



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
40/2023

T-OMHA / Kävely- ja pyöräilyväylien kunnonhallinta

Projektiraportti 2



Markku Knuuti, Konsta Sirvio, Tiit Kaal

T-OMHA / Kävely- ja pyöräilyväylien kunnonhallinta

Projektiraportti 2

Väyläviraston julkaisuja 40/2023

Kannen kuva: Ari Mattila / AFRY

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-079-1

Dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Markku Knuuti, Konsta Sirvio, Tiit Kaal. T-OMHA / Kävely- ja pyöräilyväylien kunnonhallinta - Projektiraportti 2. Väylävirasto Helsinki 2023. Väyläviraston julkaisuja 40/2023. 82 sivua ja 4 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-079-1.

Avainsanat: Jalankulku- ja pyöräilyväylät, omaisuudenhallinta, kuntomittaukset, kunnossapidon suunnittelu, palvelutaso

Tiivistelmä

Projektin tarkoituksena oli kehittää jalankulku- ja pyöräilyväylien kuntomittauksia ja väylien kunnossapidon suunnittelua. Raportissa keskitytään kuitenkin pyöräilijän näkökulmaan kunnonhallinnassa, ja sitä käytetään mitoittavana tekijänä kunto- muuttujia ja niiden painotuksia arvioitaessa.

Nykyisin kuntoinventoinneissa määritellään kunnossapidon tarve suoraan maastossa seuraamalla viittä eri kuntomuuttujaa. Ongelma tällaisessa inventoinnissa on ollut se, että tieto siitä miksi kohde on valittu kunnossapitoon (päällystykseen) ei selviä, koska YHA:an talletettava tieto ei sisällä kuntomuuttujia, vain pelkästään tiedon päällystystarpeesta. Nykyinen mittausfrekvenssi on liian harva palvelemaan vaarallisten vauriokohtien identifiointia ja korjaamista. Tieto vaarallisista vaurioista tulee yleensä käyttäjäpalautteena. Vuosittainen mittausfrekvenssi helpottaisi kunnossapidon suunnittelua ja edesauttaisi nopeampaa reagointia vaarallisten vaurioiden korjaamiseksi.

Kuntomittauksia voidaan parantaa ja kehittää tarkkuuden, toistettavuuden ja hinnan osalta. Lukuisten vauriomuuttujien avulla voidaan tarkemmin pohtia, mitkä muuttujat vaikuttavat tien kunnossapitoon ja priorisointiin sekä tienpitäjän että tien käyttäjän näkökulmasta. Kuntomuuttujien painotuksilla saadaan kriittiset kohdet systemaattisesti esille tieverkolta. Toistettavuutta tuo konenäön pienempi virhe toistuvien mittauskertojen välillä verrattuna ihmissilmällä tehtävään arviointiin. Hinnan ja mittauksen nopeuden puolesta puhuu projektin aikana toistamiseen kokeiltu joukkoistettu datan keräys, jossa yksityiset ihmiset keräävät polkupyörillä videoita pyöräteiden päällysteestä Crowdsorsa Oy:n kehittämän mobiilipelin avulla.

Raportissa kehitettiin jalankulku- ja pyöräilyväylien palvelutaso-indeksi (PTI), joka koostuu lukuista eri muuttujista ja niiden painotuksista. PTI on ensimmäinen luonnos siitä, kuinka kuntotekijöiden lisäksi pyöräilijän ajokokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät, jotka liittyvät turvallisuuteen, toimivuuteen ja viihtyisyyteen.

Raportissa tarkasteltiin eri kunnossapitokriteereiden ja yhdistelysääntöjen vaikutuksia kohteiden priorisointiin ja kunnossapito-ohjelmaan.

Kahden vuoden peräkkäiset mittaukset mahdollistivat myös pohjan rappeutumismallien luomiselle ja siten työkalun kunnossapidon rahoitustarpeen estimoimiseksi tulevaisuudessa. Jalankulun- ja pyöräilyväylien rappeutumismalli poikkeaa auto- teiden mallista, koska väylälle ei kohdistu liikennekuorman aiheuttamaa rasi- tusta.

Markku Knuuti, Konsta Sirvio, Tiit Kaal. T-OMHA / Underhållsutveckling av gång- och cykelvägar - Projektrapport 2. Trafikledsverket. Helsingfors 2023. Trafikledsverkets publikationer 40/2023. 82 sidor och 4 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-079-1.

Sammanfattning

Syftet med projektet var att utveckla mätningarna av gång- och cykelvägarnas skick samt planeringen av trafikledernas underhåll. I rapporten koncentrerar man sig dock på cyklistens perspektiv på underhållet och det används som en indikator för att bedöma variabler i skicket och deras viktningar.

Vad gäller inventeringar av skicket definieras underhållsbehovet numera direkt i terrängen genom att följa upp fem olika variabler. Problemet med en sådan inventering har varit att informationen om varför objektet har valts för underhåll (beläggning) inte är tydlig, eftersom de data som lagras i YHA inte innehåller variabler i skicket, bara uppgiften om beläggningsbehovet. För tillfället görs mätningar för sällan för att kunna användas för att identifiera och reparera farliga skadeplatser. Information om farliga skador kommer vanligtvis i form av användarrespons. En årlig mätning skulle underlätta planeringen av underhållet och bidra till att snabbare reagera på att reparera farliga skador.

Mätningarna av skicket kan förbättras och utvecklas i fråga om noggrannhet, repeterbarhet och pris. Med hjälp av många skadevariabler kan man överväga närmare vilka variabler som påverkar vägunderhållet och prioriteringen ur både väghållarens och väganvändarens perspektiv. Genom att vikta variablerna får man systematiskt fram de kritiska objekten i vägnätet. Repeterbarhet möjliggörs av maskinsynens mindre fel mellan återkommande mätningar jämfört med bedömningen med människoögon. Priset och hastigheten på mätningarna stöds av en datainsamling med crowdsourcing som testades för andra gången under projektet och där privata cyklister samlar in videor av beläggningsen på cykelvägar med hjälp av ett mobilspel som utvecklats av Crowdsorsa Oy.

I rapporten utvecklades en servicenivåindex (SNI) för gång- och cykelvägar, som består av ett antal variabler och deras viktningar. SNI är det första utkastet till en beskrivning av hur inte bara skicket, utan också andra faktorer relaterade till säkerhet, funktionalitet och trivsamhet påverkar cyklistens cykelupplevelse.

I rapporten granskades hur olika underhållskriterier och kombinationsregler påverkar prioriteringen av objekt och underhållsprogrammet.

Mätningar från två på varandra följande år gjorde det också möjligt att lägga grunden för skapandet av nedbrytningsmodeller och därmed ett verktyg för att uppskatta underhållets finansieringsbehov i framtiden. Nedbrytningsmodellen för gång- och cykelvägar skiljer sig från modellen för bilvägar, eftersom trafikleden inte utsätts för trafiklast.

Markku Knuuti, Konsta Sirvio, Tiit Kaal. T-OMHA / Condition management of walking and cycling routes - Project report 2. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2023. Publications of the FTIA 82 pages and 4 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-079-1.

Abstract

The aim of the project was to develop the condition measurements of walking and cycling routes and the planning of route maintenance. However, the report focuses on the cyclist's perspective on condition management, which is used as a proportioning factor when assessing condition variables and their weightings.

At present, condition inventories determine the need for maintenance directly on the terrain by monitoring five different condition variables. The problem with such an inventory is that the information on why the site has been selected for maintenance (paving) is not clear because the data stored in YHA does not contain condition variables, only the information on the paving need. The current measurement frequency is too low to serve the identification and repair of hazardous damage points. Information about hazardous damage usually comes in the form of user feedback. An annual measurement frequency would facilitate maintenance planning and contribute to a faster response in order to repair hazardous damage.

Condition measurements can be improved and developed in terms of accuracy, repeatability and price. The numerous damage variables make it possible to consider in more detail which variables affect road maintenance and prioritisation from the point of view of both the road operator and the road user. With the weighting of the condition variables, critical sites in the road network can be systematically highlighted. Repeatability is brought about by a smaller error in computer vision between repeated measurements compared to assessment with the human eye. The price and speed of measurements are supported by crowdsourced data collection, which was piloted for the second time during the project and in which private people collect videos of the paving of bicycle lanes with the help of a mobile game developed by Crowdsorsa Oy.

In the report, a service level index (PTI) of walking and cycling routes was developed, consisting of a number of different variables and their weightings. The PTI is the first outline of how not only condition factors but also other factors related to safety, functionality and comfort affect the cyclist's riding experience.

The report examined the effects of different maintenance criteria and combination rules on the prioritisation of sites and the maintenance programme.

Two years of successive measurements also enabled the foundation for the creation of degradation models and thus a tool for estimating financing needs of maintenance activities in the future. The degradation model of walking and cycling routes differs from that of roads, as the routes are not subject to traffic loads.

Esipuhe

Jalankulku- ja pyöräilyväylien kunnonhallinnan kehitysprojekti tilattiin osana puitesopimusta 01HIJ, Tieomaisuuden hallinnan asiantuntijapalvelut. Tilaajana on Väylävirasto ja toimittajana AFRY-Finland Oy ja SirWay Oy.

Tässä projektissa oli tarkoitus selvittää ja kehittää jalankulku- ja pyöräilyväylien kunnonhallintaa jatkaen raportissa 1 (Väyläviraston julkaisu 43/2022) tehtyä työtä.

Projektin tilaajan edustajana ja työn ohjaajana toimi Susanna Suomela, ja asiantuntijoina projektissa olivat Markku Knuuti (AFRY-Finland Oy), Konsta Sirvio (SirWay Oy), Tuukka Alavaikko (Sirway Oy) ja Tiit Kaal (SirWay Oy). Kuntomittaukset toteutti Toni Paju (Crowdsorsa Oy).

Työtä ovat ohjanneet Väylävirastosta Susanna Suomela, Vesa Männistö, Ossi Saarinen, Jani Lehenberg, Tero Lassila, sekä Janne Lintilä (Pirkanmaan ELY-keskus).

Helsingissä joulukuussa 2023

Väylävirasto

Teiden kunnossapidon ohjausosasto

Sisältö

1	JOHDANTO.....	9
2	PALVELUTASOINDEKSIN KEHITTÄMINEN.....	11
2.1	Johdanto.....	11
2.2	Kyselytutkimuksen tulokset Suomessa.....	11
2.2.1	Päällysteen kunto.....	12
2.2.2	Turvallisuus.....	13
2.2.3	Väylän toimivuus.....	16
2.2.4	Viihtyisyys.....	17
2.2.5	Johtopäätökset.....	18
2.3	Yhteenveto kansainvälisistä tutkimuksista.....	19
2.3.1	Palvelutasoindeksit.....	19
2.3.2	Ajomukavuus.....	21
2.3.3	Liikennelaskennat.....	22
2.4	Palvelutasotekijöiden tietoaineistojen kartoitus.....	26
2.5	Palvelutasotekijöiden prosessointi.....	27
2.5.1	Tasaisuus (Ajomukavuus).....	28
2.5.2	Päällysteen kuntoindeksi.....	29
2.5.3	Väylän leveys.....	30
2.5.4	Väylän sijainti autotiehen.....	31
2.5.5	Väylän erottaminen autotiestä.....	31
2.5.6	Pyöräily- ja jalankulkuväylien erottaminen.....	31
2.5.7	Reunakivet ylityskohdissa.....	32
2.5.8	Talvikunnossapito.....	32
2.5.9	Valaistus.....	32
2.5.10	Onnettomuusriski.....	32
2.5.11	Pystygeometria.....	33
2.5.12	Vaakageometria.....	33
2.5.13	Sivukaltevuus ja vietto.....	35
2.5.14	Epäjatkuvuuskohdat.....	35
2.5.15	Opastus ja viitoitus.....	36
2.5.16	Melu ja saasteisuus.....	36
2.5.17	Puuston määrä.....	37
2.5.18	Väylän kapasiteetti.....	38
2.6	Palvelutasoindeksien laskenta.....	38
2.6.1	Painokertoimet ja laskentakaava.....	38
2.6.2	Tulokset.....	39
2.6.3	Tulosten analysointi.....	47
2.7	Pyörätieverkon yhtenäisyysindeksi.....	53
2.8	Palvelutasotekijöiden parantaminen.....	55
2.9	Johtopäätökset.....	58
3	KUNTOTIETOJEN VERTAILU.....	60
3.1	Joukkoistettu tiedonkeruu vuonna 2022.....	60
3.2	Tiedonkeruumenetelmän analysointi.....	61
3.3	Toistettavuusmittaukset.....	66
4	OHJELMOINNIN YHDISTELMÄSÄÄNNÖT.....	69
4.1	Yhdistelmä sääntöjen luominen ja vaikutukset.....	69
4.2	Rajoittamaton kunnossapito-ohjelma vuodelle 2023.....	71

5	KOHTEIDEN PRIORISOINTI	73
5.1	Kunnossapidon raja-arvojen määrittely.....	73
5.2	Monikriteerianalyysi.....	73
5.3	Priorisointivaihtoehtojen vaikutusten vertailu	74
6	KUNTOINDEKSIN KEHITTÄMINEN	76
6.1	Kuntomuuttujien painotukset	76
6.2	Segmenttipituuden arviointi.....	76
6.3	Rappeutumismallin luominen.....	77
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	81
	LÄHDELUETTELO.....	83

LIITTEET

Liite 1	Kuntoindeksi tieosittain 2021 ja 2022
Liite 2	Palvelutasotekijät ja -indeksi
Liite 3	Yhtenäisyysindeksi
Liite 4	Rajoittamaton päällystysuunnitelma

1 Johdanto

Väyläviraston hallinnoimien jalankulku- ja pyöräilyväylien kokonaispituus vuonna 2021 oli 6062 kilometriä, joista huonokuntoisten osuus vuonna 2020 oli 732 km¹. Jalankulku- ja pyöräilyväyliä päällystettiin noin 174 km vuonna 2021.²

Projektin tarkoituksena on kehittää jalankulku- ja pyöräilyväylien kuntomittauksia ja väylien kunnossapidon suunnittelua jatkaen raportissa 1³ aloitettua työtä. Raportissa keskitytään pyöräilijän näkökulmaan kunnonhallinnassa, ja sitä käytetään mitoittavana tekijänä kuntomuuttujia ja niiden painotuksia arvioitaessa.

Raportissa 1 tehtiin nykytilaselvitys väyläviraston käytännöistä, kansainvälinen tutkimuskatsaus, sekä selvitys lähimaiden käytännöistä kävely- ja pyöräilyväylien kunnonhallinnassa. Projektilla toteutettiin pilottiprojekti joukkoistetusta tiedonkeruusta, kuvaamalla tiestövideot mobiililaitteella ja analysoimalla niistä päällystevauriot konenäön avulla. Kuntomuuttujien painotuksia tarkasteltiin käyttäjän näkökulmasta sekä luotiin kunnossapito-ohjelma Pirkanmaan ELY-keskuksen alueelle vuodelle 2022. Raportissa 1 luotiin tiekartta tulevista työvaiheista kunnossapidon ohjelmoinnin kehittämiseksi.

Nykyisin kuntoinventoinneissa määritellään kunnossapidon tarve suoraan maastossa seuraamalla viittä eri kuntomuuttujaa. YHA:n tallentuu metrimäärä kunnossapitotarpeesta jokaiselle 100-metrille. Tällä hetkellä on käytössä kaksiportainen kuntotasovaatimus (K1, K2), joka vaihtelee ELY-alueittain. Jos K1-luokassa kunnostustarve on yli 50 metriä, niin kyseinen 100 metrin segmentti määritellään huonokuntoiseksi, muutoin segmentti on hyväkuntoinen. Jos K2-luokassa on kunnostusarvetta yli 65 metriä, niin kyseinen 100 metrin segmentti määritellään huonokuntoiseksi, muuten segmentti määritellään hyväkuntoiseksi. ELY-keskukset ovat saaneet määritellä itse, mitkä väylät kuuluvat K1:seen ja mitkä K2:seen ja käytäntö ei ole yhtenäinen ELY-alueiden välillä.

Tätä inventointimenetelmää alettiin kehittämään konenäkömallista saaduilla kuntoparametreilla, miettimällä painotukset eri kuntomuuttujille, tienpitäjän ja tienkäyttäjän näkökulmasta. Kuntomuuttujien painotuksilla saatiin kriittiset kohteet systemaattisesti esille tieverkolta. Kuntomuuttujien painotusta (kuntoindeksi), ohjelmoinnin yhdistelysääntöjä sekä kohteiden priorisoinnin tarkentamista viedään tässä raportissa eteenpäin. Tuloksena on kunnossapito-ohjelman luonnos vuodelle 2023.

Tässä raportissa selvitetään myös pyöräilyväylien palvelutasoindeksien luomista, jossa päällysteen kunnan lisäksi otetaan huomioon väylän turvallisuutta, toimivuutta ja viihtyisyyttä kuvaavia mittareita. Palvelutason muuttujien painotuksen lähtökohta oli projektin 1 aikana toteutettu käyttäjäkysely, johon vastasi 401 henkilöä. Raportissa selvitetään tietolähteiden saatavuus, kattavuus, niiden soveltuvuus sekä puuttuvien tietolajien hankintakeinot. Kaikkien palvelutasotekijöiden parantaminen jälkikäteen ei aina ole tarkoituksenmukaista ja PTI-luku onkin lähinnä teoreettinen tarkastelu, tarkoituksena laajentaa ajatusta väylien kunnossapidosta pelkästä päällystämistöistä myös muihin pyöräilijän kokemiin asioihin. Muutamilla

¹ Väyläviraston tilinpäätös 2020, Väyläviraston julkaisuja 10/2021

² Väylävirasto: <https://vayla.fi/-/maanteiden-paallystystyot-alkavat-1>

³ Väyläviraston julkaisuja 43/2022

tekijöillä voidaan kuitenkin parantaa pyöräilijän kokemaan palvelutasoa kohtuullisella panostuksella. Palvelutasotekijät ryhmiteltiin hyötykustannus-suhteessa kolmeen osaan: korkea, kohtalainen ja matala.

Pirkanmaan ELY-keskuksen jalankulu- ja pyöräilyväylien kuntomittaukset toistettiin joukkoistetusti vuonna 2022. Tämä antaa arvokasta tietoa mittausten toistettavuudesta ja laadusta. Mittausmenetelmästä johtuvat laatuongelmat vähenivät vuonna 2022, mutta itse konenäkömalli ei muuttunut vuodessa. Toistettavuusanalyysi antaa myös lähtötietoa rappeutumismallin kehittämiseksi.

2 Palvelutasoindeksin kehittäminen

2.1 Johdanto

Palvelutasolla tarkoitetaan väylän ajo- ja liikkumisolosuhteiden laadullista luokitusta käyttäjän kannalta tarkasteltuna. Tienkäyttäjän kokema väylän palvelutaso ei tarkoita pelkästään päällysteen pintakuntoa, vaan siihen vaikuttavat myös useat muut palvelutekijät, kuten esimerkiksi käyttäjän kokema turvallisuus, toimivuus ja viihtyisyys. Vaikka jalankulku- ja pyöräilyväylien liikkumismuodot ovat moninaisia, varsinkin taajamissa, on tässä raportissa keskitytty jalankulku- ja pyöräilyväylien kunnonhallintaan ja palvelutason pyöräilijän näkökulmasta, Väyläviraston hallinnoimalla yleisellä tieverkolla.

2.2 Kyselytutkimuksen tulokset Suomessa

Saadaksemme mahdollisimman laajasti tietoa tienkäyttäjän näkökulmasta koskien palvelutasoa, koostimme projektin ensimmäisessä vaiheessa (2021) kyselylomakkeen, jonka tarkoituksena oli löytää kriittisten vauriotyyppien lisäksi muut asiat, jotka vaikuttavat väylän käytettävyyteen. Kysely tehtiin Google Formsilla, joka mahdollisti helpon jakelun sekä visualisoi vastaukset automaattisesti. Kysely jaettiin sosiaalisessa mediassa, tärkeimpänä Facebookin pyöräilijäryhmät Helsingissä ja Tampereella.

Kyselyssä on huomioitava se, että vastaajat eivät aina tunnista eroa taajamissa olevien kunnan ja väyläviraston hallinnoimien väylien välillä. Väyläviraston jalankulku- ja pyöräilyväylät sijaitsevat yleensä maantien varrella ja ovat pidempiä ja yhtäjaksoisempia, yhdistäen toisinaan taajamia ja kuntakeskuksia toisiinsa. Kuntien hallinnoimat väylät sijaitsevat yleensä taajamissa ja ovat usein pienipiirteisempiä, monimutkaisempia ja vilkasliikenteisempiä. Tästä huolimatta, monet palvelutason vaikuttavat tekijät ovat yhteisiä, kunhan tuloksia osaa tulkita oikein.

Alkuun kysyimme vastaajilta heidän käyttämiään kulkuvälineitä. Suurin osa vastanneista tunnisti liikkumisvälineekseen erityyppiset polkupyörät (maastopyörä, sähköpyörä tai perinteisen polkupyörän). Muut kulkuneuvot, kuten skootit, laatikopyörät, kick-bike, rullaluistimet olivat vähemmistössä, ja niiden määrän oletetaan vähenevät edelleen, kun siirrytään taajamien ulkopuolelle yleiselle tieverkolle.

Palvelutason liittyvät kysymykset jaoteltiin neljään kategoriaan; kunto, turvallisuus, toimivuus ja viihtyvyys. Kategorioissa oli kuudesta neljäentoista kysymystä ja jokainen kysymys tuli merkitä sen mukaan, kuinka tärkeäksi aiheen koki pyöräiteiden kehittämisen kannalta. Vastaukset annettiin asteikolla 1–5, jossa 1 oli "ei merkitystä" ja 5 "hyvin tärkeä". Näiden lisäksi oli vaihtoehto "En osaa sanoa". Kyselyyn vastasi 401 henkilöä. Tämän lisäksi oli mahdollisuus antaa vapaamuotoisia kommentteja ja näitä saimmekin kiitettävän määrän, lähes 200. Ylätason palvelutasoryhmien painoarvot vastausten painotettuina keskiarvoina on esitetty taulukossa 1, jonka perusteella väylän kunto on tärkein ja viihtyvyys vähiten tärkein tekijä. Painotetut keskiarvot saatiin kertomalla numeerinen vastaus tämän vastauksen lukumäärällä, laskemalla kaikkien vastausten kertomat yhteen ja jakamalla summa kaikkien vastanneiden lukumäärällä.

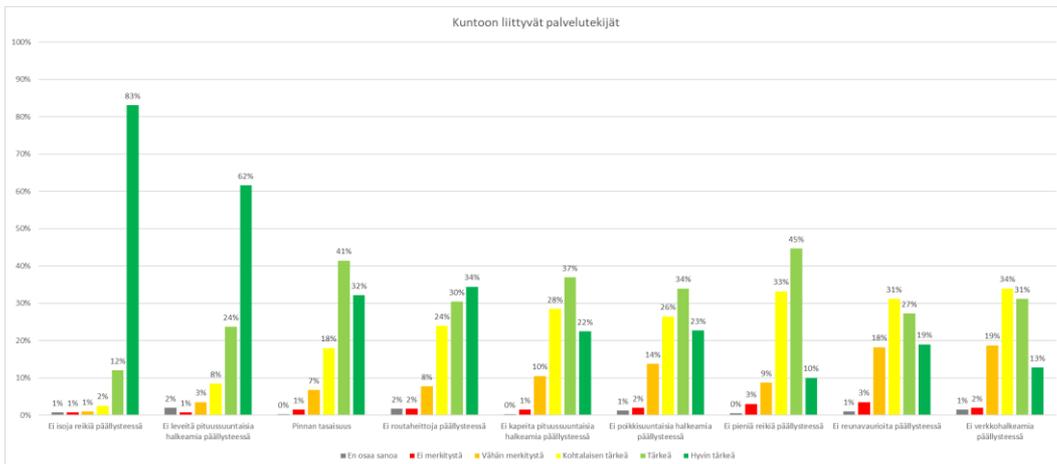
Taulukko 1. Palvelutasoryhmien painoarvot.

Palvelutasotekijä	Painoarvo (1-5)
Kunto	3,81
Turvallisuus	3,61
Toimivuus	3,62
Viihtyvyyys	2,84

2.2.1 Päällysteen kunto

Kuten jo raportissa ¹⁴ todettiin, tienkäyttäjien tärkeimmät kuntoon liittyvät tekijät ovat isot reiät, leveät pituushalkeamat ja routaheitot. Yleinen tasaisuus koettiin kolmanneksi tärkeimmäksi, ja tämä puoltasi tasaisuusmittauksia (IRI), ottaen kuitenkin huomioon, että sana "tasaisuus" voidaan ymmärtää vastaajien keskuudessa eri tavoin.

Väylillä ei toivottaisi olevan vesilammikoita, koska ne rajaavat käytettävää väylän leveyttä ja voivat johtaa yhteentörmäyksiin. Lievissä tapauksissa pyöräilijä kastelee korkeintaan vaatteensa, mutta syksyllä lammikot voivat jäätyä ja aiheuttaa kaatumisvaaran.



Kuva 1. Käyttäjäkyselyn tulokset kuntoon liittyvistä palvelutekijöistä painotetussa tärkeysjärjestyksessä.

Kuntomuuttujien osatekijöiden koettu tärkeys kaikkien vastaajien kesken on esitetty taulukossa 2. Isot reiät ja leveät pituushalkeamat koetaan selvästi tärkeimmiksi palvelutasoa huonontaviksi tekijöiksi, kun taas verkkohalkeamat pienimmäksi tekijäksi mukana olleiden kuntomuuttujien osalta.

¹⁴ Väyläviraston julkaisuja 43/2022

Taulukko 2. Kuntomuuttujien painoarvot.

Palvelutasotekijä (Kunto)	Painoarvo (1–5)
Isot reiät	4,73
Leveät pituushalkeamat	4,36
Pinnan tasaisuus	3,95
Routaheitot	3,83
Kapeat pituushalkeamat	3,68
Poikkisuuntaiset halkeamat	3,58
Pienet reiät	3,48
Reunavauriot	3,37
Verkkohalkeamat	3,29

2.2.2 Turvallisuus

2.2.2.1 Yleinen turvallisuus

Turvallisuuskulmasta korostui esteettömyys (pysäköidyt ajoneuvot, jalankulkijat pyörätiellä), pyörätien riittävä leveys, sekä korkeat reunakivet.

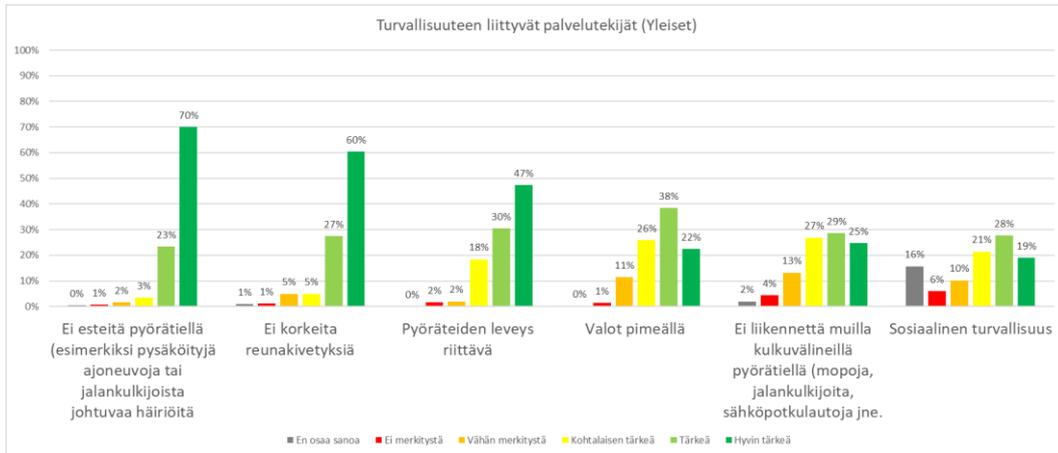
Korkeat reunakivet aiheuttavat harmia erityisesti risteysalueilla, jolloin niiden päältä joutuu ajamaan. Tämä tuntuu epämiellyttävältä pyöräilijälle ja mahdollisesti kyydissä olevalle lapselle. Terävät töyssyt voivat myös olla haitallisia mukana kulkevalle tavaralle (tietokoneet, soittimet, työvälineet yms).

Edellä mainituista tekijöistä pysäköidyt ajoneuvot ovat paremminkin kuntien katuverkon ongelma, kuin yleisten teiden, joista Väylävirasto vastaa. Myös valaistus nähtiin tärkeäksi, vaikkakin pyöräily onkin suositumpaa kesäkaudella ja valoisaan vuorokauden aikaan. Valaistukseen toivottiin parannusta etenkin niillä pyöräteillä, joiden vieressä on valaistu ajorata. Tällaisilla väylillä on usein tilanne, kun pyöräilijä saapuu risteykseen hämärältä pyörätieltä kirkkaasti valaistulle autotielle, autoilija ei välttämättä näe pyöräilijää pyörätiellä, koska valaistustason ero on suuri.

Sosiaalisen turvallisuuden suhteen tuli eniten ”ei osaa sanoa” vastauksia.

Väylän riittävä leveys nähtiin hyvin tärkeäksi. Jalankulku- ja pyöräilyväylien päällysteen leveys on yleisillä teillä normaalisti 3,5 m. Tätä kapeampia ovat yleensä ajoradasta maalauksin rajatut pyöräilyväylät, joita on erityisesti taajamissa. Väylän käytettävää leveyttä voivat rajoittaa erityisesti isot reunavauriot sekä lammikoituminen.

Käyttäjäkyselyn tulokset yleisistä turvallisuuteen liittyvistä palvelutekijöistä on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Käyttäjäkyselyn tulokset yleisistä turvallisuuteen liittyvistä palvelutekijöistä painotetussa tärkeysjärjestyksessä.

Turvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden painoarvot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Turvallisuuteen vaikuttavien muuttujien painoarvot.

Palvelutasotekijä (Turvallisuus)	Painoarvo (1–5)
Esteet	4,59
Reunakiveykset	4,38
Väylän leveys	4,20
Valot pimeällä	3,68
Ei muita kulkumuotoja	3,50
Sosiaalinen turvallisuus	2,96

2.2.2.2 Kunnossapidon vaikutus turvallisuuteen

Turvallisuuskulmasta kunnossapidolla on suuri merkitys. Lumen auraus ja liukkaudentorjuntasepelin nopea poisto keväällä nousivat tärkeimmiksi tekijöiksi. Hieman yllättävää oli se, että liukkauden torjunta suolaamalla tai hiekoittamalla ei noussut tärkeäksi tekijäksi. Suolauksen tarpeettomuutta perusteltiin polkupyörien nastarenkaiden käytöllä, sekä suolan negatiivisesta vaikutuksesta pyörän kuntoon. Kaikkia väyliä ei kuitenkaan voida suolata, joten nastarenkaat ovat tarpeelliset joka tapauksessa ennekuin päästään suolatulle väylälle.

Päällysteen päälle jäänyt, talven aikana kertynyt sepeli koetaan vaaralliseksi pyöräilijälle. Sepeli vaikeuttaa myös muita pyörillä liikkuvia kulkuvälineitä. Syksyisin tielle kasaantuvat puiden lehdet nähtiin myös vaarallisina. Lehdet voivat olla liukkaaita tai ne voivat peittää esimerkiksi reikiä, jolloin ne tulevat käyttäjälle yllätyksenä.

Talvihoidon toimintalinjat määrittelevät ne periaatteet, joiden mukaan maanteiden ja jalankulku- ja pyöräilyväylien liikennöitävyys talviaikana turvataan ja tiet hoidetaan. Talvihoidon toimintalinjat on uudistettu vuonna 2018, ja uudet linjaukset astuvat voimaan urakoissa vuosina 2019–2023. Jalankulku- ja pyöräilyväylien kunnossapitoluokat (K1, K2, L) määrittelevät kunnossapidon tason nykyisellään seuraavasti.

Taulukko 4. Jalankulku- ja pyöräilyväylien talvikunnossapidon hoitoluokat⁵.

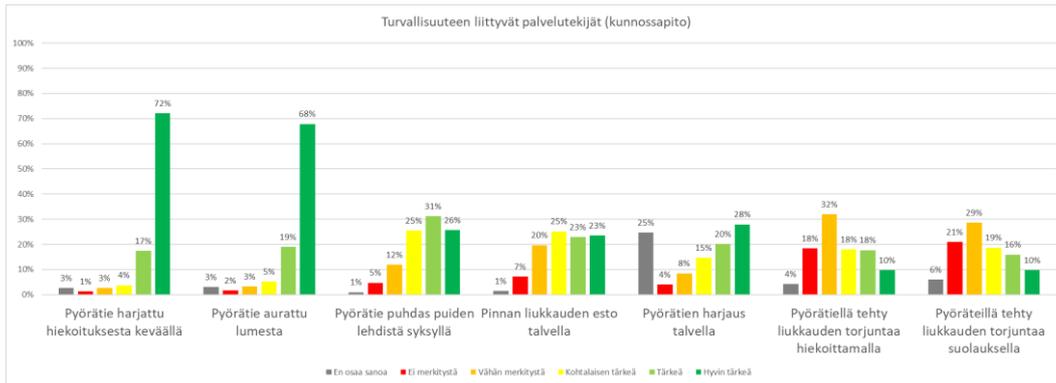
Hoitoluokka L	Hoitoluokka K1	Hoitoluokka K2
Jalankulku- ja pyöräiteiden reittimäiset laatukäytävät sijaitsevat isoimmilla kaupunkiseuduilla. Laatukäytävien vaatimukset määritellään tapauskohtaisesti yhtenäiseksi laatukäytävällä olevien kuntien pyörätieverkon kanssa ja vaatimukset ovat joiltain osin korkeampia kuin hoitoluokassa K1. Laatukäytävän liukkautta voidaan torjua esim. harjasuolaamalla tai toimenpideajat voivat olla lyhyempiä tai keväällä hiekoitushiekka voidaan poistaa laatukäytäviltä aikaisemmin pyöräilyn edistämiseksi. Laatukäytävillä voi olla myös yöaikaisia laatuvaatimuksia.	Jalankulku- ja pyöräilyväylät ovat talvikelin aikana pääosin polanteisia. Toimenpiteet liukauden torjumiseksi tehdään kahdessa tunnissa. Liukautta torjutaan jalankulku- ja pyöräilyväylillä hiekoittamalla tai karhentamalla. Jalankulku- ja pyöräilyväylillä saa olla muutama senttimetriä irtolunta ennen hoitotoimenpiteiden käynnistymistä ja väylien pitää olla aurattuina kolmessa tunnissa siitä, kun toimenpiteet on käynnistetty. Yöaikaan klo 22-06 laatu voi olla alempi, mutta väylän pinnan on oltava silti turvallinen liikkua.	Jalankulku- ja pyöräilyväylät ovat talvikelin aikana pääosin polanteisia. Laatu on pääosin sama kuin K1-luokan väylillä, mutta auras- ja liukkauden torjunta voi kestää tunnin pidempään. Yöaikaan klo 22-07 laatu voi olla alempi, mutta väylän pinnan on oltava silti turvallinen liikkua.

Kaupunkiseuduilla ja suuremmissa taajamissa voi olla mahdollista ja tarkoituksenmukaista määrittää valtion ja kaupunkien tai kuntien yhteistyönä kävelyn ja pyöräilyn laatukäytävät, jotka voivat muodostaa myös verkon. Laatukäytävillä on tarkoituksenmukaista toteuttaa yhtenäistä, tienpitäjästä riippumatonta talvihoitoa. Laatukäytävillä on suositeltavaa tavoitella korkeaa palvelutasoa, joka tukee kävelyn ja pyöräilyn edistämistä kulkumuotona. Korkean palvelutason saavuttamiseksi laatukäytävillä suositellaan tiukennettuja laatuvaatimuksia.⁶

Jos jalankulku- ja pyöräilyväylä katkaistaan työmaan vuoksi, väylän jatkuvuus sekä turvalliset ja selkeät kiertotiet nähtiin tärkeäksi. Alikulkutunneleihin ja muihin huonon näkyvyyden paikkoihin vaadittiin mm. katupeilejä. Käyttäjäkyselyn tulokset kunnossapidon vaikutuksesta turvallisuuteen on esitetty kuvassa 3.

⁵ Väylävirasto: <https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito/talvihoito>

⁶ Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2018 Talvihoidon toimintalinjat



Kuva 3. Käyttäjäkyselyn tulokset turvallisuuteen liittyvistä palvelutekijöistä (kunnossapito) painotetussa tärkeysjärjestyksessä.

Kunnossapidolla turvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden painoarvot on esitetty taulukossa 5. Mielenkiintoisesti liukkauden esto koettiin melko tärkeäksi, mutta tämä tulisi tehdä muuten kuin suolauksella tai hiekoittamalla vastausten painoarvojen perusteella.

Taulukko 5. Kunnossapidolla turvallisuuteen vaikuttavien muuttujien painoarvot.

Palvelutasotekijä (Turvallisuus)	Painoarvo (1–5)
Hiekan poisto keväällä	4,48
Aurattu lumesta	4,39
Lehtien poisto syksyllä	3,58
Liukkauden esto talvella	3,31
Harjaus talvella	2,86
Liukkauden esto hiekoittamalla	2,56
Liukkauden esto suolauksella	2,47

2.2.3 Väylän toimivuus

Pyöräilyväylän jatkuvuus ilman epäjatkuvuuskohtia ja vähäisten pysähdysten määrä johtuen esimerkiksi autotien puolen vaihdosta ja risteyksistä nähtiin tärkeimmiksi toimivuuteen liittyviksi tekijöiksi. Keinotekoiset hidasteet nähtiin haittana. Missä määrin keinotekoisia hidasteita käytetään väyläviraston jalankulku- ja pyöräilyväylillä ei ole tiedossa.

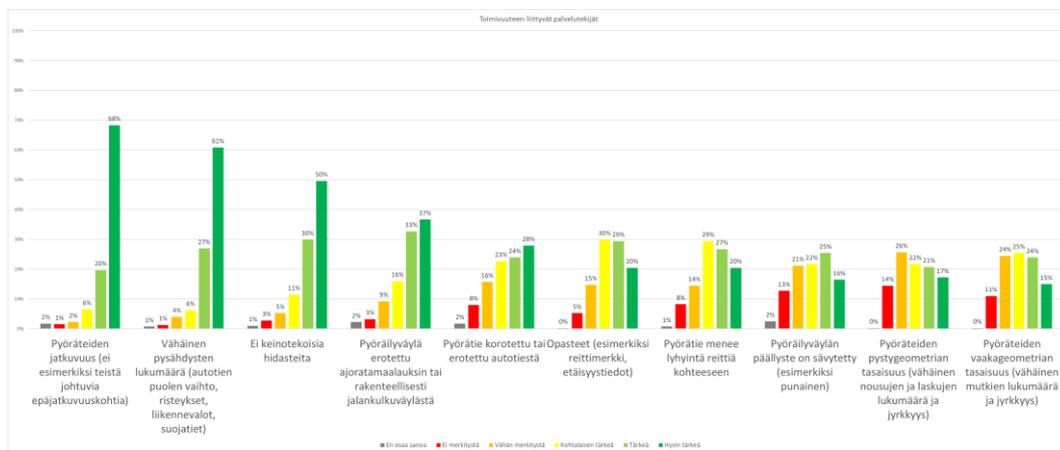
Hidastuksia aiheuttavat myös erilaiset työmaat, joiden liikennejärjestelyt usein aiheuttavat turhia epäjatkuvuuskohtia. Tyytymättömyys työmaajärjestelyihin on lisääntynyt viime vuosina varsin voimakkaasti.

Hieman yllättävästikin, väylän geometrian suhteen vastaukset jakautuivat tasaisesti. Mäkisyys ja kaarteisuus ei noussut erityisen tärkeäksi. Myöskään pyöräilyväylän ei tarvitse välttämättä olla lyhin ja nopein mahdollisin reitti kohteeseen. Tämä voi selittyä osin sillä, että pyöräilijä haluaa reitilleen mieluummin pientä vaihtelevuutta, pitkän tasaisen suoran tien sijaan, jossa pienet mäet nähdään ehkä kuntoilumielessä mielekkäiltä. Kyselyssä toivottiinkin, että maastonmuotoja hyödynnettäisiin paremmin, jotta saataisiin viihtyisämpiä reittejä. Yleisesti ottaen pyöräilyssä ei korostu samalla tavoin aikakustannukset kuin autoliikenteessä.

Oletettavasti pyöräily liittyy edelleen määrällisesti enemmän vapaa-ajan toimintaan, kuin työmatkoihin tai työhön liittyviin tehtäviin.

Näihin vastauksiin kannattaa kuitenkin suhtautua varauksella, koska yleisesti ottaen pyöräilijät ja etenkin jalankulkijat suosivat lyhyitä ja suorita reittejä saadun palautteen perusteella.⁷ Vastauksissa korostuu mahdollisesti vastaajakunnan eli aktiivipyöräilijöiden näkemys. Palautetta on myös tullut, jos pyörätien geometria on monimuotoisempi kuin sen rinnalla olevan autotien, varsinkin pituuskaltevuuden suhteen.

Opasteet ja reittimerkinnot nähtiin kohtalaisen tärkeänä. Pyöräilyväylän erottaminen jalkakulkuliikenteestä ja autotiestä nähtiin hyvin tärkeänä. Käyttäjäkyselyn tulokset toimivuuteen liittyvistä palvelutekijöistä on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Käyttäjäkyselyn tulokset toimivuuteen liittyvistä palvelutekijöistä painotetussa tärkeysjärjestyksessä.

Toimivuuden osalta eri tekijöiden painoarvot on laskettu taulukkoon 6.

Taulukko 6. Toimivuuteen liittyvien muuttujien painoarvot.

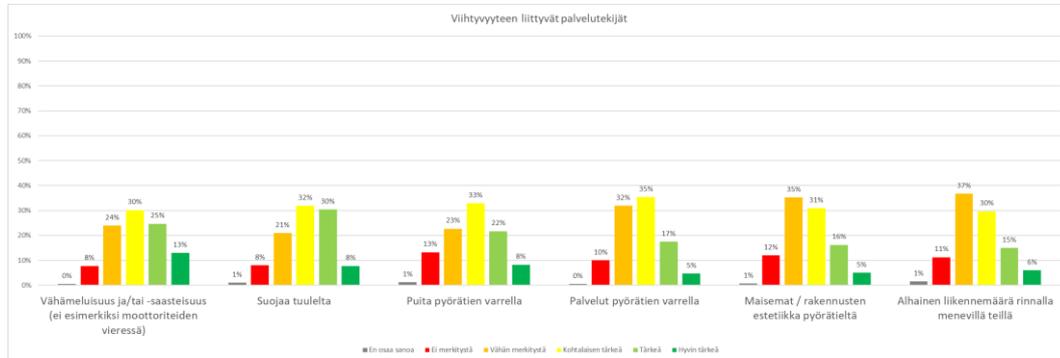
Palvelutasotekijä (Toimivuus)	Painoarvo (1–5)
Väylien jatkuvuus	4,46
Pysähdysten lukumäärä	4,40
Keinotekoiset hidasteet	4,15
Erottaminen jalankulkuväylästä	3,84
Opasteet	3,44
Erottaminen autotiestä ja/tai korottaminen	3,43
Reitin pituus	3,34
Kaarteisuus	3,07
Sävytetty päällyste	3,04
Nousut, laskut ja jyrkkyys	3,00

2.2.4 Viihtyisyys

Viimeisenä palvelutekijänä kysyttiin viihtyvyydestä. Melu ja tuulisuus nousivat tärkeimmiksi tekijöiksi. Molemmat edellä mainitut tekijät liittyvät myös kasvillisuuteen

⁷ Pirkanmaan ELY-keskus

ja puustoon väylän varrella, joka koettiin kohtalaisen tärkeäksi. Maisemien esteetiikka, eikä alhainen liikennemäärä rinnalla menevällä tiellä noussut tärkeäksi. Tämä on hieman ristiriidassa vähämeluisuuden ja saastuneisuuden kanssa, joka ovat kuitenkin kohtaisen tärkeää. Käyttäjäkyselyn tulokset viihtyvyyteen liittyvistä palvelutekijöistä on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Käyttäjäkyselyn tulokset viihtyvyyteen liittyvistä palvelutekijöistä painotetussa tärkeysjärjestyksessä.

Viihtyvyyden osalta eri tekijöiden painoarvot on laskettu taulukkoon 7. Meluisuus katsottiin tärkeimmäksi palvelutasoa heikentäväksi tekijäksi viihtyvyyden näkökulmasta, mutta hieman yllättäen syy-yhteyttä ei nähty vierellä kulkevan tien liikennemäärän osalta, joka katsottiin vähiten tärkeäksi.

Taulukko 7. Viihtyvyyteen liittyvien muuttujien painoarvot.

Palvelutasotekijä (Viihtyisyys)	Painoarvo (1–5)
Meluisuus	3,10
Tuulensuojaisuus	3,06
Puut	2,85
Palvelut	2,74
Maisemat ja esteetiikka	2,65
Viereisen tien liikennemäärä	2,63

2.2.5 Johtopäätökset

Kyselytutkimuksessa saatuja tietoja pyöräilijöiden kokemasta eri tekijöiden tärkeydestä voidaan käyttää painokertoimien laskemiseen eri tavoin. Kyselytutkimuksessa pyrittiin saamaan kattavasti eri palvelutasoon vaikuttavat tekijät, mutta joihin olennaista on voinut jäädä puuttumaan. Kaikista tekijöistä ei myös ole helposti tietoa saatavilla, ja esimerkiksi turvallisuustiedon osalta estimoitu onnettomuusriski kattaa useita eri tekijöitä ja mittaa palvelutason kokemusta epäsuorasti. Yksittäiset palvelutasotekijät voivat olla myös keskinäisessä riippuvuussuhteessa. Pääotsikkotasot ovat viitteellisiä ja yksittäiset muuttujat voivat kuulua mihin vain eli esimerkiksi päällysteen kunto voi kuulua sekä toimivuuteen että turvallisuuteen. Sen vuoksi painoarvot on laskettu näille alatasen muuttujille. Päätasen otsikot antavat lähinnä käsitteellisen viitekehysten.

Vastaajan kulkuneuvo, ikä, terveystilanne ja persoonallisuus vaikuttavat koettuun palvelutasoon ja eri tekijöiden tärkeyteen. Pyöräilyväylät ovat kuitenkin tarkoitettu kaikenlaisille ihmisille ja eri kulkuneuvoille, joten eri ryhmiä ei painotuksessa oteta huomioon. Kyselyssä olisi toisaalta voitu huomioida enemmän erityisryhmien

tarpeita, jotta painotukset olisivat suosineet enemmän esimerkiksi lasten, vanhus-
ten ja liikuntarajoitteisten näkemyksiä. Käyttäjäkyselyyn vastasi iso joukko ns. ak-
tiivipyöräilijöitä, joiden näkemys toimivasta väylästä voi poiketa keskiarvosta esi-
merkiksi väylän geometrian suhteen.

Eri tekijöiden painotuksessa otetaan lähtökohdaksi eri ryhmien painoarvot. Jos ryh-
mästä on vain yksi tekijä, saa tämä koko ryhmän painoarvon. Jos ryhmästä on vain
osa tekijöistä, näiden maksimi kokonaispainoarvo vastaa ryhmän painoarvoa. Mi-
käli saatavilla on koko ryhmää kuvaava painoarvo sekä yksittäisiä tekijöitä, koko
ryhmää kuvaavan indikaattorin painoarvo on ryhmän yksittäisten tekijöiden paino-
arvojen keskiarvo.

2.3 Yhteenveto kansainvälisistä tutkimuksista

2.3.1 Palvelutasoindeksit

Pyöriteiden palvelutason uskotaan vaikuttavan pyöräilyn kysyntään. Useita eri pal-
velutasoindikaattoreita on sovellettu ja tutkimuksista raportoitu. Esimerkiksi Piko-
ran viitekehyksessä kevyen liikenteen kysyntään vaikuttaa henkilökohtaisten teki-
jöiden (kiinnostus, motivaatiot, sosiaalinen tuki, terveystila) ympäristötekijät, jotka
on jaettu toiminnallisiin, turvallisuus-, estetiikka- ja määränpäätekijöihin.

Toiminnalliset tekijät sisältävät seuraavaa:⁸

- Reitin suoruus
- Mäkisyys
- Risteyksen malli
- Risteyksen pituus
- Reunakiven tyyppi
- Muut liityntäpisteet
- Pyörätien jatkuvuus
- Pyörätien suunnittelu
- Pyörätien tyyppi
- Pyörätien sijainti
- Kunnossapito
- Väylän pinta
- Väylän leveys
- Kadun suunnittelu
- Kadun tyyppi
- Kadun leveys
- Liikenteenohjauslaitteet
- Liikenteen nopeus
- Liikenteen määrä
- Ajoneuvojen pysäköinti

Turvallisuuden osalta on listattu seuraavat tekijät:

- Helpotukset tienlityksiin
- Tienlitykset
- Valaistus

⁸ Pikora , 2003

- Reunan leveys
- Valvonta

Esteettisistä tekijöistä tunnistettiin seuraavat:

- Puhtaus
- Maisemat
- Puutarhojen kunnossapito
- Puistot
- Ilmansaasteet
- Puut
- Arkkitehtuuri
- Katujen kunnossapito

Määränpäähän liittyviä tekijöitä olivat puolestaan:

- Paikalliset toiminnot
- Puistot
- Julkinen liikenne
- Palvelut
- Kaupat
- Autojen pysäköintipaikat
- Pyörien pysäköintipaikat

Iso-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa lähtökohdaksi otettiin yhdistetyn jalan- kulkun ja pyöräväylän mukavuus (comfort), jonka osatekijöiden merkitys testattiin.

Tärkeysjärjestykseksi saatiin:

1. Turvallisuus,
2. Tila,
3. Muut käyttäjät,
4. Nopeus,
5. Reitin pituus ja
6. Ympäristö.

Tutkimuksen tärkeimmät johtopäätökset olivat seuraavat:⁹

- Mukavuuden osalta tärkeimpiä osatekijöitä ovat väylän leveys, kunnossapito, kävelijöiden lukumäärä ja pyöräilijöiden lukumäärä, joista leveys koettiin tärkeimmäksi tekijäksi
- Leveyden ja mukavuuden riippuvuus on lineaarista ja suurin mukavuuden lisääntyminen tapahtuu nostamalla leveyttä 2 metristä 3,5 metriin asti, jota leveämmillä koettu mukavuus oli lähes vakio
- Käyttäjien lukumäärän (tiheyden) ja mukavuuden riippuvuus on lineaarista, missä mukavuus laskee enemmän käyttäjien lukumäärän noustessa alatasolta keskimääräiselle tasolle kuin keskimääräiseltä korkealle tasolle
- Muiden käyttäjäryhmien (pyöräilijät ja jalankulkijat) läsnäolo voi vaikuttaa mukavuuden kokemukseen, mikä liittyy vahvasti liikenteeseen ja kapasiteettiin

⁹ Berent, 2020

- Kuusitasoista luokitteluasteikkoa käytettiin väylille: 1-erittäin epämukava, 2 - epämukava, 3 - vähän epämukava, 4 - vähän mukava, 5 - mukava ja 6 - erittäin mukava.
- Pyöräilijät luokittelivat tilan, väylän pituuden, muut käyttäjät väylän leveyden, jalankulkijoiden lukumäärän, väylän kunnossapidon ja varusteet tärkeämmäksi
- Jalankulkijat arvioivat turvallisuuden, nopeuden, ympäristön, reunan leveyden, valaistuksen ja pyöräilijöiden lukumäärän tärkeämmäksi

Pyöräilyinfrastruktuurin hyvyttä kuvaavat mittarit sisältävät tyypillisesti tekijöitä seuraavista viidestä tekijästä: mukavuus, suoruus, yhtenäisyys, houkuttelevuus ja turvallisuus.¹⁰ Useimmat indeksit huomioivat päällysteen kunnan lisäksi muita pyöräilyn turvallisuuteen ja miellyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä kuten päällysteen leveys, esteet pyörätiellä ja puut pyöräteiden varrella.¹¹ Yksittäisiä kehitettyjä mittareita ovat muun muassa pyöräiltävyyssindeksi¹², pyöräilyturvallisuusindeksi¹³, kuntoindeksi ja pyöräilyn palvelutaso.¹⁴

Palvelutasoindeksin tapaista työkalua voidaan käyttää apuna pyöräteitä parantessa esimerkiksi kohdistamalla investoinnit sinne, missä pyöräilyn kysyntä tulisi kasvamaan eniten.¹⁵

2.3.2 Ajomukavuus

Tien tasaisuudella voi olla jonkin verran merkitystä ajoturvallisuudelle, mutta enemmän sillä on vaikutusta pyöräilymukavuuteen. On tutkittu, että aallonpituudet välillä 5 mm (makrokarkeus) ja 10 m aiheuttavat eniten epämukavuutta pyöräilijälle, ja tätä ei pitäisi esiintyä suurissa määrin pyöräilyväylillä. Mahdolliset kunto- mittaukset pitäisi kattaa tämä aallonpituusalue. Myös päällystevaurioiden inventointi ja niihin reagoiminen on tärkeää, koska sillä varmistetaan väylälle pidempi elinkaari.¹⁶

Ruotsin liikennevirastolla (Trafikverket) on meneillään projekti, joka on nimetty "Mukavuus- ja laatumittausten kehittäminen jalankulku- ja pyöräteille" (Polkupyöräilymukavuus), jossa pyritään tuottamaan tietopohjaa asfalttipäällysteiden laatuvaatimuksille. Hanketta rahoittaa Trafikverket BVFF:n (Bana Väg För Framtiden) kautta ja tekee yhteistyötä VTIn ja Rambollin kanssa. Projektissa kehitettävät tunnusluvut ja laatuvaatimukset perustuvat erityisesti pyöräilijöiden tarpeisiin ja heidän kokemaan ajomukavuuteen.

Projektissa Ramboll on kehittänyt erityistä pyöräteiden tasaisuusmittauslaitetta. Pyöräilijän perässä vedettävä mittausvaunu on varustettu laserskannerilla sekä

¹⁰ Bach, H. (2006). *Urban Design and Traffic: a Selection from Bach's Toolbox*. CROW, Ede.

¹¹ Arellana, J.; Saltarín, M.; Larrañaga, A.M.; González, V.I. & Henao, C.A. Developing an urban bikeability index for different types of cyclists as a tool to prioritise bicycle infrastructure investments. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Volume 139, September 2020, Pages 310-334.

¹² Arellana, J.; Saltarín, M.; Larrañaga, A.M.; González, V.I. & Henao, C.A. Developing an urban bikeability index for different types of cyclists as a tool to prioritise bicycle infrastructure investments. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Volume 139, September 2020, Pages 310-334.

¹³ Davis, W.J. *Bicycle Safety Evaluation*. Auburn University, Chattanooga, TN, 1987.

¹⁴ Figliozzi, M., and Blanc, B. (2015). Evaluating the Use of Crowdsourcing as a Data Collection Method for Bicycle Performance Measures and Identification of Facility Improvement Needs. Report FHWA-OR- RD-16-04.

¹⁵ Arellana et al. 2020

¹⁶ Trafikverket, Sveriges Kommuner och Landting: GCM-Handbook, Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i fokus, 2020.

kiihtyvyyssanturilla. Laserskanneri skannaa 50 cm leveydeltä pyörätietä ja kiihtyvyyssanturilla korjataan esimerkiksi sivuttaissuuntaiset liikkeet pois datasta.

Tarkoituksena on kehittää ns. pyöräteiden tasaisuusindeksi, joka painottaa pyöräilijän tuntemaa ajomukavuutta. Tätä tunnuslukua käytettäisiin vaatimuksena asfalttiurakoitsijoille uusissa rakennus- ja päällystyskohteissa. Tämä tunnusluku tulisi olemaan osa tieverkon kuntotietoa, ja sitä kerättäisiin säännöllisesti koko verkolta. Tämä antaisi objektiivisen kuvan koko pyörätieverkon kuntotilasta. Tarkoitus ei ole korvata kunnossapidon suunnitteluun tarvittavaa päällystevauriotietoa, vaan tuottaa tämän tiedon lisäksi uusi kerros tietoa, joka osoittaisi ajomukavuuden kannalta kriittiset osuudet pyörätieverkolta. Projektin valmistuu 2023, mutta raportteja ja välituloksia tullaan esittelemään jo aikaisemminkin. Syksyllä 2022 toteutettiin ajomukavuus testi pyöräilijöiden avulla, jossa verrattiin pyöräilijän kokemaan ajomukavuutta mitattuun tasaisuusarvoon. Lopullisia tutkimustuloksia ei oltu vielä julkaistu tätä loppuraporttia tehdessä.

2.3.3 Liikennelaskennat

Tarkat liikennemäärätiedot mahdollistavat optimaalisen kunnossapidon priorisoinnin sekä johdonmukaisemmat päätökset investoinneista ja palvelutason parantamisesta. Vuosittaisilla mittauksilla voidaan seurata kävelyn ja pyöräilyn pitkän aikavälin trendejä, sekä tutkia kävelyn- ja pyöräilyn sosiaalisia, taloudellisia ja terveydellisiä vaikutuksia. Yhdessä paikkatietoaineiston kanssa voidaan selittää, missä ja minne ihmiset kävelevät ja pyöräilevät.

Liikennemäärät voidaan kerätä manuaalisesti tai automaattisten laskimien avulla. Pysyvät automatisoidut laskentalaitteet ovat välttämättömiä ajan myötä tapahtuvien pitkäaikaisten muutosten ymmärtämiseksi. Lyhytkestoiset laskennat auttavat määrittelemään kävelyn ja pyöräilyn vaihteluista tieverkolla. Yhdessä käytettyinä lyhytkestoiset ja pitkäaikaiset laskennat kuvaavat kuinka liikkuminen vaihtelee jalankulun- ja pyöräilynväylillä.¹⁷

Yleisimmät jalankulun- ja pyöräilyvälien liikennelaskentatietojen käyttötarkoitukset ovat:

- Ajan myötä tapahtuvien muutosten seuraaminen jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikkumisessa;
- Arvioimaan uuden infrastruktuurin vaikutuksia jalankulku- ja pyöräilymatkoihin;
- Väylien kunnossapito- ja perusparannuskohteiden priorisointi;
- Verkostojen liikennemäärien mallintaminen ja vuosittaisten liikennemäärien arvioiminen sekä
- Liikenneturvallisuusrisi- tai altistumisanalyysien tekeminen.

Kun kävelijöitä ja pyöräilijöitä koskevaa liikennedatkaa kerätään säännöllisesti, pystytään seuraamaan trendejä ja priorisoimaan investointeja, sekä arvioimaan uusien rakennettujen kohteiden vaikutukset liikennemääriin verkolla. Nämä tiedot ovat arvokkaita myös yhdistettäessä kävely- ja pyöräilyreitit esimerkiksi julkisen liikenteen kanssa. Tiedonkeruun päätarkoitukset ovat seuraavat:

¹⁷ Pedestrian and Bicycle Information Center. <https://www.pedbikeinfo.org/>

- Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden aktiivisuuden muutosten mittaaminen suhteessa lähtötasoon;
- Liikennöinnissä tapahtuvien muutosten dokumentointi hankkeiden toteuttamisen jälkeen;
- Tiedottaminen jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikkumisesta ja sen kehityksen suuntauksista;
- Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden aktiivisuuden vaihteluiden seuranta vuorokauden, viikonpäivien tai vuodenajan mukaan sekä erilaisissa sää- ja liikenneolosuhteissa;
- Tunnistaa vaihtelut liikkumisessa erityyppisissä paikoissa (esim. ottaen huomioon maankäytön) ja laskea kontekstikohtaisia kasvukertoimia;
- Uusien jalankulku- ja pyöräilyteiden rakentamiskohteiden sijaintien priorisointi;
- Jalankulkijoiden tai polkupyöräilijöiden törmäysriskin analysointi tietyissä paikoissa;
- Mallien kehittäminen tulevaisuuden jalankulkijoiden tai pyöräilijöiden määrien ennustamiseksi eri kohteissa

Pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden liikennemäärien tiedonkeruu perustuu pitkälti samoin periaatteisiin kuin moottoriajoneuvojen liikennetiedon kerääminen. On kuitenkin joitain keskeisiä eroja, mukaan lukien:

- Kevyen liikenteen liikennemäärät vaihtelevat enemmän kuin moottoriajoneuvojen liikennemäärät;
- Pyöräily- ja jalankulkumatkat ovat yleensä lyhyempiä;
- Kokemus polkupyöräilijöiden ja jalankulkijoiden laskentatekniikasta on rajallista kuin moottoriajoneuvojen tunnistustekniikasta;
- Tiedonkeruun mittakaava on tyypillisesti pienempi kuin moottoriajoneuvojen osalta;
- Moottoriajoneuvot on yleensä helpompi havaita kuin polkupyörät ja jalankulkijat;
- Ei-moottorisoitu matkustaminen rajoittuu vähemmän määrättyyn kaistaan tai polkuun ja se aiheuttaa joskus arvaamattomia liikkeitä;
- Polkupyörät ja jalankulkijat liikkuvat toisinaan tiiviissä ryhmissä, mikä voi johtaa laskentavirheisiin;
- Sää vaikuttaa enemmän polkupyöräilijöiden ja jalankulkijoiden liikkumismalleihin kuin ajoneuvojen matkustustapoihin.

Kevyen liikenteen määrän laskemiseen on olemassa erilaisia laitteita ja tekniikoita, jotka eroavat toisistaan niin toimintaperiaatteen kuin myös käyttötarkoituksen osalta. Pääperiaatteiltaan voidaan laskenta jakaa kahteen - manuaaliseen ja automaattiseen. Manuaalinen laskenta on tarkempi, mutta ajallisesti ja aikakulujen osalta kalliimpi ja se sopii enemmän projektitasolla tehtäviin laskentoihin. Automatisoidulla laskennalla on omat rajoitukset riippuen laskenta laitteen tyypistä, mutta niiden yksikkökustannukset ovat halvempia kuin manuaalisen laskennan ja ne soveltuvat paljon enemmän verkkotason laskentojen tekemiseen. Viime vuosina on nopeasti kehittynyt ja laajentunut tekoälyn käyttö erityyppisen datan keräilyyn. Se koskee myös ajoneuvo- ja kevyen liikenteen laskentaa ja markkinoilta löytyy monia eri laitetoimittajia (esim. Miovision¹⁸).

¹⁸ <https://miovision.com/>

Taulukko 8 vertaa kullekin laskentamenetelmälle sopivien laskentalaitteiden ominaisuuksia ja käyttötarkoituksia. Erilaiset laskimet pystyvät laskemaan vain jalankulkijoita tai pyöräilijöitä tai molempia käyttäjätyyppejä. Erilaiset laskentamenetelmät sopivat tietäntyyppiin tiloihin, kuten jalkakäytävälle tai pyöräilyväylille. Tiettyillä laitteilla ja menetelmillä voidaan myös tunnistaa käyttäjien kulkusuunta ja erottaa esimerkiksi polkupyörät moottoriajoneuvoista.

Taulukko 8. Esimerkkejä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden laskentatekniikoista.

Teknologia	Tyypillinen käyttötarkoitus	Vahvuudet	Rajoitukset
Induktiiviset silmukat	Pitkäaikainen laskenta (silmukat sahattu päällysteeseen) Lyhytkestoiset laskennat (silmukat liimattu/teipattu väylän pintaan) Vain pyöräilijät.	Tarkka, kun asennus ja määrytykset on oikein Käyttää perinteistä moottoriajoneuvojen laskentatekniikkaa.	Pystyy laskemaan vain pyöräilijät. Silmukan asennus vaatii ammatti-asentajan. Virhe voi olla suurempi polkupyöräryhmän kohdalla. Voivat olla herkkiä sähköisille häiriöille.
Magnetometri	Pitkäaikainen laskenta Vain pyöräilijät	Voi käyttää olemassa olevia moottoriajoneuvojen antureita.	Kaupallisesti saatavia, pyöräilijöiden laskemiseen tarkoitettuja laitteita on rajoitetusti Laskentavirheet voivat olla suurempia ryhmien kohdalla.
Paineanturi / painematot	Pitkäaikainen laskenta Tyypillisesti päällystämättömät tiet tai polut	Jotkut laitteet voivat erottaa pyöräilijät ja jalankulkijat.	Kallis/ongelmallinen asennus asfaltin tai betonipäällysteen alle.
Seisminen anturi	Lyhytaikainen laskenta päällystämättömillä reiteillä	Laitteet piilossa.	Kaupallisesti saatavia, laskemiseen tarkoitettuja laitteita on rajoitetusti.
Mikroaalto anturi	Lyhyt- tai pitkäaikainen laskenta Pyöräilijät ja jalankulkijat lasketaan yhdessä	Pystyy laskemaan pyöräilijät pyöräkaistoilla tai pyöräteillä.	Kaupallisesti saatavia, laskemiseen tarkoitettuja laitteita on rajoitetusti. Etäisyysrajoitukset.
Automaattinen videokuvaus	Lyhyt- tai pitkäaikainen laskenta Pyöräilijät ja jalankulkijat lasketaan erikseen	Potentiaalinen tarkkuus tiheillä, vilkkaasti liikennöidyillä alueilla manuaalisesti laskettuna.	Tyypillisesti kalliimpi asennus Algoritmit on vielä kehitysvaiheessa.
Aktiivinen infrapuna	Lyhyt- tai pitkäaikainen laskenta Pyöräilijät ja jalankulkijat lasketaan yhdessä	Siirrettävä. Huomaamaton.	Ei pysty erottamaan pyöräilijöitä ja jalankulkijoita, ellei ole yhdistetty muuta polkupyöräntunnistustekniikka Erittäin vaikea käyttää pyöräteillä ja yhteiskäyttöillä Virheet voivat olla suurempia ryhmien kohdalla.
Passiivinen infrapuna	Lyhyt- tai pitkäaikainen laskenta Pyöräilijät ja jalankulkijat lasketaan yhdessä	Kevyt, siirrettävä ja helppo asentaa. Huomaamaton.	Ei pysty erottamaan pyöräilijöitä ja jalankulkijoita, ellei ole yhdistetty muuta polkupyöräntunnistustekniikka Erittäin vaikea käyttää pyöräteillä ja yhteiskäyttöillä, vaatii huolellista paikanvalintaa ja konfigurointia.

Teknologia	Tyypillinen käyttö-tarkoitus	Vahvuudet	Rajoitukset
			Virhe voi olla suurempi, kun ympäristön lämpötila lähestyy kehon lämpötila-aluetta. Virheet voivat olla suurempia ryhmien kohdalla. Suora auringonvalo anturiin voi aiheuttaa vääriä tuloksia.
Pneumaattiset putket tai letkut	Lyhytaikainen laskenta. Vain pyöräilijät.	Siirrettävä, alhaiset kustannukset. Saattaa olla mahdollista käyttää olemassa olevaa moottoriajoneuvojen laskentatekniikkaa ja laitteita.	Pystyy laskemaan vain pyöräilijät Putket aiheuttavat kompastumisvaaran väylän käyttäjille Suurempi ilkvallan riski Ei talvikäyttöön.
Manuaalinen laskenta videolta	Lyhytaikainen laskenta. Pyöräilijät ja jalankulkijat lasketaan erikseen.	Voi olla edullisempi, jos videokamerat on jo asennettu.	Rajoitettu lyhytaikaiseen käyttöön. Manuaalinen laskenta videolta on työvoimavaltaista.
Manuaalinen laskenta	Lyhytaikainen laskenta. Pyöräilijät ja jalankulkijat lasketaan erikseen.	Voi käyttää automaattisten laitteiden validointiin.	Hyödyllinen lyhytkestoisissa laskennoissa, mutta kustannukset kasvavat nopeasti pitkällä aikavälillä.

Keuyen liikenteen laskentatulosten prosessointi on pääperiaatteiltaan samanlainen kuin moottoriajoneuvojen osalta. Tuloksissa pitää ottaa huomioon milloin mittaus on tehty (kuukausivaihtelu) ja missä mittauspiste sijaitsee (taajama, virkistysalue, palvelualue). Lisäksi pitää laskentatulosten prosessoinnissa huomioida laskennan aikana vallinnut säätö ja sen vaikutus laskentatuloksiin (sademäärä, lämpötila).

Jos jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikennemäärien mittaamiseen päädytään, sopivimman liikennelaskentatekniikan valitseminen vaatisi testauksia ja vertailuja eri menetelmien kesken. Mittauksissa keskityttäisiin vain pyöräliikenteeseen. Liikennemäärien perusteella voitaisiin priorisoida päällystyskohteet sekä määrittellä ja päivittää teiden kunnossapitoluokat. Laskentamenetelmä voisi olla yhdistelmä kiinteästä laskimesta vilkkaaksi tiedetyltä väylällä, täydentäen sitä siirrettävillä laskimilla. Kiinteästä laskimesta saadaan selville kausi- ja viikonpäivä vaihtelut, jonka avulla lyhytaikaisten laskimien tulokset voidaan konvertoida vuoden keskimääräiseksi vuorokausiliikenteeksi.

Kiinteä laskin voisi olla päällysteeseen sahattu induktiivinen silmukka, kun taas lyhytaikaisissa laskennoissa voisi kokeilla mikroaaltolaskimia tai konenäköä (videolta tehtynä). Videolta tehtävässä analyysissä pitää ottaa huomioon kuvamateriaalin anonymisointi. Lyhyet ja hiljaiset tieosat voisi kattaa manuaalisella otoksella tai arvioimalla jonkin minimiliikennemäärä. Liikennemäärien laskennassa tuloksia voi sekoittaa sääolosuhteet. Esimerkiksi sateen sattuessa liikennemäärät todennäköisesti alenevat.

2.4 Palvelutasotekijöiden tietoaineistojen kartoitus

Palvelutasoindeksiin valittavat muuttujat liittyvät päällysteen kuntoon, ajomukavuuteen, turvallisuuteen, toimivuuteen ja viihtyisyyteen. Monet muuttujista vaikuttaa useampaan tekijään. Muuttujat ovat palvelutasokyselyn mukaisia. Taulukossa 9 on selvitetty mahdollista datalähdettä muuttujan laskentaan. Jos datalähdettä ei ole, ehdotetaan inventointia eri tekniikoilla.

Taulukko 9. Valitut muuttujat ja mahdollinen data aineistolähde.

Muuttuja	Kunto	Turvallisuus	Toimivuus	Viihtyvyys	Datalähde
Painoarvo	3,8	3,6	3,6	2,8	Palvelutasokysely pyöräilijöille
Tasaisuus (IRI) eli ajomukavuus	X	X			Tasaisuusmittaukset
Päällysteen kuntoindeksi	X	X			Päällystevaurioinventoinnit
Väylän leveys		X	X		Latauspalvelu (Oskari)
Väylä erotettu tai korotettu autotiestä		X		X	Latauspalvelu (Oskari)
Pyöräilyväylä erotettu ajoratamaalauksin ja lankulkuväylästä		X	X		Inventoinnit kuva-aineistosta
Ei korkeita reunakiviä ylityskohdissa		X	X		Inventoinnit tai tasaisuusmittaukset, tärkeää (max. 60mm)
Talvikunnossapito (Aurauus ja liukkauden torjunta)		X			Kunnossapitoluokitus
Valaistus pimeällä		X		X	Velhon valaistustieto
Onnettomuusriski (Kokonaisturvallisuus)		X			Tierekisterin onnettomuusriskitiedot VTT:n toimesta lasketuna.
Pystygeometria			X		Keskilinja-aineiston Z-koordinaatti
Vaakageometria			X		Keskilinja-aineiston X- ja Y-koordinaatit
Sivukaltevuus ja vietto			X		Inventoinnit tai "lätäkötymsinventointi" kuvatulkinnalla

Muuttuja	Kunto	Turvallisuus	Toimivuus	Viihtyvyys	Datalähde
Tieympäristön "siisteys"				X	Inventoinnit
Pyörätien epäjatkuvuuskohtat, Pysähdysten määrä (autotien puolen vaihto, risteykset, liikennevalot, suojatiet)			X		Tieverkon keskilinja-aineistot
Opasteet, reittitiedot, etäisyystiedot			X		Tierekisterin liikennemerkkitiedot
Melu ja saasteisuus				X	Tierekisterin melumallitiedot
Puuston määrä / Tuulen suoja				X	Metsäkeskuksen latvusmalli
Väylän kapasiteetti riittävä (liikennemäärät)		X	X	X	Pyöräliikennelaskenta / väylän maksimi kapasiteetti

2.5 Palvelutasotekijöiden prosessointi

Palvelutasotekijöiden prosessoinnissa on mahdollista joko kohdella jatkuvia muuttujia jatkuvina ilman väliuokittelua ja luokitella palvelutasoindeksi lopuksi tai tehdä eri osatekijälle erilliset väliuokittelut. Jälkimmäinen menetelmä helpottaa eri tieosien vertailua eri tekijöiden suhteen, joten se valitaan lähtökohdaksi. Taulukossa 10 on esitetty Pirkanmaan ELY-keskuksen prosessoitujen datojen perusteella muodostetut eri muuttujien luokkien raja-arvot. Luokkien raja-arvoja tulisi jatkossa tarkastella ja tarvittaessa muuttaa siten, että ne parhaiten kuvaavat pyöräilijöiden kokemaa palvelutasoa. On mahdollista, että joidenkin muuttujien osalta hajonta on pientä. Tilastollista tarkastelua ja painoarvoja tulisi tarkentaa ottamalla laajemmin koko maan pyöräiteiden tiedot huomioon.

Taulukko 10. Tieosien palvelutasoluokat 2021-2022 Pirkanmaan ELY-keskuksen datan perusteella.

Palvelutasotekijä	5 Erittäin hyvä	4 Hyvä	3 Tyydyttävä	2 Huono	1 Erittäin huono
Kuntoindeksi	> 95	80 - 95	60 - 80	40 - 60	< 40
Väylän leveys	> 4	3,5 - 4	3 - 3,5	2,5 - 3	< 2,5
Väylän sijainti autotiehen	> 23	15 - 23	10 - 15	7 - 10	< 7
Valaistus	100	80-100	60-80	40-60	< 40
Onnettomuusriski	< 4000	4000-7000	7000-11000	11000-15000	> 15000

Palvelutasotekijä	5 Erittäin hyvä	4 Hyvä	3 Tyydyttävä	2 Huono	1 Erittäin huono
Pystygeometria	< 1,5	1,5 - 3	3 - 5	5 - 10	> 10
Vaakageometria	< 2	2 - 5	5 - 8	8 - 10	> 10
Epäjatkuvuus- kohdat	0	1 - 2	3 - 4	5 - 6	> 6
Melu	< 45	45 - 52	52 - 60	60 - 69	> 69
Kasvillisuuden korkeus	0,7 - 1,0	0,4 - 0,7	0,2 - 0,4	0,1 - 0,2	0 - 0,1

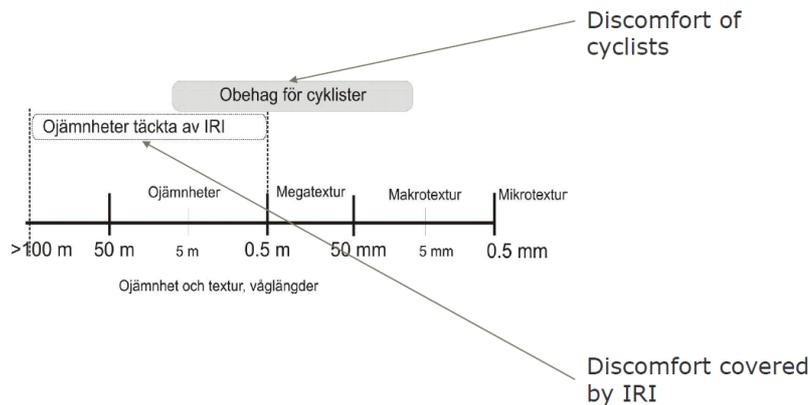
2.5.1 Tasaisuus (Ajomukavuus)

Pyöriteiden epätasaisuusindeksi poikkeaa autoteiden vastaavasta (kuva 6). Pyöräilijöiden ajomukavuus riippuu erityisesti aallonpituusalueella 5mm-5m olevan epätasaisuuden määrästä. Pyöräilijän ajomukavuuden kannalta väylät voidaan jakaa 4 luokkaan taulukon 11 mukaan. Alustava 4-portainen luokittelu tehdään, ilman että tässä vaiheessa on olemassa laskennallisia kynnysarvoja epätasaisuuden määrästä perustuen pyöräilijän kokemaan ajomukavuuteen. Ruotsin VTI ja Ramboll tekevät parhaillaan käyttäjä tutkimusta liittyen ajomukavuuden kuntoluokitteluun. Koska menetelmä ei perustu kiihtyvyyssarvoihin, en kynnysarvot määriteltävät käyttäjätesteillä. Pisteytys perustuu Vej & Park (Kööpenhamina, 2004) ryhmittelemään luokitteluun ajomukavuudesta.

Taulukko 11. Ajomukavuus¹⁹.

Mukava	Tyydyttävä	Käyttökelpoinen	Epämukava
1-2	3-4	5-6	7-10
Hyvä ja miellyttävä pyörätie	Tasainen väylä, jossa ajoittain tuntuu tärinää	Melko hyväksyttävä väylä, jossa on paikoin epätasaisuuksia	Huono pyörätie, jossa on reikiä ja halkeamia, jotka pyöräilijät kokevat erittäin epämiellyttäväksi.

¹⁹ VTI rapport 699 jämnhetsmätning på cykelvägar (www.vti.se/publikationer)



Kuva 6. Pyöräilijän epämukavaksi tuntema aallonpituusalue on erilainen kuin autoilijan kokema²⁰.

Pyörräteiden epätasaisuusindeksin mittausta ja laitteita ei vielä ole markkinoilla saatavilla, joten kattavaa mittausta ei vielä voida toteuttaa. Pyöräilijän kokeman epätasaisuuden suhteen tehdään parhaillaan tutkimusta Ruotsissa. Näiden tulosten perusteella voidaan tarkemmin muodostaa raja-arvot eri palvelutasoluokille epätasaisuuden näkökulmasta sekä luokkien lukumäärä.

2.5.2 Päällysteen kuntoindeksi

Päällysteen kuntoindeksi pyöräteille lasketaan vuonna 2021 määritellyllä yhtälöllä.²¹ Vaurion tunnistusalgoritmia on päivitetty palveluntarjoajan toimesta, joten uudella mallilla lasketaan tulokset molempien vuosien videoista. Taulukossa 12 on esitetty mitattujen pyöräteiden pituuden jakautuminen eri kuntoluokkiin vuosina 2021 ja 2022. Tulosten perusteella algoritmi antaa isomman osuuden erittäin huonossa kunnossa oleville väylille vuonna 2022. Kuntoindeksin laskentakaavaa voi muuttaa yksittäisten kuntomuuttujien painotusta ja maksimivaikutuksia muuttamalla tai muuttamalla kuntoluokituksen raja-arvoja. Esimerkiksi, jos erittäin huonon kunnan kriteeriksi otetaan kuntoindeksin arvo 0, saadaan vuoden 2022 erittäin huonokuntoisten väylien osuudeksi 11,9%. Vuonna 2021 erittäin huonokuntoisten osuus oli 10,1%, kun kuntoindeksin raja-arvona käytettiin nollaa. Taulukon arvoista ei ole kumpanakaan vuonna poistettu niitä osuuksia, joissa on tehty kunnossapitotoimia. Arvot ovat täten vertailukelpoisia, koska ovat myös tehty samaan aikaan ja samalla mallilla.

²⁰ Ramboll AB, 2020

²¹ Knuuti et al., 2021

Taulukko 12. Päällysteen kuntoluokat 2021-2022 Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

Kunto- luokka	Erittäin hyvä, >95 (%)	Hyvä, 80-95 (%)	Tyydyt- tävä, 60-80 (%)	Huono, 40-60 (%)	Erittäin huono, <40 (%)	Kes- kiarvo
2021 Kun- toindeksi	21,6	27,5	19,8	10,9	20,3	69,8
2022 Kun- toindeksi	19,0	27,2	21,1	10,5	21,8	69,0

2.5.3 Väylän leveys

Kaksisuuntaisen pyörätien leveys määritelty taulukon 13 mukaisesti.²² Ohjeessa on kerrottu vain erotellun pyörätien ohjemitat. Tietokannoissa on puolestaan koko jkpp -väylän mitat, joista tulisi vähentää jalkakäytävien leveys, kun tarkastellaan pelkästään pyöräteitä.

Taulukko 13. Päällysteen leveyden mitoitusarvot.

Pyöräilijää / vrk	Pyöräilijöi- den määrä poikkileik- kauksessa	Päällysteen leveys			
		Baana	Pääreitti	Aluereitti	Paikallisreitti
Alle 1500	1+1	3,5	3,0	2,5	2,5
1500-2500	1+2	4,0	3,0	3,0	2,5
Yli 2500	1+2 (2+2)	≥4,0	≥3,0	≥3,0	≥3,0

Lisäksi on suositeltu, että jyrkkien ja pitkien alamäkien yhteyteen tehdään 0,5m levennys. Tieräkisterin jalankulun- ja pyöräilyväylien leveystietojen jakauma on esitetty taulukossa 13. Datan oikeellisuutta ei ole pystytty tässä projektissa tarkistamaan, tieosakohtaisesti, mutta alle 2,0m levyiset väylät vaikuttavat epätodennäköisiltä ja niin ollen virheelliseltä datalta.

²² Väyläviraston ohjeita 18/2020, Pyöräiliikenteen suunnittelu

Taulukko 14. Tierekisterin Pirkanmaan jalankulun- ja pyöräilyväylien leveysjakauma²³.

Leveys	Pituus (m)	%-osuus
1,0-2,0 m	2 926	0.71 %
2,0-3,0 m	12 956	3.16 %
3,0-4,0 m	385 340	94.04 %
4,0-5,0 m	8 030	1.96 %
> 5,0 m	518	0.13 %

Leveys tuo ajomukavuutta neljään metriin asti. Koska yli 4 metriä leveiden väylien ei ole katsottu lisäävän pyöräilijöiden ajomukavuutta, tätä ylittävät arvot saavat maksimipisteet tämän palvelutasotekijän suhteen.

2.5.4 Väylän sijainti autotiehen

Autoteiden sijaitessa kaukana pyöräilyväylästä, ilmansaasteiden, melun sekä autoista aiheutuvan onnettomuusrisikin palvelutasotekijä on korkeampi. Pirkanmaan pyörätiet sijaitsevat kuitenkin autoteiden vieressä, joskin pääsääntöisesti erillisenä väylänä ja harvoin osana ajorataa, eikä täten suurta eroa tämän palvelutasotekijän osalta ole eri pyöräteiden osalta.

Etäisyys arvioidaan siten, että pyöräilyväylien keskilinja-aineistosta muutetaan keskilinjapisteiksi ja kullekin pisteelle lasketaan lyhin etäisyys lähimpään autotien keskilinjaan. Kaikkien pisteiden osalta lasketaan keskiarvot tieosittain.

2.5.5 Väylän erottaminen autotiestä

Autoteiden ja pyöräteiden välissä on useimmiten erotusalueita. Näitä ei ole kuitenkaan kaikkien pyöräteiden osalta ja osittain pyörätiet ovat täysin autoteihin sulautuneita. Velhosta löytyvä erotusalue tieto ei ole kaikin osin ajan tasalla, mutta saatavilla olevaa tietoa on käytetty palvelutasoindeksin laskennassa. Tiedot on prosessoitu siten, että on laskettu pyörä- ja autoteiden välissä olevan erotusalueen pituus suhteessa pyörätien pituuteen. Menetelmänä käytettiin pyöräteiden keskilinjan pistetietojen etäisyyttä erotuslinjaviivoihin lähimmän naapurin (Nearest Neighbour) laskennalla olettaen erotuslinjan olevan maksimissaan 20 metrin etäisyydellä pyörätien keskilinjasta. Erotustavalla on myös vaikutusta koettuun palvelutasoon, sillä erillään ajoradasta oleva pyörätie koetaan viihtyisämmäksi kuin maalamalla erotettu. Erotustapaa ei ole tässä laskennassa otettu huomioon.

2.5.6 Pyöräily- ja jalankulkuväylien erottaminen

Tievelhossa on kaikki Pirkanmaan ELY:n väylien kaistatyypit oli luokiteltu yhdistetyksi pyörätie ja jalkakäytäväksi (Koodi 20). Erillisiä pyöräteitä, pyöräkaistoja tai

²³ Tierekisteri 2022

pyöräkatuja (Koodit 12,22,24) ei löytynyt, tosin ensimmäinen erillinen pyörätie valmistui 2022.

2.5.7 Reunakivet ylityskohdissa

Reunakivien sijaintitiedot löytyvät ainakin Tievelhon tiedoista. Tietomallissa on kentät matalan osuuden pituudelle ja korkean osuuden pituudelle. Tietoja ei ole kuitenkaan inventoitu Pirkanmaan alueella muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ja täten tätä tietoa ei käytetä palvelutasoindeksiä laskettaessa.

2.5.8 Talvikunnossapito

Talvikunnossapidon osalta Velhossa on talvihoitoluokka. Arvot löytyvät tieosittain siten, että $L = 8$, $K1 = 9$ ja $K2 = 10$. Näille annetaan palvelutasoindeksissä arvot Erittäin hyvä (L), Hyvä (K1) ja Tyydyttävä (K2).

2.5.9 Valaistus

Tierekisterissä on viivatietona teiden varsilla oleva valaistus. Tietoaineisto prosessoidaan siten, että pyöräteiden keskilinja-aineiston ympärille luodaan läpimitaltaan 30 metrin vyöhyke ja lasketaan valaistusviivojen pituus kunkin tieosan ympärille muodostetussa vyöhykkeessä. Rinnakkain voi kulkea useat valaisintolpat, jolloin nämä lasketaan mukaan kokonaispituuteen ja jaetaan tieosan pituudella ja arvot rajataan 0 ja 100 välille kuvaten valaistun osuuden prosentteja. Valaistuksen palvelutasoa voitaisiin myös määritellä niin, että palvelutaso on erittäin hyvä, mikäli pyöräilyväylä on valaistu, tyydyttävä, jos autotie on valaistu ja huono, mikäli valaistusta ei ole lainkaan. Lähtökohta oli kuitenkin tieosakohtainen palvelutasoindeksi ja valaistus voi vaihdella tieosan sisällä.

2.5.10 Onnettomuusriski

Turvallisuuden tunteeseen vaikuttavat useat tekijät, kun taas toteutunutta turvallisuutta voidaan arvioida onnettomuusriskillä.

Taulukon 15 riskit tarkoittavat vahinkojen lukumäärää 100 miljardia ajoneuvokilometriä kohti väylien osalta. Risteyksissä riski tarkoittaa 100 miljardia liittymään saapuvaa ajoneuvoa kohden.²⁴ Kyseessä on Tierekisteriin valmiiksi koottu tieto VTT:n toimesta. Palvelusotekijänä voitaisiin onnettomuusriski arvioida myös käyttämällä suoraan kevyen liikenteen väylillä toteutuneita onnettomuuksia tietyllä aikavälillä (esimerkiksi 10 vuotta). Kevyen liikenteen väylien onnettomuustietojen osalta ongelmana on se, että pienistä onnettomuuksista ei tule tieto rekistereihin. Lääkärinkäyntiä vaativien onnettomuuksien paikkatieto ei tallennu rekistereihin kuten ei myöskään niiden onnettomuuksien, joissa pyörä tai muu omaisuus on hajonnut.

²⁴ VTT

Taulukko 15. Onnettomuusriskit ja painotukset.

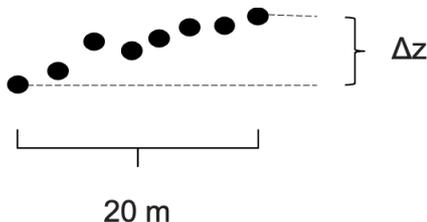
Muuttuja	Selite	Painotus
Rloke	Kevyen liikenteen henkilövahinkoriski väylällä	1
RLvke	Kevyen liikenteen vakavan loukkaantumisen riski väylällä	3
RLkke	Kevyen liikenteen kuolemanriski väylällä	9
RRoke	Kevyen liikenteen henkilövahinkoriski risteyksissä	1
RRvke	Kevyen liikenteen vakavan loukkaantumisen riski risteyksissä	3
RRkke	Kevyen liikenteen kuolemanriski risteyksissä	9

Väylien onnettomuusriskit kohdistetaan kevyen liikenteen keskilinja-aineistoista saataville mittauspisteille, jotka yhdistetään tieosiksi ja lasketaan onnettomuusriskien keskiarvot keskilinja-aineistopisteistä. Onnettomuuksien vakavuuksia painotetaan taulukon 14 mukaan. Tieosittaiset arvot saadaan painotettuina väylien ja risteysten painotettujen riskien summana. Tulokset skaalataan 0 ja 1 välille.

2.5.11 Pystygeometria

Keskilinja-aineiston pisteiden korkeutta voidaan hyödyntää ja laskea mäkisyyden kulma kahden mittauspisteen välillä jakamalla korkeusero pisteiden välisellä etäisyydellä. Pyöräteiden pitkät ylämäet voivat olla raskaita alentaen palvelutasoa. Toisaalta mäen jyrkkyys vaikuttaa kokemukseen. Alamäkien osalta jyrkät alamäet voivat olla myös turvallisuusriski. Indikaattorin laskentaan valitaan mäkisyyden jyrkkyys, missä jyrkkä mäkisyys vähentää palvelutasoa.

Keskilinja-aineisto prosessoidaan siten, että jokainen tieosa muutetaan 20-metrin pituisiksi segmenteiksi, joiden sisällä olevien keskilinja-aineiston pisteiden z-koordinaattien erotuksen itseisarvon maksimi jaetaan segmentin pituudella ja kerrotaan sadalla. Tieosan kokonaismäkisyysarvo lasketaan keskiarvona kaikista segmenteistä (kuva 7).



Kuva 7. Pystygeometria.

2.5.12 Vaakageometria

Pyörätie linjataan maaston mukaisesti suorilla ja ympyräkaarilla käyttäen. Suunnittelussa käytettävät kaarresäteet ovat normaalisti 200–500 m. Linjaosuuksien

kaarresäteillä on minimiarvot (taulukko 16). Ympyräkaaren minimisäde mitoitetaan ajodynamiikan perusteella, ja siihen vaikuttavat pyöräliikenteen nopeus, väylän sivukaltevuus ja sivukitka. Pitkien alamäkien alla pyöräliikenteen nopeudet saattavat kasvaa pyörätien mitoitusnopeutta suuremmaksi, joten kaarresäteenä käytetään näissä tapauksissa vähintään 10 km/h suuremmalla mitoitusnopeudella laskettuja taulukon arvoja. Tämän lisäksi pyörätie toteutetaan kaarteessa 0,5 m leveämpänä.

Taulukko 16. Pyörätien kaarresäteen minimiarvot linjaosuudella eri mitoitusnopeuksilla²⁵.

Pyörätien mitoitusnopeus	Minimikaarresäde erillisellä pyörätiellä
25 km/h	25 m
30 km/h	30 m
40 km/h	55 m
45 km/h	75 m
50 km/h	100 m
55 km/h	130 m

Kaarteisuutta estimoidaan siten, että lasketaan pyöräteiden keskilinja-aineistojen GPS-pistetietojen etenemissuuntien erotus. Tällöin risteysten 90-asteen käännoiset eivät tule laskettua näin jyrkkinä vaan riippuu, missä vaiheessa käännöstä GPS-piste on käännoispisteissä tallentunut. Kuvassa 8 on esitetty pisteiden mittausaikaisen suunnan arvo asteina. Käytännössä pyöräilijöiden hakema käännois poikkeaa keskilinja-aineiston kuvaajasta, kun pyöräilijät yrittävät tehdä helpoimman käännoksen. Mittauksen aikainen keskilinjapisteiden suunta kertoo todellisuudessa tapahtuneesta ajosta ja on oletettavasti lähellä pyöräilijöiden käytännössä tapahtuvaa kääntymistä.



Kuva 8. Keskilinja-aineiston mittauspisteiden suunnat.

²⁵ Väyläviraston ohjeita 18/2020, Pyöräliikenteen suunnittelu

Kulmatiedot on prosessoitu siten, että pienillä alle 20 asteen kulmilla ei ole vaikutusta ja arvoksi on annettu 0. Kultakin tieosalta lasketaan kulmien keskiarvo ja tulokset skaalataan 0 ja 1 välille. Pienillä kulmilla ei siis ole vaikutusta palvelutasoon. Yksi jyrkkä käänös voi vaikuttaa palvelutasoon yhtä paljon kuin monta vähemmän jyrkkää.

2.5.13 Sivukaltevuus ja vietto

Tien pinnan sivukaltevuus tarkoittaa ajoradan ja pientareen pinnan kaltevuutta tie-linjaa vastaan kohtisuorassa tasossa. Viettokaltevuus on pituuskaltevuuden ja sivukaltevuuden geometrinen summa eli vektorisumma. Sivu- ja viettokaltevuuksien suositusarvot määräytyvät siten, että tien pinnalle tuleva vesi poistuu riittävän nopeasti. Sivu- ja viettokaltevuuksilla on suositus- ja maksimi-arvot (taulukko 17). Kaltevuudet voidaan inventoinnin jälkeen ottaa vaikka erillisinä tekijöinä palvelutasoindeksiin joko luokkina tai jatkuvina muuttujina. Mikäli käytetään luokkia, niin voidaan ajatella, että mikäli koko tieosalla on mitoitusarvo, on kyseessä erittäin hyvä tilanne, mitoitusarvon ja poikkeuksellisen enimmäisarvon väliset lukemat antavat tyydyttävän arvon ja poikkeuksellisen enimmäisarvon ylitykset erittäin huonon lukeman, joista saadaan painotetulla keskiarvolla palvelutasotekijän arvo painottamalla pituuden suhteessa tieosan kokonaispituuteen.

Pyörätien sivukaltevuus on yleensä yksipuolinen, mutta voi leveämmillä väylillä olla kaksipuolinen. Kaksipuolisessa kaltevuudessa sulamislumet eivät valu väylän yli auraspenkasta. Jos kaarresäde on ≤ 100 m, sivukaltevuus tehdään yleensä sisäkaarteeseen päin. Väylän sivukaltevuus kaarteeseen sisäpuolen suuntaan parantaa ajomukavuutta ja väylän kuivatusta. Talviolosuhteissa vääränlaiset viettokaltevuudet maksimoivat suistumisriskiä.

Kuvatulkinnalla tehtävä ”lätäköitymisinventointi” voisi paremmin osoittaa kohdat joissa pintakuivatus ei toimi, sekä kesä- että talviolosuhteissa. Mittaukset tehtäisiin joukkoistamalla, joka mahdollistaa laajankin kohdeverkon videoimisen yhden sadetapahtuman aikana. Toisaalta, talvella sulamisvedet voivat jäädä seisomaan satumanvaraisiin paikkoihin, riippuen talvikunnossapidosta sekä lumi- ja jääolosuhteista. Tuloksena on paikkatietoaineisto, jossa lätäköitymisen ongelmakohdat voidaan kuvatulkinnan avulla määritellä pistemäisinä ja viivamaisina kohteina.

Taulukko 17. Sivu- ja viettokaltevuuden mitoitusarvot²⁶.

	Pituuskaltevuus	Sivukaltevuus	Viettokaltevuus
Mitoitusarvo	≤ 5 %	0,5-2 %	0,5-5,5 %
Poikkeuksellinen enimmäisarvo	8 %	3 %	8,5 %

2.5.14 Epäjatkuvuuskohtat

Epäjatkuvuuskohtien osalta voidaan keskilinja-aineistosta seuloa pisteen, jossa pyörätiet risteävät autoteiden kanssa. Näissä risteyskohteissa on kuitenkin usein sillat, jolloin kyseessä ei ole tien ylitys ja epäjatkuvuuskohta. Taitorekisterin silta-tiedoista saadaan siltojen sijainti. Sijaintitieto ei yleensä ole täsmälleen samassa

²⁶ Väyläviraston ohjeita 18/2020, Pyöräliikenteen suunnittelu

pisteessä risteuksen kanssa, joten siltojen kuvaukseen käytetään halkaisijaltaan 30-metrin ympyrää ja etsitään paikkatieto-ohjelmasta ne risteyspisteet, jotka eivät jää ympyrän sisään vaan ovat teiden ylityksiä. Näiden pisteiden lukumäärä laskeaan teiosittain osaksi palvelutasoindeksiä.

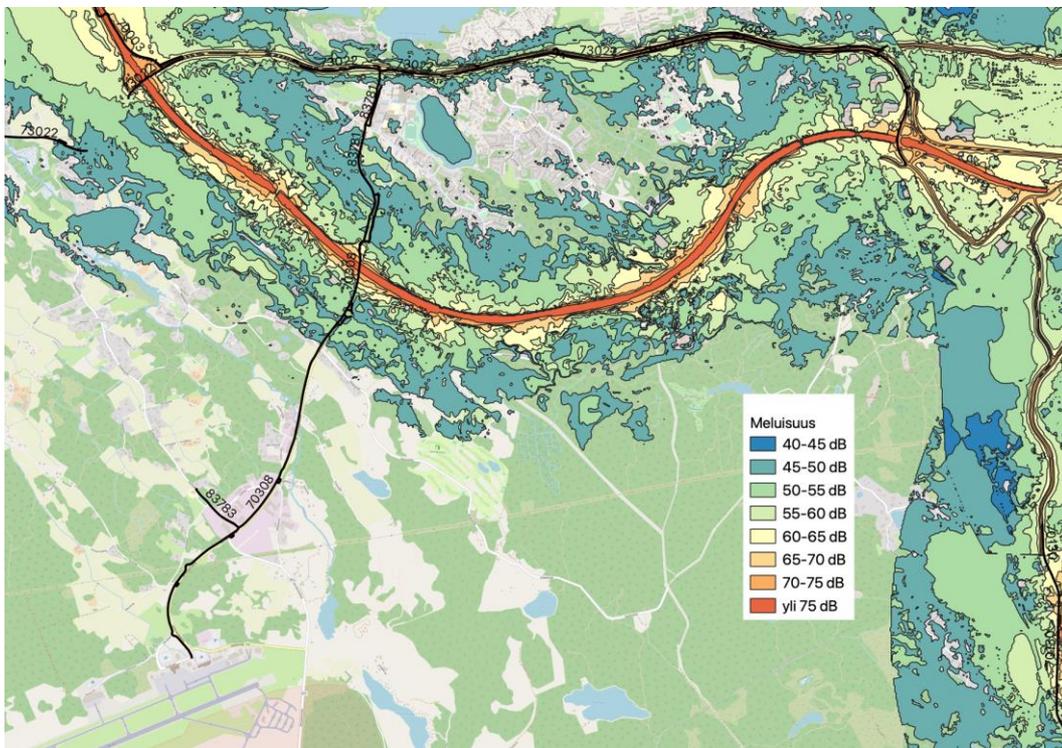
Epäjatkuvuuskohtia voivat olla myös puuttuvat osuudet. Paljon ongelmia liittyy esimerkiksi pistoihin, jotka voivat helposti jäädä tällaisessa tarkastelussa huomiotta. Laatu puutteita on ELY-keskuksen saamien palautteiden perusteella usein juuri esim. pysäkkiyhteyksissä tai alikulkujen yhteyksissä.

2.5.15 Opastus ja viitoitus

Myös pyöräteillä tulisi olla opastusta ja viitoitusta systemaattisesti erityisesti risteyksissä. Kyseessä on sekä määrällinen että laadullinen indikaattori, jota voidaan arvioida siten, että onko kaikissa risteyksissä opasteliikennemerkkejä, kuinka monta näitä on ja mihin kohteeseen viittaavat. Liikennemerkkien osalta ei ole koordinaattitietoja vaan teosoitetieto. Opastus- ja viitoitustarkastelua ei tässä työssä tehty.

2.5.16 Melu ja saasteisuus

Tiestötiedoissa on saatavilla melutieto yöllä ja päivällä arvioitu vuonna 2017. Kuvassa 9 on esitetty eri melualueet eri värein Tampereen länsipuolelta. Aineisto on saatavana vektorimuodossa ja tästä voidaan laskea kunkin pyörätieosuuden pituus eri melualueilla ja laskea kunkin teiosan keskimeluisuus.



Kuva 9. Meluisuuskartta.

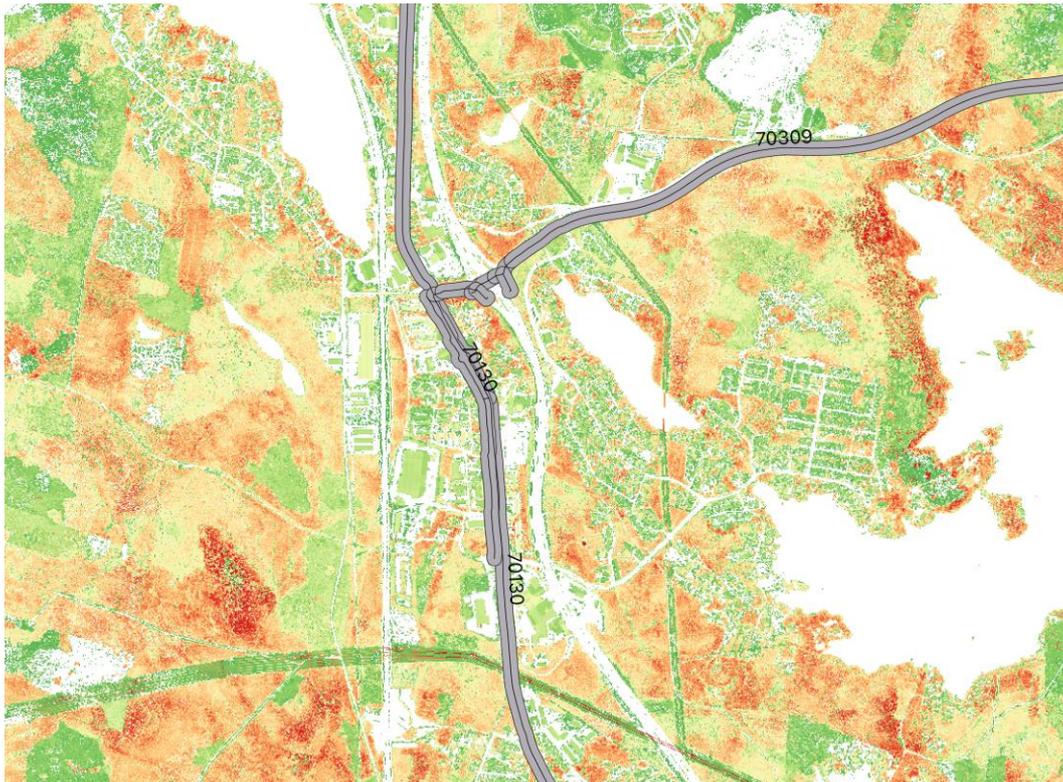
Meluisuus on jaettu meluluokkiin, joille annetaan numeerinen vastine taulukon 18 mukaisesti.

Taulukko 18. Meluluokat²⁷.

Meluluokka	Numeroarvo
Ei tietoa	0
40-45 dB	1
45-50 dB	2
50-55 dB	3
55-60 dB	4
60-65 dB	5
65-70 dB	6
70-75 dB	7
Yli 75dB	8

2.5.17 Puuston määrä

Metsäkeskuksella on avoimen WMS-WMTS -rajapinnan kautta saatavilla laserkeilauksella tuotettu latvusmalli, joka kertoo kasvillisuuden korkeuden.²⁸ Kuvassa 10 on otos aineistosta Pirkanmaan pyörätien keskilinjan aineiston kanssa, missä vihreä on matalaa kasvillisuutta ja punainen korkea.



Kuva 10. Latvusmalli ja pyörätiet.

Palvelutasokyselyn perusteella kasvillisuus on yksi viihtyisyyttä tuova ja arvostettava tekijä ja korkea kasvillisuus estää lisäksi tuulisuutta. Korkeus ei itsessään takaa pienempää tuulisuutta. Jos väylän varrella on esimerkiksi korkeita mäntyjä,

²⁷ Tiestötiedot, Melutaso (päivä) maantiet ja kadut 2017

²⁸ <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>

pyöräilijän korkeudella ei ole yhtä paljon tuulen suojaa kuin kymmenvuotiaalla kuu-siaidalla, mitä mallin tiedoista ei voida päätellä. Yksinkertaistuksen vuoksi kuitenkin oletetaan viihtyisyyden kasvavan suhteessa väylien ympärillä olevan kasvillisuuden korkeuteen. Täten, tietoaineisto prosessoidaan siten, että keskilinja-aineiston ympärille luodaan läpimitaltaan 30 metrin vyöhyke, ja tieosittain lasketaan kasvillisuuden korkeuden keskiarvo, joka skaalataan 0 ja 1 välille.

2.5.18 Väylän kapasiteetti

Väylän kapasiteettia voidaan arvioida liikennemäärien ja päällysteen leveyden avulla. Pyöräilijöiden liikennemäärätietoja ei kuitenkaan ole saatavilla ja täten kapasiteettitietoa ei käytetä alustavassa palvelutasoindeksissä.

2.6 Palvelutasoindeksin laskenta

2.6.1 Painokertoimet ja laskentakaava

Painokertoimet kullekin prosessoidulle muuttujalle lasketaan kappaleen 2.2 periaatteiden mukaan kaavalla (1).

$$PTI = \sum_{j=1}^{10} \frac{w_j}{W_i \sum_{i=1}^4 W_i} PTT_j \quad , \quad (1)$$

jossa

PTI	=	Palvelutasoindeksi
PTT	=	Palvelutasotekijä
i	=	Pääryhmien indeksi
j	=	Yksittäisten tekijöiden indeksi
w	=	Yksittäisen tekijän painoarvo
W	=	Pääryhmän painoarvo

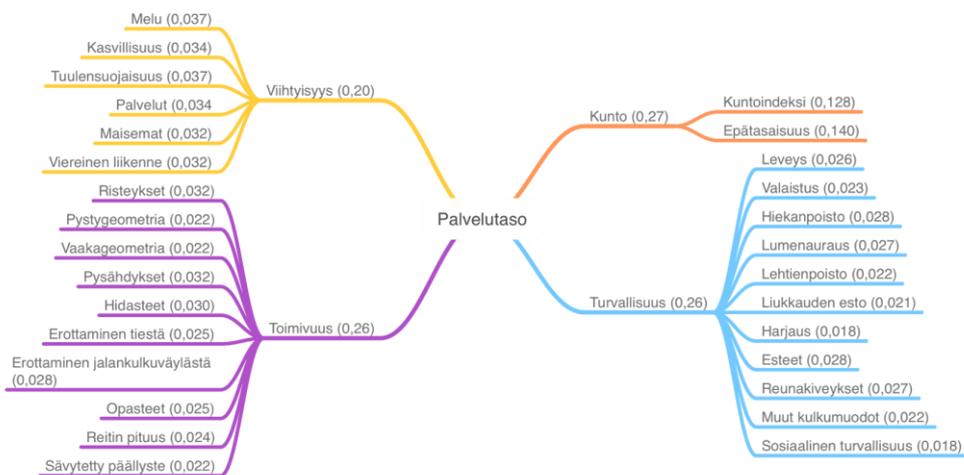
Kaavassa lasketaan siis kunkin tekijän painoarvo ja summataan painoarvolla kerrotut palvelutasotekijät yhteen. Mikäli tulevaisuudessa lisätään tai poistetaan palvelutasotekijöitä, samaa kaavaa voidaan käyttää, kun on määritelty arviot painoarvoille. Kuvassa 11 on laskettu eri tekijöiden painoarvot. Tällaista painotusta voidaan kritisoida siitä, että mikäli osaryhmän tekijöitä ei ole tarpeeksi, niin joidenkin ryhmän tekijöiden painoarvo korostuu liikaa. Mikäli palvelutasomittaria käytetään esimerkiksi eri alueiden vertailussa tavoiteasetantoinen, tulisi painotusta muuttaa tai lisätä osaryhmien tekijöitä erityisesti viihtyisyyden osalta. Parannuskohteiden valinnan osalta olennaisempaa on kuitenkin katsoa eri osatekijöiden antamia tuloksia, koska parannustavat riippuvat osatekijöistä eikä matalalle kokonaispalvelutasoindeksille ole yhtenäisiä parannuskeinoja.



Kuva 11. Palvelutasotekijöiden painoarvot.

Puuttuvien arvojen osalta on menetelty siten, että valaistustiedon puuttuessa tieosalle annetaan valaistuksen osalta arvoksi 1, erittäin huono. Mikäli melutieto tai risteystiedot puuttuvat, annetaan tieosalle arvo 5, erittäin hyvä. Muiden palvelutasotekijöiden osalta annetaan arvoksi 3, tyydyttävä.

Mikäli palvelutasoindeksiin lisätään tai siitä poistetaan tekijöitä, niin painokertoimet tulisi muuttaa. Kuvassa 12 on laskettu painoarvot tilanteessa, jossa mukana on kyselylomakkeessa olleet tekijät (pois lukien päällekkäiset liukkaudentorjuntatavat ja erilliset kuntomuuttajat). Jos esimerkiksi pyöräteiden epätasaisuusmittaukset otetaan käyttöön kuntoindeksin lisäksi, olisi painoarvot epätasaisuudelle 0,140 ja kuntoindeksille 0,128.



Kuva 12. Palvelutasotekijöiden painoarvot useammalla tekijällä.

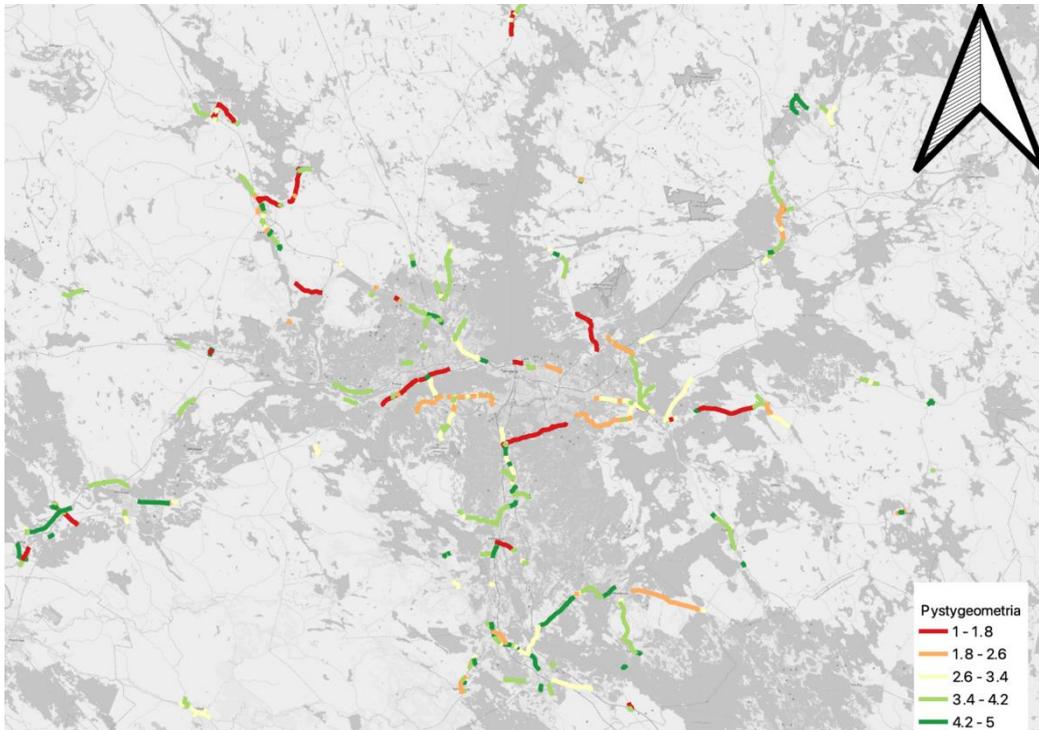
2.6.2 Tulokset

Liitteessä 2 on laskettu palvelutasoindeksin (PTI) arvo kullekin tielle ja tieosalle, joista kuvassa 13 on esitetty näyte. Alin PTI-arvo on 2,3 tielle 83125 ja tieosalle 401. Korkein arvo on puolestaan 4,4 tielle 70068 ja tieosalle 405. Palvelutasoindeksin keskiarvo kaikille tieosille on 3,3. Seuraavissa palvelutasoa kuvaavissa karttaesityksissä, värit kulkevat tummanvihreästä (erittäin hyvä palvelutaso), punaiseen (erittäin huono palvelutaso).



Kuva 13. Palvelutasoindeksi.

Pystygeometrian osalta saman otoksen pyörätiet näyttävät kuvan 14 mukaisilta.



Kuva 14. Pystygeometria.

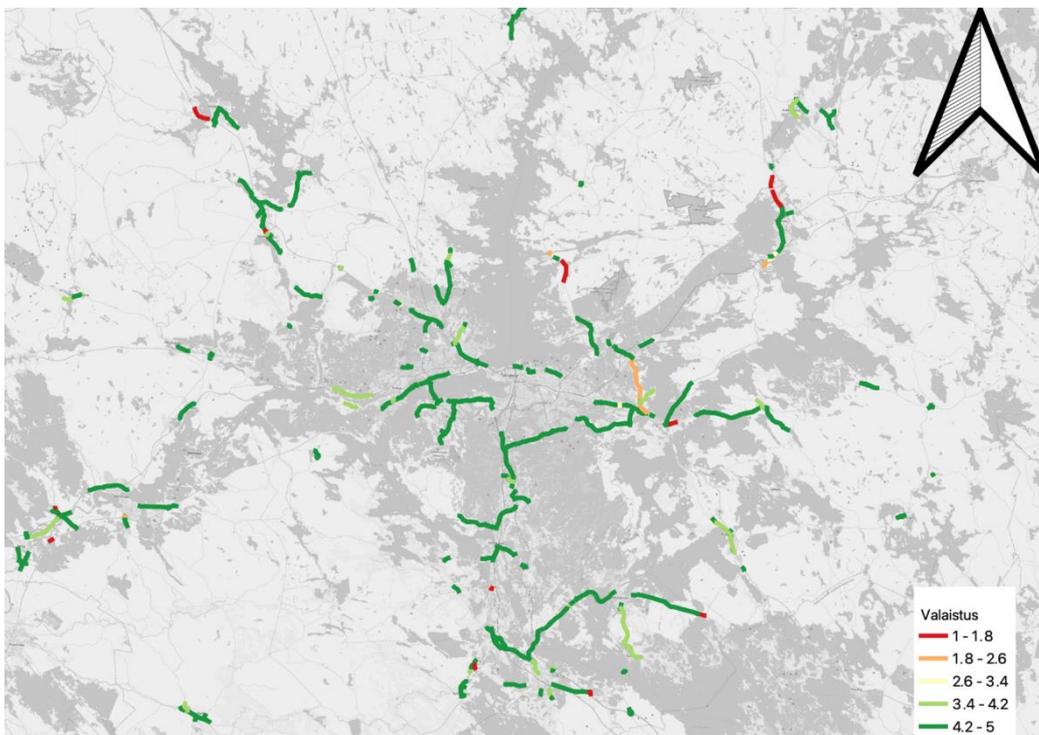
Vaakageometrian osalta tulokset on esitetty kuvassa 15. Suurin osa tieosista on erittäin hyviä vaakageometrian osalta. Koska tarkastelu on tehty tieosittain, väyläverkolta löytyy kohteita, joissa tieosa vaihtuu esimerkiksi risteyksessä, jolloin

tieosan sisällä ei ole jyrkkiä käännöksiä ja tieosien risteysten jyrkät käännökset eivät sisälly mukaan palvelutasoa laskevasti.



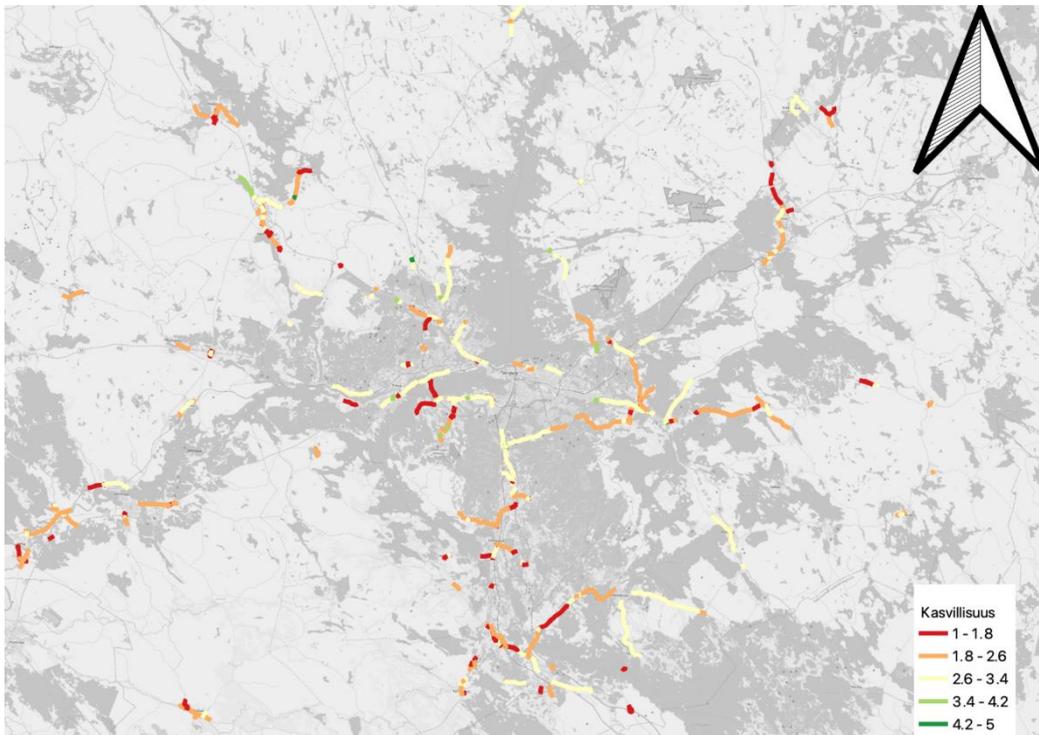
Kuva 15. Vaakageometria.

Valaistuksen osalta palvelutaso näyttää kuvan 16 mukaisesti pääsääntöisesti hyvälle tai erittäin hyvälle joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta.



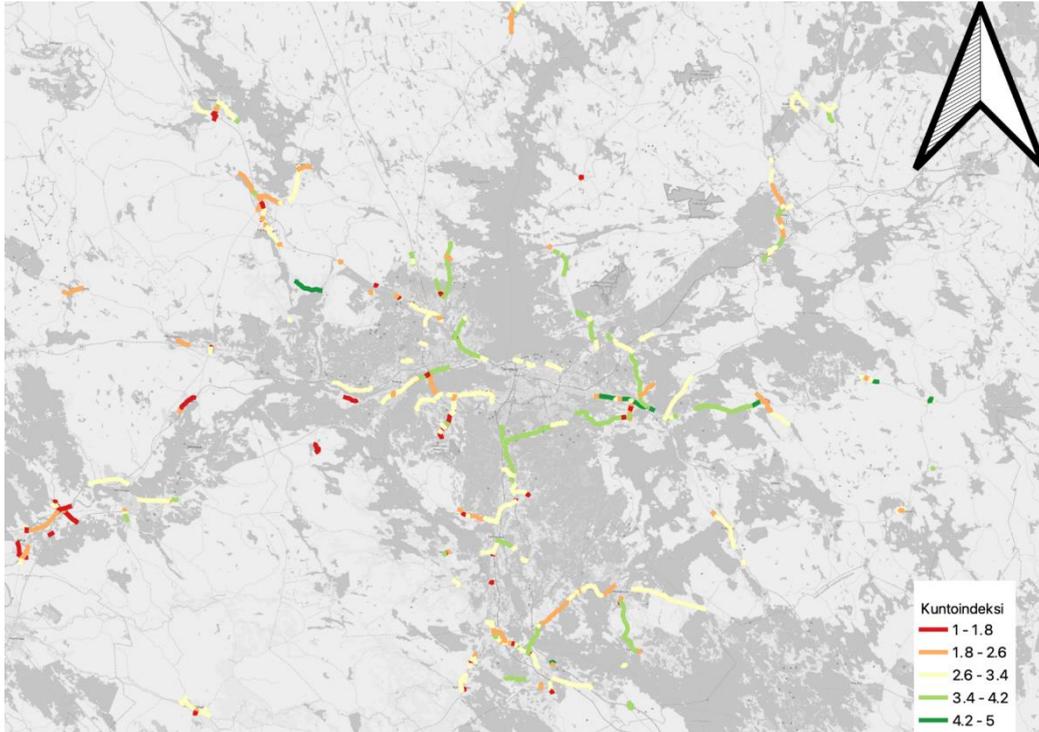
Kuva 16. Valaistus.

Kasvillisuuden osalta tilanne on esitetty kuvassa 17. Tältä osin tulisi täsmentää palvelutasoa parhaiten kuvaavaa mittaria kasvillisuuden keskimääräisen korkeuden asemesta. Yksi vaihtoehto olisi tarkastella molempia puolia erikseen siten, että korkeampi palvelutaso saavutetaan, jos puita on molemmilla puolella. Nimenomaan puiden tunnistus voisi toimia paremmin kasvillisuuden korkeuden keskihajontaa käyttämällä keskikorkeuden asemesta. Puiden ja pensaiden korkeudella ja lajeilla on merkitystä muun muassa tuulisuuteen. Asiaa voisi tutkia joukkoistamalla tienkäyttäjien kokemusta kasvillisuuden osalta valituilla väyliä osilla ja analysoimalla tilastollisesti tuloksia suhteessa kasvillisuuden korkeudesta muodostettaviin indikaattoreihin kuten keskikorkeus eri keskilinjan ympärille muodostettavien vyöhykkeiden leveyksille, kasvillisuuksien korkeuksien osuus eri korkeusluokille sekä korkeuden keskihajonta ja mediaani.



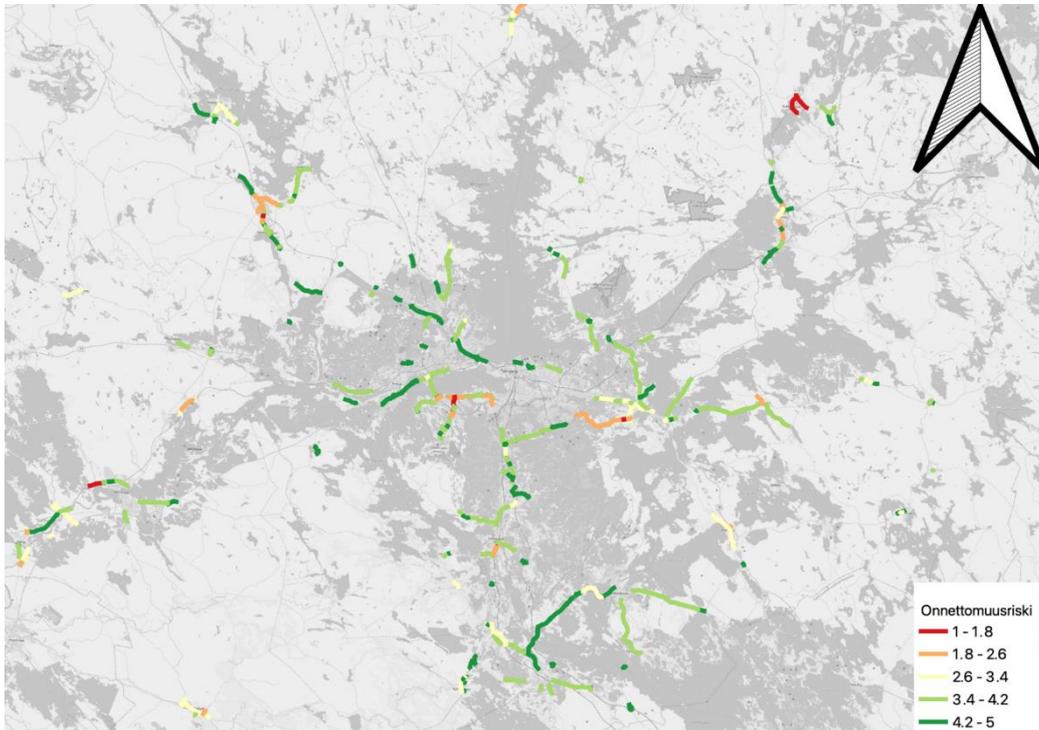
Kuva 17. Kasvillisuus.

Kuntoindeksin osalta tulokset näyttävät tyydyttäviltä kuten kuvasta 18 voidaan todeta vaikkakin esimerkiksi Äetsän ja Kiikan alueella on pitkiä huonokuntoiseksi päässeitä osuuksia.



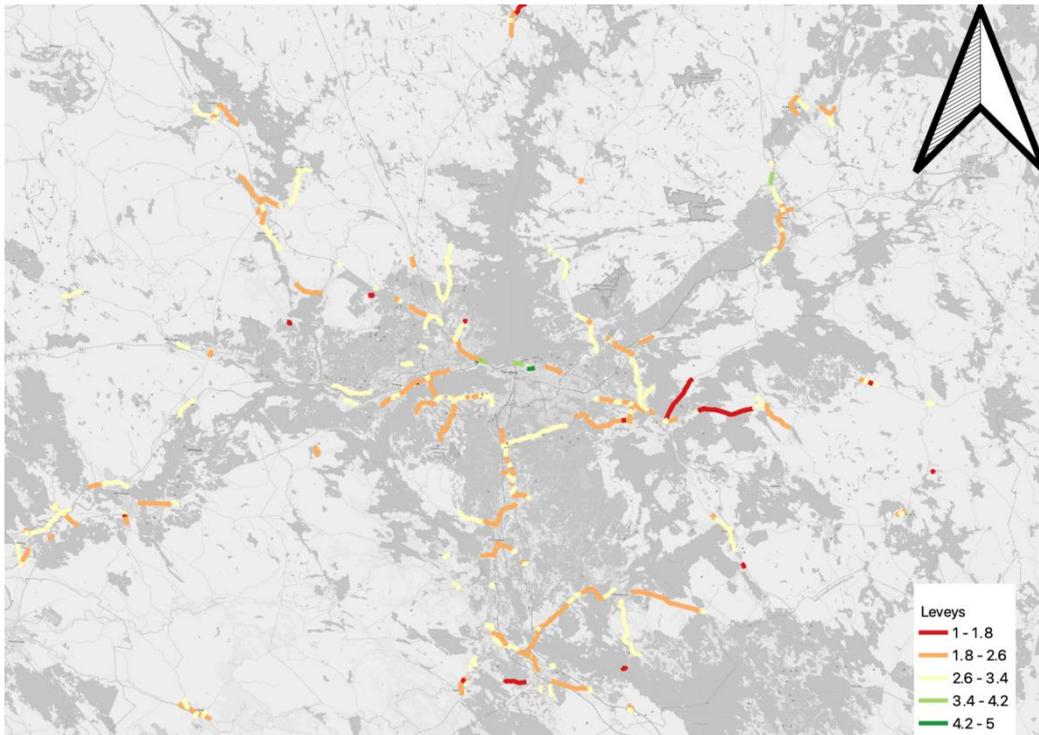
Kuva 18. Kuntoindeksi.

Onnettomuusriskin osalta palvelutaso on esitetty kuvassa 19.



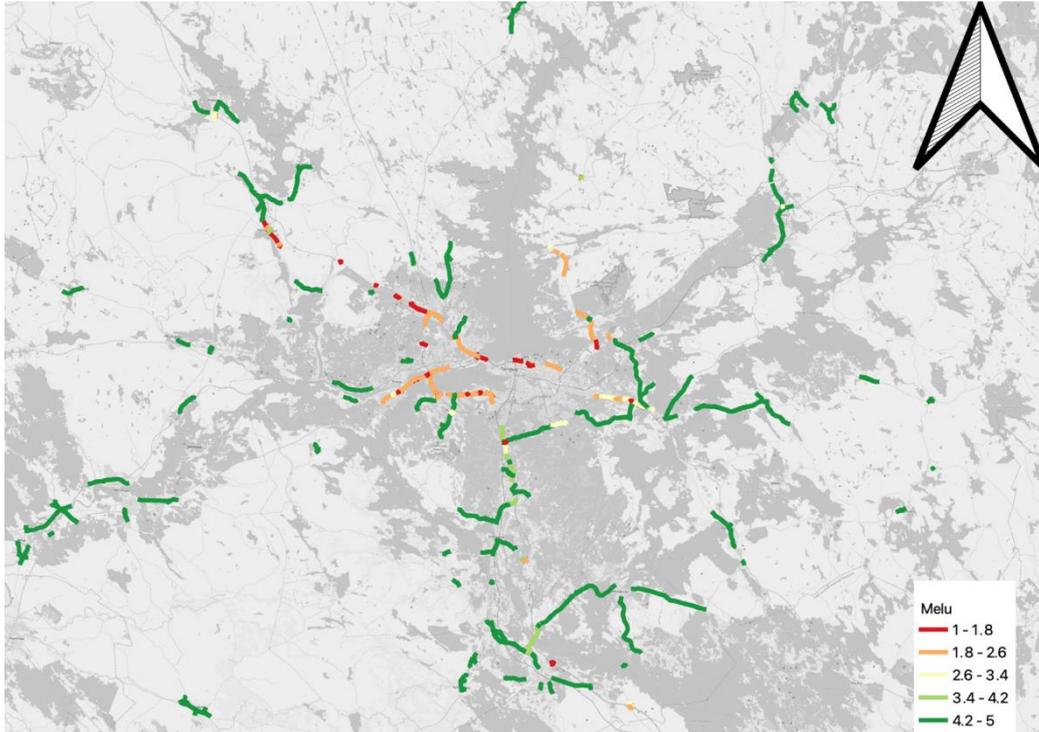
Kuva 19. Onnettomuusriski.

Väylän leveyden osalta palvelutaso on esitetty kuvassa 20. Muutamat tiesosat ovat hyvin kapeita ainakin kerättyjen tiestötietojen perusteella. Oletettavasti tiestötiedoissa on virheellisiä leveystietoja.



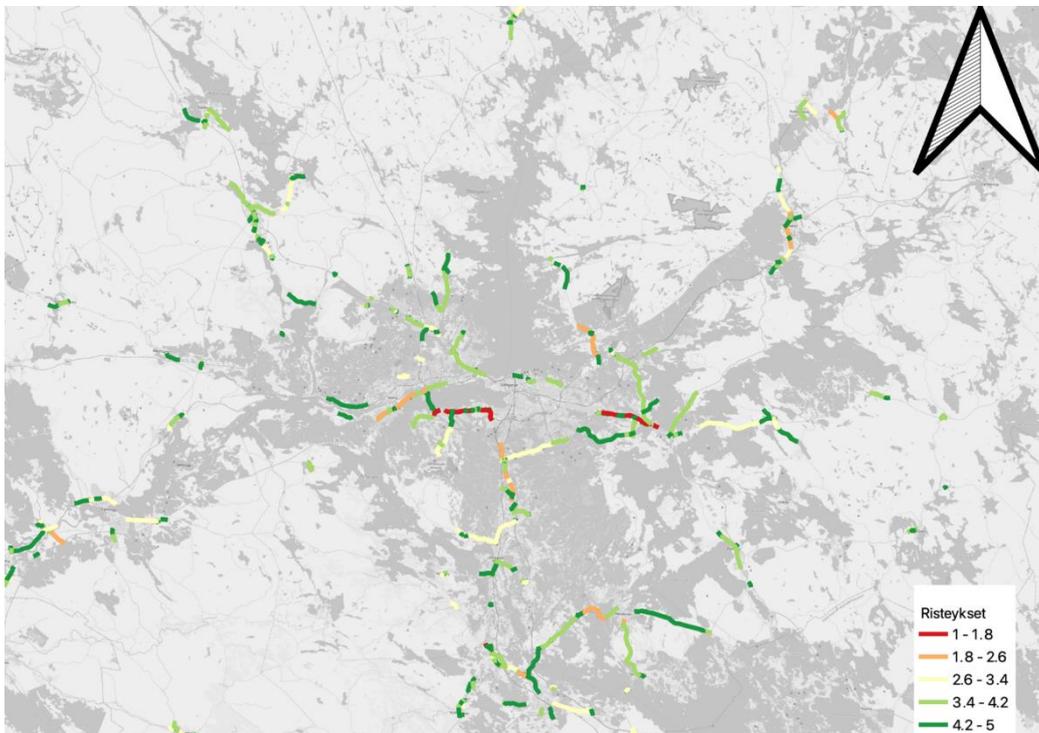
Kuva 20. Leveys.

Melun osalta huonoimmat osuudet sijaitsevat erityisesti Tampereetta lähellä olevien vilkkaiden väylien lähellä kuten kuvasta 21 voidaan todeta. Melumalli on sikäli puutteellinen, ettei se ulotu kaikkien teiden läheisyyteen. Toisaalta melumalli kertoo käytännössä sen, missä on paljon ajoneuvoliikennettä ja siten missä jalankulun- ja pyöräilyväylä on turvallisuuden kannalta tärkeä. Meluvallien sijainti väylään nähden pitäisi selvittää erikseen. Esimerkiksi Tampereen seudulla voi olla väyliä, jotka sijaitsevat meluvallin takana.



Kuva 21. Melu.

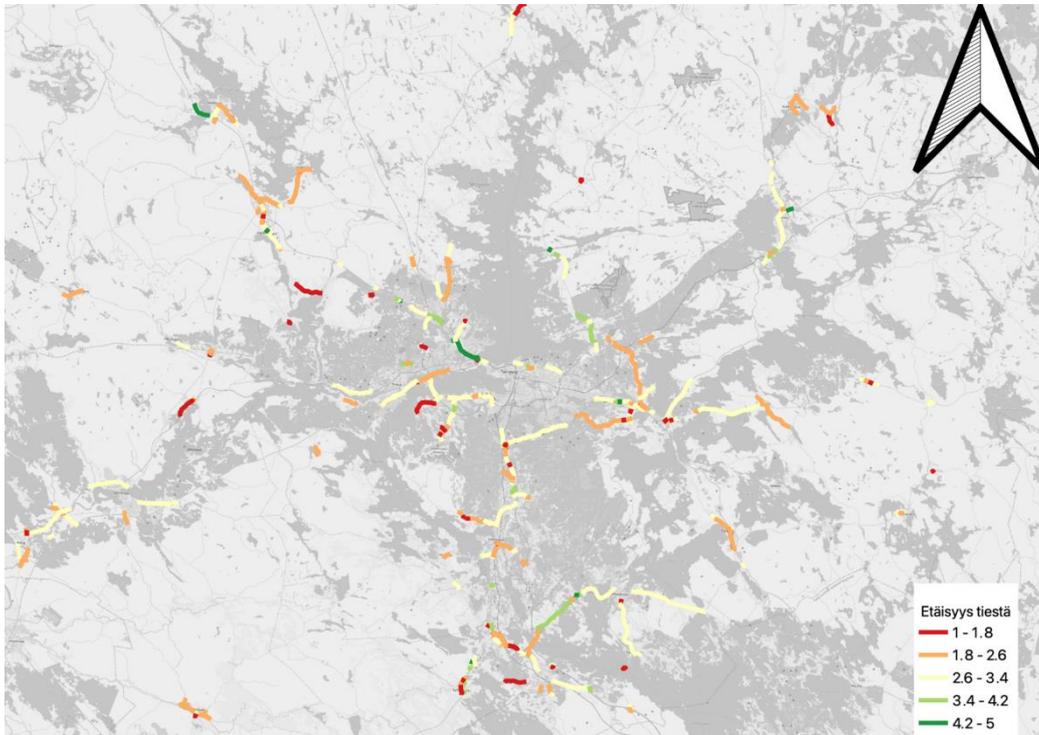
Risteysten lukumäärä kuvaa epäjatkuvuus- ja pysähdyskohtien lukumäärää. Risteysten lukumäärän palvelutasotekijä on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22. Risteykset.

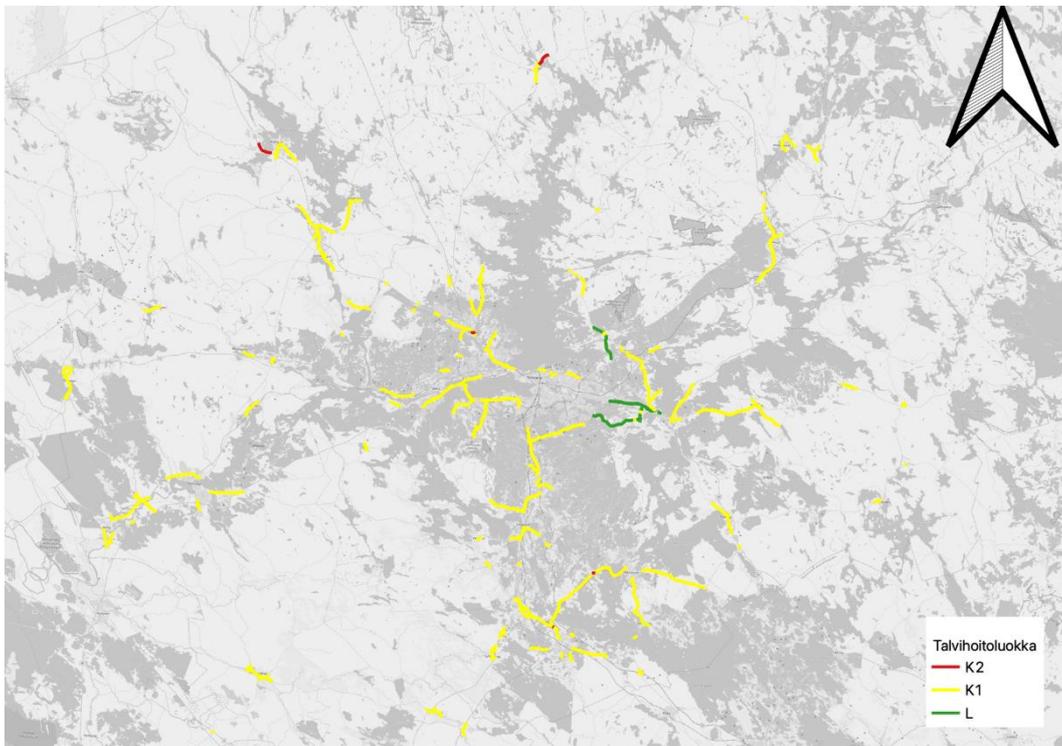
Kuvassa 23 on visualisoitu palvelutasotekijä keskietäisyydelle tiestä. Useimmiten väylät sijaitsevat tien vieressä, mutta parhaissa tapauksissa pyörätien ja autotien

välissä on riittävästi tilaa istutetuille puille kuten tien 70065 ja tieosan 451 tapauksessa.



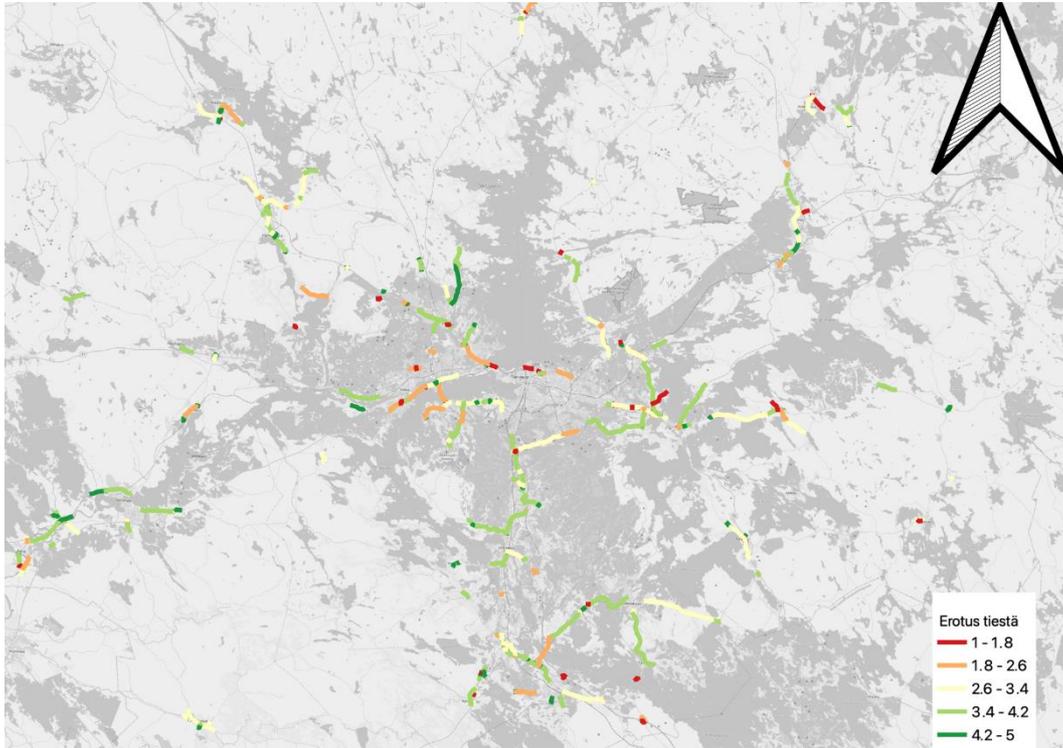
Kuva 23. Etäisyys tiestä.

Kuvassa 24 visualisoituna nähdään talvihoitoluokka.



Kuva 24. Talvihoitoluokka.

Kuvassa 25 nähdään kartalla erotus tiestä.



Kuva 25. Erotus tiestä.

2.6.3 Tulosten analysointi

Eri palvelutasotekijöiden luokittelun raja-arvoja määrittäessä ei käytetty tieteellisiä menetelmiä, joten pelkkä laskettu luku ei välttämättä anna todellista kuvaa tilanteesta.

Palvelutasoindeksi on edellä esitetyllä tavalla teoreettinen luku, joka ei ota vielä kantaa siihen onko tilanne normaalein korjaustoimenpitein parannettavissa.

Taulukoihin 19–23 on kerätty esimerkkejä huonoimmat palvelutasopisteet saaneista väylistä. Kuvien ja videoiden avulla voidaan suoraan tunnistaa parannusehdotuksia kuten pintakunnon parantaminen. Kuvat ovat yksittäisistä kohteista, eivätkä välttämättä edusta koko tieosan tilannetta.

Taulukko 19. Esimerkkejä huonoimmista PTI-arvoista.

Hämeenkyrö		
Tie: 83125 Tieosa: 401		
PTI = 2.3		
3 = Pystygeometria	3 = Leveys	
3 = Vaakageometria	1 = Melu	
5 = Valaistus	3 = Risteykset	
1 = Kasvillisuus	2 = Etäisyys tiestä	
1 = Kunto	4 (K1) = Talvihoitoluokka	
4 = Onnettomuusriski	4 = Erotus tiestä	
Kasvillisuus	Kunto	Melu
		

Pirkkala		
Tie: 73022 Tieosa: 430		
PTI = 2.5		
2 = Pystygeometria	2 = Leveys	
1 = Vaakageometria	1 = Melu	
5 = Valaistus	4 = Risteykset	
2 = Kasvillisuus	2 = Etäisyys tiestä	
2 = Kunto	4 (K2) = Talvihoitoluokka	
4 = Onnettomuusriski	5 = Erotus tiestä	
Melu	Vaakageometria	Kunto
		

Nokia		
Tie: 83793 Tieosa: 491		
PTI = 2.5		
5 = Pystygeometria	3 = Leveys	
3 = Vaakageometria	1 = Melu	
5 = Valaistus	2 = Risteykset	
3 = Kasvillisuus	2 = Etäisyys tiestä	
1 = Kunto	4 (K2) = Talvihoitoluokka	
3 = Onnettomuusriski	5 = Erotus tiestä	
Kunto	Risteykset	Etäisyys tiestä
		

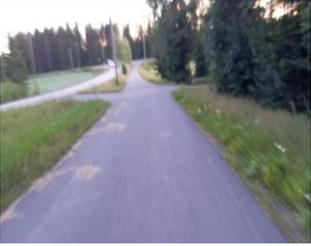
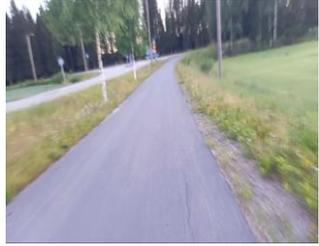
Kangasala		
Tie: 83997 Tieosa: 475		
PTI = 2.6		
4 = Pystygeometria	1 = Leveys	
2 = Vaakageometria	5 = Melu	
5 = Valaistus	4 = Risteykset	
3 = Kasvillisuus	1 = Etäisyys tiestä	
1 = Kunto	4 (K2) = Talvihoitoluokka	
1 = Onnettomuusriski	4 = Erotus tiestä	
Onnettomuusriski	Leveys	Kunto
		

Ylöjärvi		
Tie: 70003 Tieosa: 432		
PTI = 2.4		
3 = Pystygeometria	2 = Leveys	
3 = Vaakageometria	1 = Melu	
5 = Valaistus	5 = Risteykset	
1 = Kasvillisuus	4 = Etäisyys tiestä	
1 = Kunto	4 (K2) = Talvihoitoluokka	
5 = Onnettomuusriski	2 = Erotus tiestä	
Kunto	Melu	Kasvillisuus
		

Kiikka (Sastamala)		
Tie: 70044 Tieosa: 403		
PTI = 2.6		
1 = Pystygeometria	2 = Leveys	
5 = Vaakageometria	5 = Melu	
5 = Valaistus	2 = Risteykset	
2 = Kasvillisuus	3 = Etäisyys tiestä	
1 = Kunto	4 (K2) = Talvihoitoluokka	
3 = Onnettomuusriski	3 = Erotus tiestä	
Pystygeometria	Kunto	Risteykset
		

Taulukkoon 20 on puolestaan kerätty korkeimmat PTI-arvot saaneet tieosat. Koneenäköalgoritmi ei tunnistanut soratietä 70068: 405, 70325: 430 ja tieosan 70325: 480 osalta ei epätarkan kuvan vuoksi ole täyttä varmuutta, onko kyseessä soratie vai hyvin purkautunut päällyste aiheuttaen epätasaisuutta, mikä ilmeisesti oli syynä kameran tarkennuksen heikkouteen.

Taulukko 20. Esimerkkejä korkeimmista PTI-arvoista.

Kiikoinen (Sastamala) Tie: 82964 Tieosa: 451 PTI = 4.2		
3 = Pystygeometria 5 = Vaakageometria 5 = Valaistus 3 = Kasvillisuus 5 = Kunto 4 = Onnettomuusriski	3 = Leveys 5 = Melu 5 = Risteykset 2 = Etäisyys tiestä 4 (K2) = Talvihoitoluokka 4 = Erotus	
Melu 	Risteykset 	Valaistus 

Kiikoinen (Sastamala) Tie: 70044 Tieosa: 425 PTI = 4.1		
5 = Pystygeometria 5 = Vaakageometria 5 = Valaistus 2 = Kasvillisuus 4 = Kunto 5 = Onnettomuusriski	3 = Leveys 5 = Melu 5 = Risteykset 3 = Etäisyys tiestä 4 (K2) = Talvihoitoluokka 5 = Erotus	
Vaakageometria 	Risteykset 	Erotus tiestä 

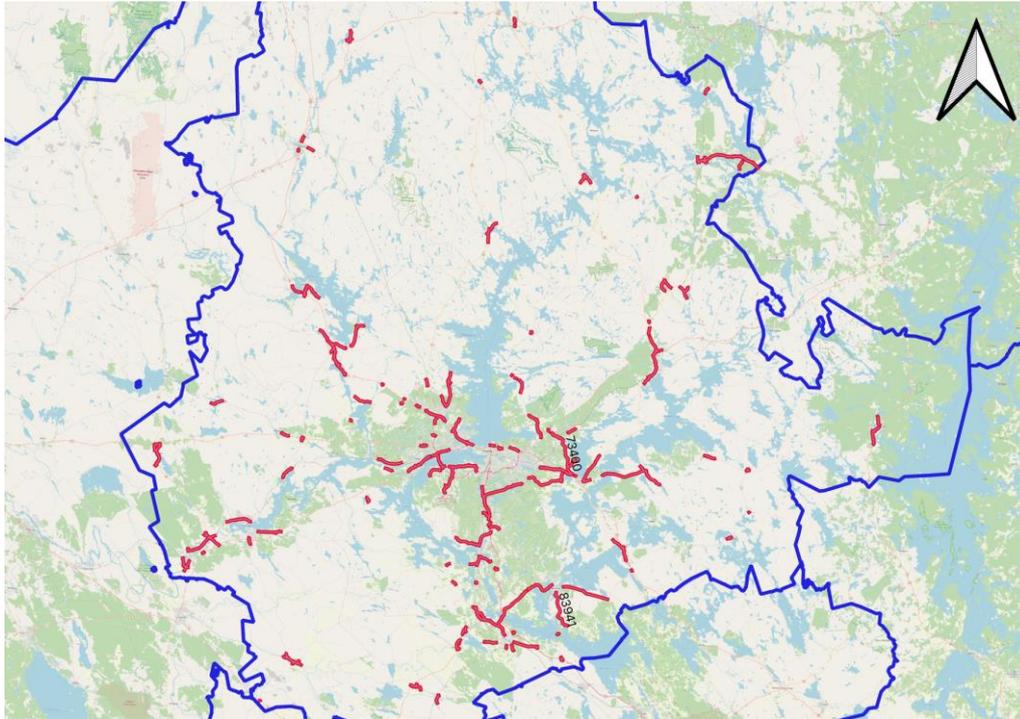
Ruovesi		
Tie: 84315 Tieosa: 460		
PTI = 4.0		
3 = Pystygeometria	2 = Leveys	
5 = Vaakageometria	5 = Melu	
5 = Valaistus	5 = Risteykset	
4 = Kasvillisuus	3 = Etäisyys tiestä	
4 = Kunto	4 (K2) = Talvihoitoluokka	
4 = Onnettomuusriski	5 = Erotus	
Valaistus	Melu	Erotus
		

Ylöjärvi		
Tie: 72773 Tieosa: 480		
PTI = 4.0		
4 = Pystygeometria	3 = Leveys	
5 = Vaakageometria	5 = Melu	
5 = Valaistus	5 = Risteykset	
3 = Kasvillisuus	3 = Etäisyys tiestä	
4 = Kunto	4 (K2) = Talvihoitoluokka	
5 = Onnettomuusriski	3 = Erotus	
Melu	Risteykset	Vaakageometria
		

Vammala (Sastamala) Tie: 82973 Tieosa: 401 PTI = 4.0		
3 = Pystygeometria 5 = Vaakageometria 5 = Valaistus 2 = Kasvillisuus 4 = Kunto 5 = Onnettomuusriski	3 = Leveys 5 = Melu 5 = Risteykset 3 = Etäisyys tiestä 4 (K2) = Talvihoitoluokka 5 = Erotus	
Onnettomuusriski 	Risteykset 	Erotus 

2.7 Pyörätieverkon yhtenäisyysindeksi

Palvelutasoindeksin avulla voidaan löytää olemassa olevien pyöräilyväylien parannuskohteita, mutta indeksi ei suoraan kerro, minne uusia väyliä tulisi rakentaa. Luonnollisesti näiden tulisi palvella käyttäjiä ja mahdollistaa pyörillä liikkuminen tärkeiden kohteiden välillä. Lähtö- ja määränpäättävien liikennetutkimusten lisäksi apuna voidaan käyttää pyörätieverkon yhtenäisyysindeksiä olemassa olevalle väyläverkolle. Indeksien tarkoituksena on osoittaa sellaiset pyörätiet, joiden jatkamisesta muuhun pyöräväyläverkkoon voi olla järkevää. Kuva 24 näyttää, kuinka pyörätiet eivät ole yhteydessä toisiinsa Pirkanmaan alueella ja yksittäisiä irrallisia tieosia esiintyy. Yhtenäisyysindeksi voi olla osana yleisempää investointiindeksiä, jossa otetaan huomioon uusien pyöräteiden rakentamisen päätöksentekoon vaikuttavat tekijät. Yhtenäinen pyörätieverkko palvelee ennen kaikkea pitkän matkan pyöräilijöitä.



Kuva 24. Pirkanmaan ELYn pyörätiet.

Yhtenäisyysindeksi voisi olla esimerkiksi Kaavan 2 esitetyn muotoinen.

$$YI = a \frac{P}{\sqrt{L \cdot D}}, \quad (2)$$

jossa

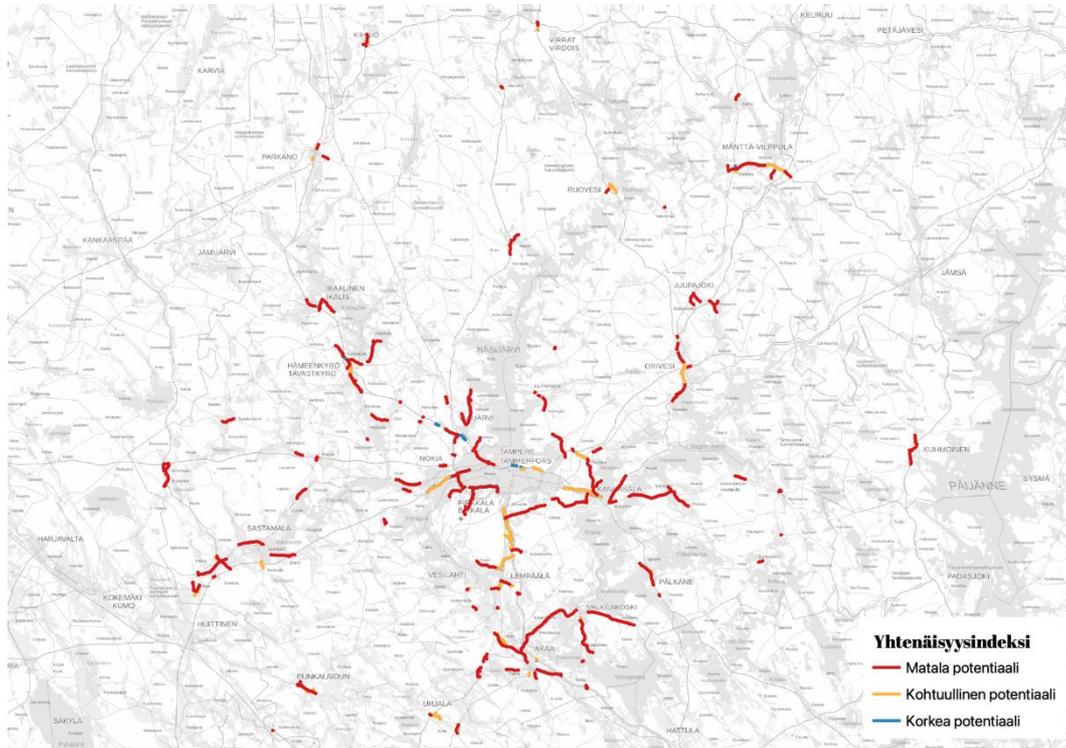
YI	= Yhtenäisyysindeksi
a	= Skaalauskerroin
P	= Tieosan potentiaali (esimerkiksi lähiseudun asukasmäärä)
L	= Yhtenäisen pyörätien pituus
D	= Lähin etäisyys seuraavaan pyörätiehen

Nimittäjässä oleva neliöjuuri pienentää hajontaa, sillä yhtenäisellä pituudella ja etäisyydellä voi olla suuri vaihteluväli. Mitä suurempi potentiaali on, sitä todennäköisemmin uutta pyörätietä kannattaa rakentaa ja kyseinen tieosa yhdistää. Mitä lyhyempi on yhtenäisen pyörätien osuus, sitä todennäköisemmin olemassa olevaa kannattaa jatkaa. Mitä lyhyempi on etäisyys lähimpään ei-jatkuvaan pyörätiehen, sitä kannattavampaa erillisiä pyöräteitä on yhdistää.

Yhtenäisyysindeksi laskettiin kaikille pyöräteiden osille. Potentiaalina käytettiin pyöräteiden välittömässä läheisyydessä asuvien ihmisten lukumäärää perustuen Tilastokeskuksen 1 km x 1 km -väestöruutuaineistoon.²⁹ Tieosan väestöpotentiaaliksi laskettiin kaikkien tieosaa koskevien ruutujen väkilukujen summa. Yhtenäisen tieosan pituus laskettiin siten, että luotiin jokaiselle tieosalle graafi sisältäen kaikki ne tieosat, jotka ovat kosketuksissa toisiinsa ja summaamalla näiden pituudet yhteen. Lyhin etäisyys etsittiin kaikkien tieosien keskinäisistä etäisyyksistä hyödyntäen PostgreSQL -tietokannan spatiaalista laajennusta (PostGIS). Kaavan 2 skaalauskerroinena käytettiin $100 / \max(\text{indeksi})$, jolloin tulokset ovat 0 ja 100 välillä.

²⁹ https://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html

Indeksin arvot eivät kerro absoluuttisesta vaan suhteellisesta potentiaalista. Liitteessä 3 on esitetty tulokset niiltä tieosilta, joissa indeksin arvo on vähintään 1. Kuvassa 25 on esitetty indeksin arvot kartalla.



Kuva 25. Pyörätieverkon yhtenäisyysindeksi.

Nykyisellään indeksissä ei ole mukana mahdollisia kuntien hallinnassa olevia pyöräteitä. Vaikka indeksi on laskettu tieosille, investointi kohdistuu sille yhtenäiselle väylästä osalle, jossa tieosa on mukana. Tuloksissa korostuu kaksipuoleiset väylät tai väylät, joiden läheisyydessä on toisella puolella lyhyitä segmenttejä esimerkiksi linja-autopysäkkien yhteydessä. Indeksien laskentatapaa voidaan näiltä osin korjata, mutta toisaalta näidenkin kohteiden yhtenäisyys voi olla pyöräilijöiden näkökulmasta suotavaa riippuen kohteesta ja pyöräilijöiden reiteistä.

2.8 Palvelutasotekijöiden parantaminen

Palvelutason parantaminen ei aina ole mahdollista tai kustannuksiltaan järkevää. Tällaisia ovat varsinkin sellaiset toimenpiteet, joissa puututaan tien linjaukseen, leveyteen tai geometriaan. Helpommin toteutettavia parannuksia ovat esimerkiksi päällystäminen, talvihoito, korkeiden reunakivien poisto, viitoituksen parantaminen ja tieympäristön siisteyden kohentaminen. Taulukoissa 21-23 on arvioitu parannustoimenpiteiden hintaa suhteessa hyötyyn (korkea, kohtainen ja matala hyöty-kustannussuhde). Korkean hyöty-kustannussuhteen toimenpiteistä kannattaisi tehdä omat kunnostusohjelmansa, tai sisällyttää mukaan esimerkiksi päällystysohjelmaan.

Taulukko 21. Parannustoimenpiteiden kustannukset ja hyödyt (korkea).

Palvelutasomuuttuja	Kustannus					Hyödyt					Kokonaispisteet
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Luokittelu	Erittäin Suuri	Suuri	Kohtalainen	Pieni	Erittäin pieni	Erittäin pieni	Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri	8–10
Päällysteen kuntoindeksi	Päällystäminen parantaa toiminnallista kuntoa. Paikkauksilla voidaan korjata yksittäisiä vaurioita.					Ehjä päällyste on tasainen ja turvallinen ajaa. Vaurioita ei tarvitse väistellä, eikä ole vaarana, että iso reikä tai halkeama johtaisi kaatumiseen.					9
Ei korkeita (yli 60mm) reunakiviä ylityskohdissa	Korkeiden reunakivien vaihtaminen on pieni paikallinen toimenpide.					Korkeiden reunakivien poisto tuo ajomukavuutta ja turvallisuutta. Sekä vähentää mahdollisia vaurioita mukana kulkeville elektroniikalle tai soittimille yms.					9
Talvikunnossapito (Auraus ja liukauden torjunta)	Talvikunnossapito on kohtuullinen kustannuserä.					Hyvä talvikunnossapito vähentää onnettomuuksia ja lisää väylän ympärivuotista käyttöä.					9
Valaistus pimeällä	Kohtuullisen suuri investointi ja käyttökustannus.					Lisää väylän ympärivuorokautista ja vuotista käyttöä. Lisää ajoturvallisuutta ja yleistä turvallisuuden tunnetta.					8
Tieympäristön "siisteys"	Tienvarsien roskien siivous ja ympäristön kohennus ei ole kallista.					Lisää yleistä viihtyisyyttä					8

Taulukko 22. Parannustoimenpiteiden kustannukset ja hyödyt (kohtalainen).

Palvelutasomuuttuja	Kustannus					Hyödyt					Kokonaispisteet
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Luokittelu	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Pieni	Erittäin pieni	Erittäin pieni	Pieni	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri	
Tasaisuus (IRI) eli ajomukavuus	Päällystäminen parantaa toiminnallista kuntoa, mutta jos epätasaisuus johtuu rakenteellisesta kunnosta (routinen) on korjaaminen kalliimpaa.					Tasainen tie tuntuu käyttäjältä parempana ajomukavuutena. Yksittäiset routheitot voi kiertää.					7
Väylä erotettu tai korotettu autotiestä	Jos väylä on alun perin rakennettu autotien tasoon, voi sen erottaminen jälkikäteen olla mahdotonta.					Erillinen ja korotettu väylä lisää turvallisuutta.					7
Opasteet, reititiedot, etäisyystiedot	Viivoitukset asentaminen ei ole iso kustannus. Liikennemerkki kestää ilman ilkivaltaa 20 vuotta.					Useimmilla pyöräilijällä on hyvä paikallistuntemus. Palvelee lähinnä turisteja. Hyödyllistä suurissa taajamissa, muuten merkitys lähinnä "vihteellinen".					7
Sivukaltevuus ja vjetto	Sivukaltevuuden ja vjetton korjaaminen on paikallista perusparantamista.					Vähentää tieltä suistumisriskiä ja estää lammikoitumista.					7
Pyöräilyväylä erotettu ajoratamaalauksin jalankulkuväylästä	Ajo- ja jalankulkuväylät itsessään ovat yleensä pieni kustannuserä, mutta käytännössä mahdollista toteuttaa vain yli 4m leveillä väylillä. Väylän leventäminen ei aina ole mahdollista.					Vilkailla väylillä on hyvä erottaa pyöräilijät ja jalankulkijat toisistaan omille kaistoille. Suurimassa osassa Väyläviraston pyöräiteistä tämä ei kuitenkaan ole ongelma.					6
Melu ja saasteisuus	Liittyy yleensä rinnalla kulkevaan tiehen ja sen liikennemäärään. Meluaitojen rakentaminen ei yleensä onnistu.					Lisää viihtyisyyttä ja turvallisuuden tunnetta.					5
Väylän leveys	Väylän leventäminen ei ole usein mahdollista teialueen rajojen vuoksi					Väylän leventäminen lisää kapasiteettia 4 metriin asti. Nykyisillä liikennemäärillä väylien kapasiteetti on yleensä riittävä.					5

Taulukko 23. Parannustoimenpiteiden kustannukset ja hyödyt (matala).

Palvelu- taso- muut- tuja	Kustannus					Hyödyt					Ko- ko- nais- pis- teet
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Luokit- telu	Erittäin Suuri	Suuri	Kohtalai- nen	Pieni	Erittäin pieni	Erittäin pieni	Pieni	Kohtalai- nen	Suuri	Erittäin suuri	
Pystygeo- metria	Alkuperäisen geometrian muuttami- nen on kallista.					Lisää jonkin verran ajomukavuutta.					4
Pyörätien epäjatkui- vuuskoh- dat, Py- sähdys- ten määrä (autotien puolen vaihto, risteyk- set, lii- kenneva- lot, suoja- tiet)	Alkuperäisen geometrian ja linjauk- sen muuttaminen on kallista.					Lisää turvallisuutta ja ajomuka- vuutta. Keskeytymätön matkanteko säästää aikaa.					4
Puuston määrä / Tuulen suoja	Tilan puitteissa puiden ja pensaisen istutus on usein mahdotonta.					Lisää viihtyisyyttä, mutta ei välttä- mättä vähennä melua ja pölyä.					4
Vaaka- geomet- ria	Alkuperäisen geometrian muuttami- nen on kallista.					Lisää vain hieman ajomukavuutta.					3

2.9 Johtopäätökset

Palvelutasoindeksi ottaa kokonaisvaltaisemmin huomioon pyöräilijöiden tarpeet ja koetun palvelutason kuin pelkästään päällysteen kuntoindeksi. Heikkoja arvoja saaneissa tieosissa on useita lyhyitä tieosia, jotka esimerkiksi risteävät autotien yli, jolloin lukuja keskiarvoistettaessa ne tulevat esille. On totta, että kaikkia palvelutason laatutekijöitä ei voida helposti parantaa, eikä se ole välttämättä järkevää. Tällöin tulisi kiinnittää erityisesti huomiota helposti parannettavissa oleviin tekijöihin ja ennen kaikkea kohteiden priorisointiin.

Palvelutasotekijöiden osalta talvikunnossapito, reunakivet, valaistus ja tieympäristön siisteys ovat helpoimmin parannettavissa päällysteen pintakunnon lisäksi. Risteykset ovat hankalampia ja siltoja kannattaa harkita vain vilkkaiden osuuskien osalta. Meluntorjunta voi olla erittäin vaikeaa ja kallista totetuttaa meluisilla ja vilkkailla pyörätieosuuksilla. Geometrian parantamiseen kannattaa keskittyä yksittäisissä ongelmallisissa kohteissa, esimerkiksi lätäköitymisen vähentämiseksi.

Palvelutasoindeksiä laskettaessa tuli yllätyksenä, että mukana oli sorapäällysteisiä pyöräteitä, joiden palvelutasoindeksi nousi korkealle. Sorateiden osalta ei vielä voida automatisoidusti ottaa pintakuntoa huomioon ja vertailtavuus päällystettyihin teihin käyttäjien näkökulmasta puuttuu. Täten, soratiet tulisi käsitellä erillään päällystetyistä teistä. Jos sorapintaisia pyöräväyliä on paljonkin suomessa, tulisi näille miettiä oma kuntoluokittelu. Myös sorapintainen pyörätie voi olla kunnoltaan hyvä ja miellyttävä ajaa.

Työssä tehty Pirkanmaan pyöräteiden palvelutasoindeksi on ensimmäinen jo olemassa olevaan tietoon pohjautuva laskenta, mutta käyttökelpoisuutta pitäisi tarkemmin tutkia muun muassa siltä osin, kuinka lasketut arvot kuvaavat todellisudessa pyöräilijöiden kokemuksia ja täten mahdollisesti raja-arvoja tai painotuksia tulisi muuttaa.

Palvelutasoindeksi antaa kohteita, joita kannattaa parantaa, mutta indeksi ei kerro, minne uusia pyöräteitä tulisi rakentaa. Tätä varten tulisi tarkastella pyöräilijäpotentiaalin lisäksi koko pyöräilytieverkon yhtenäisyyttä. Tällä hetkellä Pirkanmaalla on useita, hyvinkin lyhyitä ja irrallaan olevia pyöräteitä, joiden yhdistäminen pidemmiksi väyliksi parantaisi laajemmin pyöräilyn palvelutasoa. Näiden lisäksi Pirkanmaalla on paljon tunnistettuja ja tarpeellisia kohteita, joihin pyöräteitä tulisi rakentaa. Tällaisten kohteiden tunnistamiseen ja priorisoimiseen olisi hyvä olla olemassa investointi-indeksi, jota ei tässä työssä kehitetty. Näin pyöräteiden päätöksenteon kehittäminen voisi pohjautua taulukon 24 menetelmiin.

Taulukko 24. Indeksit eri päätöksentekotilanteisiin.

Indeksi	Käyttötarkoitus
Kuntoindeksi	Uudelleenpäällystyskohteiden valinta
Halkeamat ja reiät	Hoitokohteiden valinta
Palvelutasoindeksi	Parannuskohteiden valinta
Yhtenäisyysindeksi	Yhtenäisen pyörätieverkon edistäminen
Investointi-indeksi	Uusien väylien rakennuskohteiden valinta

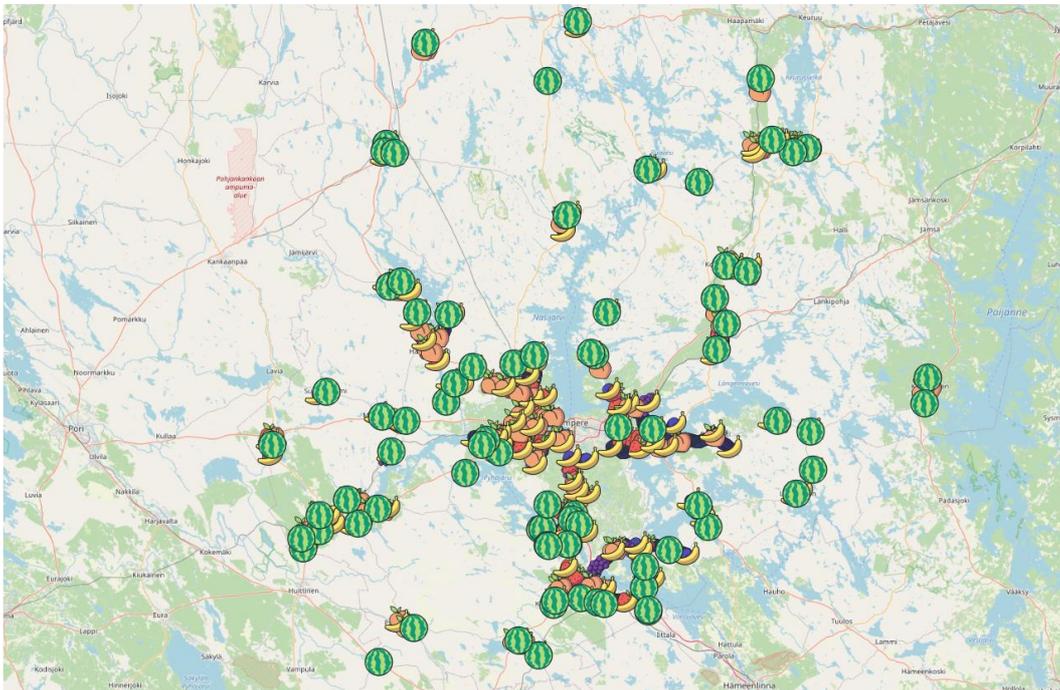
3 Kuntotietojen vertailu

3.1 Joukkoistettu tiedonkeruu vuonna 2022

Kartoitus tehtiin joukkoistamalla video datan kerääminen tienkäyttäjille Crowdsora-sovelluksen avulla. Sovelluksessa tienkäyttäjät keräävät rahanarvoisia objekteja nauhoittamalla GPS-merkittyjä videoita.

Kartoitus toteutettiin toista kertaa, samoille tieosuuksille kuin vuonna 2021, ja sitä markkinoitiin jälleen tempauksena. Ennen kartoituksia Crowdsora toteutti markkinointikampanjan, jolla varmistettiin, että riittävä määrä ihmisiä saadaan innostettua mukaan osallistumaan. Myös Väylävirasto tuki markkinointikampanjaa jakamalla tietoa tempauksesta sosiaalisessa mediassa. Tapahtumalle saatiin hyvin näkyvyyttä ja osallistujamäärä kasvoi edellisvuoteen verrattuna.

Kartoitettavat osuudet olivat samoja kuin vuonna 2021. Haasteina oli siis jälleen kartoitettavien tieosuuksien maantieteellinen fragmentoituminen. Alla olevassa kartassa näkyy miten osuudet olivat hajautuneet lyhyisiin pätkiin ympäri Pirkanmaata (kuva 26). Lyhyitä osuuksia ja tarvittavia siirtoajoja kompensoitiin asettamalla korkeammat palkkiot niiden varrelle.



Kuva 26. Kartoitettavien osuuksien maantieteellinen hajautuminen ja virtuaaliset objektit aseteltuina osuuksille.

Tempauspäivänä sää suosi kuntokartoitusta ja tapahtuma alkoi aikataulussa. Osallistujia Pirkanmaalla oli yhteensä 117 henkeä. Ensimmäisen päivän aikana kohdeverkosta saatiin kartoitettua n. 80.0 %, kolmen päivän kuluttua oli kartoitettu 90.0 % ja koko kohdeverkosto oli kartoitettu kaksi viikkoa tapahtuman alkamisen jälkeen. Kartoitus sujui kokonaisuudessaan arvioiden hyvin ja datan laatu oli vuoden 2021 verrattuna selkeästi parempaa. Alla on käyty läpi haasteita, joita

kohtattiin kartoitukseen liittyen vuonna 2021 ja jokaisen haasteen kohdalla on käyty läpi miten kyseinen haaste oli ratkaistu vuonna 2022:

1. Vuonna 2021, Crowdsorsa-sovellukseen ilmestyi ongelma valtavan objektimäärän vuoksi. Sovelluksessa valitut tieosuudet päällystetään virtuaalisilla objekteilla ja käyttäjä näkee aina lähimpään projektiin sidotut objektit. Sovelluksen toimintalogiikka kannustaa tällä hetkellä yhdistämään toisiaan lähellä olevat objektit saman projektin alle. Tämän vuoksi Tampereen kaupungin 550km ja Väyläviraston 400km datatarpeet yhdistettiin yhden projektin alle. Suuri objektimäärä aiheutti sovelluksen merkittävää hidastumista. Ratkaisuna sovelluksesta julkaistiin vuonna 2022 uusittu versio, jossa objektimäärä ei enää aiheuta samanlaista ongelmaa. Kartoitus sujui ilman suuria ongelmia.
2. Osassa videoita zoomaus ei ollut optimaalinen. Tämä ongelma koski yhtä vanhempaa iOS-puhelinta, jossa nauhoituksen zoomaus vaihteli kovassa vauhdissa. Mukana oli tällä kertaa vain yksi vanhempi puhelinmalli. Tuotettu videodata oli kuitenkin myös kyseisen mallin osalta riittävän hyvää, että kone näkö kykeni analysoimaan videosta vauriot. Videot olivat yleisesti ottaen todella korkealaatuisia, mutta kovassa vauhdissa useimmissa videoissa on havaittavissa ajoittaista näkymän sumentumista. Onneksi RoadAI kompensoi tätä poimimalla jokaiselta osuudelta kaikkein selvimmän kuvan.
3. Vuonna 2021, osalla käyttäjistä kamerakulma ei ollut optimaalinen, vaan se oli asetettu liian alas. Tämä johtuu siitä, ettei sovellusversiossa ollut horisonttiviivaa, joka osoittaisi miten kamerakulma tulee asettaa. Uusimpaan versioon oli otettu mukaan horisonttiviiva. Tämän johdosta alas suunnattu kamerakulma ei ollut enää tänä vuonna ongelma.
4. Osa mitattavista osuuksista oli rakennustyömaiden alla vuonna 2021. Käyttäjät raportoivat kahdesta kohteesta, että kyseiset kohteet ovat paraikaa rakennustyömaiden alla ja niihin ei ole pääsyä. Vuonna 2022, mukana ei tällä kertaa ollut suuria rakennustyömaaosuuksia, vaan 99,6 % mukaan otetuista osuuksista saatiin videoita.

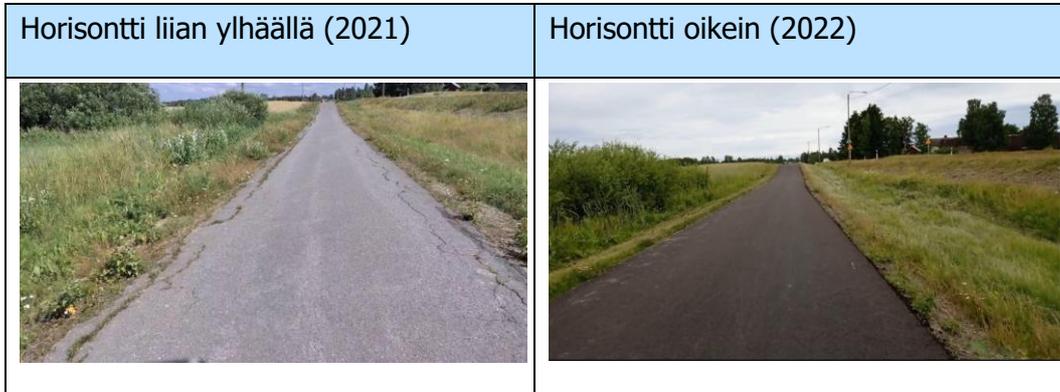


Kuva 27. Crowdsorsa-sovellus puhelimessa, joka on kiinnitetty pyörän ohjaustankoon.

3.2 Tiedonkeruumenetelmän analysointi

Pääsääntöisesti kuvien laatu parani viimevuodesta, johtuen erityisesti siitä, että Crowdsorsan datankeräys applikaatiossa on viime vuoden jälkeen lisätty

horisonttiviiva, osoittamaan oikea kuvauskulma tien videointiin. Ideaalisessa ties-
tökuvauksessa horisontti asetetaan siten, että noin 1/3 kuvasta on horisontin ylä-
puolella (kuva 28). Kuvauksien aikana, tärinästä johtuen, puhelin saattaa kuitenkin
kääntyä telineessä ja horisonttiviiva asettuu väärälle korkeudelle. Tästä huolimatta
kaikista väylistä saatiin data analysoitua.



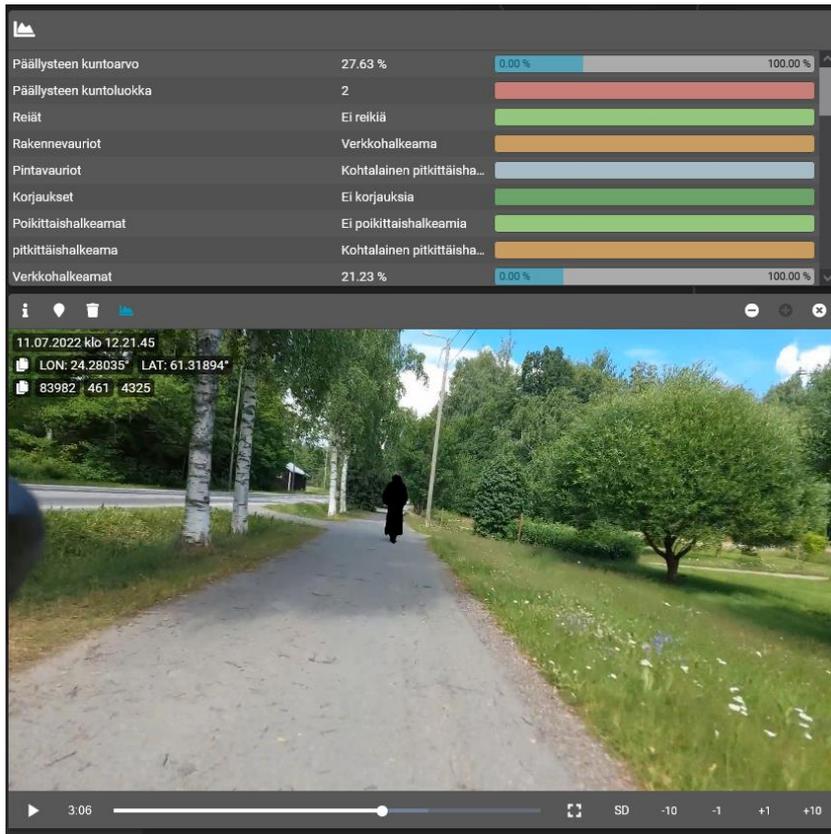
Kuva 28. Horisonttiviivan asetetus.

Sovellus näyttää myös sen, että tietyn osuuden kameranäkymästä pitää olla es-
teetön, eli kuvassa ei saa näkyä esimerkiksi etukoria tai vaijereita. Myös puhelin-
kanta ja kamerateknologia edistyy omalta osaltaan vuosi vuodelta. Trendi älypu-
helinteknologiassa on yhä paremmat ja vakaammat kamerat. Voidaan siis rohke-
asti olettaa, että tulevissa mittauksissa kehittyneempi kamerateknologia parantaa
joukkoistetusti kerätyn video datan laatua edelleen ja eikä täten jää jälkeen am-
mattikameroista.

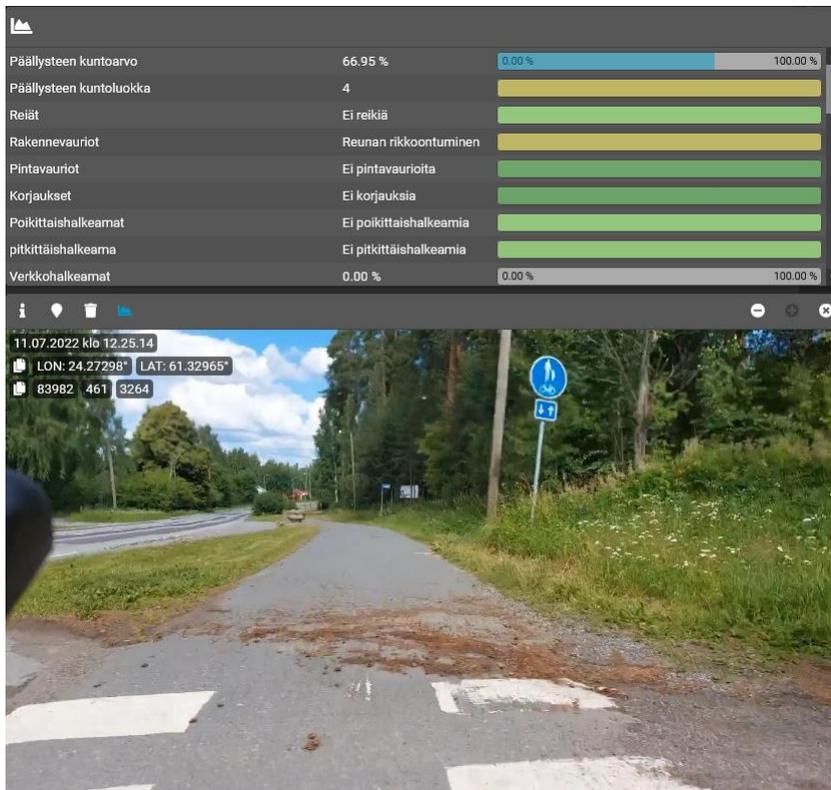
Ongelmia kuvatulkinnassa aiheuttavat edelleen tien päällä erityisesti seuraavat te-
kijät:

- Tielle pudonnet puiden oksat (kuva 29)
- Puiden lehdet (kuva 30)
- Teräväpiirteiset varjot (kuva 31)

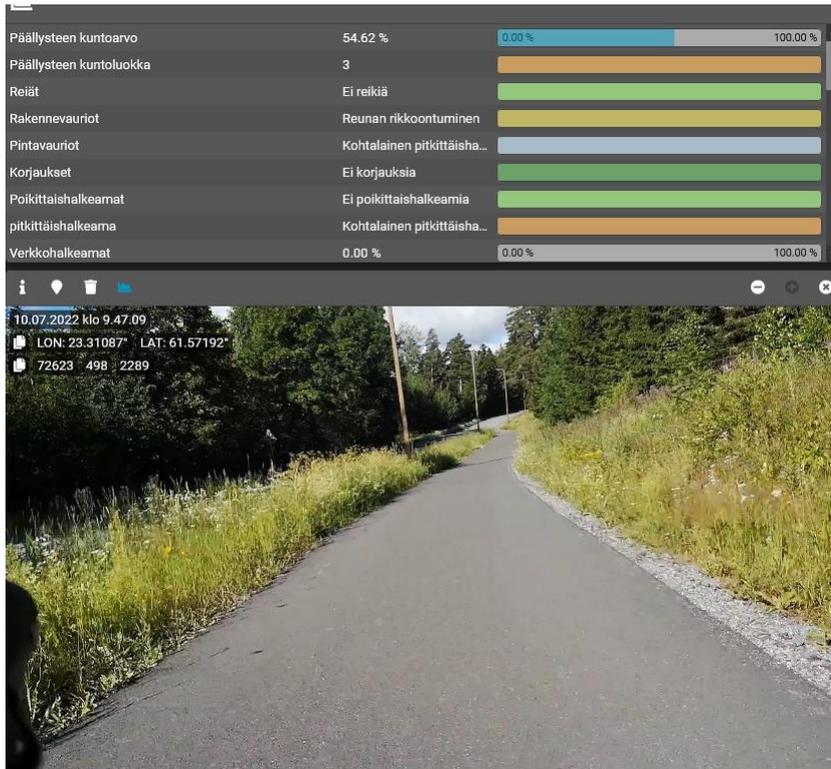
Oksat tulkintaan usein halkeamiksi, kun taas lehdet peittävät alla olevat vauriot
näkymättömiin. Kasvillisuuden heittämät terävät varjot piirtyvät toisinaan hal-
keamiksi tai reunavaurioiksi.



Kuva 29. Kuvatulkintavirheitä johtuen tiellä olevista puiden oksista.



Kuva 30. Kuvatulkintavirheitä johtuen tiellä olevista puiden lehdistä.

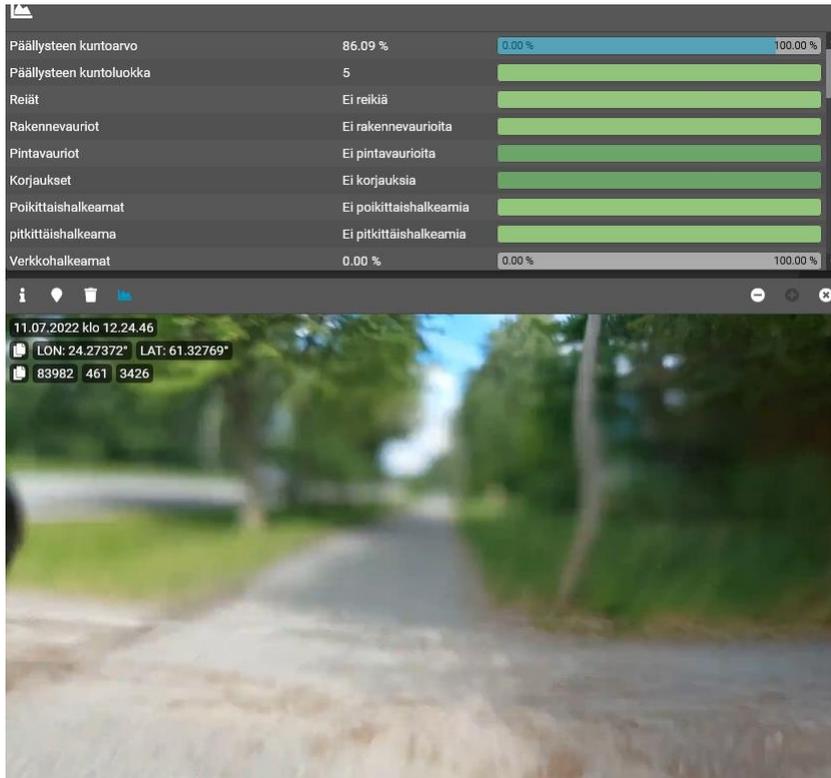


Kuva 31. Kuvatulkintavirheitä johtuen tiellä olevista varjoista.

Toivottavaa olisi, ettei vaurioita ylitulkita konenäkömallissa. Tulkinassa oltaisiin käytännöllisemmällä puolella, jos pieniä vaurion alkua jäisi mieluummin tulkitse-matta, kuin se että niitä tulkitaan liikaa. Tämä on erityisen harmillista silloin, jos uudella päällystellä tulkitaan vaurioita, vaikka niitä ei todellisuudessa olisi.

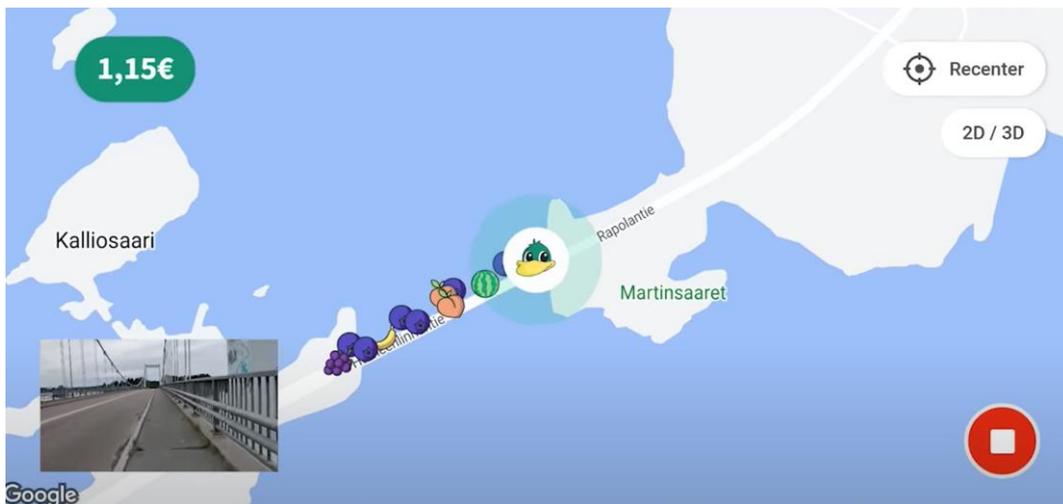
Edellä mainituista, tunnistetuista, ongelmista johtuen, mittaukset pyritään järjes-tämään keskikesällä, jolloin tien päällä ei pitäisi olla lehtiä, eivätkä varjot häiritse liikaa.

Toisinaan tien pinnan epätasaisuudesta johtuen kamera voi täristä ja kuvasta tulee sumea. Tämä ei kuitenkaan ole ongelma yksittäisten kuvien osalta, koska jokaiselle 10-metrisellä otetaan huomioon aina huonoin kuntotilanne, keskimäärin noin 20 kuvan joukosta. Yksittäisiä sumeita kuvia (kuva 32) tulee siis olemaan aina datan joukossa, johtuen matkapuhelimien kuvaustekniikasta, mutta se ei häiritse varsi-naisia tuloksia.



Kuva 32. Tärinästä johtuva epätarkentunut kuva.

Liian lähellä olevat objektit aiheuttivat myös ongelman, esimerkiksi Sääksmäen sillan kohdalla. Tämä ongelma oli tiedossa jo viimevuonna, mutta ahtaissa kohdeissa ongelma vielä toistui (kuva 33). Kyseisellä sillalla tehtiin uusintamittaus. Keräilyobjektit pitää siirtää kauemmaksi toisistaan.



Kuva 33. Liian lähellä olevat keräilyobjektit.

3.3 Toistettavuusmittaukset

Vaikka konenäkömalli on osoittanut suhteellisen hyvin tarkkuutensa, verrattuna ihmisen tekemiin havaintoihin, voidaan kuitenkin vuosien 2021 ja 2022 mittaustuloksia vertailtaessa todeta ainakin seuraavia vertailua haittaavia tekijöitä, jotka eivät selity väylän luonnollisella rappeutumisella. Nämä tekijät on syytä huomioida vaurioitumismalleja laadittaessa, ja poistettava analysoitavasta datasta.

1. Kuvakulma: Vuonna 2021, Crowdsorsan keräilysovelluksessa ei ollut vielä apuna horisonttiviivaa. Tämä näkyi suurina vaihteluina videon kuvakulmassa eri mittaajien välillä. Edellisen vuoden videoaineistossa oli paljon tapauksia, jossa päällystettä kuvattiin suoraan alaviistoon, kun taas vuoden 2022 videoilla, horisontti asettuu enimmäkseen noin puoleen väliin kuvaa. Tämän seikan vaikutusta vauriotuloksiin ei tunneta tarkemmin, mutta oletettavasti tällä on vaikutusta ainakin vaurion sijaintitietoon, eli mille 10-metrin segmentille vaurio kirjataan.
2. Ajosuunta: niin kuin ihmissilmäkin, myös konenäkö erottaa vaurion parhaiten silloin kuin aurinko asettuu mittaajaan nähden takaviistoon. Vaikka kuvaukset on molempina vuosina tehty enimmäkseen klo 10-16 välillä keskipäivällä ja heinäkuussa, voi mittaussuunnalla olla vaikutusta tuloksiin. Myös vaurion sijainnin kirjautuminen tietylle 10-metriselle voi olla eri, kun videodataa katsotaan eri suunnista.
3. Sää: jos valoisuus tai tienpinnan kosteus vaihtelee eri vuosina, se vaikuttaa myös tuloksiin. Kun vauriot ovat kosteita sateen jälkeen, voivat ne näkyä selvemmin myös konenäkötulokinnassa verrattuna täysin kuivaan tienpintaan.
4. Ajolinjat: toisinaan mittaussovellus on mahdollistanut videodatan keräämisen ajamalla ajoradan päällä, eikä itse pyöräilyväylällä. Tällöin on vaurioihin laskettu mukaan myös ajoradan vauriot ja verrattu sen mukaiseen leveyteen. Jos ajorata on ollut hyväkuntoinen, on tulokset "laimentuneet" sen mukaisesti.
5. Tietyöt: Rakennustyömaat ja niihin mahdollisesti liittyvät väliaikaiset kiertotiet eivät ole vertailukelpoisia, ja tällaiset kohdat jätetään vertailuanalysistä pois.
6. Roskaisuus: Väylän pinnalle voi toisinaan kesälläkin kerääntyä roskaa esimerkiksi puiden lehtiä tai neulasia, jotka voivat peittää vaurioita.
7. Sijaintitiedon ja vaurion pinta-alan epätarkkuus. Vauriot eivät eri mittauseroilla välttämättä osu samalle 10-metriselle segmentille ja vaurioiden absoluuttista pinta-alaa ei saada tunnistettua segmentillä.

Vaisalan konenäkömallia on muutettu sitten vuoden 2021, joten edellisen vuoden videot ajettiin mallin läpi toistamiseen, uudella mallilla. Tämä mahdollistaa tulosten vertailtavuuden.

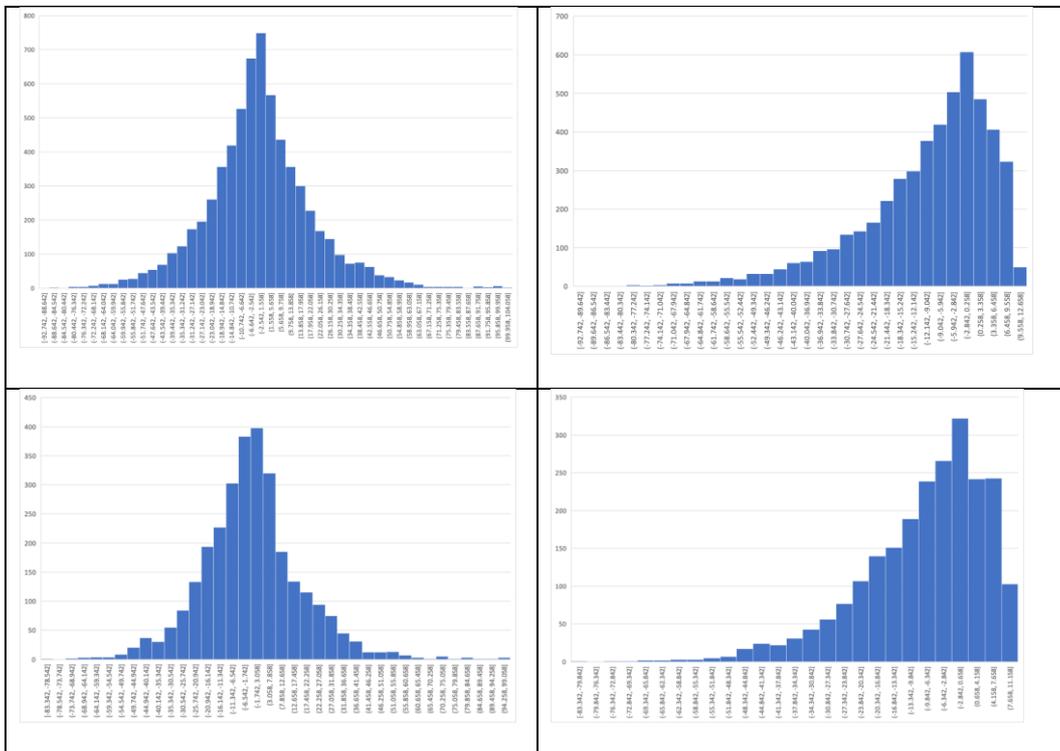
Kuntotietojen vertailu tehtiin vuosien 2021 ja 2022 tiedoilla käyttäen Vaisalan RoadAI konenäkömallin tuottamaa päällystevauriodataa. Vaisala uusi mallin vuonna 2022 ja uutta mallia käytettiin sekä vuonna 2021 että 2022 kerättyihin videoihin. Täten, muun muassa vuoden 2021 kuntoindeksit muuttuivat ja tiedot eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoden 2021 raportissa³⁰ esitettyihin.

³⁰ Knuuti et al., 2021

Verkkotasolla tarkasteltuna keskimääräinen kuntoindeksi on laskenut arvosta 67,42 arvoon 65,82. Tulokset sisältävät kaikki segmentit, joista on tietoa kerätty.

Tieosittaiset kuntoindeksien arvot molempina vuosina on esitetty Liitteessä 1. Mukana ovat kaikki ne tieosat, joilla on mittaustietoa vuodelta 2021. Mittauspituutena on käytetty vuoden 2021 pituuksia. Kuntoindeksien keskiarvot sisältävät kaikki ne segmentit, joista on tietoa ja segmentin pituus ei ylitä 50 metriä. Lähtökohtaisesti segmenttien pituus on 10 metriä, mutta joissain tapauksessa pidempiä segmenttejä esiintyy.

Kuvassa 34 on esitetty histogrammi 10-metrin segmenttien kuntoindeksin erotuksesta vuosien 2021 ja 2022 välillä. Positiivinen erotus tarkoittaa, että segmentin mitattu kunto on huonontunut vuodesta 2021 vuoteen 2022 ja negatiivinen arvo tarkoittaa segmentin mitatun kunnan paranemista. Pystyakselilla on segmenttien lukumäärä. Valtaosa segmenttien kuntoindeksin erotus on välillä -1,2 ja 2,6. Osa eroista johtunee GPS-paikannuksen epätarkkuudesta, osittain tehdyistä kunnossapitotöistä ja osittain mallin epätarkkuudesta.



Kuva 34. Kuntoindeksin erotus segmenteittäin. Ylhäällä vasemmalla 50-metriset segmentit ja oikealla 50-metriset segmentit, joista yli 10 prosenttiyksikköä parantuneet suodatettu pois. Alhaalla vastaavat 100-metrisille.

Osa segmenteistä näyttää vuoden aikana mittausdatan valossa parantuneen, vaikka kunnossapitokohteet on suodatettu pois. Mittaustarkkuuden vaihteluiden lisäksi suuremmat mittausdatan näyttämät kunnan parannukset johtuvat ilmeisesti kuvauksen osittaisesta epäonnistumisesta kuten kameran väärästä asennosta tai huonosta tarkennuksesta. Kuvassa 35 on esitetty esimerkki kameran väärästä asennosta kohteessa 70011/430, 75m, vasemmalla vuoden 2021 kuvaus ja oikealla vuoden 2022 kuvaus. Vuoden 2021, kuvaustekniikan laatua on parannettu sovellukseen asennettuna horisonttiivilla.



Kuva 35. Väärä horisontaalinen kuvakulma vuoden 2021 kuvauksessa vasemmalla.

4 Ohjelmoinnin yhdistelmäsäännöt

4.1 Yhdistelmäsääntöjen luominen ja vaikutukset

Kymmenmetrisiä segmenttejä voidaan yhdistää kunnossapitosuunnitelmaan eri tavoin. Aiemman käytännön mukaan on päällystetty pienipiirteisemmin kuin autoiteita ja tehty paljon paikkausluonteisia yksittäisten kohtien korjauksia. Pyöräteille on kuitenkin kertynyt korjausvelkaa ja rajoitettujen määrärahojen vuoksi tulisi kunnossapitokohteita voida priorisoida paremmin. Tarkempien tiedonkeruumenetelmien tuottaman tiedon avulla tulisi pystyä automatisoimaan täsmäparannuskohdeiden tunnistamista. Tämä minimipituuskriteeri on olennainen kunnossapitokustannusarvioon vaikuttava tekijä. Toinen tekijä, mikä olisi hyvä ottaa huomioon on lähivuosina rappeutuvat segmentit. Taulukossa 25 on esitetty vaikutus päällystysohjelman pituuteen, kun on käytetty kuntoindeksin raja-arvoa 40, minimipituuskriteerin raja-arvoja 20-50 metriä sekä tulevana vuosina 2023-2027 rappeutuvat kohteet mukaan luettuna. Taulukossa 26 on puolestaan esitetty näiden kustannusvaihtokutukset.

Taulukko 25. Uudelleenpäällystyskohteiden pituudet (m) eri yhdistelysäännöillä.

Vuosi	Kunnossapidettävän segmentin minimipituus			
	20m	30m	40m	50m
2023	80 047	64 953	53 853	45 368
2023–2024	82 848	67 386	56 436	47 393
2023–2025	84 278	68 736	57 426	48 423
2023–2026	85 949	70 167	58 760	49 437
2023–2027	87 889	71 607	60 230	50 387

Taulukko 26. Uudelleenpäällystyskohteiden hinnat (euroa) eri yhdistelysäännöillä.

Vuosi	Kunnossapidettävän segmentin minimipituus			
	20m	30m	40m	50m
2023	3 150 463	2 549 563	2 107 255	1 769 189
2023–2024	3 261 797	2 646 233	2 209 982	1 849 601
2023–2025	3 318 779	2 700 027	2 249 431	1 890 644
2023–2026	3 385 364	2 757 049	2 302 588	1 931 050
2023–2027	3 462 668	2 814 429	2 361 164	1 968 905

Pirkanmaan ELYn jalankulun- ja pyöräilyväylien kokonaispituus vuonna 2022 oli 413 476 m. Esitetyillä yhdistely vaihtoehdoilla päästään 45–88 kilometrin mittaisiin päällystysohjelmiin, joka on noin 11–21 % kokonaispituudesta. Vertailun vuoksi,

YHA:n mukaan kunnostettava kokonaispituus (vuonna 2022), ennen yhdistelysääntöä kokonaisiksi 100-metrisiksi, on 88,5 km.

Kyseisiä yhdistelmäsääntöjä voidaan vielä jalostaa siten, että otetaan huomioon kahden samalla linkillä olevan päällystyskohteen välinen pituus sekä kuntoindeksi, jolloin voitaisiin yhdistää kunnan yhtenäisyys sekä kustannussäästö, jotta liian hyväkuntoisia kohteita ei valittaisi. Tässä vaihtoehdossa lukitaan 20-metrin minimipituus sekä kohteiden valinta kuntoindeksin raja-arvolla 40, jotta saadaan 2-ulotteinen taulukko. Tässä tulevien vuosien rappeutuminen on siis korvattu tämän hetken kuntoindeksin arvoilla (taulukot 27 ja 28).

Taulukko 27. Uudelleenpäällystyskohteiden pituudet (km) eri yhdistelysäännöillä.

Kuntoindeksin maksimiarvo	Kahden kunnossapitokohteen väliin jäävän segmentin maksimipituus			
	20m	30m	40m	50m
45	71 916	72 006	72 046	72 046
50	72 926	73 366	73 626	73 676
55	74 386	75 856	76 506	77 016
60	75 976	78 720	80 020	81 170
65	77 736	81 883	84 183	86 333
70	79 016	84 396	88 806	92 610

Taulukko 28. Uudelleenpäällystyskohteiden hinta (euroa) eri yhdistelysäännöillä.

Kuntoindek- sin maksi- miarvo	Kahden kunnossapitokohteen väliin jäävän segmentin maksimipituus			
	20m	30m	40m	50m
45	2 809 169	2 812 755	2 814 349	2 814 349
50	2 834 671	2 851 407	2 860 971	2 862 963
55	2 876 910	2 931 899	2 954 214	2 974 138
60	2 919 148	3 016 535	3 064 352	3 105 395
65	2 965 969	3 112 050	3 196 527	3 273 432
70	3 002 629	3 192 263	3 350 059	3 486 098

Päällystysohjelmien pituudet vaihtelevat uusilla yhdistelysäännöillä 72 ja 93 kilometrin välillä. Yhdistelmäsäännöille ei ole oikeaa vaihtoehtoa ilman vaikeaa optimointiongelmia, jonka muodostamiseksi ei ole tarpeellisia tietoja saatavilla. Tällaisen muodostamiseksi tulevaisuudessa tulisi ainakin seuraavia tekijöitä tarkastella:

- Minimipituuden vaikutus kustannuksiin (ei ehkä suoraan yksikköhintaisissa urakoissa, mutta voi vaikuttaa urakoitsijoiden hinnoitteluun)

- Katkonaisen päällystysohjelman vaikutus työn laatuun (ja erikoistymen-
telmiin; siirtymäkiilat ja teräsverkot).
- Katkonaisen päällystysohjelman vaikutus tienkäyttäjän kokemaan laatuta-
soon

On syytä huomata, että yhdistelmäsäännöillä ei vielä tehdä muuta priorisointia kuin väylien yhtenäisen kunnan ja päällystyskustannusten osalta. Kaikilla käsitellyillä yhdistelmillä rajoittamattoman päällystysohjelman pituus on yli kaksinkertainen to-
delliseen, vuonna 2022 tehtyyn päällystysohjelmaan.

On myös syytä huomioida mahdollinen tuleva kehitys liittyen tiedonkeruuseen sekä tiedon hyväksikäyttöön kunnossapidossa. Kuntoindeksin sekä kohteen sijainnin tarkkuus (GPS-koordinaateista) todennäköisesti tulee kasvamaan ja innovaatioita voi olla odotettavissa myös itse kunnossapitotöiden tekemisessä.

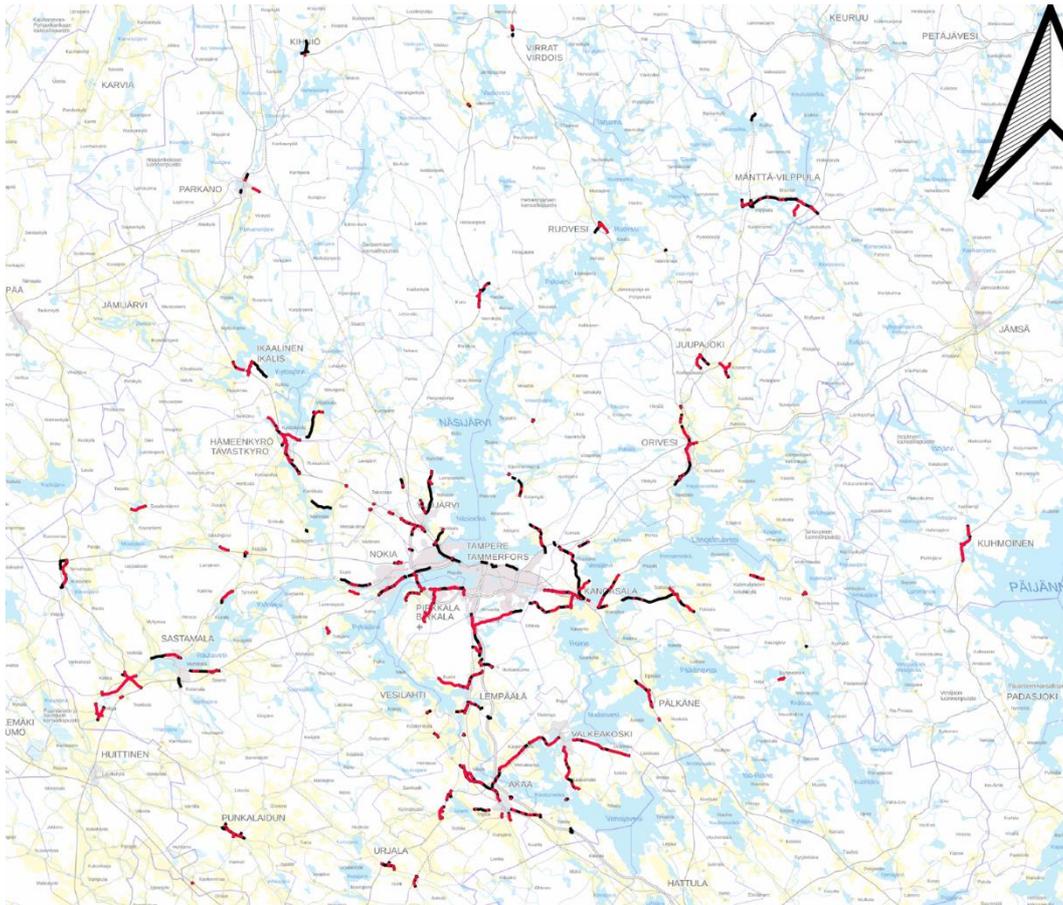
Julkisen talouden kehysten mukaan määrärahat väylänpitooon pikemmin laskevat kuin kasvavat. Näistä seikoista johtuen on syytä painottaa tarvetta kustannuste-
hokkuuden kasvuun ja datapohjaisen päätöksenteon hyödyntämiseen.

Näin ollen kunnossapito-ohjelman kriteereiksi ehdotetaan valittavaksi seuraavat yhdistelmäsäännöt:

1. Kuntoindeksin maksimiarvo = 40
2. Segmenttien minimipituus = 20 metriä
3. Ohjelmaan valittujen segmenttien välisen osuuden mukaan ottamisen maksi-
mipituus = 40 metriä
4. Ohjelmaan valittujen segmenttien välisen osuuden mukaan ottamisen kun-
toindeksin arvon maksimi = 60

4.2 Rajoittamaton kunnossapito-ohjelma vuodelle 2023

Rajoittamaton päällystysohjelma vuodelle 2023 käyttäen aiemmin mainittuja yh-
distelmäsääntöä on pituudeltaan 80 kilometriä ja kustannusarvioltaan vähän yli 3
miljoonaa euroa. Päällystysohjelman osuus väylien kokonaispituudesta on noin
19 %. Päällystysohjelma on esitetty kartalla punaisella kuvassa 36.



Kuva 36. Rajoittamaton kunnossapitosuunnitelma punaisella merkittynä.

Rajoittamaton hoito-ohjelma on puolestaan reikien paikkausten osalta 37 056 euroa ja leveän pituushalkeaman osalta 193 900 euroa. Kyseessä on turvallisuudelle vaaralliseksi katsotut vauriot eli kohteet, joissa leveiden pituushalkeamien, suurten tai keskiuurten reikien suhteellisen leveyden osuuden maksimi tien leveydestä on yli 5%. Näiden lisäksi väylillä on pienempiä vaurioita ja vaurioita myös vuoden aikana lisää ennustamattomalla tavalla.

Taulukossa 23 on esitetty yhteenveto rajoittamattomasta kunnossapito-ohjelmasta. Päällystysohjelman kustannusarvio on noin 93 % kokonaiskustannusarviosta.

Taulukko 29. Rajoittamaton kunnossapito-ohjelma.

Toimenpide	Kustannus (euroa)	Pituus (m)
Päällystys	3 064 352	80 020
Reikien paikkaus	37 056	2 869
Leveiden pituushalkeamien paikkaus	193 900	34 233

5 Kohteiden priorisointi

5.1 Kunnossapidon raja-arvojen määrittely

Eri kunnossapitoluokille (K1, K2, L) testattiin eri hyväksyttävää kuntoindeksiä, sekä tarkasteltiin näiden vaikutusta kunnossapito-ohjelmaan ilman yhdistelysääntöjä. Kuntoluokkien raja-arvot on määritelty kokemukseräisesti (taulukko 30).

Taulukko 30. Hoitoluokittaisen kuntoindeksin raja-arvojen vaikutus.

Kunnossapito-luokka	L	K1	K2	Tuntematon
Alin hyväksytty kuntoindeksi	80 %	60 %	40 %	40 %
Rajoittamattoman päällysteohjelman pituus kunnossapitoluokittain	11 127	110 683	4 535	2 096

Mikäli taulukon 30 kaltaiset raja-arvot otettaisiin käyttöön kunnossapidon suunnittelussa, rajoittamattoman päällysteohjelman eli kunnostustarpeessa olevien pyöräteiden pituus olisi yli 10 kertaa pidempi, mihin määrärahat riittävät. Hoitoluokittaisten kuntoindeksien raja-arvojen sijaan voidaan käyttää yhtä raja-arvoa ja käyttää priorisoinnissa talvihoitoluokkaa.

5.2 Monikriteerianalyysi

Monikriteerianalyyseissä kohteiden priorisointiin vaikuttavat myös muut tekijät kuin pelkkä pintakunto. Täten voidaan varmistaa, että yhteiskunnalle kriittiset ja haavoittuvat tieosuudet pidetään korkeatasoisessa kunnossa. Tyypillisesti autoteiden kunnossapitokohteiden priorisointi tehdään kunnan ja liikennemäärien suhteen optimaalisessa ajankohdassa, kun taas jalankulun- ja pyöräilyväylien datasta liikennemääriä ei tällä hetkellä lasketa.

Muita huomioon otettavia tekijöitä linkin kriittisyyttä arvioitaessa voisi olla seuraavat alla listatut muuttujat. Koska kaikista muuttujista ei tällä hetkellä ole paikkatietoaineistoa, ei painotuksia päästä käytännössä kokeilemaan.

- Oppilaitosten läheisyys
- Palvelutalojen ja terveydenhuoltoyksiköiden läheisyys
- Suositut matkailu- ja virkistyskohteet
- Matkustajasataman tai urheilustadionin läheisyys, ja muut erityisen vilkkaat kohteet

5.3 Priorisointivaihtoehtojen vaikutusten vertailu

Pyöräilyväylien priorisoinnin osalta testataan eri tekijöitä ja katsotaan vaikutukset päällekkäisyyksien osalta. Priorisoinnin osalta kokeiltiin seuraavia tekijöitä:

1. Talvihoitoluokka: korkeampi luokka priorisoidaan ensin
2. Palvelutasoindeksi: korkeampi palvelutaso priorisoidaan ensin
3. Asutustiheys: suurempi asukastiheys priorisoidaan ensin

Priorisoinnissa on toisena tekijänä otettu kuntoindeksi, jolloin budjettirajoituksen jakaessa samalla kriteereillä olevat kohteet valittuihin ja valikoimattomiin, huonompikuntoiset tulevat ensin valituiksi.

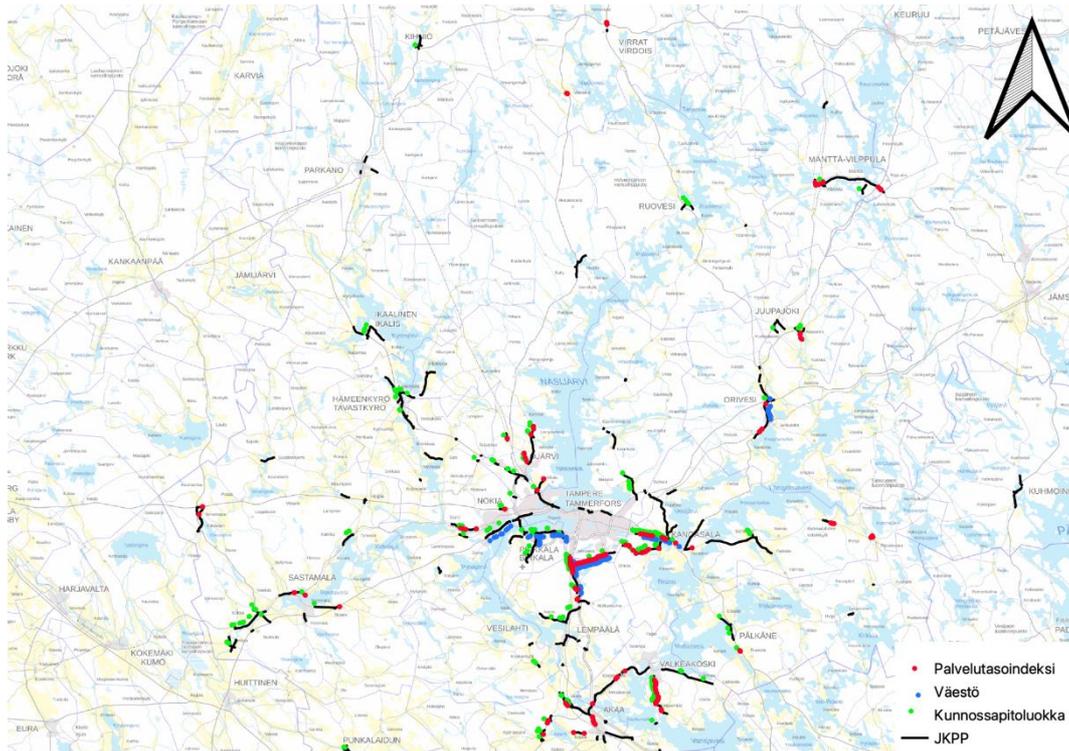
Pirkanmaan ELYn tulostavoitteessa on päällystystavoitemäärä 7 kilometriä. Sisäisesti rahoitusta on varattu 450 000 euroa, mikä pelkän päällystämisen osalta tarkoittaisi 16 km. Päällystysohjelman kustannusrajoitus muodostetaan arvioimalla päällystysohjelman rajoittamattoman suunnitelman kustannusten osuus rajoittamattoman suunnitelman kokonaiskustannuksilla, jolloin saadaan noin 420 000 euroa.

Suunnitelman pituuden vaihteluväli on alle 200 metriä eri priorisoinneilla ja päällekkäisyydet eri suunnitelmien välillä on 26–38 prosenttia kuten taulukossa 31 on esitetty.

Taulukko 31. Eri priorisointien aiheuttamat päällekkäisyydet suunnitelmissa metreinä ja prosentteina.

	Palvelutasoindeksi	Väestö	Kunnossapitoluokka
Suunnitelman pituus (m)	10 569	10 687	10 737
Palvelutasoindeksi	10 569 (100 %)	4 000 (37,8 %)	3 770 (35,7 %)
Väestö	4 000 (37,4 %)	10 687 (100 %)	2 780 (26,9 %)
Kunnossapitoluokka	3 770 (35,1 %)	2 780 (25,9 %)	10 737 (100 %)

Suunnitelmien väliset päällekkäisyydet ovat yllättävän alhaisia, joten sopivan priorisoinnin valinta on erityisen tärkeää nykyisenkaltaisessa tilanteessa, jossa määrärahat riittävät noin kahdeksasosaan tarvittavasta päällystyksestä. Tällaisessa tilanteessa olisi hyvä löytää paras ja systemaattinen menetelmä jatkossa käytettäväksi. Mikäli kunnossapitoluokat ovat ajantasaiset ja sekä talvi- että kesähoidon osalta halutaan yhtenäisyyttä, on tämä hyvä lähtökohta priorisointiin. Kuvassa 37 on esitetty tulokset 420 000 euron budjetilla tehdyt päällystesuunnitelmat eri priorisointivaihtoehtoilla.



Kuva 37. Rajoitettu päällysteohjelma 420 000 euron budjetilla eri priorisointitekijöillä.

Liitteessä 4 on esitetty rajoittamaton kunnossapitosuunnitelma eri priorisointikriteereillä, jota voidaan käyttää lopullisen suunnitelman laatimisessa.

6 Kuntoindeksin kehittäminen

6.1 Kuntomuuttujien painotukset

Nykyisessä mallissa kuntoarvoa jokaiselle 10-metriselle edustaa kyseisen muuttujan maksimi-arvo. Arvio perustuu jokaisen vaurion suhteelliseen leveyteen koko päällysteen leveydestä. Vaikka malli on itsessään tarkka, se voi silti yliarvioida todellista vauriomäärää ja täten antaa mahdollisesti huonomman kuvan kuntotilanteesta kuin se todellisuudessa on. Tarkempi tieto päällysteen vaurioista saadaan, jos konenäkömalli pystyisi laskemaan jokaisen vauriotyyppin absoluuttiset neliömäärät jokaiselle segmentille erikseen. Tämä antaisi myös tarkemman tiedon tarvittavien hoitotoimenpiteiden määrästä tieverkolla sekä parantaisi oleellisesti vaurioitumismallien tarkkuutta.

Pilottiprojektissa käytettävässä mallissa kuntoindeksi perustuu palveluntuottajan kokemukseen ja kehitystyöhön, joka esiteltiin raportissa 1. Vauriomuuttujien painotukset kuntoindeksissä ovat kokemuseräisesti arvioitu, pohjautuen pyöräilijöille tehtyyn käyttäjäkyselyyn. Tässä raportissa ei lähdetä kuntomuuttujien yksittäisiä painotuksia arvioimaan uudelleen, vaan suositus on lähteä ensin parantamaan konenäkömallin laatua, kohti todellisia (absoluuttisia) vauriomääriä. Tältä pohjalta voidaan kehittää tarvittaessa uusi kuntoindeksi tai vauriosummaluku, joka palvelee verkkotason analyysiä ja seurantaa. Projektitason analyyseissä ja kunnossapidon suunnittelussa käytetään hyväksi yksittäisiä vauriotyyppejä, jos esimerkiksi halutaan nopeasti reagoida ns. vaarallisiin vauriotyyppeihin pyöräilijän kannalta.

6.2 Segmenttipituuden arviointi

Kymmenmetriset segmentit voidaan yhdistellä pidemmiksi kokonaisuuksiksi, mistä voi olla hyötyä rappeutumismallin luomisessa, kunnossapidon suunnittelussa sekä kunnan tulkinnassa. Lyhyillä segmenteillä korostuu mitatut sijainnin epätarkkuus sekä mahdolliset mittausongelmat. Taulukossa 32 on esitetty segmenttien lukumäärät sekä mitattua kuntoa parantaneiden lukumäärät eri pituuksilla.

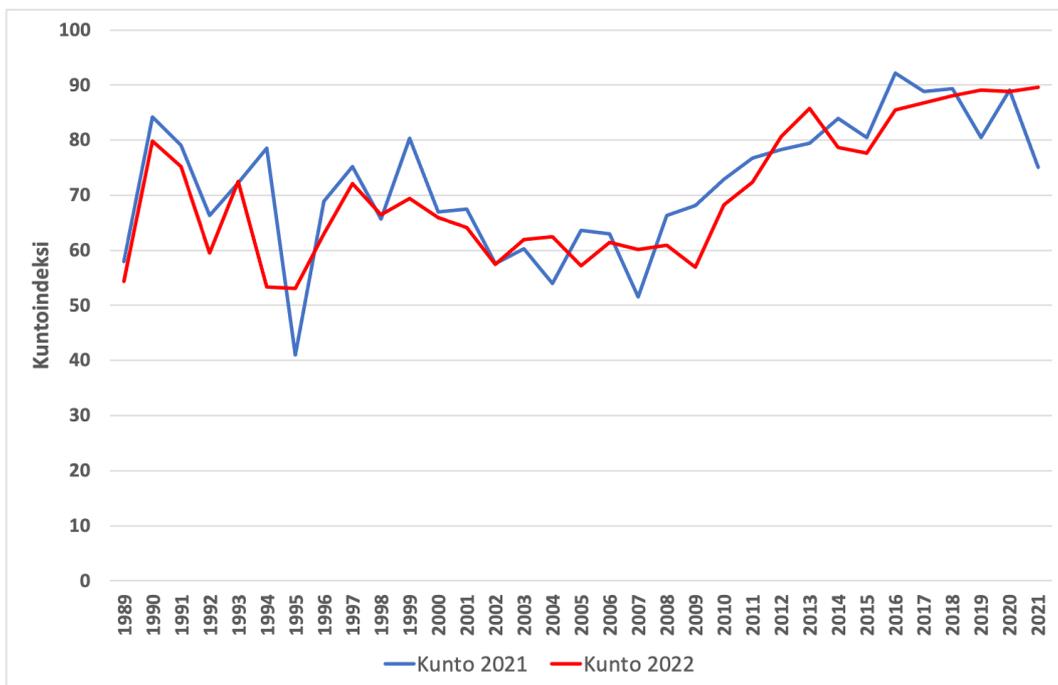
Taulukko 32. Segmenttien lukumäärät ja kunto eri pituuksilla.

	20m	50m	100m	200m	500m
Segmenttien lukumäärä	17563	6537	2953	1237	315
Segmenttien lukumäärä, missä kunto parantunut	8097	2953	1302	531	142
Kunto vuonna 2021	69,9	70,2	70,5	70,4	70,8
Kunto vuonna 2022	69,1	69,3	69,5	69,2	70,0

6.3 Rappeutumismallin luominen

Rappeutumismallin perustana on vuosina 2021 ja 2022 kerätty kuntotieto, näistä muodostetut kuntoindeksit sekä Tierekisteristä otettu vuosi edellisestä päällystystyöstä. Kuntomuuttujien mitatut arvot vaihtelevat vuosittain yksittäisellä segmentillä johtuen muun muassa GPS:n paikannuksen epätarkkuudesta, valaistusolosuhteista, mittaussuunnasta ja väylällä olevista roskista. Täten, tietoaineisto keskiarvoistettiin 50-metrin yhtäjaksoisiin mittaussegmentteihin. Lähtötiedoiksi otettiin vain ne segmentit, joissa ei ole raportoitu kunnossapitotöitä. Rappeutumismallille esitetään lineaarista regressiomallia, jossa seuraavan vuoden kuntoindeksin arvoa pyritään selittämään edellisen vuoden kuntomuuttujilla ja edellisen päällystysten ajankohdasta.

Tierekisteriin merkityn kunnossapitovuoden ja kuntoindeksin keskiarvon riippuvuutta voidaan havainnollistaa kuvalla 38. Mielenkiintoista kuvassa on se, että kunto ei näytä riippuvan edellisen kunnossapidon vuodesta vuotta 2007 vanhemmilla töillä. Tämä voi johtua puuttuvista tiedoista ja tietoaineiston mukaan vanhimmat päällysteet poistetaan mallia muodostettaessa.



Kuva 38. Kunnossapitovuosi ja kuntoindeksien keskiarvot.

Tietoaineistossa oli puuttuvia arvoja viimeisen kunnossapitotyön osalta. Nämä segmentit jätettiin pois tarkastelusta. Muuttujien tilastollinen merkitsevyys kuntoindeksin selittäjänä testattiin SISAL-algoritilla.³¹ Algoritmin perusteella seuraavien tilastollisesti merkittävistä muuttujista muodostettu lineaarinen regressiomalli tuottaa pienimmän validointivirheen käyttäen kymmenkertaista ristiinvalidointia, 1 000 toistoa ja jakauman leveyttä kuvaavaa q-arvoa 0,165. Taulukossa 33 on esitetty kaikkien muuttujien tilastollista merkittävyyttä kuvaavat p-arvot ja tummennetulla tekstillä tilastollisesti merkitsevät.

³¹ Tikka et al. 2008

Taulukko 33. Muuttujien tilastolliset merkitsevyydet 50-metrisillä segmenteillä.

Muuttuja	Regressio-kerroin	Keskivirhe	p-arvo
Vakiotermi	0.0000	0.0141	1.0000
Kuntoindeksi vuonna 2021	0.6589	0.0579	< 2e-16
Vuosien lukumäärä edellisestä päällystystyöstä	-0.2883	0.0158	< 2e-16
Isojen reikien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0019	0.0171	0.9118
Keskisuurten reikien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0206	0.0180	0.2524
Pienien reikien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0147	0.0171	0.3918
Leveiden pituushalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	-0.1015	0.0207	0.0000
Keskisuurten pituushalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	-0.0690	0.0285	0.0156
Kapeiden pituushalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0579	0.0198	0.0034
Leveiden poikkihalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	-0.0233	0.0187	0.2136
Keskisuurten poikkihalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.1005	0.0216	0.0000
Verkkohalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	-0.0264	0.0182	0.1461
Vasemman reunavaurioiden suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0054	0.0165	0.7459
Oikean reunavaurioiden suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0209	0.0165	0.2052
Vakavan purkauman suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0360	0.0171	0.0356
Keskivakavan purkauman suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.1747	0.0203	< 2e-16
Bitumin pintaan nousun suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	-0.0223	0.0151	0.1407
Painumien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0589	0.0170	0.0005
Juotosten suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	-0.2962	0.2193	0.1769

Muuttuja	Regressio-kerroin	Keskivirhe	p-arvo
Pituusjuotosten suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.1143	0.0360	0.0015
Poikittaisjuotosten suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.2940	0.1990	0.1397
Paikkausten suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	-0.2577	0.0836	0.0021
Geometristen paikkausten suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.2339	0.0765	0.0022
Vaurion muotoisten paikkausten suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021	0.0750	0.0249	0.0026

Lähellä pienintä validointivirhettä oleva malli, jonka validointivirhe on pienempi kuin minimivalidointivirheen ja keskihajonnan summa sisältää seuraavat viisi muuttujaa:

- Vuosien lukumäärä edellisestä päällystystyöstä
- Kuntoindeksi vuonna 2021
- Keskisuurten poikkihalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021
- Keskivakavan purkauman suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021
- Leveiden pituushalkeamien suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021
- Pituusjuotosten suhteellisen osuuden maksimi tienleveydestä vuonna 2021

Kaavassa 3 on esitetty seuraavan vuoden kuntoindeksiä ennustava rappeutumismalli. Mallin selitysaste on 0,5.

$$KI_{t+1} = 0.99 * KI_t + -1.3 * \text{Päällysteen ikä} + 0.2 * \text{Poikkihalkeamat} + 0.6 * \text{Purkaumat} - 0.1 * \text{Pituushalkeamat} + 1.1 * \text{Pituusjuotokset} \quad (3)$$

Mallia voidaan tulkita siten, että seuraavan vuoden kuntoindeksin arvon pohjana on tämän vuoden kuntoindeksin arvo painoarvolla 0,99. Kuntoarvoa pienentää aika edellisestä päällystyksestä sekä pituushalkeamat. Poikkihalkeamat, purkaumat ja pituusjuotokset puolestaan lisäävät kuntoindeksin arvoa.

Rappeutumismallien tuleva käyttö väyläomaisuuden hallinnassa tulee riippumaan kerättävistä kuntotiedoista.

Taulukossa 34 on esitetty eri malleilla ja lähtötiedoilla tehtyä yhden vuoden kuntoindeksin ennusteen virheen itseisarvon keskiarvot.

Taulukko 34. Ennustevirheet eri menetelmillä.

	50m	50m suoda- tettu	100m	100m suoda- tettu
Ei ennustetta (edellisen vuoden arvo)	13,6	11,0	12,0	9,6
Lineaarinen regressio	11,5	9,8	10,0	8,6
Vektorituki- regressio	7,6	6,8	6,2	6,0

Yhteenvetona voidaan todeta, että epälineaarilla regressiolla ja keskiarvoistettaessa pidempiä kokonaisuuksia päästään parempaan ennustetarkkuuteen. Muodostetut mallit eivät kuitenkaan ole vielä kovinkaan käyttökelpoisia pitkän aikavälin ennusteita muodostettaessa erityisesti kahden syyn vuoksi. Ensiksi, käytetty kone-näkömalli ei anna tarpeeksi tarkkoja tuloksia vaurioiden pinta-aloista ja systemaattisesti eri vuosina. Toiseksi, mittausdataa oli käytössä vain kahdelta peräkkäiseltä vuodelta.

7 Johtopäätökset ja suositukset

Automaattinen vauriotunnistus konenäön avulla on valtavirtaistunut maailmanlaajuisesti tiestön kunnon kartoittamisessa. Markkinoilla on jo useita toimijoita, jotka pystyvät tunnistamaan tyypillisimmät tiestön pintavauriot. Eri toimijoiden vauriotunnistuksessa on kuitenkin eroa, eivätkä kaikki algoritmit tunnista samoja vauriotyyppejä. Tulevia kuntokartoituksia kilpailutettaessa tulisi vauriotyypit rajata tyypillisimpiin ja tärkeimpiin.

Jos kilpailuttamisessa valitaan menetelmäksi automaattinen vauriotunnistus konenäön avulla, täytyy kerättävät muuttujat ja mittaustarkkuus määritellä siten, että siihen pystyvät tarjoamaan useat toimijat, samalla tavoin kuin muissakin nykyisissä tiestön kuntomittausmenetelmissä. Mittaus-urakan pituus pitää olla riittävän pitkä (3–5 vuotta), jotta kehitystyö ja investoinnit ovat kannattavia toimijoille ja toiminta on pitkäjänteistä. Kilpailuttamismallissa tulee olla velvoitteita ja kannustimia järjestelmän kehittämiseksi tilaajan tavoitteita vastaavasti.

Seuraavien vauriotyyppien kartoittamista suositellaan: reiät, pitkittäishalkeamat (kapeat/leveät), poikittaishalkeamat (kapeat/leveät), verkkohalkeamat ja reuna-auriot. Suositeltavaa on myös pyrkiä saamaan vaurioiden todellinen pinta-ala kulkakin, esimerkiksi 10-metrin pituiselta tiesegmentiltä, suhteellisen vauriomäärän sijaan. Näitä todellisia pinta-aloja eri vaurioille, voidaan painottaa kuntoindeksissä haitallisuuden mukaan, sekä arvioida tarkemmin kunnossapitotöihin tarvittavaa budjettia.

Pyöräteiden kunnon ennustamiseksi luotu ensimmäinen malli tulisi validoida ja mallia päivittää tulevaisuudessa kerätyillä kuntotiedoilla. Erityisesti tulisi arvioida mallin tarkkuutta eri menetelmillä kerätyn kuntotiedon ja näistä muodostetun kuntoindeksin kanssa. Tätä varten tarvitaan vähintään kahden vuoden kuntotiedot. Ennustemallia voidaan hyödyntää tieomaisuuden hallinnan yleisten periaatteiden mukaisesti tulevaisuuden rahoitusarviointeihin sekä päällystysohjelmointiin, mutta malli ei korvaa tiheämmällä frekvenssillä tehtyjä mittauksia.

Rahoitustarvetta voidaan myös arvioida karkeasti ikäjakauman avulla, mutta tiedot eivät aina ole vertailukelpoisia keskenään, rakenteellisen kunnon, pohjamaa olosuhteiden ja kuivatuksen toimivuuden suhteen. Nykyiset mahdollisuudet (joukkoistaminen ja konenäkö) antaa edellytykset tiheämmälle mittausvälille ja siten oikea-aikaisen tiedon päätöksenteon tueksi. Mittausfrekvenssi pitäisi olla 1 vuosi, jotta se parhaiten palvelisi kunnossapidon suunnittelua.

Tarkentunut ja useammin kerättävä kuntotieto mahdollistaa tarkemman kunnossapidon suunnittelun. Jatkossa tulisi arvioida, onko 20-metrin minimipituus sekä segmenttien väliin jäävien melko huonokuntoisten segmenttien mukaan lisääminen paras yhdistelysäntö. On syytä miettiä, kuinka hyvin tarkentuvaa tietoa voidaan suunnittelun lisäksi hyväksikäyttää varsinaisissa kunnossapitotöissä. Priorisoinnin osalta tulisi tarkentaa kunnossapidon suunnittelua siten, että talvihoitoluokkien lisäksi otetaan mukaan muita tekijöitä, jotka edesauttavat systemaattisen suunnittelun tekemistä mahdollisimman automaattisesti ilman liikaa subjektiivista arviointia. Systemaattisuutta ja tietopohjaista päätöksentekoa tulisi ulottaa myös pyöräteiden investointi-indeksin kehittämiseksi. Suunnittelu tulee tarvitsemaan tietojärjestelmät toiminnan tukemiseksi ja helpottamiseksi.

Jatkotutkimusaiheita ovat uusien ja tarkempien konenäkömallien tietojen hyväksikäyttö rappeutumismallinnuksessa ja osana strategista analyysiä. Lisäksi kunnossapidon suunnittelun ja suunnitelmien vaikutuksia sekä väylänkäyttäjiin, kustannuksiin ja urakoitsijoihin olisi hyvä tutkia lisää, sillä tietopohjaisella suunnittelulla on iso säästöpotentiaali, jos ajatellaan että tällä voidaan saavuttaa muutaman vuoden lisäelinaika kymmenien prosenttien osuudesta kunnossapito-ohjelman pituudesta.

Nykyisen YHA-järjestelmän rinnalle tulisi luoda kunnossapidon suunnittelun tietojärjestelmä, joka mahdollistaa kerätyn raakatiedon jalostamisen automaattisesti kunnossapitosuunnitelmiksi tai ainakin niiden esiasteiksi hyödyntäen tässä raportissa esitettyjä periaatteita ja yhdistelysääntöjä. Tarkemmin kerätyn tiedon ja automatisoidun prosessoinnin kautta sekä kunnossapito-ohjelmointityö helpottuisi, päätöksenteko muuttuisi läpinäkyvämmäksi sekä toisi mahdollisesti toisi pitkän aikavälin kustannussäästöjä.

Työn pohjalta suositellaan seuraavat jatkotoimenpiteet:

1. Vuosittainen vauriotyyppipohjainen kuntoinventointi pyöräteille 10-metrin tie-segmenteittäin hyödyntäen konenäköä
2. Palvelutasoindeksin laskennan laajentaminen ja standardoiminen koko maata koskevaksi
3. Pyöräteiden kunnossapidon ja investointien suunnittelun systemaattisuuden lisääminen
4. Selvitys kunnossapidon suunnittelun tietojärjestelmän luomisesta sekä tietojärjestelmän toteutus YHA-järjestelmän rinnalle hyödyntämään vuosittaista kuntotietoa sekä suunnittelun yhdistelmäsääntöjä hoidon ja ylläpidon suunnittelussa
5. Pyöräteiden investointi-indeksin toteutuskelpoisuuden selvittäminen investointipäätösten läpinäkyvyyden ja systemaattisuuden lisäämiseksi

Lähdeluettelo

Arellana, J.; Saltarín, M.; Larrañaga, A.M.; González, V.I. & Henao, C.A. Developing an urban bikeability index for different types of cyclists as a tool to prioritise bicycle infrastructure investments. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Volume 139, September 2020, Pages 310-334.

Bach, H. (2006). Urban Design and Traffic: a Selection from Bach's Toolbox. CROW, Ede.

Berent, Pola Aleksandra; (2020) Perceptions of Comfort by Cyclists and Pedestrians on Unsegregated Shared-use Paths: Developing an Assessment Tool. Doctoral thesis (Eng.D), UCL (University College London).

Davis, W.J. Bicycle Safety Evaluation. Auburn University, Chattanooga, TN, 1987.

Figliozzi, M., and Blanc, B. (2015). Evaluating the Use of Crowdsourcing as a Data Collection Method for Bicycle Performance Measures and Identification of Facility Improvement Needs. Report FHWA-OR- RD-16-04.

Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2018 Talvihoidon toimintalinjat

Metsäkeskus, <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>

Movision, <https://miovision.com/>

Pedestrian and Bicycle Information Center. <https://www.pedbikeinfo.org/>

Pikora, T., Giles-Corti, B., Bull, F., Jamrozik, K. and Donovan, R., 2003. Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling. Social science & medicine, 56(8), pp.1693-1703.

Tilastokeskus, https://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.htm

Trafikverket, Sveriges Kommuner och Landting: GCM-Handbook, Utforming, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i fokus, 2020.

VTI rapport 699 jämnhetsmätning på cykelvägar (www.vti.se/publikationer)

Väyläviraston tilinpäätös 2020, Väyläviraston julkaisuja 10/2021

Väylävirasto: <https://vayla.fi/-/maanteiden-paallystystyot-alkavat-1>

Väyläviraston julkaisuja 43/2022 T-OMHA / Kävely- ja pyöräilyväylien kunnonhallinnan kehittäminen

Väylävirasto: <https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito/talvihoito>

Väyläviraston ohjeita 18/2020, Pyöräiliikenteen suunnittelu

Kuntoindeksi tieosittain

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
70002	495	63	45.9	28.2
70003	411	135	84.8	95.5
70003	425	710	41.4	50
70003	431	70	45.5	73.7
70003	432	170	16.1	27.7
70003	433	114	9.5	35.3
70003	434	350	47.4	41.5
70003	435	103	17.9	38.5
70003	436	70	0	49.6
70003	437	62	0	0
70003	438	3900	85.6	71.9
70003	440	20	83.1	33.5
70003	441	2160	85.7	63.3
70003	443	700	24.1	29.1
70003	461	55	38.3	43.3
70003	486	2409	69.4	75.1
70003	487	60	83.2	36.1
70003	488	68	36.2	38.6
70003	490	50	60.7	25
70003	491	60	21.6	49.3
70003	492	90	72.2	13.6
70003	493	770	63.4	58.6
70003	495	32	99.8	21.6
70003	496	56	0	23.6
70003	497	250	87.2	89.5
70003	498	380	19	19.3
70009	410	80	35.2	17.5
70009	411	30	19.3	0
70009	415	678	58.5	65.3
70009	416	32	0	7.2
70009	440	350	65.4	51.3
70009	442	450	33.1	62
70009	457	30	60.4	6.8
70009	459	60	43.3	67.6
70009	460	55	50.7	68.4
70009	492	400	24	43.2
70011	427	34	23.7	16.6
70011	430	214	40.9	69.9

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
70011	453	1152	68.3	70.3
70011	454	160	82.8	75.8
70011	480	154	59.8	51.8
70011	493	980	80.1	88.1
70012	404	720	60.4	62.2
70012	405	29	77.3	-
70012	407	1175	41.6	83.6
70012	409	1860	48.1	49
70012	410	40	64.4	42.2
70012	422	190	47.7	57.2
70012	452	240	21.7	1.6
70012	456	4308	63.5	60.9
70012	457	26	0	72.7
70012	458	280	47.5	42.2
70012	459	14	84.8	-
70024	620	2870	41.5	25.9
70024	621	40	11.2	16.3
70024	655	1562	66.9	56
70024	656	117	32.4	20.6
70024	658	94	49.4	27.9
70044	401	20	65.4	28.3
70044	403	3446	49.5	35.3
70044	405	40	56.8	35.7
70044	406	100	0.5	22.2
70044	408	62	35.7	31.1
70044	425	1250	88.2	81.5
70044	454	350	46.1	46.2
70044	456	597	51.5	31.3
70056	405	1466	81.2	66.9
70056	454	110	73.4	57.3
70056	455	73	76.6	52.9
70058	415	1100	91.3	88.6
70058	425	1770	86.4	82.3
70058	426	4739	70.9	59
70058	427	50	3.8	69.5
70058	428	60	33.3	32.3
70058	440	93	1.2	24.8
70058	453	5740	80.3	64.4
70058	455	31	39.9	24.8
70058	457	1140	76	77.7
70058	460	1149	80.4	82

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
70058	466	1930	41.3	51.5
70058	468	1093	32.8	62.2
70058	470	170	58.6	62.4
70058	495	70	71.3	65.5
70065	403	180	71.4	70.1
70065	406	62	44.5	54.6
70065	407	110	38.6	23.6
70065	408	30	26.3	44.4
70065	411	45	89.1	90.8
70065	415	80	15.9	26.8
70065	430	300	35.4	70.3
70065	451	2160	92.2	85.5
70065	460	70	23	6.5
70065	463	1890	63.6	63.4
70065	465	80	20.8	22.7
70065	475	2641	76	52.8
70066	430	212	58.2	89.7
70066	435	285	65.7	83.8
70066	470	32	85.6	82.9
70068	405	360	19.6	24.7
70130	426	543	80.6	88.7
70130	429	60	59.5	84.6
70130	430	2325	82.1	59.9
70130	478	310	77.4	83.2
70130	479	230	58.6	74
70130	482	1820	60.9	68.9
70130	483	34	33.9	36.2
70130	484	704	66.5	65.3
70130	488	59	0	93.5
70130	494	1145	68.8	24.7
70190	418	40	30.5	63.6
70190	440	200	52.9	30
70190	451	530	40.3	43.7
70190	470	70	86.8	69.3
70190	475	80	12.3	49.8
70190	490	60	67.6	65.8
70230	440	2767	76.7	69.5
70230	448	220	87	81.9
70230	480	3745	75.3	68.5
70230	498	43	74.8	37.9
70230	499	173	88.8	74.7

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
70232	416	43	38.6	34
70232	460	350	67.7	59.4
70249	403	920	37.1	37.7
70249	406	20	57.2	-
70249	410	1693	32	31.8
70249	411	11	98.1	-
70249	412	1728	84.6	76.9
70249	413	2940	69.2	69.8
70249	414	96	18.8	98.1
70249	430	90	53.1	38.4
70249	443	200	40.5	82
70249	453	1450	33	6.8
70249	456	4426	40.2	41.6
70249	459	488	32	27.7
70249	462	384	86.1	60.1
70249	464	65	53	11.6
70249	466	14	85	21.1
70249	467	100	56.4	36.3
70249	473	50	39.2	60
70249	480	230	63.1	75.6
70252	410	727	65.1	71.6
70252	445	20	83.7	43
70252	460	60	64.5	59.5
70252	465	410	89.5	91.3
70252	495	1040	60.2	79.7
70259	404	1350	69.4	48.8
70259	430	2295	75.1	42
70259	470	705	45.1	53.8
70276	431	4072	92.7	77.4
70276	451	380	80	61.9
70276	461	990	82.6	66.3
70284	415	310	54.3	61.8
70284	445	305	90.4	79.3
70284	465	1640	52.8	67
70301	448	206	67.4	23.8
70301	485	80	46.2	36.3
70301	495	1339	77.3	71.9
70303	410	4570	80.6	74.5
70303	420	120	67.8	68.8
70303	423	4664	78.3	78.2
70303	438	1840	81.6	66.5

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
70303	461	50	54.2	50.1
70303	462	57	33.6	20
70303	470	1620	81.4	64.3
70303	475	31	82.5	91.1
70303	477	49	47.7	60.3
70303	482	45	59.6	48.4
70303	484	30	78.3	51.7
70303	486	70	54.1	44.8
70303	487	600	80.2	62.8
70303	489	66	66.9	50.6
70303	492	618	56.5	18.9
70304	410	80	38.4	21.4
70304	411	40	25.1	62
70304	415	880	69.2	70.7
70304	419	662	74.5	72.3
70304	420	30	40.1	-
70304	432	1930	79	55.1
70304	454	4505	58.2	51.8
70304	464	120	29.2	19
70304	468	710	51.8	55.2
70304	469	45	0	60.3
70304	470	2848	73	70
70307	422	260	33.3	62.7
70307	429	812	53.6	60.4
70307	460	8214	45	69.2
70308	405	4165	19.3	36.9
70308	406	40	0	-
70308	407	27	0	-
70308	455	161	33.5	68.5
70308	458	49	0	83.4
70308	461	50	0	13.4
70308	464	40	0	76.3
70309	401	3838	84.3	34.5
70309	455	110	52.9	63.6
70309	456	150	28.6	49.3
70310	402	440	17.5	54.6
70310	442	1715	42.9	51
70310	460	85	49.5	28.7
70310	492	32	2.4	3.2
70322	435	789	86.1	34.3
70322	445	155	46.5	72.8

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
70322	485	800	95.6	61.7
70325	409	6729	77.1	87.5
70325	415	480	6.8	97.4
70325	419	125	60.6	73.8
70325	420	844	48.8	65.8
70325	430	270	17.2	24.7
70325	461	886	20.9	96.7
70325	465	80	0	14.2
70325	475	890	28.5	32.7
70325	480	260	0	49.4
70325	485	50	14.8	33.1
70332	495	235	45.7	54.5
70337	403	225	89.5	84.1
70337	440	608	95.8	92.7
70337	460	1320	79.6	60.8
70338	404	110	51.7	18.5
70338	410	170	51	49.4
70338	430	521	24.7	26.6
70338	451	4685	82.4	83
70338	461	2455	92	86.5
70338	466	290	75.9	80.6
70338	471	98	47	47
70338	480	180	49.5	49.9
70339	408	1190	75.9	60.8
70339	410	30	93.6	93.9
70339	412	100	72.3	83.2
70339	415	2840	53.5	51.5
70339	421	19	0	-
70339	428	895	55.9	56.1
70339	445	500	74.3	61.2
70339	458	210	41.6	47.4
70339	461	6547	76.1	100.8
70339	465	66	47.3	-
70339	468	90	23.6	49.3
70339	471	67	83.5	-
70339	491	130	75.8	58.4
70344	455	73	37.5	93.4
70347	405	1438	79.7	80.3
70347	420	4165	75.5	79
70347	455	7180	76.3	88.1
70347	485	49	68.5	62.5

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
70347	488	93	82.8	93.9
70347	492	60	30.3	42.7
70348	430	1040	51.1	73.7
70348	435	560	60.3	76.2
70348	445	1040	46.9	87.3
70348	460	34	32.6	84.8
72310	451	50	22.4	7.2
72470	211	200	91.7	86.1
72470	212	70	96.5	63.1
72470	215	60	11.1	24.1
72470	280	520	91.6	82.2
72481	401	78	0	0
72501	485	1370	54.8	38.6
72505	404	214	30.5	13.6
72505	453	640	20.1	27.8
72505	455	5383	67.3	75.4
72522	402	78	84.2	94.7
72522	452	156	61.4	56.8
72522	453	3250	70.6	74.2
72595	403	1786	58.3	80.3
72595	404	170	23.1	19.1
72595	413	10	85.6	-
72595	414	30	80.3	76.9
72595	453	280	51	38.8
72595	463	50	47.7	53.2
72622	421	190	44.1	72.3
72623	402	80	52.5	62.8
72623	452	110	41.5	46.9
72623	498	3185	96.4	95.1
72761	403	744	87.2	81.6
72773	401	148	61.1	28.6
72773	420	1185	75.5	80.1
72773	440	952	71.7	72.7
72773	451	1204	66.4	52.1
72773	470	82	71.8	92.1
72773	475	184	63.3	61.4
72773	480	1200	76.7	84.1
72773	490	230	42.4	35.1
72774	414	5193	81.9	82.6
72774	424	1650	54	86.2
72774	474	130	11.6	87.9

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
72790	411	1950	65.5	92.6
72790	459	1640	79.5	91
72790	465	32	10.4	-
72847	401	48	67.1	54.2
72847	460	450	40.4	44.5
72851	401	380	60.9	68.4
72851	421	62	24.9	71.4
72851	471	2250	84.5	92.2
72852	451	140	37.3	32.9
72983	445	100	89.7	83.4
72985	415	760	36.6	61.6
72986	451	470	86.2	78.1
72992	455	986	55.2	21.4
73001	401	1030	77.8	73.2
73002	405	990	80.4	53.5
73002	406	20	66.7	44.8
73002	407	22	94.8	-
73002	410	20	52.3	74.6
73002	455	590	59.3	50.9
73002	456	3246	70.6	45.9
73003	415	3830	63.5	42.8
73003	423	59	15.6	52
73003	427	352	77.3	72.4
73003	430	286	84.4	87
73003	431	77	86.5	72
73003	437	973	65.2	71.1
73003	475	4136	75.1	72.4
73003	480	80	29	73.8
73005	401	500	58.7	68.3
73006	401	2840	79.9	74.9
73007	401	1384	71.1	68.5
73022	402	33	92.4	-
73022	404	245	87.6	92.4
73022	405	90	55.3	-
73022	406	2323	51.9	57.2
73022	415	30	34.7	45.6
73022	421	40	74.7	-
73022	427	94	16.4	59.7
73022	430	66	60.8	47.5
73022	432	74	20.8	46.1
73022	433	144	62	65.2

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
73022	435	70	47.3	81.4
73022	436	13	0	24.4
73022	438	90	48.7	71.7
73022	439	73	78.1	59.2
73022	441	531	64.1	70.1
73022	447	70	61.9	64.3
73022	451	7620	70	70.9
73022	455	20	78.2	-
73022	456	20	65.8	-
73022	461	60	76.9	-
73022	475	260	67.9	52.7
73022	476	2790	79	71.5
73024	410	2990	68	58.8
73024	452	3660	78.3	72.1
73041	431	145	79.8	63.9
73041	433	240	77.8	73.6
73041	451	1707	71.7	80.8
73043	420	91	61.9	83.5
73044	451	3675	84.4	86.3
73044	490	30	80.5	-
73071	455	570	74	46
73110	451	650	79.5	78.4
73200	444	40	94.9	82.7
73230	440	2780	56.4	77.5
73230	444	70	0	36.4
73230	490	53	0	61.6
73230	491	1138	25.7	54.9
73241	465	210	80.9	79.7
73253	401	285	48.1	19.8
73282	601	480	35.3	11.7
73291	605	50	33.5	47.6
73291	607	210	48.1	46.3
73291	651	1320	62.7	47.6
73358	401	67	14.3	49.7
73400	425	39	94.8	-
73400	430	533	44.5	-
73400	435	80	86.5	83.1
73400	453	7560	89	85.6
73400	463	30	36.7	78
73400	466	3	0	0
73400	473	2495	71.2	69

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
73400	485	70	88.1	85.5
73402	401	2160	68.2	41.5
73413	421	80	95	66
73413	425	1326	86	47
73413	455	1340	97.1	76.3
73413	460	1940	83.8	69.6
82819	425	820	49.9	64.7
82819	426	1320	54.5	57.8
82949	411	1450	81.7	60.5
82949	461	207	69.1	58.2
82950	401	894	61.5	59.5
82952	401	460	44.6	67.7
82952	451	30	30.4	29.1
82953	401	500	35.3	64.5
82960	201	1470	74.8	62.4
82960	220	350	58.5	60.9
82960	253	40	72	-
82960	256	2099	60.7	63.3
82962	441	92	72.3	68.4
82964	451	310	83.4	88
82973	401	320	90.2	83.7
82981	410	650	29.1	40.3
82981	460	1103	57.1	39.5
83087	403	2444	72.2	49.6
83095	403	1360	75.5	84.3
83095	406	213	50.1	78.5
83095	455	1130	74.1	79
83113	453	227	46.4	22.5
83125	401	120	37.7	8.8
83127	401	91	57.4	74.9
83135	410	1810	63.4	64
83135	411	32	63.8	52.9
83135	460	660	47.7	51.4
83135	461	390	37.5	19.6
83139	425	574	87.8	90.5
83139	430	66	75.1	72.2
83139	485	2700	82.5	62.4
83145	405	36	40.1	57
83145	445	520	78.5	61.2
83145	465	140	84.3	72.4
83153	411	157	28.3	29.4

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
83332	410	810	47	30.2
83332	460	110	31.3	31.5
83333	401	1043	44.4	39.5
83341	430	450	40.8	85.1
83341	490	30	27.8	81.3
83342	460	391	25	91.6
83693	410	1040	42.6	70
83695	410	44	21.4	26.1
83697	451	290	78.5	67.7
83705	453	1821	78.8	68.7
83706	410	314	59.4	79.7
83706	411	13	75.9	59.2
83706	460	460	78.3	68.8
83720	410	2147	64.1	59
83720	455	80	52.5	60
83737	401	184	58.2	64.3
83737	405	40	43.6	65.6
83737	435	180	61.6	67
83737	455	1690	64.7	54.1
83738	460	402	81.7	70.6
83739	451	94	55.4	49.3
83741	491	151	56.9	71.6
83757	401	86	80.6	33.1
83767	401	20	0	-
83771	410	380	59.3	83.1
83773	485	200	80.6	79.7
83781	401	1584	55.7	68.4
83781	410	42	46.2	60.7
83781	454	382	56.5	43.5
83781	458	454	74.9	72.3
83782	453	2335	54.9	54
83783	420	490	0	61.5
83791	445	60	55.5	52.6
83793	401	1770	84.1	92.5
83793	460	144	21.3	59.7
83793	470	80	53.9	12.4
83793	491	142	27.9	29.7
83798	451	180	36.5	50.3
83941	451	6980	74.2	71.7
83977	401	603	77	52
83980	410	250	59.1	63.2

Tie	Tieosa	Segmenttien pituus	Kuntoindeksin keskiarvo 2021	Kuntoindeksin keski- arvo 2022
83980	460	255	62.9	54.4
83982	410	180	72.7	33.6
83982	460	571	53.1	54.3
83982	461	4490	54.9	66.9
83997	445	7357	85.1	80.5
84011	401	1100	38.7	45.1
84017	401	46	38.2	43.7
84190	410	2770	88.8	89.6
84190	490	20	56.3	-
84191	451	640	37.6	44.1
84193	401	40	86.1	82.5
84197	451	84	53.5	72
84270	401	80	53.6	77.9
84273	430	20	56.5	24.6
84275	401	70	40.5	27.5
84290	455	2390	70.1	60.6
84297	401	943	69.4	33.1
84314	420	1700	67.4	45.9
84314	470	660	68.8	64.1
84315	405	1146	81.5	73.8
84315	406	60	96.5	88.9
84315	460	478	79.3	81.1
84332	410	90	64.7	38.3
84332	460	1544	63	50.9
84336	402	560	54.1	81
84336	452	524	57.7	74.1
84337	455	722	73.9	88.6
84338	405	475	22.3	77.7
84338	441	82	60.8	68.7
84338	455	20	54.4	87.2
84352	410	80	48.5	88.1
86979	610	16	33.2	58.3
86979	655	1650	77.2	67.7
93517	401	80	69.1	82.9
93517	404	66	67	84.4
93536	451	130	92.2	55.9
93635	404	210	43.2	23.2
93864	401	50	93.3	81.5
93864	404	70	78.2	85.7

Palvelutasotekijät ja -indeksi

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70002	495	3	3	5	1	1	5	1	5	3	2	2.6
70003	411	4	3	4	2	5	5	3	1	3	3	3.5
70003	425	5	4	5	2	2	5	3	1	5	3	3.1
70003	431	5	1	5	1	3	5	3	1	5	2	3.0
70003	432	3	3	5	1	1	5	2	1	5	4	2.5
70003	433	2	4	5	1	1	5	2	1	5	3	2.5
70003	434	4	4	3	3	3	5	3	2	5	5	3.5
70003	435	3	1	5	3	3	5	3	1	5	3	3.2
70003	436	2	5	5	1	2	5	3	1	5	3	2.9
70003	438	4	5	5	2	3	5	3	1	3	3	3.2
70003	440	3	5	5	2	1	5	3	2	5	3	2.9
70003	441	4	5	1	2	3	5	3	5	5	5	3.6
70003	461	4	2	5	2	2	5	3	1	4	1	2.7
70003	486	4	5	5	2	3	5	2	1	4	3	3.2
70003	487	2	2	5	3	1	5	3	1	3	3	2.5
70003	488	1	4	5	4	2	5	2	1	4	4	2.9
70003	490	2	3	5	2	1	5	3	1	4	3	2.5
70003	491	3	4	4	1	2	5	3	1	5	3	2.8
70003	492	5	3	5	2	1	5	3	1	3	3	2.6
70003	493	3	4	1	3	2	4	3	1	4	3	2.6
70003	497	4	5	5	1	4	5	3	5	5	3	4.0
70009	410	3	1	5	1	1	5	3	5	3	3	2.7
70009	411	5	5	5	3	3	5	3	5	3	4	3.8
70009	415	4	5	4	2	3	5	3	5	5	4	3.8
70009	416	2	3	5	1	1	5	3	5	5	3	2.9
70009	440	2	5	5	3	3	5	2	5	5	3	3.7
70009	442	4	5	5	1	3	5	2	5	5	5	3.7
70009	457	3	4	5	1	1	5	3	5	5	3	3.0
70009	459	3	2	5	3	3	5	3	5	5	4	3.7
70009	460	4	5	5	1	3	5	3	5	5	5	3.8
70011	430	5	4	5	1	3	4	3	5	3	2	3.4
70011	453	4	4	5	3	3	5	3	5	3	4	3.7
70011	454	4	5	5	1	3	5	3	5	3	2	3.5
70011	480	5	4	5	1	2	4	3	5	3	2	3.1

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70011	493	4	4	5	1	4	5	3	5	3	4	3.8
70012	404	4	5	5	1	3	5	3	5	4	4	3.7
70012	405	2	5	5	1	3	5	2	5	3	3	3.3
70012	407	3	5	5	3	4	5	2	3	4	2	3.7
70012	409	4	4	5	3	2	5	3	1	5	3	3.1
70012	410	3	3	5	2	2	5	1	1	4	1	2.5
70012	411	5	3	5	3	3	5	4	1	4	3	3.4
70012	417	2	5	5	3	3	4	2	2	4	3	3.2
70012	422	5	5	5	3	3	5	1	5	5	3	3.8
70012	452	5	5	1	1	1	3	2	5	5	3	2.6
70012	456	1	5	5	3	3	5	2	2	2	3	3.1
70012	457	2	5	5	1	3	5	3	1	5	3	3.2
70012	458	4	5	4	4	2	5	3	3	4	3	3.3
70012	459	2	4	5	1	3	5	3	5	5	3	3.5
70012	460	3	4	5	1	3	5	5	1	4	1	3.1
70012	464	1	5	5	2	3	5	4	1	5	3	3.3
70012	465	4	5	5	3	3	5	3	1	5	4	3.5
70012	467	4	4	5	2	3	5	5	1	4	2	3.3
70024	620	3	5	5	2	1	5	4	5	5	4	3.3
70024	621	2	4	5	3	1	5	4	5	5	5	3.4
70024	622	2	5	5	2	3	5	3	5	4	4	3.7
70024	655	4	5	5	3	2	5	4	5	5	4	3.8
70024	657	2	5	5	3	3	5	3	5	4	3	3.7
70044	401	5	5	5	1	1	2	3	5	4	1	2.7
70044	403	1	5	5	2	1	3	2	5	2	3	2.6
70044	408	2	5	5	2	1	3	5	5	5	3	3.1
70044	425	5	5	5	2	4	5	3	5	5	3	4.1
70044	454	4	5	5	3	2	3	3	5	4	2	3.3
70044	456	4	4	1	3	1	3	3	5	3	3	2.6
70056	405	4	5	5	3	3	5	2	5	5	3	3.8
70056	452	2	1	5	4	1	5	3	5	4	2	2.9
70056	454	4	5	5	4	3	5	3	5	5	2	3.9
70056	455	3	5	5	4	2	5	3	5	5	4	3.7
70058	415	3	5	2	2	4	5	3	5	5	3	3.8
70058	425	4	5	5	2	4	4	2	5	3	3	3.7
70058	426	2	5	5	2	2	2	2	5	2	3	2.8
70058	427	3	5	5	3	3	5	3	5	5	3	3.8

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70058	429	1	5	3	2	3	4	3	5	5	4	3.4
70058	440	3	5	3	2	1	4	2	5	4	4	2.8
70058	453	3	5	5	3	3	4	1	5	4	3	3.5
70058	453	3	5	5	3	3	4	1	5	4	3	3.5
70058	455	2	3	5	2	1	5	3	5	5	3	3.0
70058	457	4	5	3	3	3	5	3	5	4	4	3.7
70058	460	2	5	5	3	4	3	2	5	5	3	3.8
70058	466	4	5	1	1	2	5	3	5	3	3	2.9
70058	468	4	5	1	1	3	5	4	5	5	3	3.5
70058	470	4	5	5	1	3	4	3	5	3	3	3.4
70058	495	3	2	5	3	3	5	3	5	5	5	3.8
70065	403	3	2	5	2	3	5	4	1	5	5	3.4
70065	408	1	2	5	1	4	5	3	1	5	2	3.1
70065	409	4	5	5	2	3	5	5	2	5	3	3.7
70065	411	2	5	5	1	4	5	3	1	5	4	3.5
70065	430	4	4	5	2	4	3	3	5	5	1	3.7
70065	451	3	5	5	3	4	5	2	2	4	5	3.7
70065	451	3	5	5	3	4	5	2	2	4	5	3.7
70065	460	3	3	5	4	1	5	3	1	4	3	2.8
70065	463	5	5	5	3	3	5	3	2	3	4	3.5
70065	475	1	5	5	3	2	3	2	5	4	3	3.1
70066	430	5	5	5	2	4	4	3	5	3	3	3.9
70066	435	4	5	5	1	4	5	2	5	4	4	3.9
70066	436	3	5	5	1	3	5	3	5	5	2	3.6
70066	470	5	2	5	2	4	5	3	5	5	3	3.9
70068	405	4	4	5	3	5	5	3	5	5	4	4.4
70130	426	1	4	5	1	4	5	2	3	3	3	3.3
70130	428	5	4	5	2	3	5	1	5	5	1	3.5
70130	429	5	3	5	1	4	5	3	5	5	2	3.8
70130	430	3	5	5	3	4	4	2	4	2	3	3.6
70130	430	3	5	5	3	4	4	2	4	2	3	3.6
70130	431	2	5	5	1	3	5	3	4	5	3	3.5
70130	432	5	3	5	5	3	3	3	3	4	1	3.4
70130	478	4	4	5	1	4	5	3	2	3	2	3.4
70130	479	5	5	5	1	3	5	1	5	3	1	3.3
70130	482	4	5	5	2	3	5	2	5	4	3	3.6
70130	482	4	5	5	2	3	5	2	5	4	3	3.6

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70130	483	4	5	5	3	1	5	3	5	4	2	3.2
70130	484	5	5	5	3	3	5	3	5	5	4	4.0
70130	488	4	1	5	1	4	5	3	2	5	2	3.3
70130	490	2	5	5	1	4	5	3	4	5	3	3.7
70130	493	5	1	5	3	4	5	3	5	3	1	3.7
70130	494	5	5	5	3	4	3	3	3	4	2	3.7
70190	418	2	3	1	1	3	5	3	5	4	3	3.1
70190	440	5	4	5	1	1	3	3	4	5	3	2.9
70190	451	3	5	5	1	2	5	3	5	5	3	3.4
70190	466	2	5	1	1	3	5	3	5	5	4	3.3
70230	440	4	5	5	2	3	2	3	5	2	2	3.2
70230	448	4	4	5	2	4	5	2	5	4	3	3.8
70230	480	3	5	5	2	3	3	2	5	3	2	3.2
70230	498	3	2	5	4	1	4	2	5	5	1	2.9
70230	499	3	1	5	1	3	5	2	5	5	4	3.4
70232	416	4	3	5	2	1	3	3	5	4	1	2.7
70232	460	3	5	5	2	2	3	3	5	5	3	3.3
70249	403	5	5	5	1	1	3	3	5	3	2	2.8
70249	406	2	3	5	1	3	5	3	5	5	3	3.5
70249	410	5	5	5	2	1	4	3	5	3	3	3.0
70249	411	5	5	5	1	3	5	3	5	4	2	3.6
70249	412	4	5	5	1	3	1	2	5	5	3	3.3
70249	413	4	5	5	3	3	4	3	5	3	3	3.6
70249	430	5	3	5	1	1	5	3	5	4	2	2.9
70249	443	4	3	5	2	4	4	2	5	3	1	3.5
70249	453	5	5	5	1	1	4	3	5	4	3	3.0
70249	456	5	5	4	2	2	5	3	5	5	3	3.5
70249	462	4	5	5	3	3	5	3	5	5	3	3.9
70249	473	5	1	5	1	3	4	2	5	5	1	3.2
70249	480	1	4	5	3	3	4	2	5	5	2	3.4
70252	410	2	4	5	1	3	4	2	5	4	3	3.3
70252	445	4	5	5	1	2	4	3	5	5	4	3.4
70252	460	4	2	2	1	2	4	3	5	5	2	2.9
70252	463	4	1	5	3	3	4	1	5	5	2	3.3
70252	465	3	4	5	2	4	4	2	5	4	2	3.6
70252	495	4	5	4	1	3	3	3	5	4	2	3.3
70259	404	4	5	5	2	2	4	3	5	5	3	3.4

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70259	430	4	5	4	2	2	3	3	5	5	2	3.2
70259	470	4	5	5	2	2	3	3	5	4	2	3.2
70276	431	1	5	5	2	3	4	3	5	3	2	3.3
70276	451	5	5	5	1	3	4	3	4	5	3	3.6
70276	465	2	3	5	5	3	5	3	5	4	2	3.7
70284	415	5	5	5	2	3	3	3	5	5	2	3.6
70284	445	4	5	5	2	3	4	2	5	5	1	3.5
70284	465	5	5	5	2	3	3	3	5	4	3	3.6
70301	440	5	3	5	3	2	5	3	5	4	2	3.4
70301	448	5	5	5	1	1	4	3	5	4	3	3.0
70301	485	4	1	5	1	1	4	3	5	5	2	2.8
70301	495	4	5	5	1	3	4	2	5	5	3	3.5
70303	410	3	5	5	3	3	4	2	5	3	3	3.5
70303	423	3	5	5	3	3	4	2	5	2	3	3.4
70303	423	3	5	5	3	3	4	2	5	2	3	3.4
70303	438	4	5	5	2	3	3	3	5	1	3	3.3
70303	439	4	5	5	3	3	4	3	5	4	2	3.7
70303	440	5	5	5	1	3	4	3	5	4	3	3.6
70303	461	3	2	5	3	2	5	3	5	4	4	3.4
70303	462	5	5	5	2	1	5	3	4	5	3	3.2
70303	470	5	5	4	3	3	5	2	5	5	3	3.8
70303	475	5	1	5	1	4	4	3	5	4	1	3.5
70303	477	3	2	5	1	3	4	3	5	3	1	3.1
70303	480	4	2	5	1	1	4	3	5	3	1	2.6
70303	482	5	1	5	1	2	4	3	5	3	1	2.9
70303	482	5	1	5	1	2	4	3	5	3	1	2.9
70303	484	5	3	5	3	3	3	3	5	4	2	3.5
70303	486	3	4	5	1	2	4	3	5	4	2	3.1
70303	487	4	4	5	3	3	4	3	5	5	3	3.7
70303	489	5	3	5	1	2	4	3	5	3	2	3.0
70303	496	4	5	5	1	3	5	3	5	5	1	3.6
70304	410	2	2	5	2	1	5	3	5	4	3	2.9
70304	411	2	5	5	1	3	5	5	5	5	3	3.8
70304	415	5	5	4	3	3	5	3	5	4	4	3.8
70304	419	4	4	5	2	3	5	2	5	5	5	3.8
70304	420	3	5	5	2	3	5	3	5	4	4	3.7
70304	432	5	5	5	2	2	5	3	5	4	3	3.5

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70304	454	5	5	5	1	2	5	2	5	4	4	3.4
70304	468	3	5	5	3	2	5	3	5	5	4	3.6
70304	469	2	5	5	2	3	5	3	5	5	5	3.8
70304	470	4	5	5	2	3	3	2	5	2	3	3.3
70304	470	4	5	5	2	3	3	2	5	2	3	3.3
70307	425	4	2	5	4	3	4	2	5	3	2	3.4
70307	429	3	5	1	2	3	5	3	5	4	3	3.3
70307	460	2	5	5	3	3	4	2	5	5	3	3.6
70308	405	3	5	5	2	1	4	2	5	3	3	2.8
70308	406	5	5	5	1	3	3	5	3	4	3	3.5
70308	407	5	5	5	1	3	3	5	4	4	3	3.6
70308	455	3	4	5	1	3	2	2	3	3	3	2.8
70308	458	4	3	5	4	4	5	2	5	3	2	3.8
70308	461	4	3	5	3	1	4	2	5	3	2	2.8
70308	464	3	3	5	4	3	5	2	5	3	1	3.4
70309	401	1	5	5	3	4	4	3	5	3	3	3.7
70309	402	1	3	5	4	3	5	3	1	5	4	3.3
70309	466	1	5	5	2	3	5	3	3	4	3	3.3
70310	402	3	3	5	3	2	4	3	5	2	1	3.0
70310	442	3	5	5	2	2	3	2	5	4	3	3.1
70310	460	3	4	5	3	1	3	3	5	4	3	3.0
70310	490	3	5	5	3	2	2	3	5	4	3	3.2
70310	492	3	4	5	1	1	3	3	5	4	1	2.6
70322	435	2	5	5	2	3	5	2	5	4	3	3.5
70322	445	5	3	5	2	4	2	3	5	4	3	3.7
70325	407	3	5	1	2	4	4	2	5	5	3	3.5
70325	408	5	4	5	1	4	5	3	5	3	2	3.7
70325	409	1	5	5	2	4	4	1	5	3	3	3.5
70325	410	1	5	1	1	3	5	2	5	4	1	2.9
70325	415	4	4	5	2	5	3	2	5	5	3	4.0
70325	419	3	4	5	3	3	4	3	5	4	2	3.5
70325	420	4	4	5	2	4	4	3	5	3	2	3.7
70325	430	4	5	5	1	5	5	3	5	5	3	4.2
70325	451	4	4	5	5	4	3	3	5	3	2	3.9
70325	461	4	5	5	1	5	4	3	5	5	3	4.2
70325	465	4	5	5	2	1	3	3	5	5	4	3.1
70325	475	4	5	5	1	3	4	2	5	4	3	3.4

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70325	477	3	2	5	1	3	3	1	5	4	1	2.9
70325	480	4	3	5	3	5	5	3	5	5	3	4.3
70325	485	5	1	5	3	3	5	3	5	4	3	3.6
70332	495	3	4	5	2	2	4	3	5	5	3	3.3
70337	403	3	5	5	3	4	3	2	5	5	1	3.7
70337	440	2	5	5	2	5	3	2	5	5	3	4.0
70337	460	4	5	5	3	3	2	1	5	3	1	3.2
70338	404	3	2	4	3	3	4	3	2	5	4	3.2
70338	406	5	5	5	2	3	4	3	2	5	3	3.4
70338	410	3	4	5	2	2	4	3	1	4	3	2.8
70338	430	5	5	5	2	3	4	2	2	4	2	3.2
70338	431	5	5	5	4	3	4	3	2	4	1	3.4
70338	451	1	5	5	2	4	4	3	2	2	4	3.3
70338	461	4	5	1	3	4	4	3	2	5	3	3.4
70338	466	5	5	5	3	4	5	3	2	5	4	4.0
70338	471	3	5	2	4	2	5	3	3	4	5	3.2
70338	480	5	4	5	3	2	4	2	3	4	1	3.0
70339	408	3	5	5	4	3	4	3	2	5	4	3.6
70339	409	3	1	5	5	3	4	3	1	5	2	3.2
70339	410	2	5	5	4	4	4	3	4	5	4	4.0
70339	412	4	5	3	3	4	4	3	2	5	5	3.7
70339	415	4	4	4	3	3	4	3	2	3	3	3.2
70339	421	3	4	5	3	3	4	3	2	5	4	3.4
70339	424	4	5	4	3	4	4	3	3	5	3	3.8
70339	428	1	5	5	3	3	3	2	5	5	2	3.4
70339	429	3	1	5	5	1	4	3	1	4	1	2.5
70339	445	4	5	5	2	3	3	3	5	5	1	3.5
70339	458	2	3	5	4	2	4	3	2	4	3	3.0
70339	461	3	5	5	3	5	3	2	3	1	3	3.6
70339	465	3	3	5	3	3	4	3	2	5	4	3.4
70339	468	2	5	3	3	2	4	3	2	5	5	3.1
70339	471	4	3	5	3	3	4	3	1	5	2	3.2
70339	491	3	4	5	3	3	3	3	5	5	1	3.5
70344	455	2	4	5	4	4	4	3	5	4	1	3.8
70347	405	4	5	5	3	4	1	3	5	2	3	3.6
70347	406	4	3	5	1	3	2	3	5	4	3	3.2
70347	420	5	5	5	3	3	3	3	5	1	3	3.4

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
70347	455	3	5	5	3	4	1	2	5	3	4	3.6
70347	456	4	1	5	3	3	5	3	5	4	3	3.6
70347	457	4	5	5	3	3	4	3	5	5	2	3.7
70347	485	5	3	5	1	3	3	3	5	4	1	3.2
70347	488	5	4	5	4	4	3	3	5	4	2	3.9
70347	492	4	3	5	1	2	4	3	5	4	1	3.0
70348	430	4	4	5	3	3	2	3	5	4	4	3.6
70348	445	1	5	5	3	4	4	2	5	4	4	3.8
70348	446	5	5	5	3	3	5	3	5	4	2	3.8
70348	460	5	5	5	2	4	1	3	5	4	3	3.7
72310	451	3	2	5	2	1	4	3	5	3	1	2.6
72470	211	4	4	5	3	4	3	1	5	5	1	3.6
72470	212	3	3	5	3	3	4	3	5	3	1	3.3
72470	215	3	4	5	2	1	5	3	5	4	2	3.0
72470	280	4	4	4	3	4	4	1	5	5	1	3.6
72481	401	5	4	5	2	1	4	3	5	5	3	3.2
72501	485	4	5	4	1	1	5	3	5	5	2	3.0
72505	404	4	3	5	2	1	3	3	5	3	2	2.7
72505	453	4	5	5	3	1	2	3	5	5	1	3.0
72505	455	4	5	4	3	3	4	3	5	5	3	3.7
72522	402	4	5	5	1	4	5	3	5	5	2	3.9
72522	452	2	5	5	2	2	5	2	5	5	3	3.3
72522	453	5	5	5	2	3	4	2	5	3	3	3.5
72595	403	1	5	5	2	4	3	3	5	3	3	3.6
72595	404	4	5	5	1	1	5	3	2	4	2	2.7
72595	413	4	5	5	2	3	5	3	5	4	2	3.6
72595	414	3	5	5	1	3	3	3	5	4	2	3.3
72595	453	1	3	5	1	1	4	2	3	5	3	2.5
72595	463	3	4	5	2	2	3	3	5	4	3	3.1
72622	421	2	5	5	3	3	5	1	5	5	1	3.5
72623	402	5	5	5	1	3	5	3	1	5	2	3.3
72623	452	5	5	5	1	2	4	3	2	4	3	3.0
72623	498	1	5	5	3	5	5	2	5	5	1	4.0
72761	403	2	5	5	3	4	2	2	5	4	2	3.6
72761	457	3	5	5	2	3	2	3	5	5	2	3.4
72773	401	5	4	5	2	1	3	2	5	4	2	2.8
72773	420	4	5	5	3	4	5	3	5	5	3	4.2

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
72773	440	5	4	5	3	3	3	2	5	4	3	3.5
72773	441	5	5	5	2	2	4	3	5	4	1	3.3
72773	451	4	5	5	1	2	4	3	5	5	2	3.3
72773	470	4	4	5	5	4	5	2	5	4	2	4.1
72773	475	5	4	5	3	3	5	2	5	4	2	3.6
72773	480	4	5	5	3	4	5	3	5	5	3	4.2
72773	490	3	4	5	4	1	4	3	5	4	3	3.2
72774	414	4	5	5	3	4	4	3	5	4	2	3.9
72774	424	4	5	4	2	4	4	3	5	5	3	3.9
72774	474	3	3	5	2	4	3	3	5	5	3	3.7
72790	411	4	5	5	3	4	2	2	5	4	1	3.6
72790	459	4	5	5	3	4	2	2	5	3	1	3.5
72790	465	5	1	5	4	3	3	3	5	3	1	3.3
72847	401	4	5	5	3	2	4	3	5	3	2	3.3
72847	460	5	5	5	1	2	4	3	5	4	2	3.2
72851	401	5	5	1	2	3	5	3	5	4	3	3.4
72851	421	4	2	5	2	3	4	2	5	4	2	3.3
72851	471	4	5	5	3	4	4	1	5	5	1	3.8
72852	451	4	5	5	1	1	5	3	5	5	4	3.2
72983	445	5	1	5	1	4	4	3	5	3	2	3.5
72985	415	3	5	5	2	3	3	3	5	3	3	3.4
72986	451	3	5	5	3	3	2	3	5	5	2	3.5
72992	455	3	5	5	2	1	5	2	5	4	2	2.9
73002	405	4	4	5	2	2	2	3	5	3	2	3.0
73002	406	5	5	5	1	2	2	3	5	4	1	3.0
73002	407	4	5	5	1	3	2	3	5	4	1	3.2
73002	408	5	5	5	4	3	2	3	5	4	1	3.6
73002	409	5	5	5	3	5	2	3	5	4	1	4.0
73002	410	5	5	5	3	3	3	3	5	4	1	3.6
73002	455	2	5	5	2	2	2	2	5	5	2	3.0
73002	456	1	5	5	3	2	2	2	5	4	2	2.9
73003	415	4	5	5	2	2	4	3	5	3	2	3.2
73003	423	4	2	5	2	3	3	3	5	3	2	3.2
73003	427	4	3	4	1	3	4	3	5	5	3	3.4
73003	430	3	5	5	2	4	4	2	5	5	1	3.7
73003	431	2	3	5	2	3	4	3	5	4	3	3.4
73003	437	5	5	5	1	3	3	2	4	3	3	3.2

Tie	Tieosa	Pystygeometria	Vaakageometria	Valaistus	Kasvillisuus	Kunto	Onnettomuusriski	Leveys	Melu	Risteykset	Etäisyys tiestä	PTI
73003	465	3	1	5	2	1	5	3	5	5	1	2.8
73003	468	4	2	5	3	3	5	3	5	5	1	3.6
73003	475	4	5	5	2	3	4	2	5	3	3	3.4
73007	401	4	5	5	1	3	4	3	2	5	3	3.3
73022	402	4	5	5	1	3	4	2	1	3	1	2.8
73022	405	3	1	5	1	3	4	3	4	5	3	3.2
73022	406	4	5	5	2	2	4	3	2	5	4	3.2
73022	412	2	4	5	1	3	4	3	2	5	3	3.1
73022	415	3	1	5	4	2	4	4	2	5	4	3.2
73022	418	3	5	5	2	2	4	2	2	5	3	3.0
73022	421	3	5	5	2	3	4	4	2	5	2	3.4
73022	427	2	2	5	3	2	4	3	3	5	4	3.1
73022	430	2	1	5	2	2	4	2	1	4	2	2.4
73022	435	5	3	5	3	4	1	4	2	4	3	3.4
73022	436	4	2	5	2	3	5	1	1	5	1	2.9
73022	441	4	5	5	1	3	5	3	2	5	4	3.4
73022	443	4	3	5	1	4	3	1	5	4	2	3.3
73022	444	5	4	5	1	2	4	3	5	5	1	3.2
73022	447	4	3	5	3	3	5	3	5	4	2	3.6
73022	451	2	5	5	3	3	2	3	2	1	3	2.9
73022	455	4	1	5	3	3	4	1	1	4	2	2.8
73022	456	2	5	5	3	3	4	3	1	5	3	3.3
73022	458	3	2	5	3	3	4	2	2	4	2	3.0
73022	461	2	5	5	3	3	4	2	2	5	2	3.2
73022	463	3	5	5	4	3	4	2	1	5	3	3.3
73022	476	2	5	5	1	3	4	2	5	4	1	3.2
73024	410	4	5	5	2	2	2	2	5	5	2	3.1
73024	452	5	5	5	3	3	2	2	5	5	2	3.5
73041	401	4	5	5	1	3	1	3	5	5	1	3.2
73041	431	3	4	5	3	3	5	2	4	4	2	3.4
73041	433	4	4	5	1	3	5	3	2	3	2	3.1
73041	451	1	5	5	2	4	4	2	5	4	2	3.6
73043	420	4	4	5	1	4	4	3	5	4	3	3.7
73044	451	3	5	5	2	4	5	2	4	5	2	3.7
73044	490	3	5	5	3	3	5	3	5	5	4	3.9

Yhtenäisyysindeksi

Tie	Tieosa	Väestö	Pituus	Etäisyys	Indeksi
70003	488	1426	175	27	22
70003	487	1426	315	281	1
70003	486	761	4783	6	2
70003	461	445	60	238	2
70003	435	1426	175	27	22
70003	434	1426	315	280	1
70003	425	824	3235	9	2
70009	457	35	283	11	1
70009	410	35	283	11	1
70012	467	4685	773	27	16
70012	465	4685	773	34	13
70012	460	3978	7402	44	1
70012	456	1573	5606	12	2
70012	417	4685	436	27	28
70012	411	3978	997	44	6
70012	410	430	44	128	5
70012	409	1585	1906	13	5
70056	454	318	115	11	18
70058	460	1041	744	22	5
70066	435	866	675	70	1
70130	488	645	58	19	42
70190	466	73	287	21	1
70230	440	414	3252	10	1
70249	462	80	388	20	1
70252	465	344	503	28	2
70252	463	155	41	10	26
70252	460	155	82	12	11
70252	410	344	808	10	3
70259	430	195	3016	5	1
70284	465	310	1716	17	1
70284	415	310	326	17	4
70303	475	42	35	8	11
70303	462	20	57	25	1
70307	460	1363	8281	11	1
70310	442	1300	9231	7	1
70325	475	104	1009	9	1
70325	465	485	159	45	5
70325	415	485	5499	6	1
70338	480	69	516	7	1

Tie	Tieosa	Väestö	Pituus	Etäisyys	Indeksi
70338	451	978	6711	13	1
70338	430	69	516	7	1
70339	428	1025	904	12	7
70339	408	2426	34795	5	1
72595	463	847	10811	6	1
72595	453	393	277	14	7
72595	414	393	12608	3	1
72595	403	847	8741	6	1
72773	490	1205	2428	9	4
72773	440	1205	2428	9	4
72774	414	993	7653	5	2
72790	411	262	4515	5	1
72851	471	317	2271	6	2
72851	421	24	68	6	4
73003	475	803	5756	1	10
73003	468	92	32	10	20
73003	465	88	57	7	16
73003	430	1201	278	15	21
73003	415	803	3870	7	2
73022	444	94	178	9	4
73022	441	824	3235	24	1
73022	436	2281	49	36	90
73022	421	2100	18125	11	1
73022	415	1287	18125	5	1
73022	406	5823	18125	17	1
73022	402	5823	18125	24	1
73024	452	1110	3027	8	3
73024	410	757	969	10	5
73041	401	1110	969	10	8
73230	444	485	159	6	34
73400	435	533	78	14	36
73400	411	895	53	12	100
82952	451	50	151	5	5
82960	253	170	38	4	72
83145	405	58	274	5	3
83720	465	34	22	10	11
83720	455	205	706	4	6
83720	410	96	1889	4	1
83739	451	73	287	21	1
83791	445	58	274	5	3
83793	401	1256	4006	18	1

Tie	Tieosa	Väestö	Pituus	Etäisyys	Indeksi
83977	401	250	229	19	4
83982	461	640	6870	5	1
83997	445	921	9231	8	1
84314	470	643	8873	7	1
84314	420	268	1897	7	1
84315	460	643	5483	10	1
84315	406	643	8873	2	3

Rajoittamaton päällystysuunnitelma

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
70339	461	60	110	1992	1992	5	4	9486
70339	468	30	50	797	2789	5	3	1256
70339	415	2280	2340	2391	5180	5	3	4631
70339	415	2390	3000	24307	29487	5	3	4631
70338	406	0	20	797	30284	5	4	296
70339	408	420	450	1195	31480	5	4	3287
70339	461	1170	1200	1195	32675	5	4	9486
70339	461	620	660	1594	34269	5	4	9486
70339	408	150	180	1195	35464	5	4	3287
70339	415	1340	1380	1594	37058	5	3	4631
70339	415	1570	1590	797	37855	5	3	4631
70339	461	4380	4410	1195	39051	5	4	9486
70339	408	1030	1050	797	39848	5	4	3287
70339	408	900	970	2789	42637	5	4	3287
83997	445	1240	1260	797	43434	5	4	1817
70339	408	190	240	1992	45426	5	4	3287
70339	461	6500	6550	1992	47419	5	4	9486
70339	461	1680	1730	1594	49012	5	4	9486
70339	461	3940	3980	1594	50606	5	4	9486
70338	406	580	610	1195	51802	5	4	296
70339	461	1650	1670	797	52599	5	4	9486
83997	445	5380	5400	797	53396	5	4	1817
83997	445	4020	4050	1195	54591	5	4	1817
83997	445	480	500	797	55388	5	4	1817
83997	445	5240	5260	797	56185	5	4	1817
70338	406	240	280	1594	57779	5	4	296
70339	458	60	120	2391	60170	5	3	3622
70339	415	820	880	2391	62561	5	3	4631
83997	445	1090	1110	797	63358	5	4	1817
70339	408	1170	1190	797	64154	5	4	3287
70339	415	1310	1330	797	64951	5	3	4631
70339	461	4690	4710	797	65748	5	4	9486
83997	445	4600	4620	797	66545	5	4	1817
83997	445	4060	4080	797	67342	5	4	1817
70339	415	320	340	797	68139	5	3	4631
70339	408	810	850	1594	69733	5	4	3287
70339	428	680	710	1195	70929	5	3	3970
70339	461	2170	2210	1594	72522	5	4	9486
70339	461	1510	1540	1195	73718	5	4	9486
70339	428	750	820	2391	76109	5	3	3970
70339	415	1400	1520	4383	80492	5	3	4631
83997	445	2270	2290	797	81289	5	4	1817
70339	415	170	200	1195	82484	5	3	4631
83997	445	4810	4860	1992	84477	5	4	1817
70339	415	970	990	797	85274	5	3	4631
83997	445	2300	2320	797	86071	5	4	1817
70338	406	520	540	797	86868	5	4	296
70339	415	770	800	1195	88063	5	3	4631
70339	415	40	60	797	88860	5	3	4631
70339	461	1410	1440	1195	90055	5	4	9486
70339	428	580	600	797	90852	5	3	3970
83997	445	7270	7290	797	91649	5	4	1817
70339	428	610	630	797	92446	5	3	3970
70338	406	690	770	2789	95236	5	4	296

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
70339	461	2050	2090	1594	96829	5	4	9486
70339	415	1200	1300	2391	99220	5	3	4631
83997	445	3000	3020	797	100017	5	4	1817
83997	445	4400	4420	797	100814	5	4	1817
70339	461	1330	1350	797	101611	5	4	9486
70339	461	1120	1140	797	102408	5	4	9486
70339	428	20	40	797	103205	5	3	3970
70310	442	870	900	1195	104400	5	3	3981
70310	442	0	30	1195	105596	5	3	3981
70310	442	600	650	1594	107190	5	3	3981
70310	442	1010	1250	9563	116753	5	3	3981
70310	442	920	950	1195	117949	5	3	3981
70310	442	660	830	6376	124324	5	3	3981
70310	442	1470	1490	797	125121	5	3	3981
70310	442	430	450	797	125918	5	3	3981
70338	451	890	910	797	126715	5	3	1487
70338	451	2070	2090	797	127512	5	3	1487
70044	403	2320	2360	1594	129106	4	3	960
70044	403	2560	2610	1992	131098	4	3	960
70044	403	2620	2660	1594	132692	4	3	960
83720	410	950	970	797	133489	4	3	727
70309	401	50	80	1195	134685	4	4	8190
70307	460	3850	3890	1594	136278	4	4	1830
70307	460	4070	4100	1195	137474	4	4	1830
70308	405	2390	2410	797	138271	4	3	334
70308	405	1910	1930	797	139068	4	3	334
70308	405	960	990	1195	140263	4	3	334
84332	460	210	240	1195	141459	4	3	55
84314	470	430	450	797	142256	4	3	846
84314	420	1140	1170	1195	143451	4	3	1284
70003	438	2960	2980	797	144248	4	3	1747
84314	420	650	670	797	145045	4	3	1284
84314	420	350	430	3188	148233	4	3	1284
84297	401	880	920	1594	149827	4	3	154
84297	401	590	620	1195	151022	4	3	154
84297	401	510	550	1594	152616	4	3	154
84297	401	460	500	1594	154210	4	3	154
84297	401	240	440	7970	162179	4	3	154
84290	455	270	290	797	162976	4	3	544
84191	451	230	270	1594	164570	4	3	233
84190	410	380	410	1195	165766	4	4	1705
84011	401	770	830	2391	168156	4	3	367
70003	486	220	240	797	168953	4	3	1281
84336	452	130	150	797	169750	4	3	672
84011	401	620	640	797	170547	4	3	367
84011	401	30	70	1594	172141	4	3	367
70003	493	700	770	2789	174931	4	3	605
70009	410	0	50	1992	176923	4	3	35
70009	411	0	25	996	177919	4	4	34
70009	415	240	260	797	178716	4	4	28
70009	440	20	70	1992	180708	4	4	3123
70009	440	310	340	1195	181904	4	4	3123
70011	453	210	270	1992	183896	4	4	159
70011	454	50	70	797	184693	4	3	26
70003	432	40	150	3985	188678	4	2	32
83982	461	3940	3960	797	189475	4	4	1682
83982	461	3040	3060	797	190272	4	4	1682
83982	461	390	410	797	191069	4	4	1682

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
70012	422	120	170	1992	193061	4	4	96
70012	456	1090	1120	1195	194257	4	3	10914
83941	451	4680	4760	3188	197444	4	4	2827
83941	451	4620	4660	1594	199038	4	4	2827
83941	451	4490	4530	1594	200632	4	4	2827
83941	451	4390	4420	1195	201828	4	4	2827
83941	451	4140	4170	1195	203023	4	4	2827
83941	451	3990	4090	3985	207008	4	4	2827
83941	451	3920	3960	1594	208602	4	4	2827
83941	451	3780	3860	3188	211789	4	4	2827
83941	451	3730	3760	1195	212985	4	4	2827
83941	451	3630	3660	1195	214180	4	4	2827
83941	451	3530	3610	3188	217368	4	4	2827
83941	451	3380	3430	1992	219360	4	4	2827
83941	451	3340	3370	1195	220556	4	4	2827
70012	458	190	250	1992	222548	4	3	1573
83941	451	2600	2650	1992	224541	4	4	2827
83941	451	2000	2030	1195	225736	4	4	2827
83941	451	1960	1990	1195	226932	4	4	2827
83941	451	1350	1370	797	227728	4	4	2827
83941	451	1120	1140	797	228525	4	4	2827
83941	451	510	530	797	229322	4	4	2827
83791	445	0	20	797	230119	4	3	58
83787	451	570	590	797	230916	4	4	1759
83787	451	330	360	1195	232112	4	4	1759
83787	451	0	20	797	232909	4	4	1759
83781	401	580	600	797	233706	4	4	9183
83737	455	370	410	1594	235299	4	3	3606
83737	435	530	600	2789	238089	4	3	2756
70044	403	1110	1130	797	238886	4	3	960
83737	401	0	20	797	239683	4	3	470
83720	410	1370	1410	1594	241277	4	3	727
70044	403	1980	2050	2789	244066	4	3	960
70044	403	2170	2300	2789	246855	4	3	960
70130	430	4220	4290	2789	249645	4	4	7239
70130	430	4310	4360	1992	251637	4	4	7239
70130	430	4380	4490	4383	256020	4	4	7239
70130	430	4530	4680	5977	261997	4	4	7239
70130	430	4710	4800	3586	265584	4	4	7239
70130	430	4830	4850	797	266381	4	4	7239
70130	430	4910	5050	5579	271959	4	4	7239
70130	430	5160	5180	797	272756	4	4	7239
70130	430	5230	5280	1992	274749	4	4	7239
70130	430	5300	5320	797	275545	4	4	7239
70130	430	5360	5450	3586	279132	4	4	7239
70130	430	5470	5490	797	279929	4	4	7239
70130	430	5510	5570	2391	282320	4	4	7239
70130	430	5620	5660	1594	283913	4	4	7239
70130	430	5700	5720	797	284710	4	4	7239
70130	430	5740	5760	797	285507	4	4	7239
70130	430	5790	5850	2391	287898	4	4	7239
70130	430	5930	6060	5180	293078	4	4	7239
70130	430	6080	6170	3586	296665	4	4	7239
70130	430	6200	6230	1195	297860	4	4	7239
70130	430	6260	6340	3188	301048	4	4	7239
70130	430	6400	6420	797	301845	4	4	7239
70130	430	6470	6720	9962	311807	4	4	7239
70130	430	6740	6765	996	312803	4	4	7239

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
70130	479	0	20	797	313600	4	3	2
73022	451	230	340	4383	317983	4	3	21481
73022	418	0	20	797	318780	4	3	2100
73022	406	1870	1910	1594	320374	4	3	9210
70130	494	10	90	3188	323562	4	4	1833
70130	494	130	350	8766	332328	4	4	1833
70130	494	390	440	1992	334321	4	4	1833
70130	494	570	620	1992	336313	4	4	1833
70130	494	650	780	5180	341493	4	4	1833
70130	494	810	970	6376	347869	4	4	1833
70130	494	1000	1155	6176	354045	4	4	1833
73005	401	50	80	1195	355240	4	3	2
73003	475	3750	3780	1195	356436	4	3	4464
73003	475	3340	3360	797	357233	4	3	4464
73003	475	1480	1520	1594	358827	4	3	4464
73003	475	1420	1450	1195	360022	4	3	4464
70230	440	0	40	1594	361616	4	3	840
73003	475	910	930	797	362413	4	3	4464
70230	440	150	180	1195	363608	4	3	840
73003	475	720	770	1992	365601	4	3	4464
73003	475	670	710	1594	367195	4	3	4464
70230	440	1160	1180	797	367992	4	3	840
70230	440	1210	1250	1594	369586	4	3	840
73003	415	2930	2950	797	370383	4	3	1249
73002	456	3210	3230	797	371179	4	3	3067
73002	456	2550	2570	797	371976	4	3	3067
70230	480	1450	1480	1195	373172	4	3	1214
73002	456	1460	1500	1594	374766	4	3	3067
73002	456	1130	1150	797	375563	4	3	3067
73002	456	280	300	797	376360	4	3	3067
70232	416	0	20	797	377157	4	3	828
73002	455	370	400	1195	378352	4	3	3688
70249	403	410	440	1195	379547	4	3	322
70249	403	520	540	797	380344	4	3	322
70249	403	820	840	797	381141	4	3	322
73002	405	540	560	797	381938	4	3	2025
70249	410	640	660	797	382735	4	3	555
72985	415	570	600	1195	383931	4	3	263
72985	415	60	80	797	384728	4	3	263
72852	451	110	140	1195	385923	4	3	35
72790	459	20	60	1594	387517	4	4	687
72790	411	1700	1720	797	388314	4	4	704
72774	424	1580	1610	1195	389509	4	4	333
72774	424	1130	1160	1195	390705	4	4	333
70249	413	2860	2880	797	391502	4	4	1664
72774	424	80	110	1195	392697	4	4	333
72773	490	200	240	1594	394291	4	3	2410
70003	434	200	220	797	395088	4	3	1426
70249	456	10	30	797	395885	4	3	632
72773	490	50	100	1992	397877	4	3	2410
70249	456	300	340	1594	399471	4	3	632
72773	440	420	460	1594	401065	4	4	2436
72773	420	880	910	1195	402261	4	4	356
72595	403	720	740	797	403057	4	4	3275
72595	403	320	350	1195	404253	4	4	3275
72522	453	2830	2850	797	405050	4	4	604
70249	456	1390	1420	1195	406245	4	3	632
70003	434	240	260	797	407042	4	3	1426

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
72505	455	2620	2640	797	407839	4	4	1787
70249	456	1870	1890	797	408636	4	3	632
70249	456	2050	2070	797	409433	4	3	632
72505	455	2120	2150	1195	410628	4	4	1787
72505	453	250	270	797	411425	4	3	252
72505	404	150	214	2550	413976	4	3	120
70003	435	10	70	1992	415968	4	3	1426
72501	485	1330	1368	1514	417482	4	3	213
70249	456	3400	3460	2391	419873	4	3	632
70249	456	3590	3610	797	420670	4	3	632
72501	485	270	300	1195	421865	4	3	213
70249	456	3730	3790	2391	424256	4	3	632
72481	401	0	52	2072	426328	4	3	181
70249	456	4070	4110	1594	427922	4	3	632
70348	430	620	640	797	428719	4	4	332
70348	430	400	420	797	429516	4	4	332
70347	455	5860	5890	1195	430712	4	4	3371
70347	455	4780	4820	1594	432306	4	4	3371
70347	455	4630	4670	1594	433899	4	4	3371
70347	455	4320	4360	1594	435493	4	4	3371
70347	405	740	770	1195	436689	4	4	1361
70347	405	470	620	5977	442666	4	4	1361
70347	405	40	80	1594	444260	4	4	1361
70259	430	90	110	797	445057	4	3	341
70339	491	100	120	797	445854	4	3	241
70259	430	250	280	1195	447049	4	3	341
70303	410	2620	2640	797	447846	4	3	1022
70303	423	2650	2700	1992	449838	4	3	3001
70303	423	3890	3920	1195	451034	4	3	3001
70303	423	3950	3970	797	451831	4	3	3001
70303	423	4220	4250	1195	453026	4	3	3001
70338	471	60	80	797	453823	4	3	42
70338	471	20	40	797	454620	4	3	42
70303	438	670	720	1992	456613	4	3	1712
70338	430	50	80	1195	457808	4	3	69
70303	470	120	140	797	458605	4	4	1558
70337	440	480	510	1195	459800	4	4	681
70325	485	30	50	797	460597	4	4	146
70325	480	220	250	1195	461793	4	4	43
70325	480	170	200	1195	462988	4	4	43
70325	480	80	130	1992	464980	4	4	43
70325	475	470	540	2789	467770	4	3	154
70325	475	420	450	1195	468965	4	3	154
70325	475	150	410	10360	479326	4	3	154
70325	475	40	140	3985	483310	4	3	154
70303	487	580	600	797	484107	4	4	1851
70303	489	30	50	797	484904	4	3	938
70325	465	40	80	1594	486498	4	3	485
70325	430	210	260	1992	488491	4	4	127
70325	430	90	190	3985	492475	4	4	127
70325	430	20	70	1992	494468	4	4	127
70325	420	900	1000	3985	498452	4	4	125
70325	420	850	880	1195	499648	4	4	125
70325	420	710	770	1992	501640	4	4	125
70325	420	640	690	1992	503633	4	4	125
70325	407	1150	1177	1076	504708	4	4	267
70322	445	40	70	1195	505904	4	4	54
70322	435	610	790	7173	513076	4	3	571

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustanus	Kum. kustanus	kplk	pti	vaesto
70322	435	490	590	3985	517061	4	3	571
70322	435	450	480	1195	518257	4	3	571
70322	435	350	430	3188	521444	4	3	571
70309	401	3740	3760	797	522241	4	4	8190
70309	401	3660	3710	1992	524234	4	4	8190
70309	401	3480	3500	797	525031	4	4	8190
70309	401	3320	3420	3985	529015	4	4	8190
70309	401	3210	3240	1195	530211	4	4	8190
70309	401	3140	3190	1992	532203	4	4	8190
70309	401	2990	3090	3985	536188	4	4	8190
70309	401	2850	2970	4782	540970	4	4	8190
70309	401	2750	2820	2789	543759	4	4	8190
70309	401	2570	2740	6774	550533	4	4	8190
70304	468	580	610	1195	551728	4	4	310
70304	468	730	750	797	552525	4	4	310
70309	401	2500	2560	2391	554916	4	4	8190
70309	401	2280	2460	7173	562089	4	4	8190
70309	401	2210	2270	2391	564480	4	4	8190
70309	401	2030	2160	5180	569660	4	4	8190
70309	401	1980	2000	797	570457	4	4	8190
70309	401	1810	1950	5579	576035	4	4	8190
70309	401	1730	1790	2391	578426	4	4	8190
70309	401	1620	1710	3586	582013	4	4	8190
70307	429	0	20	797	582810	4	3	4
70309	401	1520	1600	3188	585997	4	4	8190
70309	401	1480	1500	797	586794	4	4	8190
70309	401	1320	1450	5180	591974	4	4	8190
70309	401	1020	1260	9563	601538	4	4	8190
70309	401	840	950	4383	605921	4	4	8190
70309	401	760	820	2391	608312	4	4	8190
70309	401	600	700	3985	612297	4	4	8190
70309	401	520	540	797	613094	4	4	8190
70309	401	480	500	797	613891	4	4	8190
70309	401	340	460	4782	618672	4	4	8190
70307	460	2280	2300	797	619469	4	4	1830
70309	401	300	320	797	620266	4	4	8190
70309	401	220	240	797	621063	4	4	8190
70309	401	110	140	1195	622259	4	4	8190
70308	461	0	50	1992	624251	4	3	56
83705	453	310	340	1195	625446	4	3	1103
70044	454	370	440	2789	628236	4	3	486
83333	401	50	70	797	629033	4	3	121
83145	465	60	80	797	629830	4	3	58
83145	405	10	30	797	630627	4	3	116
84332	460	1100	1130	1195	631822	4	3	55
83139	485	2620	2680	2391	634213	4	3	2602
70056	454	0	30	1195	635408	4	4	565
70058	426	780	800	797	636205	4	3	10280
70058	426	870	910	1594	637799	4	3	10280
70058	426	1070	1140	2789	640588	4	3	10280
83139	485	2100	2130	1195	641784	4	3	2602
83135	410	1450	1470	797	642581	4	4	2722
83135	410	700	770	2789	645370	4	4	2722
82981	460	1000	1020	797	646167	4	3	272
82981	460	820	880	2391	648558	4	3	272
82981	460	630	650	797	649355	4	3	272
70058	426	3950	3980	1195	650550	4	3	10280
82981	460	40	60	797	651347	4	3	272

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
82964	451	310	340	1195	652543	4	4	49
70058	440	60	93	1315	653858	4	3	318
82960	256	620	640	797	654655	4	3	229
70058	453	460	480	797	655452	4	4	925
82960	201	1090	1110	797	656248	4	4	238
82952	401	350	370	797	657045	4	3	254
82952	401	80	110	1195	658241	4	3	254
70058	453	5030	5090	2391	660632	4	4	925
82819	425	280	300	797	661429	4	3	282
73413	460	1520	1550	1195	662624	4	3	281
73413	455	170	240	2789	665413	4	4	129
73413	425	1230	1280	1992	667406	4	3	112
70058	457	340	360	797	668203	4	4	270
73413	425	1180	1210	1195	669398	4	3	112
73413	425	1050	1140	3586	672984	4	3	112
73413	425	590	610	797	673781	4	3	112
73413	425	470	500	1195	674977	4	3	112
73413	425	280	330	1992	676969	4	3	112
73413	425	80	100	797	677766	4	3	112
73402	401	1170	1200	1195	678962	4	3	634
73402	401	1120	1150	1195	680157	4	3	634
73402	401	280	300	797	680954	4	3	634
70065	403	60	80	797	681751	4	3	73
73400	473	540	570	1195	682946	4	3	3091
70065	451	3840	3880	1594	684540	4	4	3236
70003	434	107	130	916	685457	4	3	1426
70065	463	410	500	3586	689043	4	3	3055
70065	463	730	750	797	689840	4	3	3055
73400	473	310	460	5977	695817	4	3	3091
73253	401	130	280	5977	701794	4	4	54
73253	401	30	110	3188	704982	4	4	54
73230	491	620	640	797	705779	4	3	935
73230	444	10	40	1195	706974	4	3	485
70065	475	1220	1260	1594	708568	4	3	897
73071	455	230	250	797	709365	4	4	234
73044	451	2040	2060	797	710162	4	4	62
70065	475	1430	1470	1594	711756	4	3	897
70065	475	1570	1630	2391	714147	4	3	897
73041	451	380	400	797	714944	4	4	1226
73024	410	150	170	797	715741	4	3	1867
73022	476	2560	2580	797	716538	4	3	534
73022	476	1550	1590	1594	718132	4	3	534
70068	405	20	50	1195	719327	4	4	41
70068	405	110	180	2789	722116	4	4	41
70068	405	190	350	6376	728492	4	4	41
73022	451	7060	7160	3586	732078	4	3	21481
70130	430	640	680	1594	733672	4	4	7239
73022	451	5850	5870	797	734469	4	3	21481
73022	451	740	760	797	735266	4	3	21481
70130	430	3810	3980	6774	742040	4	4	7239
70130	430	4000	4020	797	742837	4	4	7239
70130	430	4040	4070	1195	744033	4	4	7239
70130	430	4090	4110	797	744829	4	4	7239
70130	430	4160	4200	1594	746423	4	4	7239
70058	466	370	500	5180	751604	4	3	446
72992	455	690	730	1594	753197	4	3	247
73002	456	1180	1200	797	753994	4	3	3067
70011	430	70	90	797	754791	4	3	293

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
82952	401	420	450	1195	755987	4	3	254
70058	426	2070	2140	2789	758776	4	3	10280
83941	451	6430	6450	797	759573	4	4	2827
83705	453	1010	1030	797	760370	4	3	1103
70249	456	3510	3540	1195	761565	4	3	632
70308	405	3150	3220	2789	764355	4	3	334
70003	438	2220	2240	797	765152	4	3	1747
70065	475	1690	1720	1195	766347	4	3	897
70308	405	590	610	797	767144	4	3	334
70044	403	1690	1830	5579	772723	4	3	960
72522	453	380	410	1195	773918	4	4	604
73003	475	10	40	1195	775114	4	3	4464
70056	405	560	580	797	775911	4	4	570
70012	409	470	510	1594	777504	4	3	3427
82981	460	710	760	1992	779497	4	3	272
83982	410	330	480	5977	785474	4	3	1105
70065	451	2420	2440	797	786271	4	4	3236
73400	473	1940	1960	797	787068	4	3	3091
82819	426	150	320	6774	793842	4	3	584
83997	475	10	38	1116	794958	4	3	280
70232	460	280	320	1594	796552	4	3	414
70012	452	0	283	11277	807828	4	3	27
70249	456	570	600	1195	809024	4	3	632
82960	201	910	940	1195	810219	4	4	238
70259	430	2200	2280	3188	813407	4	3	341
73413	425	870	990	4782	818189	4	3	112
83139	485	1400	1510	3985	822173	4	3	2602
73413	425	190	210	797	822970	4	3	112
70307	429	590	630	1594	824564	4	3	4
70065	463	250	290	1594	826158	4	3	3055
73400	473	470	510	1594	827752	4	3	3091
70249	456	4350	4426	3028	830781	4	3	632
70065	463	330	400	2789	833570	4	3	3055
72992	455	340	650	12353	845923	4	3	247
70012	404	80	160	3188	849110	4	4	81
70308	405	2580	2670	3586	852697	4	3	334
73002	456	0	80	3188	855884	4	3	3067
83980	460	220	265	1793	857678	4	4	628
70249	413	1670	1710	1594	859271	4	4	1664
70310	492	10	70	2391	861662	4	3	1330
73002	456	1370	1400	1195	862858	4	3	3067
70347	420	2820	2860	1594	864452	4	4	1697
83135	410	1170	1200	1195	865647	4	4	2722
70308	405	3600	4090	19127	884774	4	3	334
83125	401	0	120	4383	889157	4	2	904
84314	420	470	600	5180	894337	4	3	1284
84297	401	640	820	7173	901510	4	3	154
70307	460	4700	4750	1992	903502	4	4	1830
70249	453	10	750	29487	932989	4	3	784
70259	430	1850	2000	5977	938966	4	3	341
73022	476	430	460	1195	940162	4	3	534
83737	455	1060	1080	797	940959	4	3	3606
70284	415	200	250	1992	942951	4	4	310
70044	456	40	100	2391	945342	4	3	236
72773	440	620	640	797	946139	4	4	2436
70058	453	2910	2930	797	946936	4	4	925
70065	475	400	450	1992	948928	4	3	897
82960	201	500	520	797	949725	4	4	238

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
73022	406	1300	1330	1195	950921	4	3	9210
83720	410	570	790	8766	959687	4	3	727
84336	452	20	80	1992	961680	4	3	672
70012	456	160	180	797	962477	4	3	10914
83783	420	0	60	2391	964867	4	3	28
70249	410	890	940	1992	966860	4	3	555
70259	470	700	720	797	967657	4	3	390
70304	454	10	70	2391	970048	4	3	210
83781	454	90	210	4383	974431	4	3	4151
83139	485	2480	2500	797	975228	4	3	2602
70002	495	10	30	797	976025	4	2	12
70058	426	3300	3320	797	976822	4	3	10280
82981	460	190	210	797	977619	4	3	272
70058	453	130	240	3985	981603	4	4	925
73002	405	600	670	2789	984393	4	3	2025
70012	456	4090	4150	2391	986783	4	3	10914
83977	401	90	110	797	987580	4	3	250
72992	455	900	995	3786	991366	4	3	247
70058	453	5320	5390	2789	994155	4	4	925
73413	455	1070	1110	1594	995749	4	4	129
72992	455	210	310	3985	999734	4	3	247
72992	455	150	200	1992	1001726	4	3	247
70301	448	80	170	3586	1005313	4	3	316
70012	409	1690	1810	4383	1009696	4	3	3427
73402	401	380	480	3985	1013681	4	3	634
70249	453	1090	1410	11954	1025635	4	3	784
70003	491	0	30	1195	1026830	4	3	56
84191	451	440	490	1992	1028823	4	3	233
73022	451	2740	3110	13150	1041972	4	3	21481
72505	453	0	110	4383	1046356	4	3	252
72501	485	20	40	797	1047152	4	3	213
70249	456	4260	4290	1195	1048348	4	3	632
72470	215	70	150	3188	1051536	4	3	181
70303	470	0	40	1594	1053130	4	4	1558
70307	460	8190	8210	797	1053927	4	4	1830
84332	460	720	770	1992	1055919	4	3	55
70347	420	2670	2740	2391	1058310	4	4	1697
70307	460	2310	2340	1195	1059505	4	4	1830
73022	406	1400	1440	1594	1061099	4	3	9210
70259	404	1210	1320	3985	1065084	4	3	214
73002	455	490	570	3188	1068272	4	3	3688
70003	425	500	530	1195	1069467	4	3	856
70003	486	610	640	1195	1070662	4	3	1281
70058	426	3150	3220	2789	1073452	4	3	10280
84290	455	650	670	797	1074249	4	3	544
70307	460	7550	7570	797	1075046	4	4	1830
84290	455	930	980	1992	1077038	4	3	544
83781	458	380	400	797	1077835	4	3	3692
73022	451	70	120	1992	1079827	4	3	21481
82981	460	910	990	3188	1083015	4	3	272
83941	451	760	800	1594	1084609	4	4	2827
73022	406	1450	1520	2789	1087398	4	3	9210
73003	415	60	80	797	1088195	4	3	1249
84290	455	1360	1390	1195	1089391	4	3	544
83087	403	100	150	1992	1091383	4	3	383
70304	454	3410	3460	1992	1093376	4	3	210
83720	410	1130	1150	797	1094173	4	3	727
83087	403	1350	1410	1992	1096165	4	3	383

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
70058	470	30	70	1594	1097759	4	3	52
84315	405	670	690	797	1098556	4	4	1049
83782	453	1630	1720	3586	1102142	4	3	150
72847	460	410	430	797	1102939	4	3	465
70249	410	1580	1710	5180	1108119	4	3	555
70012	404	10	30	797	1108916	4	4	81
82960	256	1350	1380	1195	1110112	4	3	229
83087	403	1420	1510	3188	1113299	4	3	383
70012	456	3610	3730	4782	1118081	4	3	10914
82960	201	50	110	2391	1120472	4	4	238
70058	453	1280	1300	797	1121269	4	4	925
83135	410	70	690	1992	1123261	4	4	2722
70003	436	30	60	1195	1124457	4	3	56
70249	456	510	530	797	1125254	4	3	632
84332	460	330	520	7571	1132825	4	3	55
83705	453	1630	1650	797	1133622	4	3	1103
73002	456	2070	2240	6376	1139997	4	3	3067
83982	461	4150	4170	797	1140794	4	4	1682
73402	401	680	700	797	1141591	4	3	634
70310	460	30	90	2391	1143982	4	3	424
70058	460	410	430	797	1144779	4	4	2391
82819	426	470	510	1594	1146373	4	3	584
83787	405	160	200	1594	1147967	4	4	2156
70003	425	560	620	1992	1149959	4	3	856
73230	491	370	390	797	1150756	4	3	935
70058	453	3060	3080	797	1151553	4	4	925
73230	440	680	774	3746	1155299	4	3	394
70009	416	0	32	1275	1156574	4	3	22
72773	480	140	160	797	1157371	4	4	137
83705	453	1780	1820	1594	1158965	4	3	1103
70058	453	250	300	1992	1160957	4	4	925
70003	490	0	30	1195	1162152	4	3	13
83941	451	970	1070	2789	1164942	4	4	2827
72595	403	200	220	797	1165739	4	4	3275
70130	430	1470	1510	1594	1167333	4	4	7239
73003	415	1920	2100	7173	1174505	4	3	1249
70249	456	1900	1930	1195	1175700	4	3	632
70304	415	140	200	2391	1178091	4	4	250
84275	401	20	50	1195	1179287	4	3	69
70308	405	2880	3120	9563	1188850	4	3	334
83720	410	830	860	1195	1190046	4	3	727
70058	426	2480	2500	797	1190843	4	3	10280
72505	404	20	130	4383	1195226	4	3	120
70230	480	3330	3410	3188	1198414	4	3	1214
70308	405	3440	3560	4782	1203195	4	3	334
83720	455	500	520	797	1203992	4	3	563
70044	403	750	1080	13150	1217142	4	3	960
70249	462	240	260	797	1217939	4	4	414
70044	403	690	740	1992	1219931	4	3	960
70252	495	950	970	797	1220728	4	3	208
70310	402	410	480	2789	1223517	4	3	424
83695	410	0	30	1195	1224713	4	3	43
83941	451	270	330	2391	1227104	4	4	2827
70347	420	3120	3140	797	1227901	4	4	1697
70058	426	1280	1410	5180	1233081	4	3	10280
73022	451	350	420	2789	1235870	4	3	21481
70259	430	2030	2170	5180	1241050	4	3	341
83787	451	400	420	797	1241847	4	4	1759

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustan- nus	Kum. kustan- nus	kplk	pti	vaesto
83705	453	420	440	797	1242644	4	3	1103
73002	456	1250	1340	3586	1246231	4	3	3067
70003	486	660	690	1195	1247426	4	3	1281
70003	486	2320	2360	1594	1249020	4	3	1281
70009	457	0	40	1594	1250614	4	3	35
70011	453	0	40	1594	1252208	4	4	159
70011	493	0	30	1195	1253403	4	4	91
70056	405	740	780	1594	1254997	4	4	570
70065	460	20	62	1674	1256671	4	3	506
70249	453	780	1060	11157	1267828	4	3	784
70249	456	1570	1660	3586	1271414	4	3	632
70249	456	2850	2940	3586	1275000	4	3	632
70252	410	760	810	1992	1276993	4	3	809
70304	468	510	540	1195	1278188	4	4	310
70307	460	1750	1790	1594	1279782	4	4	1830
70307	460	2640	2740	2789	1282571	4	4	1830
70308	405	1190	1260	2391	1284962	4	3	334
70347	420	2890	2920	1195	1286158	4	4	1697
72310	451	0	49	1953	1288110	4	3	414
72773	475	150	170	797	1288907	4	4	194
73022	451	690	710	797	1289704	4	3	21481
73400	473	250	300	1992	1291697	4	3	3091
82819	426	50	120	2391	1294087	4	3	584
83087	403	1920	1980	2391	1296478	4	3	383
83135	460	0	110	3985	1300463	4	3	2020
83139	485	2340	2420	3188	1303651	4	3	2602
84314	470	40	60	797	1304448	4	3	846
70065	475	1900	2100	7173	1311620	4	3	897
84314	420	820	960	5180	1316800	4	3	1284
70259	430	990	1040	1992	1318793	4	3	341
83693	410	240	260	797	1319590	4	4	426
83139	485	2230	2300	2789	1322379	4	3	2602
70259	430	1410	1440	1195	1323575	4	3	341
70304	454	2060	2140	3188	1326762	4	3	210
73230	440	580	600	797	1327559	4	3	394
70065	475	230	270	1594	1329153	4	3	897
70012	456	3550	3570	797	1329950	4	3	10914
73002	405	280	320	1594	1331544	4	3	2025
70276	451	150	190	1594	1333138	4	4	784
83793	491	0	60	1992	1335130	4	3	44
72847	460	210	240	1195	1336326	4	3	465
70230	480	2160	2180	797	1337123	4	3	1214
70308	405	1520	1630	4383	1341506	4	3	334
70003	486	10	50	1594	1343100	4	3	1281
70249	413	1430	1460	1195	1344295	4	4	1664
70259	404	940	1000	2391	1346686	4	3	214
70058	426	2810	2850	1594	1348280	4	3	10280
70308	405	2220	2330	4383	1352663	4	3	334
84290	455	210	230	797	1353460	4	3	544
84290	455	990	1050	2391	1355851	4	3	544
73022	406	630	690	2391	1358242	4	3	9210
83737	455	510	570	2391	1360633	4	3	3606
70304	410	0	70	2391	1363024	4	3	81
70307	429	690	740	1992	1365016	4	3	4
70304	415	60	130	2789	1367805	4	4	250
73022	451	0	60	2391	1370196	4	3	21481
72985	415	190	210	797	1370993	4	3	263
70044	403	1610	1680	2789	1373782	4	3	960

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
84332	460	280	310	1195	1374978	4	3	55
70044	403	3440	3460	797	1375775	4	3	960
70230	480	3430	3500	2391	1378166	4	3	1214
70058	457	430	450	797	1378963	4	4	270
83087	403	196	250	2152	1381114	4	3	383
70307	460	3020	3050	1195	1382310	4	4	1830
83087	403	830	890	1992	1384302	4	3	383
70307	460	1840	1880	1594	1385896	4	4	1830
70304	470	2800	2842	1674	1387570	4	3	944
84332	460	20	60	1594	1389164	4	3	55
70056	455	40	60	797	1389960	4	4	318
70304	454	2720	2790	2789	1392750	4	3	210
83333	401	580	620	1594	1394344	4	3	121
83333	401	730	770	1594	1395938	4	3	121
84314	420	1320	1350	1195	1397133	4	3	1284
70065	475	1330	1420	3586	1400719	4	3	897
70058	453	310	400	3586	1404306	4	4	925
70304	432	980	1020	1594	1405899	4	3	2008
73022	451	7190	7220	1195	1407095	4	3	21481
83720	410	1060	1090	1195	1408290	4	3	727
73022	451	430	450	797	1409087	4	3	21481
70130	482	120	150	1195	1410283	4	4	100
70044	403	1200	1370	6774	1417057	4	3	960
70332	495	210	235	996	1418053	4	3	164
84207	401	1450	1470	797	1418850	4	4	253
83737	455	1800	1830	1195	1420045	4	3	3606
84191	451	510	640	4782	1424827	4	3	233
70303	438	460	500	1594	1426421	4	3	1712
83781	401	1460	1530	2391	1428812	4	4	9183
84011	401	890	1100	8368	1437180	4	3	367
82953	401	0	110	4383	1441563	4	4	236
70338	480	50	80	1195	1442758	4	3	69
83783	420	410	470	2391	1445149	4	3	28
70303	410	3880	3900	797	1445946	4	3	1022
70003	488	40	60	797	1446743	4	3	2852
73002	456	2930	3060	5180	1451923	4	3	3067
70230	480	2270	2300	1195	1453119	4	3	1214
70230	480	3130	3160	1195	1454314	4	3	1214
70284	465	340	400	2391	1456705	4	4	510
70249	456	3620	3660	1594	1458299	4	3	632
70232	460	0	40	1594	1459893	4	3	414
70249	410	770	840	2789	1462682	4	3	555
70259	430	1770	1800	1195	1463878	4	3	341
72852	451	30	80	1992	1465870	4	3	35
70058	455	10	30	797	1466667	4	3	89
72773	451	1320	1340	797	1467464	4	3	295
72773	451	520	580	2391	1469855	4	3	295
83982	410	490	560	2789	1472644	4	3	1105
84332	460	140	190	1992	1474636	4	3	55
84011	401	390	450	1992	1476629	4	3	367
83135	460	350	430	3188	1479817	4	3	2020
83982	410	570	600	1195	1481012	4	3	1105
84314	420	1220	1270	1992	1483004	4	3	1284
73003	415	200	250	1992	1484997	4	3	1249
70249	410	1250	1340	3586	1488583	4	3	555
73022	406	900	920	797	1489380	4	3	9210
70249	456	1130	1170	1594	1490974	4	3	632
70259	430	1320	1340	797	1491771	4	3	341

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
70308	405	1650	1820	6774	1498545	4	3	334
70249	456	2610	2650	1594	1500139	4	3	632
70003	438	2730	2760	1195	1501334	4	3	1747
73413	425	800	850	1992	1503327	4	3	112
70259	404	40	60	797	1504124	4	3	214
70003	493	0	70	2391	1506514	4	3	605
72773	440	930	950	797	1507311	4	4	2436
70130	484	120	140	797	1508108	4	4	1087
70058	466	540	640	3985	1512093	4	3	446
73413	425	140	160	797	1512890	4	3	112
70303	487	10	40	1195	1514085	4	4	1851
70058	495	10	30	797	1514882	4	4	318
83781	401	510	550	1594	1516476	4	4	9183
70058	453	3670	3700	1195	1517672	4	4	925
70325	475	650	680	1195	1518867	4	3	154
70259	404	1020	1080	2391	1521258	4	3	214
83720	410	1010	1040	1195	1522453	4	3	727
83782	453	1360	1550	5977	1528431	4	3	150
72501	485	1020	1200	7173	1535603	4	3	213
73402	401	160	180	797	1536400	4	3	634
70307	460	3150	3180	1195	1537595	4	4	1830
84290	455	1430	1510	3188	1540783	4	3	544
83737	455	1130	1160	1195	1541979	4	3	3606
70249	456	1690	1750	2391	1544370	4	3	632
70332	495	20	70	1992	1546362	4	3	164
70249	456	1510	1540	1195	1547557	4	3	632
83737	455	1440	1500	2391	1549948	4	3	3606
70058	426	1980	2010	1195	1551144	4	3	10280
83087	403	1190	1240	1992	1553136	4	3	383
72847	460	130	190	2391	1555527	4	3	465
73003	475	1780	1820	1594	1557121	4	3	4464
73003	465	10	55	1793	1558914	4	3	88
70338	410	90	160	2391	1561305	4	3	44
84190	410	2740	2780	1594	1562899	4	4	1705
70249	430	20	40	797	1563696	4	3	71
70249	456	60	170	3985	1567680	4	3	632
70249	456	380	410	1195	1568876	4	3	632
70308	405	1960	2000	1594	1570470	4	3	334
70303	423	3820	3840	797	1571267	4	3	3001
70003	487	0	30	1195	1572462	4	3	1426
70249	456	3960	4010	1992	1574454	4	3	632
70308	405	2110	2190	3188	1577642	4	3	334
70284	465	610	700	3586	1581228	4	4	510
70284	465	420	560	5180	1586409	4	4	510
70347	492	40	60	797	1587206	4	3	528
70009	415	560	610	1992	1589198	4	4	28
72773	440	700	730	1195	1590393	4	4	2436
83941	451	630	710	3188	1593581	4	4	2827
70249	456	660	680	797	1594378	4	3	632
70011	453	840	870	1195	1595574	4	4	159
73002	405	370	390	797	1596371	4	3	2025
70348	445	983	1010	1076	1597446	4	4	872
70259	430	1660	1690	1195	1598642	4	3	341
70259	430	1470	1520	1992	1600634	4	3	341
72505	453	120	220	3985	1604619	4	3	252
83135	461	0	340	12353	1616972	4	3	420
70304	470	1470	1500	1195	1618167	4	3	944
73022	451	5580	5610	1195	1619363	4	3	21481

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
82960	201	340	360	797	1620160	4	4	238
72470	215	10	40	1195	1621355	4	3	181
73022	415	20	40	797	1622152	4	3	1287
70303	410	2760	2780	797	1622949	4	3	1022
70230	480	1150	1180	1195	1624144	4	3	1214
83332	460	40	110	2789	1626934	4	3	480
82952	401	0	30	1195	1628129	4	3	254
73003	415	0	20	797	1628926	4	3	1249
70044	456	410	580	5579	1634505	4	3	236
73071	455	90	110	797	1635302	4	4	234
73044	451	3500	3520	797	1636099	4	4	62
70325	475	560	610	1992	1638091	4	3	154
70012	456	5060	5110	1992	1640083	4	3	10914
70304	454	1050	1150	3985	1644068	4	3	210
83977	401	30	50	797	1644865	4	3	250
83139	485	1550	1570	797	1645662	4	3	2602
72847	460	0	50	1594	1647256	4	3	465
70304	454	230	350	4782	1652038	4	3	210
73024	452	430	450	797	1652834	4	4	2183
70230	480	3210	3310	3985	1656819	4	3	1214
70230	480	2850	2870	797	1657616	4	3	1214
70003	486	1620	1640	797	1658413	4	3	1281
82960	256	1610	1650	1594	1660007	4	3	229
83982	461	420	440	797	1660804	4	4	1682
70065	475	2130	2190	1992	1662796	4	3	897
73413	425	760	790	1195	1663992	4	3	112
83087	403	1520	1700	6774	1670766	4	3	383
70230	440	2030	2070	1594	1672360	4	3	840
70249	413	1140	1160	797	1673157	4	4	1664
70307	460	200	230	1195	1674352	4	4	1830
70307	460	3060	3080	797	1675149	4	4	1830
70307	460	3200	3270	2391	1677540	4	4	1830
70249	456	960	1020	1992	1679532	4	3	632
70012	422	0	20	797	1680329	4	4	96
84314	420	0	60	2391	1682720	4	3	1284
83087	403	1860	1910	1992	1684712	4	3	383
83787	405	530	550	797	1685509	4	4	2156
84314	470	230	260	1195	1686705	4	3	846
82960	256	890	930	1594	1688299	4	3	229
70310	402	60	100	1594	1689893	4	3	424
70322	435	80	100	797	1690690	4	3	571
84314	420	760	780	797	1691487	4	3	1284
70303	438	1250	1280	1195	1692682	4	3	1712
70303	438	270	320	1992	1694674	4	3	1712
83982	461	4260	4300	1594	1696268	4	4	1682
70259	404	550	600	1992	1698261	4	3	214
72501	485	790	920	4782	1703042	4	3	213
72595	403	120	150	1195	1704238	4	4	3275
83980	460	10	40	1195	1705433	4	4	628
72773	451	310	330	797	1706230	4	3	295
73002	405	110	160	1992	1708222	4	3	2025
70249	410	10	80	2391	1710613	4	3	555
83787	451	90	140	1992	1712606	4	4	1759
70230	480	1220	1240	797	1713403	4	3	1214
83782	453	60	140	3188	1716590	4	3	150
83757	401	20	70	1594	1718184	4	3	73
83738	460	300	320	797	1718981	4	4	2416
70190	451	300	400	3586	1722568	4	3	26

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustan- nus	Kum. kustan- nus	kplk	pti	vaesto
70190	440	140	180	1594	1724161	4	3	277
73022	406	1940	2020	2789	1726951	4	3	9210
73022	476	930	960	1195	1728146	4	3	534
70065	475	1280	1310	1195	1729342	4	3	897
73230	491	870	970	3586	1732928	4	3	935
70058	426	1560	1590	1195	1734123	4	3	10280
70058	426	1650	1750	3985	1738108	4	3	10280
73402	401	1900	1920	797	1738905	4	3	634
82981	460	410	590	7173	1746078	4	3	272
82819	426	430	450	797	1746875	4	3	584
70012	409	750	770	797	1747672	4	3	3427
70044	403	1480	1580	3985	1751656	4	3	960
70130	483	0	20	797	1752453	4	3	15
70003	440	20	40	797	1753250	4	3	605
83781	458	420	454	1355	1754605	4	3	3692
73230	440	460	500	1594	1756199	4	3	394
70249	456	2270	2580	11556	1767755	4	3	632
70012	409	1490	1530	1594	1769349	4	3	3427
73002	456	2580	2600	797	1770145	4	3	3067
73402	401	730	770	1594	1771739	4	3	634
70259	404	860	880	797	1772536	4	3	214
70058	466	0	40	1594	1774130	4	3	446
70307	460	6080	6110	1195	1775326	4	4	1830
70011	480	90	110	797	1776123	4	3	354
83982	461	3390	3430	1594	1777717	4	4	1682
73022	476	1630	1650	797	1778513	4	3	534
83737	455	2020	2040	797	1779310	4	3	3606
70259	404	1110	1130	797	1780107	4	3	214
73413	455	1300	1320	797	1780904	4	4	129
73003	475	1940	1960	797	1781701	4	3	4464
83982	461	2640	2660	797	1782498	4	4	1682
70003	492	0	90	3586	1786084	4	3	12
83135	410	1980	2000	956	1787041	4	4	2722
83737	435	20	60	1594	1788635	4	3	2756
73002	456	120	150	1195	1789830	4	3	3067
70338	461	20	40	797	1790627	4	4	133
70058	453	5790	5820	1195	1791823	4	4	925
83782	453	930	980	1992	1793815	4	3	150
83782	453	2020	2050	1195	1795010	4	3	150
70338	461	1130	1150	797	1795807	4	4	133
83980	410	20	50	1195	1797003	4	3	954
73402	401	1260	1530	9962	1806965	4	3	634
73402	401	850	910	2391	1809355	4	3	634
72773	451	1260	1290	1195	1810551	4	3	295
70058	426	1880	1910	1195	1811746	4	3	10280
70065	463	1820	1850	1195	1812942	4	3	3055
84314	470	90	110	797	1813739	4	3	846
93536	451	80	130	1992	1815731	4	3	207
73071	455	290	310	797	1816528	4	4	234
84314	420	1370	1450	3188	1819716	4	3	1284
73041	451	820	840	797	1820513	4	4	1226
70322	435	0	20	797	1821310	4	3	571
70347	420	2280	2300	797	1822107	4	4	1697
70012	456	4410	4470	1355	1823461	4	3	10914
70044	454	210	230	797	1824258	4	3	486
72501	485	470	500	1195	1825454	4	3	213
70044	403	3370	3390	797	1826251	4	3	960
70259	470	350	380	1195	1827446	4	3	390

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
70130	430	720	740	797	1828243	4	4	7239
70003	438	3120	3210	1594	1829837	4	3	1747
83982	461	2100	2130	1195	1831032	4	4	1682
70058	457	1020	1050	1195	1832228	4	4	270
70130	430	1570	1620	1992	1834220	4	4	7239
72501	485	1230	1270	1594	1835814	4	3	213
70009	440	240	280	1594	1837408	4	4	3123
70044	403	2750	2830	2789	1840197	4	3	960
70307	460	3330	3350	797	1840994	4	4	1830
73002	456	780	800	797	1841791	4	3	3067
84290	455	2330	2380	1992	1843784	4	3	544
70303	410	470	510	1594	1845378	4	3	1022
73002	456	2430	2510	3188	1848565	4	3	3067
83781	401	390	410	797	1849362	4	4	9183
70303	410	2850	2870	797	1850159	4	3	1022
83781	401	1060	1100	1594	1851753	4	4	9183
70304	454	2380	2480	2789	1854542	4	3	210
83087	403	2200	2260	2391	1856933	4	3	383
73002	456	250	270	797	1857730	4	3	3067
83720	410	1730	1750	797	1858527	4	3	727
70058	426	2030	2060	1195	1859723	4	3	10280
73230	491	1060	1120	1992	1861715	4	3	935
70304	432	1350	1430	1992	1863707	4	3	2008
70044	454	60	80	797	1864504	4	3	486
70003	438	3030	3050	797	1865301	4	3	1747
70347	420	2320	2340	797	1866098	4	4	1697
83982	461	2850	2890	1594	1867692	4	4	1682
70303	487	500	570	2391	1870083	4	4	1851
72595	453	20	120	3985	1874068	4	2	786
73003	415	2390	2420	1195	1875263	4	3	1249
70304	454	1280	1370	2391	1877654	4	3	210
70259	470	410	440	1195	1878849	4	3	390
73003	415	2980	3000	797	1879646	4	3	1249
83139	485	2550	2590	1594	1881240	4	3	2602
82960	201	390	420	1195	1882436	4	4	238
84290	455	2060	2080	797	1883233	4	3	544
73002	456	1880	2060	7173	1890405	4	3	3067
82960	256	1250	1270	797	1891202	4	3	229
70276	431	4090	4240	5180	1896382	4	3	757
70259	404	650	710	2391	1898773	4	3	214
70301	485	0	20	797	1899570	4	3	93
72773	451	30	110	3188	1902758	4	3	295
70012	404	410	490	3188	1905946	4	4	81
72985	415	530	550	797	1906743	4	3	263
70012	456	4480	4540	2391	1909134	4	3	10914
70011	480	20	40	797	1909931	4	3	354
73002	405	840	860	797	1910727	4	3	2025
83941	451	470	490	797	1911524	4	4	2827
70303	423	800	820	797	1912321	4	3	3001
73003	415	2150	2200	1992	1914314	4	3	1249
73003	415	2460	2480	797	1915111	4	3	1249
73003	415	3520	3570	1992	1917103	4	3	1249
70230	440	190	210	797	1917900	4	3	840
70303	470	370	420	1992	1919892	4	4	1558
73022	476	1020	1040	797	1920689	4	3	534
73024	452	1240	1270	1195	1921885	4	4	2183
83693	410	40	60	797	1922682	4	4	426
73044	451	1130	1150	797	1923479	4	4	62

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
73044	451	2160	2180	797	1924276	4	4	62
73071	455	0	30	1195	1925471	4	4	234
82819	425	330	350	797	1926268	4	3	282
73400	453	6830	6910	2789	1929057	4	4	1697
70307	429	640	670	1195	1930253	4	3	4
73402	401	1000	1110	3985	1934237	4	3	634
83982	461	1110	1130	797	1935034	4	4	1682
83982	461	1940	1990	1594	1936628	4	4	1682
72505	453	580	634	2152	1938780	4	3	252
70249	456	1220	1240	797	1939577	4	3	632
70056	405	790	810	797	1940374	4	4	570
72773	490	160	180	797	1941171	4	3	2410
70058	453	5430	5460	1195	1942366	4	4	925
70303	423	3100	3140	1594	1943960	4	3	3001
72851	471	160	180	797	1944757	4	4	490
70304	432	1710	1730	797	1945554	4	3	2008
70012	456	4020	4040	797	1946351	4	3	10914
70058	453	1190	1240	1992	1948344	4	4	925
73003	475	2560	2590	1195	1949539	4	3	4464
73003	415	1770	1890	4383	1953922	4	3	1249
83982	461	550	570	797	1954719	4	4	1682
70307	460	780	860	3188	1957907	4	4	1830
73402	401	950	970	797	1958704	4	3	634
70058	453	740	760	797	1959501	4	4	925
70307	460	7750	7770	797	1960298	4	4	1830
70303	438	1290	1310	797	1961095	4	3	1712
70303	423	2820	2840	797	1961892	4	3	3001
83720	455	400	420	797	1962689	4	3	563
70301	448	0	40	1594	1964283	4	3	316
83787	405	370	470	3985	1968267	4	4	2156
82960	220	30	50	797	1969064	4	3	77
70249	456	3860	3880	797	1969861	4	3	632
70308	405	2700	2760	1992	1971854	4	3	334
70130	430	1780	1800	797	1972650	4	4	7239
73022	451	2490	2510	797	1973447	4	3	21481
73002	455	410	470	2391	1975838	4	3	3688
70003	425	630	702	2869	1978707	4	3	856
70003	438	3060	3080	797	1979504	4	3	1747
70303	410	2970	2990	797	1980301	4	3	1022
70303	438	590	620	1195	1981497	4	3	1712
70276	431	4270	4290	797	1982294	4	3	757
73400	473	2300	2320	797	1983091	4	3	3091
70044	403	90	420	11954	1995045	4	3	960
70012	458	120	170	1992	1997037	4	3	1573
70303	438	1920	1950	1195	1998233	4	3	1712
70304	454	4090	4210	4383	2002616	4	3	210
70190	451	470	510	1594	2004210	4	3	26
70304	454	1630	1780	5977	2010187	4	3	210
72522	452	0	69	2749	2012936	4	3	102
83982	461	4430	4480	1594	2014530	4	4	1682
73022	451	160	180	797	2015327	4	3	21481
73022	476	2440	2460	797	2016124	4	3	534
83982	461	50	70	797	2016921	4	4	1682
83787	405	100	120	797	2017718	4	4	2156
70308	405	80	110	1195	2018913	4	3	334
72501	485	340	410	2789	2021703	4	3	213
72773	451	1080	1100	797	2022500	4	3	295
70058	426	1600	1620	797	2023297	4	3	10280

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustan- nus	Kum. kustan- nus	kplk	pti	vaesto
70307	460	3480	3500	797	2024094	4	4	1830
70230	480	610	630	797	2024891	4	3	1214
70058	440	30	50	797	2025688	4	3	318
70249	456	780	800	797	2026484	4	3	632
70307	460	870	950	2789	2029274	4	4	1830
83781	401	1410	1440	1195	2030469	4	4	9183
70058	426	1210	1230	797	2031266	4	3	10280
83737	455	1380	1410	1195	2032462	4	3	3606
70249	462	130	150	797	2033259	4	4	414
83982	461	3130	3150	797	2034055	4	4	1682
70303	470	730	760	1195	2035251	4	4	1558
83982	461	900	920	797	2036048	4	4	1682
73003	415	3600	3770	5180	2041228	4	3	1249
83737	455	2180	2200	797	2042025	4	3	3606
84290	455	1170	1270	3188	2045213	4	3	544
83737	455	770	790	797	2046010	4	3	3606
73002	456	1730	1850	3985	2049994	4	3	3067
70303	410	270	300	1195	2051190	4	3	1022
82819	426	350	380	1195	2052385	4	3	584
73022	430	0	20	797	2053182	4	3	1989
73022	436	20	40	797	2053979	4	3	2281
70130	482	1730	1800	2391	2056370	4	4	100
70304	419	470	500	1195	2057566	4	4	310
70249	410	220	450	8766	2066332	4	3	555
72992	455	840	880	1594	2067926	4	3	247
70065	475	2610	2630	797	2068723	4	3	897
70044	454	300	320	797	2069520	4	3	486
83333	401	830	1043	8089	2077609	4	3	121
73071	455	120	140	797	2078406	4	4	234
70012	456	3750	3970	7970	2086375	4	3	10914
70347	420	2990	3020	1195	2087571	4	4	1697
70304	468	0	20	797	2088368	4	4	310
70012	456	2700	2880	7173	2095540	4	3	10914
70304	470	380	430	1992	2097533	4	3	944
70307	460	7990	8030	1594	2099126	4	4	1830
83087	403	2140	2170	1195	2100322	4	3	383
70058	468	90	120	1195	2101517	4	3	66
70058	453	5270	5290	797	2102314	4	4	925
70308	405	730	750	797	2103111	4	3	334
72595	403	80	110	1195	2104307	4	4	3275
72773	420	820	840	797	2105104	4	4	356
70338	461	1090	1110	797	2105901	4	4	133
73003	415	500	610	3985	2109885	4	3	1249
70058	426	3080	3100	797	2110682	4	3	10280
84332	460	1370	1400	1195	2111878	4	3	55
70303	470	340	360	797	2112675	4	4	1558
70003	438	2920	2950	1195	2113870	4	3	1747
70304	454	3220	3260	1594	2115464	4	3	210
73002	456	2350	2400	1992	2117456	4	3	3067
84315	405	1030	1050	797	2118253	4	4	1049
70301	495	510	610	3985	2122238	4	4	674
70012	456	4270	4310	1594	2123832	4	3	10914
73003	415	3470	3490	797	2124629	4	3	1249
70012	456	4840	4870	1195	2125824	4	3	10914
72522	453	510	530	797	2126621	4	4	604
70058	466	1480	1530	1594	2128215	4	3	446
72505	453	300	450	5180	2133395	4	3	252
83333	401	100	120	797	2134192	4	3	121

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustan- nus	Kum. kustan- nus	kplk	pti	vaesto
73003	415	1310	1380	2391	2136583	4	3	1249
70130	484	70	110	1594	2138177	4	4	1087
83706	460	190	220	1195	2139372	4	4	1254
70303	486	10	30	797	2140169	4	3	1136
70230	440	1920	1940	797	2140966	4	3	840
70303	470	550	570	797	2141763	4	4	1558
83737	455	1230	1350	4383	2146147	4	3	3606
72773	451	250	280	1195	2147342	4	3	295
70044	456	110	290	7173	2154514	4	3	236
73003	415	130	160	1195	2155710	4	3	1249
73002	456	2260	2280	797	2156507	4	3	3067
70307	460	4790	4810	797	2157304	4	4	1830
82960	201	120	170	1992	2159296	4	4	238
70249	403	0	380	15142	2174438	4	3	322
73003	415	1440	1580	4383	2178821	4	3	1249
83693	410	460	480	797	2179618	4	4	426
70259	430	370	580	7970	2187588	4	3	341
70259	430	650	680	1195	2188783	4	3	341
84314	420	240	270	1195	2189979	4	3	1284
73402	401	1820	1850	1195	2191174	4	3	634
72773	480	950	970	797	2191971	4	4	137
83706	410	190	210	797	2192768	4	3	216
70304	432	20	100	2789	2195557	4	3	2008
84297	401	0	20	797	2196354	4	3	154
83781	458	150	170	797	2197151	4	3	3692
84315	405	890	910	797	2197948	4	4	1049
72595	453	220	240	797	2198745	4	2	786
84336	402	190	210	797	2199542	4	4	672
70308	405	410	430	797	2200339	4	3	334
70230	480	2640	2660	797	2201136	4	3	1214
70249	413	2340	2370	1195	2202331	4	4	1664
70012	456	3140	3370	8766	2211098	4	3	10914
83333	401	480	520	1594	2212692	4	3	121
70308	405	3260	3350	3586	2216278	4	3	334
83941	451	1170	1190	797	2217075	4	4	2827
83738	460	10	40	1195	2218270	4	4	2416
84315	405	970	1000	1195	2219466	4	4	1049
70347	455	1250	1270	797	2220263	4	4	3371
70325	409	1020	1040	797	2221060	4	4	186
70230	480	3780	3800	797	2221857	4	3	1214
70065	463	800	870	2391	2224248	4	3	3055
70012	409	350	390	1594	2225842	4	3	3427
70347	455	3640	3660	797	2226638	4	4	3371
72773	451	360	400	1594	2228232	4	3	295
73002	456	1560	1590	1195	2229428	4	3	3067
72595	404	10	168	6296	2235724	4	3	9
70307	460	2190	2210	797	2236521	4	4	1830
70058	426	2540	2570	1195	2237716	4	3	10280
70058	426	2210	2260	1992	2239708	4	3	10280
83782	453	2080	2130	1594	2241302	4	3	150
70012	409	910	1180	10360	2251663	4	3	3427
70307	460	5200	5230	1195	2252858	4	4	1830
83982	461	2970	3010	1594	2254452	4	4	1682
70347	420	2780	2810	1195	2255647	4	4	1697
72761	403	220	240	797	2256444	4	4	1858
70303	438	180	220	1594	2258038	4	3	1712
73071	455	420	565	5778	2263816	4	4	234
70249	413	2230	2250	797	2264613	4	4	1664

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustan- nus	Kum. kustan- nus	kplk	pti	vaesto
70303	410	1580	1600	797	2265410	4	3	1022
70308	405	1840	1870	1195	2266605	4	3	334
70307	460	4040	4060	797	2267402	4	4	1830
70338	480	130	180	1594	2268996	4	3	69
70301	485	40	70	1195	2270192	4	3	93
70259	430	210	240	1195	2271387	4	3	341
70259	404	310	400	3586	2274973	4	3	214
73003	415	870	900	1195	2276169	4	3	1249
73003	415	1610	1700	3188	2279357	4	3	1249
73003	415	2530	2550	797	2280154	4	3	1249
70230	440	50	120	2789	2282943	4	3	840
73402	401	110	130	797	2283740	4	3	634
70058	453	4690	4820	4782	2288522	4	4	925
82960	201	1000	1030	1195	2289717	4	4	238
82981	460	0	30	1195	2290912	4	3	272
83782	453	2290	2330	1594	2292506	4	3	150
70011	493	60	80	797	2293303	4	4	91
70307	460	6690	6760	2789	2296093	4	4	1830
70308	405	1290	1470	7173	2303265	4	3	334
82960	256	1420	1440	797	2304062	4	3	229
73022	451	2540	2570	1195	2305258	4	3	21481
70304	470	2170	2190	797	2306055	4	3	944
70304	468	80	120	1594	2307648	4	4	310
70303	410	1280	1320	1594	2309242	4	3	1022
83787	405	560	580	797	2310039	4	4	2156
83693	410	510	530	797	2310836	4	4	426
73022	406	2190	2250	2391	2313227	4	3	9210
70252	495	340	360	797	2314024	4	3	208
70310	402	360	380	797	2314821	4	3	424
70338	461	1020	1070	1594	2316415	4	4	133
73400	473	2350	2400	1992	2318407	4	3	3091
84290	455	2100	2120	797	2319204	4	3	544
83113	453	50	253	7691	2326895	4	3	9
72505	455	4420	4440	797	2327692	4	4	1787
70058	426	2360	2380	797	2328489	4	3	10280
70303	480	20	40	797	2329286	4	3	470
70249	410	1360	1420	2391	2331676	4	3	555
73002	456	1050	1070	797	2332473	4	3	3067
72595	463	20	60	1594	2334067	4	3	1240
70307	460	260	290	1195	2335263	4	4	1830
72992	455	0	70	2789	2338052	4	3	247
83135	410	1830	1850	797	2338849	4	4	2722
70065	463	1220	1240	797	2339646	4	3	3055
70249	413	2090	2120	1195	2340841	4	4	1664
73413	460	460	480	797	2341638	4	3	281
83139	485	1980	2070	3586	2345225	4	3	2602
73022	406	980	1000	797	2346022	4	3	9210
83139	485	1890	1930	1594	2347615	4	3	2602
70009	442	370	420	1992	2349608	4	4	1298
70304	432	760	780	797	2350405	4	3	2008
83941	451	870	890	797	2351202	4	4	2827
70304	454	1490	1510	797	2351999	4	3	210
83720	455	0	50	1992	2353991	4	3	563
70044	403	2140	2160	797	2354788	4	3	960
73002	456	2300	2320	797	2355585	4	3	3067
82973	401	160	180	797	2356382	4	4	30
73024	452	1340	1360	797	2357179	4	4	2183
70058	468	810	830	797	2357976	4	3	66

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustan- nus	Kum. kustan- nus	kplk	pti	vaesto
72522	453	2170	2190	797	2358773	4	4	604
70012	456	1500	1540	1594	2360367	4	3	10914
70304	454	870	920	1992	2362359	4	3	210
70058	453	4640	4660	797	2363156	4	4	925
83782	453	1590	1620	1195	2364351	4	3	150
73413	455	450	490	1594	2365945	4	4	129
84011	401	300	380	3188	2369133	4	3	367
70058	468	20	60	1594	2370727	4	3	66
70249	456	2150	2200	1992	2372719	4	3	632
83087	403	2370	2390	797	2373516	4	3	383
83135	460	200	240	1594	2375110	4	3	2020
83941	451	6160	6180	797	2375907	4	4	2827
70304	470	480	500	797	2376704	4	3	944
82960	256	1520	1560	1594	2378298	4	3	229
72847	460	310	330	797	2379095	4	3	465
70249	413	630	650	797	2379892	4	4	1664
70065	475	20	40	797	2380689	4	3	897
73230	440	270	350	3188	2383877	4	3	394
83693	410	880	920	1594	2385471	4	4	426
70303	423	3410	3430	797	2386268	4	3	3001
73022	476	1960	1990	1195	2387463	4	3	534
70338	461	960	980	797	2388260	4	4	133
73022	451	630	650	797	2389057	4	3	21481
73022	447	40	60	797	2389854	4	4	24
73022	406	1160	1270	3985	2393839	4	3	9210
73007	401	1230	1250	797	2394636	4	3	1243
70304	454	1950	2050	3985	2398620	4	3	210
73003	415	3260	3280	797	2399417	4	3	1249
73402	401	0	40	1594	2401011	4	3	634
73044	451	3470	3490	797	2401808	4	4	62
73022	406	700	740	1594	2403402	4	3	9210
70065	475	2480	2500	797	2404199	4	3	897
83982	461	1140	1160	797	2404996	4	4	1682
72501	485	560	690	5180	2410176	4	3	213
70347	455	3120	3140	797	2410973	4	4	3371
70058	426	4230	4520	11157	2422130	4	3	10280
84290	455	850	890	1594	2423724	4	3	544
84315	405	470	490	797	2424521	4	4	1049
84332	460	610	630	797	2425318	4	3	55
70303	470	1350	1450	3985	2429303	4	4	1558
70130	484	0	30	1195	2430498	4	4	1087
70304	454	570	820	9962	2440460	4	3	210
70044	403	620	660	1594	2442054	4	3	960
73022	406	1540	1630	3586	2445640	4	3	9210
70307	460	7790	7840	1992	2447633	4	4	1830
70044	456	300	320	797	2448430	4	3	236
70249	410	1430	1530	3985	2452414	4	3	555
72595	463	100	140	1594	2454008	4	3	1240
70347	420	2470	2610	4782	2458790	4	4	1697
70058	453	5610	5630	797	2459587	4	4	925
83737	455	950	970	797	2460384	4	3	3606
84314	420	90	170	3188	2463572	4	3	1284
83720	455	300	320	797	2464369	4	3	563
83977	401	220	250	1195	2465564	4	3	250
70065	475	1810	1840	1195	2466759	4	3	897
70249	456	2660	2800	4782	2471541	4	3	632
73024	452	690	730	1594	2473135	4	4	2183
73003	475	160	180	797	2473932	4	3	4464

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
73003	415	400	460	2391	2476323	4	3	1249
70065	475	560	580	797	2477120	4	3	897
70304	432	360	380	797	2477917	4	3	2008
70249	430	70	90	797	2478714	4	3	71
70276	431	3990	4010	797	2479511	4	3	757
70259	404	450	530	3188	2482698	4	3	214
70190	451	440	460	797	2483495	4	3	26
70249	456	4310	4330	797	2484292	4	3	632
70003	433	40	60	797	2485089	4	2	440
83941	451	1470	1500	1195	2486285	4	4	2827
83087	403	1710	1760	1594	2487879	4	3	383
70304	454	3130	3150	797	2488676	4	3	210
73230	491	760	810	1992	2490668	4	3	935
70058	426	2290	2350	2391	2493059	4	3	10280
70284	465	240	290	1992	2495051	4	4	510
83782	453	1100	1120	797	2495848	4	3	150
83705	453	1720	1750	1195	2497044	4	3	1103
70304	432	790	940	5180	2502224	4	3	2008
70304	454	450	520	2789	2505013	4	3	210
73002	456	1650	1700	1992	2507005	4	3	3067
70304	432	1620	1640	797	2507802	4	3	2008
83720	410	20	70	1992	2509795	4	3	727
70284	465	1540	1560	797	2510592	4	4	510
70058	426	4550	4630	3188	2513780	4	3	10280
70058	468	150	200	1992	2515772	4	3	66
70058	453	3620	3640	797	2516569	4	4	925
70058	426	1490	1510	797	2517366	4	3	10280
83139	485	1820	1840	797	2518163	4	3	2602
70003	425	110	170	2391	2520554	4	3	856
73230	491	130	320	7571	2528125	4	3	935
73022	476	2300	2320	797	2528922	4	3	534
70058	453	5110	5240	4782	2533703	4	4	925
73022	451	7530	7632	4064	2537768	4	3	21481
70304	454	3570	3660	2789	2540557	4	3	210
70044	403	2950	3330	13947	2554504	4	3	960
70190	440	40	130	3586	2558090	4	3	277
83781	401	280	300	797	2558887	4	4	9183
73003	437	10	80	2789	2561676	4	3	2204
83782	453	1940	2010	2789	2564466	4	3	150
73003	415	1230	1260	1195	2565661	4	3	1249
70304	432	650	690	1594	2567255	4	3	2008
73002	455	610	630	797	2568052	4	3	3688
72986	451	70	90	797	2568849	4	4	159
70003	438	1010	1030	797	2569646	4	3	1747
70249	456	1070	1090	797	2570443	4	3	632
70058	453	3740	3760	797	2571240	4	4	925
70012	456	4710	4730	797	2572037	4	3	10914
70307	460	2880	2900	797	2572834	4	4	1830
83139	485	1670	1740	2789	2575623	4	3	2602
70249	413	2270	2290	797	2576420	4	4	1664
70304	470	140	160	797	2577217	4	3	944
73003	415	2260	2360	3188	2580405	4	3	1249
73003	415	3050	3110	2391	2582795	4	3	1249
73003	415	2670	2740	2789	2585585	4	3	1249
73413	460	1760	1943	6495	2592080	4	3	281
82960	256	70	100	1195	2593275	4	3	229
73402	401	1580	1770	7173	2600448	4	3	634
70304	432	1250	1320	2789	2603237	4	3	2008

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
84207	401	120	140	797	2604034	4	4	253
73003	415	680	700	797	2604831	4	3	1249
73230	440	620	670	1594	2606425	4	3	394
82960	220	320	390	2391	2608816	4	3	77
70308	405	2460	2560	3985	2612801	4	3	334
83982	461	180	320	5579	2618379	4	4	1682
70304	470	70	90	797	2619176	4	3	944
70230	440	1390	1450	1594	2620770	4	3	840
70058	466	730	820	3586	2624356	4	3	446
70003	438	2870	2910	1594	2625950	4	3	1747
84332	460	1490	1510	797	2626747	4	3	55
70249	456	3040	3090	1992	2628740	4	3	632
84314	420	190	230	1594	2630333	4	3	1284
70003	486	2070	2090	797	2631130	4	3	1281
70307	460	5870	5890	797	2631927	4	4	1830
73003	415	3420	3440	797	2632724	4	3	1249
70249	456	3270	3330	2391	2635115	4	3	632
82960	201	1240	1270	1195	2636311	4	4	238
83941	451	1200	1220	797	2637108	4	4	2827
83781	454	350	370	797	2637905	4	3	4151
73003	427	150	170	797	2638701	4	3	2004
73003	437	160	180	797	2639498	4	3	2204
70190	451	20	100	3188	2642686	4	3	26
73007	401	390	410	797	2643483	4	3	1243
70249	410	980	1210	9165	2652648	4	3	555
84191	451	280	410	5180	2657828	4	3	233
72851	471	2050	2070	797	2658625	4	4	490
70003	438	2350	2470	3985	2662610	4	3	1747
70012	456	2620	2640	797	2663407	4	3	10914
82960	256	1480	1500	797	2664204	4	3	229
72501	485	120	150	1195	2665399	4	3	213
70259	470	520	540	797	2666196	4	3	390
83781	410	0	20	797	2666993	4	3	65
70307	429	430	450	797	2667790	4	3	4
70303	423	4440	4470	1195	2668986	4	3	3001
70303	423	4000	4020	797	2669783	4	3	3001
83333	401	450	470	797	2670579	4	3	121
70065	475	710	760	1992	2672572	4	3	897
83705	453	1260	1280	797	2673369	4	3	1103
72505	455	2560	2580	797	2674166	4	4	1787
70058	468	860	880	797	2674963	4	3	66
83982	461	1010	1090	3188	2678150	4	4	1682
73003	415	730	750	797	2678947	4	3	1249
70058	466	1210	1250	1594	2680541	4	3	446
73413	425	380	410	1195	2681737	4	3	112
70058	426	4150	4200	1594	2683331	4	3	10280
84332	460	560	580	797	2684128	4	3	55
70304	432	510	530	797	2684925	4	3	2008
70304	470	2310	2330	797	2685722	4	3	944
83977	401	180	200	797	2686518	4	3	250
70259	470	650	670	797	2687315	4	3	390
72773	480	210	230	797	2688112	4	4	137
70304	468	200	220	797	2688909	4	4	310
70058	468	280	300	797	2689706	4	3	66
70130	482	240	260	797	2690503	4	4	100
83087	403	1790	1810	797	2691300	4	3	383
70304	415	460	480	797	2692097	4	4	250
73022	451	7310	7360	1992	2694089	4	3	21481

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
83720	410	210	230	797	2694886	4	3	727
73007	401	600	620	797	2695683	4	3	1243
73003	415	3150	3170	797	2696480	4	3	1249
70011	453	280	300	797	2697277	4	4	159
70009	415	110	130	797	2698074	4	4	28
83982	461	3170	3190	797	2698871	4	4	1682
73022	406	830	880	1992	2700864	4	3	9210
70347	455	40	60	797	2701661	4	4	3371
84332	410	20	60	1594	2703254	4	3	45
73022	406	1740	1770	1195	2704450	4	3	9210
84290	455	2010	2030	797	2705247	4	3	544
70012	456	4590	4650	2391	2707638	4	3	10914
72505	455	1660	1680	797	2708435	4	4	1787
70230	440	480	500	797	2709232	4	3	840
82819	425	610	630	797	2710028	4	3	282
70044	408	0	40	1594	2711622	4	3	236
83781	401	140	180	1594	2713216	4	4	9183
73003	415	3190	3250	2391	2715607	4	3	1249
84290	455	1730	1790	2391	2717998	4	3	544
70249	456	440	460	797	2718795	4	3	632
70009	442	150	200	1992	2720787	4	4	1298
70303	410	3010	3030	797	2721584	4	3	1022
70044	403	2850	2900	1992	2723577	4	3	960
70130	430	550	570	797	2724374	4	4	7239
82960	256	380	460	2789	2727163	4	3	229
70003	438	2250	2290	1594	2728757	4	3	1747
83135	410	1650	1670	797	2729554	4	4	2722
72522	453	2600	2640	1594	2731148	4	4	604
70303	487	340	360	797	2731945	4	4	1851
70003	493	580	600	797	2732742	4	3	605
70058	426	1790	1810	797	2733539	4	3	10280
70304	454	2160	2180	797	2734335	4	3	210
73022	406	1810	1830	797	2735132	4	3	9210
70249	480	190	210	797	2735929	4	3	286
70230	498	10	30	797	2736726	4	3	67
70003	461	20	40	797	2737523	4	3	445
73022	476	60	80	797	2738320	4	3	534
83333	401	280	300	797	2739117	4	3	121
70307	460	10	30	797	2739914	4	4	1830
70058	453	5530	5550	797	2740711	4	4	925
83737	455	1530	1550	797	2741508	4	3	3606
70303	438	900	920	797	2742305	4	3	1712
70259	430	1160	1180	797	2743102	4	3	341
70024	655	150	170	797	2743899	3	4	807
70065	430	170	190	797	2744696	3	4	44
70065	430	210	250	1594	2746290	3	4	44
73358	401	30	60	1195	2747485	3	4	44
70003	441	2010	2030	797	2748282	3	3	42
70024	655	800	820	797	2749079	3	4	807
70024	621	80	105	996	2750075	3	3	11
70003	441	780	830	1992	2752068	3	3	42
70337	460	750	850	3985	2756052	3	3	419
70003	441	1580	1600	797	2756849	3	3	42
70003	441	540	600	2391	2759240	3	3	42
70003	441	970	1000	1195	2760436	3	3	42
70003	441	0	50	1992	2762428	3	3	42
70303	462	20	57	1474	2763902	3	3	20
70003	441	60	150	3586	2767489	3	3	42

Tie	Tieosa	Alku	Loppu	Kustannus	Kum. kustannus	kplk	pti	vaesto
73291	651	410	710	4543	2772031	3	3	458
70024	655	520	650	5180	2777211	3	4	807
70024	655	940	1010	2391	2779602	3	4	807
70024	620	2280	2300	797	2780399	3	3	685
83798	451	0	70	2391	2782790	3	3	1078
73282	601	30	476	16577	2799367	3	3	313
70337	460	420	440	797	2800164	3	3	419
70024	620	1480	1540	1992	2802156	3	3	685
73291	607	10	40	1195	2803351	3	3	117
70024	655	760	790	1195	2804547	3	4	807
73291	651	340	400	2391	2806938	3	3	458
73291	651	1630	1650	797	2807735	3	3	458
70024	621	30	70	1594	2809328	3	3	11
73291	605	0	40	1594	2810922	3	3	85
70024	655	20	40	797	2811719	3	4	807
70003	441	650	670	797	2812516	3	3	42
70024	620	2400	2430	1195	2813712	3	3	685
70337	460	720	740	797	2814509	3	3	419
70024	620	2150	2190	1594	2816103	3	3	685
73291	651	1060	1080	797	2816899	3	3	458
70024	655	870	900	1195	2818095	3	4	807
70024	620	2250	2270	797	2818892	3	3	685
70024	620	1820	2060	8766	2827658	3	3	685
70024	655	1040	1086	1833	2829491	3	4	807
70024	655	210	240	1195	2830687	3	4	807
73291	651	1310	1550	9563	2840250	3	3	458
70003	441	700	760	2391	2842641	3	3	42
73291	651	1800	1820	797	2843438	3	3	458
70024	620	30	1250	47020	2890458	3	3	685
73291	651	790	940	5977	2896435	3	3	458
70024	620	2470	2570	3985	2900420	3	3	685
70003	441	1780	1800	797	2901217	3	3	42
70024	620	1620	1780	6376	2907592	3	3	685
70003	441	360	380	797	2908389	3	3	42
70024	620	1260	1430	6376	2914765	3	3	685
70003	441	1890	1980	3586	2918351	3	3	42
70337	460	880	900	797	2919148	3	3	419



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-079-1
www.vayla.fi