

# Ajantasaisen tie- ja katuverkon keskilinja-aineiston ylläpito Suomessa

SURAVAGE-PROSESSI





Ajantasaisen tie- ja katuverkon  
keskilinja-aineiston ylläpito  
Suomessa

(SURAVAGE-prosessi)

Liikenneviraston ohjeita 27/2014

Liikennevirasto

Helsinki 2014

*Kannen kuva: Liikenneviraston kuva-arkisto*

Verkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-491-8

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Voimassa  
15.9.2014 alkaen

Asiasanat  
ohjeet, tieverkko, katuverkko, tiesuunnittelu, katusuunnittelu, keskilinja-geometria

## Ajantasaisen tie- ja katuverkon keskilinja-aineiston ylläpito Suomessa - SURAVAGE-prosessi

Tämä ohje on tarkoitettu tie- ja katusuunnitelmia tuottavien toimijoiden käyttöön. Ohjeella ja sen noudattamisella on merkittävä rooli ajantasaisen tie- ja katuverkon reittiaineiston ylläpidolle Suomessa. Ohjeessa annetaan yksityiskohtaiset perusteet teiden ja katujen rakennus- ja katusuunnitelmavaiheen keskilinja-geometrioiden mallintamiseen sekä toimittamiseen osaksi Liikenneviraston ja Maanmittauslaitoksen keskilinja-geometria-aineistojen hyödyntämisprosessia.

Ohje määrittää uuden vaatimuksen tien- ja kadun suunnittelijoille ja antaa perusteet koko toiminnalle alkaen keskilinja-geometrioiden mallintamisesta päättyen tietojärjestelmiin tallennukseen. Lukemisen helpottamiseksi ohje on jaettu kolmeen itsenäiseen, toimijakohtaiseen osaan: 1) kunnat, 2) Liikennevirasto ja ELY-keskukset, 3) Maanmittauslaitos. Liite 1 on suunnattu tie- ja katusuunnitelmien tuottajille. Liitteessä määritetään ohjeet Inframodel 3 -muotoisen keskilinja-aineiston tuottamiseksi, täydennettynä JHS188-suosituksella (liite 2), joka toimii yleisohjeena keskilinja-geometrian tuottamisessa



Ylijohtaja

Raimo Tapio



Tekninen johtaja

Markku Nummelin

LISÄTIETOJA  
Markus Melander  
Liikennevirasto  
puh. 029 534 3611

## Esipuhe

Liikennejärjestelmän suunnittelu, analysointi ja toimivuus tulevat edellyttämään tulevaisuudessa yhä ajantasaisempaa tilannekuvaa monella tasolla. Keskeisessä osassa tätä kokonaisuutta on ajantasainen tie- ja katuverkon keskilinjageometria. Teiden ja katujen keskilinja-aineistot ovat nyt ja ovat edelleen tulevaisuudessa tehokkain tapa paikasta toiseen liikkumisen suunnitteluun, havainnollistamiseen ja ohjaamiseen.

Tämän ohjeen noudattaminen luo edellytykset ajantasaisen, jopa ennakoivan, keskilinjageometrian ylläpitämiseen aina suunnitteluprosessista valmiin tien tai kadun käyttöönottoon. Ajantasaisemman tiedon tuottaminen edellyttää hyvää yhteistyötä Liikenneviraston, Maanmittauslaitoksen, ELY-keskusten ja kuntien väyläsuunnittelun parissa työtä tekevien toimijoiden välillä. Ohjeella pyritään luomaan selkeät ja helposti toteutettavat toimintamallit yhteistyön toteuttamiseksi.

Ohje on tarkoitettu noudatettavaksi katujen ja teiden suunnitteluprosessissa. Ohje kuvaa toimenpiteet, miten rakentamissuunnitelmasta tulee muodostaa keskilinjageometria ja miten se edelleen työstetään osaksi kansallista tie- ja katuverkon keskilinja-aineistoa Maanmittauslaitoksella ja Liikenneviraston Digiroad-palvelussa.

Tämän ohjeen on kirjoittanut Karttakeskus Oy:n projektipäällikkö Maria Inkiläinen. Työn ohjaamisesta on vastannut hankepäällikkö Markus Melander Liikennevirastosta. Ohjeen tuottamiseen ovat osallistuneet tai välillisesti avustaneet:

Tiina Perttula, Liikennevirasto  
Matti Raekallio, Liikennevirasto  
Matti Ryyänen, Liikennevirasto  
Henna Uronen, Liikennevirasto  
Pasi Aalto, Maanmittauslaitos  
Veijo Pätynen, Maanmittauslaitos  
Mervi Saario, Maanmittauslaitos  
Juha Vilhomaa, Maanmittauslaitos  
Janne Grekula, Karttakeskus Oy  
Emmi Sallinen, Karttakeskus Oy  
Riitta Vaniala, Karttakeskus Oy  
Jan-Erik Berg, SITO  
Matti Heikkilä, SITO  
Aleksi Leskinen, SITO  
Jenna Johansson, SITO  
Juha Liukas, SITO  
Rauno Tuominen, SITO  
Osmo Malmi, Häätäkeskuslaitos  
Tuomas Talka: Kaakkois-Suomen ELY-keskus

Helsingissä elokuussa 2014

Liikennevirasto  
Liikenne- ja väylätietojen hallinta -yksikkö

## Sisällysluettelo

1	AJANTASAISEN TIE- JA KATUVERKON KESKILINJA-AINEISTON YLLÄPITO SUOMESSA (SURAVAGE-PROSESSI) .....	7
1.1	Johdanto.....	7
1.2	Tausta.....	7
1.3	Prosessin yleinen kuvaus .....	8
2	SURAVAGE-PROSESSI KUNNISSA.....	9
2.1	SURAVAGE-Lähtöaineisto .....	9
2.1.1	Lähtöaineistoihin liittyvät haasteet .....	9
2.2	SURAVAGE-geometrian mallintaminen .....	9
2.2.1	SURAVAGE-geometria on ajoradan keskilinja .....	9
2.2.2	Mallintamisen ohjeet .....	10
2.3	Aineiston toimittaminen.....	10
2.3.1	Suunnitelmat tuotetaan 3-D -suunnitteluohjelmilla.....	10
2.3.2	Katusuunnitelma tuotetaan muulla kuin 3-D -suunnitteluohjelmalla ..	11
2.4	Toimitusosoitteet.....	11
2.5	Rakennushankkeiden viestintä .....	11
2.6	SURAVAGE-geometrian päivittyminen mitattuun geometriaan.....	12
2.7	Prosessikuva: SURAVAGE-prosessi kunnissa .....	13
2.8	Tiivistelmä: kuntien SURAVAGE-prosessi .....	14
3	SURAVAGE-PROSESSI LIIKENNEVIRASTON JA ELY-KESKUSTEN HANKKEISSA.....	15
3.1	SURAVAGE-lähtöaineisto .....	15
3.1.1	Lähtöaineistoihin liittyvät haasteet .....	15
3.2	SURAVAGE-geometrian mallintaminen .....	16
3.2.1	SURAVAGE-geometria on ajoradan keskilinja .....	16
3.2.2	Mallintamisen ohjeet .....	16
3.3	Aineiston toimittaminen.....	16
3.4	Rakennushankkeiden viestintä .....	17
3.5	SURAVAGE-geometrian päivittyminen mitattuun geometriaan.....	18
3.6	Prosessikuva: SURAVAGE-prosessi Liikennevirastossa ja ELY-keskuksissa....	18
3.7	Tiivistelmä: Liikenneviraston ja ELY-keskusten SURAVAGE-prosessi.....	20
4	MAANMITTAUSLAITOKSEN SURAVAGE-PROSESSI .....	21
4.1	SURAVAGE-lähtöaineisto .....	21
4.1.1	Lähtöaineistoihin liittyvät haasteet .....	21
4.2	Aineiston toimittaminen.....	21
4.2.1	LIVIn ja ELY-keskusten aineistojen toimittaminen.....	21
4.2.2	Kuntien aineiston toimittaminen.....	22
4.3	Rakennushankkeiden viestintä .....	23
4.4	Suunnitelmatietojen käsittely Maanmittauslaitoksessa.....	23
4.4.1	Suravage-geometrian mallintaminen.....	23
4.4.2	Linkki-ID-tunnuksen ja attribuuttitiedon käsittely.....	24
4.4.3	Mallinnetun SURAVAGE-geometrian siirto MTJ:n suunnitelmatasolle.....	24
4.4.4	Muutokset Maanmittauslaitoksen Maastotietojärjestelmän suunnitelmatasolle tallennettuihin geometrioihin.....	24

---

4.4.5	Tietojen toimitus Maastotietokannasta Digiroad-järjestelmään.....	24
4.4.6	Linkki-ID -tunnusten lisääminen kuntien SURAVAGE-geometrioihin..	24
4.5	SURAVAGE-geometrian päivittyminen mitattuun geometriaan.....	25
4.6	Prosessikuvat: MML:n SURAVAGE-prosessit kunnista ja Liikennevirastosta...	25
4.6.1	Prosessi kunnista Maanmittauslaitokseen.....	25
4.6.2	SURAVAGE-prosessi Liikennevirastosta ja ELY-keskuksista Maanmittauslaitokseen .....	26
4.7	Tiivistelmä: MML:n SURAVAGE-prosessi.....	28

## LIITTEET

Liite 1	Keskilinjageometrioiden tuottaminen tien ja kadun suunnittelussa
Liite 2	JHS188-suositus



# 1 Ajantasaisen tie- ja katuverkon keskilinja-aineiston ylläpito Suomessa (SURAVAGE-prosessi)

## 1.1 Johdanto

Tämän asiakirjan tavoitteena on kuvata kansallisen tie- ja katuverkon tietojärjestelmän (Digiroad) keskilinja-aineiston muodostamisprosessi yleisellä tasolla rakentamisvaiheen suunnitelmista Maanmittauslaitoksen (MML) ja Liikenneviraston (LIVI) ylläpitämiin tietojärjestelmiin. Liikennevirasto toivoo kuntien sekä kuntien ja Liikenneviraston toimeksiannosta työtä tekevien rakentamisvaiheen suunnitteluun osallistuvien tahojen huomioivan tämän ohjeen ja viiteasiakirjojen suositukset toiminnassaan.

Tavoitteena on sujuva ja mahdollisimman ajantasainen tiedon koostaminen tie- ja katuverkon keskilinjamuodossa erilaisten hyödyntäjien käyttöön. Keskeiset prosessista hyötyvät tahot ovat pelastusviranomaiset, alue- ja liikennesuunnittelu sekä navigointipalvelua tarjoavat ja hyödyntävät tahot.

Asiakirja on laadittu siten, että yleisen osan jälkeen on jokaiselle toimijalle 1) Kunnat, 2) ELY:t ja LIVI sekä 3) MML on oma kappaleensa heitä koskevilta osin.

Tämän asiakirjan ajantasaisuudesta ja ylläpidosta vastaa Liikennevirasto. Asiakirjaan liittyviin kysymyksiin vastaa Liikenneviraston Digiroad-palvelu: [info@digiroad.fi](mailto:info@digiroad.fi), 040 507 2301.

## 1.2 Tausta

Liikennevirasto on syksystä 2013 lähtien selvittänyt SURAVAGE-projektissaan (SURAVAGE = SUunniteltu RAKentamisVAiheeseen Geometria) teiden ja katujen suunnitelmatietojen rakennusvaiheen geometrian lisäämistä osaksi Digiroad 2 -järjestelmää.

SURAVAGE-projektissa on kartoitettu loppukäyttäjien tarpeita suunnitelmatietojen rakennusvaiheen geometrialle, sekä suunnitelmatiedon eri tuottajatahojen tämänhetkisiä valmiuksia tuottaa Digiroad 2 -järjestelmään tarvittavaa keskilinja-aineistoa katujen ja teiden rakennussuunnitelmista.

Suunnitelmatietojen rakennusvaiheen geometrialle (jatkossa: SURAVAGE-geometria) havaittiin ulkoinen tarve kahdella eri taholla, pelastusviranomaisilla (lähteenä Hätäkeskuslaitos) sekä eri tahojen aluesuunnittelijoilla. Tämän lisäksi Liikennevirastolla on oma operatiivinen tarve ennakoivalle tai mahdollisimman reaaliaikaiselle keskilinja-aineistolle. Pelastusviranomaisten tarve nousi projektissa korostetuksi, koska heillä käyttöön hyväksytään ainoastaan virallisten paikkatietoaineistojen tuottajien (mm. Maanmittauslaitos) tuottamat paikkatietoaineistot. Tieto rakenteilla olevista

teistä ei tähän saakka ole päivittynyt pelastusviranomaisten käyttöön riittävän nopealla syklillä.

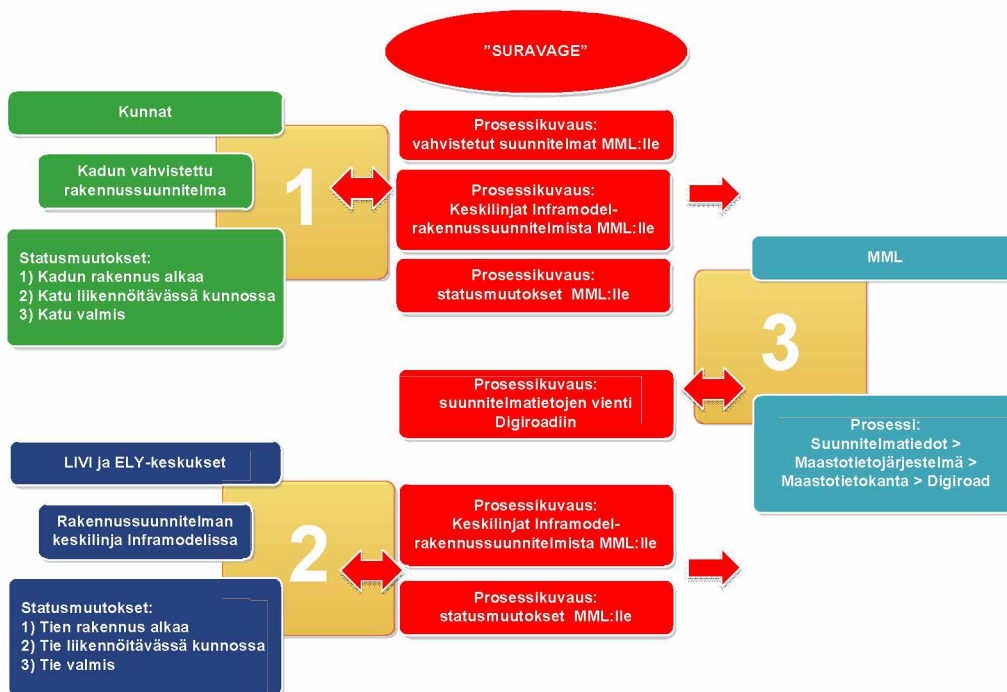
Pelastusviranomaistoiminnassa SURAVAGE-geometria tarvitaan rakennettavan tietien osalta siinä vaiheessa, kun tien rakentaminen alkaa. Liikennevirastossa, ELY-keskuksissa ja kunnissa mahdollisesti suunnittelutyössä tarvittavat keskilinja-aineistot käsitellään omissa prosesseissaan ja toimitetaan investointipäätöksen jälkeen pyydetyllä tavalla kansallisesti hyödynnettäväksi. Maanmittauslaitos vastaa SURAVAGE-geometriasta johdettavasta, reaaliaikaisen rakentamisen tilanteen päivittämisestä Maastotietokantaan ja sitä kautta Digiroad 2 -järjestelmään.

Maanmittauslaitos päätti huhtikuussa 2014 ottaa rakennusvaiheen suunnitelmätiedon lisääminen osaksi omaa prosessiaan. Päätös perustui Liikenneviraston (LIVI) ja Maanmittauslaitoksen (MML) edustajista koostuva mini-työryhmän tekemään esitykseen, johon myös tämä dokumentti perustuu. Työryhmän asettajana on toiminut Juha Vilhomaa.

Liikenneviraston Inframodel-suunnitteluohjeisiin Digiroad-keskilinjageometrian tuottamisen vaatimus viedään vuoden 2014 kuluessa.

### 1.3 Prosessin yleinen kuvaus

Tässä asiakirjassa on esitelty SURAVAGE-geometrian hallintaprosessi, joka otetaan käyttöön Liikennevirastossa ja ELY-keskuksissa, ja joka toivotaan otettavan käyttöön kaikissa Suomen kunnissa.



Kuva 1. SURAVAGE-projektin tehtävät

## 2 SURAVAGE-prosessi kunnissa

### 2.1 SURAVAGE-Lähtöaineisto

SURAVAGE-prosessissa käsitellään ainoastaan sellaisten suunnitelmien geometriaa, jotka on tarkoitus toteuttaa seuraavan vuoden - kahden sisällä geometrian toimittamisesta sillä varmuudella, kun se voidaan päätöksentekoprosessissa varmistaa. Tämän vuoksi lähtöaineistoksi SURAVAGE-geometrian osalta valittiin kunnissa

- Katusuunnitelmat, joista on tehty investointipäätös

Oleellista aineiston valinnassa oli tieto siitä, että kun suunnitelmasta on tehty investointipäätös, suunnitelman voidaan katsoa olevan a) muuttumattomassa tilassa rakennusvaiheen aloittamiseen saakka, b) tarkoitus toteuttaa seuraavan vuoden - kahden sisällä.

#### 2.1.1 Lähtöaineistoihin liittyvät haasteet

Sekä minityöryhmässä, kunnissa että Liikennevirastossa todettiin, ettei tämäkään suunnitelman vaihe ole täysin varma sen suhteen, kuinka tarkasti rakennettu tie vastaa suunnitelmaa, ja tullaanko investointipäätöksen saanut suunnitelma toteuttamaan.

Rakentamisvaiheessa suunnitelmaan tehdään jonkin verran muutoksia tien sijaintiin nähden niin x,y- kuin z-sunnassa. Näiden muutosten katsottiin kuitenkin olevan niin pieniä, ettei sillä ole merkitystä SURAVAGE-geometrian käytön kannalta. SURAVAGE-geometria joka tapauksessa korvataan tien/kadun valmistuttua mitatulla geometrialla.

Myös investointipäätöksen saanut suunnitelma saatetaan jättää toteuttamatta taloudellisen tilanteen muuttuessa tai ennalta-arvaamattomien, suurempien investointikohteiden ilmaantuessa. Tämä on kuitenkin tilanne, jota ei millään aineistovalinnalla voida karsia pois, eikä saa olla esteenä ko. vaiheen aineistojen käytölle lähtöaineistona.

### 2.2 SURAVAGE-geometrian mallintaminen

#### 2.2.1 SURAVAGE-geometria on ajoradan keskilinja

Suurin osa kunnista tuottaa katusuunnitelmiin keskilinja-geometrian jo tällä hetkellä. SURAVAGE-geometrialla tarkoitetaan kuitenkin JHS 188 -suositusten määritysten mukaista ajoradan keskilinja-geometriaa, joka ei välttämättä täysin vastaa kuntien katusuunnitelmien nykyisiä keskilinjajoja.

Jatkossa kuntien toivotaankin tuottavan SURAVAGE-geometrian JHS 188 -suositusten mukaisesti. Mikäli tämä ei ole mahdollista, MML mallintaa sille lähetetyistä suunnitelmista suositusten mukaisen SURAVAGE-geometrian kansallisten tietoaineistojen edellyttämällä tavalla.

## 2.2.2 Mallintamisen ohjeet

SURAVAGE-projektissa on laadittu suunnitelmätietojen tuottajatahoille kahdesta dokumentista koostuva ohjeistus SURAVAGE-geometrian mallintamiseksi osana katusuunnitelmien tuotantoa.

- 1) Käytännön työnkulku keskilinja-geometrian luomiseksi on kuvattu tiesuunnittelijoille Keskilinjageometrioiden tuottaminen tien ja kadun suunnittelussa -toimintaohjeeseen. Ohje on tämän esityksen Liitteenä 1.
- 2) Keskilinja-geometrian mallinnuksessa käytetään JHS 188 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpito ja ylläpitotietojen dokumentointi -suosituksen Liitettä 1 (Määrittelyjä ja mallinnussääntöjä). JHS-suositus kokonaisuudessaan löytyy tämän esityksen Liitteenä 2.

## 2.3 Aineiston toimittaminen

Kuntien SURAVAGE-prosessi kulkee suunnitelmien tuottajilta Maanmittauslaitokseen. Aineistot toimitetaan MML:lle siinä vaiheessa, kun suunnitelma on saanut investointipäätöksen.

### 2.3.1 Suunnitelmat tuotetaan 3-D -suunnitteluohjelmilla

LIVIn ja ELY-keskusten hankkeiden katusuunnitelmia vastaavat rakennussuunnitelmat tuotetaan eri suunnittelukonsulteilla, jotka toteuttavat rakennussuunnitelmat 3-D-suunnitteluohjelmilla. SURAVAGE-geometrian tuottaminen otetaan näissä hankkeissa osaksi suunnitelmien tilausprosessia. Kuntien toivotaan sisällyttävän SURAVAGE-geometrian luonti katusuunnitelmien toteutusprosessiin samalla tavalla kuin LIV:ssä ja ELY-keskuksissa.

Mikäli kunnan katusuunnitelmat tuotetaan LIVIn ja ELY-keskusten hankkeiden tavoin 3-D -suunnitteluohjelmilla, SURAVAGE-geometrian mallinnus suositellaan tehtäväksi kohdassa 2.2. mainittujen ohjeiden mukaisesti. Mallinnettu SURAVAGE-geometria toimitetaan MML:lle jatkokäsittelyä varten.

Toimitusformaatti:

- Inframodel 3 / LandXML

Suunnitelmakokonaisuudesta MML:lle toimitetaan jatkokäsittelyn tueksi SURAVAGE-geometrian lisäksi myös seuraavat tiedostot:

- Rakennussuunnitelman suunnitelmakartat pdf-tiedostona
- Teiden mittalinja sisältäen paaluluvut AutoCAD-tiedostona (.dwg/.dgn/.dxf)
- Rakennussuunnitelman yleiskartta pdf-tiedostona

Muita suunnitelman tasoja ei toimiteta MML:een.

### 2.3.2 Katusuunnitelma tuotetaan muulla kuin 3-D -suunnitteluohjelmalla

Mikäli kunnan katusuunnitelmat tuotetaan jollain muulla kuin 3-D-suunnitteluohjelmilla, eikä Inframodel 3 / LandXML:n käyttö tai SURAVAGE-geometrian mallinnus muutoin ole kunnalle mahdollista, SURAVAGE-aineistot toimitetaan kunnalta MML:een muussa formaatissa.

Suosittelavat toimitusformaatit ovat:

- KuntaGML
- Esri Shape, MapInfo MIF

Mikäli minkään näistä tuottaminen ei ole kunnalle mahdollista, voidaan toimitusformaattina käyttää myös AutoCAD-formaatteja (DWG/DGN). CAD-formaatteja ei kuitenkaan ensisijaisesti suositella, sillä ne lisäävät työmäärää suhteessa yllä ehdotettuihin formaatteihin, eikä attribuuttitiedon liittäminen geometriaan onnistu niissä yhtä yksinkertaisesti kuin ensisijaisesti ehdotetuissa formaateissa.

Kuitenkin, mikäli mikään yllä mainituista toimitusformaateista ei ole kunnalle mahdollinen, myös pdf, paperituloste tai mikä tahansa toimitusformaatti käy, kunhan SURVAGE-geometria tai katusuunnitelmat, josta SURAVAGE-geometria voidaan MML:ssa tuottaa, saadaan kunnilta MML:een säännöllisellä prosessilla.

## 2.4 Toimitusosoitteet

Toimitusosoitteet SURAVAGE-geometrialle / katusuunnitelmille kaikissa tapauksissa ovat:

- Pienten aineistojen toimitus (max. 2 MB): [maasto@maanmittauslaitos.fi](mailto:maasto@maanmittauslaitos.fi)
- Suuret aineistot: MML:n tiedostopalvelu
  - osoitteen ja tunnusten tiedustelu: [verkkopalvelut@maanmittauslaitos.fi](mailto:verkkopalvelut@maanmittauslaitos.fi)
- Paperitulosteet tms. fyysiset lähetykset Maanmittauslaitoksen palvelupisteisiin
  - palvelupisteiden ajantasaiset yhteystiedot: [www.digiroad.fi](http://www.digiroad.fi) > Digiroadin ylläpito > Kuntaylläpidon ohjeet > Maanmittauslaitoksen tiettyhdyshenkilöt.pdf

## 2.5 Rakennushankkeiden viestintä

SURAVAGE-prosessiin liittyy aineiston toimittamisen lisäksi viestintää hankkeen tilasta MML:lle. Viestintää tarvitaan seuraavissa tilanteissa:

- 1) kun rakentaminen käynnistyy (1 viesti)
- 2) rakentamisen etenemisestä: kun esim. risteysväli tai jokin muuärkevä kokonaisuus valmistuu tai otetaan käyttöön (0–n kpl viestejä)
- 3) kun koko hanke on valmis (1 viesti)

Viestintää tarvitaan lisäksi tapauksissa, joissa

- 4) hanke, jonka suunnitelmat/SURAVAGE-geometria on jo toimitettu MML:een, ei toteudukaan

- 
- 5) hanke, jonka suunnitelmat/SURAVAGE-geometria on jo toimitettu MML:een, muuttuu radikaalisti

Viestien tietojen mukaan MML siirtää MTJ:n suunnitelmatasolle tallennetun SURAVAGE-geometrian vaihe kerrallaan osaksi Maastotietokantaa tai poistaa/muokkaa suunnitelmatasolle jo tallennettuja SURAVAGE-geometrioita.

Viestintä hankkeiden statuksen muutoksista toimitetaan kaikissa yllä mainituissa tapauksissa osoitteeseen:

- maasto@maanmittauslaitos.fi

## 2.6 SURAVAGE-geometrian päivittyminen mitattuun geometriaan

SURAVAGE-geometria päivittyy mitattuun geometriaan MML:n maastomittausten jälkeen.

Hankkeen valmistumisen jälkeen tai rakentamisen aikana MML suorittaa maastossa tarkistuksia, vastaako toteutettu tie suunnitelmia ja suorittaa tarvitsemansa mittaukset. Maastossa MML mittaa uudet tiet ajoneuvosta käsin GPS/GNSS -mittauksin, tai, mikäli alueelta on saatavissa uusia ilmakuvia, kartoitetaan tiet niiltä.

Hankkeen koosta riippuen maastomittaukset suoritetaan joko erillisenä mittauksena (isot hankkeet) tai koottuina osaksi muita alueella suoritettavia mittauksia (pienet hankkeet). Mittaukset ajoitetaan sovittamalla ne muihin tuotantoprosesseihin, kuitenkin mahdollisimman pian sen jälkeen kun hankkeelta on saatu tieto uuden tien tai sen osan käyttöön otosta (ks. luku 2.5.). Mitatut geometriat päivitetään MTK:aan välittömästi mittausten jälkeen olemassa olevalla prosessillaan, josta päivitykset siirtyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

## 2.7 Prosessikuva: SURAVAGE-prosessi kunnissa

Kuvassa 2 on kuvattu SURAVAGE-prosessi kunnista MML:een ja edelleen DR:iin. Tekstissä olevat numerot viittaavat kuvassa esiintyviin numeroihin.

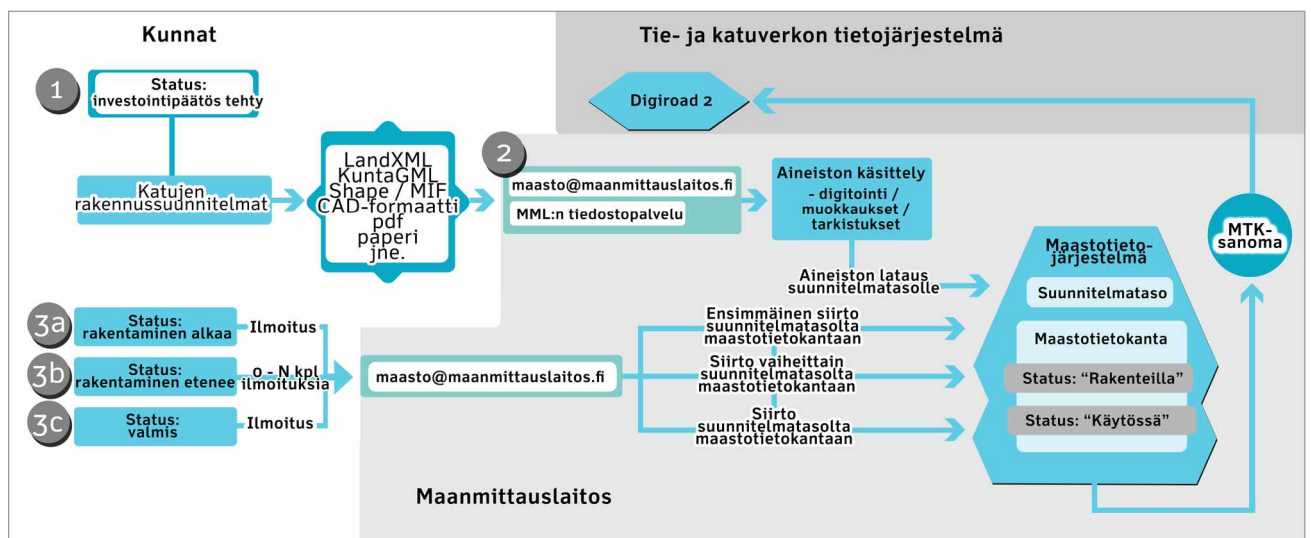
Prosessi lähtee käyntiin, kun hankkeelle on kunnassa saatu investointipäätös (1). Kunta toimittaa suunnittelujärjestelmästä riippuen joko SURAVAGE-geometrian LandXML-formaatissa tai hankkeen katusuunnitelman itselleen sopivimmassa formaatissa MML:een (2).

Kun hanke käynnistyy, kunta lähettää siitä tiedon MML:lle (3a). MML siirtää ilmoituksen vastaanottamisen jälkeen sen osan hankkeen SURAVAGE-geometriasta, joka ilmoituksen mukaan rakennetaan, MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan statuksella ”Rakenteilla”. MTK:aan siirron jälkeen päivitys siirtyy DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

Kunta ilmoittaa hankkeen edistymisestä esim. risteysväleittäin MML:lle (3b). MML siirtää ilmoitusten tietojen mukaan seuraavan osan SURAVAGE-geometriaa MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan. Mikäli edellinen, rakenteilla ollut osa on tällöin otettu käyttöön, päivitetään samalla hankkeen käyttöön otetun osan statukseksi ”Käytössä”. Muutokset päivittyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

Hankkeen valmistuttua kunta ilmoittaa MML:lle kadun luovuttamisesta liikenteelle (3c). Ilmoituksen vastaanotettuaan MML päivittää MTK:ssa olevien hankkeen kaikkien geometrioiden statukseksi ”Käytössä”. Muutokset päivittyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

Hankkeen valmistumisen jälkeen tai rakentamisen aikana MML suorittaa maastossa tarvitsemansa mittaukset ja päivittää mitatun geometrian MTK:aan olemassa olevalla prosessillaan, josta päivitykset siirtyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.



Kuva 2. SURAVAGE-prosessi kuntien, Maanmittauslaitoksen ja Digiroad-palvelun välillä

## 2.8 Tiivistelmä: kuntien SURAVAGE-prosessi

### Lähdeaineisto

- Investointipäätöksen saanut katusuunnitelma

### SURAVAGE-geometria =

- Investointipäätöksen saaneesta katusuunnitelmasta mallinnettu ajoradan keskilinja

### Toimitusformaatti

- SURAVAGE-geometria: Inframodel 3 / LandXML
  - + rakennussuunnitelman suunnitelmakartat pdf-tiedostona
  - + teiden mittalinja sisältäen paaluluvut AutoCAD-tiedostona (.dwg/.dgn/.dxf)
  - + rakennussuunnitelman yleiskartta pdf-tiedostona
- Katusuunnitelma:
  - KuntaGML, Esri Shape tai MapInfo MIF
  - CAD-formaatti
  - pdf, paperi jne.

### Toimitusosoitteet

- Pienet aineistot (max. 2 MB): maasto@maanmittauslaitos tai
- Suuret aineistot: MML:n tiedostopalvelu
  - osoitteen ja tunnusten tiedustelu: verkkopalvelut@maanmittauslaitos.fi
- Fyysiset lähetykset Maanmittauslaitoksen palvelupisteisiin

### Viestintä

- 1) hankkeen käynnistyessä
- 2) hankkeen edistyessä järkevässä kokonaisuuksissa
- 3) hankkeen valmistuttua
- 4) hanke ei toteudu
- 5) hanke muuttuu merkittävästi

### Viestinnän osoite

- maasto@maanmittauslaitos.fi

### SURAVAGE-aineiston mallinnusohjeet

- Työnkulkuohje suunnittelijoille
- JHS188-suositus



## 3 SURAVAGE-prosessi Liikenneviraston ja ELY-keskusten hankkeissa

### 3.1 SURAVAGE-lähtöaineisto

SURAVAGE-prosessissa käsitellään ainoastaan sellaisten suunnitelmien geometriaa, jotka on tarkoitus toteuttaa seuraavan vuoden - kahden sisällä geometrian toimittamisesta sillä varmuudella, kun se voidaan päätöksentekoprosessissa varmistaa. Tämän vuoksi lähtöaineistoksi SURAVAGE-geometrian osalta valittiin LIV:ssä ja ELY-keskuksissa

- Rakennussuunnitelmat, joista on tehty investointipäätös
- Yksitysteiden liittymäluvut maanteille

Oleellista aineiston valinnassa oli tieto siitä, että kun suunnitelmasta on tehty investointipäätös, suunnitelman voidaan katsoa olevan a) muuttumattomassa tilassa rakennusvaiheen aloittamiseen saakka, b) tarkoitus toteuttaa seuraavan vuoden - kahden sisällä.

#### 3.1.1 Lähtöaineistoihin liittyvät haasteet

Sekä minityöryhmässä, kunnissa että Liikennevirastossa todettiin, ettei tämäkään suunnitelman vaihe ole täysin varma sen suhteen, kuinka tarkasti rakennettu tie vastaa suunnitelmaa, ja tullaanko investointipäätöksen saanut suunnitelma toteuttamaan.

Rakentamisvaiheessa suunnitelmaan tehdään jonkin verran muutoksia tien sijaintiin nähden niin x,y- kuin z-sunnassa. Näiden muutosten katsottiin kuitenkin olevan niin pieniä, ettei sillä ole merkitystä SURAVAGE-geometrian käytön kannalta. SURAVAGE-geometria joka tapauksessa korvataan tien/kadun valmistuttua mitatulla geometrialla.

Myös investointipäätöksen saanut suunnitelma saatetaan jättää toteuttamatta taloudellisen tilanteen muuttuessa tai ennalta-arvaamattomien, suurempien investointikohteiden ilmaantuessa. Tämä on kuitenkin tilanne, jota ei millään aineistovalinnalla voida karsia pois, eikä saa olla esteenä ko. vaiheen aineistojen käytölle lähtöaineistona.

## 3.2 SURAVAGE-geometrian mallintaminen

### 3.2.1 SURAVAGE-geometria on ajoradan keskilinja

SURAVAGE-geometrialla tarkoitetaan JHS 188 -suosituksen määritysten mukaista ajoradan keskilinja-geometriaa.

LIVI:lle tuotetut rakennussuunnitelmat eivät ole tähän mennessä sisältäneet keskilinja-geometriaa lainkaan. Keskilinjageometrian mallintamista JHS-ohjeistuksen avulla pilotoitiin LIVI:ssä kevään 2014 aikana. LIVI sisällyttää keskilinja-geometrian tuottamisen osaksi omaa ja ELY-keskusten hanketilausprosessia vuoden 2015 alusta alkaen. LIVI vastaa vaadittavien ohjeiden ja vaatimusten tuottamisesta toimittajille, joilla SURAVAGE-geometrian tuottaminen lisätään osaksi rakennussuunnitelmien tilausta.

### 3.2.2 Mallintamisen ohjeet

SURAVAGE-projektissa on laadittu suunnitelmatietojen tuottajatahoille kahdesta dokumentista koostuva ohjeistus SURAVAGE-geometrian mallintamiseksi osaksi katusuunnitelmia.

- 1) Käytännön työnkulku keskilinja-geometrian luomiseksi on kuvattu tiesuunnittelijoille Keskilinjageometrioiden tuottaminen tien ja kadun suunnittelussa -toimintaohjeeseen. Ohje on tämän esityksen liitteenä 1.
- 2) Keskilinja-geometrian mallinnuksessa käytetään JHS 188 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpito ja ylläpitotietojen dokumentointi -suosituksen liitettä 1 (Määrittelyjä ja mallinnussääntöjä). JHS-suositus kokonaisuudessaan löytyy tämän esityksen liitteenä 2.

## 3.3 Aineiston toimittaminen

LIVIn ja ELY-keskusten SURAVAGE-prosessi kulkee keskitetysti suunnitelmien tuottajilta Liikennevirastoon.

Rakennussuunnitelma SURAVAGE-geometrioineen toimitetaan LIVIin siinä vaiheessa, kun suunnitelma on saatettu valmiiksi. LIVI:ssä rakennussuunnitelmat tallennetaan SURAVAGE-geometrioineen erilliseen suunnitelmatietojen varastoon.

Toimitusformaatti:

- Inframodel 3 / LandXML

Toimitusosoite:

- Pienet aineistot (max. 2 MB): [aineistot@digiroad.fi](mailto:aineistot@digiroad.fi)
- Suuret aineistot: DR-palvelun ftp-palvelin
  - o osoitteen ja tunnusten tiedustelu: [aineistot@digiroad.fi](mailto:aineistot@digiroad.fi)

SURAVAGE-geometria on suunnitelmatietojen varastossa niin kauan, kunnes hankkeesta on tehty investointipäätös. Investointipäätöksen jälkeen SURAVAGE-geometria siirtyy suunnitelmatietojen varastosta aineistokonsultin käsiteltäväksi. Ai-

neistokonsultti tekee SURAVAGE-geometrialle välttämättömät muokkaukset olemassa olevaan DR-aineistoon liittämistä varten, sekä lisää tielinkeille linkki-ID-tunnukset. Aineistokonsultilta muokattu SURAVAGE-geometria siirtyy DR:in kautta edelleen MML:n prosessiin.

Suunnitelmatietojen varastosta aineistokonsultille toimitetaan jatkokäsittelyn tueksi suunnitelmakokonaisuudesta SURAVAGE-geometrian lisäksi myös seuraavat tiedot:

- Rakennussuunnitelman suunnitelmakartat pdf-tiedostona
- Teiden mittalinja sisältäen paaluluvut AutoCAD-tiedostona (.dwg/.dgn/.dxf)
- Rakennussuunnitelman yleiskartta pdf-tiedostona

Muita suunnitelman tasoja ei toimiteta.

### 3.4 Rakennushankkeiden viestintä

SURAVAGE-prosessiin liittyy aineiston toimittamisen lisäksi viestintää hankkeen tilasta DR:lle. LIVIn ja ELY-keskusten hankkeiden viestinnän päävastuu on kulloisenkin hankkeen projektipäälliköllä.

Viestintää tarvitaan seuraavissa tilanteissa:

- 1) kun rakentaminen käynnistyy (1 viesti)
- 2) rakentamisen etenemisestä: kun esim. risteysväli tai jokin muu järkevä kokonaisuus valmistuu tai otetaan käyttöön (0 - n kpl viestejä)
- 3) kun koko hanke on valmis (1 viesti)

Viestintää tarvitaan lisäksi tapauksissa, joissa

- 4) hanke, jonka SURAVAGE-geometria on jo toimitettu MML:een, ei toteudukaan
- 5) hanke, jonka SURAVAGE-geometria on jo toimitettu MML:een, muuttuu radikaalisti

Viestien tietojen mukaan MML siirtää MTJ:n suunnitelmatasolle tallennetun SURAVAGE-geometrian vaihe kerrallaan osaksi Maastotietokantaa tai poistaa/muokkaa suunnitelmatasolle jo tallennettuja SURAVAGE-geometrioita.

LIVI ja ELY-keskusten hankkeet viestivät hankkeen statuksen muutoksista keskitetyksi DR-palveluun, joka viestii statusmuutokset edelleen MML:een.

Viestintä hankkeiden statuksen muutoksista toimitetaan kaikissa yllä mainituissa tapauksissa osoitteeseen:

- [info@digiroad.fi](mailto:info@digiroad.fi)

## 3.5 SURAVAGE-geometrian päivittyminen mitattuun geometriaan

SURAVAGE-geometria päivittyy mitattuun geometriaan MML:n maastomittausten jälkeen.

Hankkeen valmistumisen jälkeen tai rakentamisen aikana MML suorittaa maastossa tarkistuksia, vastaako toteutettu tie suunnitelmia ja suorittaa tarvitsemansa mittaukset. Maastossa MML mittaa uudet tiet ajoneuvosta käsin GPS/GNSS-mittauksin, tai, mikäli alueelta on saatavissa uusia ilmakuvia, kartoitetaan tiet niiltä.

Hankkeen koosta riippuen maastomittaukset suoritetaan joko erillisenä mittauksena (isot hankkeet) tai koottuina osaksi muita alueella suoritettavia mittauksia (pienet hankkeet). Mittaukset ajoitetaan sovittamalla ne muihin tuotantoprosesseihin, kuitenkin mahdollisimman pian sen jälkeen kun hankkeelta on saatu tieto uuden tien tai sen osan käyttöön otosta (ks. luku 3.4.). Mitatut geometriat päivitetään MTK:aan välittömästi mittausten jälkeen olemassa olevalla prosessillaan, josta päivitykset siirtyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

## 3.6 Prosessikuva: SURAVAGE-prosessi Liikennevirastossa ja ELY-keskuksissa

Kuvassa 3 on kuvattu SURAVAGE-prosessi LIV:stä ja ELY-keskuksista MML:een ja edelleen DR:iin. Tekstissä olevat numerot viittaavat kuvassa esiintyviin numeroihin.

LIV:n ja ELY:n suunnittelijat tuottavat SURAVAGE-geometrian osana rakennussuunnitelmaa. Kaikki tehdyt rakennussuunnitelmat toimitetaan LIV:n suunnitelma-arkistoon huolimatta siitä, onko niille tehty investointipäätös tai ei (1).

SURAVAGE-prosessi käynnistyy suunnitelma-arkistoon tallennettujen suunnitelmien osalta siinä vaiheessa, kun hankkeelle on saatu investointipäätös (2). Tällöin hankkeen SURAVAGE-geometria toimitetaan suunnitelmatietojen varastosta Digiroad-palveluun jatkokäsittelyä varten (3).

DR-palvelu tekee toimitetulle geometrialle tarvittavat muokkaukset (mm. luo linkki-ID-tunnukset). Muokattu geometria toimitetaan linkki-ID:llä varustettuna DR-latauspalveluun, josta aineisto siirtyy osaksi MML:n SURAVAGE-prosessia (5-6).

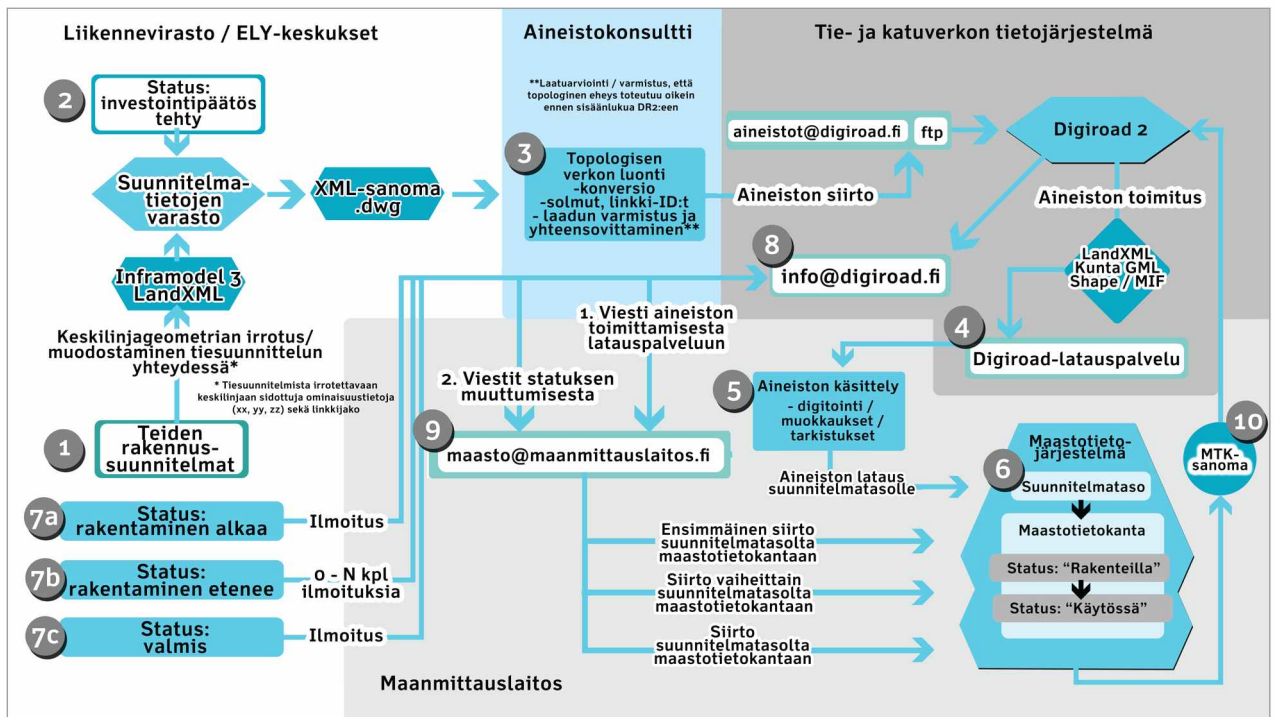
Kun hanke käynnistyy, hanke lähettää siitä tiedon DR-palveluun (7a), joka välittää tiedon edelleen MML:lle (8). MML siirtää ilmoituksen vastaanottamisen jälkeen sen osan hankkeen SURAVAGE-geometriasta, joka ilmoituksen mukaan rakennetaan, MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan statuksella "Rakenteilla" (9). MTK:aan siirron jälkeen päivitys siirtyy seuraavassa MTK-sanomassa DR:iin (10).

## Ajantasaisen tie- ja katuverkon keskilinja-aineiston ylläpito Suomessa (SURAVAGE-prosessi)

Hankkeen edistymisestä ilmoitetaan esim. risteysväleittäin DR-palveluun (7b), joka välittää tiedon edelleen MML:lle (8). MML siirtää ilmoitusten tietojen mukaan seuraavan osan SURAVAGE-geometriaa MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan. Mikäli edellinen, rakenteilla ollut osa on tällöin otettu käyttöön, päivitetään samalla hankkeen käyttöön otetun osan statukseksi ”Käytössä” (9). Muutokset päivittyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa (10).

Hankkeen valmistuttua siitä ilmoitetaan DR-palvelulle (7c), joka välittää tiedon edelleen MML:lle (8). Ilmoituksen vastaanotettuaan MML päivittää MTK:ssa olevien hankkeen kaikkien geometrioiden statukseksi ”Käytössä” (9). Muutokset päivittyvät seuraavassa MTK-sanomassa DR:iin (10).

Hankkeen valmistumisen jälkeen tai rakentamisen aikana MML suorittaa maastossa tarvitsemansa mittaukset ja päivittää mitatun geometrian MTK:aan olemassa olevalla prosessillaan.



Kuva 3.

SURAVAGE-prosessi Liikenneviraston, Digiroad-palvelun ja Maanmittauslaitoksen välillä

## 3.7 Tiivistelmä: Liikenneviraston ja ELY- keskusten SURAVAGE-prosessi

### Lähdeaineisto

- Investointipäätöksen saanut rakennussuunnitelma

### SURAVAGE-geometria =

- Rakennussuunnitelmasta mallinnettu ajoradan keskilinja

### Toimitusformaatti

- Inframodel 3 / LandXML

### Toimitettava aineisto

- Työnkulkuohjeen mukaisesti irrotettu SURAVAGE-geometria
  - + rakennussuunnitelman suunnitelmakartat pdf-tiedostona
  - + teiden mittalinja sisältäen paaluluvut AutoCAD-tiedostona (.dwg/.dgn/.dxf)
  - + rakennussuunnitelman yleiskartta pdf-tiedostona

### Toimitusosoite

- Pienet aineistot (max. 2 MB): aineistot@digiroad.fi
- Suuret aineistot: DR-palvelun ftp-palvelin
  - osoitteen ja tunnusten tiedustelu: aineistot@digiroad.fi

### Viestintä

- 1) hankkeen käynnistyessä
- 2) hankkeen edistyessä järkevissä kokonaisuuksissa
- 3) hankkeen valmistuttua
- 4) hanke ei toteudu
- 5) hanke muuttuu merkittävästi

### Viestinnän osoite

- info@digiroad.fi

### SURAVAGE-aineiston mallinnusohjeet

- Työnkulkuohje suunnittelijoille
- JHS188-suositus

## 4 Maanmittauslaitoksen SURAVAGE-prosessi

### 4.1 SURAVAGE-lähtöaineisto

SURAVAGE-prosessissa käsitellään ainoastaan sellaisten suunnitelmien geometriaa, jotka on tarkoitus toteuttaa seuraavan vuoden - kahden sisällä geometrian toimittamisesta sillä varmuudella, kun se voidaan päätöksenteko-prosessissa varmistaa. Tämän vuoksi lähtöaineistoksi SURAVAGE-geometrian osalta valittiin

- Rakennussuunnitelmat, joista on tehty investointipäätös (LIVI ja ELY-keskukset)
- Katusuunnitelmat, joista on tehty investointipäätös (kunnat)

Oleellista aineiston valinnassa oli tieto siitä, että kun suunnitelmasta on tehty investointipäätös, suunnitelman voidaan katsoa olevan a) muuttumattomassa tilassa rakennusvaiheen aloittamiseen saakka, b) tarkoitus toteuttaa seuraavan vuoden - kahden sisällä.

#### 4.1.1 Lähtöaineistoihin liittyvät haasteet

Sekä minityöryhmässä, kunnissa että Liikennevirastossa todettiin, ettei tämäkään suunnitelman vaihe ole täysin varma sen suhteen, kuinka tarkasti rakennettu tie vastaa suunnitelmaa, ja tullaanko investointipäätöksen saanut suunnitelma toteuttamaan.

Rakentamisvaiheessa suunnitelmaan tehdään jonkin verran muutoksia tien sijaintiin nähden niin x,y- kuin z-sunnassa. Näiden muutosten katsottiin kuitenkin olevan niin pieniä, ettei sillä ole merkitystä SURAVAGE-geometrian käytön kannalta. SURAVAGE-geometria joka tapauksessa korvataan tien/kadun valmistuttua mitatulla geometrialla.

Myös investointipäätöksen saanut suunnitelma saatetaan jättää toteuttamatta taloudellisen tilanteen muuttuessa tai ennalta-arvaamattomien, suurempien investointikohteiden ilmaantuessa. Tämä on kuitenkin tilanne, jota ei millään aineistovalinnalla voida karsia pois, eikä saa olla esteenä ko. vaiheen aineistojen käytölle lähtöaineistona.

### 4.2 Aineiston toimittaminen

Eri tahojen tuottamat aineistot toimitetaan MML:een eri tavoin.

#### 4.2.1 LIVIn ja ELY-keskusten aineistojen toimittaminen

DR toimittaa LIVIn ja ELY-keskusten hankkeiden SURAVAGE-geometrian keskitetysti MML:een. Aineistot toimitetaan DR:n latauspalveluun tiedostoina.

---

Toimitusformaatit ovat:

- KuntaGML
- Esri Shape / MapInfo MIF
- CAD-formaatit

Kun aineisto on lisätty latauspalveluun, operaattori lähettää siitä tiedon osoitteeseen

- maasto@maanmittauslaitos.fi

Aineisto on ladattavissa latauspalvelussa kuukauden ilmoituspäivästä.

#### 4.2.2 Kuntien aineiston toimittaminen

Kunnat toimittavat SURAVAGE-aineistonsa suoraan MML:een.

Kunnille suositellut aineiston toimitusformaatit ovat:

- Inframodel 3 / LandXML
- KuntaGML
- Esri Shape, MapInfo MIF
- (CAD-formaatit)

Inframodel-muotoisista suunnitelmakokonaisuuksista kunnat toimittavat MML:een jatkokäsittelyn tueksi SURAVAGE-geometrian lisäksi myös seuraavat tiedostot:

- Rakennussuunnitelman suunnitelmakartat pdf-tiedostona
- Teiden mittalinja sisältäen paaluluvut AutoCAD-tiedostona (.dwg/.dgn/.dxf)
- Rakennussuunnitelman yleiskartta pdf-tiedostona

Muita suunnitelman tasoja ei toimiteta MML:een.

Kuitenkin, mikäli mikään yllä mainituista toimitusformaateista ei ole kunnalle mahdollinen, on kunnilla mahdollisuus toimittaa aineisto myös pdf-tiedostona, paperitulosteena tai missä tahansa niille sopivassa toimitusformaatissa.

Kunnat toimittavat aineistot osoitteisiin:

- Pienten aineistojen (max. 2 MB) toimitus: maasto@maanmittauslaitos.fi
- Suuret aineistot: MML:n tiedostopalvelu
  - osoitteen ja tunnusten tiedustelu: verkkopalvelut@maanmittauslaitos.fi
- Paperitulosteet tms. fyysiset lähetykset Maanmittauslaitoksen palvelupisteisiin



## 4.3 Rakennushankkeiden viestintä

SURAVAGE-prosessiin liittyy aineiston toimittamisen lisäksi viestintää hankkeen tilasta MML:lle. DR-palvelu viestii keskitetysti MML:lle LIVIn ja ELY-keskusten hankkeiden statusmuutoksista; kuntien hankkeiden viestinnän päävastuutaho päätetään kunnissa.

Hankkeet viestivät MML:lle seuraavissa tilanteissa:

- 1) kun rakentaminen käynnistyy (1 viesti)
- 2) rakentamisen etenemisestä: kun esim. risteysväli tai jokin muu järkevä kokonaisuus valmistuu tai otetaan käyttöön (0–n kpl viestejä)
- 3) kun koko hanke on valmis (1 viesti)

Lisäksi viestitään tilanteissa, joissa

- 4) hanke, jonka suunnitelmat/SURAVAGE-geometria on jo toimitettu MML:een, ei toteudukaan
- 5) hanke, jonka suunnitelmat/SURAVAGE-geometria on jo toimitettu MML:een, muuttuu radikaalisti

Kaikissa tapauksissa viestit lähetetään osoitteeseen:

- maasto@maanmittauslaitos.fi

## 4.4 Suunnitelmatietojen käsittely Maanmittauslaitoksessa

### 4.4.1 Suravage-geometrian mallintaminen

SURAVAGE-geometrialla tarkoitetaan JHS 188 -suosituksen määritysten mukaista ajoradan keskilinja-geometriaa. LIVIn ja ELY-keskusten SURAVAGE-geometrian mallintaminen hoidetaan keskitetysti LIVIn prosessissa.

MML sen sijaan vastaa niiden kuntien SURAVAGE-geometrian mallintamisesta, jotka eivät itse tuota JHS-ohjeistuksen mukaista keskilinja-geometriaa.

SURAVAGE-projektissa on laadittu suunnitelmatietojen tuottajatahoille kahdesta dokumentista koostuva ohjeistus SURAVAGE-geometrian mallintamiseksi osaksi katusuunnitelmia.

- 1) Käytännön työnkulku keskilinja-geometrian luomiseksi on kuvattu tiesuunnittelijoille Keskilinjageometrioiden tuottaminen tien ja kadun suunnittelussa -toimintaohjeeseen. Ohje on tämän esityksen liitteenä 1.
- 2) Keskilinja-geometrian mallinnuksessa käytetään JHS 188 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpito ja ylläpitotietojen dokumentointi -suosituksen liitettä 1 (Määrittelyjä ja mallinnussääntöjä). JHS-suositus kokonaisuudessaan löytyy tämän esityksen liitteenä 2.

#### 4.4.2 Linkki-ID-tunnuksen ja attribuuttitiedon käsittely

DR-palvelu välittää SURAVAGE-geometrian mukana linkki-ID-tunnukset ja muita suunnitelmissa olevia ominaisuustietoja. Suunnitelma-aineistoista voidaan hyödyntää niiden mukana toimitetut attribuutit. Attribuuttitiedot on sidottu linkki-ID-tunnuksen avulla geometriaan. MML kuitenkin välittää DR:iin takaisin ainoastaan ne attribuuttitiedot, jotka sisältyvät MTK-sanomaan.

#### 4.4.3 Mallinnetun SURAVAGE-geometrian siirto MTJ:n suunnitelmatasolle

SURAVAGE-geometria siirretään ensin MTJ:än suunnitelmatasolle odottamaan hankkeen käynnistymistä. Suunnitelmataso on käytännössä tietokannan osa ja rakenteeltaan tie-elementin kopio, mutta sitä ei kuitenkaan viedä maastotietokantaan.

#### 4.4.4 Muutokset Maanmittauslaitoksen Maastotietojärjestelmän suunnitelmatasolle tallennettuihin geometrioihin

Suunnitelmatasolle tallennettu SURAVAGE-geometria on käytännössä niin varmaa ja muuttumatonta kuin mahdollista. Osa jo investointipäätöksen saaneista suunnitelmista ei kuitenkaan toteudu, ja osaan suunnitelmia tulee huomattavia muutoksia Maastotietojärjestelmän (MTJ) suunnitelmatasolle tallentamisen jälkeen. Tällaiset muutokset aiheuttavat toimenpiteitä MTJ:ssä.

- Mikäli hanke, jonka SURAVAGE-geometria on jo tallennettu MTJ:n suunnitelmatasolle, ei toteudukaan, MML tuhoaa hankkeen tallennetun geometrian lopullisesti suunnitelmatasolta saatuaan tiedon hankkeen kariutumisesta.
- Mikäli hanke, jonka SURAVAGE-geometria on jo tallennettu MTJ:n suunnitelmatasolle, muuttuu merkittävästi, MML päättää tapauskohtaisesti, miten geometriaa käsitellään näissä tapauksissa. Käytännössä vaihtoehdot ovat suunnitelmatasolle tallennetun geometrian muokkaaminen tai jo tallennetun geometrian tuhoaminen ja kokonaan uuden geometrian mallintaminen suunnitelmatasolle.

#### 4.4.5 Tietojen toimitus Maastotietokannasta Digiroad-järjestelmään

MTK:ssa tapahtuvat muutokset päivittyvät MTK-sanomassa DR:iin. Siirtosyklin nopeuttaminen MTJ:sta DR:iin on kehitteillä yleisessä DR-kehityksessä tätä ohjetta laadittaessa, ja siellä tehtävät päätökset ja toimenpiteet vaikuttavat myös SURAVAGE-geometrian siirtymiseen. Käytännön mahdollisuudet syklin nopeuttamiseksi vaikka joka yö tapahtuvaksi ovat jo olemassa, jolloin myös rakenteilla oleva DR-tiestö päivittyy ajantasaisesti.

#### 4.4.6 Linkki-ID -tunnusten lisääminen kuntien SURAVAGE-geometrioihin

Operaattori lisää ennen MML:lle toimittamista linkki-ID-tunnukset niihin SURAVAGE-geometrioihin, jotka se välittää MML:lle latauspalvelun kautta.

Niiden kuntien SURAVAGE-geometriaan, jotka MML:n on tuottanut, linkki-ID-tunnukset puolestaan luodaan vasta sen jälkeen, kun geometria on tullut DR:iin MTK-sanomana MTJ:stä.

---

Kummassakin tapauksessa linkki-ID-tunnus välitetään geometrian mukana DR-palvelusta MML:lle. MML kuitenkin välittää DR:iin takaisin ainoastaan ne tiedot, jotka sisältyvät MTK-sanomaan.

## 4.5 SURAVAGE-geometrian päivittyminen mitattuun geometriaan

SURAVAGE-geometria päivittyy mitattuun geometriaan MML:n maastomittausten jälkeen.

Hankkeen valmistumisen jälkeen tai rakentamisen aikana MML suorittaa maastossa tarkistuksia, vastaako toteutettu tie suunnitelmia ja suorittaa tarvitsemansa mittaukset. Maastossa MML mittaa uudet tiet ajoneuvosta käsin GPS/GNSS -mittauksin, tai, mikäli alueelta on saatavissa uusia ilmakuvia, kartoitetaan tiet niiltä.

Hankkeen koosta riippuen maastomittaukset suoritetaan joko erillisenä mittauksena (isot hankkeet) tai koottuina osaksi muita alueella suoritettavia mittauksia (pienet hankkeet). Mittaukset ajoitetaan sovittamalla ne muihin tuotantoprosesseihin, kuitenkin mahdollisimman pian sen jälkeen kun hankkeelta on saatu tieto uuden tien tai sen osan käyttöön otosta (ks. luku 4.3.). Mitatut geometriat päivitetään MTK:aan välittömästi mittausten jälkeen olemassa olevalla prosessillaan, josta päivitykset siirtyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

## 4.6 Prosessikuvat: MML:n SURAVAGE-prosessit kunnista ja Liikennevirastosta

### 4.6.1 Prosessi kunnista Maanmittauslaitokseen

Kuvassa 4 on kuvattu SURAVAGE-prosessi kunnista MML:een ja edelleen DR:iin. Tekstissä olevat numerot viittaavat kuvassa esiintyviin numeroihin.

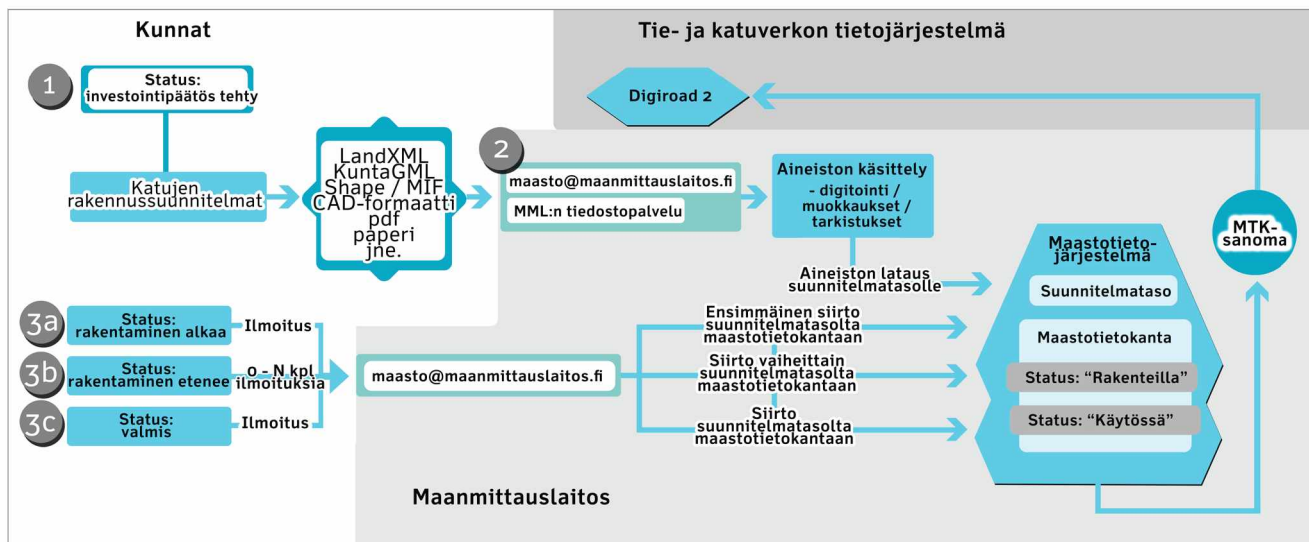
Prosessi lähtee käyntiin, kun hankkeelle on kunnassa saatu investointipäätös (1). Kunta toimittaa suunnittelujärjestelmästä riippuen joko SURAVAGE-geometrian LandXML-formaatissa tai hankkeen katusuunnitelman itselleen sopivimmassa formaatissa MML:een (2).

Kun hanke käynnistyy, kunta lähettää siitä tiedon MML:lle (3a). MML siirtää ilmoituksen vastaanottamisen jälkeen sen osan hankkeen SURAVAGE-geometriasta, joka ilmoituksen mukaan rakennetaan, MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan statuksella "Rakenteilla". MTK:aan siirron jälkeen päivitys siirtyy DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

Kunta ilmoittaa hankkeen edistymisestä esim. risteysväleittäin MML:lle (3b). MML siirtää ilmoitusten tietojen mukaan seuraavan osan SURAVAGE-geometriaa MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan. Mikäli edellinen, rakenteilla ollut osa on tällöin otettu käyttöön, päivitetään samalla hankkeen käyttöön otetun osan statukseksi "Käytössä". Muutokset päivittyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

Hankkeen valmistuttua kunta ilmoittaa MML:lle kadun luovuttamisesta liikenteelle (3c). Ilmoituksen vastaanotettuaan MML päivittää MTK:ssa olevien hankkeen kaikkien geometrioiden statukseksi ”Käytössä”. Muutokset päivittyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.

Hankkeen valmistumisen jälkeen tai rakentamisen aikana MML suorittaa maastossa tarvitsemansa mittaukset ja päivittää mitatun geometrian MTK:aan olemassa olevalla prosessillaan, josta päivitykset siirtyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa.



Kuva 4. SURAVAGE-prosessi kuntien, Maanmittauslaitoksen ja Digiroad-palvelun välillä

#### 4.6.2 SURAVAGE-prosessi Liikennevirastosta ja ELY-keskuksista Maanmittauslaitokseen

Kuvassa 5 on kuvattu SURAVAGE-prosessi LIVistä ja ELY-keskuksista MML:een ja edelleen DR:iin. Tekstissä olevat numerot viittaavat kuvassa esiintyviin numeroihin.

LIVin ja ELYjen suunnittelijat tuottavat SURAVAGE-geometrian osana rakennussuunnitelmaa. Kaikki tehdyt rakennussuunnitelmat toimitetaan LIVin suunnitelma-arkistoon huolimatta siitä, onko niille tehty investointipäätös tai ei (1).

SURAVAGE-prosessi käynnistyy suunnitelma-arkistoon tallennettujen suunnitelmien osalta siinä vaiheessa, kun hankkeelle on saatu investointipäätös (2). Tällöin hankkeen SURAVAGE-geometria toimitetaan suunnitelmatietojen varastosta Digiroad-palveluun jatkokäsittelyä varten (3).

DR-palvelu tekee toimitetulle geometrialle tarvittavat muokkaukset (mm. luo linkki-ID-tunnukset). Muokattu geometria toimitetaan linkki-ID:llä varustettuna DR-latauspalveluun, josta aineisto siirtyy osaksi MML:n SURAVAGE-prosessia (5-6).

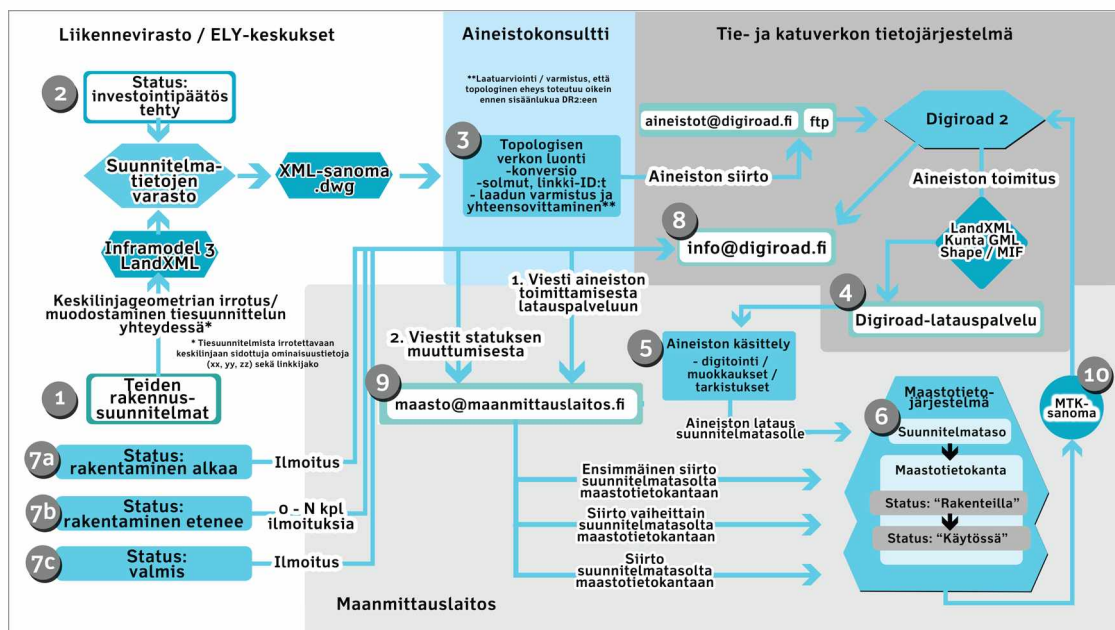
## Ajantasaisen tie- ja katuverkon keskilinja-aineiston ylläpito Suomessa (SURAVAGE-prosessi)

Kun hanke käynnistyy, hanke lähettää siitä tiedon DR-palveluun (7a), joka välittää tiedon edelleen MML:lle (8). MML siirtää ilmoituksen vastaanottamisen jälkeen sen osan hankkeen SURAVAGE-geometriasta, joka ilmoituksen mukaan rakennetaan, MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan statuksella ”Rakenteilla” (9). MTK:aan siirron jälkeen päivitys siirtyy DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa (10).

Hankkeen edistymisestä ilmoitetaan esim. risteysväleittäin DR-palveluun (7b), joka välittää tiedon edelleen MML:lle (8). MML siirtää ilmoitusten tietojen mukaan seuraavan osan SURAVAGE-geometriaa MTJ:n suunnitelmatasolta MTK:aan. Mikäli edellinen, rakenteilla ollut osa on tällöin otettu käyttöön, päivitetään samalla hankkeen käyttöön otetun osan statukseksi ”Käytössä” (9). Muutokset päivittyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa (10).

Hankkeen valmistuttua siitä ilmoitetaan DR-palveluun (7c), joka välittää tiedon edelleen MML:lle (8). Ilmoituksen vastaanotettuaan MML päivittää MTK:ssa olevien hankkeen kaikkien geometrioiden statukseksi ”Käytössä” (9). Muutokset päivittyvät DR:iin seuraavassa MTK-sanomassa (10).

Hankkeen valmistumisen jälkeen tai rakentamisen aikana MML suorittaa maastossa tarvitsemansa mittaukset ja päivittää mitatun geometrian MTK:aan olemassa olevalla prosessillaan.



Kuva 5. SURAVAGE-prosessi Liikenneviraston, Digiroad-palvelun ja Maanmittauslaitoksen välillä

## 4.7 Tiivistelmä: MML:n SURAVAGE-prosessi

### Toimitettava aineisto

- a) Katusuunnitelma hankkeesta, jolle on saatu investointipäätös
- b) Katusuunnitelmasta, jolle on saatu investointipäätös, JHS188-suosituksen mukaan mallinnettu, ja työnkulkuohjeen mukaisesti irrotettu SURAVAGE-geometria

### SURAVAGE-geometria =

- Rakennus-/katusuunnitelmasta mallinnettu ajoradan keskilinja

### Toimitusformaatti

- DR-palvelu:
  - KuntaGML
  - Esri Shape, MapInfo MIF
  - (CAD-formaatit)
- Kunnat: eri toimitusformaatit

### Toimitusosoitteet

- LIVIn aineistot: DR:n latauspalvelu
- Kuntien pienet aineistot: maasto@maanmittauslaitos.fi
- Kuntien suuret aineistot: MML:n tiedostopalvelu
  - osoitteen ja tunnusten tiedustelu: verkkopalvelut@maanmittauslaitos.fi
- Fyysiset lähetykset MML:n palvelupisteisiin

### Aineistot noudettavissa DR:n latauspalvelusta

- 1 kk palveluun lataamisen jälkeen

### Viestintä

- 1) hankkeen käynnistyessä
- 2) hankkeen edistyessä järkevissä kokonaisuuksissa
- 3) hankkeen valmistuttua
- 4) hanke ei toteudu
- 5) hanke muuttuu merkittävästi

### Viestinnän osoite

- maasto@maanmittauslaitos.fi

### SURAVAGE-aineiston mallinnusohjeet

- Työnkulkuohje suunnittelijoille
- JHS188-suositus

# Keskilinjageometrioiden tuottaminen tien ja kadun suunnittelussa Toimintaohje



Alexi Leskinen

1.4

2.9.2014

**S** **SITO**



## SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO.....</b>	<b>2</b>
1.1	Taustaa.....	2
1.2	Ohjeen sisältö.....	2
1.3	Työryhmä.....	3
1.4	Ohjeen ylläpito ja päivittäminen.....	3
<b>2</b>	<b>TAVOITTEEN KUVAUS JA KÄSITTEET.....</b>	<b>4</b>
2.1	Ajoratakohtainen keskilinja-aineisto.....	4
2.2	Linkki-solmumalli.....	4
2.3	Aineiston muodostamisen vaiheet.....	4
2.4	Yleiset käsitteet ja terminologia.....	6
<b>3</b>	<b>SUUNNITTELIJAN TYÖVAIHEET.....</b>	<b>8</b>
3.1	Yleiset periaatteet.....	8
3.1.1	Tarkkuus ja formaatti.....	8
3.2	Tasosijainnin määrittäminen.....	9
3.3	Keskilinjageometrioiden katkot.....	9
3.4	Erikoistapaukset.....	10
3.4.1	Pseudosolmut.....	11
3.4.2	Rampit.....	12
3.4.3	Risteäminen eri tasoissa.....	13
3.4.4	Kaksiajorataisuus (ajoratojen välissä fyysinen este).....	14
3.4.5	Kiertoliittymä.....	15
3.4.6	Pisaraliittymä.....	17
3.4.7	Porrastukset.....	18
3.4.8	Haaraumat.....	18
3.4.9	Eri liittymätyypit.....	19



## 1 Johdanto

### 1.1 Taustaa

Kansallinen lainsäädäntö velvoittaa Liikennevirastoa, Maanmittauslaitosta (MML) ja kuntia ylläpitämään kansallista tie- ja katuverkostoaineistoa toimittamalla tietoja tie- ja katuverkon tietojärjestelmään. Aineistoa ylläpidetään Digiroad2 -tietovarastossa.

Aiemmin suunnitelmavaiheen geometriat ovat olleet tästä järjestelmästä irrallaan ja järjestelmän uudistuksen myötä on tunnistettu tarpeet suunnitelmätietojen hyödyntämiseen.

Yleis-, tie-, rakennus- ja katusuunnitelmia teettävät Liikennevirasto, ELY-keskukset sekä kunnat. Kokonaisuus käsittää suuren joukon eri suunnittelijakonsultteja, suunnitteluohjelmistoja sekä käytäntöjä. Jotta tavoitteeseen päästäisiin ja tiesuunnitelmien tietoja voitaisiin hyödyntää osana Digiroadia, on tunnistettu tarve ohjeistukselle, jonka avulla tien suunnittelija:

- tietää minkälaista lopputulosta tavoitellaan ja mihin se liittyy
- tietää, miten ja minkälaisilla menetelmillä lopputulos saavutetaan.

Tämä dokumentti pohjautuu keväällä 2014 toteutettuun pilottiprojektiin, jossa luotiin E18 Koskenkylä-Kotka projektin tien suunnitelman keskilinjageometriat.

Suunnitelmista tuotettuja keskilinjajoja hyödynnetään linkki-solmu mallisen verkon ajantasaisessa ja ennakoivassa ylläpidossa MML:ssa sekä Digiroad-palvelussa. Toiminnan keskeisenä tavoitteena on vähentää päällekkäistä työtä eri virastoissa ja laitoksissa sekä tuottaa mahdollisimman ennakoivaa ja ajantasaista tietoa navigointipalveluiden käyttöön.

Tässä ohjeessa rakentamisen kohteesta käytetään termiä "tie", mutta ohjetta toivotaan sovellettavan myös katujen suunnittelussa ja rakentamisessa.

### 1.2 Ohjeen sisältö

Tämä toimintaohje on tarkoitettu tien suunnittelijan ohjeeksi suunniteltavan tien keskilinja-aineiston tuottamiseksi.

Ohjeessa kuvataan työnkulku keskilinja-aineiston tuottamiseksi. Keskilinjain mallinnusohjeet pohjautuvat JHS188-suosituksen mukaisiin digitointiohjeisiin.

JHS188-suositus käsittelee Digiroadin ylläpitämistä kansallisen linkki-solmumallin avulla ja tietojen siirtoa KRYSP-hankkeessa määritettyyn XML/GML-skeemaan (verkkotopologia-skeema) perustuen.

Tällä ohjeella tehtävä mallinnus ei kaikilta osin tuota JHS188-suosituksen vaatimusten mukaista geometriaa. Tämän vuoksi ohjeen mukaan tuotettua geometriaa muokataan vielä Digiroad-operaattorin tai MML:n toimesta niiltä osin, joissa suunnittelijan mallinnusprosessi ei tuota suoraan JHS188-suosituksen mukaista geometriaa.

Tämä toimintaohje koostuu kahdesta luvusta:

- tavoitteen kuvaus ja käsitteiden määrittely
- suunnittelijan työvaiheet - ohjeistus työnkululle

### 1.3 Työryhmä

Ohjeen on laatinut Sito ja työn tilaajana on ollut Liikennevirasto.

Työryhmän ovat muodostaneet:

Markus Melander	Liikennevirasto
Matti Ryytänen	Liikennevirasto
Matti Raekallio	Liikennevirasto
Henna Uronen	Liikennevirasto
Tiina Perttula	Liikennevirasto
Maria Inkiläinen	Karttakeskus
Aleksi Leskinen	Sito

Lisäksi asiantuntijoina työtä ovat kommentoineet Sitosta Jan-Erik Berg, Matti Heikkilä sekä Juha Liukas.

### 1.4 Ohjeen ylläpito ja päivittäminen

Dokumentin ylläpidosta vastaa Liikennevirasto. Muutoksista päätetään ja päivitysprosessia seurataan MML:n ja Liikenneviraston harmonisointityöryhmän seurantaryhmän kokouksissa.

Asiakirjaan liittyviin kysymyksiin ja siinä esitettyjen tapauksen tulkintaan vastaa Liikenneviraston Digiroad-palvelu:

- [info@digiroad.fi](mailto:info@digiroad.fi), 040 507 2301.

## 2 Tavoitteen kuvaus ja käsitteet

Ohjeen tavoitteena on antaa tien suunnittelijalle selkeät toimintaohjeet keskilinja-aineiston tuottamiselle tien suunnittelun eri vaiheissa.

Tässä luvussa käydään läpi, mitä tien suunnitelmasta tarvitaan Digiroad-tietojärjestelmää varten. Lisäksi puretaan auki dokumentissa esiintyviä käsitteitä.

### 2.1 Ajoratakohtainen keskilinja-aineisto

Ajoratakohtaisella keskilinja-aineistolla tarkoitetaan tien ajoratojen keskilinjaa kuvaavaa murtoviiva-aineistoa.

Olemassa olevan tieverkon aineisto on peräisin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tiegeometrioista.

Vaativuutena on, että vastaava aineisto tuotetaan tiesuunnitelmista tässä dokumentissa kuvatun ohjeen mukaisesti.

Tarkennuksina:

- lähtökohtaisesti tavoitellaan laskennallista ajoradan keskilinjien luontia
- ajoratojen olemassaolo määräytyy ensisijaisesti tien suunnittelun ehdoilla
  - o tämä liittyy erityisesti tämän ohjeen lukuun 3.4 (erikoistapaukset)
  - o keskilinjat laaditaan suunnitelmaa noudattaen, eli ylimääräisiä ajoratoja ei tehdä, jos niitä ei tien suunnitelmassa ole.

### 2.2 Linkki-solmumalli

Tie- ja katuverkon tietojärjestelmässä verkko muodostuu linkeistä ja solmuista. Linkit katkeavat määrätyissä kohdissa, pääsääntöisesti liittymissä ja ne yhdistyvät toisiinsa solmujen kautta.

Linkkien geometrian kuvaamista varten JHS 188 on määrittänyt joukon mallinnussääntöjä, joita noudatetaan. Nämä tapaukset on esitetty luvussa 3.

Linkeille ja solmuille kuuluu joukko ominaisuustietoja. Näiden esittämistä ja määrittämisestä ei käsitellä tässä ohjeessa.

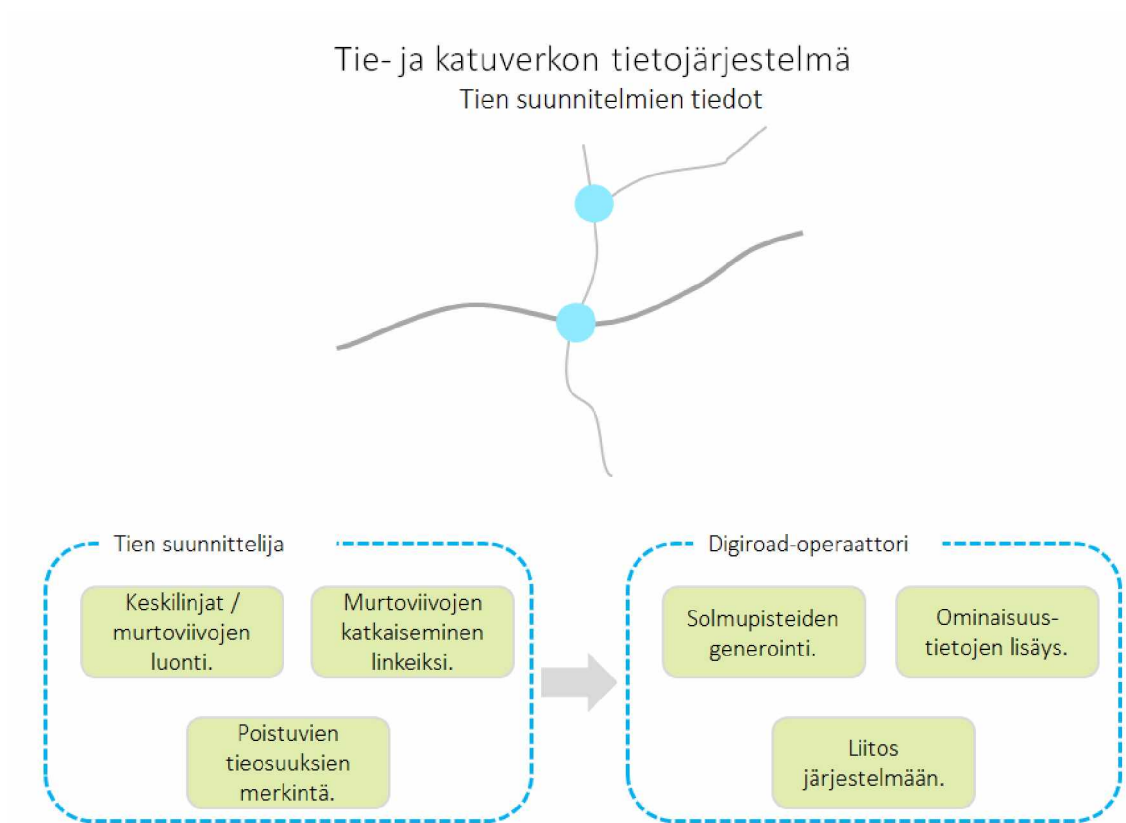
### 2.3 Aineiston muodostamisen vaiheet

Tiesuunnitelmien linkki-solmumalli muodostuu kaksivaiheisesti:

- tien suunnittelija:
  - o luo ajoratojen keskilinjien murtoviivat suunnitelman laadinnan yhteydessä
    - murtoviivojen janan pituus on R/40 ja maksimissaan 20 metriä

- käsittelee keskilinjoiden murtoviivat siten, että niille saadaan katkoskohdat tässä ohjeessa määriteltyihin paikkoihin
  - toimittaa aineiston työn Tilaajalle jatkokäsittelyä varten.
- Digiroad-operaattori:
- muokkaa tarvittavissa kohdin geometrian vastaamaan JHS188-suositusta
  - luo solmupisteet aineistolle
  - luo tarvittavat ominaisuustiedot aineistolle
  - liittää aineiston mukaan tie- ja katuverkon tietojärjestelmään.

Kuvassa 1 on esitetty muodostamisen vaiheet.

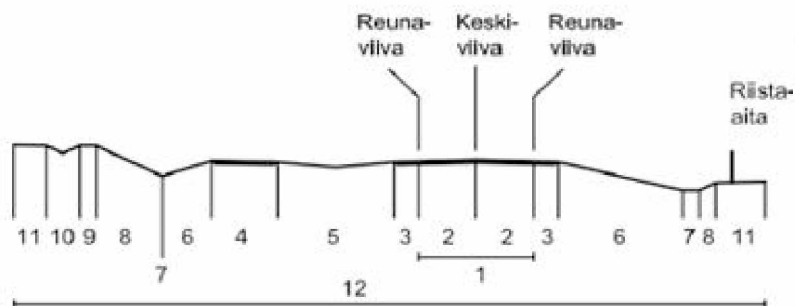


Kuva 1. Tiesuunnitelmien linkki-solmumallin muodostamisen työnjako.

2.4 Yleiset käsitteet ja terminologia

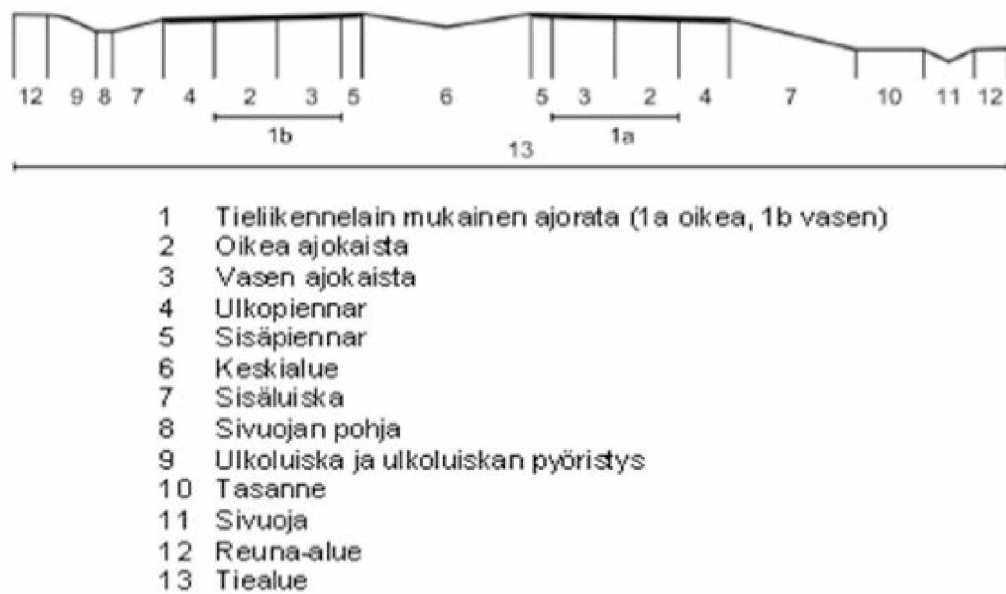
Käsite	Selite
Digiroad-viiva	Digiroad-viivalla tarkoitetaan tiesuunnitelmaan tehtävää tasoa, jolle ajoratojen keskilinjat digitoidaan. Tämä nimike on työnimi ja tarkentuu, kun se otetaan mukaan Inframodel-nimikkeistöön.
Tielinkki	kahden solmupisteen välinen suunnattu topologinen yhteys, joka muodostuu särmästä ja sen suunnasta. Tielinkki on tieverkon perusyksikkö. Se on pääsääntöisesti liittymävälin mittainen.
Suunnitelmalinkki	suunnitelmageometrian lineaarinen tietokohde, joka vastaa tielinkkiä ja voi saada samoja ominaisuuksia kuin tielinkki.
Solmu	tieverkon abstrakti kohta, joka liittää tielinkit toisiinsa. Solmukohta voi sijaita myös linkin päätepisteessä, jolloin siihen liittyy vain yksi linkki.
Pseudosolmu	Pseudosolmu on tiesolmupisteen sellainen erikoistapaus, jossa vain kaksi tielinkkiä liittyy toisiinsa.

Lisäksi tiesuunnitelmissa esiintyvät tien poikkileikkauksen osat on esitetty kuvissa 2, 3 ja 4. (Kuvat Liikennevirasto / Tien poikkileikkauksen suunnittelu).

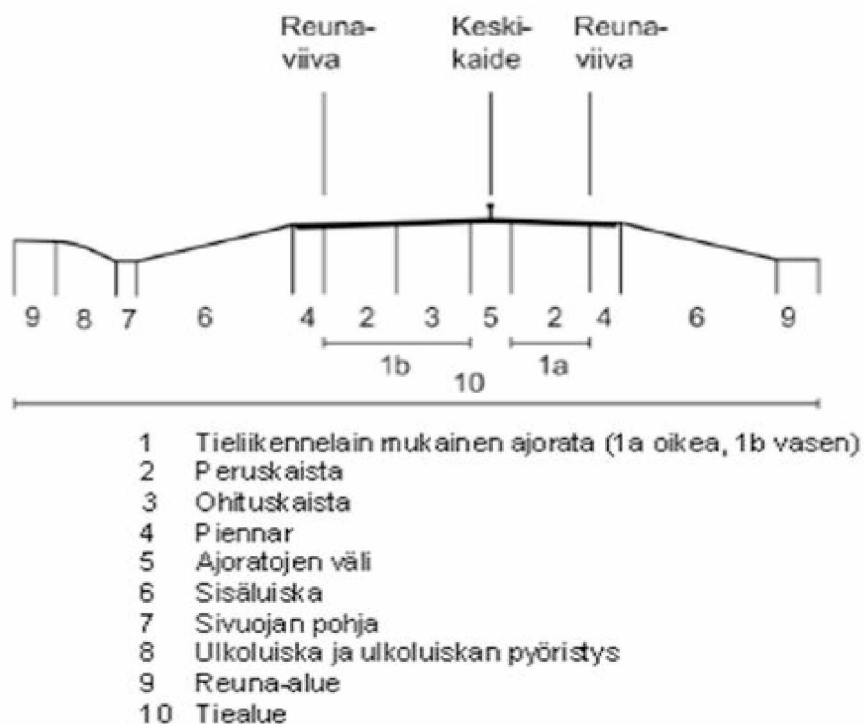


- 1 Ajorata
- 2 Ajokaista
- 3 Piennar ( päällystetty piennar+tukiennar 0,25m )
- 4 Kevyen liikenteen väylä ( päällystetty väylä+tukiennar 0,25m )
- 5 Välialue
- 6 Sisäluiska
- 7 Sivuojan pohja
- 8 Ulkoluiska ja ulkoluiskan pyöristys
- 9 Tasanne
- 10 Niskaaja
- 11 Reuna-alue
- 12 Tiealue

Kuva 2. Yksiajoratainen tie, tien poikkileikkauksen osat.



Kuva 3. Kaksiajorataisen, keskialueellisen tien poikkileikkauksen osat.



Kuva 4. Kaksiajorataisen, keskikaiteellisen tien poikkileikkauksen osat.

### 3 Suunnittelijan työvaiheet

Suunnittelijan tehtävänä on *osana tiesuunnitelman laadintaa* tuottaa aineistolle ajoratojen keskilinjageometrioita kuvaavat murtoviivat. Vaatimuksena on, että suunnittelijan työn jälkeen keskilinjageometriat ovat kattavasti oikealla tavalla mallinnettuina ja noudattavat linkkien katkeamis- ja kuvaussääntöjä.

Viivojen tuottamiseen liittyy kolme keskeistä asiaa:

- keskilinjageometrioiden luonti murtoviiva-aineistoksi
- keskilinjageometrioiden muokkaaminen katkaisemalla ne määriteltyihin katkaisukohtiin
- poistuvien tieosuuksien merkintä suunnitelmakarttoihin (pdf-muotoon).

Seuraavassa käydään vaiheittain läpi edellä mainitut työvaiheet ja niiden toteutuksen suuntaviivat.

#### 3.1 Yleiset periaatteet

##### 3.1.1 Tarkkuus ja formaatti

Keskilinjojen digitointitarkkuudelle ei ole asetettu samoja vaatimuksia kuin tiesuunnitelman muille kohteille. Viivojen tasosijainnin tarkkuudeksi riittää +/- 1 metri.

Murtoviivan taitepisteiden väli suhteutetaan kaarresäteeseen taulukon 1 mukaisesti.

*Taulukko 1. Kaarresäteet ja taiteviivan enimmäispituus (lähde: PRE/inframallin vaatimukset ja ohjeet).*

Kaarresäde R	Taiteviivan enimmäispituus (m)
1-39	R / 40 (minimi 0,5 m)
40-149	1 m
150-999	2 m
1000-3999	5 m
4000-	10 m
Suorat tieosuudet	20 m

Keskilinjageometrioilla tulee olla tasosijainnin (X,Y) lisäksi myös korkeustieto (Z).

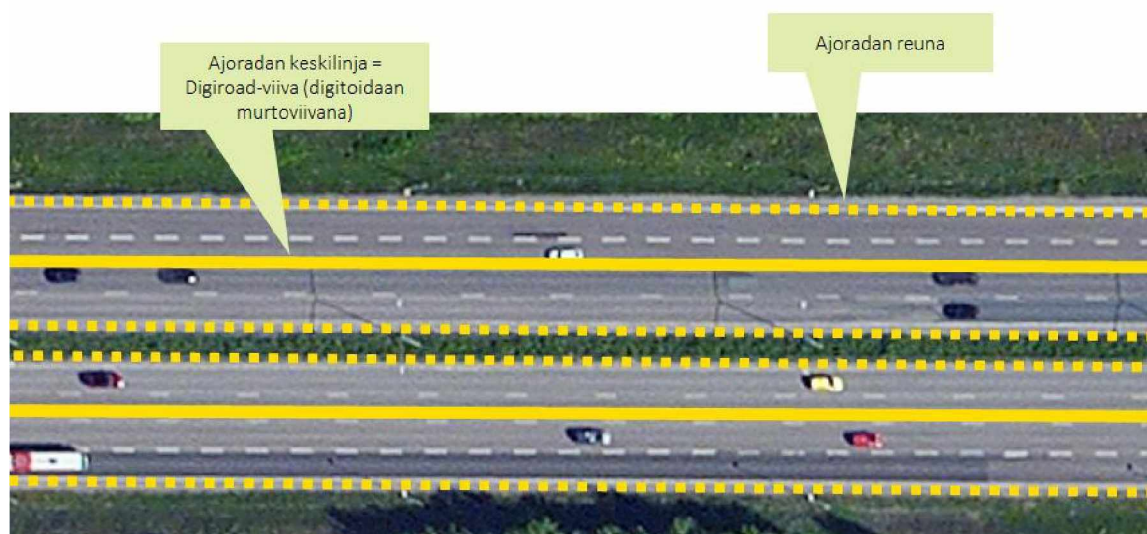
Liikennevirastolle toimitettavien tiesuunnitelmien toimitusmuotona on nykyisin Inframodel (LandXML) -formaatti. Inframodel -nimikkeistö sisältää suunnitelmissa esitettävien kohteiden nimikkeet ja tähän nimikkeistöön lisätään oma koodi Digiroadia varten myös ajoratojen keskilinjageometrioille.

### 3.2 Tasosijainnin määrittäminen

Keskilinjageometriat luodaan suunnitelmissa seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- murtoviiva tehdään omalle määritellylle koodille
- yksiajorataisilla teillä murtoviiva luodaan mittalinjan kohdalle, kun mittalinja on ajoradan keskellä
- useampiajorataisilla teillä viiva luodaan jokaisen ajoradan keskelle
- rampeilla viiva luodaan ajoradan keskelle kaistojen lukumäärästä riippumatta.

Kuvassa 5 on esitetty keskilinjageometriian sijoittuminen. Erikoistapaukset käsitellään omana lukunaan luvussa 3.4.



Kuva 5. Esimerkki keskilinjageometriian sijoittamisesta: kaksi ajorataa, useampi kaista.

Tasosijainnin määrittämisessä voidaan hyödyntää automatiikkaa laskennan apuna. Keskilinjageometriat voidaan laskea automaattisesti tien reunaviivatietoja hyödyntäen ja tämä nopeuttaa aineiston luontia etenkin pitkillä ja suorilla tieosuuksilla. Erikoistapauksia sisältävät suunnitteluosuudet tulee kuitenkin käydä läpi käsityönä, jotta keskilinjajen katkot saadaan oikeisiin paikkoihin tai kun fyysisen esteen kohdalle tarvitaan kaksi keskilinjaa.

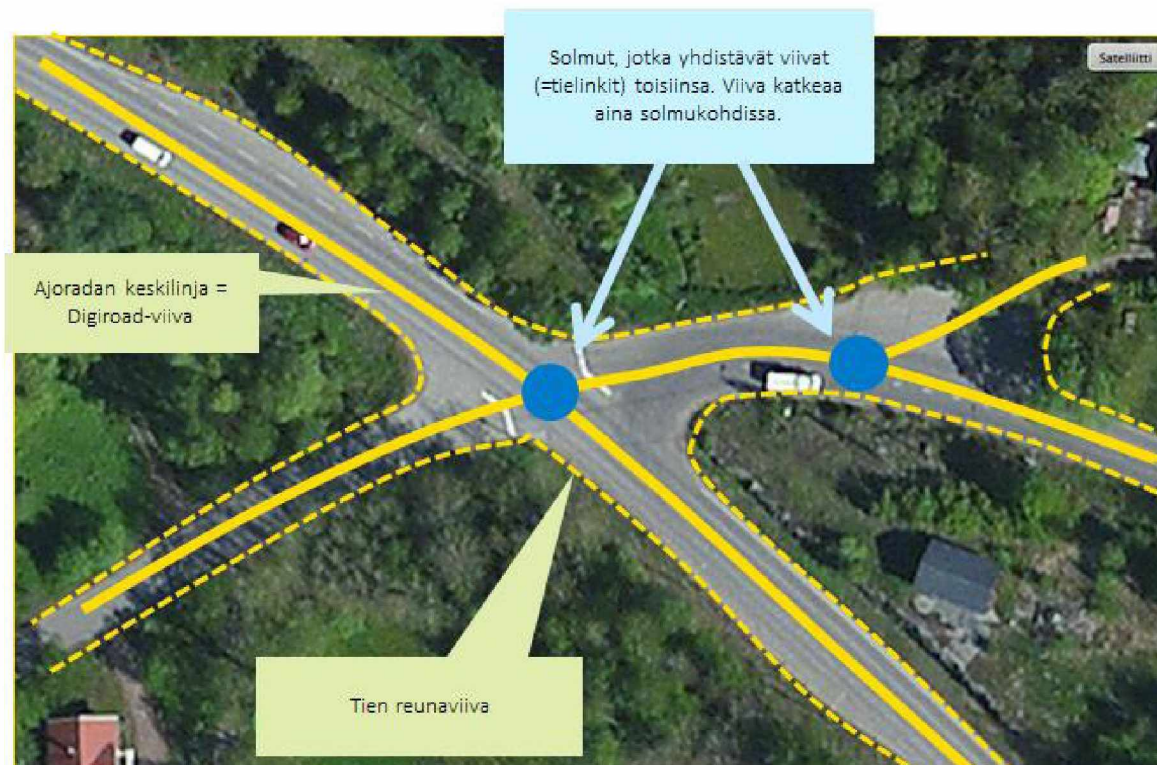
### 3.3 Keskilinjageometrioiden katkot

Ajoradan keskilinjageometriat eivät ole jatkuvia viivoja, vaan niiden tulee katketa määritellyissä kohdissa, jotta ne voivat muodostaa myöhemmin verkkomallin.

Pääsääntöisesti viivat katkaistaan kohdissa, joissa kahden eri ajoradan keskilinjat risteävät toistensa kanssa samassa tasossa (käytännössä useimmiten liittymäkohdat). Joissain erikoistapauksissa viivan tulee katketa myös kohdissa joissa ainoastaan kaksi viivaa kohtaa toisensa. Tällaisia erikoistapauksia käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa kohdassa *pseudosolmut*.



Kuvassa 6 on esitetty perusajatus viivojen katkaisemiselle. Viivojen tulee katketa sinisellä merkityissä solmukohtissa. Solmujen luonti on operaattorin tehtävä, eli suunnittelijan ei tarvitse niitä luoda, mutta keskilinjaa kuvaavan murtoviivan tulee katketa solmukohtaan. Erikoistapaukset käsitellään erikseen seuraavassa luvussa.



Kuva 6. Digiroad-murtoviivat ovat tielinkkejä, jotka yhdessä tiesolmujen kanssa muodostavat tieverkon verkkomallin.

### 3.4 Erikoistapaukset

Digiroad-murtoviivojen, eli tielinkkien, muodostaminen sisältää joukon erikoistapauksia. Nämä erikoistapaukset vaikuttavat erityisesti linkkien katkeamiskohtiin sekä tapaan kuvata keskilinjaa tasogeometria.

Erikoistapauksiksi luetaan tässä ohjeessa seuraavat (perustuen JHS 188:n sekä muutamaan lisäykseen):

- pseudosolmujen käyttö erikoistapauksissa
- rampit
- risteäminen eri tasoissa
- kaksiajorataisuus
  - o ohituskaistat ja keskikaidetiet
- kiertoliittymä
- pisara-liittymä
- porrastukset
- haaraumat
- liittymät.

### 3.4.1 Pseudosolmut

Pseudosolmut ovat verkon erikoistapauksia, joissa murtoviivoille tehdään katko vaikka kyseessä ei ole liittymä. Nämä tehdään, jotta verkolta saadaan helposti irrotettua tiettyjä erikoistapauksia, kuten tunneleita ja siltoja.

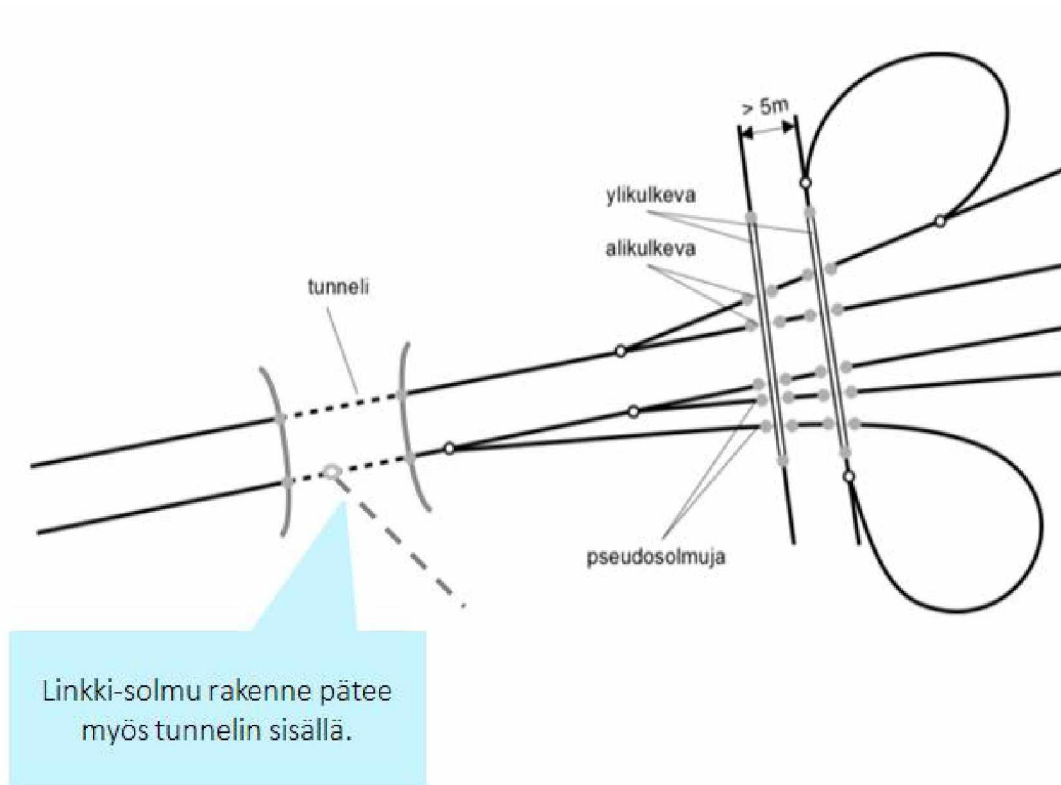
Yleisimpiä kohtia, joille pseudosolmut luodaan, ovat tunnelien suut sekä siltojen alkua ja loppupisteet (sillan kansi).

Tunnelien ja alikulkujen alkua- ja loppupisteet aiheuttavat linkille katkon mikäli katkoskohtien välimatka on verkolla yli viisi metriä. Siltojen osalta katkoskohta luodaan sillan liitossauman kohdalle.

On tärkeää huomioida, että linkit kulkevat myös tunnelin sisällä ja ne noudattavat samoja mallinnussääntöjä myös siellä. Tunnelin sisällä voi olla esimerkiksi liittymä, joka aiheuttaa verkolle katkoskohdan.

Kuvassa 7 on esitetty pseudosolmujen syntyminen ramppien siltojen ja tunneleiden kohdalla.

Huom! Lisäksi pseudosolmu lisätään aina kohtaan, jossa maantie vaihtuu kaduksi tai yksityistieksi.



Kuva 7. Pseudosolmut siltojen ja tunneleiden kohdilla.

### 3.4.2 Rampit

Rampit tai eritasoliittymät ovat tieverkolla kohtia, joissa kaksi eri tasolla kulkevaa tietä risteävät, jolloin tieltä toiselle siirrytään rampin kautta.

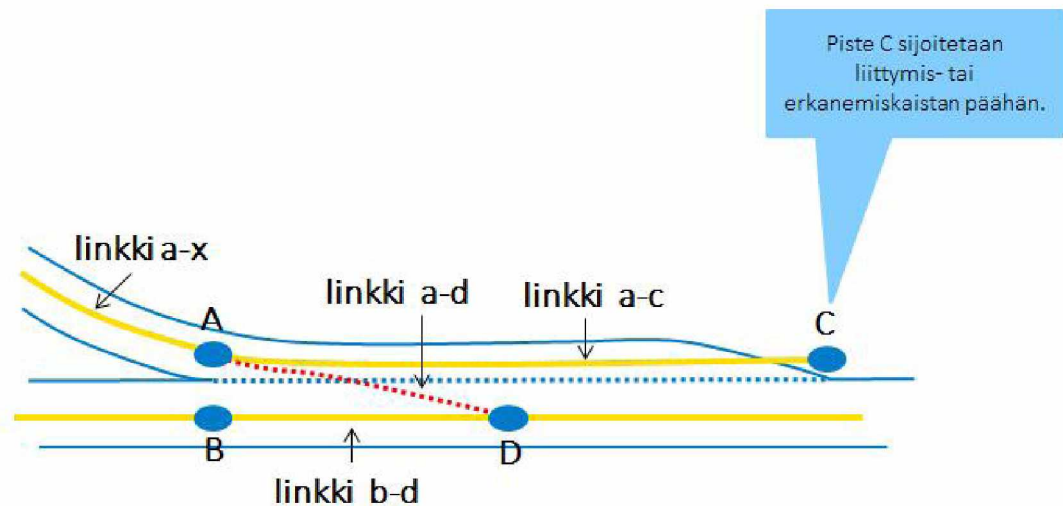
Ramppien kohdalla peruseriaatteena on tuottaa murtoviivoille katkoskohdat neljään kohtaan ramppia: pisteisiin A, B, C ja D.

Kuvissa on esitetty esimerkkitapauksia erityyppisiltä rampeilta. *Pseudosolmu*-käsite esiintyy tarkemmin luvussa 3.4.10.

Yleisesti periaatteena:

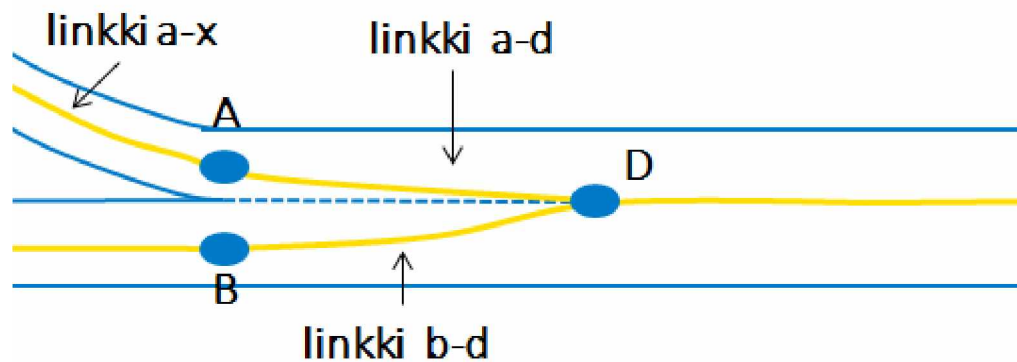
- jos rampilla on liittymis- tai erkanemiskaista, se luodaan omana viivanaan päättyen ko. kaistan loppuun (päätyy pisteeseen C)
- jos liittymiskaista jatkuu omana kaistanaan osana pääajorataa, ei rampille tehdä pistettä C lainkaan
- piste D sijoitetaan täsmällisesti puoleen väliin pisteitä B ja C pääajoradalle
- pisteet A ja B sijoitetaan rampin nokan kohdalle: A rampille ja B pääajoradalle.

Kuvassa 8 on esitetty perustapaus. Tielinkki välillä A-D kuvaa varsinaisen liittymäkohdan, tielinkki A-C tarvitaan Liikenneviraston tarpeita varten.



Kuva 8. Katkoskohtien muodostuminen ramppien tapauksissa. Kuvan tapaus koskee molempia suuntia. Kuvassa keltaisella on esitetty ajoratojen keskilinjat ja punaisella katkoviivalla kartografinen linkki A-D, joka kuvaa siirtymän pääajoradalta rampille.

Tapauksissa, joissa rampin liittymis- tai erkanemiskaista jatkuu omana kaistanaan, eikä sillä ole päätöspistettä, ei voida luoda pistettä C. Tällöin A ja B luodaan kuten normaalissakin tapauksessa ja D liitetään pääajorataan kuvan 9 mukaisesti.



Kuva 9. Katkoskohtien muodostaminen tapauksessa, joissa liittymis- tai erkanemiskaista jatkuu omana kaistanaan. Kuvan tapaus koskee molempia suuntia. Piste D sijoitetaan sovittuun metrimäärän päähän rampin nokasta.

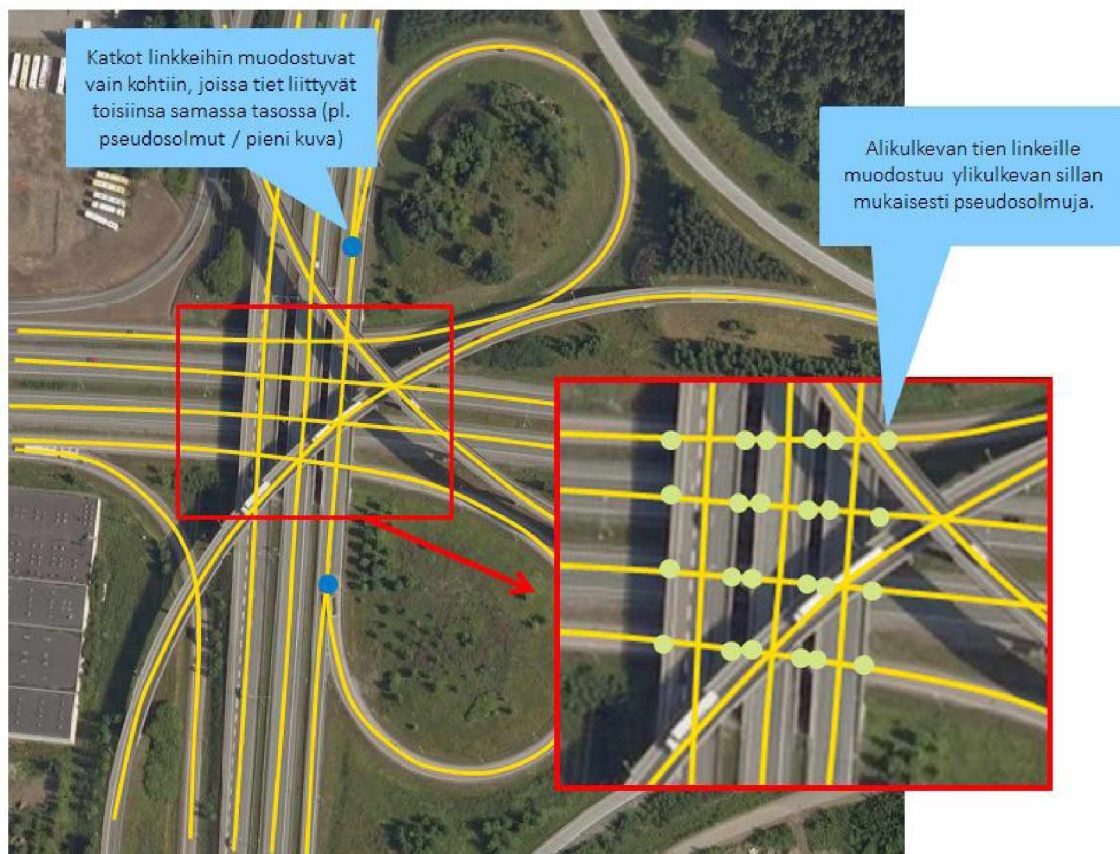
### 3.4.3 Risteäminen eri tasoissa

Linkkien katkaisemisen peruseriaatteena on, että katkaisukohta tehdään paikkaan, johon syntyy solmu. Solmulta puolestaan pitää päästä siirtymään toiselle linkille ja tämän ehdon täyttääkseen linkkien tulee olla samalla tasolla.

Tämän peruseriaatteen mukaisesti eri tasoissa risteävät tiet eivät aiheuta katkoskohtia verkolle, vaan nämä digitoidaan yhtenäisinä murtoviivoina.

Tunnelin reunoihin ja sillan liikuntasaumojen kohdalle tehdään linkkien katkoskohdat, sillä näihin kohtiin syntyy pseudosolmu. Alikulkevan linkin pseudosolmut muodostuvat kohtisuoraan ylimenevät sillan reunojen mukaisesti. Jos linkin pituus kahden ylikulkevan sillan välissä jää alle 5 metrin, ei alikulkevaa tielinkkiä katkaista, vaan vierekkäisten siltojen alle jäävä osuus muodostaa vain yhden tielinkin.

Kuvassa 10 on esimerkki tieverkolta kohdasta, jossa risteäminen tapahtuu useassa eri tasossa. On huomioitava, että katkoista huolimatta linkit ovat topologisesti eheitä toistensa suhteen ja linkkien päät koskevat toisiinsa.



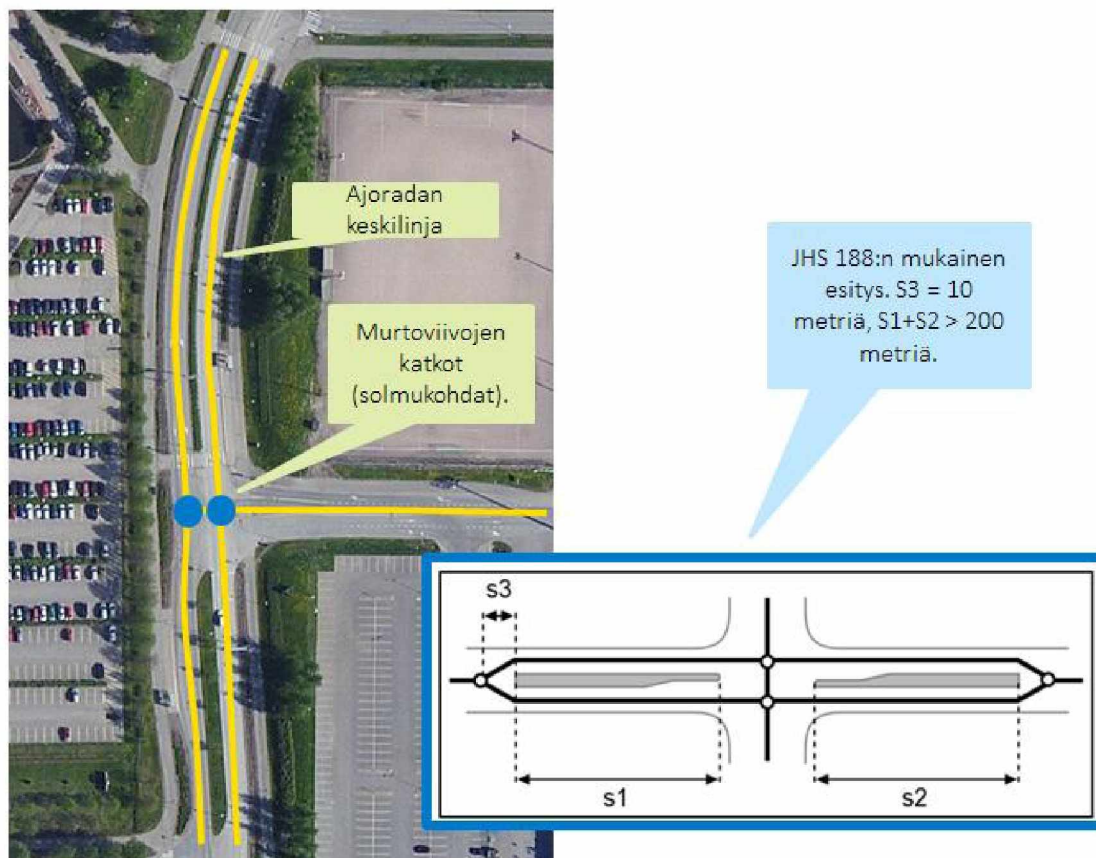
Kuva 10. Eritasoliittymä. Linkit, eli murtoviivat, jatkuvat yhtenäisinä ja katkeamattomina, kunnes ne kohtaavat toisistaan samassa tasossa. Pienessä kuvassa esitetyt pseudosolmut ja niiden muodostamislogiikka on kuvattu tarkemmin luvussa 3.4.9. Rampin osalta pisteet luodaan luvun 3.4.1 mukaisesti.

#### 3.4.4 Kaksiajorataisuus (ajoratojen välissä fyysinen este)

Tiesuunnitelmasta poiketen yksiajorataisen tien ajosuunnat kuvataan omilla keskilinjamurtoviivoillaan, jos ne on erotettu toisistaan vähintään 200 metriä pitkällä fyysisellä esteellä (esimerkiksi korotettu keskisaareke tai kaide).

Risteysalueella kaksiajorataisuus voi jatkua risteuksen yli, mikäli risteuksen molemmin puolin ajoradat on erotettu esteellä toisistaan yhteensä vähintään 200 metrin matkalla eli  $s_1 + s_2 \geq 200$  m. Ajoratojen jatkeet digitoidaan yhdistymään 10 metrin etäisyydellä fyysisestä esteestä eli jakajasta.

Kuvassa 11 on esitetty esimerkkinä käytännön tilanne sekä JHS188:n mukainen esimerkki.



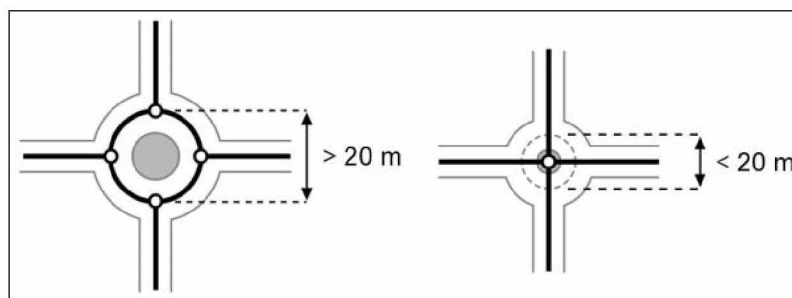
Kuva 11. Esimerkki kaksiajorataisuudesta. Aina kun fyysinen este on yli 200 metrin mittainen, joko risteysalueella ( $s1+s2$ ) tai muuten, digitoidaan murtoviivat kummallekin ajoradalla erikseen.

Fyysisen esteen määritelmä pätee myös keskikaiteellisiin teihin. Kun kaistojen välissä on kaide, digitoidaan tie aina erillisinä, kaiteen erottamina ajoratoina.

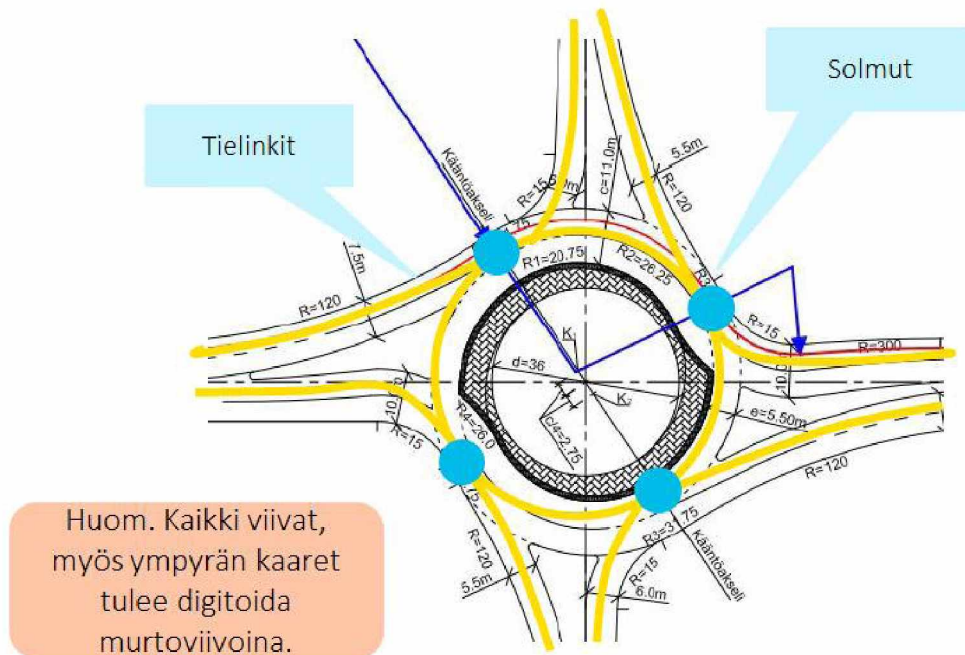
### 3.4.5 Kiertoliittymä

Kiertoliittymät noudattavat sääntöä, jossa halkaisijaltaan alle 20 metrin kiertoliittymät digitoidaan yksinkertaisena liittymänä. Käytännössä näitä on kuitenkin vain katuverkolla ja tieverkon kiertoliittymät ovat aina omina ajoratoinaan.

Kuvissa 12 ja 13 on esitetty kiertoliittymän perustapaukset sekä havainnekuva tiesuunnitelman päällä.

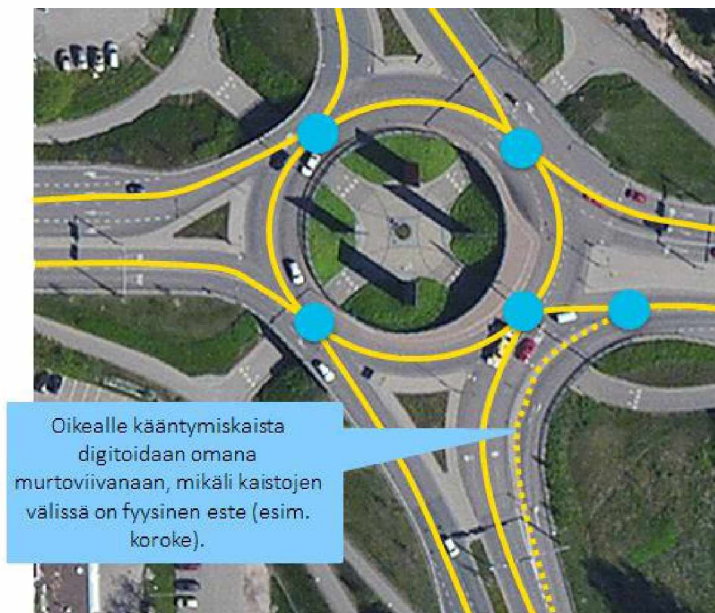


Kuva 12. Kiertoliittymä, eri tapausten käsittely.



Kuva 13. Kiertoliittymän (keskilinjasta laskettu halkaisija yli 20m), suunnitelma, jonka päälle havainnollistettu linkit ja niiden katkeamiskohtiin syntyvät solmut. Solmut syntyvät kääntöakselin kohdalle. (Kuva tasoliittymäohjeesta)

Osalla kiertoliittymistä on oikealle kääntymiskaista, jolloin oikealle kääntyvät pääsevät ohittamaan kiertoliittymän. Tällaisissa tapauksissa menetellään kuvan 14 mukaisesti.



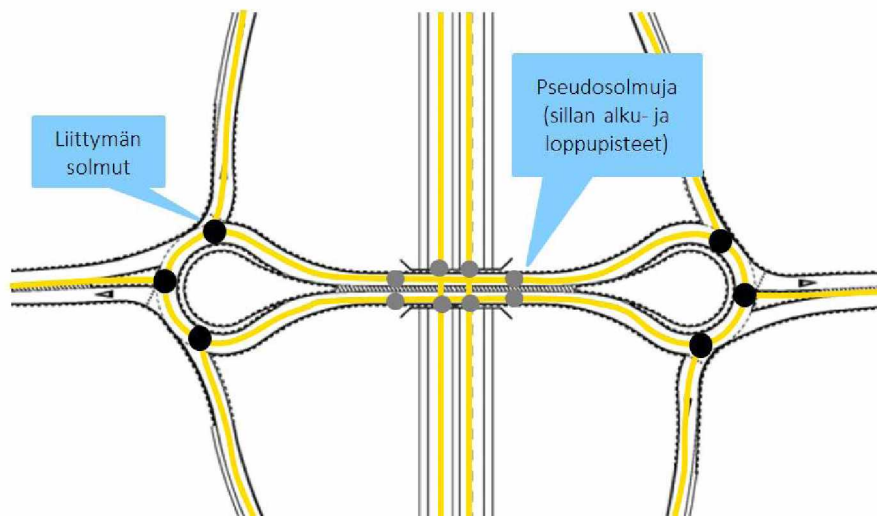
Kuva 14. Kiertoliittymä, jossa oikealle kääntyvät pääsevät ohittamaan kiertoliittymän (=vapaa oikea). Huom! kääntyvää kaistaa ei digitoida omana geometrianaan, mikäli kaistojen välissä ei ole fyysistä estettä.

### 3.4.6 Pesaraliittymä

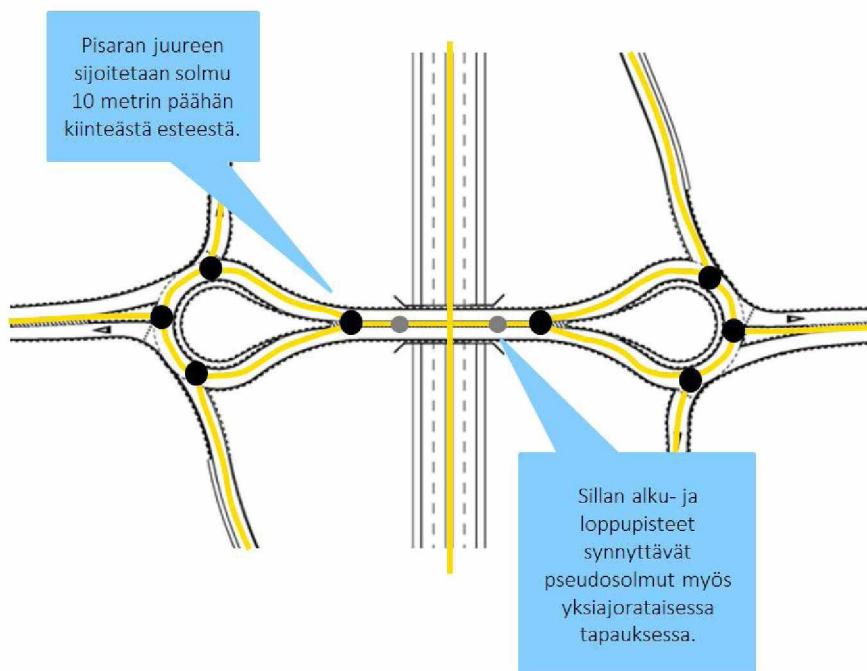
Pesaraliittymä on eräänlainen kiertoliittymä. Tavallisesta kiertoliittymästä poiketen pesaraliittymä ei ole ajoratojen osalta täysi ympyrä.

Pesaraliittymän keskilinjoiden digitointi tehdään vastaavalla tavalla kuin kiertoliittymien. Kuvassa 15 on esimerkki kaksiajorataisesta tapauksesta, jossa mukana on pesaraliittymän lisäksi myös sillan kohdalle syntyvät pseudosolmut.

Kuvassa 16 on esitetty sama liittymä yksiajorataisessa tapauksessa. Tällöin myös piasaran alkupisteeseen syntyy aito solmu.



Kuva 15. Pesaraliittymä, esimerkki kahden ajoradan tapauksesta. Kuvassa on esitetty myös alikulkuun ja sillan saumoihin syntyvät pseudosolmut eli katkot linkkeihin.



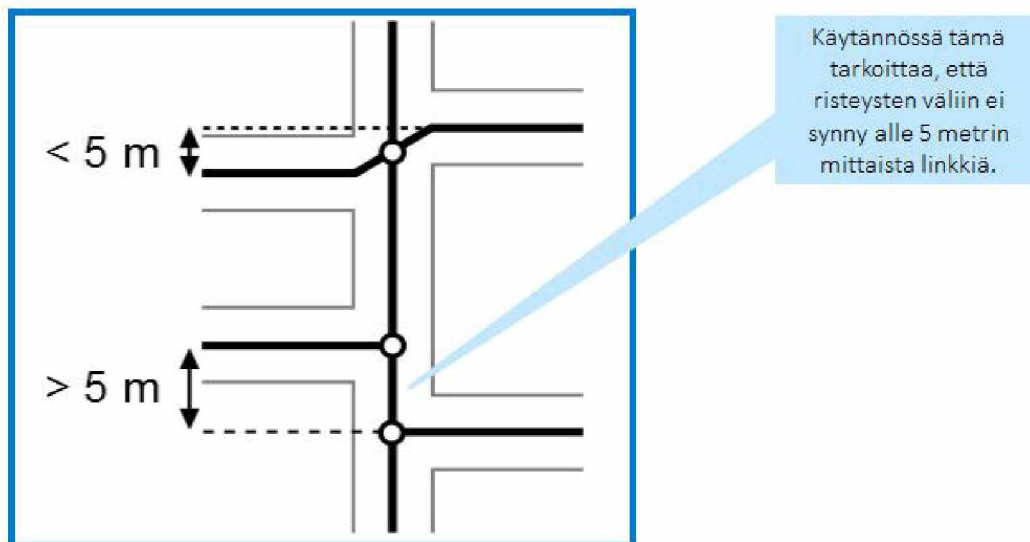
Kuva 16. Pesaraliittymä, esimerkki samasta kohdasta yhden ajoradan yhdistämänä.



### 3.4.7 Porrastukset

Porrastusten käsittely tulee kyseeseen lähinnä katuverkolla. Porrastusten käsittelyssä reunaehdon asettaa linkin minimipituus, joka on asetettu viiden metrin mittaan.

Kuvassa 17 on esimerkki porrastuksista.



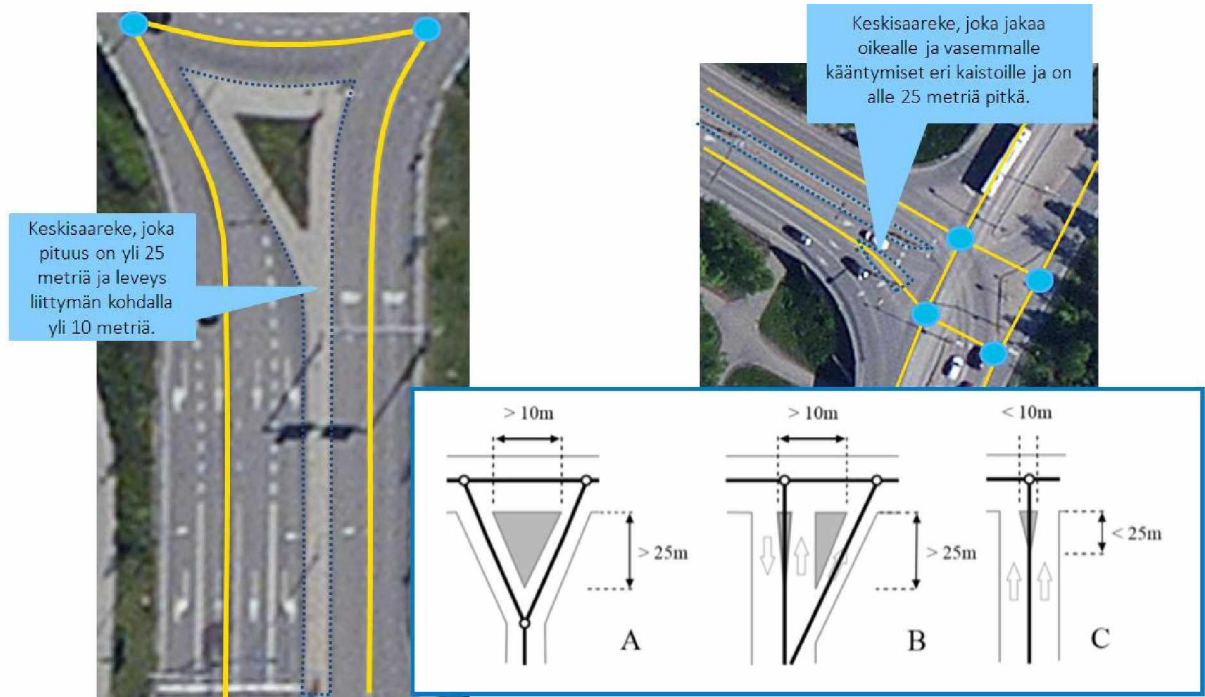
Kuva 17. Porrastuksien kuvaaminen. Kuvassa esitetty ehto estää alle viiden metrin mittaisten linkkien syntymisen.

### 3.4.8 Haaraumat

Haaraumat tarkoittavat verkon kohtia, joissa liittymä-alueella tie jaetaan ajoratoihin keskisaarekkeiden avulla. Näiden osalta noudatetaan logiikkaa, jossa:

- yli 25 metrin pituiset saarekkeet jakavat tien siten, että ajoradat digitoidaan omilla murtoviivoillaan
- samoin liittymäkohdassa yli 10 metriä leveät saarekkeet jakavat ajoradat omiksi murtoviivokseen
- pienet saarekkeet eivät vaikuta murtoviivojen digitointiin.

Kuvassa 18 on esimerkkinä JHS:n mukaiset kuvat A, B ja C tilanteista. Näitä on havainnollistettu kahdella käytännön esimerkkikuvalla.

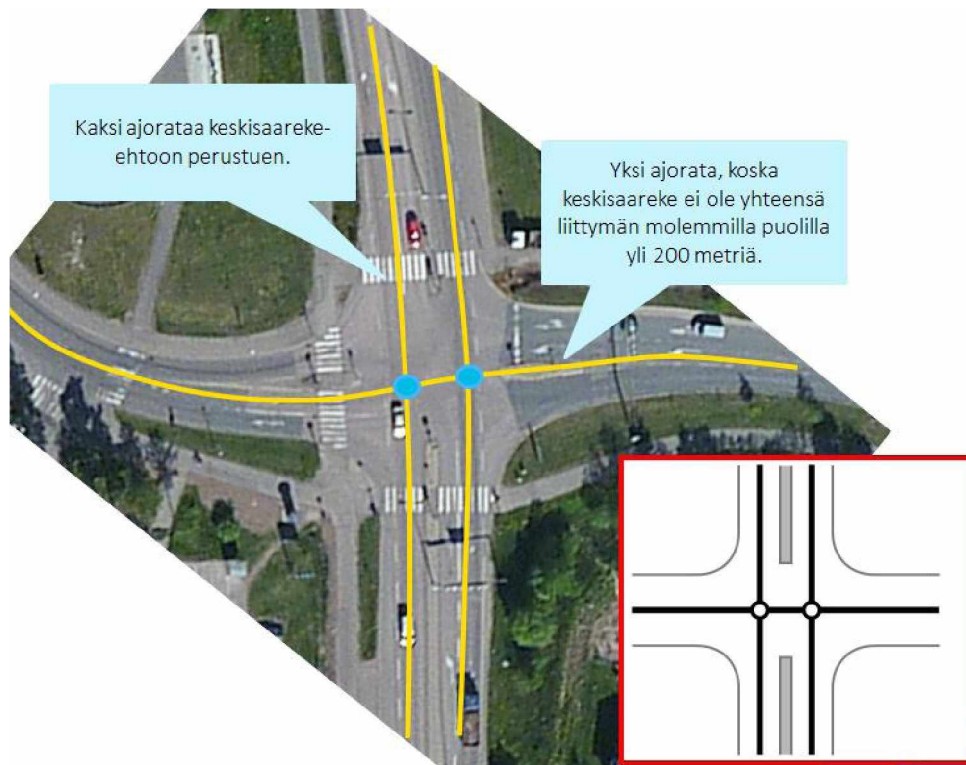


Kuva 18. Esimerkki haaraumien (ajoratojen jakautuminen) käsittelystä.

### 3.4.9 Eri liittymätyypit

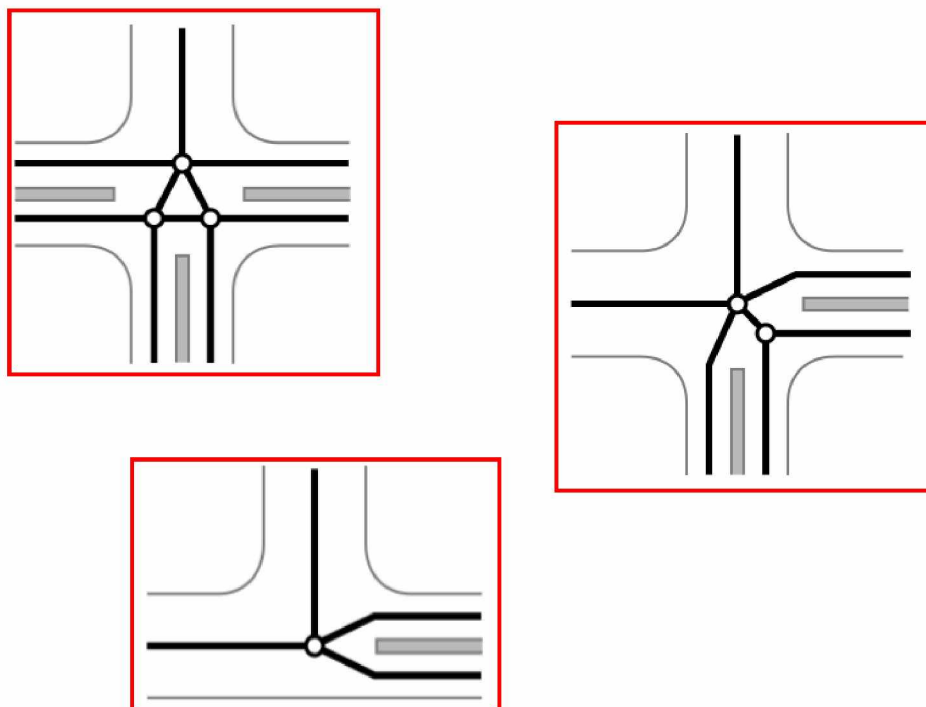
Liittymissä noudatetaan samoja periaatteita kuin kaksiajorataisuudessa. Liittymien digitoinnissa on keskeistä huomioida, että murtoviivoille tulee luoda katkot aina, kun kaksi murtoviivaa kohtaa samassa tasossa.

Kuvassa 19 on esitetty esimerkkinä perustapaus.



Kuva 19. Liittymä ja katkojen muodostaminen.

Kuvassa 20 on esitetty menetelmät muiden yleisimpien liittymätyyppien osalta. Liittymien osalta keskeistä on tuottaa murtoviivat liittävien teiden osalta ohjeiden mukaisesti. Tällöin itse liittymässä tehtävänä on yhdistää murtoviivat toisiinsa siten, että muodostavat eheän verkon.



Kuva 20. Muiden yleisimpien liittymätyyppien ratkaisumallit (kuvat JHS 188).



# JHS 188 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpito ja ylläpitotietojen dokumentointi

**Versio:** 1.0

**Julkaistu:** 10.4.2014

**Voimassaoloaika:** toistaiseksi

## Sisällys

<a href="#">1 Johdanto.....</a>	<a href="#">1</a>
<a href="#">1.1 Suosituksen rakenne ja sisältö.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">2 Soveltamisala.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">3 Termit ja määritelmät.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">4 Tie- ja katuverkostoaineiston dokumentointia ja tiedonsiirtoa koskevat sovellusohjeet ja säännöt.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">4.1 Suosituksen tausta.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">4.2 Suosituksen sisältö.....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">5 Opastavat tiedot.....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">6 Liitteet.....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">7 Kirjallisuusviittaukset ja muut viittaukset.....</a>	<a href="#">9</a>

## 1 Johdanto

Kansallinen lainsäädäntö<sup>1</sup> velvoittaa Liikennevirastoa, Maanmittauslaitosta (MML) ja kuntia ylläpitämään kansallista tie- ja katuverkostoaineistoa toimittamalla tietoja tie- ja katuverkon tietojärjestelmään. Aineiston tallennuspaikkana toimii Digiroad-tietokanta, jonka tekninen toteutus vaikuttaa omalta osaltaan tämän suosituksen sisältöön.

Liikennevirasto toimittaa yleisiä teitä koskevat muutostiedot. Maanmittauslaitos toimittaa yleisten ja yksityisten teiden ja katujen sijaintia ja yksityisten teiden ominaisuuksia koskevat muutostiedot. Kunta ilmoittaa tai toimittaa katujen ja hoitamiensa yksityisten teiden ja omistamiensa kevyen liikenteen väylien muutoksia koskevat tiedot Liikenneviraston kanssa tekemänsä sopimuksen mukaisesti.

Tie- ja katuverkostoaineiston kansallinen lisäarvo perustuu siihen, että luodaan edellytykset muuan muassa

- ajantasaisen ja oikean digitaalisen kartta-aineiston saatavuudelle pelastustoimen ja navigaatiopalveluntarjoajien käyttöön,
- kansallisesti yhtenäisten reitti- ja aikataulupalvelujen helpommalle hyödynnettävyydelle ajantasaisen reittiaineiston ja sen pysäkkitiedon avulla,
- älyliikenteen palveluiden kehittymiselle,
- kuntien yhtenäisen katurekisterin luomiselle sekä
- yhteentoimivien palveluiden tuottamiselle.

Suositus käsittelee kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpitämistä kansallisen linkki-solmu -mallin avulla ja tietojen siirtoa KRYSP-hankkeessa määritettyyn XML/GML-skeemaan (verkkotopologia-skeema) perustuen. Tätä skeemaa on täydennetty pakollisilla INSPIRE RoadTransportNetwork -skeeman osilla.

<sup>1</sup> Päivitetty säädösteksti, ”Laki tie- ja katuverkon tietojärjestelmästä 28.11.2003/991” on luettavissa verkkosivulta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030991>.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

Suositus antaa Maanmittauslaitokselle ja Liikennevirastolle perusteet rakenteellisesti yhtenäisen keskilinjageometrian tuottamiselle ja ylläpidolle sekä kunnille perusteet yhteensopivan katerekisterin tuottamiselle ja ylläpidolle.

Suositus luo edellytykset kansallisten tieverkkotietojen nykyistä yksinkertaisemmalle vaihdannalle esimerkiksi kuntien kesken sekä Maanmittauslaitoksen ja Liikenneviraston välillä linkki-solmu -mallia tai muuta suosituksessa mainittua tiedonsiirron tapaa hyödyntämällä.

Suositus ei koske suoranaisesti kuntien sisäisiä tietomalleja; ne voivat olla kunnan oman toiminnan kannalta tarkoituksenmukaisessa muodossa. Kuntien järjestelmiä uudistettaessa on syytä ottaa huomioon suosituksen tavoitteet.

Suosituksen tavoitteena on

- edistää aineistojen yhteiskäyttöisyyttä,
- ohjeistaa Liikenneviraston, Maanmittauslaitoksen ja kuntien yhteistoimintaa kansallisen keskilinja-aineiston tuotannossa,
- edistää KRYSP-verkkotopologiaskeeman käyttöä aineistojen ja muutostietojen toimittamisessa,
- opastaa kuntia esittämään tie- ja katuverkkonsa keskilinjatiedot yhtenäisellä tavalla ja
- edistää kunnissa kansallisen linkki-solmu -mallisen tie- ja katuverkon tietomallin käyttöönottoa tietojärjestelmäkehityshankkeissa.

### 1.1 Suosituksen rakenne ja sisältö

Suositus koostuu määrittelyosasta ja viidestä liitteestä. Liitteet on julkaistu ja niitä ylläpidetään luvussa 5. *Opastavat tiedot* määritellyllä verkkosivustolla.

*Liite 1* sisältää kansalliseen tie- ja katuverkostoaineiston linkki-solmumallin kuvaamiseen liittyviä määrittelyjä ja geometrian mallinnussääntöjä. Liite sisältää digitointiohjeita kansallisen keskilinja-aineiston muodostamiseksi sekä antaa perusteet täydentävän geometrian ylläpitoon kunnissa.

*Liite 2* sisältää tie- ja katuverkostoaineiston UML-mallin (käsitemallin). Liitteen sisältö on otettava huomioon järjestelmäkehityksessä.

*Liite 3* sisältää tie- ja katuverkostoaineiston siirtotiedoston rakenteen (XML-skeeman). Liitteen sisältö on otettava huomioon tietojärjestelmien rajapintoja määriteltäessä.

*Liite 4* sisältää kansalliseen tie- ja katuverkostoaineiston kuvaamiseen liittyvien ominaisuustietojen koodiluettelot ja arvojoukot. Liitteen sisältö on otettava huomioon tietojärjestelmien rajapintoja määriteltäessä.

*Liite 5* sisältää KRYSP-muotoisen siirtotiedostoiesimerkin (GML-sanoma).

## 2 Soveltamisala

Suosituksen kohderyhmiä ovat Liikennevirasto, Maanmittauslaitos sekä kunnat ja kuntayhtymät. Lisäksi kohderyhmiä ovat kuntien operatiivisten tietojärjestelmien toimittajat sekä kuntien tuottamaa tietoa hyödyntävät muut julkisen hallinnon toimijat ja yritykset.

Suositus on tarkoitettu käytettäväksi kunnan paikkatietopalvelutoiminnallisuuden kehittämisessä ja tie- ja katuverkostoaineiston yhteiskäyttöisyyden edistämiseksi. Lisäksi suositusta voidaan hyödyntää tie- ja katuverkkojen mallinnuksessa, suunnittelussa, inventoinnissa ja ylläpitotoiminnoissa.

Suositus vakioi aineiston ylläpitoa ja ylläpidossa dokumentoitavien tietojen arvojoukkoja ja raja-arvoja.

**JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta****3 Termit ja määritelmät**

JHS-suosituksessa on käytetty Geoinformatiikan sanasto -teoksessa julkaisuja termejä ja määritelmiä (*Sanastokeskus, TSK 42, 2011, Helsinki*). Alla oleviin termeihin on lisäksi tehty tarkentavia määrittelyjä.

**arvojoukko**

fi arvojoukko  
en enumeration

arvoalue, joka muodostuu nimettyjen arvojen kiinteästä luettelosta

Enumeroidun tyypin attribuutit voivat saada arvonsa ainoastaan kyseisestä luettelosta.

**attribuutti; ominaisuus**

fi attribuutti, ominaisuus  
en attribute; > feature attribute; > feature type attribute

kohdetta tai kohdetyyppiä luonnehtiva tai kuvaava piirre

Attribuutteja ovat esimerkiksi temaattinen ominaisuus, metatietoihin tai aikaan liittyvä ominaisuus ja sijainnillinen ominaisuus.

**GML**

en Geography Markup Language

OGC:n (*Open Geospatial Consortium*) määrittelemä, XML-merkintäkieleen perustuva kieli, joka on tarkoitettu maantieteellisten kohteiden kuvailemiseen

**jätettävissä tyhjäksi**

fi jätettävissä tyhjäksi  
en voidable

attribuutille tai suhderoolille voidaan antaa arvoksi ”void” (tyhjä), jos paikkatietoaineistossa ei ole sitä vastaavaa arvoa (tai sitä ei voida kohtuullisin kustannuksin johtaa jo olemassa olevista arvoista)

**kohde; paikkatietokohde**

fi kohde; paikkatietokohde  
en feature

objekti, joka vastaa yksilöitävissä olevaa reaali maailman abstraktia tai konkreettista asiaa tai ilmiötä

**kohdeluokka**

fi kohdeluokka  
en feature class

objektiluokka, joka määrittelee kohteita

**koodiluettelo**

fi koodiluettelo

**JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta**

en code list

arvoalue, joka muodostuu arvojen luettelosta, jota voi laajentaa

Arvoalueella tarkoitetaan ominaisuudelle sallittujen arvojen joukkoa.

**KRYSP; Kunnan rakennetun ympäristön sähköiset palvelut**

fi kunnan rakennetun ympäristön sähköiset palvelut

Suomen Kuntaliiton hanke, jonka tuloksena on syntynyt muun muassa Verkkotopologia-tiedonsiirtoskeema katu- ja tieverkkoaineistojen siirtämiseen eri paikkatietojärjestelmien välillä

**käsitelmä**

fi käsitelmä

tietomalli, joka määrittelee tarkastelun kohteena olevat kohdemaailman käsitteet ja niiden väliset suhteet

**skeema**

fi skeema

mallin määrämuotoinen esitys

Skeema voi olla esimerkiksi kaavio tai XML (eXtensible Markup Language) -skeema.

**solmu; solmupiste; > tiesolmupiste**

fi solmu; solmupiste

en node

nollaulotteinen topologinen primitiivi

Topologisella primitiivillä tarkoitetaan objektiä, joka edustaa yksittäistä, jatkuvaa ja yhtenäistä topologisen avaruuden osaa.

Solmupiste edustaa merkityksellistä verkon kohtaa, joka sijaitsee aina linkin alku- tai päätepisteessä.

Solmupiste muodostaa tielinkin kanssa eheän verkon yhdistämällä tielinkit toisiinsa.

**tielinkki**

fi tielinkki

en road link

kahden solmupisteen välinen suunnattu topologinen yhteys, joka muodostuu särmästä ja sen suunnasta

Tielinkki on tieverkon perusyksikkö. Se on pääsääntöisesti liittymävälillä mittainen.

Tielinkit ja tiesolmupisteet muodostavat topologisesti eheän verkon.



**JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta****UML**

en Unified Modeling Language

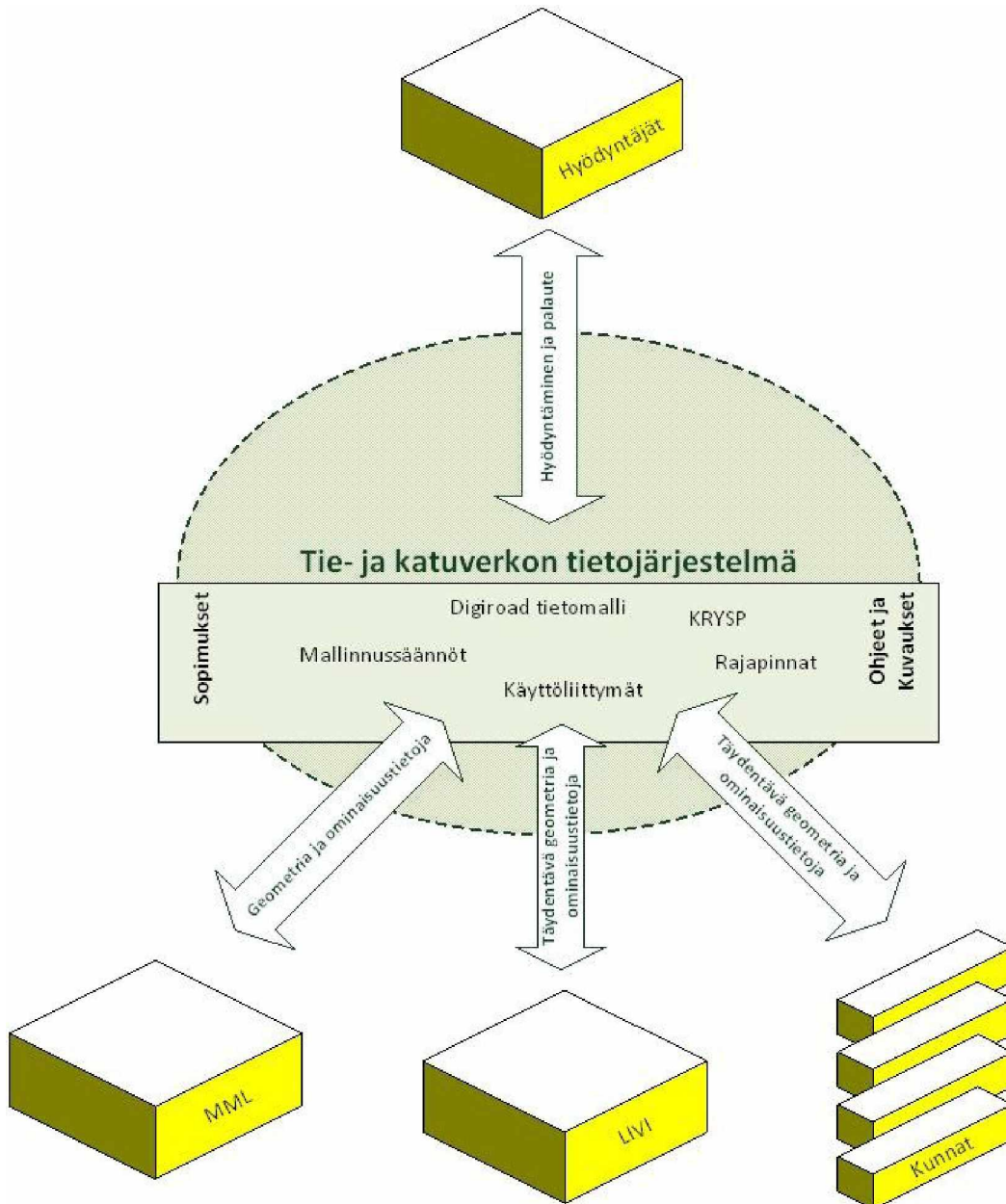
Object Management Groupin (OMG) vuonna 1997 standardoima graafinen mallinnuskieli

**4 Tie- ja katuverkostoaineiston dokumentointia ja tiedonsiirtoa koskevat sovellusohjeet ja säännöt****4.1 Suosituksen tausta**

JHS-suosituksen viitekehyksenä ovat Suomen Kuntaliiton KRYSP-hanke (Kuntien rakennetun ympäristön sähköiset palvelut) sekä Liikenneviraston ja Maanmittauslaitoksen laatimat kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston liittyvät määrittelyt ja mallinnussäännöt sekä Digiroad-tietomalli (*kuva 1*).

Suosituksessa ohjeistetaan kansallisen tie- ja katuverkostoaineistojen ylläpito. Ohjeistus luo pohjan yhtenäiselle tie- ja katuverkostoaineiston ylläpitotavalle, jolloin aineiston ylläpitotiedot tuotetaan vakioidulla tavalla ylläpito-organisaatiosta riippumatta.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta



Kuva 1. JHS-suosituksen viitekehys.

Tähän suositukseen on sisällytetty tie- ja katuverkostoaineiston kuvauksen määrittelyjä, mallinnussääntöjä ja digitointisääntöjä. Nämä tarjoavat Maanmittauslaitoksen tieverkko geometrian ja Liikenneviraston tierekisterin (tieverkon) ylläpitoprosesseihin yhteisiä sääntöjä ja määrittelyjä, mikä luo pohjaa rakenteellisesti yhtenäiselle lopputuotteelle ja siten edistää liikenneverkostoaineiston yhteiskäyttöä ja vaihtantaa.

KRYSP-hankkeessa tuotettu liikenneverkostoaineiston skeema määrittää siirrettävän tiedon sisällön ja rakenteen.

EU-asetuksista on huomioitu liikenneverkostoa, erityisesti tieliikenneverkostoa, koskevaa termistöä ja koodiluetteloita.

### 4.2 Suosituksen sisältö

Tie- ja katuverkko kuvataan liikenneverkoston keskilinjaa viivageometriana ja siihen liitettyinä ominaisuustietoina. Keskeisimmät käsitteet ovat tielinkki ja tiesolmupiste, joiden rooli on toimia

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

tiedonsiirron välineinä eri organisaatioiden välillä. Tielinkin ja tiesolmupisteen määritelmät on kirjattu lukuun 3. *Termit ja määritelmät*.

Keskilinja on kansallinen yleistys ajoradan keskilinjasta. Kunnat voivat niin halutessaan toimittaa myös täydentävää geometriaa (kevyenliikenteen väylät, ajoradan keskilinjaa tarkempi kaistatasoinen keskilinjageometria) ja sen ominaisuustietoja (*Kuva 2*). Mallinnussäännöt kuvataan *liitteessä 1*. Suositus ei koske kuntien katuverkkojen aluemaisten kohteiden geometriaa eikä ominaisuustietoja.

Tietojen siirto eri tietojärjestelmien välillä perustuu tavoitteellisesti kansalliseen linkki-solmumalliin, tielinkkien tunnisteisiin ja siirrettävien tietojen rakenteen määrittävään skeemaan.



**Kuva 2.** Linkki-solmumallin havainnollinen tulkinta maastossa. Malli tukee myös tielinkki- ja tiesolmugeometriaa tarkemman geometrian esittämistä alilinkkien ja alisolmujen avulla.

Tekniset valmiudet aineistojen tuottajien välillä vaihtelevat. *Kuvassa 3*. on esitetty aineistopäivitysten vaihtoehtoiset tavat sen mukaan, kuinka kehittyneet tekniset valmiudet on toteutettu lähdejärjestelmään.

Suosittelvat tavat ovat:

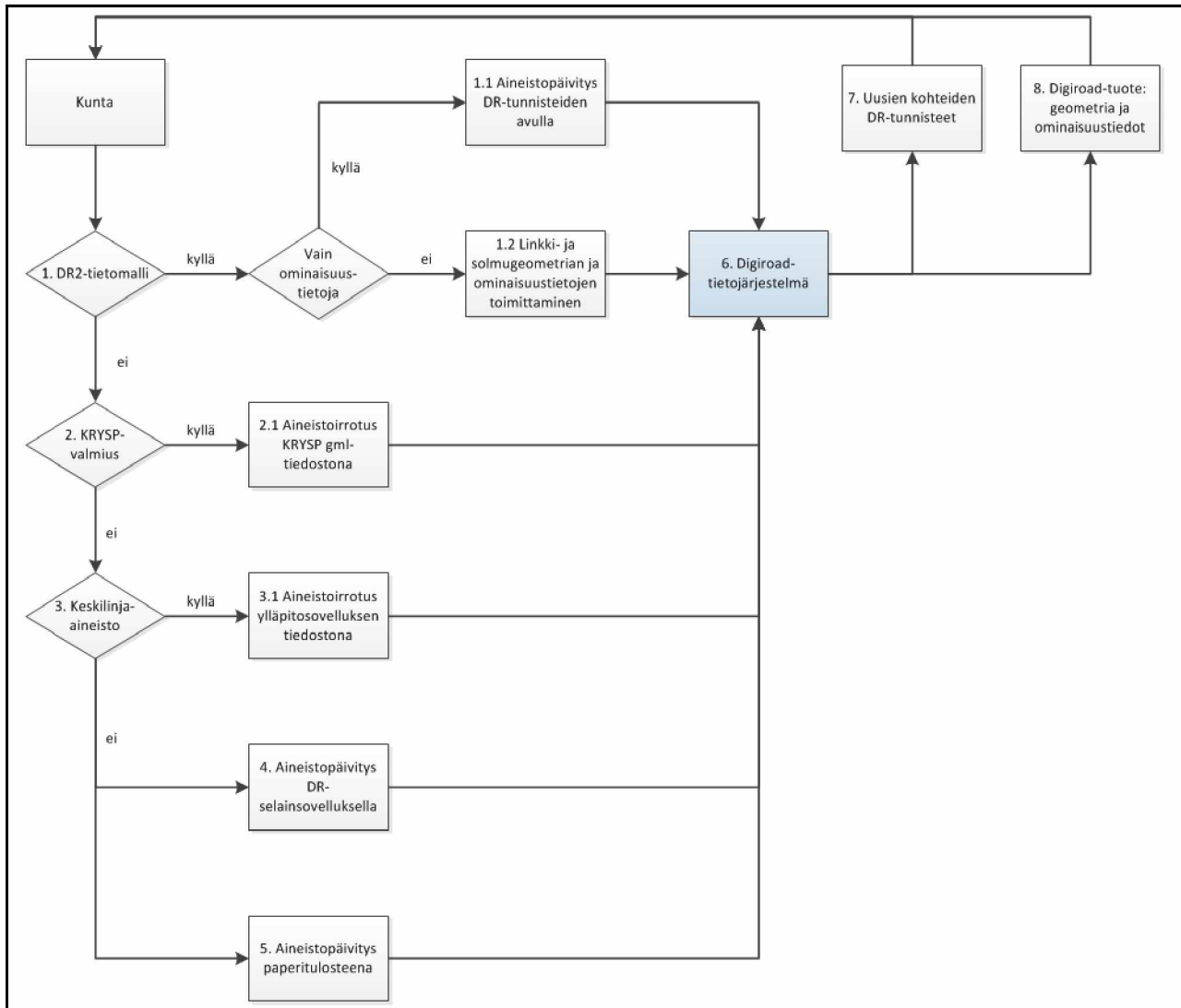
1. Lähdejärjestelmässä on toteutettu Digiroad-tietomalli tai tunnistetaan Digiroadin tiesolmut ja -linkit.
  - a. Toimitetaan vain ominaisuustietoja. Päivitys perustuu Digiroadin tunnisteisiin (1.1).
  - b. Toimitetaan sekä geometriaa että ominaisuustietoja (1.2).
2. Lähdejärjestelmä ei tue Digiroad-tietomallia, mutta siihen on toteutettu KRYSP-verkkotopologiaskeeman mukainen tiedonsiirto. Aineisto toimitetaan määrämuotoisena gml-tiedostona (2.1).

Vaihtoehtoiset tavat ovat:

3. Lähdejärjestelmä ei tue KRYSP-tiedonsiirtoa, mutta tie- ja katuverkko on kuvattu paikkatietojärjestelmässä keskilinjageometrialla. Aineisto toimitetaan yleisessä paikkatietoformaattissa (3.1).

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

4. Tie- ja katuverkon ominaisuustietoja toimitetaan ja ylläpidetään Digiroadin selainsovelluksella. Ylläpitäjällä ei ole järjestelmää, jonka tietorakenteet tukevat keskilinjageometriaan sidottuja ominaisuustietoja.
5. Ylläpitäjällä ei ole järjestelmää, jossa käytetään keskilinjatietoa eikä ole resursseja käyttää selainsovellusta. Päivitystiedot välitetään esimerkiksi opaskartan paperitulosteena.



**Kuva 3. Aineistopäivitysten suositeltavat ja vaihtoehdotiset tavat lähdejärjestelmän teknisen valmiuden perusteella.**

Kuvassa 3. esitetään, että Digiroad-tietojärjestelmä tuottaa uusille tie- ja katuverkon geometrioille palveluna yksilöivät linkki- ja solmutunnisteet palvelurajapintaan. Aineistojen tuottajat saavat pääsyn tähän rajapintaan (7).

Järjestelmä tarjoaa kunnille ja muille hyödyntäjille tuotteita, jotka sisältävät järjestelmään tallennetun geometrian ja joukon ominaisuustietoja (8). Näitä tuotteita voidaan käyttää kunnan katurekisterin lähtöaineistona.

Suosituksen soveltamisohjeita on liitteissä 1–5.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

*Liite 1* sisältää kansalliseen tie- ja katuverkostoaineiston linkki-solmumallin kuvaamiseen liittyviä määrittelyjä ja geometrian mallinnussääntöjä. Liite sisältää digitointiohjeita kansallisen keskilinja-aineiston muodostamiseksi sekä antaa perusteet täydentävän geometrian ylläpitoon kunnissa.

*Liite 2* sisältää tie- ja katuverkostoaineiston UML-mallin (käsitemallin). Liitteen sisältö on otettava huomioon järjestelmäkehityksessä.

*Liite 3* sisältää tie- ja katuverkostoaineiston siirtotiedoston rakenteen (XML-skeeman). Liitteen sisältö on otettava huomioon tietojärjestelmien rajapintoja määriteltäessä.

*Liite 4* sisältää kansalliseen tie- ja katuverkostoaineiston kuvaamiseen liittyvien ominaisuustietojen koodiluettelot ja arvojoukot. Liitteen sisältö on otettava huomioon tietojärjestelmien rajapintoja määriteltäessä.

*Liite 5* sisältää KRYSP-muotoisen siirtotiedostoesimerkin (GML-sanoma).

## 5 Opastavat tiedot

Tätä suositusta ylläpitää Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta JUHTA, puh. 0295 16001, sähköposti: [jhs-sihteeeri@jhs-suositukset.fi](mailto:jhs-sihteeeri@jhs-suositukset.fi)

JHS-järjestelmän verkkosivut:

<http://www.jhs-suositukset.fi/>

## 6 Liitteet

- Liite 1: Tie- ja katuverkon mallinnussäännöt Suomessa
- Liite 2: Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston UML-malli
- Liite 3: Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)
- Liite 4: Ominaisuustiedot, koodiluettelot ja arvojoukot
- Liite 5: Esimerkki GML-sanomasta (gml- ja tekstiformaatti)

## 7 Kirjallisuusviittaukset ja muut viittaukset

Suositus on laadittu hyödyntäen seuraavia viitedokumentteja:

KRYSP-hankkeessa laadittu verkkotopologiaskeema (v 2.0.0).

INSPIRE Data Specification on Transport Networks – Guidelines.

INSPIRE Generic Conceptual Model (D2.5, v3.3).

INSPIRE-skeemat RoadTransportNetwork (versio 2010-04; 3.0) ja CommonTransportElements (versio 2010-04; 3.0.1).

EuroRoadS-hankkeessa laadittu D6.5 Final Specification of core European road data.

EU-asetukset 1089/2010 ja sen täydennys 102/2011.

Tieverkon harmonisointi -loppuraportti (9.2.2011).

# JHS 188 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpito ja ylläpitotietojen dokumentointi

## Liite 1 Tie- ja katuverkon geometrian mallinnussäännöt Suomessa

**Versio:** 1.0

**Julkaistu:** 10.4.2014

**Voimassaoloaika:** toistaiseksi

---

### 1 Johdanto

Tässä liitteessä on esitetty kansalliseen tie- ja katuverkostoaineistoon sisältyviä geometrian määrittely- ja mallinnussääntöjä. Liite kuvaa kansallisen keskilinja-aineiston muodostamisen periaatteet sekä antaa ohjeet Maanmittauslaitoksen toimittaman keskilinjageometrian täydentämiseen Liikenneviraston, kuntien tai muiden toimijoiden ylläpitämällä tarkemmalla geometrialla.

Mallinnussääntöjä sovelletaan erityisesti Digiroad-tietojärjestelmässä, jonka tavoitteena on muodostaa kansallinen tie- ja katuverkon paikkatietokanta. Hyväksytyt lopullinen teksti julkaistaan Yhteentoimivuus.fi -portaalissa.

Tie- ja katuverkon tietoaineistossa pyritään kansainvälisiä standardeja seuraillen luomaan edellytykset tie- ja katuverkon yhteismitalliseen mallintamiseen ja tiedonvaihtoon huomioiden Liikenneviraston ja kuntien erityistarpeet. Järjestelmässä mahdollistetaan myös tiedontuotanto kaupallisille toimijoille omalta alueeltaan.

#### 1.1 Kansainväliset veloitteet ja standardit

Tieverkon mallinnussäännöissä on huomioitu seuraavat kansainväliset veloitteet ja standardit.

##### INSPIRE

Euroopan unionin julkaisema INSPIRE-direktiivi ohjaa useiden viranomaisten hallinnassa olevien paikkatietoaineistojen saatavuutta ja käyttöä. Tietojen mallintamisen, esittämisen ja terminologian referenssinä on ollut toukokuussa 2010 käytettävissä ollut INSPIRE-dokumentaatio

<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm>.

Lähteinä on käytetty erityisesti kahta dokumenttia, jotka ovat

- *INSPIRE Generic Conceptual Model*
- *INSPIRE Data Specification on Transport Networks – Guidelines*

##### EuroRoadS

EuroRoadS oli EU:n vuosina 2003-2006 rahoittama projekti, jonka tavoitteena oli tuottaa määrittely tukemaan tietojen vaihtoa Euroopan eri maiden välillä. Projektin määrittelyihin viitataan *INSPIREn Data Specification on Transport Networks* -dokumentissa. EuroRoadS -projektin tuottamat dokumentit ovat saatavilla osoitteesta

<http://www.euroroads.org/php/documents.php>.

Dokumenttia *D6.5 Final specification of core European road data* on käytetty referenssinä erityisesti sovittaessa tieverkon digitointisäännöistä.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

### 1.2 Mallinnussääntöjen ylläpito

Mallinnussääntöjä ylläpidetään tarpeen mukaan. Vähintään kerran vuodessa säännöstö käydään läpi dokumentin ylläpitoryhmässä, johon kuuluu edustus Maanmittauslaitoksesta, Liikennevirastosta, Digiroad-palvelusta ja Kuntaliiton osoittamista kunnista. Palaute ja kehitysideat toimitetaan info@digiroad.fi-sähköpostilaatikkoon.

Liikennevirastolla on vastuu kokouksen kokoon kutsumisesta.

## 2 Määrittelyjä ja mallinnussääntöjä

### 2.1 Käytetyt termit ja termien käännökset

Katu- ja tieverkon mallintamisessa käytetyt termit ovat pääosin lähtöisin INSPIRE-dokumentaatiosta ja ne ovat löydettävissä esimerkiksi EU:n Komission vuonna 2010 antamasta asetuksesta<sup>1</sup>, johon termit on käännetty suomen kielelle. Oheisessa taulukossa on määritelty myös kansallisella tasolla käytettyjä termejä.

**Taulukko 1. Tässä liitteessä käytettyjä termejä, käännöksiä ja määritelmiä (suluissa olevat termit ovat JHS-työryhmän ehdottamat käännökset suomesta englantiin).**

suomeksi	englanniksi	määritelmä
Tie	Road	Tie on järjestetty kokoelma tielinkkejä, joita luonnehtii yksi tai useampi temaattinen tunniste ja/tai ominaisuus. Tieliikennelainsäädännössä tiellä tarkoitetaan yleisnimityksenä yleistä ja yksityistä tietä, katuja, rakennuskaavatietä, moottorikelkkailureittiä, toria sekä muuta yleiselle liikenteelle tarkoitettua tai yleisesti liikenteeseen käytettyä aluetta.
Maantie	Road (br) Highway (us)	Maantielain 4 pykälässä määritellään: Maantie on sellainen tie, joka on luovutettu yleiseen liikenteeseen ja jonka ylläpitämisestä valtio huolehtii.
Katu	Street	Kadulla tarkoitetaan kulkuväylää, joka on toteutettu asemakaavan mukaisesti. Kadunpidon järjestäminen kuuluu kunnalle. Juridisesti katsoen liikenneväylä on katu, kun se sijaitsee virallisesti vahvistetun asemakaavan mukaisella katualueella, on rakennettu virallisesti hyväksyty n katusuunnitelman mukaisesti ja on asianmukaisella tavalla luovutettu yleiseen käyttöön.
Yksityistie	Private Road	Yksityistiet ovat yksityisten kiinteistönomistajien ja muiden teiosakkaiden ylläpitämiä yksityisiä teitä, toisin kuin yleiset tiet.
Tielinkki	Road Link	Lineaarinen tietokohde, joka kuvaa tieliikenneverkon geometriaa ja kytköksiä verkon kahden pisteen välillä. Tielinkit voivat edustaa polkuja, polkupyöriteitä, yksiajorataisia teitä, moniajorataisia teitä ja jopa kuvitteellisia etenemisratoja liikenneaukiolla.
Solmu, Solmupiste, Tiesolmupiste	Road Node	Pistemuotoinen tietokohde, jota käytetään kuvaamaan joko kahden tai useamman tielinkin kytköstä tai merkittävää tietokohdetta, kuten palvelualueetta tai kiertoliittymää. Jokaiseen tielinkkiin kuuluu alkusolmu ja loppusolmu.
Pseudosolmu	Pseudo Node	Pseudosolmu on tiesolmupisteen sellainen erikoistapaus, jossa vain kaksi tielinkkiä liittyy toisiinsa.
Täydentävä geometria	(Supplementary Geometry)	Tie- ja katuverkoston sellaista geometria-aineistoa, jonka toimittamisesta ja ylläpidosta vastaa jokin muu taho kuin Maanmittauslaitos.
Täydentävä linkki	(Supplementary Link)	Tielinkkiaineistoa täydentävä lineaarinen tietokohde. Täydentävä linkki voi olla esimerkiksi kunnan tai Liikenneviraston toimittama kevyenliikenteen väylän osa.
Täydentävä solmu	(Supplementary Node)	Täydentävään linkkiin kuuluva pistemuotoinen tietokohde, jonka avulla täydentävä linkki liitetään perusverkon tielinkkiin tai tiesolmupisteeseen.
Aligeometria	(Sub	Täydentävään geometriaan kuuluva sellainen aineisto, joka esittää tielinkille

<sup>1</sup> KOMISSION ASETUS (EU) N:o 1089/2010, annettu 23 päivänä marraskuuta 2010, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2007/2/EY täytäntöönpanosta paikkatietoaineistojen ja -palvelujen yhteentoimivuuden osalta.

**JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta**

	Geometry)	kuuluvien kaistojen geometrian. Kaistoja voivat olla kiihdytys- ja erkanemiskaistat tai ryhmitysalueiden kaistat. Aineiston toimittamisesta ja ylläpidosta vastaa jokin muu taho kuin Maanmittauslaitos.
Alilinkki	(Sub Link)	Tielinkille alisteinen tietokohde, jota käytetään kuvaamaan kyseiselle tielinkille kuuluvien kaistojen geometriaa.
Alisolmu	(Sub Node)	Alilinkkiin kuuluva pistemuotoinen tietokohde, jonka avulla alilinkki liitetään perusverkon tielinkkiin tai tiesolmupisteeseen. Alilinkillä on 0...2 alisolmuja.
Suunnitelma-geometri a	(Planned Geometry)	Tie- ja katusuunnitelmista saatavaa geometria-aineistoa, jota käytetään vihjetietona ja parantamaan perusaineiston ajantasaisuutta.
Suunnitelmalinkki	(Planned Link)	Suunnitelma-geometrian lineaarinen tietokohde, joka vastaa tielinkkiä ja voi saada samoja ominaisuuksia kuin tielinkki.
Suunnitelmasolmu	(Planned Node)	Suunnitelmalinkkiin kuuluva pistemuotoinen tietokohde, jonka avulla suunnitelmalinkki liitetään perusverkon tielinkkiin tai tiesolmupisteeseen.
Tunniste	ID, identifier	Ulkoinen uniikki tunniste, jota ulkoiset sovellukset käyttävät viitatessaan spatiaaliseen objektiin. Tunniste koostuu INSPIRE:n vaatimuksen mukaisesti nimialueesta (namespace) ja paikallisesta tunnisteesta (localId), joka on uniikki nimiavaruuden puitteissa.

**2.2 Tielinkki**

Tieverkon perusyksikkö on tielinkki, joka on pääsääntöisesti liittymävälillä mittainen. Tielinkin molemmissa päässä on tiesolmupiste. Tielinkit ja tiesolmupisteet muodostavat topologisesti eheän verkon. Linkit ovat yhteydessä toisiinsa, kun ne kohtaavat samassa, molemmille linkeille yhteisessä tiesolmupisteessä. Ominaisuustietojen sijainnit tallennetaan koordinaatteina ja lisäksi ne segmentoidaan dynaamisesti tielinkille (kuvat 2a ja 2b). INSPIRE-määrittely mahdollistaa, että sijainti tielinkillä ilmoitetaan mitattuna pituutena (metreinä) pitkin todellista 3D-geometriaa.

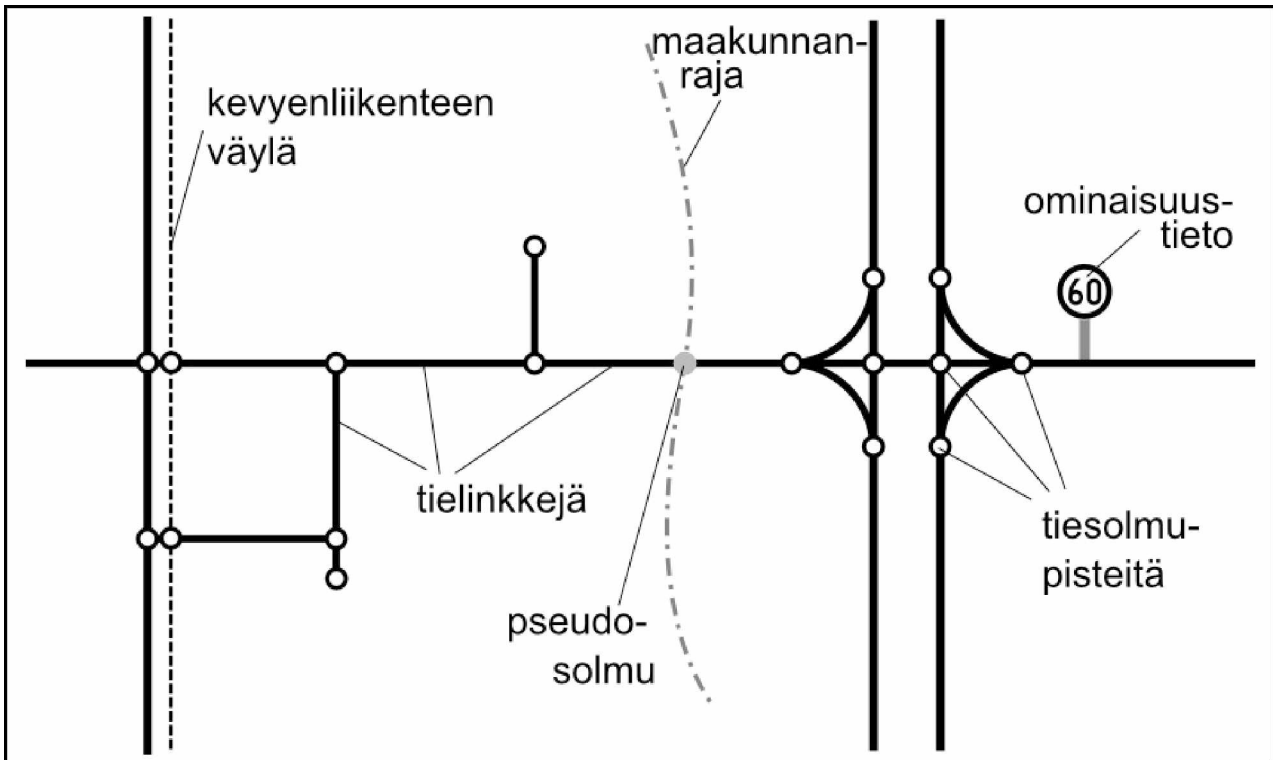
Tielinkki on käsitteellinen kohde, jonka tärkeä osa on sen tunnus (ID). Tunnuksen avulla linkki yksilöidään pysyvästi. Linkin tärkein tehtävä on olla tehokkaan tiedonvaihdon väline. Tielinkkiin liitetään ominaisuustietoja, mukaan lukien geometria-ominaisuustieto.

Tarkennukset:

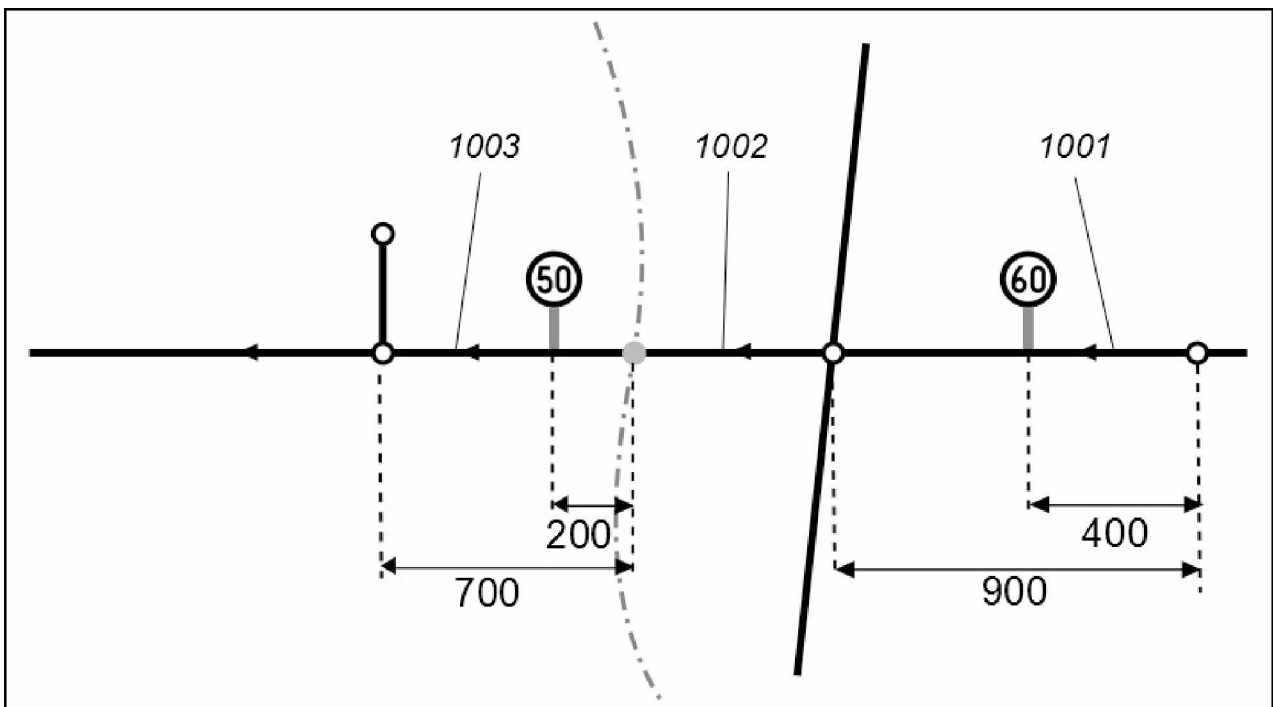
- Maakunnan raja katkaisee tielinkin
- Kunnanraja voi katkaista tielinkin, mikäli se katsotaan tarpeelliseksi linkin omistajuuden ja tietojen päivitysoikeuden hallitsemiseksi.
- Väylän omistajuus katkaisee tielinkin.
- Kevyenliikenteen väylä, silloin kun sillä on oma digitoitu geometria, katkaisee tielinkin.
- Ominaisuustiedon muuttuminen ei yleensä katkaise tielinkkiä.
- Eritasoristeykseen ei muodostu tiesolmupistettä.
- Sillat ja tunnelit erotetaan pseudosolmuilla viereisistä tielinkeistä.
- Myöhemmin voidaan sopia muista nk. valtakunnallisista pseudosolmuista, jotka katkaisevat linkin.



## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

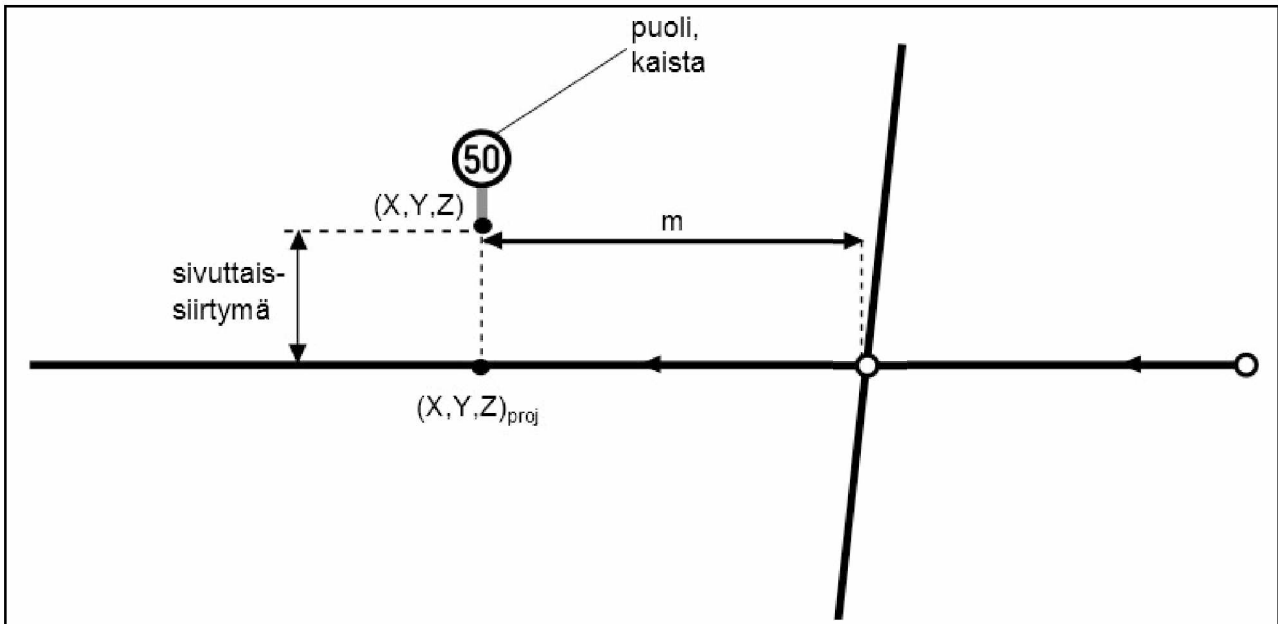


Kuva 1. Tielinkki ja tiesolmupisteet.



Kuva 2a. Ominaisuustietojen segmentointi tielinkille. Nopeusrajoitus 60 km/h on voimassa linkillä 1001 matkalla 400 ... 900 m, koko linkin 1002 pituudella, linkillä 1003 matkalla 0 ... 200 m ja nopeusrajoitus 50 km/h on voimassa matkalla 200 ... 700 m.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta



Kuva 2b. Pistemäisen ominaisuustiedon sijainnin ilmoittaminen todellisilla maantieteellisillä koordinaateilla ja korkeudella  $(X, Y, Z)$ , tielinkille projisoituna koordinaatteina ja korkeutena  $(X, Y, Z)_{proj}$  sekä etäisyytenä linkin alusta  $m$ . Kohteelle ilmoitetaan myös vaikutuskaista, -puoli ja sivuttaissiirtymä tielinkiltä.

### 2.3 Tiesolmupiste

Jokaisen tielinkin alku- ja loppupäässä on tiesolmupiste.

Valtakunnallisesti tiesolmupiste on tielinkin lisäksi toinen tärkeä tiedonvaihdon elementti.

Tien päättyessä tiesolmupiste kuuluu vain yhteen linkkiin. Jos tielinkki katkaistaan ominaisuustiedon vaihtumisen vuoksi, tiesolmupisteessä yhdistyy vain kaksi tielinkkiä. Tällöin syntyvää tiesolmupistettä kutsutaan pseudosolmuksi.

T-risteyksessä olevaan tiesolmupisteeseen yhdistyy kolme linkkiä ja yleisimmässä tapauksessa, kahden tien nelihaarisessa risteyksessä, tiesolmupisteeseen yhdistyvät kaikki neljä risteykseen tulevaa tielinkkiä.

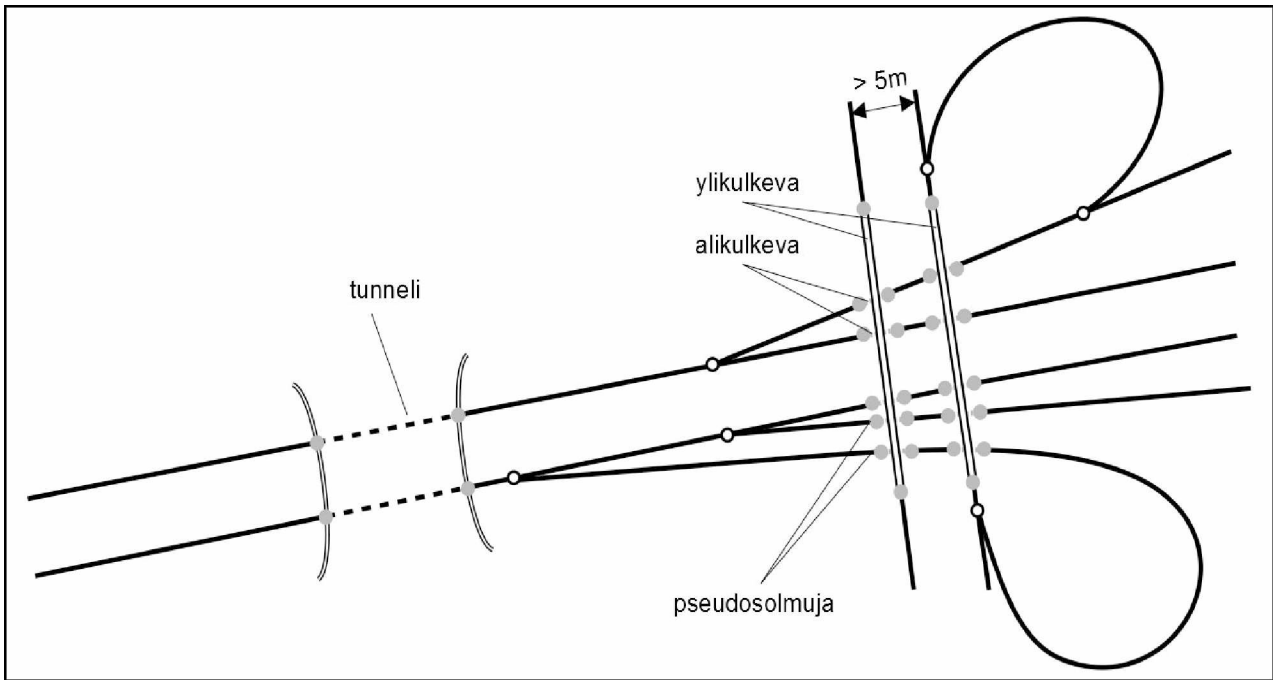
Tie- ja katuverkon tietojärjestelmässä topologinen eheys toteutuu ajoratatasoa kuvaavien linkkien ja solmujen muodostamana tieverkkona. Kaistatasoisen geometrian eli aligeometrian topologista eheyttä ei vaadita, koska se toteutuu kaistageometrian yleistetyn tason, tielinkkitason kautta.

#### 2.3.1 Kansalliset pseudosolmut

Kansallisia pseudosolmuja muodostetaan

- Maakunnan rajalle ja tarvittaessa kunnan rajalle, jos omistajuutta halutaan korostaa,
- hoitoalueen rajalle, jonka kohdalla tapahtuu omistajan vaihdos (maantie  $\leftrightarrow$  katu  $\leftrightarrow$  yksityistie)
- erottamaan silta muusta tieverkosta (liityntäsaumasta liityntäsaumaan) ja katkaisemaan alla menevä tielinkki sillan reunan kohdalla.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta



Kuva 3. Pseudosolmujen muodostuminen tunneliin ja sillan liikuntasaumojen kohdalle sekä alikulkevan linkin katkaiseminen pseudosolmuilla. Alikulkevan linkin pseudosolmu muodostuu ylikulkevan sillan alle. Jos linkin pituus kahden ylikulkevan sillan välissä jäisi alle 5 metrin, ei alikulkevaa tielinkkiä katkaista, vaan vierekkäisten siltojen alle jäävä osuus muodostaa vain yhden tielinkin.

### 2.4 Tunniste

Kaikki katu- ja tieverkon kohteet, kuten tiet, tielinkit ja tiesolmupisteet, saavat yksilöllisen ja uniikin tunnisteeseen, jota käytetään tiedonvaihdossa kansallisena referenssinä. Digiroad-tietojärjestelmä luo ja jakaa tunnisteet.

INSPIRE-vaatimusten mukaan tunniste on kaksiosainen. Osat ovat namespace ja localID.

Namespace = Nimialue, joka yksilöi paikkatietokohteen tietolähteen.

Nimialue sisältää jäsenvaltion ja tuotteen tunnisteeseen<sup>2</sup>.

LocalID = Tiedon tarjoajan antama paikallinen tunniste.

Paikallinen tunniste on kyseisen nimialueen puitteissa yksilöivä, eli millään muulla paikkatietokohteella ei ole samaa yksilöivää tunnistetta.

INSPIRE-vaatimusten mukainen tunniste voisi olla esimerkiksi FI.1000018.ED539A500004DBBAE030007F01006EB1.

#### Tunnisteen käsittelysäännöt

Pääsääntö on, että kohteelle kerran annettu tunniste on pysyvä, toisin sanoen kohteen poistuessa tietojärjestelmästä samaa tunnistetta ei käytetä uudestaan jollekin toiselle kohteelle.

<sup>2</sup> JHS-suositusten valmistelussa olevassa hankkeessa *JHS XXX Paikkatiedon yksilöivät tunnisteet* on ehdotettu, että Digiroadin yksilöivä resurssitunniste eli tuotteen tunniste olisi Paikkatietohakemistossa 1000018.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

Tietojärjestelmän käsittelysäännöt määrittävät, missä tilanteissa kohteelle annetaan uusi tunniste. Syynä olemassa olevan kohteen tunnisteen vaihtumiselle voi olla esimerkiksi kohteen geometrian merkittävä muutos. Tällainen muutos voi olla tielinkin jakaminen kahdeksi. Kohteen jonkun muun ominaisuuden kuin geometrian muutos ei aiheuta tunnisteen muuttumista.

### 3 Katu- ja tieverkon geometrian kuvaamisohjeita

Tässä kappaleessa annetaan ohjeita katu- ja tieverkon geometrian kuvaamisesta. Näitä ohjeita tulee noudattaa Maanmittauslaitoksen, Liikenneviraston, kuntien ja kunnille töitä tekevien toimijoiden keskilinja-aineistojen muodostamisessa.

Mittoja sovelletaan maanteiden digitoinnissa. Katuverkossa kaupunki- ja taajama-alueilla mitat voivat poiketa perustellusta syystä tässä esitetyistä.

Ohjeet kaksiajorataisten teiden, kiertoliittymien, porrastuksien ja haaraumien digitoinnista annetaan *kappaleissa 3.1–3.5*.

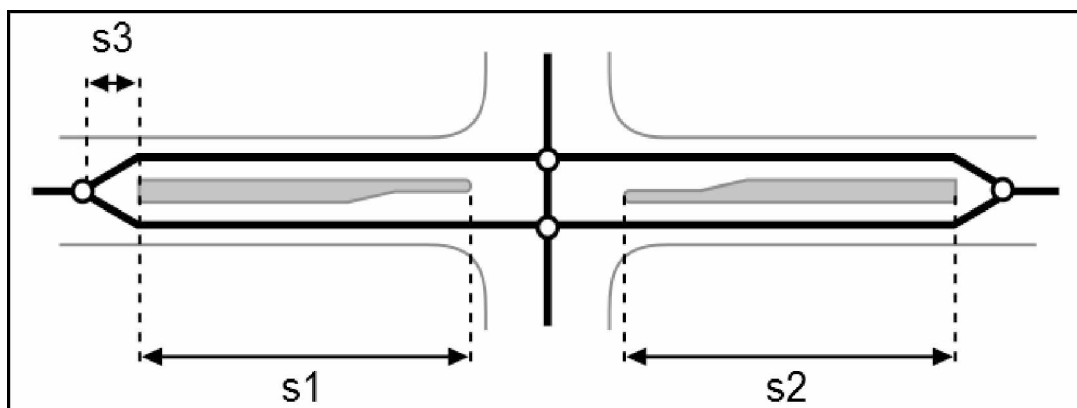
*Kappaleessa 3.6* selostetaan täydentävän geometrian käsitettä.

*Kappaleessa 3.7* selostetaan suunnittelugeometrian käsitettä.

Seuraavat yleiset asiat liittyvät määrittämiin:

- Digitointisuunta määräytyy ensisijaisesti osoitenumeron kasvusuuntaan. Tiet, joilla ei ole osoitetietoja, tallennetaan digitointisuunnaltaan tieluokan mukaisesti pienempinumeroisesta tieluokasta suurempinumeroisempaan tieluokkaan.
- Tielinkin lyhin pituus on viisi metriä. Kevyenliikenteen väylät voivat aiheuttaa alle viiden metrin tielinkkejä. Lyhin tunnistettava pituus on tässä tapauksessa kaksi metriä.
- Digitointiohjeissa käytetään yksinkertaisuuden vuoksi tiesolmupisteestä termejä solmu ja solmupiste.
- Ohjeissa käytetään yksinkertaisuuden vuoksi myös termejä viiva, tieviiva ja ajorataviiva. Niiden vastine on yleisesti tien, kadun, kaistan, kevyenliikenteen väylän tms. keskilinjageometria. Tielinkit muodostuvat näistä keskilinjageometrioista.
- Tarkkuusvaatimus paikantamiselle solmukohtien osalta on +/- 3 metriä.

#### 3.1 Kaksiajorataisuus



Kuva 4. Kaksiajorataisuus

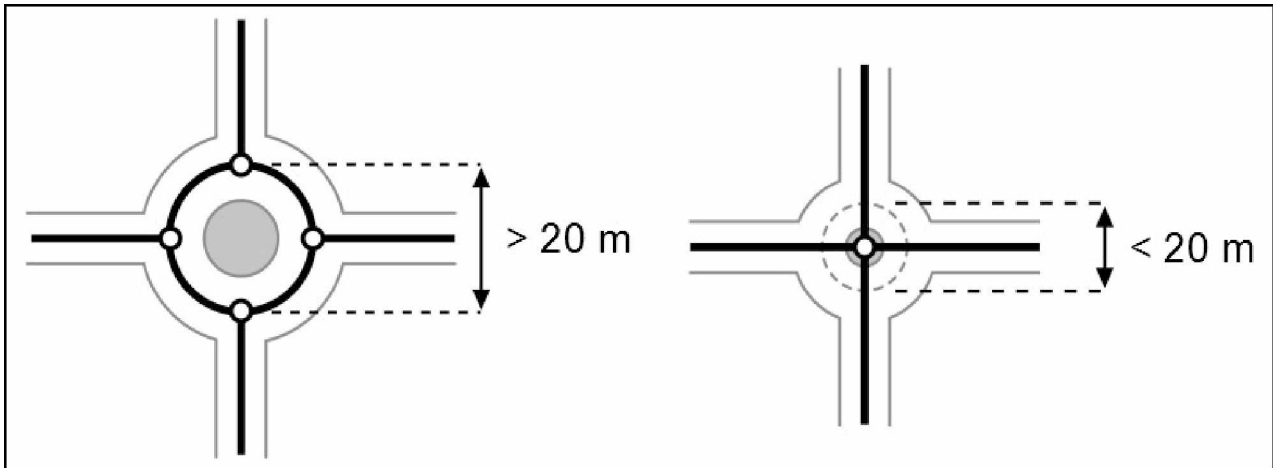
Tiellä on kaksi erillistä ajorataa kuvattuna omilla keskilinjageometrioillaan, jos ajoradat on erotettu toisistaan vähintään 200 metriä pitkällä fyysisellä esteellä (esim. korotettu keskisaareke). Risteysalueella kaksiajorataisuus voi jatkua risteyksen yli, mikäli risteyksen molemmin puolin ajoradat on erotettu esteellä

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

toisistaan yhteensä vähintään 200 metrin matkalla eli  $s_1 + s_2 \geq 200$  m, *kuva 4*. Ajourtojen jatkeet digitoidaan yhdistymään 10 metrin etäisyydellä fyysisestä esteestä eli jakajasta (mitta  $s_3$ ).

### 3.2 Kiertoliittymä

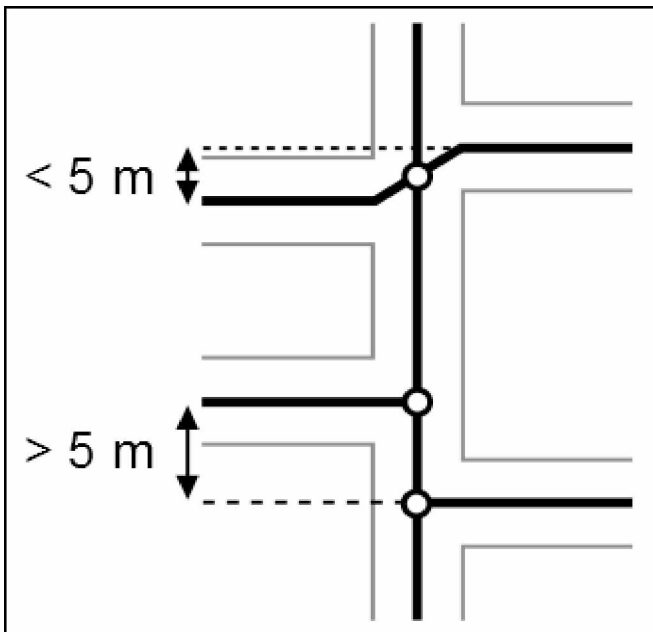
Kiertoliittymälle digitoidaan oma keskilinjageometria, jos sen keskilinjan halkaisija on yli 20 metriä. Halkaisijaltaan alle 20-metrinen kiertoliittymä ei saa omaa geometriaa, jolloin siihen liittyvien teiden geometriat yhdistetään liittymän keskellä olevan solmuun. Se muodostuu teiden keskilinjojen jatkeiden leikkauspisteeseen.



Kuva 5. Kiertoliittymät

### 3.3 Porrastukset

Yli 5 metrin porrastuksissa (teiden keskilinjoista mitattuna) muodostuu kaksi solmua. Alle 5 metrin porrastuksissa risteävien teiden keskilinjat yhdistyvät yhteen solmuun.



Kuva 6. Porrastukset

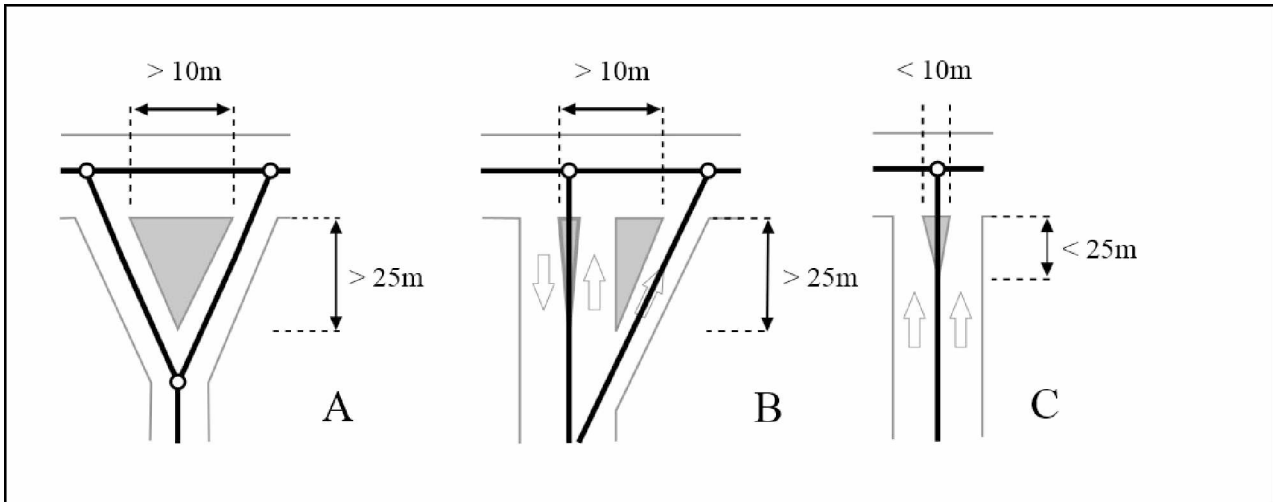
## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

### 3.4 Haaraumat

Haaraumat, joissa liikenne ohjataan fyysisellä liikenteenjakaajalla (korotettu keskisaareke), esitetään omana geometrianaan, jos

1. Liikenteenjakaajan pituus on yli 25 m ja jakaajan leveys yli 10 m (kuvassa 7 tapaus A).
2. Liikenteenjakaajien ulkoreunojen välinen etäisyys on yli 10 m ja pituus yli 25 m (kuvassa tapaus B).

Muussa tapauksessa haaraumia ei esitetä erillisenä geometriana (kuvan tapaus C).

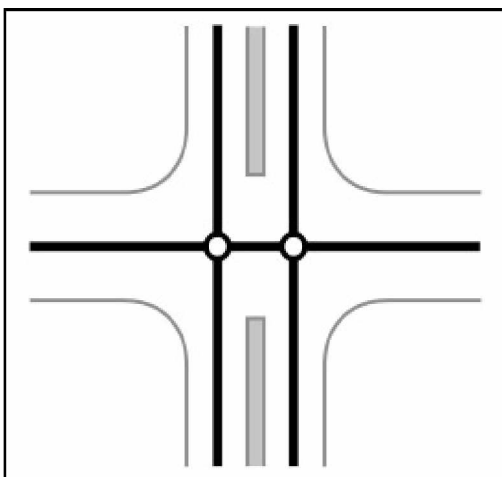


Kuva 7. Haaraumat

### 3.5 Liittymät

Alla on kuvattu solmujen paikat kahden risteävän tien liittymissä ja liittymiä koskevat digitointisäännöt.

#### 3.5.1 Ajourtojen lukumäärä ei muutu liittymässä

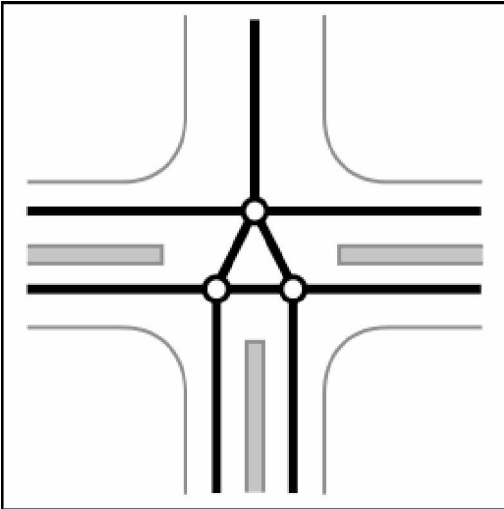


Kuva 8. Ajourtojen lukumäärä ei muutu liittymässä.

Perustapauksessa ajourtojen lukumäärä ei muutu liittymässä. Ajourtojen keskilinjageometria jatkuu suoraan liittymän läpi. Keskilinjojen leikkauspisteisiin muodostuu solmu.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

### 3.5.2 Yksiajoratainen tie muuttuu kaksiajorataiseksi, risteävä tie on kaksiajoratainen

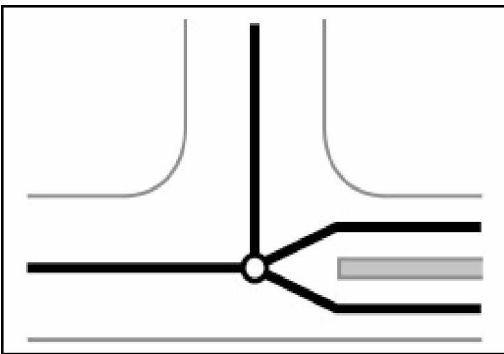


Kuva 9. Tie muuttuu yksiajorataisesta kaksiajorataiseksi ja risteävä tie on kaksiajoratainen.

Yksiajorataisen tien muuttuessa kaksiajorataiseksi, kun risteävä tie on kaksiajoratainen, viivat ja solmut muodostuvat seuraavasti:

1. Yksiajorataisen tien keskilinja jatkuu liittymässä niin pitkälle, että se leikkaa risteävän kaksiajorataisen tien ensimmäisen ajoradan keskilinjan. Tähän kohtaan muodostuu solmu.
2. Yksiajorataisen tien vastakkaiselta suunnalta tulevan kaksiajorataisen tien keskilinjat leikkaavat vastaavasti risteävän kaksiajorataisen ensimmäisen ajoradan keskilinjat. Molempiin leikkauspisteisiin muodostuu solmu
3. Liittymään muodostuneet solmut yhdistetään toisiinsa viivoilla.

### 3.5.3 Yksiajoratainen tie muuttuu kaksiajorataiseksi, risteävä tie on yksiajoratainen



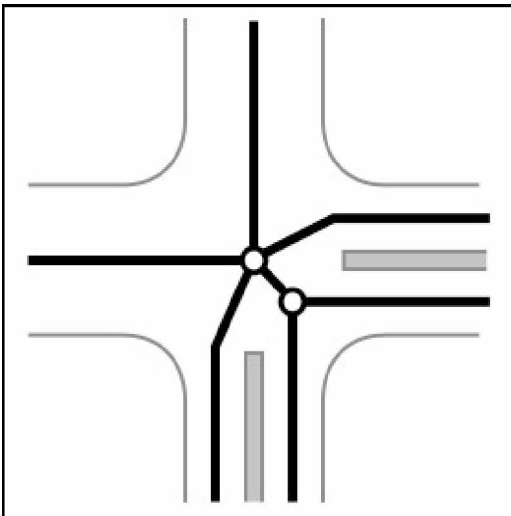
Kuva 10. Tie muuttuu yksiajorataisesta kaksiajorataiseksi ja risteävä tie on yksiajoratainen

Kun tie muuttuu yksiajorataisesta kaksiajorataiseksi ja risteävä tie on yksiajoratainen, viivat ja solmu muodostuvat seuraavasti:

1. Risteävien yksiajorataisten teiden keskilinjat jatkuvat liittymässä niin pitkälle, kunnes ne leikkaavat.
2. Leikkauspisteeseen muodostuu solmu.
3. Kaksiajorataisen tien keskilinjat yhdistetään muodostuneeseen solmuun.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

### 3.5.4 Kumpikin tie muuttuu yksiajorataisesta kaksiajorataiseksi



Kuva 11. Kumpikin tie muuttuu yksiajorataisesta kaksiajorataiseksi

Kummankin tien muuttuessa yksiajorataisesta kaksiajorataiseksi viivat ja solmut muodostuvat seuraavasti:

1. Kaksiajorataisten teiden lähimpänä toisiaan olevien ajoratojen keskilinjojen suorat jatkeet leikkaavat toisensa liittymässä.
2. Leikkauspisteeseen muodostuu solmu.
3. Yksiajorataisten teiden keskilinjojen suorat jatkeet leikkaavat toisensa liittymässä.
4. Leikkauspisteeseen muodostuu toinen solmu.
5. Syntyneet solmut yhdistetään viivalla.
6. Kaksiajorataisten teiden kauempana toisistaan olevien ajoratojen jatkeet yhdistetään yksiajorataisten teiden leikkauspisteeseen.

### 3.6 Täydentävä geometria

Täydentävän geometrian lähde on joku muu aineistolähde kuin Maanmittauslaitos. Täydentävää geometriaa tuottavat esimerkiksi Liikennevirasto ja kunnat tai muut mahdolliset toimijat.

Täydentävä geometria muodostaa linkkejä ja solmuja.

Täydentävää geometriaa ovat aligeometria ja muu täydentävä (itsenäinen) geometria. Aligeometrialla (alilinkillä) on aina isäntägeometria (isäntälinkki), johon se kuuluu. Muulla täydentävällä geometrialla ei ole isäntägeometriaa.

Täydentävä geometria voi korvata MML:n tuottaman geometrian kokonaan esimerkiksi tilanteessa, jossa kunta tuottaa ja luovuttaa koko kunnan alueen keskilinja-aineiston Digiroad-palvelun käyttöön.

*Aligeometriaa* ovat esimerkiksi taajamien ryhmitysalueiden kaistageometria ja kiihdytys- ja erkanemiskaistojen geometria. Alilinkit voivat liittyä MML:n tuottamaan geometriaan alisolmuilla, jotka eivät katkaise tielinkkejä, koska MML:n segmenttijako halutaan säilyttää aineiston ylläpidon vuoksi muuttumattomana.

*Muuta täydentävää (itsenäistä) geometriaa* ovat esimerkiksi sellaiset kevyen liikenteen väylät (jalkakäytävät, kävelytiet, pyörätiet, polut, kauppakeskusten sisäisten kävelyväylien geometria, pysäköintilaitosten ja -alueiden, satama-alueiden, torien ja vastaavien geometria), joita ei voi esittää tielinkin ominaisuustietona ja jotka siten tarvitsevat oman geometriatiedon. Täydentävää geometriaa voi olla myös raitiotieverkon geometria.



## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

### 3.6.1 Aligeometria

Tie- ja katuverkon tietojärjestelmään tallennetaan ensisijaisesti teiden ja katujen ajoratojen keskilinjageometria. Tietojärjestelmän tietomalli antaa mahdollisuuden myös ajoradan keskilinjageometriaa tarkemman geometrian tallentamiseen. Tarkempaa, esimerkiksi kaistatasoista geometriaa kutsutaan Digiroad-järjestelmässä aligeometriaksi.

Aligeometria tarkoittaa tielinkeä. Sen avulla kuvataan ajoradan erillisten kaistojen keskilinja. Tietomallissa aligeometria muodostuu alilinkeistä ja alisolmuista. Yhdellä tielinkillä voi olla 0...n kpl alilinkkiä. Alilinkki kuuluu yleensä jollekin (yhdelle) tielinkille, "isäntälinkille". Aligeometrialla voi olla omia, kaistakohtaisia ominaisuuksia, kuten suurin sallittu nopeus, alikulun korkeus, ajoneuvo sallittu -tieto, päällyste tai kääntymisrajoitus. Mikäli tarkentavia tietoja ei ole, periytyvät ominaisuuksitiedot "isäntälinkiltä".

Alilinkeihin kuuluu 0...2 alisolmuja. Tämä tarkoittaa sitä, että alilinkkien ei tarvitse täyttää topologisesti eheän linkki-solmu -mallisen verkon vaatimuksia. Reittien laskenta toteutetaan ajoratojen keskilinja-geometrian avulla.

Aligeometria on voitu digitoida ortoilmakuvista tai kunnan muista aineistoista kunkin kunnan tai Liikenneviraston omien kuvausohjeiden ja käytäntöjen mukaisesti, minkä vuoksi tässä dokumentissa ei ohjeisteta kuvaamisen yksityiskohtia..

Kaupungeissa kaistojen keskilinjageometrian tavoitteellinen sijaintitarkkuusvaatimus on parempi kuin 2 metriä.

Tie- ja katuverkon tietojärjestelmä vastaa aligeometrian käsittelemisestä ja liittämisestä muuhun linkki-solmumalliseen tieverkkoon.

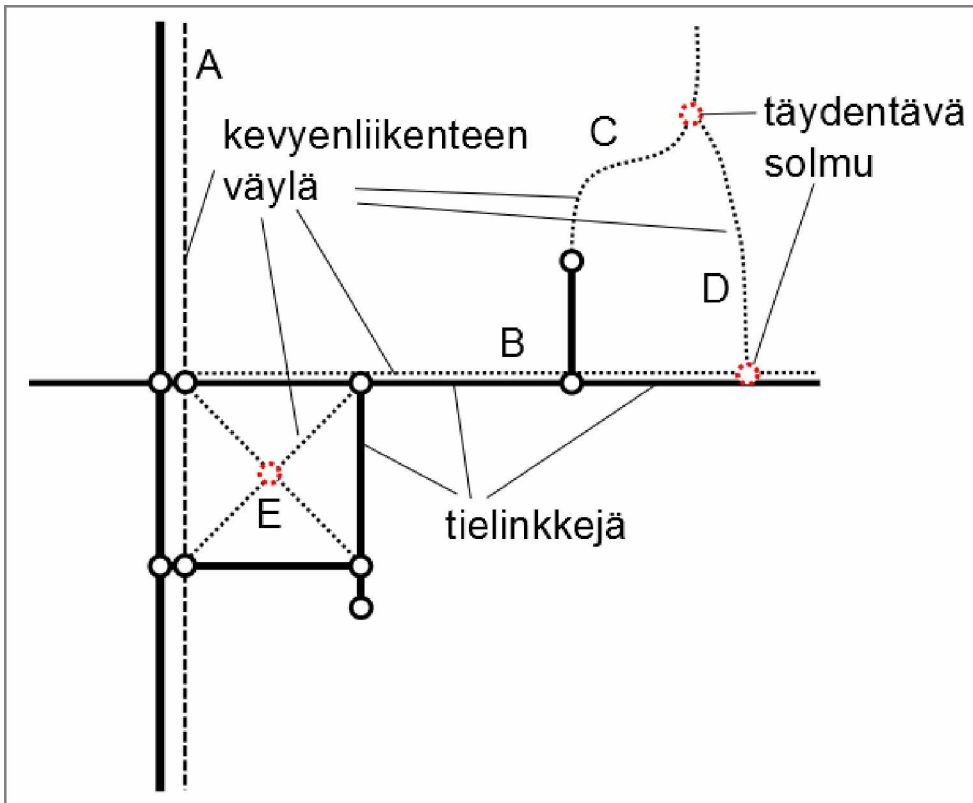
### 3.6.2 Muu täydentävä geometria

#### Esimerkki muusta täydentävästä geometriasta: Kevyenliikenteen väylät

Kevyenliikenteen väylien geometrian lähteitä ovat Maanmittauslaitos, Liikennevirasto ja kunnat. Geometrian mallintaminen vaihtelee oheisessa kuvassa esitettävien tilanteiden mukaisesti (*kuva 13*). Kuvassa on esitetty Maanmittauslaitoksen aineiston kevyenliikenteen väylä, jolla on oma digitoitu geometria (A) ja joka kuvataan tielinkin muodostamissääntöjen mukaisesti. Kevyenliikenteen väylän ja kadun leikkauspisteeseen muodostuu tiesolmupiste. Kevyenliikenteen väylän osat ovat tielinkejä, joiden toiminnallinen luokka kertoo käyttötarkoituksen. Linkit ja solmut saavat pysyvät tunnisteet.

Täydentävää geometriaa on se kunnan toimittama täydentävä geometria, jota ei ole Maanmittauslaitoksen aineistossa (C, D ja E) ja joka pitää esittää omana geometriana, koska isäntälinkkiä ei ole olemassa. Tällöin kunnan toimittama geometria liitetään omana geometrianaan osaksi verkkoa vastaavalla tavalla kuin Maanmittauslaitoksen toimittama geometria. Geometria muodostetaan tietojärjestelmään linkki-solmu-mallin mukaisesti ja kaikki kohteet saavat pysyvät tunnisteet.

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta



Kuva 13. Kevyenliikenteen väylän mallintaminen eri tilanteissa.

Kevyenliikenteen väylä voi olla kadun reunassa kiveyksellä erotettu yhdistetty jalankulku- ja pyörätie, jolla ei ole omaa digitoitua geometriaa (B). Tieto kevyenliikenteen väylästä perustuu kunnan toimittamiin tietoihin. Tällaisissa tilanteissa kevyenliikenteen väylä mallinnetaan lähtökohtaisesti tietojärjestelmään tielinkin ominaisuustietona. Koska tällöin kevyenliikenteen väylällä ei muodostu geometriaa, se ei katko muuta verkkoa eikä tiesolmupisteitä muodosteta.

Jos täydentävää geometriaa ei voi liittää verkon tiesolmupisteisiin, liittäminen tapahtuu täydentävien solmujen avulla. Täydentävä solmu liitetään dynaamisen segmentoinnin avulla tielinkkiin.

### 3.7 Suunnitelmageometria

Tie- ja katuverkon tietojärjestelmän ajantasaisuusvaatimusten vuoksi on ennakoitava tie- ja katuverkolla tapahtuva rakentaminen. Tietojärjestelmä voi ottaa vastaan eri lähteistä saatavaa suunnitelmätietoa, joka käsitellään erillään muusta verkoston aineistosta. Tavoitteena on koota ja hallita Digiroad-prosessissa rakentamisvaiheeseen siirtyvien kohteiden geometria ja kohteiden käyttöönotto mahdollisimman reaaliaikaisesti. Tätä prosessia hallitsevat Digiroad-tietojärjestelmä ja Maanmittauslaitos yhteistyössä.

Suunnitelmageometrian lähteenä ovat tie- ja katusuunnitelmat. Ne voivat sisältää keskilinjageometriaa tai täydentävää geometriaa. Suunnitelmageometrian keskilinjajan muodostumisessa tulee käyttää tämän ohjeen digitointisääntöjä.

Suunnitelmageometrian tuottaminen täytyy tehdä suhteessa vallitsevaan Digiroad-geometriaan siten, että suunnitelmassa tunnistetaan se osa tie- ja katuverkosta, joka säilyy muuttumattomana. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että suunnitelmassa on oltava mukana uuden geometrian lisäksi myös ne tie- ja katuverkon solmupisteet, jotka ovat suunnitelmaa koskevan alueen rajalla, mutta jotka eivät siirry. Tämän vaatimuksen toteutuessa suunnitelma on liitettävissä saumattomasti ja yksiselitteisesti muuhun tie- ja katuverkkoon.

# JHS 188 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpito ja ylläpitotietojen dokumentointi

## Liite 2 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston UML-malli

**Versio:** 1.0

**Julkaistu:** 10.4.2014

**Voimassaoloaika:** toistaiseksi

---

### 1 Yleistä

Tässä liitteessä on kuvattu kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston UML-malli.

### 2 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston UML-malli

UML-mallin kuvaamisessa on noudatettu pääosin *JHS 162:n* ohjeita. Aineiston koko tietosisältöä ei ole kuitenkaan esitetty, vaan päähuomio on kiinnitetty aineiston luokkien ja niiden välisten suhteiden kuvaamiseen.

Attribuutteja ei ole kuvattu luokkiin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Luokissa, joissa on attribuutteja, kaikkia attribuutteja ei ole lueteltu. Esitystapa vastaa *D2.8.I.7 INSPIRE Data Specification on Transport Networks – Guidelines* -dokumentin UML-malleja.

Keskeisiä luokkia on havainnollistettu vahvennetulla viivalla. Nämä luokat ovat Tielinkki, Tiesolmu, Lineaarilokaatio, Tietolaji, Vaihtolinkki ja Vaihtosolmu.

Luokkien välistä perintää on havainnollistettu nuolella. Aliluokka perii kaikki yliluokalle määritellyt ominaisuudet itselleen.

UML-malli on esitetty *kuvassa 1*.

**Taulukko 1. Keskeiset luokat ja niiden sisältö**

Luokka	Sisältö
Tielinkki	Tielinkin geometria ja joukko koko tielinkin pituudella voimassa olevia attribuutteja. Tieto linkin alku- ja loppusolmusta
Tiesolmu	Tiesolmun sijainti
Lineaarilokaatio	Tielinkkiin liittyvän ominaisuustiedon sijainti linkillä
Tietolaji	Tielinkkiin lineaarilokaation avulla sidotun pistemäisen tai viivamaisen ominaisuustiedon tietolaji, attribuutti ja attribuutin arvo.
Vaihtolinkki	Linkki, joka yhdistää kaksi eri kulkumuodon liikenneverkkoa toisiinsa
Vaihtosolmu	Luokka, joka kerää yhteen eri kulkumuotojen pysäkkejä tai alemman tason vaihtosolmuja mahdollistaen multimodaalisten matkaketjujen toteuttamisen.



**JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta**

Suunnittelun tausta-aineistona täytyy olla viimeisin Digiroad-aineisto, jonka avulla suunnittelualan laajuus ja liittyminen vallitsevaan geometriaan tunnistetaan.

Tie- ja katuverkon tietojärjestelmän geometrian käsittelyprosessi tuottaa suunnitelmätiedoille linkkijaon, solmupisteet ja tunnisteet.

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <!--
  edited with XMLSpy v2011 rel. 3 sp1 (http://www.altova.com) Karttakeskus Oy
  -->
- <!--
  KRYSP projekti
  -->
- <xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:mkvt="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/opastavattiedot/verkkotopologi
  a" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:yht="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/yhteiset"
  targetNamespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/opastavattiedot/verkkotop
  ologia" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
  version="2.0.0">
<xs:import namespace="http://www.opengis.net/gml"
  schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd" />
<xs:import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/yhteiset"
  schemaLocation="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/yhteiset/2.0.0/yhteiset.xsd"
  />
- <!--
Local usage
  -->
  - <!--
    <xs:import namespace="http://www.opengis.net/gml"
    schemaLocation="../../../yhteiset/gml_dummy.xsd"/>
    <xs:import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/yhteiset"
    schemaLocation="../../../yhteiset/yhteiset.xsd"/>
  -->
- <!--
  <xs:include schemaLocation="gml_dummy.xsd"/>
  -->
- <!--
=====
  -->
- <!--
Package: <<XSDschema>> Verkkotopologia
  -->
- <!--
=====
  -->
- <!--
Kohdejoukko: Verkkotopologia
  -->
- <!--
~~~~~
  -->
- <!--
Class: <<FeatureType>> Verkkotopologia
  -->
- <!--
~~~~~
  -->
- <xs:element name="Verkkotopologia" type="mkvt:VerkkotopologiaType"
  substitutionGroup="gml:_Feature">
- <xs:annotation>
<xs:documentation>Skeeman juurielementti</xs:documentation>
</xs:annotation>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

</xs:element>
- <xs:complexType name="VerkkotopologiaType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Verkkotopologia elementin sisällön määrittely</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="gml:AbstractFeatureType">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="toimituksenTiedot" type="yht:AineistotoimituksentiedotType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Siirron tiedot</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="verkkokohteet" type="mkvt:VerkkokohteetType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Digiroad rajapinnan mukainen tietosisältö</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
  </xs:sequence>
  </xs:extension>
  </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="MuutKohteetType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>muutkohteet elementin tietosisällön määrittely</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:sequence>
  <xs:element name="muukohde" type="mkvt:MuuKohdeType" maxOccurs="unbounded" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="MuuKohdeType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>MuuKohde kohteen tietosisällön määrittely</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="mkvt:AbstractDigiroadKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="sijainti" type="yht:SijaintiType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kohteen sijaintitieto</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="tyyppi" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kohteen tyyppiä kuvaava vapaamuotoinen teksti</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="teksti" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kohteeseen liitetty teksti</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
  </xs:sequence>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="VerkkokohteetType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Digiroad tietomäärittely</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:sequence>
- <xs:element name="Verkosto" type="mkvt:DRVerkostoType" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Katuverkoston tiedot</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="Palvelut" type="mkvt:DRPalvelutType" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Digiroad ylläpidossa olevat palvelut</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="DigiroadNimiType">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="yht:NimiType">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="laji">
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="virallinen" />
  <xs:enumeration value="vaihtoehtoinen" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="AjoneuvotiedotType">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="rajoitteentieto" type="mkvt:RajoiteTyyppiType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kielletty / Sallittu</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="ajoneuvotyyppi">
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="kaikki" />
  <xs:enumeration value="moottoriajoneuvo" />
  <xs:enumeration value="ajoneuvo" />
  <xs:enumeration value="kuorma-auto" />
  <xs:enumeration value="linja-auto" />
  <xs:enumeration value="pakettiauto" />
  <xs:enumeration value="henkilöauto" />

```



## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

<xs:enumeration value="taksi" />
<xs:enumeration value="moottoripyörä" />
<xs:enumeration value="mopo" />
<xs:enumeration value="polkupyörä" />
<xs:enumeration value="jalankulkija" />
<xs:enumeration value="ajoneuvoyhdistelmä" />
<xs:enumeration value="traktori tai maatalousajoneuvo" />
<xs:enumeration value="matkailuajoneuvo" />
<xs:enumeration value="jakeluauto" />
<xs:enumeration value="hälytysajoneuvo" />
<xs:enumeration value="kimppakyytiajoneuvo" />
<xs:enumeration value="sotilasajoneuvo" />
<xs:enumeration value="vaarallista lastia kuljettava ajoneuvo" />
<xs:enumeration value="huoltoajo" />
<xs:enumeration value="tontille ajo" />
<xs:enumeration value="läpiajo" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:simpleType name="VaikutussuuntaType">
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="1" />
  <xs:enumeration value="2" />
  <xs:enumeration value="3" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
- <xs:complexType name="VaikutustietoType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="vaikutussuunta" type="mkt:VaikutussuuntaType" />
  <xs:element name="vaikutusaika" type="xs:string" minOccurs="0" />
  <xs:element name="vaikutuskaista" type="xs:string" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="DynsegsijaintiType">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="linkki" type="xs:int">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Digiroad ID</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="alku" type="xs:string">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Ominaisuuden alkukohta elementillä (etäisyys)</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="loppu" type="xs:string">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Ominaisuuden loppukohta elementillä (etäisyys)</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
</xs:sequence>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

    </xs:complexType>
- <xs:complexType name="DRVerkostoType">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="tielinkkitieto" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element ref="mkvt:Tielinkki" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
- <xs:element name="Dstietotieto" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element ref="mkvt:Dstieto" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
- <xs:element name="kaantymismaaraystieto" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element ref="mkvt:Kaantymismaarays" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
- <xs:element name="solmutieto" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element ref="mkvt:Solmu" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="TielinkkiType">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="mkvt:AbstractDigiroadKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="sijainti" type="gml:CurvePropertyType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kohteen geometria</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="tyyppi">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Väylätyyppi"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="maantie" />
  <xs:enumeration value="katu" />
  <xs:enumeration value="yksityistie" />
  <xs:enumeration value="rautatie" />
  <xs:enumeration value="kevyen liikenteen väylä" />

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

<xs:enumeration value="lautta" />
  </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  </xs:element>
- <xs:element name="tLuokka">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Toiminnallinen luokka"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="seudullinen pääkatu / valtatie" />
  <xs:enumeration value="seudullinen pääkatu / kantatie" />
  <xs:enumeration value="alueellinen pääkatu / seututie" />
  <xs:enumeration value="kokoojakatu / yhdystie" />
  <xs:enumeration value="liityntäkatu / tärkeä yksityistie" />
  <xs:enumeration value="muu yksityistie" />
  <xs:enumeration value="kevyen liikenteen väylä" />
  </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  </xs:element>
- <xs:element name="linkkityyppi">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Tyyppi kuvaa tie-elementin fyysistä tai liikenteellistä
    ominaisuustietoa kuten yksiajorataisen tien osaa tai kiertoliittymän
    osaa.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="moottoritien osa" />
  <xs:enumeration value="moniajorataisen tien osa, joka ei moottoritie" />
  <xs:enumeration value="yksiajorataisen tien osa" />
  <xs:enumeration value="kiertoliittymän osa" />
  <xs:enumeration value="liitännäisliikennealueen osa" />
  <xs:enumeration value="ramppi" />
  <xs:enumeration value="huolto- tai pelastustien osa" />
  <xs:enumeration value="jalankulkualueen osa" />
  <xs:enumeration value="pyörätien osa" />
  <xs:enumeration value="moottoriliikennetien osa" />
  <xs:enumeration value="" />
  </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  </xs:element>
- <xs:element name="suunta">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Liikennevirran suunta"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="liikenne on sallittua molempiin suuntiin" />
  <xs:enumeration value="liikenne on sallittu digitointisuuntaa vastaan" />
  <xs:enumeration value="liikenne on sallittu digitointisuuntaan" />
  <xs:enumeration value="liikenne on suljettu molemmissa suunnissa" />
  </xs:restriction>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

    </xs:simpleType>
  </xs:element>
- <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" maxOccurs="unbounded">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Tien tai kadun nimi"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="osoitenumerointi" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Osoitenumerointi"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element name="vasen_alku" type="xs:string" />
  <xs:element name="vasen_loppu" type="xs:string" />
  <xs:element name="oikea_alku" type="xs:string" />
  <xs:element name="oikea_loppu" type="xs:string" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
- <xs:element name="kLuokka">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Kansallinen tieluokka"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="valtatie" />
  <xs:enumeration value="kantatie" />
  <xs:enumeration value="seututie" />
  <xs:enumeration value="yhdystie" />
  </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  </xs:element>
- <xs:element name="enro" type="xs:string">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Eurooppatiennumero"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="krajajaika" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Käyttörajoitus ja käyttöaika"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="lm_rh" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Liikennemäärä ja ruuhkautumisherkkyys"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="mPituus" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Mitattu pituus"</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

- <xs:element name="mArvo" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Maisemallinen arvo"</xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:element>
- <xs:element name="IRTyyppi" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>"Lauttatyyppi"</xs:documentation>
</xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="lautta" />
  <xs:enumeration value="lossi" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
- <xs:element name="rakentamistilanne">
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="rakenteilla" />
  <xs:enumeration value="suunniteltu" />
  <xs:enumeration value="kohde ei käytössä" />
  <xs:enumeration value="valmis" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
- <xs:element name="alkusolmuTunnus" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Elementin alkusolmun Digiroad tunnus</xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:element>
- <xs:element name="loppusolmuTunnus" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Elementin loppusolmun Digiroad tunnus</xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:element>
- <xs:element name="tieliikennepiste" type="xs:string" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Pistemäinen kohde, - joka ei ole sopmupiste -joka edustaa
    liikenneverkon elementin sijaintia</xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:element>
- <xs:element name="vertikaalinensijainti" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>vertikaalisen sijainnin arvo</xs:documentation>
</xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="maanpinnan yläpuolella" />
  <xs:enumeration value="riippuu tai sijaitsee maanpinnan yläpuolella" />
  <xs:enumeration value="maanpinnan alapuolella" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="DstietoType">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="mkvt:AbstractDigiroadKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:choice>
- <xs:element name="taajama" type="mkvt:TaajamaType" maxOccurs="unbounded">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>taajamatiet</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
- <xs:element name="kaistat" type="mkvt:KaistatType" maxOccurs="unbounded">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kaistojen määrä</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
- <xs:element name="ajoneuvorajoitetieto" type="mkvt:AjoneuvorajoitetietoType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Ajoneuvo kielletty tai sallittu tieto</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="avattavaPuomi" type="mkvt:AvattavaPuomiType"
  maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="nopeusrajoitus" type="mkvt:NopeusrajoitusType" />
<xs:element name="silta" type="mkvt:SiltaType" maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="suljettuYhteys" type="mkvt:SuljettuYhteysType"
  maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="valoOhjaus" type="mkvt:ValohjausType" />
<xs:element name="opastaulu" type="mkvt:OpastauluType" maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="tasoristeys" type="mkvt:TasoristeysType" />
<xs:element name="alikulku" type="mkvt:AlikulkuType" maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="paallystettytie" type="mkvt:PaallystettytieType"
  maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="tunneli" type="mkvt:TunneliType" maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="pysakki" type="mkvt:PysakkiType" maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="suurinSallittu" type="mkvt:SuurinSallittuType"
  maxOccurs="unbounded" />
<xs:element name="leveys" type="mkvt:LeveysType" />
- <xs:element name="rdstmcpaikkatieto">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element ref="mkvt:Rdstmcpaikka" maxOccurs="unbounded" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:choice>
- <xs:element name="sijainti" type="gml:CurvePropertyType" minOccurs="0">
- <xs:annotation>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

<xs:documentation>Informatiivinen tieto, koska tämän geometrian on oltava sama kuin
tielinkin johon tästä kohteesta viitataan</xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="KaantymismaaraysType">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="mkvt:AbstractDigiroadKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="kaantymiselementti" maxOccurs="unbounded">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Tieto elementeistä joita määräys koskee</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
- <xs:element name="elementti" type="xs:string">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Digirroad ID</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="jarjestyslaji">
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="alkuelementti" />
  <xs:enumeration value="välielementti" />
  <xs:enumeration value="loppuelementti" />
  </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  </xs:element>
  <xs:element name="jarjestysnro" type="xs:string" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
- <xs:element name="tyyppi">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Määräyksen tyyppie</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="pakollinen ajosuunta" />
  <xs:enumeration value="kielletty kääntymisuunta" />
  <xs:enumeration value="fyysinen kääntymisrajoitus" />
  </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  </xs:element>
  <xs:element name="vaikutusaika" type="xs:string" minOccurs="0" />
  <xs:element name="ajoneuvotiedot" type="mkvt:AjoneuvotiedotType" minOccurs="0"
    maxOccurs="unbounded" />
  <xs:element name="sijaintitieto" type="yht:SijaintitietoType" minOccurs="0"
    maxOccurs="unbounded" />

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

</xs:sequence>
</xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="DRPalvelutType">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="palvelutieto" maxOccurs="unbounded">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element ref="mkvt:Palvelu" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="DRpalveluType">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="mkvt:AbstractDigiroadKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Sijainti pistemäisenä kohteena</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" minOccurs="0" />
- <xs:element name="tyyppi" type="mkvt:DRPalvelutyyppiType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Palvelun tyyppi Digiroad luokituksen mukaan</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="lepoalueentyyppi" type="mkvt:LepoalueentyyppiType"
  minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Lepoalueen tyyppi</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="palveluunPaasytieto" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element name="PalveluunPaasy" type="mkvt:DrPalveluunPaasyType" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="pysakointipaikkojenmaara" type="xs:string" minOccurs="0" />
  <xs:element name="lisatieto" type="xs:string" minOccurs="0" />
  <xs:element name="alkupiste" type="xs:double" />
  <xs:element name="loppupiste" type="xs:double" />
  <xs:element ref="mkvt:Tielinkki" />
  </xs:sequence>
  </xs:extension>
  </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="DrPalveluunPaasyType">

```



## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

- <xs:sequence>
  <xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType" />
- <xs:element name="sisaanAjovaylansuunta" type="mkvt:SisaanAjovaylansuuntaType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>sisaan-, ulosajo, tai molemmat</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:simpleType name="RajoiteTyyppiType">
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="sallittu" />
  <xs:enumeration value="kielletty" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
- <xs:simpleType name="DRPalvelutyyppiType">
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="sairaala/poliklinikka" />
  <xs:enumeration value="ensiapupiste" />
  <xs:enumeration value="tavaraliikennekeskus" />
  <xs:enumeration value="tulli" />
  <xs:enumeration value="rajanylityspaikka" />
  <xs:enumeration value="lepoalue" />
  <xs:enumeration value="kaupungin keskusta" />
  <xs:enumeration value="lentokenttä" />
  <xs:enumeration value="laivaterminaali" />
  <xs:enumeration value="taksiasema" />
  <xs:enumeration value="rautatieasema" />
  <xs:enumeration value="pysäköintialue" />
  <xs:enumeration value="autojen lastaustermiinaali" />
  <xs:enumeration value="linja- ja kuorma-autojen pysäköintialue" />
  <xs:enumeration value="pysäköintitalo" />
  <xs:enumeration value="linja-autoasema" />
  <xs:enumeration value="maamerkki" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
- <xs:simpleType name="LepoalueenTyyppiType">
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="levähdysalue, kattavampi varustelu" />
  <xs:enumeration value="levähdysalue, perusvarustelu" />
  <xs:enumeration value="yksityinen palvelualue" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
- <xs:simpleType name="SisaanAjovaylansuuntaType">
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="sisään- ja ulosajo" />
  <xs:enumeration value="sisäänajo" />
  <xs:enumeration value="ulosajo" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
- <xs:complexType name="KaistatType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="lukumaara" />

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

<xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
<xs:element name="vaikutussuunta" type="mkvt:VaikutussuuntaType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="TaajamaType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  <xs:element name="vaikutustieto" type="mkvt:VaikutustietoType" minOccurs="0" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="AjoneuvorajoitetietoType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="ajoneuvotiedot" type="mkvt:AjoneuvotiedotType" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  <xs:element name="vaikutustieto" type="mkvt:VaikutustietoType" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="AvattavaPuomiType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType" minOccurs="0" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" minOccurs="0" />
  <xs:element name="vaikutustieto" type="mkvt:VaikutustietoType" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="SiltaType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="SuljettuYhteysType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType" minOccurs="0" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" minOccurs="0" />
  <xs:element name="vaikutustieto" type="mkvt:VaikutustietoType" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="OpastauluType">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="tauluinfo" maxOccurs="unbounded">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element name="paikkakunta" maxOccurs="unbounded" />
  <xs:element name="etaisyys" type="xs:string" />
  <xs:element name="tienumero" maxOccurs="unbounded" />
  <xs:element name="eurooppaTienumero" maxOccurs="unbounded" />
- <xs:element name="nuolenSuunta">
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="1" />
  <xs:enumeration value="2" />
  <xs:enumeration value="3" />

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

<xs:enumeration value="4" />
<xs:enumeration value="5" />
<xs:enumeration value="6" />
<xs:enumeration value="7" />
<xs:enumeration value="8" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
- <xs:element name="vari">
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="1" />
  <xs:enumeration value="2" />
  <xs:enumeration value="3" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="etaisyysLiittymaan" type="xs:string" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType" minOccurs="0" />
<xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" minOccurs="0" />
<xs:element name="vaikutussuunta" type="mkvt:VaikutussuuntaType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="TasoristeysType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="turvavarustetyyppi" type="xs:string" />
  <xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" minOccurs="0" />
  <xs:element name="vaikutussuunta" type="mkvt:VaikutussuuntaType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="ValohjausType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" minOccurs="0" />
  <xs:element name="vaikutussuunta" type="mkvt:VaikutussuuntaType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="AlikulkuType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="TunneliType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

- <xs:complexType name="PysakkiType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" />
- <xs:element name="sijainti">
- <xs:complexType>
- <xs:sequence>
  <xs:element name="piste" type="gml:PointPropertyType" />
  <xs:element name="vaikutussuunta" />
  <xs:element name="tieElementtiID" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" minOccurs="0" />
  <xs:element name="yllapitaja" type="xs:string" minOccurs="0" />
  <xs:element name="valtakTunnus" type="xs:string" />
  <xs:element name="katoskoodi" type="xs:string" />
  <xs:element name="vaikutustieto" type="mkvt:VaikutustietoType" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="SuurinSallittuType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="arvo" type="xs:string" />
- <xs:element name="tyyppi">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>korkeus/pituus/paino/leveys</xs:documentation>
  </xs:annotation>
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="ajoneuvon suurin sallittu leveys" />
  <xs:enumeration value="ajoneuvon suurin sallittu korkeus" />
  <xs:enumeration value="ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu pituus" />
  <xs:enumeration value="ajoneuvon suurin sallittu massa" />
  <xs:enumeration value="ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu massa" />
  <xs:enumeration value="ajoneuvon suurin sallittu akselille kohdistuva massa" />
  <xs:enumeration value="ajoneuvon suurin sallittu telille kohdistuva massa" />
  </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  </xs:element>
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  <xs:element name="vaikutustieto" type="mkvt:VaikutustietoType" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="PaallystettytieType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="paallysteKytkin" type="xs:boolean" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  </xs:sequence>
  </xs:complexType>
- <xs:complexType name="LeveysType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="leveys" type="xs:string" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  </xs:sequence>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

</xs:complexType>
- <xs:complexType name="RdstmcpaikkaType">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="mkvt:AbstractDigiroadKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="nimi" type="mkvt:DigiroadNimiType" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>RdsTMC paikan nimi</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
- <xs:element name="sijaintitieto" type="yht:SijaintitietoType" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Sijainti: voi olla joko piste, viiva ta alue</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
  </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="NopeusrajoitusType">
- <xs:sequence>
  <xs:element name="nopeus" type="xs:string" />
  <xs:element name="dynsegsijainti" type="mkvt:DynsegsijaintiType" />
  <xs:element name="vaikutustieto" type="mkvt:VaikutustietoType" />
- <xs:element name="speedLimitMinMax" minOccurs="0">
- <xs:simpleType>
- <xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="minimum" />
  <xs:enumeration value="maximum" />
  <xs:enumeration value="recommendedminimum" />
  <xs:enumeration value="recommendedmaximum" />
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
- <xs:element name="startlane" minOccurs="0">
- <xs:complexType>
- <xs:simpleContent>
  <xs:extension base="xs:integer" />
  </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
  <xs:element name="validityPeriod" type="xs:string" minOccurs="0" />
  <xs:element name="vehicleType" type="mkvt:AjoneuvotiedotType" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="AbstractDigiroadKohde">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="yht:AbstractPaikkatietopalveluKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="muutosHetki" type="xs:dateTime">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kohten muutoshetki</xs:documentation>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```

    </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="digiroadTunnus" type="xs:int" minOccurs="0">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Digiroad ID/tunniste. Ei ole pakollinen, koska uusilla kohteilla ei
    vielä ole DR tunnistetta</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
  </xs:sequence>
  </xs:extension>
  </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
- <xs:element name="katu" type="mkvt:TielinkkiType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Tiet,Kadut kevyenkiikenteen väylät.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="Dstieto" type="mkvt:DstietoType" substitutionGroup="gml:_Feature">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Dynaamiseslla segmentoinnilla esitettävät tiedot</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="Kaantymismaarays" type="mkvt:KaantymismaaraysType"
  substitutionGroup="gml:_Feature">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Kääntymiskiellot ja määräykset</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="Rdstmcpaikka" type="mkvt:RdstmcpaikkaType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>?</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="Palvelu" type="mkvt:DRpalveluType"
    substitutionGroup="gml:_Feature" />
- <xs:complexType name="SolmuType">
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="mkvt:AbstractDigiroadKohde">
- <xs:sequence>
- <xs:element name="sijainti" type="gml:PointPropertyType">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Pistesijainti</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
- <xs:element name="tyyppiKoodi" type="xs:string">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Arvojoukko tarkoittaa Digiroad 2:n myötä</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
  </xs:sequence>
  </xs:extension>
  </xs:complexContent>
  </xs:complexType>

```

## Tiedonsiirtoskeema (XML- ja tekstiformaatti)

```
<xs:element name="Tielinkki" type="mkvt:TielinkkiType"
  substitutionGroup="gml:_Feature" />
- <xs:element name="Solmu" type="mkvt:SolmuType" substitutionGroup="gml:_Feature">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Solmutieto</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

# JHS 188 Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ylläpito ja ylläpitotietojen dokumentointi

## Liite 4 Ominaisuustiedot, koodiluettelot ja arvojoukot

**Versio:** 1.0

**Julkaistu:** 10.4.2014

**Voimassaoloaika:** toistaiseksi

---

### 1 Ominaisuustiedot

Kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston ominaisuustiedoista seuraavat tietolajit on tunnistettu tärkeiksi aineiston hyödyntämisen kannalta:

- Väylätyyppi
- Toiminnallinen luokka
- Nopeusrajoitus
- Kääntymismääräys
- Siltatieto painorajoituksineen sekä alikulku/tunnelitieto ja alikulun korkeus
- Joukkoliikenteen pysäkkitieto.

Kun kunnat ja muut toimijat uusivat omia tietojärjestelmiään ja ylläpitoprosessejaan tarkoituksenaan myös päivitystietojen toimittaminen kansalliseen tie- ja katuverkostoaineiston tietojärjestelmään, on vähintäänkin edellä mainittuja tietolajeja kyettävä toimittamaan.

Tietojärjestelmän täydellinen tietosisältö on julkaistu internetissä osoitteessa

<http://www.digiroad.fi>

Kansalliseen tie- ja tieverkostotietojärjestelmään siirrettävien tietojen yhdenmukaistamiseksi seuraavassa kappaleessa luetellaan KRYSP-verkkotopologiaskeeman tukemat koodiluettelot ja arvojoukot. Muunnos aineistotoimittajan lähdejärjestelmän ominaisuustiedoista on tehtävä, kun käytetään tämän JHS-suosituksen kappaleessa 4.2 kuvattua tiedonsiirtoskeemaan perustuvaa aineiston päivitystapaa 2.

Verkkotopologiaskeeman ylläpidossa oleva versio on julkaistu internetissä osoitteessa

<http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/krysp.html>

### 2 Koodiluettelot ja arvojoukot

Tässä kappaleessa on määritelty kansallisen tie- ja katuverkostoaineiston tiedonsiirtoskeemaan sisältyvät koodiluettelot ja arvojoukot. Lopullinen hyväksytty teksti julkaistaan Yhteentoimivuus.fi-portaalissa.

Tietyn yksittäisen ominaisuuden arvojen sijoittuminen koodiluetteloon tai arvojoukkoon määräytyy asetuksen perusteella (EU-asetus 1089/2010).

KRYSP-verkkotopologia tiedonsiirtoskeeman versio 2.0.0 ei tue kaikkia INSPIREn edellyttämiä ominaisuuksia.

Voidable-alatyypit on merkitty kursiivilla.



## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

Paikkatietoelementti	Liittyy paikkatietotyyppiin	Koodiluettelo	Arvojoukko
mkvt: laji	DigiroadNimiType		virallinen, vaihtoehtoinen
mkvt: vaikutussuunta	VaikutustietoType	1, 2, 3	
mkvt: rajoitteentieto	AjoneuvotiedotType		kielletty, sallittu
mkvt: ajoneuvotyyppi	AjoneuvotiedotType	kaikki moottoriajoneuvo ajoneuvo kuorma-auto linja-auto pakettiauto henkilöauto taksi moottoripyörä mopo polkupyörä jalankulkija ajoneuvoyhdistelmä traktori tai maatalousajoneuvo matkailuajoneuvo jakeluauto hälytysajoneuvo kimppakyytiajoneuvo sotilasajoneuvo vaarallista lastia kuljettava ajoneuvo huoltoajo tontille ajo läpiajo	
mkvt: speedLimitMinMax	NopeusrajoitusType		minimum maximum recommendedminimum recommendedmaximum
mkvt: nuolenSuunta	OpastauluType		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
mkvt: vari	OpastauluType		1, 2, 3
mkvt: suurinSallittu	SuurinSallittuType	ajoneuvon suurin sallittu leveys ajoneuvon suurin sallittu korkeus ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu pituus ajoneuvon suurin sallittu massa ajoneuvon suurin sallittu akselille kohdistuva massa ajoneuvon suurin sallittu telille kohdistuva massa	
mkvt: kaantymismaaraysElementti	KaantymismaaraysType	alkuelementti välielementti loppuelementti	
mkvt: kaantymismaarays	KaantymismaaraysType	pakollinen ajosuunta kielletty kääntymissuunta fyysinen kääntymisrajoitus	
mkvt: tyyppi (väylätyyppi)	TielinkkiType	maantie katu yksityistie rautatie kevyen liikenteen väylä lautta	
mkvt: tLuokka (toiminnallinen luokka)	TielinkkiType		seudullinen pääkatu / valtatie seudullinen pääkatu / kantatie seudullinen pääkatu /

## JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta

Paikkatietoelementti	Liittyy paikkatietotyyppiin	Koodiluettelo	Arvojoukko
			seututie kokoojakatu / yhdystie liityntäkatu / tärkeä yhdystie muu yksityistie kevyen liikenteen väylä
mkvt: linkkityyppi	TielinkkiType	moottoritien osa moniajorataisen tien osa, joka ei ole moottoritie yksiajorataisen tien osa kiertoliittymän osa liitännäisliikennealueen osa ramppi huolto- tai pelastustien osa jalankulkualueen osa pyörätien osa moottoriliikennetien osa	
mkvt: suunta	TielinkkiType	liikenne on sallittua molempiin suuntiin liikenne on sallittua digitointisuuntaa vastaan liikenne on sallittu digitointisuuntaan liikenne on suljettu molemmissa suunnissa	
mkvt: kLuokka (kansallinen tieluokka)	TielinkkiType		valtatie kantatie seututie yhdystie
mkvt: lRtyyppi	TielinkkiType		lautta lossi
mkvt: rakentamistilanne	TielinkkiType	rakenteilla suunniteltu kohde ei käytössä valmis	
mkvt: tyyppi	DRpalvelutyyppiType	sairaala/poliklinikka ensiapupiste tavaraliikennekeskus tulli rajanylityspaikka lepoalue kaupunginkeskus lentokenttä laivaterminaali taksiasema rautatieasema pysäköintialue autojen lastaustermiinaali linja- ja kuorma-autojen pysäköintialue pysäköintitalo linja-autoasema maamerkki	
mkvt: lepoalueentyyppi	DRpalvelutyyppiType	levähdysalue, kattavampi varustelu levähdysalue, perusvarustelu yksityinen palvelualue	
sisäänajovaylansuunta	DRPalveluunPaasyType	sisään- ja ulosajo sisäänajo ulosajo	
mkvt: tyyppiKoodi	SolmuType		enclosedTrafficArea

**JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta**

Paikkatietoelementti	Liittyy paikkatietotyyppiin	Koodiluettelo	Arvojoukko
			junction levelCrossing pseudoNode roadEnd roadServiceArea roundabout trafficSquare
yht:sijaintiepavarmuus	SijaintiType		0.15, 0.2, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 5.0, 7.5, 10.0, 20.0
yht: luontitapa	SijaintiType	Digitointi Maastomittaus Skannattu Kuvamittaus Lasekeilattu Kiinteistötoimitus Muu tuntematon	
yht:tila	Aineistotoimituksentiedot	Valmis Keskeneräinen Muu Ei tiedossa	

## Esimerkki GML-sanomasta (gml- ja tekstiformaatti)

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <!--
Krysp Verkkotopologia esimerkki / powered by Karttakeskus 2010
-->
= <mkvt:Verkkotopologia
  xsi:schemaLocation="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/opastavattiedot/verkkoto
  pologia
  http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/opastavattiedot/verkkotopologia/2.0.0/verk
  kotopologia.xsd" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:mkvt="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/opastavattiedot/verkkotopologi
  a" xmlns:yht="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/yhteiset"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
<gml:description>MapInfo export:</gml:description>
= <gml:boundedBy>
= <gml:Envelope srsDimension="2" srsName="EPSG:2393">
<gml:lowerCorner>3462686 6790294</gml:lowerCorner>
<gml:upperCorner>3552125 6930711</gml:upperCorner>
  </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
+ <mkvt:toimituksenTiedot>
= <mkvt:verkkokohteet>
= <mkvt:Verkosto>
= <mkvt:tielinkkitieto>
= <mkvt:Tielinkki gml:id="Verkosto_1">
<yht:yksilointitieto>MANTYHARJU_T_1</yht:yksilointitieto>
<yht:alkuHetki>2014-01-31T14:22:56Z</yht:alkuHetki>
<mkvt:digiroadTunnus>7573</mkvt:digiroadTunnus>
= <mkvt:sijainti>
= <gml:LineString>
<gml:pos>3495865.689 6811268.945</gml:pos>
<gml:pos>3495872.436 6811246.520</gml:pos>
<gml:pos>3495878.096 6811225.145</gml:pos>
<gml:pos>3495883.235 6811202.180</gml:pos>
<gml:pos>3495891.802 6811190.607</gml:pos>
<gml:pos>3495906.686 6811172.353</gml:pos>
<gml:pos>3495917.889 6811161.801</gml:pos>
  </gml:LineString>
  </mkvt:sijainti>
<mkvt:tyyppi>yksityistie</mkvt:tyyppi>
<mkvt:tLuokka>muu yksityistie</mkvt:tLuokka>
<mkvt:linkkityyppi>yksiajorataisen tien osa</mkvt:linkkityyppi>
<mkvt:suunta>liikenne on sallittua molempiin suuntiin</mkvt:suunta>
= <mkvt:nimi>
<yht:teksti />
<mkvt:laji>virallinen</mkvt:laji>
  </mkvt:nimi>
= <mkvt:osoitenumerointi>
<mkvt:vasen_alku>0</mkvt:vasen_alku>
<mkvt:vasen_loppu>0</mkvt:vasen_loppu>
<mkvt:oikea_alku>0</mkvt:oikea_alku>
<mkvt:oikea_loppu>0</mkvt:oikea_loppu>
  </mkvt:osoitenumerointi>

```

## Esimerkki GML-sanomasta (gml- ja tekstiformaatti)

```

<mkvt:lm_rh>0</mkvt:lm_rh>
<mkvt:rakentamistilanne>valmis</mkvt:rakentamistilanne>
  </mkvt:Tielinkki>
  </mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:Tielinkki gml:id="Verkosto_2">
  <yht:yksilointitieto>MANTYHARJU_T_2</yht:yksilointitieto>
  <yht:alkuHetki>2014-01-31T14:22:56Z</yht:alkuHetki>
  <mkvt:digiroadTunnus>7574</mkvt:digiroadTunnus>
- <mkvt:sijainti>
- <gml:LineString>
- <gml:pos>3495824.767 6811284.189</gml:pos>
  <gml:pos>3495844.436 6811275.947</gml:pos>
  <gml:pos>3495865.689 6811268.945</gml:pos>
  </gml:LineString>
  </mkvt:sijainti>
  <mkvt:tyyppi>yksityistie</mkvt:tyyppi>
  <mkvt:tLuokka>muu yksityistie</mkvt:tLuokka>
  <mkvt:linkkityyppi>yksiajorataisen tien osa</mkvt:linkkityyppi>
  <mkvt:suunta>liikenne on sallittua molempiin suuntiin</mkvt:suunta>
- <mkvt:nimi>
  <yht:teksti />
  <mkvt:laji>virallinen</mkvt:laji>
  </mkvt:nimi>
- <mkvt:osoitenumerointi>
  <mkvt:vasen_alku>0</mkvt:vasen_alku>
  <mkvt:vasen_loppu>0</mkvt:vasen_loppu>
  <mkvt:oikea_alku>0</mkvt:oikea_alku>
  <mkvt:oikea_loppu>0</mkvt:oikea_loppu>
  </mkvt:osoitenumerointi>
  <mkvt:lm_rh>0</mkvt:lm_rh>
  <mkvt:rakentamistilanne>valmis</mkvt:rakentamistilanne>
  </mkvt:Tielinkki>
  </mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:Tielinkki gml:id="Verkosto_3">
  <yht:yksilointitieto>MANTYHARJU_T_3</yht:yksilointitieto>
  <yht:alkuHetki>2014-01-31T14:22:56Z</yht:alkuHetki>
  <mkvt:digiroadTunnus>7575</mkvt:digiroadTunnus>
- <mkvt:sijainti>
- <gml:LineString>
- <gml:pos>3495824.767 6811284.189</gml:pos>
  <gml:pos>3495819.224 6811286.980</gml:pos>
  <gml:pos>3495791.039 6811303.503</gml:pos>
  <gml:pos>3495761.515 6811322.748</gml:pos>
  <gml:pos>3495729.488 6811347.283</gml:pos>
  </gml:LineString>
  </mkvt:sijainti>
  <mkvt:tyyppi>yksityistie</mkvt:tyyppi>
  </mkvt:sijainti>
  <mkvt:tyyppi>yksityistie</mkvt:tyyppi>
  <mkvt:tLuokka>muu yksityistie</mkvt:tLuokka>

```

## Esimerkki GML-sanomasta (gml- ja tekstiformaatti)

```

<mkvt:linkkityyppi>yksiajorataisen tien osa</mkvt:linkkityyppi>
<mkvt:suunta>liikenne on sallittua molempiin suuntiin</mkvt:suunta>
- <mkvt:nimi>
  <yht:teksti />
  <mkvt:laji>virallinen</mkvt:laji>
  </mkvt:nimi>
- <mkvt:osoitenumerointi>
  <mkvt:vasen_alku>0</mkvt:vasen_alku>
  <mkvt:vasen_loppu>0</mkvt:vasen_loppu>
  <mkvt:oikea_alku>0</mkvt:oikea_alku>
  <mkvt:oikea_loppu>0</mkvt:oikea_loppu>
  </mkvt:osoitenumerointi>
  <mkvt:lm_rh>0</mkvt:lm_rh>
  <mkvt:rakentamistilanne>valmis</mkvt:rakentamistilanne>
  </mkvt:Tielinkki>
  </mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:Tielinkki gml:id="Verkosto_4">
  <yht:yksilointitieto>MANTYHARJU_T_4</yht:yksilointitieto>
  <yht:alkuHetki>2014-01-31T14:22:56Z</yht:alkuHetki>
  <mkvt:digiroadTunnus>7739</mkvt:digiroadTunnus>
- <mkvt:sijainti>
- <gml:LineString>
  <gml:pos>3493149.748 6811792.665</gml:pos>
  <gml:pos>3493143.515 6811779.282</gml:pos>
  <gml:pos>3493136.170 6811779.472</gml:pos>
  <gml:pos>3493129.928 6811780.622</gml:pos>
  </gml:LineString>
  </mkvt:sijainti>
  <mkvt:tyyppi>yksityistie</mkvt:tyyppi>
  <mkvt:tLuokka>muu yksityistie</mkvt:tLuokka>
  <mkvt:linkkityyppi>yksiajorataisen tien osa</mkvt:linkkityyppi>
  <mkvt:suunta>liikenne on sallittua molempiin suuntiin</mkvt:suunta>
- <mkvt:nimi>
  <yht:teksti />
  <mkvt:laji>virallinen</mkvt:laji>
  </mkvt:nimi>
- <mkvt:osoitenumerointi>
  <mkvt:vasen_alku>0</mkvt:vasen_alku>
  <mkvt:vasen_loppu>0</mkvt:vasen_loppu>
  <mkvt:oikea_alku>0</mkvt:oikea_alku>
  <mkvt:oikea_loppu>0</mkvt:oikea_loppu>
  </mkvt:osoitenumerointi>
  <mkvt:lm_rh>0</mkvt:lm_rh>
  <mkvt:rakentamistilanne>valmis</mkvt:rakentamistilanne>

  </mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:tielinkkitieto>
- <mkvt:Tielinkki gml:id="Verkosto_5">
  <yht:yksilointitieto>MANTYHARJU_T_5</yht:yksilointitieto>
  <yht:alkuHetki>2014-01-31T14:22:56Z</yht:alkuHetki>

```



