aina mittaajasta johtuvia eroja. Mittausten toistettavuutta tuleekin parantaa hyvällä ohjeistuksella. Visuaalisella havainnoinnilla voidaan toisaalta tuottaa sellaista tietoa, jota automaattisilla mittauksilla ei ole mahdollista toteuttaa. Riippuen mitattavasta parametrasta mittaustulos voi olla valmiiksi jalostettu tulos, esimerkiksi kuntoluokka. Lisäksi esimerkiksi liikenneturvallisuuteen liittyviä asioita ei voi mitata automatisoidusti.

Havainnot kirjataan joko lomakkeelle tai mittaussovellukseen tai -järjestelmään. Manuaalinen kirjaus lomakkeelle on mahdollista, mutta tulosten jatkokäyttö on hankalampaa. Manuaalisesti kirjatut havainnot ja mittaustulokset tulisikin muuntaa mittauksen jälkeen digitaaliseen muotoon.

1.7 Automaattinen mittaus

Automaattiset mittaukset ovat mittaustulosten toistettavuuden kannalta useimmiten parempia kuin subjektiiviset menetelmät. Tässä luvussa on esitelty muutama automaattinen mittaustapa, jonka käyttö on mahdollista pyörävälillä.

PTM-mittaus

PTM-mittauksella mitataan päällysteen tasaisuutta, uraisuutta, karkeutta sekä väylän geometrisiä ominaisuuksia. Näistä pyöräväliden näkökulmasta tasaisuus on kiinnostavin. Mittaustiedot kerätään päällysteen pinnasta jatkuvana datana laseranturin, pystykihtyvyyssanturin ja ultraääniantureiden avulla. Mittausdatasta voidaan edelleen laskea väylän pituussuuntainen profiili ja tasaisuusarvo erilaisille raportointiväleille. Geometrietietojen osalta on mahdollista kerätä pituuskaltevuutta, sivukaltevuutta ja kaarteisuutta.

Sulautetut järjestelmät

Sulautettu järjestelmä on tiettyyn tarkoitukseen tehty laite tai laitteisto, jota ohjaa tietokone. Järjestelmässä ovat ohjelmisto ja laitteisto saumattomasti kiinni toisissaan. Nykyisissä älypuhelimissa on monia sovelluksia, jotka mahdollistavat helppojen mittaustulosten saannin. Esimerkkeinä voidaan mainita:

- Melumittaus
- Kitkamittaus
- Sijainnin mittaus

Toistaiseksi tällaisia mittaustapoja ei ole hyödynnetty pyörävälillä, mutta niiden testaaminen olisi suotavaa.

Laserkeilaus

Laserkeilaus on melko uusi mittaustapa, jolla saadaan mitattua erittäin tiheä pistepilvi pinnan muodoista. Laserkeilauksessa mittakeilain lähettää automaattisesti lasersäteitä tihein välein. Säteiden tiheys on säädettävissä. Säde kimpoaa pinnasta ja keilain mittaa etäisyyden ja säteen intensiteetin muutoksen, ja laskee edelleen kimpoamiskohdan koordinaatit etäisyyden pysty- ja vaakakulmien avulla. Tuloksena saatava pistepilvi on kolmiulotteinen tietokonemalli, jossa on piste jokaisesta säteen kimpoamiskohdasta. Pistepilvestä saadaan edelleen hahmotettua kohteen kolmiulotteinen pinta.

Laserkeilaus voidaan tehdä joko ilmasta tai maan pinnalta. Viimeksi mainittu keilaustapa voidaan tehdä joko sijoittamalla laite paikalleen tai sijoittamalla laite ajoneuvoon. Maan pinnalta tehdyn laserkeilauksen tarkkuus on hiukan parempi kuin ilmasta tehdyn ja nykyisin päästään tyypillisesti tarkkuustasolle 1-5 cm. Ajoneuvolaserkeilausta on tähän mennessä käytetty mm. ajoväylien, tunneleiden yms. pintojen mallintamiseen.

Laserkeilausaineistoa voidaan käyttää esimerkiksi pyöräväylien korkeus- ja profiilitietojen hankkimiseen. Esimerkiksi maanmittauslaitoksella on runsaasti laserkeilausaineistoa, josta on tuotettu muun muassa 2 metrin ruutukoon korkeusmalli.

1.8 Rakennemittaukset

Rakennemittauksia ei ole juurikaan tehty pyöräväylille, mutta toisaalta väylillä liikkuu kevyen liikenteen lisäksi raskaampaa hoito- ja kunnossapitokalustoa, mikä asettaa lisävaatimuksia rakenteiden kunnolle.

Maatutkaluotaus

Maatutkaluotaus perustuu radiotaajuisten sähkömagneettisten aaltojen käyttöön. Käytettävä taajuusalue on 10 - 3000 MHz. Mittauksessa väliaineeseen lähetetään pulssi, jonka energiasta osa heijastuu sähköisiltä ominaisuuksiltaan toisistaan poikkeavien aineiden rajapinnalta ja osa etenee rajapinnan läpi, ja heijastuu seuraavilta rajapinnoilta. Heijastusten kulku-aika ja amplitudi mitataan ja amplitudi esitetään kulkuajan funktiona. Mittauksia tehdään väylällä nopeassa tahdissa jatkuvana mittauksena, jolloin tutkittavasta väliaineesta saadaan sen rakenteita kuvaava jatkuva luotausprofiili eli tutkakuva. Tämän jälkeen saatua dataa analysoidaan ja tulkitaan. Tuloksena saadaan mm. päällysrakenteen kokonaispaksuus.

Pudotuspainolaitemittaus

Pudotuspainolaitemittauksessa (PPL) dynaaminen kuormitus saadaan aikaan pudottamalla paino kuormituslevylle. Väylän rakenteen ja sen kerrosten materiaalien käyttäytymistä kuormituksen alaisena kuvaa väylän pinnan pystysuora siirtymä (taipuma). Pudotuspainolaitteella simuloidaan Liikennekuormitusta ja mitataan näin koetilanteessa väylään kohdistuva voima ja sen aiheuttama pinnan taipuma. Taipuma mitataan yleensä kuormituslevyn alla ja raskaammilla mittalaitteilla myös usealla eri etäisyydellä kuormituslevystä, jolloin saadaan mitattua ns. taipumasuppilo, joka kuvaa tien kuormituskestävyyttä eli rakenteen kykyä kestää liikennekuormituksia. Tuloksena saadaan mm. rakenteen kantavuus. Pyöräväylille soveltuvat turvallisuuden näkökulmasta hyvin kannettavat pudotuspainolaitteet.

1.9 Kuvaus

Valokuva-aineistoja ja videoita kerätään joko muiden mittausten yhteydessä tai omana kuvausprojektina. Valokuvien osalta oleellisia seikkoja ovat:

- Valokuvat otetaan digitaalisessa muodossa
- Valokuvien sitominen paikkaan
- Valokuvien kuvausaika
- Valokuvien resoluutio
- Valokuvien nimeäminen
- Kuvaformaatti

Valokuvia voidaan tarpeen mukaisesti ottaa pyöräväylältä tietyin välimatkoin (esim. 20 m), aikavälein tai ottaa niitä halutuista kohteista. Kohdekohtaisessa kuvaamisessa tyypillisin tapaus on ottaa valokuvia väylän puutekohdista (esim. päällysteen suuret vauriokohdat, liikenneturvallisuuspuutteet, varusteiden vauriot jne.).

Valokuvien paikannuksen osalta kuvien koordinaattitieto on joko metatietona kuvan sisällä tai kuville luodaan jälkikäteen koordinaattitieto kytkemällä kuvan aikaleima ja mittaussovelluksen merkinnän aikaleima. Ensin mainitussa vaihtoehdossa kameran ja mittauksessa käytetyn GPS-sovelluksen koordinaattitarkkuuden tulisi olla lähellä toisiaan, jolloin kuva ja kirjattu mittaushavainto voidaan liittää toisiinsa. Varmuuden vuoksi voidaan kirjata kuvan nimi mittaushavaintoon. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa kameran ja mittaussovelluksen kellojen tulee olla samassa ajassa.

Valokuvan kuvausajan tulee olla alkuperäinen kuvaushetki ja merkintänä päivämäärä ja kellonaika (vähintään sekunnin tarkkuudella).

Kuvien resoluution tulisi olla riittävä. Usein käytetty resoluutio on esimerkiksi tietokoneen kuvaruudulla hyvin näkyvä 1024 x 768 pikseliä. Resoluutio 800 x 600 pikseliä on sekin melko hyvä. Jos resoluutio on liian suuri, kasvaa kuvan tiedostokoko liian suureksi.

Valokuvat saavat usein nimen automaattisesti kamerassa. Kuvanimessä olisi hyvä olla mukana päivämäärä, mahdollisten tarkistusten vuoksi. Liikennevirastolla on tarkempia ohjeita erilaisten mittausten yhteydessä otettaville kuville.

Videoiden kuvaamisen osalta voidaan käyttää ainakin seuraavia periaatteita:

- Kuvaus aloitetaan väylän tunnetusta pisteestä (esim. väylän alkukohta, liittymäkohta tms.)
- Video koskee vain yhtä väylää kerrallaan
- Videon resoluutio on riittävä

1.10 Mittaustulosten käyttö ja laatu

Pyöräväylän muutoksista vastaavan tahon kannattaa ennen toimenpiteitä suorittaa katselmus paikan päällä, huomioiden esimerkiksi mittaustulosten iän. Tilanne maastossa on voinut muuttua mittaamisen jälkeen.

Mittausten virhelähteitä ovat mittalaitteen virhe sekä mittajan virhe. Mittaustulosten laadun osalta Liikennevirasto vaatii teettämässään mittauksissa tilastollisen laadunvarmistuksen. Tyypillisesti mitataan 5 % väyläpituudesta kahteen kertaan ja lasketaan tuloksista erilaisia tilastollisia suureita, jotka kuvaavat mittaustuloksen laatua. Liikennevirasto on määrittänyt eri mittaustavoille laatuvaatimukset, jotka eivät kuitenkaan suoraan sovellu suoraan käytettäväksi kuntien pyöräväylien mittauksissa. Edellä mainittu 5 % väyläpituuden tarkistusmittaus on kuitenkin hyvä periaate, jonka käyttöä voi harkita myös kuntien pyöräväylien mittauksissa.

1.11 Mittausten turvallisuus

Mittalaitteiden ja -menetelmien tulee olla turvallisia väylien käyttäjien kannalta. Mittausten tilaajien tulee edellyttää mittausten suorittajalta riittävää turvalaitteistoa ja -välineitä. Turvalaitteita ja -välineitä ovat mm. autojen kattovilkut, mittauskyltit, turvaliivit ja huomiotarrat sekä pyöräilykypärä, turvaliivit, heijastimet ja ajovalot polkupyörällä mitattaessa jne. Pyöräväylien mittaamista tulee välttää huonon näkyvyyden (pimeys, sumu, savu, sade ym.) vallitessa. Erityistä varovaisuutta tulee noudattaa mm. jyrkissä mutkissa, mäissä, suojateillä, näkemäesteiden lähellä sekä kohteissa, joiden lähellä on runsaasti väylän käyttäjiä (koulut, päiväkodit jne.).

Mittausten turvallisuuspoikkeamat tulee raportoida mittauksen tilaajan edellyttämällä tavalla. Esimerkiksi Liikenneviraston ja ELY-keskusten osalta ilmoitetaan vuosittain turvallisuuspoikkeamat ja 'läheltä piti' -tilanteet erityisellä sähköisellä lomakkeella. Kuntien osalta tällaista poikkeamailmoitusta ei ole käytössä, mutta turvallisuuspoikkeamat tulee ilmoittaa tilaajalle soveltuvalla tavalla.

2. MITTAUSTEN TOTEUTTAMINEN TEKNISESTI

2.1 Mittausvälineet

Tässä luvussa esitellään mittauksissa käytettäviä kulkuvälineitä (autot, polkupyörät) sekä tyypillisiä mittalaitteita (tietokoneet, GPS-laitteet).

2.1.1 Autolla tehtävät mittaukset

Ajoneuvolla tehtävät mittaukset on järkevintä toteuttaa henkilöautoilla. Aiempina vuosina on käytetty myös pakettiautoja, mutta ne eivät ole liikenneturvallisuuden kannalta kovin soveltuvia pyöräväylille. Lisäksi pakettiautojen koko voi estää niiden kulun matalissa väylänkohdissa (alikulut ym.). Pieniä kaksipaikkaisia henkilöautoja onkin käytetty viime vuosina esimerkiksi pyöräväyliä (kevyen liikenteen väylien) tasaisuusmittauksissa. Mittauspalkki (PTM) lasereineen sijaitsee tällöin auton takana. Henkilöautot soveltuvat myös visuaalisten havaintojen tekemiseen, edellyttäen että auton keula on lyhyt.

Rakennemittauksia tehdään joko ajoneuvolla, jossa on mukana mittauslaitteisto tai ajoneuvolla vedetään raskaampaa mittalaitetta. Tyypillisiä rakennemittaustapoja ovat maatumkaluotaus ja pudotuspainolaitemittaus. Viimeksi mainitusta käytetään myös kevyempää kannettavaa pudotuspainolaitetta (Loadman). Pyöräväylillä kevyempien pudotuspainolaitteiden käyttö on suotavaa.

2.1.2 Kaksipyöräinen polkupyörä

Kaksipyöräinen polkupyörä on käyttökelpoinen, turvallinen ja ekologinen väline visuaalisten havaintojen teossa, vaikkakaan ei tarjoa tukevaa alustaa esimerkiksi tablettitietokoneen tai kannettavan tietokoneen käyttöön. Muiden mobiilien laitteiden (kännykkä) käyttö onnistuu kuitenkin hyvin myös kaksipyöräisellä polkupyörällä.

Tasaisuusmittauksia on kokeiltu kaksipyöräisellä polkupyörällä, mutta siihen se ei ole kovin suositeltava. Mittausarvot koostuvat tällöin ainoastaan kapeasta mittauslinjasta, joka riippuu täysin ajajan valinnasta. Mittaustulokset eivät siten ole kovin hyvin toistettavia.

2.1.3 Mittaus-3-pyörä

Kolmipyöräinen polkupyörä on erittäin suositeltava pyöräväyliä mittaväline turvallisuutensa, ekologisuutensa ja vakautensa vuoksi. Pyörä tarjoaa vakaan alustan käyttöä esimerkiksi tietokonetablettia tai kannettavaa tietokonetta. Jos pyörässä on tavarankuljetusteline, on mahdollista kuljettaa muutakin välineistöä mukana. Pyörän kuljettaja voi luonnollisesti pitää mukana kevyempiä mobiileja laitteita (kännykkä yms.). Muutamien kaupunkien visuaalisissa kuntomittauksissa on jo käytettykin tarkoitukseen modifioitua polkupyörää (mittaus-3-pyörä).



Kuva 1. Mittaus-3-pyörä.

2.1.4 Tietokone ja GPS-laite

Mittauksissa tarvitaan tyypillisesti väline havaintojen kirjaamiseen ja tallentamiseen. Paras mittaustulos saavutetaan, kun käytössä ovat digitaaliset välineet, joiden avulla saadaan kirjattua havainnot ja paikannettua ne automaattisesti. Tämä mahdollistaa myös tietojen tehokkaan siirron rekisteriin. Paperille tehty tietojen keräys on mahdollista, mutta sitä ei suositella, koska se tuo ongelmia havaintojen kirjaamisen systematiikan, paikantamisen ja tietojen myöhemmän käytön osalta.

Tietokoneista on viime vuosina käytetty tabletteja ja kannettavia tietokoneita. Niiden osalta tulisi varmistua akun kestävydestä siten, että akku kestää ainakin yhden työpäivän mittaisen käytön. Visuaalisten tietojen tai havaintojen kirjaamisessa käytetään tarkoitukseen sopivaa sovellusta, jonka tulee kyetä kirjaamaan myös tietojen ja havaintojen sijainti GPS-laitteesta.

GPS-laitteen tulee olla kerättävien tietojen kannalta riittävän tarkka (esimerkiksi kuntotietojen keräämisessä koordinaattitarkkuus vähintään 5-10 metriä ja yleisempien tietojen, kuten melutietojen keräämisessä esimerkiksi vähintään 50 metriä). GPS-laitteen koordinaattitarkkuuden tulee olla etukäteen tiedossa, koska mittaustuloksista tarkkuutta ei voi päätellä. GPS-laitteiden tyypillinen koordinaattijärjestelmä on WGS, joka on erittäin lähellä EUREF-FIN-koordinaattijärjestelmää (alle metrin ero). Esimerkiksi kuntomittaustulosten näkökulmasta erolla ei ole merkitystä. Sen sijaan geometrian mittaamisessa tarvitaan tarkkuus-GPS-laitteisto (DGPS), jossa on differentiaalikorjattu signaali.

Valtion maanteillä ja kevyen liikenteen väylillä on käytössä tieosoitejärjestelmä ja käytettävän mittaussovelluksen tulee muuntaa mittauksen yhteydessä koordinaattitieto tieosoitteeksi. Kunnilla ei ole vastaavaa järjestelmää (ainakaan toistaiseksi), ja tulokset perustuvat koordinaattitietoihin.

2.2 Valokuvaus ja videointi

Valokuvaus tai videointi tulee toteuttaa digitaalisesti. Teknisesti kuvaus voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla:

- Käsintehyynä kuvauksena
- Ajoneuvoon tai muuhun alustaan kiinnitetyllä kameralaitteistolla

Molemmissa kuvaustavoissa voidaan käyttää mitä tahansa kameraa, joka tuottaa resoluutioltaan ja tarkkuudeltaan riittäviä kuvia.

Ajoneuvoon kiinnitetyllä kameralaitteistolla voidaan ottaa kuvia joko manuaalisesti tai automatisoidusti tietyin metri- tai aikavälein. Nykyisin käytetään usein laitteistoa, jolla kuvat napataan jatkuvasta videokuvasta ja kuvat tallentuvat edelleen tietokoneelle. Automatisoidussa kuvanotossa on metri- tai aikavälein tehdyn kuvanoton lisäksi mahdollista ottaa kuva aina, kun mittaussovellukseen tai -järjestelmään kirjataan mittaushavainto.

Kuvien paikannus voidaan tehdä kahdella eri tavalla (ks. luku 2.5).

3. PYÖRÄVERKKO- JA GEOMETRIATIEDOT

Laadukkaimman geometriatiedon saa mittaamalla maastossa. Mikäli se ei ole mahdollista esimerkiksi resurssipulan takia, voidaan verkko- ja geometriatietoa hankkia muista tietolähteistä.

3.1 Pyöräverkko

Pyöräverkon tietojen tulee perustua fyysisen pyöräväyläverkon digitaaliseen kuvaukseen, jotta tiedot saadaan rekisteröityä ja sidottua tietyille yksilöidyille väylille. Jotta pyöräväyläverkon tietoja voitaisiin vertailla ja hyödyntää resurssien kannalta tehokkaasti, tulee eri tahojen tuottamien verkkojen ja niiden päälle tuotettujen ominaisuustietojen olla luotu samoin periaattein ja samoilla luokitteluilla.

Tässä kappaleessa on esitetty suositus valtakunnalliselle digitaalisen pyöräverkon tietomallille. Jotta laatuluokkamallin mukainen tietojenhallinta päästäisiin aloittamaan mahdollisimman tehokkaasti, suositellaan ensi vaiheessa pyöräverkon määrittelyn yhteyteen otettavan joitakin tietoja, jotka voidaan myöhemmin siirtää ominaisuustiedoiksi.

Ensivaiheen pyöräverkkon suositellaan koostuvan seuraavista tiedoista (P=pakollinen tieto, h=helposti kerättävissä oleva tieto, muttei pakollinen):

Geometria (P)

Geometrian kuvaus, muoto, sijainti muun liikenneverkon suhteen ja mittaaminen on esitetty kappaleissa 3.2. ja 3.3.

Tietolähde:

- luokittelu: mittaus, rekisteri, suunnitelma-asiakirjat, päätös, ulkopuolinen taho, kartta-aineisto, muu
- sanallinen kuvaus: esim. pvm ja tarkempi yksilöinti

Jatkuvuus (P)

Jatkuvuudella kuvataan, jatkuuko väylä digitointisuunnassa ennen ja jälkeen solmupisteen.

Yksilöivä tunnus (P)

Yksilöivä tunnus määritellään Digiroad-aineiston periaatteiden mukaisesti.

Väylätyyppi (P)

Väylätyypin luokittelu:

- Yhdistetty kävely- ja pyörätie
- Eroteltu kävely- ja pyörätie
- Pyöräkaista
- Erillinen pyörätie
- Pyöräily ajoradalla (sisältää myös pihakadut)
- Jalkakäytävä
- Kävelykatu

Tietolähde:

- luokittelu: mittaus, rekisteri, suunnitelma-asiakirjat, päätös, ulkopuolinen taho, kartta-aineisto, muu
- sanallinen kuvaus: esim. pvm ja tarkempi yksilöinti

Poikkileikkaustyyppi (eri kulkumuotojen erottelu) (P)

Pyöräilyväylän erottelu ajoradasta, luokittelu:

- jalankulku ja/tai pyöräily eroteltu ajoradasta rakenteellisesti (tasoero, kaide, pollaririvi, valaisimet, ym)
- jalankulku ja/pyöräily eroteltu ajoradasta välikaistalla (viherkaista, ajoneuvopysäköinti, ym.)
- jalankulku ja/tai pyöräily eroteltu ajoradasta viivamerkinnällä

Pyöräilyväylän erottelu jalankulusta:

- erottelu maalausmerkinnällä
- erottelu pintamateriaalilla
- erottelu rakenteellisesti (esim. kaide, pollaririvi, valaisimet, ym.)

Tietolähde:

- luokittelu: mittaus, rekisteri, suunnitelma-asiakirjat, päätös, ulkopuolinen taho, kartta-aineisto, muu
- sanallinen kuvaus: esim. pvm ja tarkempi yksilöinti

Toiminnallinen luokka (P)

Merkittävyysluokan luokittelu:

- pääreitti
- aluereitti
- paikallisreitti
- luokittelematon tai muu

Tietolähde:

- luokittelu: mittaus, rekisteri, suunnitelma-asiakirjat, päätös, ulkopuolinen taho, kartta-aineisto, muu
- sanallinen kuvaus: esim. pvm ja tarkempi yksilöinti

Ajosuunnat ja rajoitukset (h)

Pyöräilyväylän ajosuunta kirjataan, mikäli se on yksisuuntainen tai poikkeaa väylän muiden kulkumuotojen sallituista ajosuunnista. Rajoitukset voivat koskea liittymien kääntymissuuntia tai väylien ajallisia käyttörajoituksia (esim. talvi).

KIRJAUSTAPA JA LUOKITTELU TÄYDENNETÄÄN MYÖHEMMIN

Tietolähde:

- luokittelu: mittaus, rekisteri, suunnitelma-asiakirjat, päätös, ulkopuolinen taho, kartta-aineisto, muu
- sanallinen kuvaus: esim. pvm ja tarkempi yksilöinti

Leveys

Leveystietona kirjataan senttimetreinä väylän poikkileikkauksen leveys päällystereunasta mitattuna.

Tietolähde:

- luokittelu: mittaus, rekisteri, suunnitelma-asiakirjat, päätös, ulkopuolinen taho, kartta-aineisto, muu
- sanallinen kuvaus: esim. pvm ja tarkempi yksilöinti

Liikennemäärä

Liikennemääränä voidaan ilmoittaa esimerkiksi keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä.

Tietolähde:

- luokittelu: mittaus, rekisteri, suunnitelma-asiakirjat, päätös, ulkopuolinen taho, kartta-aineisto, muu
- sanallinen kuvaus: esim. pvm ja tarkempi yksilöinti

3.2 Geometrian mittaaminen maastossa ja mitatun geometrian digitointi

Tavoitteena on saada geometriatietojen mittaamiseen yhtenäinen mittaustapa ainakin seuraavien seikkojen kannalta:

- Mittauslinja tulee mitata pyöräväylän keskeltä.
- Solmupisteitä voivat olla liittymät ja väylän alku- ja loppukohtat sekä kunnan raja tai hoitoraja. Liittymä voi olla joko toisen pyöräväylän tai ajoväylän liittymäpiste. Solmupiste on tällöin keskilinjoiden leikkauspiste. Ylittävän tai alittavan väylän leikkauskohta ei ole solmupiste.
- Solmuilla ja linkeillä (geometriaviiva) tulee olla yksilöivä tunnus.
- Tulosten tulee olla tai ne tulee muuntaa mittauksen aikana tai sen jälkeen EUREF-FIN – tasokoordinaatistoon.
- Laitteiston tulee olla tarkkuus-GPS –tasoa, jossa on käytössä signaalin differentiaalikorjaus. Tarkkuusvaatimus on ± 3 metriä.
- Digitointi tehdään osoitenumeron kasvusuuntaan.
- Tielinkin lyhin pituus 2 m.
- Paikannettuja pisteitä tulee olla suorilla osuuksilla x m/x s välein ja kaarteissa x m/x s välein.
- Geometriaan liittyviä asioita, joita ei saada suoraan maastosta tai joita ei ole esitetty mittaussovelluksessa, voidaan lisätä tietoihin myöhemmin (esim. pituus- ja sivukaltevuus, suuntaisuus, yksilöivä tunniste, väylätyyppi).

Digitoinnissa perusdata muunnetaan väylätiedoksi (koordinaatit, korkeustiedot, osoite, solmut, suuntaisuus, väylätyyppi, yksilöivä tunniste).

Geometrian mittaamiseen liittyen on tekeillä INSPIRE-direktiiviin pohjautuva Julkisen hallinnon suositus. Lisäksi on kehitteillä Digiroadin pyöräverkon tietomalli, jonka mukaiseen aineistoon tuotetun geometrian tulee olla liitettävissä.

3.3 Muista tietolähteistä hankittu geometriatieto

Resurssien puitteissa voidaan pyöräväylän geometria digitoida suoraan valmiista aineistosta ja muokata edellä esitettyyn mitatun geometrian formaattiin. Tietolähteenä voi toimia esimerkiksi:

- Asemakaava-alueiden pohjakartta
- Pohjakartta, ilmakuva
- Tieosoiteverkko
- Kuntien rekisterit ja järjestelmät
- OpenStreetMap

Tiettyjä geometriatietoja saadaan tarvittaessa myös tasaisuusmittauksen (PTM) yhteydessä. Näitä ovat pituuskaltevuus, sivukaltevuus ja kaarteisuus.

4. MITATTAVAT TIEDOT

Tässä luvussa on esitetty suositus pyöräväyliltä mitattavien kunto- ja ominaisuustietojen osalta. Tiedoista on tässä esitetty esimerkkeinä oleellisimpia tietoja. Listaa päivitetään myöhemmässä vaiheessa. Tietojen merkittävien periaate on, että samasta asiasta järjestelmässä voi olla sekä kunto- ja ominaisuustietoa (esim. päällysteen kunto ja päällystetyyppi). Joillekin tiedoille on esitetty kaksi eri mittaustapaa, joiden tuloksena kerättävä tieto on erilaista (esim. päällysteen tasaisuus automaattisella mittalaitteella ja haitallinen epätasaisuus visuaalisena inventointina).

Kunto- ja ominaisuustiedot eivät ole pakollisia ja tilaajana toimivat voivat poimia listauksesta ne mitattavat asiat, jotka kokevat tärkeiksi. Tilaajan tulee huomioida kerättävien tietojen valinnassa myös luvussa 2 esitetyt mittauseriaatteen.

Kuntoluokitusten osalta suositellaan 5-portaisen luokituksen käyttöä.

Kustakin tiedosta on esitetty:

- Ohjeistus, johon mittaaminen perustuu
- Mittausmenetelmä ja -väline
- Tiedon kirjaustapa maastossa (kaikki tiedot sidotaan haluttuun osoite- tai geometriajärjestelmään)
- Tiedon luokittelu (on esitetty vain niiden tietojen osalta, jotka luokitellaan)
- Tiedon tallennus (sijainnin osalta viitataan Liikenneviraston tieosoitteeseen tai koordinaattitietoon)

Kaikki mitattavat kunto- ja ominaisuustiedot tulee sitoa väylägeometriaan (tieosoite tai geometriatieto). Tämä mahdollistaa mm. tietojen käytön digitaalisessa karttajärjestelmässä ja historiatietojen kertymisen myötä ajallisen vertailtavuuden.

4.1 Päällyste

4.1.1 Päällysteen ominaisuustiedot

Päällystetyyppi

Ohjeistus:

Päällystetyypin määrittely perustuu suunnitteluasiakirjoihin, päällystysohjelmaan tai maastossa tehtyyn havainnointiin. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Asiakirjojen pohjalta tai visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data.

Luokittelu:

- 1 = asfalttibetoni
- 2 = betoni
- 3 = luonnonkivi
- 4 = sora
- 5 = kivituhka
- 6 = muu

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson päällystetyyppi sekä alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Minimijakso 1 metri.

Päällysteen leveys

Ohjeistus:

Leveyden määrittely perustuu suunnitteluasiakirjoihin tai maastossa tehtyyn mittaukseen. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Asiakirjojen pohjalta, tai mittanauhan, mittapyörän tai digitaalisen mittalaitteen avulla.

Tiedon kirjaustapa maastossa: leveys väylän pituusjaksoittain, aina kun leveystieto muuttuu. Tarkkuusvaatimus 10 cm.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin leveysjakson leveystieto metreinä kahdella desimaalilla sekä alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Minimijakso 5 metriä.

Päällysteen väri**Ohjeistus:**

Päällysteen värin määrittely perustuu suunnitteluasiakirjoihin tai maastossa tehtyyn havaintoon. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Asiakirjojen pohjalta tai visuaalisen havainnon avulla.

Tiedon kirjaustapa maastossa: tallennetaan tilaajan valinnan mukaan joko vain värjätyn kohdan tieto tai vaihtoehtoisesti kaikkien kohtien tiedot. Kommenttina voi kirjata päällysteen värin.

Luokittelu:

1 = värjätty

2 = ei värjätty

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson luokittelutieto sekä alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä.

4.1.2 Päällysteen kuntoPäällysteen korjaustarve**Ohjeistus:**

Korjaustarpeen arviointi perustuu Liikenneviraston ohjeeseen "Kevyen liikenteen väylien päällystevauriokartoituksen (kevari PVK) inventointiohje" (viimeisin päivitys 17.4.2013).

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Korjaustarve mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data.

Luokittelu:

Päällysteen kunto edellyttää korjaamista

0 = ei

1 = kyllä

Tietojen tallennus: tallennus perustuu maanteiden osalta Liikenneviraston ohjeeseen.

Tallennetaan Liikenneviraston tierekisteriin kunkin jakson alkukohdan ja loppukohdan tieosoite.

Minimijakso on 5 metriä. Jos käytetään kuntien pyöräväylien mittausmenetelmänä, suositellaan tallennettavaksi kunkin jakson alkukohta ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Päällysteen kuntoluokka

Ohjeistus:

Kuntoluokan mittaaminen perustuu vaurioihin (vaurioiden tyyppi ja koko). Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Kuntoluokka mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data.

Luokittelu:

1 = Erittäin huono. Katu on erittäin huonokuntoinen. Halkeamia tai vaurioita on niin paljon, että ne ovat helposti huomattavissa ja ne haittaavat kadun toimimista rakenteena. Vaatii rakenteellista korjaamista tai kokonaisvaltaisia ylläpitotoimenpiteitä.

2 = Huono. Kadun pinta sisältää melko paljon vaurioita ja on korjaustarpeessa. Ylläpitotoimia kohdistetaan ensisijaisesti tämän kuntoluokan kaduille.

3 = Tyydyttävä. Väylällä on vaurioita, mutta se on tyydyttävässä kunnossa. Jokin väylänosa voi vaatia pieniä ylläpitotoimenpiteitä.

4 = Hyvä. Väylä on hiukan kulunut ja siinä on vähäisiä vaurioita, mutta on hyvässä kunnossa. Ylläpitotarpeita ei ole.

5 = Erittäin hyvä. Väylä on uusi, juuri päällystetty tai muutoin erittäin hyvässä kunnossa, eikä siinä ole vaurioita. Ylläpitotarpeita ei ole.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Minimijakso 1 metri.

4.1.3 Päällystevauriot

Pituus- ja poikkihalkeama

Ohjeistus:

Halkeamat ovat tyypillisimpiä pyöräväylien vaurioita. Pituushalkeamat aiheutuvat routimisesta, epätasaisesta painumisesta tai päällysteen alla olevan rakenteen halkeamasta tai siirtymästä. Viimeksi mainitussa tapauksessa kyse on lähinnä painumisesta alaspäin ja sivulle esimerkiksi liian jyrkän luiskan takia. Halkeamien kautta rakenteeseen pääsee vettä, mikä voi aiheuttaa routimista keväisin. Poikkihalkeamat ovat useimmiten alhaisesta lämpötilasta johtuvia, kapeita halkeamia. Pakkanen kutistaa päällystettä, mikä johtaa päällysteen katkeamiseen. Saumahalkeamat puolestaan johtuvat routanoususta tai puutteellisesta saumatyöstä.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data.

Luokittelu:

0 = ei ole halkeamaa.

1 = on halkeama (halkeaman leveys pääosin vähintään 2 cm leveä).

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Minimijakso 1 metri (poikkihalkeama kirjataan minimijakson mittaisena).

Verkkohalkeama

Ohjeistus:

Verkkohalkeama ilmenee monikulmion muotoisina halkeamina. Verkkohalkeamien pääsyitä ovat päällysteen väsyminen, rakenteen puutteellinen kantavuus ja ajoneuvojen aiheuttama kuormitus. Alustan antaessa myöten asfaltin vetolujuus ylittyy ja päällyste halkeilee. Korjaamattomana verkkohalkeama johtaa päällysteen murenemiseen tai irtoamiseen kappaleina. Satunnaisesti verkkohalkeilua syntyy myös epätasaisen routimisen tai päällysteen kutistumisen seurauksena. Pyöräväylillä verkkohalkeilu johtuu ylläpitokaluston aiheuttamasta kuormituksesta.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:
mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data metreittäin, minimijakso 1 metri

Luokittelu:

0 = ei ole halkeamaa.

1 = on verkkohalkeama (verkkohalkeaman lohkot ovat murtuneet tai alkaneet purkaantua tai verkkohalkeama aiheuttaa pituus- tai poikittaissuuntaista epätasaisuutta)

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohta ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Reikä

Ohjeistus:

Reikä on pitkälle kehittynyt purkauma, verkkohalkeamasta tai halkeamasta irronneista asfaltinkappaleista syntynyt vaurio. Reiät ovat siis seurausta hoitamattomasta purkaumasta tai päällysteen halkeilusta. Reikä saattaa syntyä myös asfaltin saumakohtaan, joko eri-ikäisten asfalttien tai esimerkiksi viemärikaivon ja asfaltin liitokseen tai esimerkiksi verkkohalkeilleeseen kohtaan. Usein reiän syntyy vaikuttaa päällysteen alle valuva vesi. Toisaalta, syntyneiden reikien kautta rakenteeseen pääsee vettä, joka voi vaurioittaa väylän rakennetta.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:
mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: pistekohtainen data.

Luokittelu:

0 = ei ole reikää.

1 = on reikä (reiän leveys vähintään 4 cm leveä).

Tietojen tallennus: tallennetaan pisteen sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Reunavaurio

Ohjeistus:

Reunavauriot syntyvät väylärakenteen kantavuuden ja tiiveyden laatuvaatimusten alitusten vuoksi. Yleensä reunojen rakenne on vaikeampi toteuttaa kuin ajoradan keskeisten osien. Sivutuen puuttuminen lisää reunojen vaurioriskiä. Asfaltin levityksessä reunojen vähäisempi tiivistys aiheuttaa myös reunavaurioita. Yksittäiset raskaat kuormat väylän reunassa voivat myös murtaa asfalttipäällysteen rakenteen.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data metreittäin, minimijakso 1 metri

Luokittelu:

0 = ei ole reunavauriota.

1 = on reunavauriota (asfaltti murtunut vähintään 5 cm leveydeltä tai reunakiven asento on muuttunut)

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohta ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Purkauma

Ohjeistus:

Purkaumat ja hapettuminen lasketaan vaurioinventoinnissa samaan kategoriaan, vaikka ne ovatkin sinällään eri käsitteitä. Purkauma on reikämäisen kuopan esivaihe. Purkauman syitä ovat massan lajittuneisuus, liian pieni sideainemäärä ja suuri tyhjätila. Sideaine voi olla myös hapettunutta, jolloin sen tartuntakyky on pienempi ja purkauman synty todennäköisempi. Purkauma liittyy enemmän reiän syntyvaiheisiin.

Hapettuminen puolestaan aiheutuu päällysteen vanhetessa tapahtuvasta sideaineen hapettumisesta ja sen sitomiskyvyn heikkenemisestä. Kiviainesta alkaa tästä syystä irrota asfaltin pinnasta. Hapettuminen on voimakkainta asfaltin pinnassa. Asfaltin rakenteen heiketessä hapettuminen etenee aikaa myöten yhä syvemmälle asfaltin sisään, heikentäen samalla sen rakennetta.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data metreittäin, minimijakso 1 metri

Luokittelu:

0 = ei ole purkaumaa.

1 = on purkauma (selkeä purkauma, jossa asfalttia on irronnut kiviaineksesta)

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohta ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Puutteellinen paikkaus

Ohjeistus:

Paikkauksia tehdään yleensä johtoverkon rakentamisen ja kunnossapitotöiden yhteydessä. Myös halkeamapaikkaukset ovat melko tyypillinen toimenpide. Vauriokartoituksessa ei hyvin toimivia paikkoja tai asfaltin juotoskohtia arvioida vaurioiksi. Johtoverkon rakentamiseen ja kunnossapitotöihin liittyviin paikkauksiin saattaa ilmestyä halkeamia johtuen saumakohtaan huonommasta tartunnasta tai verkkohalkeilua kaivannon täytön tiivistystyön epäonnistuesssa. Kaivantojen paikkausten toinen ongelma on niiden epätasaisuus, mikä saattaa aiheuttaa tärinää väylärakenteeseen. Tällöin paikkausten saumoihin ilmestyy halkeamia tai muita vaurioita.

Paikkaukset inventoidaan hiukan halkeilun tyyppisesti paikan reunojen irtoamisen näkökulmasta.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data metreittäin, minimijakso 1 metri (poikkisuuntainen puutteellinen paikkaus kirjataan minimijakson mittaisena)

Luokittelu:

0 = ei ole puutteellista paikkausta.

1 = on puutteellinen paikkaus (paikan reunat irronneet vähintään 2 cm)

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohta ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Haitallinen epätasaisuus

Haitalliset epätasaisuudet syntyvät esimerkiksi rakennepuutteista (routiminen, painuma, kohouma yms.), työkoneista tai työsaumoista. Haitallisia epätasaisuuksia esiintyy myös rumpujen ja kaivonkansien kohdilla. Haitallisissa epätasaisuuksissa päällysteen pinta saattaa olla ehjä. Jos jokin rakenne- tai geometriaratkaisu aiheuttaa haitallista epätasaisuutta, kirjataan se myös.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data metreittäin, minimijakso 1 metri

Luokittelu:

0 = ei ole haitallista epätasaisuutta.

1 = on haitallinen epätasaisuus (epätasaisuus, jonka vuoksi pyöräilijä hidastaa tai jota pyöräilijä väistäisi, tai porrastunut työsauma tms., jonka aiheuttama epätasaisuus tuntuu yliajattaessa)

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohta ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Tasaisuus (IRI)

Ohjeistus:

Tasaisuus eroaa haitallisesta epätasaisuudesta siinä mielessä, että mittaus koskee väylän kaikkia osia (ei pelkästään epätasaisia kohtia) ja mittaus toteutetaan automaattisena.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

automaattinen tasaisuusmittalaite (PTM, lasermittaus).

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data mittauksessa. Lopputulokset (mm/m) raportoidaan 10 m keskiarvoina.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin 10 m jakson IRI-arvo (mm/m) sekä kunkin jakson alkukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä.

4.2 Rakenteet, varusteet ja kalusteet

4.2.1 Tiemerkintä

Tiemerkintätyyppi

Ohjeistus:

Tiemerkintätyypin määrittely perustuu suunnitteluasiakirjoihin, päällystysohjelmaan tai maastossa tehtyyn havainnointiin. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Asiakirjojen pohjalta tai visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data.

Luokittelu:

1 = Linjamerkintä

2 = pienmerkintä

3 = suojatiemerkintä

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson merkintätyyppi sekä alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Pienmerkinnät voidaan kirjata myös pistekohtaisesti. Kommenttina voidaan kirjata myös esim. mistä pienmerkinnästä on kysymys. Jatkuvan datan minimijakso 1 metri.

Tiemerkinnän kunto

Ohjeistus:

Kuntoluokan mittaaminen perustuu Liikenneviraston ohjeeseen "Tiemerkintöjen kuntoluokitus (TIEH 2200022-04)".

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Kuntoluokka mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data metreittäin, minimijakso 1 metri

Luokittelu:

- 1 = Erittäin huono. Tiemerkinnoistä yli puolet on kulunut ja/tai peittyneenä.
- 2 = Huono. Tiemerkinnoistä lähes puolet on kulunut ja/tai peittyneenä.
- 3 = Tyydyttävä. Tiemerkinnoistä noin neljännes on kulunut ja/tai peittyneenä.
- 4 = Hyvä. Tiemerkinnojen kuluminen on vähäistä. Myös jos merkintä on muuten virheetön, mutta ei osu vanhan merkinnän päälle.
- 5 = Erittäin hyvä. Tiemerkinnot ovat uudenveroiset. Kulumista ei silmämääräisesti juuri havaitse.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Minimijakso 1 metri.

4.2.2 ReunatukiReunatuen materiaali**Ohjeistus:**

Tyyppin määrittely perustuu suunnitteluasiakirjoihin tai maastossa tehtyyn havainnointiin. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Asiakirjojen pohjalta tai visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data.

Luokittelu:

- 1 = luonnonkivi
- 2 = liimattu betoni
- 3 = valettu betoni

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson reunatuen tyyppi sekä alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Jatkuvan datan minimijakso 1 metri.

Reunatuen kunto**Ohjeistus:**

Kuntoluokan mittaaminen perustuu visuaalisen havainnointiin. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Kuntoluokka mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa: jatkuva data metreittäin, minimijakso 1 metri

Luokittelu:

- 1 = Erittäin huono. Reunatuessa on jatkuvia materiaalipuutteita, kuten puuttuvia osia. Sijainti, kaltevuus tai korkeusasema on muuttunut oleellisesti. Reunatuki ei enää täytä tehtävänsä.
- 2 = Huono. Reunatuessa on selkeitä materiaalipuutteita. Tuesta puuttuu suuria paloja tai tuen sijainti on muuttunut. Tuen kaltevuudessa ja korkeusasemassa on selkeitä muutoksia.
- 3 = Tyydyttävä. Reunatuessa on pieniä materiaalipuutteita, esimerkiksi naarmuja ja pieniä paloja kulumista on irronnut. Tuen kaltevuudessa ja korkeusasemassa on vähäisiä muutoksia.
- 4 = Hyvä. Reunatuessa ei ole lainkaan materiaalipuutteita. Tuen kaltevuudessa on vähäisiä muutoksia, mutta korkeusasema on oikea. Puutteet ovat luonteeltaan visuaalisia.
- 5 = Erittäin hyvä. Reunatuessa ei ole lainkaan materiaalipuutteita. Tuki on oikeassa kaltevuudessa ja korkeusasemassa.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Minimijakso 1 metri.

4.2.3 Liikennemerkit

Liikennemerkkien ominaisuuksien osalta on käytössä lukuisia erilaisia rekistereitä ja tapoja kerätä ominaisuustietoja. Liikennevirastossa tiedot kerätään tierekisterin tietosisällön kuvauksen mukaisesti (kaikkiaan 14 eri tietoa sekä sijaintitiedot). Kuntien osalta on käytössä erilaisia liikennemerkkirekistereitä. Tässä on esitetty minimitietoina liikennemerkin numero sekä kunto.

Liikennemerkin numero

Ohjeistus:

Liikennemerkin numero annetaan tieliikenneasetuksen 182/1982 mukaisena. Merkit on esitetty kuvineen Liikenneviraston internet-sivulla liikennemerkit ja turvalaitteet.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: pistekohtainen tieto.

Tietojen tallennus: tallennetaan liikennemerkin numero ja sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Liikennemerkin kunto

Ohjeistus:

Liikennemerkin kunnan arviointi perustuu Liikenneviraston ohjeeseen "Liikennemerkkien kuntoluokitus, 2009" (TIEH 2200060-v-09).

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Kuntoluokka mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: pistekohtainen tieto.

Luokittelu:

Kuntoluokitus 1-5. Kuntoluokkien kuvaukset on esitetty kuvaesimerkkien kera dokumentissa "Liikennemerkkien kuntoluokitus, 2009" (TIEH 2200060-v-09).

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin liikennemerkin kuntoluokka sekä sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä.

4.2.4 Valaistus

Valaistuksen tietotarve päivitetään dokumenttiin myöhemmin.

4.2.5 Kuivatusrakenteet

Kuivatuksen kunto

Ohjeistus:

Kuntoluokan mittaaminen perustuu kuivatusrakenteen vaurioihin. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:
Kuntoluokka mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data.

Luokittelu:

1 = Erittäin huono. Kuivatusrakenteessa on erittäin runsaasti materiaalivikoja ja rakenne on sortumavaaran alla. Tukkeumia tai painumia, jotka estävät veden virtaamisen.

2 = Huono. Kuivatusrakenteessa on runsaasti materiaalivikoja, mutta se toimii vielä rakenteena. Melko paljon tukkeumia.

3 = Tyydyttävä. Kuivatusrakenteen materiaalissa on pieniä vikoja. Pieniä tukkeumia, jotka eivät kuitenkaan estä veden virtausta.

4 = Hyvä. Kuivatusrakenne on materiaaliltaan ehjä, vain vähäisiä materiaalivikoja. Ei ole lainkaan veden virtausta estäviä tukkeumia.

5 = Erittäin hyvä. Kuivatusrakenne on materiaaliltaan ehjä. Ei ole lainkaan veden virtausta estäviä tukkeumia.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin jakson alkukohdan ja loppukohdan sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Minimijakso 1 metri.

4.2.6 Pyörätelineet ja pyöräparkit

Pyöräparkin ominaisuudet

Ohjeistus:

Pyöräparkki on pyörien pysäköintialue, jolla on usein varusteita pyörien kiinnittämiseen ja suojaamiseen. Tässä on esitetty tyypillisimmät pyöräparkkien ominaisuustiedot eli pyöräpaikkojen määrä, pyörätelineiden tyyppi sekä onko pyöräparkissa katosta.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:
Asiakirjojen pohjalta tai visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: pistekohtainen tieto. Pyöräparkin sijainniksi määritetään soveltuva kohta (kyltti, sisäänuloaukko tms.). Pyöräpaikkojen määrä numeerisena tietona. Pyörätelineiden tyyppi ja mahdollinen katos tekstimuotoisena kommenttitietona. Pyörätelinetyypit on esitetty Liikenneviraston ohjeessa "Jalankulku- ja pyöräteiden suunnitteluohje, 2014" (ISBN 978-952-255-429-1).

Tietojen tallennus: tallennetaan pyöräpaikkojen määrä, kommenttitiedot sekä pyöräparkin sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä.

Pyörätelineen kunto

Ohjeistus:

Kuntoluokan mittaaminen perustuu pyörätelineen vaurioihin. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:
Kuntoluokka mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: pistekohtainen tieto.

Luokittelu:

1 = Erittäin huono. Pyörätelineet ovat ala-arvoisessa, lähes käyttökelvottomassa kunnossa. Niissä on runsaasti mekaanisia vaurioita.

2 = Huono. Pyörätelineistä voi puuttua joitakin osia, mikä häiritsee niiden käyttöä. Huomattavia vaurioita esiintyy, kuten taipumia, katkeamisia ja kolhuja sekä maali- ja ruostevaurioita.

3 = Tyydyttävä. Pyörätelineissä voi olla jokin epäolennainen puute, joka ei kuitenkaan vaikuta käytettävyyteen. Kalusteissa on maalivaurioita, pieniä taipumia ja kolhuja. Kiinnikkeissä on pieniä ruostevaurioita.

4 = Hyvä. Pyörätelineet ovat hyvässä kunnossa. Läheltä katsottaessa on havaittavissa maalivaurioita tai muita pieniä vikoja.

5 = Erittäin hyvä. Pyörätelineet ovat erinomaisessa kunnossa. Minkäänlaisia vaurioita ei ole havaittavissa.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin liikennemerkin kuntoluokka sekä sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä.

4.2.7 Ajoesteet

Ajoeste on kulkua rajoittava este pyörävälillä.

Ajoesteen tyyppi**Ohjeistus:**

Tyyppin määrittäminen yleisin periaattein. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet: visuaalisesti havainnoiden.

Luokittelu:**Ajoesteen tyyppi**

1 = pollari

2 = puomi

3 = siirrettävä

Materiaali

1 = teräs

2 = kivi

3 = puu

4 = betoni

5 = muu

Tiedon kirjaustapa maastossa: pistekohtainen tieto.

Tietojen tallennus: tallennetaan ajoesteen tyyppi ja materiaali numerona ja sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä. Kommenttina voidaan kirjata, jos ajoeste on irrotettava.

Ajoesteiden kunto**Ohjeistus:**

Kuntoluokan mittaaminen perustuu ajoesteiden vaurioihin. Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet:

Kuntoluokka mitataan visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: pistekohtainen tieto.

Luokittelu:

1 = Erittäin huono. Ajoeste on ala-arvoisessa, lähes käyttökelvottomassa kunnossa. Uusittava. Siinä on runsaasti suuria vaurioita, kuten lommoja, ruostevaurioita, suuria taipumia tai kallistumia. Heijastimet ovat erittäin vaurioituneita tai ne puuttuvat kokonaan.

2 = Huono. Ajoesteessä on huomattavia pintavaurioita, kuten kolhuja, maali- ja ruostevaurioita sekä pieniä kallistumia tai taipumia. Heijastimissa on selkeitä vaurioita.

3 = Tyydyttävä. Ajoesteessä on jonkin verran pienempiä puutteita, kuten maalivaurioita tai pieniä kolhuja. Kallistumia tai taipumia ei ole. Heijastimissa on pieniä vaurioita.

4 = Hyvä. Ajoeste on hyvässä kunnossa. Läheltä katsottaessa on havaittavissa maalivaurioita tai muita pieniä vikoja. Kallistumia tai taipumia ei ole. Heijastimet ehjät.

5 = Erittäin hyvä. Ajoeste on erinomaisessa kunnossa. Minkäänlaisia vaurioita tai kallistumia ei ole havaittavissa. Heijastimet ovat ehjät.

Tietojen tallennus: tallennetaan kunkin ajoesteen kuntoluokka sekä sijainti käytetyssä geometriajärjestelmässä.

4.2.8 Kaiteet

Mittausohjeet tarkennetaan myöhemmässä vaiheessa.

4.3 Turvallisuus ja liikenneympäristö

4.3.1 Näkemäpuute

Ohjeistus:

Näkemäpuutekohtia ovat väylänkohdat, joissa on rajoitettu näkyvyys vastaantulevaan liikenteeseen. Tämä korostuu esimerkiksi mutkissa ja mäissä. Kasvillisuus tuo usein näkemähaittoja.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet: visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data.

Tietojen tallennus: tallennetaan näkemäpuutteen alku- ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä. Kommenttina voidaan kirjata näkemäpuutteen syy.

4.3.2 Jatkuvuus

Ohjeistus:

Väylän jatkuvuus tarkoittaa sitä, että väylä on yhtenäinen esimerkiksi siten, että pyöräilijä ei joudu jalkautumaan.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet: visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: pistekohtainen tieto.

Tietojen tallennus: tallennetaan epäjatkuvuuskohdat käytetyssä geometriajärjestelmässä. Kommenttina voidaan kirjata jatkuvuuspuutteen syy.

Tietojen käyttäjä voi laskea tietojen pohjalta epäjatkuvuuskohtien lukumäärän haluamalleen pituusvälille (esim. epäjatkuvuuskohtien määrä / pyörätie tai määrä / pyöräreitti).

4.3.3 Sujuvuus

Ohjeistus:

Väylällä kulkemisen sujuvuus tarkoittaa sitä, että väylällä voi pyöräillä yhtäjaksoisesti ilman keskeytyksiä. Sujuvuuteen vaikuttaa esimerkiksi pysähtyminen liittymissä.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet: visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: xxxxxx.

Tietojen tallennus: tallennetaan keskinopeuden vaihtelu vai pysähdysten lkm käytetyssä geometriajärjestelmässä. Kommenttina voidaan kirjata sujuvuuspuutteen syy.

4.3.4 Melu ja päästöt

Mittausmenetelmät tarkennetaan myöhemmässä vaiheessa.

4.3.5 Väliaikaiset haitat

Ohjeistus:

Väliaikaiset haitat ovat useimmiten katu- tai tietöitä tai väylälle sijoitettuja ajoneuvoja tai tavarakuormia tms. jonka vuoksi väylällä ei voi liikkua normaaliin tapaan.

Ei ole käytössä yhteistä virallista ohjetta.

Mittausmenetelmät ja -välineet: visuaalisesti havainnoiden.

Tiedon kirjaustapa maastossa: jatkuva data haittakohdissa.

Tietojen tallennus: tallennetaan väliaikaisen haitan alku- ja loppukohta käytetyssä geometriajärjestelmässä sekä kommenttina haitan syy.

4.4 Kommentit

Mittausten yhteydessä kerättävän tekstimuotoisen kommenttiaineiston tulee olla paikkaan sidottua. Kommenttikentässä esitetään tarpeen mukaan mittaustulosta täydentäviä lauseita tai sellaisia havaintoja, joille ei ole määritetty mittausparametria.

5. MUISTA TIETOLÄHTEISTÄ SAATAVAT TIEDOT

Mittausten ohella pyöräväyliä koskevia tietoja voidaan hankkia esimerkiksi toimistotyönä mallintamalla, väylien valokuva-aineistoista tai valmiista tietoaaineistoista, kuten aiemmista kuntien rekistereistä, mittaustulostiedostoista, kartoista ja hallinnollisista päätöksistä. Hallinnollisiin päätöksiin perustuvia tietoja ovat esimerkiksi talvihoitoluokka, kunnossapitoluokka. Mallintamalla voidaan muodostaa tietoja esimerkiksi meluun ja ilmanlaatuun liittyen. Tietojen sijainti tulee kaikissa tapauksissa voida sitoa pyöräväylän digitaaliseen geometriaan.

Eri tietolähteiden käyttöä harkittaessa on syytä paneutua tietojen laatuun ja tuoreuteen sekä selvittää, mistä kukin tarvittava tieto on järkevintä hankkia. Tietolähde on tietojen tallennuksen yhteydessä tärkeää kirjata ylös, koska myöhemmin sen selvittäminen tietovarastosta on erittäin hankalaa.

Eri tietojen suositeltavia lähteitä tulee selvittää pyöräväylien tiedonhallintamallin jatkokehitysvaiheessa.

6. PYÖRÄILYVÄYLIEN LAADUN ARVIOINTI

Jotta nykyisen pyöräilyverkon laadusta voidaan tehdä päätelmiä, pitää sen ominaisuuksista kerätä tietoa. Tieto nykyverkon laadusta on tärkeää, jotta voidaan ohjata toimenpiteitä ja toisaalta seurata näiden toimenpiteiden vaikutuksia. Kun pyöräilyverkolle luodaan menetelmä laadun määrittämiseksi, voidaan myös asettaa laatutavoitteet, joihin tulevaisuudessa tähdätään.

Pyöräilyväylien laatuluokka muodostetaan väylien toiminnallisen luokan mukaisesti valittavien tietojen perusteella. Esitettyssä laatuluokkamallissa laatuluokka koostuu kolmesta osasta: väylää koskevat staattiset tiedot, dynaamiset tiedot ja kokemustiedot.

Kaikille kolmelle osatekijälle, staattisille, dynaamisille ja kokemuksellisille tekijöille muodostetaan arvosana jokaisen osatekijän ominaisuustietojen perusteella. Esimerkiksi kokemuksellisten tekijöiden arvosana muodostuu turvallisuuden, käytettävyyden ja viihtyisyyden arvioinnista, joista jokaiselle ominaisuudelle päätetään yhteinen arviointitapa. Viihtyisyyteen vaikuttaa esimerkiksi melu sekä pyöräilyväylän ympäristö ja näitä arvioimalla saadaan viihtyisyyden arvosana.

Staattiset väylän ominaisuudet ovat suunnittelun ja niihin liittyvien toimenpiteiden aikaansaamia pysyviä ominaisuuksia. Staattiset ominaisuudet eivät myöskään muutu ajan tai liikenteen määrän mukaan, vaan niiden muutos vaatii yleensä aina suunnitelman ja konkreettisen toimenpiteen.

Dynaamiset väylän ominaisuudet muuttuvat ajan myötä esimerkiksi materiaalien kulumisen johdosta. Dynaamiset ominaisuudet vaativatkin seurantaa ja jatkuvia huoltotoimenpiteitä, että niiden laatu pysyy ennallaan. Esimerkiksi väylän asfalttipinta on tyypillisesti uutena tasainen, mutta ajan myötä roudan ja kulumisen aiheuttamana siihen tulee halkeamia tai muita epätasaisuuksia.

Dynaamisten tietojen keräämisestä on monella kunnalla kokemusta ja tietoa on kerätty sekä autoilla että polkupyöriä käyttäen. Tyypillisiä jo kerättyjä tietoja ovat päällystevauriot, näkemäpuutteet sekä tiemerkintöjen kunto. Inventoidut tiedot on kuitenkin luokiteltu ja tallennettu tapauskohtaisesti, joten niiden vertailtavuudesta ei ole tietoa. Tavoitteena olevilla yhteisillä pelisäännöillä kerätyt ja luokitellut tiedot toisivat eri kunnista kerätyt tiedot vertailukelpoisiksi.

Kokemukselliset tiedot liittyvät nimensä mukaisesti pyöräilijän kokemukseen. Esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyn kadun varrella olevalla pyörätiellä käyttäjät saattavat kokea melun huonontavan merkittävästi pyöräilyn viihtyisyyttä. Toisaalta puistot ja viheralueet taas tyypillisesti parantavat pyöräilyn viihtyisyyttä. Kokemuksellisten tekijöiden mittaaminen on myös haasteellista, koska ihmiset kokevat asiat eri tavalla. Esimerkiksi jotkut saattavat häiriintyä asioista, joita toiset eivät edes huomaa. Kokemuksellisten tietojen keräämiseen sopivia tapoja voisi olla esimerkiksi kyselyt tai vapaaehtoisten kansalaisten joukkoistaminen. Joukkoistamalla olisi mahdollista kerätä tietoa esimerkiksi jakamalla mittaus- tai tiedonkeruulaitteita aktiivipyöräilijöille ja ohjeistamalla heidät niiden oikeaan käyttöön.

Koska kaikkia mahdollisia tietoja ei ole mahdollista kerätä pikkutarkalla tasolla kaikilta väyliltä, vaikuttaa väylän merkittävyys (niin sanottu toiminnallinen luokka) kerättävien tietojen määrään keräystiheyteen ja tietojen jaotteluun ja yksilöinnin tarkkuustasoon. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että pyöräilyn pääreiteiltä pyritään keräämään mahdollisimman paljon tietoja ja alhaisen hierarkiataason paikallisreiteiltä ainoastaan välttämättömimmät tiedot mahdollisesti yleispiirteisemmällä tasolla.

Talvihoitoluokka ja kunnossapitoluokka määrittävät väylien laatutavoitteita ja ovat kunnan ja ELY-keskusten määrittelemiä tavoitteita talvihoidon ja kesähoidon laatukselle. Pyöräilylistä

kerättyjen tietojen perusteella muodostettua laatuluokkaa voidaan verrata talvihoitoluokkaan ja kunnossapitoluokkaan ja näin saada tietoa tavoitetason toteutumisesta.

Laatuluokan koostumisen tarkempi määrittely, luokittelut ja eri tietotasojen väliset kytkökset määritellään laatuluokkamallin tarkemmassa kehitysvaiheessa.

