

RAPORTTI

29.9.2017

MÄNTYHARJUN KUNNAN KATUOMAISUUDEN KUNNONHALLINNAN PALVELUT 2017

KATUJEN JA KEVYEN LIIKENTEE VÄYLIEN KUNTOTUTKIMUS



Sisältö

1. JOHDANTO	3
2. CAREMENT OY.....	4
2.1 KATUOMAISUUDEN KUNNONHALLINTA	4
3. KUNNONHALLINTAPROJEKTIN TAVOITE	5
4. KUNTOTUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	5
4.1. MITATUT VÄYLÄT.....	5
4.2. MAASTOINVENTOINTI JA ALUSTAVA VAURIOLUOKITTELU	6
4.3. KUNTOLUOKITTELU	6
5. KATUOMAISUUDEN LUOKITUS	7
6. KATUOMAISUUDEN KUNTO	8
6.1. KUNTO TOIMINNALLISTEN LUOKKIEN MUKAAN	8
6.1.1. Pääkadut.....	8
6.1.2. Kokoojakadut.....	8
6.1.3. Asuntokadut.....	9
6.1.4. Kevyen liikenteen väylien kunto.....	10
6.2. KATUOMAISUUDEN KUNTO ALUEELLISESTI	11
6.3. KUIVATUSTARKASTELUT	12
7. KANTAVUUSMITTAUKSET.....	12
8. KATUOMAISUUDEN KORJAUSVELKA	13
9. KUNTOTUTKIMUKSEN YHTEENVETO.....	16
10. KUNNONHALLINNAN JATKOTOIMENPITEET	18
10.1. MAATUTKATULKINNAT	18
10.2. PITKÄN TÄHTÄIMEN SUUNNITELMA (PTS) SANEERAUSTARPEISTA	19
10.3. SANEERAUSTEN SUUNNITTELU	19
10.4. DIGIROAD-AINEISTON LAADUNVARMISTUS.....	20
10.5. KATUOMAISUUDEN LAITTEIDEN- JA VARUSTEIDEN INVENTOINTI SEKÄ 360° KUVATIEPALVELU	20
LIITTEET.....	22

Rovaniemellä 29.9.2017



Aaro Erola

Tarkistettu 29.9.2017



Juha-Pekka Lamminsivu

1. JOHDANTO

Katuomaisuuden kunnonhallinta on palvelu, jonka avulla saadaan kattava kuva katuomaisuuden nykytilasta, vaurioiden määrästä ja laajuudesta sekä verkolle kohdistuvasta korjaustoimenpiteistä ja korjausvelasta. Kunnonhallinnan lähtökohtana on kuntotutkimus, jossa väylien kunto mitataan systemaattisesti ja kunto arvioidaan yhdenmukaisin menetelmin.

Mäntyharjun kunnan katuomaisuuden kunnonhallintaprojektiin sisältyi katuomaisuuden kuntotutkimus sekä korjausvelan ja -vastuun arviointi. Projektiin sisältyivät asemakaavan mukaiset kadut ja kevyen liikenteen väylät Digiroadista tulostetun lähtöaineiston sekä tehtyjen kantavuusmittausten mukaisesti. Maastotyöt toteutettiin kesäkuussa 2017. Aineiston käsittely tehtiin alkusyksyn 2017 aikana siten, että aineisto luovutettiin Tilaajalle syyskuussa 2017.

Mäntyharjun katuomaisuuden kunnonhallintaprojektiin osallistui Mäntyharjun kunnasta Tapio Montonen ja Sini Kauppinen. Carement Oy:stä projektissa ovat olleet mukana Aaro Erola, Juha-Pekka Lamminsivu, Ville Smed, Jani Skinnari ja Juha Ojala.

2. CAREMENT OY

Palveluntuottajana katuomaisuuden kunnonhallintaprojektissa on toiminut infra-alan moniosaaja Carement Oy. Carement Oy:n toimialaan kuuluvat mm. katuomaisuuden kuntotutkimukset, maatutkaperusteiset rakenteenparantamissuunnitelmat sekä hankkeiden suunnitteluttaminen. Kuntasektorilla Carement Oy on merkittävä katu- ja kuntotietoja keräävä toimija, joka on mukana useissa kaupungeissa ja kunnissa erilaisissa katuomaisuuden kunnonhallinnan projekteissa.

Carentment Oy:n perusajatuksena on vastata markkinoiden kasvaviin infra-alan haasteisiin vahvan asiantuntijaverkoston avulla. Yksi periaatteemme on toiminnan jatkuva kehittäminen vastaamaan kysynnän monipuolistuvia ja vaativia tarpeita.

Carentment Oy:n asiantuntijaverkko kattaa koko Suomen. Tällä hetkellä toimipisteemme löytyvät Rovaniemeltä, Oulusta, Helsingistä, Suonenjoelta, Joensuusta, Suomussalmelta, Jämsästä, Muuramesta ja Kalajoelta.

2.1 Katuomaisuuden kunnonhallinta

”Mitattu tieto on mittaamattoman arvokasta”. Kaupunkien ja kuntien katuomaisuudessa on kiinni merkittävä kansallinen omaisuus. Määrärahat ovat kuitenkin useilla paikkakunnilla vuosi vuodelta vähentyneet, jolloin myös korjausvelan määrä on lähtenyt kasvuun. Jotta katuomaisuutta voitaisiin onnistuneesti hallita, tulee omaisuus tuntea sekä ominaisuuksiltaan että kuntotasoltaan. Näin voidaan valita kohteille tarkoituksenmukaiset, kustannustehokkaat ja kestävät toimenpiteet myös pitkällä tähtäimellä. Ammattimainen kadunpito kaupungeissa ja kunnissa perustuu omaisuuden inventointiin, mitattuun kuntotietoon, tiedon analysointiin sekä näiden faktatietojen käyttöön rahoituksen ohjauksessa. Tärkeintä katuomaisuuden kunnonhallinnassa on se, että vuosittaiset määrärahat voitaisiin kohdistaa tarkoituksenmukaisesti eri kohteille.

Kuntomittauksilla saatavien kuntotietojen avulla voidaan ohjelmoida katuomaisuudelle tarpeelliset toimenpiteet sekä toistomittausten jälkeen laatia ennusteita kunnon kehittymisestä. Analysoitua kuntotietoa voidaan hyödyntää toimenpiteiden suunnittelussa ja ohjelmoinnissa.

Carentment Oy on laatinut viimeisen viiden vuoden aikana katuomaisuuden kuntotutkimuksia syyperusteisella menetelmällä noin kolmellekymmenelle eri kaupungille ja kunnalle. Näistä

mainittakoon Joensuu, Hyvinkää, Kalajoki, Laukaa, Kankaanpää, Akaa, Hämeenlinna, Imatra, Äänekoski, Siilinjärvi, Ii, Porvoo ja Pyhäjoki

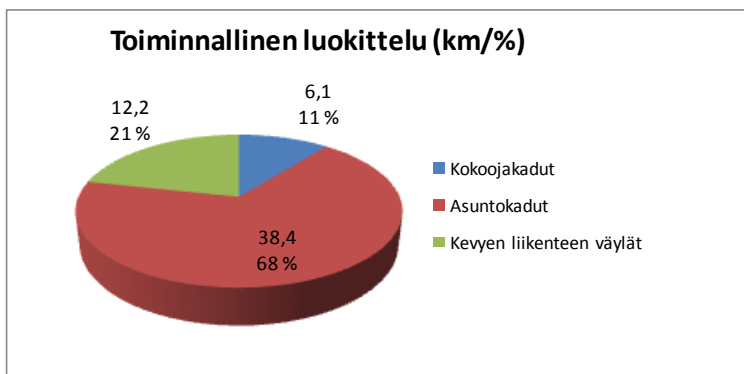
3. KUNNONHALLINTAPROJEKTIN TAVOITE

Mäntyharjun katuomaisuuden kunnonhallintaprojektin keskeisimpänä tavoitteena oli selvittää katuomaisuuden nykyinen kuntotila sekä laatia selkeä ja yhdenmukainen kuntoluokitus investointien suunnittelun ja toimenpiteiden ohjelmoinnin tueksi. Kuntotilan selvittämiseksi toteutettiin katuomaisuuden kuntotutkimus, jonka pohjalta määritettiin katuomaisuudelle kohdistuva korjausvelka ja -vastuu. Edellä mainittujen lisäksi projektiin sisällytettiin kuivatuksen toimivuuden inventointi. Projektin tuloksia voidaan käyttää tukena tulevien vuosien investointien suunnittelussa sekä toimenpiteiden ja rahoituksen ohjauksessa.

4. KUNTOTUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1. Mitatut väylät

Kunnonhallinnan palveluun liittyvä kuntoinventointi laadittiin kesäkuussa 2017. Mittausten lähtöaineistona olivat Digiroadista tulostetut mittauskartat. Mittaukset tehtiin pääsääntöisesti yhteen suuntaan, mutta kaikki leveämmät väylät mitattiin kahteen suuntaan inventoinnin laadun varmistamiseksi. Kadut pyrittiin mittaamaan osoitenumeroinnin kasvavan suunnan mukaisesti. Kuntotutkimukseen sisältyi katuomaisuutta yhteensä noin 56,6 km. Kokoojakatuja mitattiin yhteensä 6,1 km ja asuntokatuja 38,4 km. Kevyen liikenteen väyliä analysoitiin yhteensä 12,2 km, joista 4,4 km tehtiin Digiroadin lähtöaineistossa ilmenneiden puutteiden vuoksi ajoratojen mittausaineiston perusteella ilman erillistä mittautusta. (Kuvio 1).



Kuvio 1. Sisältö toiminallisen lukan mukaan

4.2. Maastoinventointi ja alustava vaurioluokittelu

Maastoinventointi ja tiedonkeruu tehtiin hitaasti liikkuvasta mittausajoneuvosta, jossa on varusteena maatutkalaitteisto, DGPS – vastaanotin ja videointilaitteet. Inventoinnin yhteydessä mitattavat väylät sidottiin DGPS:n avulla koordinaatistoon ja kuvattiin kahdella videokameralla siten, että kuvassa näkyi koko ajorata sekä molemmat ajoradan reunat. Työssä käytettiin Roaddoctor Camlink 6.0 – ohjelmaa, jossa on mahdollistettu havaintojen ja luokittelun tekeminen videoinnin aikana. Videoon liitettiin aineiston käsittelyn helpottamiseksi myös selostus, analysoinnin tueksi. Videonselosteelle kuvattiin mm. mittauslinjan aloitus ja lopetuspaikka, mittauslinjan pituus, vauriotyypit, vaurioiden vakavuudet sekä kuivatuspuutteet.

Katuomaisuudelle laadittiin maastomittausten yhteydessä syyperusteinen vaurioinventointi, jonka mukaan vauriot jaettiin neljään luokkaan: kantavuuspuutteet, routavauriot, heijastushalkeamat ja muut vauriot (Taulukko 1). Kukin vauriotyyppi luokiteltiin neljään luokkaan vaurion vakavuuden perusteella.

Taulukko 1. Inventoitavat vauriotyypit

Inventoidut vauriot	Painokerroin	Vaurio lk 0	Vaurio lk 1	Vaurio lk 2	Vaurio lk 3
Kantavuusvauriot	0,84	Ei vauriota	Lievä vaurio	Huomattava vaurio	Vakava vaurio
Routavauriot	0,84				
Heijastushalkeamat	0,45				
Muut vauriot (esim. purkaumat, reiät, deformaatio, mekaaniset vauriot jne.)	1,2				

4.3. Kuntoluokittelu

Maastossa tehdyn kuntoarvion jälkeen tehtiin tarkentava kuntoarvio toimistotyönä videokuvan, videonselosteen ja maatutka-aineiston perusteella. Jokaiselle muuttujalle (kantavuuspuutteet, routavauriot, heijastushalkeamat, muut vauriot) asetettiin painokerroin, jonka mukaan kadulle ja kevyen liikenteen väylille laskettiin poikkileikkauksen vaurioluku metrin jaksoissa. Vaurioluku kuvaa väylän jaksoittaista kuntotilaa eli vaurioiden määrän ja vakavuuden metrin jaksoissa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Kuntotilan kuvaus

Poikkileikkauksen vaurioluku	Kuntotila	Sanallinen kuvaus
0	Erittäin hyvä	Ei vaurioita
1	Hyvä	Lievä, yksittäinen vaurio
2	Tyydyttävä	Huomattava vaurio / useita lieviä vaurioita
3-4	Huono	Vakava vaurio / useita huomattavia vaurioita
5-10	Erittäin huono	Useita vakavia vaurioita

Vauriolukujen perusteella jokaiselle väylälle määritettiin vaurioitiheys (%) sekä kuntoluokka asteikolla 1-5. Kuntoluokka kuvaa väylällä esiintyvien vaurioiden laajuutta eli vauriojaksojen suhteellista osuutta katupituuteen verrattuna. (Taulukko 3).

Taulukko 3. Kuntoluokkien kuvaus

KUNTOLUOKKA / VAURIOTIHEYD	KUNTOLUOKAN KUVAUS
5 = Erittäin huono = 70 -100 %	Erittäin laajasti vaurioitunut, huomattavia vauriojaksoja todella paljon
4= Huono = 50 - 70 %	Laajasti vaurioitunut, huomattavia vauriojaksoja paljon
3 = Tyydyttävä 30 -50 %	Kohtalaisesti vaurioitunut, huomattavia vauriojaksoja paikallisesti
2 = Hyvä 10 - 30 %	Lievästi vaurioitunut, vaurioita paikallisesti
1 = Erittäin hyvä 0 - 10 %	Pääosin hyväkuntoinen, vauriot pääosin lieviä ja paikallisia

5. KATUOMAISUUDEN LUOKITUS

Katuverkko luokitellaan liikenteellisen merkityksen mukaan pääkatuihin, kokoojakatuihin, asuntokatuihin ja kevyen liikenteen väyliin. Pääkadut toimivat katuverkon pääyhteyksinä valtakunnan tieverkkoon ja välittävät kaupungin- tai kunnan osien välistä liikennettä. Kokoojakaadut puolestaan johtavat liikennettä pääkaduille ja välittävät asuinalueen sisäistä liikennettä. Asuntokadut eli tonttikadut johtavat liikenteen kiinteistöjen pihoilta kokoojaväylille. Asuntokaduilla liikennemäärät ovat selkeästi vähäisemmät kuin pää- ja kokoojaväylillä. Asuntokaduiksi luokitellaan myös kävelykadut ja pihakadut.

Toiminnallisen luokituksen lisäksi katuomaisuudella on ylläpitoluokitus, joka perustuu liikenneverkon toiminnalliseen jäsentelyyn ja luokitukseen. Ylläpitoluokitus tehdään erikseen ajoradoille ja kevyen liikenteen väylille. Kevyen liikenteen väylät voidaan jakaa väylän tärkeyden

perusteella esimerkiksi kahteen ylläpitoluokkaan, jonka perusteella voidaan määrittää esimerkiksi kunnossapidon taso. Perusteena kunnossapitoluokituksen määrittämisessä on ollut liikenteen laatu ja tarpeet, liikennemäärät sekä maastolliset olosuhteet.

6. KATUOMAISUUDEN KUNTO

Tässä raportissa kuntoluokalla tarkoitetaan väylän **vallitsevaa** kuntoa, joka on määritetty mittauslinjan vaurioitiheyden perusteella (Liite 2a, 2f). Kuntoluokka kuvaa vaurioiden laajuutta kyseisellä väylällä. Tämä tarkoittaa sitä, että huonokuntoiseksi merkityllä väylällä voi olla myös hyväkuntoinen jakso. Vastaavasti hyväkuntoiseksi merkityllä väylällä voi olla lyhyt yksittäinen huono jakso. Tarkemmin kuntotilaa voidaan tarkastella kuntoluokitustaulukosta (Liite 1) tai kuntotilakartoista (Liite 2b, 2g), johon väylien kuntotila on kuvattu jaksoittain. Mikäli väylän kunto vaihteli jaksoittain merkittävästi, vaurioitiheyden (%) laskenta on tehty kahdessa tai useammassa eri jaksossa kuntoluokituksen tarkkuuden parantamiseksi.

6.1. Kunto toiminnallisten luokkien mukaan

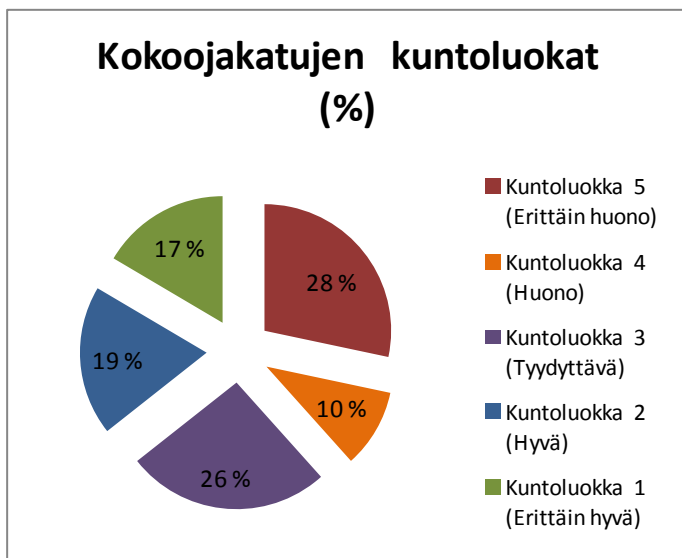
Katuomaisuuden mittausaineisto on käsitelty ja analysoitu toiminnallisten luokkien mukaan. Seuraavassa on esitetty tilastot kuntoluokkien jakaumasta eri toiminnallisten luokkien perusteella. Huonokuntoisimpia väyliä on määrällisesti eniten asutokaduissa, mutta suhteellisesti kuitenkin eniten kokoojakaduissa.

6.1.1. Pääkadut

Mäntyharjun kunnan läpi kulkee maantiet 368 ja 381. Valtion tiestö toimii Mäntyharjun kunnassa pääkatuina, joten Mäntyharjun kunnan katuomaisuudessa ei ole varsinaisesti lainkaan pääkatuja. Valtion tiestö ei kuulunut tähän toimeksiantoon.

6.1.2. Kokoojakadut

Kokoojakatuja sisältyi kuntotutkimukseen 9 katua, joiden yhteispituus on 6,1 km. Kokoojakaduista on ainoastaan kolmannes joko erittäin hyvässä tai hyvässä kunnossa. Tyydyttävässä kunnossa on 26 % ja loput 38 % kokoojakaduista on erittäin huonossa tai huonossa kunnossa. (Kuvio 2)

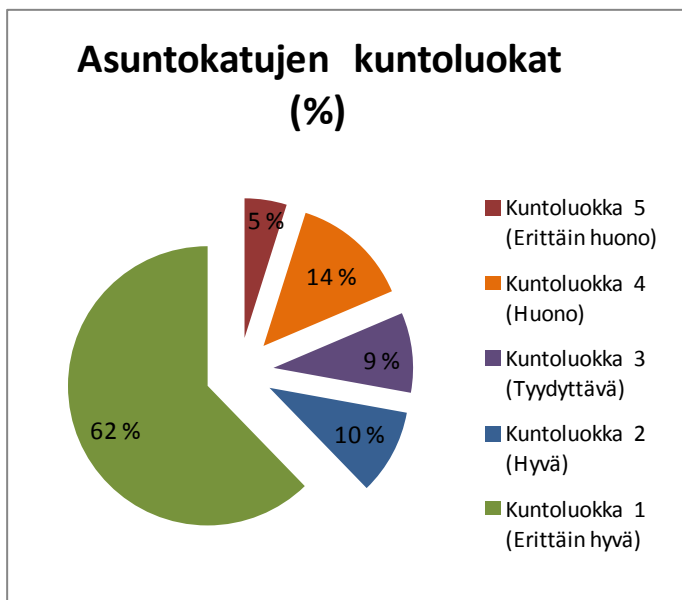


Kuvio 2. Kokoojakatujen kuntoluokat

Vaurioiden laajuuden ja vakavuuden perusteella huonokuntoisimpia kokoojakatuja ovat Kaislarannantie, Kyttäläntie sekä Lankaniementie. Merkittäviä vauriojaksoja esiintyy myös Kolkkalantiellä, Työväentiellä ja Yrittäjäntiellä.

6.1.3. Asuntokadut

Kuntotutkimukseen sisältyi asuntokatuja yhteensä 38,4 kilometriä. Asuntokadut ovat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa, mutta joukossa on runsaasti myös huonokuntoisia katuja. Erittäin huonoja tai huonoja asuntokatuja on kuntotutkimuksen mukaan yhteensä 21 katua, joiden yhteispituus on 7,1km (19 %). Tyydyttävässä kunnossa olevien katujen osuus on noin 9 prosenttia (3,6 km). Loput 72 % (27,7 km) on joko erittäin hyvässä tai hyvässä kunnossa. (Kuvio 3)

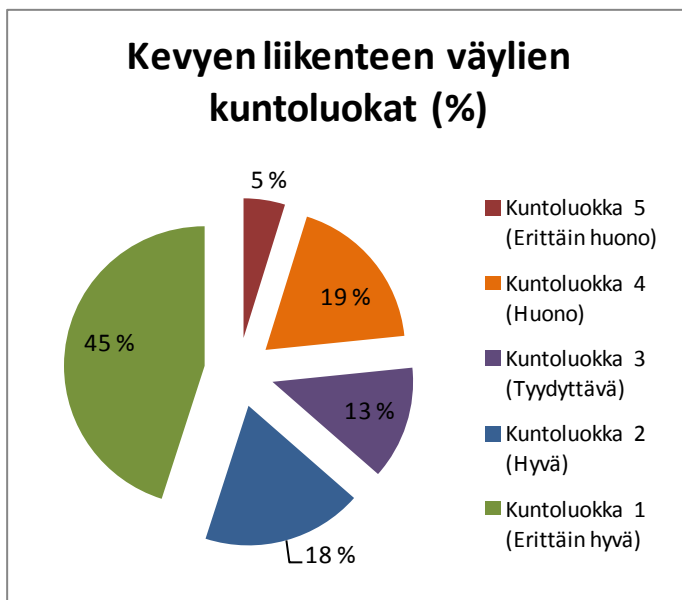


Kuvio 3. Asuntokatuojen kuntoluokkien jakauma

Vauriotiheyden ja vakavuuden perusteella huonokuntoisimpia asuntokatuja ovat mm. Pekkulantie, Sahalahdentie, Kolmihaarantie, Nokiantie ja Hassunpekontie. Kaikilla edellä mainituilla kaduilla on maatumkan mukaan ohuehkot, alle metrin rakennekerrokset.

6.1.4. Kevyen liikenteen väylien kunto

Kuntotutkimukseen sisältyi yhteensä 62 kevyen liikenteen väylää, joiden yhteispituus on 12,2 km. Mittausaineiston käsittelyn yhteydessä havaittiin, että Digiroadin lähtöaineistossa oli jonkin verran puutteita. Aineistosta puuttui yhdistettyjä kevyen liikenteen väyliä, joten niitä ei ole erikseen mitattu. Puuttuvien väylien osalta analyysi tehtiin ajoradalle tehdyn mittausaineiston perusteella. Kuntotutkimukseen sisältyvät kevyen liikenteen väylät ovat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa. Erittäin huonossa kunnossa olevat väylät ovat pääsääntöisesti sorapintaisia puistoväyliä, joita ei varsinaisesti ole edes rakennettu. Erittäin huonossa tai huonossa kunnossa olevia väyliä on yhteensä 12 väylää, joiden yhteispituus on 2,8 km. Tyydyttävässä kunnossa olevia on 9 väylää, joiden yhteispituus on 1,6 km. Loput 41 väylää, yhteispituudeltaan 7,8 km ovat hyvässä tai erittäin hyvässä kunnossa. (Kuvio 4)



Kuvio 4. Kevyen liikenteen väylien kuntoluokkien jakauma

Päällystetyistä kevyen liikenteen väylistä huonokuntoisimpia väyliä ovat Kurkilammen puiston klv välillä Asematie - Pyhävedentie, Haapaseläntie klv, Puistotie klv, Yrittäjätie klv, sekä Kyttäläntie klv välillä Kyttäläntie - Mäntyharjuntien alikulku ja Keskustie klv2 osa2 välillä Liiketie - Mäntyharjuntie.

6.2. Katuomaisuuden kunto alueellisesti

Kuntotutkimus laadittiin Mäntyharjun kunnan asemakaavan mukaiselle katuomaisuudelle. Eri asuinalueiden katuomaisuuden kuntoa on verrattu karttatarkastelun perusteella. Huonokuntoisia katuja esiintyy kuntotutkimuksen perusteella Ruutinmäkeä lukuun ottamatta kaikilla asuinalueilla. Huonokuntoisimmat kadut sijoittuvat pääsääntöisesti ydinkeskustan läheisyyteen, Kolkkan, Kompanmäen ja Laidunmaan alueille. Kevyen liikenteen väylistä merkittävimmin vaurioituneet väylät sijoittuvat myös ydinkeskustan läheisyyteen. Lisäksi Siirilahdessa on kaksi sorapinnalla olevaa huonokuntoista puistoväylää, joita ei varsinaisesti ole edes rakennettu. Pohjamaa olosuhteet Mäntyharjulla ovat verrattain hyvät. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan Mäntyharjulla pohjamaa on pääsääntöisesti hiekkamoreenia ja paikoin esiintyy kalliota.

6.3. Kuivatustarkastelut

Kuntotutkimuksen yhteydessä laadittiin kuivatustarkastelu, jossa inventointiin jokaiselta mitattavalta väylältä mahdolliset kuivatuspuutteet. Kuivatuksen toimivuuden inventointi toteutettiin silmämääräisellä tarkastelulla erikseen väylän molemmilta puolilta. Inventoinnissa kiinnitettiin huomiota pintakuivatuksen toimivuuteen. Kuivatuspuutejaksoista laadittiin erilliset teemakartat. (Liite 2d ja 2i).

Pääsääntöisesti katuomaisuuden kuivatus toimii kohtalaisesti. Kuivatuspuutteita inventoitiin 32 väylälle, joiden yhteispituus on noin 11 km. Kuivatuspuutejaksojen yhteispituus erikseen väylien molemmilta reunoilta on noin 7,7 km. Mittaussuuntien mukaisesti väylien oikealta puolella kuivatuspuutteita inventoitiin 3,8 km ja vasemmalta puolelta 3,9 km.

7. KANTAVUUSMITTAUKSET

Mäntyharjun katuomaisuudelle on tehty keväällä 2017 West Coast Road Masters Oy:n toimesta kantavuusmittaukset. Mittaukset tehtiin 50m:n välein KUAB FWD50 - pudotuspainolaitteella. (Kuvio 5)



Kuvio 5. KUAB FWD50 (West Coast Road Masters Oy)

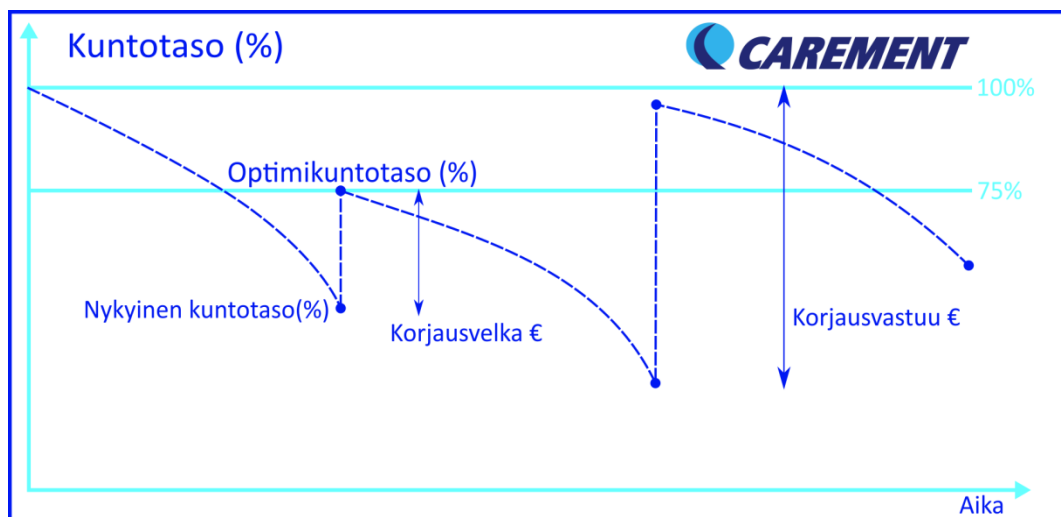
Pudotuspainolaitteella simuloidaan liikennekuormitusta ja mitataan koetilanteessa tiehen kohdistuva voima ja sen aiheuttama pinnan taipuma. Taipuma, eli tien pinnan pystysuora siirtymä,

kuvaa tien rakenteen ja sen eri kerrosten materiaalien käyttäytymistä liikennekuormituksen alaisena. Taipuma mitataan yleensä kuormituslevyn alla sekä usealla eri etäisyydellä kuormituslevystä, jolloin saadaan mitattua ns. taipumasuppilo. Pudotuspainolaitteella mitattu taipumasuppilo kuvaa tien kuormituskestävyyttä, ts. tierakenteen kykyä kestää toistuvia liikennekuormituksia. Pudotuspainolaitetekokeessa nopea, luonteeltaan dynaaminen kuormitus saadaan aikaan pudottamalla paino kuormituslevylle. Paino pudotetaan halkaisijaltaan yleensä 300 mm:n suuruiselle pyöreälle levyllä vaimentimen välityksellä. Kantavuusmittausten tuloksista laadittiin tämän kuntotutkimuksen yhteydessä teemakartta, johon on kuvattu E_2 -kantavuusarvo (MPa). Katukohtaiset tavoitekantavuudet ovat luettavissa Infrarakentamisen yleisistä laatuvaatimuksista (InfraRYL2006). (Liite 2e)

8. KATUOMAISUUDEN KORJAUSVELKA

Katuomaisuuden korjausvelan laskenta on yksi merkittävä ja luonteva osa katuomaisuuden kunnonhallintaa. Tärkein tavoite katuomaisuuden kunnonhallinnassa on kuitenkin se, että kaduille ja kevyen liikenteen väylille voidaan määritellä tarkoituksenmukaiset toimenpiteet oikeaan ajankohtaan, jolloin myös korjausvelka voidaan pitää hallinnassa. Erilaisten seurantamittausten avulla voidaan laatia ennusteita katuomaisuuden kunnon ja korjausvelan kehittymisestä. Näin voidaan määrittää vaadittava rahoitustaso, jolla korjausvelka lähtisi pienemään.

Korjausvelka tarkoittaa sitä rahamäärää, joka tulisi investoida, jotta omaisuus saataisiin kohtuulliseen kuntoon. Kohtuullinen kunto puolestaan tarkoittaa kullekin eri katuluokalle määritettävää optimikuntotasoa. Korjausvelka ei siis ala kertyä välittömästi, vaikka kuntotaso heikkenee, vaan kuntotasolle sallitaan määrätty arvon alenema ennen kuin korjausvelka alkaa kehittyä. Korjausvastuulla tarkoitetaan sitä rahamäärää, jolla katuomaisuus saadaan saneerattua uutta vastaavaan kuntoon. (Kuvio 6)



Kuvio 6. Korjausvelan laskennan periaatteet

Korjausvelan laskennassa haasteellisinta on katuomaisuuden nykyisen kuntotason määrittäminen. Kuntotaso voidaan määrittää joko mittauksilla, matemaattisilla malleilla tai näiden yhdistelmällä ns. hybridimallilla. Käytännössä kuntotason määrittäminen onnistuu parhaiten ja luotettavimmin systemaattisilla koko verkon mittauksilla, jossa katuverkon kunto arvioidaan syyperusteisesti samojen kriteerien mukaisesti.

Mäntyharjun katuomaisuuden laskennallinen korjausvelka laskettiin kuntotutkimuksen lopputuotteena. Korjausvelan laskenta on tehty Kuntaliiton, Kehto-korjausvelan määrittämishankkeen ohjeita mukaillen (shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/korjausvelka_ebook.pdf). Kullekin katuluokalle määritettiin optimikuntotaso eli vaatimustaso. Mikäli väylän kunto on alle optimikuntotason, syntyy korjausvelkaa. (Taulukko 4). Korjausvelka laskettiin nykyisen kuntotason ja määritetyn optimikuntotason erotuksena. Uudishankinnan yksikköhintoina käytettiin kullekin katuluokalle yksilöityä hintaa, joka perustuu peruskorjauskustannusten arvioon (Taulukko 5). Korjausvastuu on laskettu ainoastaan korjausvelkaa aiheuttavan katuomaisuuden osalta.

Taulukko 4. Katuluokkien optimikuntotasot (%)

KORJAUSVELAN LASKENNASSA KÄYTETYT OPTIMIKUNTOTASOT (%)	
Toiminnallinen luokka	Optimikuntotaso
Pääkadut	90
Kokoajakadut	70
Asuntokadut	65
Kevyen liikenteen väylät	80

Taulukko 5. Korjausvelan laskennassa käytetty yksikköhinnat

KORJAUSVELAN LASKENNASSA KÄYTETTÄVÄT YKSIKKÖHINNAT*				
MAAPERÄ	Pääkatu (7,5m)**	Kokoajakatu (7,0m)**	Asuntokatu (5,0m)**	Kevyen liikenteen väylä (3,0m)**
Routiva***	980	800	550	350
Routimaton	800	590	380	200
* Arvio peruskorjauskustannuksista(kaikki kustannukset pois lukien vesihuolto, varusteet ja laitteet				
** Laskennassa käytetty kadun leveys				
***Laskennassa käytetty routivan maaperän yksikköhintaa				

Mäntyharjun katuomaisuuden nettoarvo on noin 30 M€. Nettoarvo on laskettu korjausvelan laskennassa käytettyjen yksikköhintojen perusteella. Katujen laskennallinen korjausvelka kuntotutkimuksen perusteella on noin **2,7 M€** (Taulukko 6.). Summa on noin 47 % korjausvastuusta eli siitä rahamäärästä, joka tulisi investoida korjausvelkaa aiheuttavan katuomaisuuden saattamiseksi uutta vastaavaan kuntoon. Korjausvastuun suuruus laskelmien mukaan on noin **5,7 M€**.

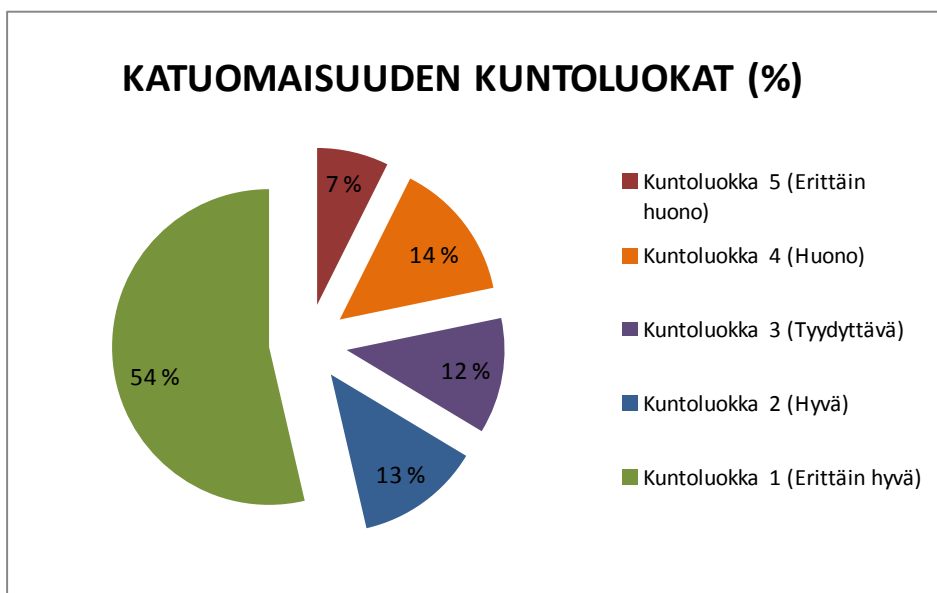
Taulukko 6. Korjausvelan ja -vastuun jakauma toiminnallisten luokkien mukaan

Toiminnallinen luokka	Laskennassa oleva katupituus (km)	Optimikuntotaso %	Korjausvelka* (€)	Korjausvastuu** (€)
Kokoajakadut	6,1	70	871 643 €	1 803 563 €
Asuntokadut	38,4	65	1 281 069 €	3 036 092 €
Kevyen liikenteen väylät	12,2	80	501 723 €	824 843 €
YHTEENSÄ	56,7		2 654 435 €	5 664 498 €

Korjausvelkaa aiheuttavan katuomaisuuden yhteispituus on noin 17,7 km ja mitattujen väylien yhteispituus 56,7 km. Näin ollen korjausvelkaa aiheuttavien katujen osalta keskimääräinen korjausvelan määrä on noin 149 900 €/km ja korjausvastuu noin 320 000 €/km. Koko mitattu katuomaisuus huomioon ottaen keskimääräinen korjausvelka on noin 46 800 €/km.

9. KUNTOTUTKIMUKSEN YHTEENVETO

Kuntotutkimuksen perusteella Mäntyharjun kunnan katuomaisuus on pääsääntöisesti hyvässä kunnossa, mutta huonokuntoisten määrä on kuitenkin suhteellisen suuri. Hyväkuntoisista väyliä noin puolet on sorapinnalla. Erittäin huonokuntoisia väyliä on 7 %, huonokuntoisia 14 % ja tyydyttävässä kunnossa olevia 12 %. Loput 67 % on vaurioitiheyden mukaan hyvässä tai erittäin hyvässä kunnossa, mutta myös näillä kaduilla on paikoin lyhyitä, huomattavia vauriojaksoja. (Kuvio 7.)

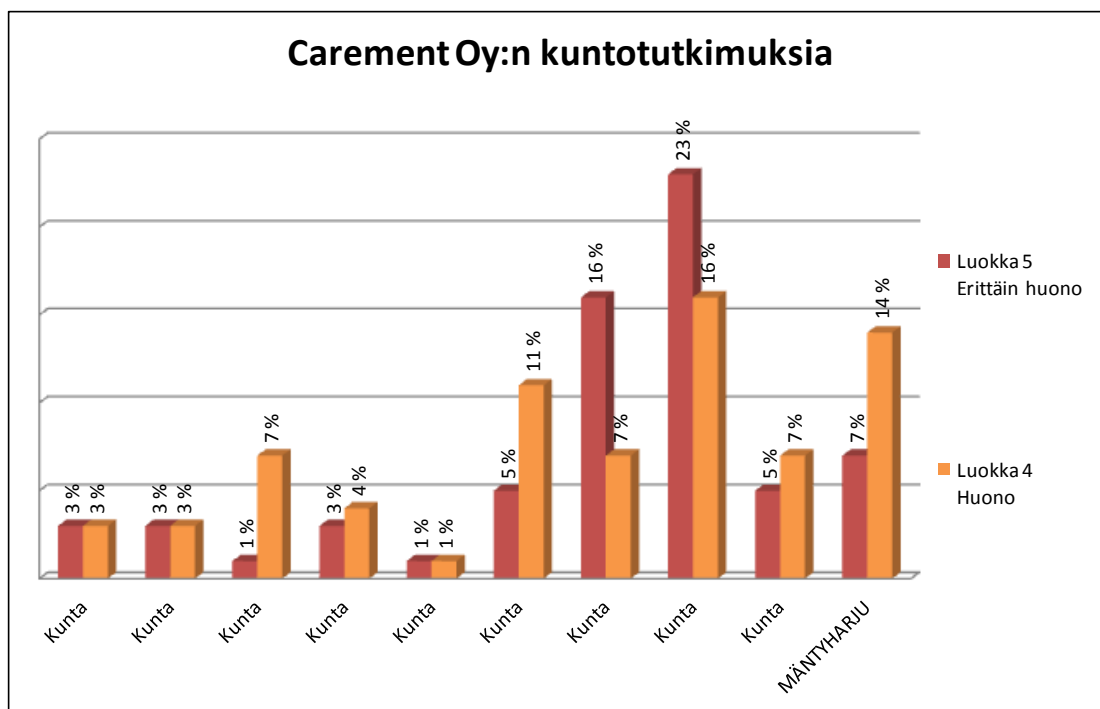


Kuvio 7. Mitattujen väylien kuntoluokat

Kuntoluokkien jakauma Mäntyharjun kunnassa on keskimääräisesti tarkasteltuna hieman verrokkikuntia heikompi, ei kuitenkaan heikoin. Erittäin huonokuntoisia ja huonokuntoisia katuja on yhteensä 21 %. Keskimäärin erittäin huonokuntoisten ja huonojen väylien määrä verrokkikunnissa on noin 14 % (Kuvio 8). Merkittävää Mäntyharjulla on myös se, että kokoojakadut ovat valtaosin tyydyttävässä, huonossa tai erittäin huonossa kunnossa.

Maaperä Mäntyharjun kunnassa on Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan pääsääntöisesti hiekkamoreenia. Paikoin esiintyy myös kalliota. Ominaispiirteinä vaurioituneilla

väylillä ovat ohuet, reilusti alle metrin rakennekerrokset. Ohuiden rakennekerrosten vuoksi useilla väylillä esiintyy kantavuus- ja routavaurioita.



Kuvio 8. Kuntoluokkien 4 ja 5 jakauma verrokkikunnissa

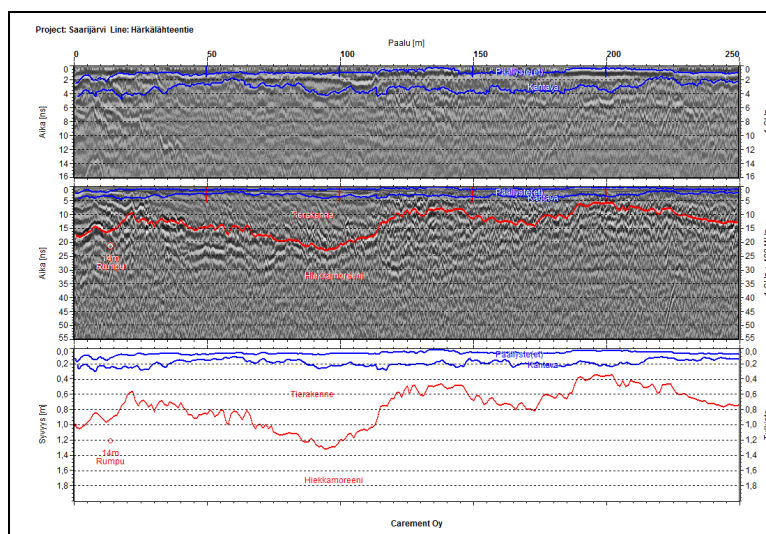
10. KUNNONHALLINNAN JATKOTOIMENPITEET

10.1. Maatutkatulkinnat

Kuntotutkimuksen maastotöiden yhteydessä kaikille mitatuille väylille tehtiin maatutkamittaukset. Mittausaineistoa hyödynnettiin vaurioinventoinnissa.

Maatutkatulkintoja voidaan tuottaa olemassa olevasta mittausaineistosta toimenpiteiden suunnittelun tueksi ja Tilaajan tarpeiden mukaisesti. Maatutka-aineistosta voidaan tulkita mm. päällystepaksuus, kantavan ja (jakavan) kerroksen paksuus, rakennekerrosten kokonaispaksuus sekä arvioida pohjamaalaji. Tulkinnoista tulostetaan väyläkohtaisesti pituusprofiilit ja tarpeen mukaan voidaan tuottaa esimerkiksi teemakartat päällystepaksuuksista ja rakennekerrosten kokonaispaksuuksista.

Väyläkohtaisissa pituusprofiileissa ylimmässä ikkunassa on 1 GHz ilmastiantenni mittausaineisto. Ilmastiantennin datasta tulkitaan yleensä mm. päällysteen tai kulutuskerroksen paksuus, kantavan kerroksen paksuus, jakavan kerroksen paksuus ja teräsverkot. Pituusprofiilin keskimmaisessa ikkunassa on 400 MHz maavastiantennin aineisto, jonka päällä myös ilmastiantennin aineistosta tulkitut rajapinnat. Maavastiantennin datasta tulkitaan yleensä mm. tierakenteen alapinta, penkereen alapinta, rummut ja arvioidaan pohjamaalaji. Pituusprofiilin alimmassa ikkunassa on kuvattu syvyysmittakaavassa tulkitut rajapinnat sekä pistemäiset heijasteet. (Kuvio 9)



Kuvio 9. Esimerkki maatulkatulkinnan pituusprofiilista

10.2. Pitkän tähtäimen suunnitelma (PTS) saneeraustarpeista

Pitkän tähtäimen suunnitelma laaditaan kuntotutkimuksen ja maatulkatulkintojen perusteella. Tavoitteena on luokitella väylien toimenpiteet ja saneeraustarpeet kiireellisyysjärjestykseen. Pitkän tähtäimen suunnitelma dokumentoidaan kuntoluokitustaulukkoon (Liite 1). Toimenpiteet luokitellaan viiteen eri luokkaan A-E. Luokista A-C (Päällyste- ja saneerausohjelma) laaditaan väyläkohtaisesti eri välilehdille kustannusarvio ja alustava toimenpide-ehdotus jaksoittain. Kaikille TP-luokille määritellään kiireellisyysluokka (Välitön korjaus - Ei korjaustarvetta). (Taulukko 7)

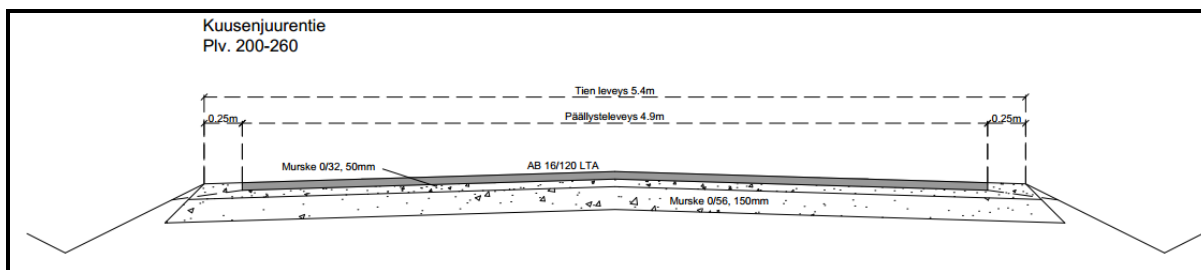
Taulukko 7. Luokitukset pitkän tähtäimen suunnitelmaan

PTS	EHDOTUS TOIMENPITEESTÄ		PITKÄN TÄHTÄIMEN SUUNNITELMA (PTS)	
	TP-luokka	Ehdotettu toimenpide	Kiireellisyysluokka	Toimenpiteen ajankohta
Toimenpide-ehdotus Kustannusarvio	A	Ensisijainen saneerauskohde	1	Välitön korjaustarve
	B	Mahdollinen kevyt saneeraus	2	alle 2v
	C	Ensisijainen päällystyskohde	3	2-5 v
Ei erillistä kustannusarviota	D	Kunnossapidon toimenpiteet	4	5-10v
	E	Ei toimenpidetarvetta	5	Ei toimenpidetarvetta

10.3. Saneerausten suunnittelu

Kunnonhallinnan yksi keskeinen tavoite on korjausvelan hallinta ja pysäyttäminen. Korjausvelan pienentämiseen voidaan vaikuttaa rahoitusta kasvattamalla, mutta myös kohdistamalla oikeat toimenpiteet kohteille riittävän ajoissa. Rahoituksen kasvattaminen yleisesti heikossa taloustilanteessa on haastavaa ja siksi olisi tärkeää kohdistaa keveämpiä ja kustannustehokkaita toimenpiteitä niille kohteille, jotka eivät ole vielä täydellisen saneerauksen tarpeessa. Toimenpide arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Kantavana ajatuksena kevennetyn saneerauksen suunnittelussa on se, että toimenpide tulee olla myös pitkällä tähtäimellä kestävä ja kustannustehokas vaihtoehto huomioiden myös kunnallistekniikan saneeraustarpeet.

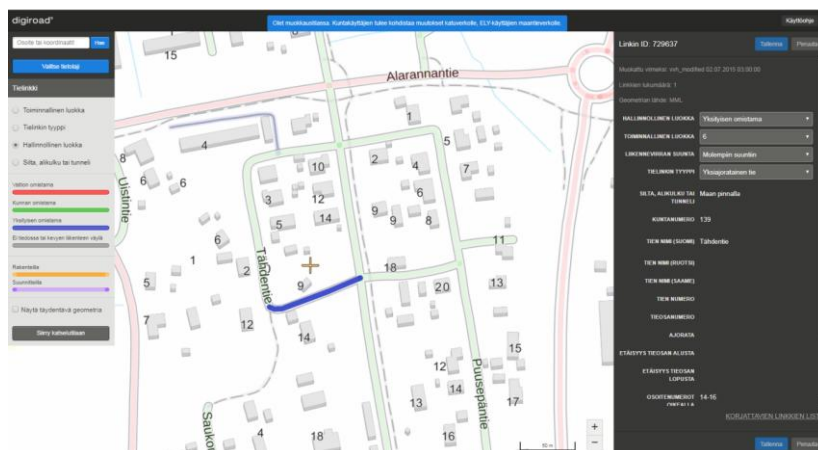
Saneerauksen suunnittelu laaditaan aina tarvelähtöisesti saneeraustarveselvityksen pohjalta. Suunnittelukohteelle tehdään tarvittavat lisätutkimukset esimerkiksi kantavuusmittaukset. Saneerauksen suunnittelun tuloksena tilaajalle toimitetaan kohteittain sanallinen raportti, työkohte- ja määräluettelo sekä kustannusarvio. Lisäksi toimitetaan pituus- ja poikkileikkaukset, joihin toimenpiteet on kuvattu jaksoittain.



Kuvio 10. Poikkileikkaus saneeraussuunnitelmasta

10.4. Digiroad-aineiston laadunvarmistus

Kuntotutkimuksen pohjalta voidaan laatia Digiroad ominaisuustietojen laadunvarmistus. Työn tarkoituksena on varmistaa Digiroadissa olevat ominaisuustiedot vertaamalla Digiroadin tietoja kuntotutkimuksessa tuotettuun tietoon. (Hallinnollinen ja toiminnallinen luokka, päällystetieto). Päivitykset tehdään suoraan Digiroadin tietokantaan sen jälkeen, kun Digiroad-operaattorilta saadaan Tilaajan pyynnöstä käyttöoikeudet ko. kunnan aineiston muokkaamiseen. (Kuvio 11.)

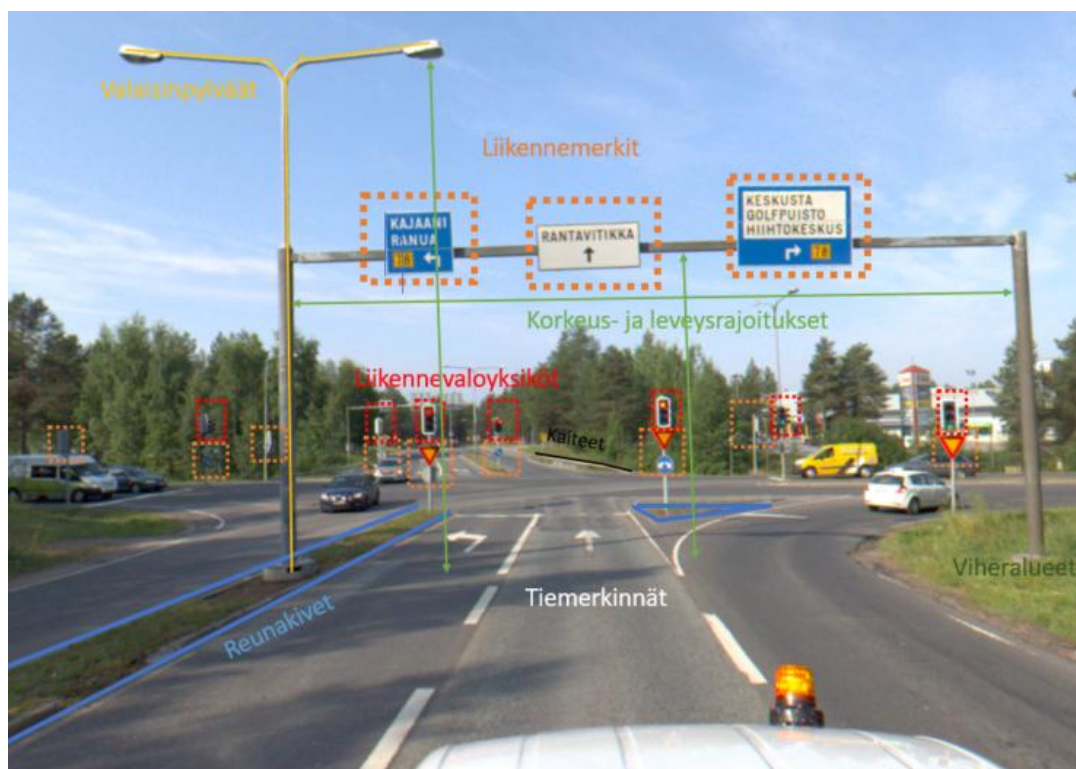


Kuvio 11. Esimerkki hallinnollisen luokan korjaamisesta

10.5. Katuomaisuuden laitteiden- ja varusteiden inventointi sekä 360° kuvatietopalvelu

Laite- ja varusteinventoinnit ovat tärkeä työkalu katuverkon hoidon ja kunnossapidon kannalta. Laitteiden ja varusteiden ominaisuustietoja voidaan käyttää mm. hoidon ja kunnossapidon kilpailutuksessa sekä katuverkon omaisuuden hallinnassa, kustannustenseurannassa sekä korvaus- ja uusioinvestoinneissa. Katuverkolle tehdään 360-asteiset stereokuvaukset, jonka jälkeen laite- ja varusteinventoinnit tehdään toimitustyönä. Tilaajan kanssa määritellään mitä tietoja halutaan katuverkolta kerättävän. Inventoitavia tietoja voivat olla mm. liikennemerkkit, kaiteet,

valaisinpylväät, reunakivet jne. 360-asteisista kuvista voidaan luoda Tilaajalle organisaatiokohtainen palvelu, jota käytetään vastaavalla tavalla kuin Googlemapsia. Palvelussa on mukana mm. mittauspalvelut, joilla voidaan mitata päällysteleveyksiä, korkeusrajoituksia ja kaikkea mitä kuvassa esitetään.



Kuvio 12. Esimerkkikuva 360° kuvatietopalvelusta

LIITTEET

Liite 1 Katuomaisuuden kuntoluokitustaulukko_v.1.0

Liitteet 2a-h Teemakartat

- Liite 2a Katujen kuntoluokka 2017
- Liite 2b Katujen kuntotila jaksoittain 2017
- Liite 2c Katujen kulutuserosmateriaali 2017
- Liite 2d Katujen kuivatuspuutteet 2017
- Liite 2e Kantavuusmittaukset 2017 -West Coast Road Masters Oy-
- Liite 2f Kevyen liikenteen väylien kuntoluokka 2017
- Liite 2g Kevyen liikenteen väylien kuntotila jaksoittain 2017
- Liite 2h Kevyen liikenteen väylien kulutuserosmateriaali 2017
- Liite 2i Kevyen liikenteen väylien kuivatuspuutteet 2017