

Jere Jokinen

Päällystekohteiden valintaprosessi kuntaorganisaatiossa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Maanmittaustekniikka

Insinöörityö

24.3.2017

Tekijä Otsikko	Jere Jokinen Päällystekohteiden valintaprosessi kuntaorganisaatiossa
Sivumäärä Aika	28 sivua 24.3.2017
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	maanmittaustekniikka
Ohjaajat	yliopettaja Jussi Laari vastaava ylläpitomestari Kari Nikola
<p>Tämä insinöörityö on tehty Espoon kaupungin päällysteet ja merkinnät -yksikön toimeksiantosta. Tarkoituksena työllä oli saada yhtenäinen raportti Espoon kaupungin päällystyskohteiden valintaprosessista ja päällystykseen vaikuttavista tekijöistä.</p> <p>Työssä käydään valintaprosessin lisäksi läpi Espoossa käytettyjä päällystetyyppejä, päällysteen vaurioitumista ja vaurioiden vaikutuksia. Vaurioiden korjaamattomuudesta seuraa kaduille korjausvelkaa, jota on Espoossa tutkittu Destia Oy:n toimesta. Valintaprosessissa otetaan kaupungin omien keräämien tietojen lisäksi myös huomioon ulkopuolisen urakoitsijan tekemät päällysteiden kuntomittaukset.</p> <p>Tämän insinöörityön tuloksena saatiin kirjallinen raportti päällystyskohteiden valintaprosessista Espoon kaupungissa. Työn avulla valintaprosessin kulku on saatu prosessin ulkopuolisten kunnan organisaatioiden, kuntalaisten sekä muiden asiasta kiinnostuneiden tietoisuuteen.</p>	
Avainsanat	asfalttipäällyste, valintaprosessi, korjausvelka, kuntomittaus, Espoo

Author Title	Jere Jokinen Municipal selection process of the domain of road pavement
Number of Pages Date	28 pages 24 March 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Land Surveying
Instructors	Jussi Laari, Principal Lecturer Kari Nikola, Production Manager
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to get a compact report, firstly of the processes used in the city of Espoo when selecting road pavement projects and, secondly of the factors that influence road pavement.</p> <p>The final year project mapped the selection process. Furthermore, possible factors influencing the selection of road pavement process, the pavement types used in Espoo, pavement damages and the impact of damages for the road were studied.</p> <p>The result of this thesis is a written report of the process used when selecting the road pavement projects in the city of Espoo. Through this thesis, the selecting process has been made visible for the other municipal organizations, residents, and others interested in the matter.</p>	
Keywords	asphalt, selection process, maintenance backlog, measurement of condition, Espoo

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Organisaatorakenne Espoon kaupungissa	1
2.1	Kaupunkitekniikan keskus	1
2.2	Päällysteet ja merkinnät	2
3	Asfalttoinnin perusteet	3
3.1	Kadun rakenne	3
3.2	Päällystysmateriaalit	4
3.3	Päällystevaurioiden syitä	5
3.4	Päällystevauriotyypit	6
3.4.1	Halkeamat	6
3.4.2	Epätasaisuudet	7
3.4.3	Hajoamisvauriot	8
3.5	Päällystevaurioiden vaikutukset	8
3.5.1	Vaikutukset kadun käyttäjille	8
3.5.2	Vaikutus kadunrakenteelle	9
4	Valintaprosessin kulku Espoon kaupungissa	10
4.1	Lähtökohtatiedot	10
4.2	Alustavan kohdelistan kokoaminen	10
4.3	Katselmuksset	11
4.4	Eesityslistan kokoaminen	11
4.5	Eesityslistan tarkastaminen	12
4.6	Ajoitus	13
5	Kuntomittaukset	13
5.1	Espoon kaupungin käyttämät kuntomittaukset	13
5.1.1	Uramittaus	13
5.1.2	Pituussuuntaisen epätasaisuuden mittaus	15
5.1.3	Vauriomittaus	16
5.2	Kuntomittausten tuloksia	17

6	Katujen korjausvelka	19
6.1	Koko katuverkon korjausvelan määrittäminen	19
6.2	Päällysteiden korjausvelka	20
6.3	Päällysteiden korjausvelka Espoon kaduilla	21
6.3.1	Uraisuuden ja epätasaisuuden korjausvelka	21
6.3.2	Vaurioituneisuuden korjausvelka	22
6.3.3	Korjausvelka yhteensä	22
6.4	Pohdintaa korjausvelasta ja korjaustarpeesta	23
7	Valintaprosessi muissa kunnissa	24
7.1	Tuusula	25
7.2	Vantaa	25
8	Yhteenveto	26
	Lähteet	27

Lyhenteet

AB	Asfalttibetoni.
Ajon/vrk	Ajoneuvoa vuorokaudessa.
IRI	International Roughness Index. Kansainvälisesti käytetty kadun pinnan piti- tuussuuntaisen tasaisuuden tunnusluku.
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikenne.
PAB	Pehmeä asfalttibetoni.
PTM	Palvelutasomittaus.
PVK	Päällystevauriokartoitus.
SMA	Kivimastikiasfaltti.

1 Johdanto

Tämä insinööriyö käsittelee Espoon kaupungin päällystysurakan kohteiden valintaa sekä valintaan vaikuttavia tekijöitä. Työn toimeksiantajana toimi Espoon kaupungin päällysteet ja merkinnät -yksikkö. Tavoite insinööriyössä oli saada yhtenäinen kuvaus päällystyskohteiden valintaprosessin vaiheista, ajoituksesta, lähtökohtatietojen hankinta tavoista, katujen korjausvelasta Espoossa ja päällysteiden vaurioitumisesta. Espoolla ei näistä ole yhtenäistä raporttia, ja sen tekeminen katsottiin tärkeäksi tämän päivän ja myös tulevaisuuden kannalta.

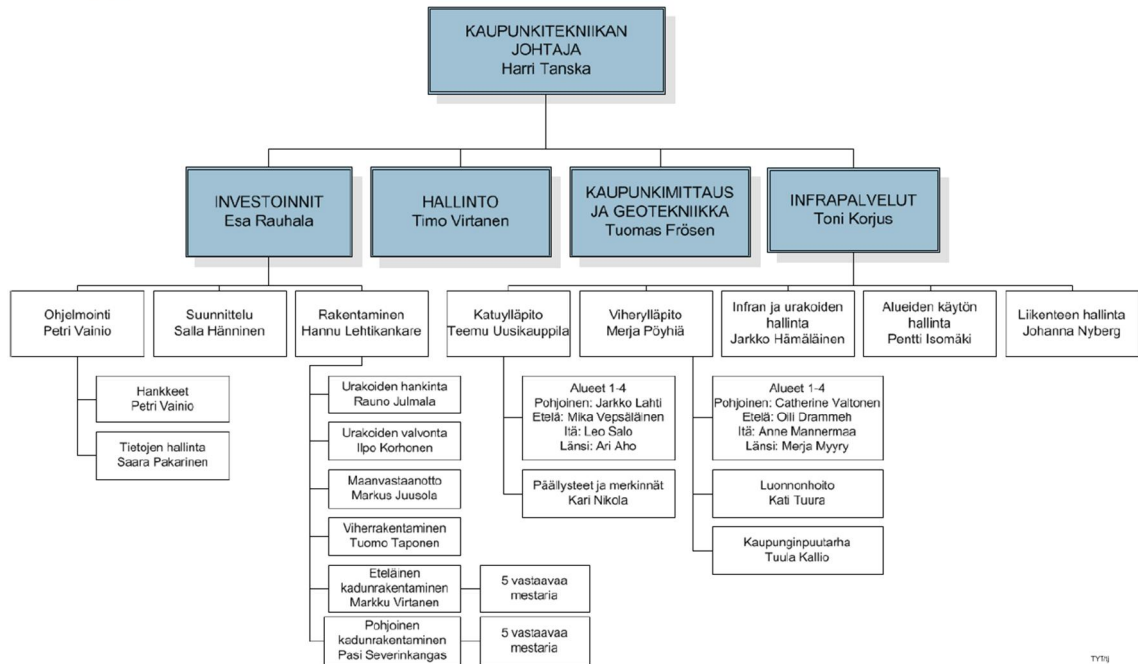
Päällysteet ovat tärkeässä roolissa kaduilla kadulla liikkujien ajomukavuuden ja turvallisuuden kannalta. Päällysteen tehtävänä on myös suojata kadun alempia rakennekerroksia sekä toimia vesien ohjaajana pois kadulta, joten päällyste vaikuttavaa myös kaduilla liikkuviin. Päällysteen vaurioituessa ja vaurioiden korjaustöiden laiminlyönnestä voi mahdollisesti aiheutua koko katurakenteelle vakavampia seurauksia, joiden korjaaminen on kustannuksiltaan huomattavasti korkeampia.

Espoon kaupungissa katuverkon kuntoa valvotaan ja niiden huonokuntoisuudesta kerätään tietoa läpi vuoden eri tahojen toimesta.

2 Organisaatorakenne Espoon kaupungissa

2.1 Kaupunkitekniikan keskus

Espoon kaupungin organisaatioon tehtiin muutoksia 1.1.2016. Muutoksessa Tekninen keskus ja Espoo Kaupunkitekniikan -liikelaitos yhdistettiin Kaupunkitekniikan keskuksiksi (Kake). Yhdistymisen tarkoituksena on saada Espoon yleisten alueiden asioiden hoitaminen selkeästi yhden tahon alaisuuteen. Ennen yhdistymistä kaupunkitekniikassa asioissa Tekninen keskus toimi tilaajana ja Kaupunkitekniikan -liikelaitos toimi tuottajana. Kaupunkitekniikan keskuksen kuuluu neljä yksikköä, jotka ovat Hallinto, Kaupunkimittaus ja geotekniikka, Investoinnit sekä Infrapalvelut (kuva 1). [1]



Kuva 1. Kaupunkitekniikan keskuksen organisaatio (Tekninen ja ympäristötoimi organisaatio 2016) [2].

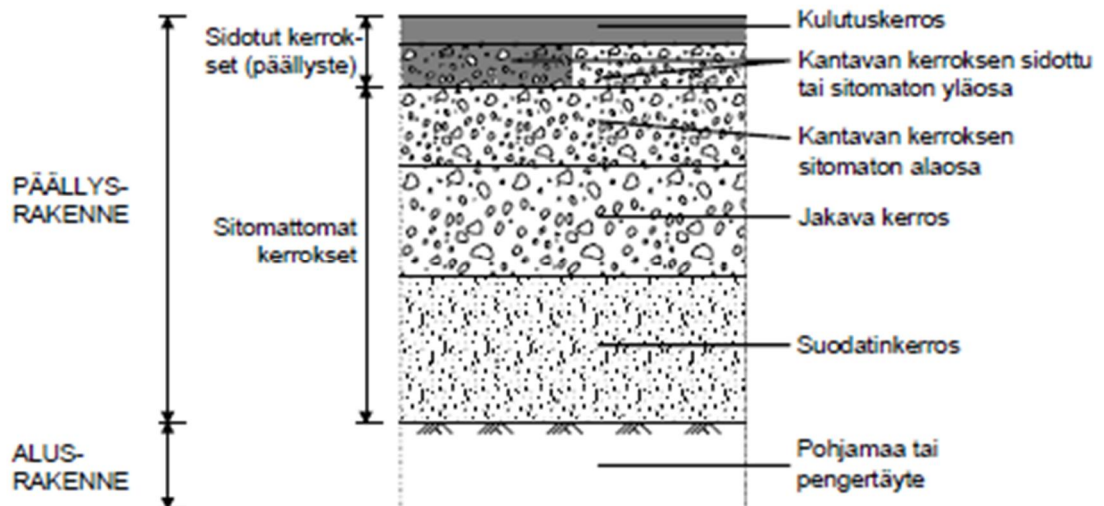
2.2 Päällysteet ja merkinnät

Päällysteet ja merkinnät -yksikkö toimii Kaupunkitekniikan keskuksen Infrapalveluihin kuuluvan Katuylläpidon sisällä, ja sen vastuualueena on katujen päällystys, päällysteiden paikkaukset, konesaumaustyöt, valuasfalttityöt, pienet maarakennustyöt, kivityöt, katumerkinnät sekä liikennemerkkien valmistus ja myös niiden asentaminen maastoon. Yksikön esimiehenä toimii vastaava ylläpitomestari. Päällystystöiden valvonta ja paikkaustöiden valvonta jakautuvat yksikössä valvontainsinöörille ja kunnossapitorakennusmestarille. Valvontainsinööri vastaa yli 500 m²:n päällystystöiden valvonnasta ja laskutuksesta. Kunnossapitorakennusmestari vastaa paikkaustöiden ja pienempien, alle 500 m²:n, päällystystöiden valvonnasta ja laskutuksesta. Katumerkintöjen ja liikennemerkkien valvonnasta vastaa merkintäyönjohtaja. [3; 4.]

3 Asfalttoinnin perusteet

3.1 Kadun rakenne

Kadun rakenne koostuu rakennetusta päällysrakenteesta, sidotut ja sitomattomat kerrokset, sekä alusrakenteesta, pohjamaa tai pengertäyte (kuva 2) [5; 6].



Kuva 2. Kadun rakenne [5].

Kulutuskerros on päällystetty kerros, joka muodostaa ajettavan pinnan. Sen toiminnallinen tehtävä on tehdä pinnasta turvallinen, miellyttävä sekä taloudellinen ajaa. Rakenteellisena tehtävänä kulutuskerroksella on muodostaa koko katurakenteelle pinta, joka minimoi vedenpääsyn muuhun tierakenteeseen.

Kantava ja jakava kerros toimii päällysteen jäykkänä ja kantavana kerroksena, jonka tarkoituksena on estää liikenteen aiheuttaman rasituksen muodostumista päällysteelle liian suuriksi. Näiden kerrosten tarkoituksena on myös jakaa liikenteen aiheuttamat rasitukset alemmille kerroksille tasaisesti suuremmalle alueelle. Jakava kerros toimii myös kantavankerroksen kuivattajana.

Suodatinkerros estää päällysrakenteen ja alusrakenteen materiaalien sekoittumisen, ja se katkaisee veden nousun alusrakenteista ylempiin kerroksiin. [5; 6.]

3.2 Päälystysmateriaalit

Asfalttipäälysteet koostuvat pääasiassa sideaineena käytettävistä bitumeista, kiviaineksesta sekä tyhjätlasta. Erilaisissa päälystetyypeissä sideaineen määrässä ja laadussa sekä kiviaineksen rakeisuudessa käytetään eri pitoisuussuhteita. [6] Päälysteiden sideaineiden pitoisuuksien ja kiviaineksen rakeisuuden ohjearvoja ohjaavat Päälystealan neuvottelulautakunta ry:n (PANK ry) julkaisema Asfalttinormit. Asfalttipäälystetyyppejä on useita. Tässä työssä keskitytään Espoon kaupungissa eniten käytettyihin päälystymateriaaleihin, joita ovat asfalttibetoni (AB), kivimastiksfalitti (SMA) ja pehmeä asfalttibetoni (PAB). Päälystetyypeissä ilmoitetaan myös numeroina kiviaineksen maksimirakoko millimetreinä sekä päälystelaatan nimellispaksuus kilogrammoina neliometriä kohden. Esimerkiksi AB 16/100 on asfalttibetonipäälyste, jonka maksimirakoko kiviainekselle on 16 mm ja nimellispaksuus päälysteelle on 100 kg/m². Kadulle tulevan päälystetyypin valintaan vaikuttaa pääsääntöisesti kadun keskivuorokausiliikenne määrien mukaan. [3; 4; 6.]

Asfalttibetonilaatuja sekä niiden käyttöä on ohjeistettu seuraavasti:

AB 8–11	käytetään pääsääntöisesti jalkakäytävillä.
AB 16–22	käytetään kaduilla, joiden KVL (keskimääräinen vuorokausiliikenne) on alle 5000 ajon/vrk
ABS	käytetään sidekerroksessa, ja se on rakeisuudeltaan kulutuskerrokseen käytettäviä AB päälysteitä karkeampaa ja sideainepitoisuudeltaan pienempää, minkä vuoksi ABS-kerros on jäykempää.
ABK	käytetään kantavan kerroksen sidottuun osaan, ja kuten ABS, se on rakeisuudeltaan karkeampaa ja sideainepitoisuudeltaan pienempää kuin kulutuskerroksen AB päälysteissä. [6]

Kivimastiksfaltilaatuja ja niiden käyttöä on ohjeistettu seuraavasti:

SMA 6–11	käytetään kaduilla, joiden KVL on 2 500–5 000 ajon/vrk.
----------	---

SMA 16–22 käytetään kaduilla, joiden KVL on yli 5 000 ajon/vrk. [6]

Pehmeäasfalttibetonilaatuja ja niiden käyttöä on ohjeistettu seuraavasti:

PAB-B käytetään kaduilla, joiden KVL on alle 500 ajon/vrk.

PAB-V käytetään kaduilla, joiden KVL on alle 250 ajon/vrk. [6]

3.3 Päälystevaurioiden syitä

Päälysteen pinnan vaurioitumista aiheuttavia tekijöitä ovat liikenteen kuormitus, ilmastokuormitus, työvirheet, heikko pohjamateriaali, kasvillisuus ja päälysteen suunnitellun käyttöiän loppuminen.

Liikenteenkuormitus päälysteelle on usein toistuvaa ja lyhytaikaista. Suurin liikenteen kuormittava tekijä on raskasliikenne, mutta pienemmät ajoneuvot kuormittavat pintaa varsinkin nastarenkaiden käytön seurauksena. Ajohidasteiden ja korotettujen suojateiden asfalttipinnan reunat ovat kovemman kuormituksen kohteena kuin suorat asfalttipinnan osuudet. Korotuksen kohdan jarrutuksesta ja yliajamisesta aiheutuva iskut irrottavat saumakohdista kiviainesta, jolloin kohteeseen muodostuu pieni reikä, joka suurenee.

Ilmastokuormitus on vaikutukseltaan hidasta ja toistuvaa vuodenaikojen mukaan. Talviaikaan maaperän routiminen sekä kadunpinnalle kertyneen veden toistuva jäätyminen ja sulaminen aiheuttavat asfalttipinnan vaurioitumista. [5; 7; 10.]

Työvirheitä ilmaantuu

- tiivistysvaiheessa johtuen puutteellisesta pohjan tiivistyksestä
- käytettäessä kylmää tai lajittunutta asfalttimassaa
- ajokaistojen välisten saumojen tiivistyksen ollessa huono
- huolimattoman työn toteutuksen johdosta

- työn suorittamisessa sopimattomissa ympäristöolosuhteissa [3; 4; 7].

Pohjamateriaalin laadun ollessa huonolaatuista ja huonosti muodossaan pysyvää, esimerkiksi savikkoa, siinä tapahtuvat liikehdinnät muodostavat päällysteelle epätasaisuuksia sekä halkeamia [3; 4; 7].

Kasvillisuuden aiheuttamat päällystevauriot johtuvat puiden, varsinkin mäntyjen, juurien nostaessa päällysteen pintaa tai jopa läpäistessä päällysteen pinnan [7].

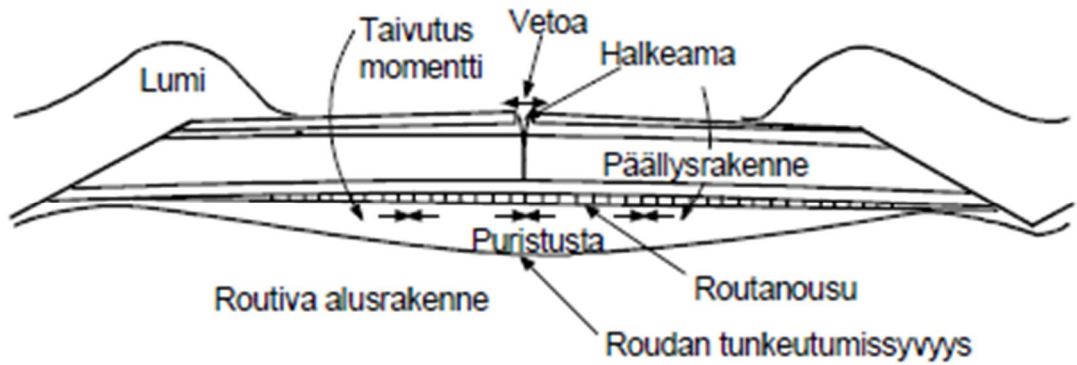
Päällysteen vanhetessa ja UV-säteilyn seurauksena sideaineena käytetty bitumi kovee, jolloin päällysteen jäykkyys kasvaa ja tämän seurauksena halkeilu lisääntyy [5; 7].

3.4 Päällystevauriotyypit

3.4.1 Halkeamat

Poikkihalkeamat syntyvät alhaisissa lämpötiloissa tapahtuvan päällysteen kutistumisen seurauksesta, jolloin vetojännityksen seurauksena päällyste halkeaa.

Pituushalkeamat syntyvät epätasaisen routimisen tai painaumien aiheuttamasta vetorasituksesta päällysteen pintaan. Epätasaisessa routimisessa katujen reunojen lumipeitteet toimivat lämpöeristeenä, jonka seurauksen roudan syvyys ja routanousut jäävät pienemmiksi kadun reunoilla ajorataan nähden. Suurempi routanousu kadun keskiosassa muodostaa ajoradalle vetojännityksen, joka voi aiheuttaa kadun pitkittäissuuntaisen halkeilun (kuva 3).



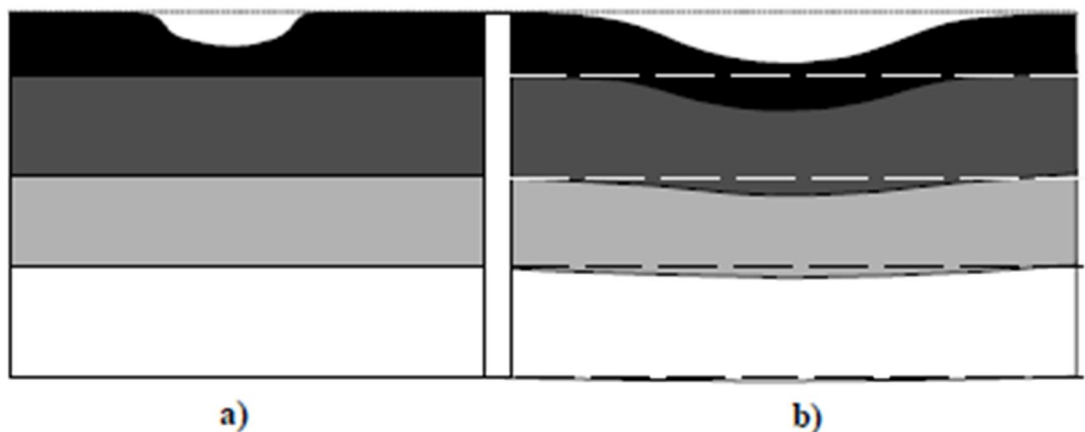
Kuva 3. Epätasaisen routimisen aiheuttama pituussuuntainen halkeama kadun keskialueella [5].

Verkkohalkeamat ovat päällysteessä esiintyviä monikulmiomaisia repeämiä, joita syntyy useiden pituushalkeaman yhdistyessä, kantavuuden ollessa puutteellista tai hienoainepitoisuuden ollessa liian suuri kantavassa kerroksessa. [3; 4; 5; 7; 10.]

3.4.2 Epätasaisuudet

Pituussuuntainen epätasaisuus on yleensä aaltomaisia painaumia, routakohoumia tai vanhaan päällysterakenteeseen liittyttäessä tapahtuvia jyrkkiä porrastuksia.

Poikittaissuuntainen epätasaisuus johtuu päällysteen kulumisesta tai päällysteen alusrakenteiden pysyvästä muodonmuutoksesta. [3; 4; 5; 7; 10.]



Kuva 4. Poikittaissuuntainen epätasaisuus a) kulumisesta johtuva, b) alusrakenteiden pysyvästä muodonmuutoksesta johtuva [5].

3.4.3 Hajoamisvauriot

Purkaumat syntyvät, kun päällysteen kiviaines kuluu tai irtoilee kokonaan. Purkaumat johtuvat yleensä kiviaineksen ja sideaineen välisen sidoksen peittämissä seurauksena.

Reikä on pitkälle kehittynyt purkauma, joka on jyrkkäreunainen ja joka on rikkonut päällystekerroksen paljastaen alempia kerroksia. [3; 4; 5; 7; 10.]

3.5 Päällysteaurioiden vaikutukset

3.5.1 Vaikutukset kadun käyttäjille

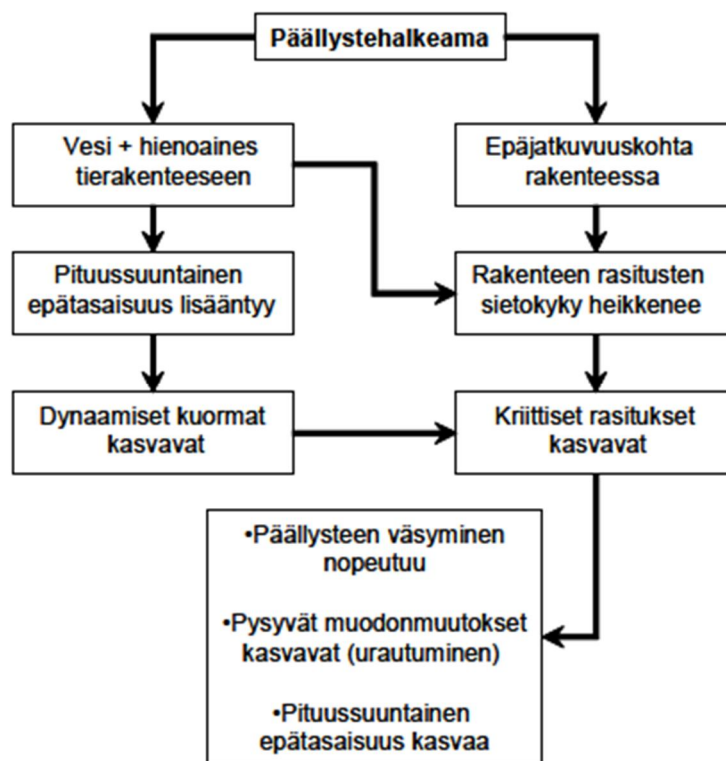
Katujen päällysteiden tulisi olla käyttäjän kannalta turvallisia, ajomukavuudeltaan miellyttäviä ja taloudellisia ajaa, eikä kadulla liikkuvien ajoneuvojen pitäisi aiheuttaa liiallisia ympäristöhäiriöitä.

- Päälllysteen turvallisuuteen vaikuttavat ajoradan tasaisuus, kitka ja valonheijastavuus.
- Ajomukavuuteen kadulla vaikuttavat ajoradan tasaisuus, ajoneuvojen aiheuttama melu ja valoheijastavuus.
- Ajamisen taloudellisuuteen vaikuttavat päällysteen heikko pintarakenne ja vierintävastus.
- Ajoneuvojen aiheuttamia ympäristöhäiriöitä voivat olla veden roiskuminen, melu, tärinä ja päällysteen kulumisesta aiheutuva pöly.

Kadun heikko pintarakenne ja epätasaisuudet, jotka voivat olla pituussuuntaisia tai poikittaissuuntaisia, aiheuttavat ajoneuvoille ja niiden käyttäjille ylimääräistä liikehdintää, joka koetaan usein epämiellyttävänä ja haitallisena. Urautuneisuuden seurauksena kaduille kertyy myös vettä, ja sen seurauksena ajoturvallisuus heikkenee. [5]

3.5.2 Vaikutus kadunrakenteelle

Kadunrakenne on yhtenäinen kokonaisuus ja yhdessä rakennekerroksessa tapahtuva muutos vaikuttaa koko rakenteeseen. Tästä johtuen päällysteeseen tai muihin rakennekerroksiin syntyvä vaurio nopeuttaa muiden vaurioiden syntymisiin muihin katurakenteen osiin (kuva 5). Päällysteeseen syntyvän halkeaman seurauksena katuun muodostuu epäjatkuvuuskohta, jolloin tähän kohtaan aiheutuva liikenteenkuormitus on muita kadunkohtia suurempaa. Kadunrakenteeseen pääsee halkeamien kautta myös ylimääräistä kosteutta ja mahdollisesti myös hienoainesta, minkä seurauksena rakennekerrosten rasituksen sietokyky pienenee. [5]



Kuva 5. Päällystehalkeaman vaikutus muihin kadunrakenteen vaurioitumisiin [5].

4 Valintaprosessin kulku Espoon kaupungissa

4.1 Lähtökohtatiedot

Päällystysurakan kohteet saavat alkunsa tarpeesta parantaa vanhaa huonokuntoista kaupungin omistuksessa olevaa asfaltoitua aluetta sekä uusien asuntoalueiden tarpeisiin tehtävistä kadunrakentamisesta. Tietoa päällystykseen tarpeessa olevista kohteista saadaan

- kaupungin asukkailta Espoon kaupungin asiakaspalautteen kautta, josta tiedot välittyvät tuotantopäällikölle, alueen tiemestarille sekä valvontainsinöörille.
- tiemestareilta tietoa heidän alueillansa havaituista päällystystarpeista. Espoon kaupunki on jaettu neljään tiealueeseen, ja jokaista tiealuetta valvoo oma tiemestari.
- alueurakanvalvojalta Espoon kaupungin alueurakkakohteilta, joita on Espoossa kaksi.
- kadunrakentamiselta, joka on osana Kaupunkitekniikan keskuksen investoinnit yksikköä.
- kaupungin muilta sisäisiltä toimijoilta.

Kadunrakentamisen ja muiden kaupungin sisäisten toimijoiden kohteista tulee saada mahdollisimman kattava kuvaus. Kohteista on käytävä ilmi katuosuus, päällystysmäärä sekä ajankohta, jolloin päällystykseen voi suorittaa alueella. [3; 4.]

4.2 Alustavan kohdelistan kokoaminen

Pitkin vuotta kerättyjen tietojen perusteella tiemestarit sekä alueurakanvalvojat kokoavat heidän alueensa katualueista listauksen päällystyskohteista katuylläpidolle sekä tämän alaisuudessa toimivalle päällysteet ja merkinnät -yksikölle. Päällystyskohdelistassa tiemestarit sekä alueurakanvalvojat erittelevät päällystystä tarvitsevat kadut tai kadun osat, mikäli koko katua ei tarvitse päällystää, sekä muut tarvittavat kunnostustyöt kadulla.

Muut kunnostustyöt ovat pääsääntöisesti kadun reunakiven korjaus, uusiminen, graniittikiven oikaisu, graniittikiven nostaminen, laatoitustyöt sekä sidekivityöt. [3; 4.]

4.3 Katselmukset

Alueen päällystyskohdelistan tultua katuyläpidolle suoritetaan kohteiden katselmukset alueittain. Katselmuksia suoritetaan pääsääntöisesti kahdenlaisina, riippuen siitä, onko katselmoitava alue alueurakanvalvojan vai tiemestarin. Alueurakoissa katselmuksiin osallistuu alueurakanvalvoja, valvontainsinööri sekä urakoitsijan edustaja. Muissa kohteissa katselmukseen osallistuu tuotantopäällikkö, valvontainsinööri ja alueen tiemestari. Katselmuksissa käydään kaikki listatut kohteet paikan päällä katsomassa.

Kohteilla katsotaan kaikkien toimijoiden toimesta kadun todellista päällystykseen tarvetta ilmoitetulla välillä ja pois suljetaan hyvässä kunnossa olevat kadut tai osat kadusta. Lisäksi tutkitaan muiden töiden tarvetta, mikä olisi sopivin päällystelaatu kadulle, voiko kadulla suorittaa jyräntä ja kivitöiden tarpeellisuutta. Asfalttipinnasta tarkastellaan sen kuluneisuutta ja vaurioituneisuutta. Jyräntä vaatii sen, että kadulla on kaksi päällystepintaa päällekkäin. Reunakivistä katsotaan niiden kunto sekä näkymät. Näkymistä tarkastellaan, jääkö sitä tarpeeksi, kun kadulle tulee uusi päällyste. Reunakiven näkymänä pidetään kadunreunassa pääsääntöisesti 8 cm:n tai 12 cm:n korkeuksia päällysteen pinnasta, pihaliittymien ja suojateiden kohdilla käytetään matalampaa näkymää. Linja-autopysäkeillä reunakivien näkymä on korkeammalla kuin muulla kadun osalla. [3; 4.]

4.4 Esityslistan kokoaminen

Katselmusten jälkeen muodostetaan tiealueittain päällystykseen tarpeessa olevista kohteista alustava esityslista, jossa käy, ilmi mitä töitä kadulla täytyy päällystettäessä tehdä ja mitä päällystelaatua käytetään. Alustavan esityslistan katuosuuksilla käydään tekevässä pinta-alamittaukset sekä kivityötä tarvitsevien reunakiviosuuksien pituusmittaukset. Mittausten perusteella lasketaan arvio päällystyskohteiden kustannuksista katuosuuksittain, alueittain sekä kokonaisuudessaan. Päällystyskohteiden kustannusten suuruusluokan selvittyä verrataan tätä kaupungilta saatavaan päällystysbudjettiin.

Espoon kaupunki suorittaa vielä ulkopuolisella urakoitsijalla uramittauksia joukkoliikenneväylille. Ulkopuolisista uramittauksista saatuja tuloksia verrataan esitettyihin kohteisiin ja kaupungin omien katselmusten tietoihin tuotantopäällikön, vastaavan ylläpitomestarin ja valvontainsinöörin toimesta. Kun kaikki tiedot on käsitelty, kootaan uutta päällystettä kaipaavista kaduista lopullinen esityslista, joka lähetetään eteenpäin infrapalvelupäällikölle, rakentamisen puolen päällikölle sekä suunnittelu -yksikölle. [3; 4.]

4.5 Esityslistan tarkastaminen

Infrapalveluiden päällikkö, rakentamisen puolen päällikkö ja suunnittelupäällikkö käyvät esityslistan lävitse ja samalla tutkivat kyseisten katualueiden päällystykseen estäviä tai muuttavia tekijöitä. Estäviä tekijöitä voivat olla muun muassa alueen rakentaminen tai tielinjauksissa tapahtuvat muutokset. Esityslista lähetetään myös ulkopuolisilla urakoitsijoilla, HSY:llä, Fortumilla, Kaukolämmöllä ja Eltelillä, jotka vertaavat Espoon kaupungin päällystyskohdelistaa heidän urakoihinsa. Heidän urakoiden osuessa samalle katualueelle Espoon päällystyskohteiden kanssa päällystämistä lykätään ulkopuolisten urakoitsijoiden urakoiden valmistumiseen asti. Päällystysurakan kohteet verrataan ulkopuolisten urakoitsijoiden urakoihin, jotta välttyttäisiin tilanteilta, joissa oltaisiin samaan aikaan samalla alueella työskentelemässä. Samalla alueella samanaikaisen työskentelyn seurauksena päällystysurakan kohteen teko mahdollisesti estyisi kokonaan, tai päällystettävää aluetta täytyisi muuttaa. Hyötynä vertailussa on myös, ettei juuri päällystettyä katualuetta olla avaamassa uudelleen.

Esityslistan kierrettyä kaikki osapuolet ja esteelliset kohteet on karsittu listasta pois, ilmoitetaan myös päällystysurakoitsijalle alustavasti suuruusluokka seuraavan vuoden päällystysmäärästä pinta-aloissa, jos urakkasopimusta on vielä jäljellä. Urakkasopimuksen loppuessa ennen tulevaa vuotta, saadaan näistä tiedoista pohja uuden urakkasopimuksen tarjouspyyntiin. Espoon kaupunki käyttää päällystysurakassa useampivuotista urakkasopimusta. Urakoitsijan valinta suoritetaan avoimella tarjouskilpailulla ja se on kokuokaltaan EU-kynnysarvon ylittävä, joten tarjouskilpailu on ilmoitettava EU:n laajuisesti. [3; 4.]

4.6 Ajoitus

Espoon kaupungin päällystyskausi alkaa toukokuun alussa ja jatkuu aina marraskuuhun asti kelien salliessa. Tulevan vuoden kohdelistan kokoaminen ja katselmusten suorittaminen ajoittuvat syys- ja lokakuuhun. Tarjouspyynti on urakoitsijoiden tiedossa maaliskuun alussa ja tarjosten on oltava Espoon kaupungilla viimeistään maaliskuun lopulla, jotta valitusaika kerkeää umpeutua ennen päällystyskauden alkua. [3; 4.]

5 Kuntomittaukset

5.1 Espoon kaupungin käyttämät kuntomittaukset

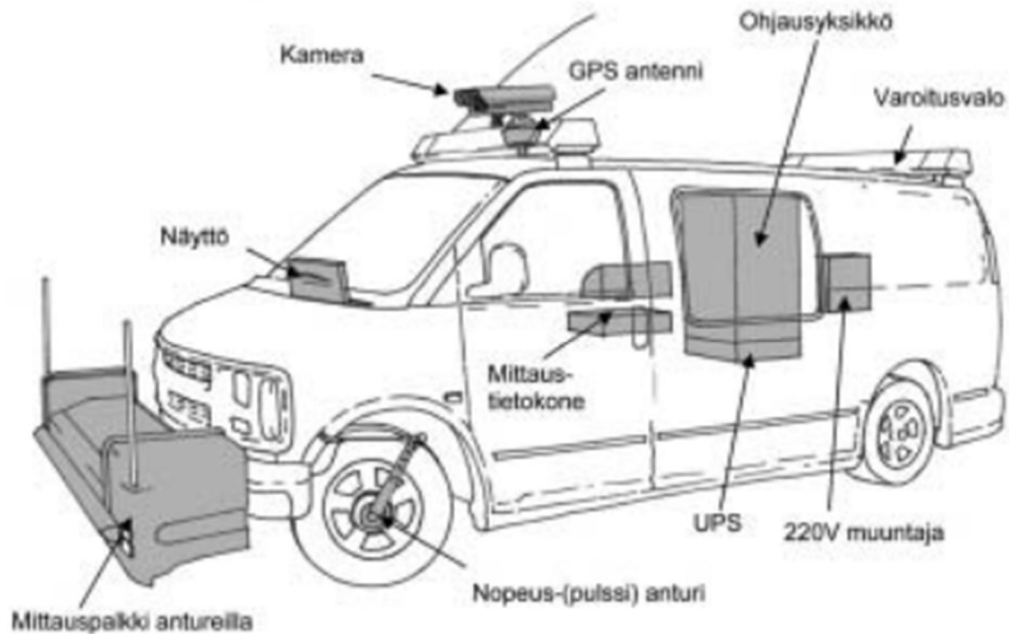
Espoon kaupunki on käyttänyt ulkopuolisen tahon tekemänä päällysteiden kuntomittauspalveluina vuoteen 2015 asti palvelutasomittauksia (PTM) sekä päällystevauriokartoitusta (PVK). PTM-mittauksiin kuuluvat ura- ja epätasaisuusmittaukset. Vuodesta 2016 alkaen Espoon kaupunki käyttää kuntomittauksissa ainoastaan uramittauksia joukkoliikenneväylille. Kuntomittausten tulokset mahdollisesti täydentävät vielä kohdelistaa. Tulevaisuudessa Espoon kaupunki saattaa ottaa uramittauksien yhteyteen myös katuverkon kuvauksen. [3; 4; 8; 9.]

5.1.1 Uramittaus

PTM-mittaukset tehdään normaalivauhdissa muun liikenteen mukana ja mitattavia asioita ovat päällysteen urautuneisuus ja epätasaisuus. Mittaustulokset saadaan mittausautoon kiinnitetyistä lasereista, jotka tuottavat etäisyysdataa. Mittausautossa on myös useita muita mittalaitteita, mitkä tunnistavat auton liikkeen ja asennon sekä paikantavat mittaustapahtuman. Mittauslaitteet sekä niiden tehtävät PTM-mittauksissa ovat seuraavat:

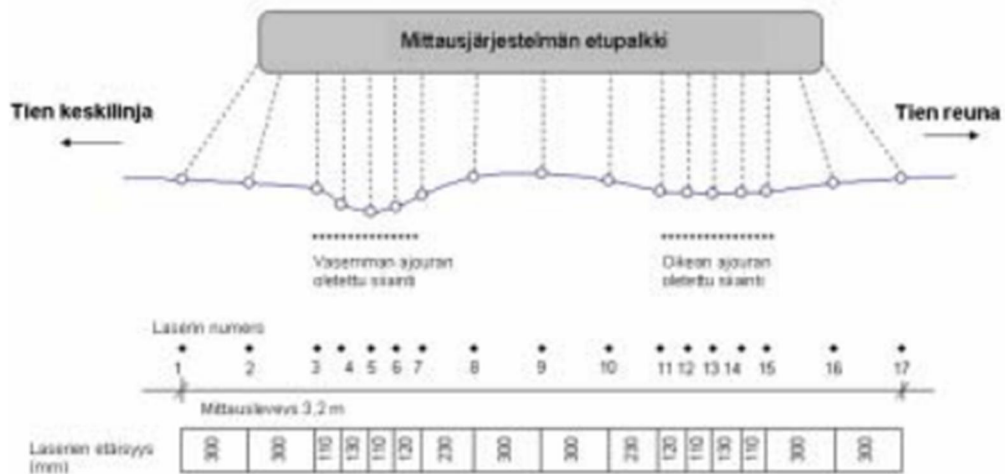
- Pulssianturi, joka on kiinnitettyä auton renkaaseen, mitataan ajettua matkaa.
- GPS-järjestelmä, joka määrittää auton sijainnille x- ja y-koordinaatit.
- Kello, joka toimii laitteiden mittaushetkien tahdistajana.

- Inklinometrit, jotka tallentavat auton asennon pituus- ja sivusuunnassa.
- Gyroskooppi, joka tallentaa autonliikkeen ja liikkeen suunnan.



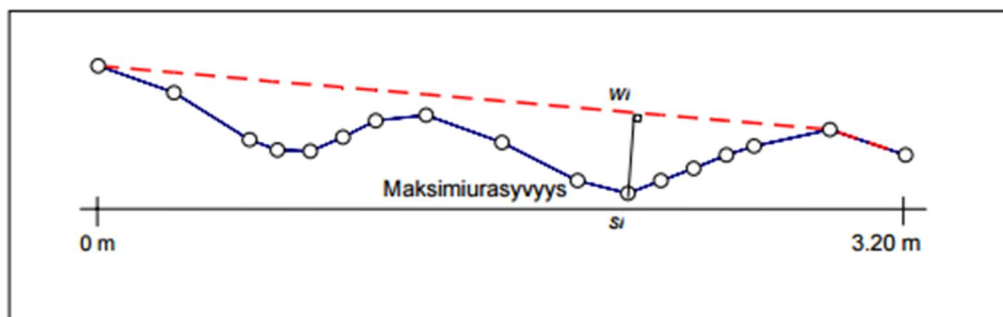
Kuva 6. Laser RST -laitteisto, jota käytetään PTM-mittauksissa [15].

Päällysteen urautuneisuus saadaan kadun poikkiprofiilia mittaamalla. Poikkiprofiilin mitausleveys on Suomessa 3,2 metriä, ja mittaustulosten laskennassa käytetään 17 mitauspistettä. Kuvassa 7 esitettyjen mitauspisteiden väliset etäisyydet saavat poiketa korkeintaan 10 mm esitetystä, mutta mitausleveyden tulee olla aina kokonaisleveydeltään 3,2 metriä. Mittauspisteet eivät ole poikkiprofiilissa tasaisin välein. Ajourien kohdalla mitauspisteitä on tiheimmin. Itse mitausalue määräytyy vasemman ajouran perusteella, mitauspisteet 3–7 sijoittuvat vasemman uran kohdalle, kuitenkin siten että oikeanpuoleisin mitauspiste (17) on päällysteen päällä (kuva 7).



Kuva 7. Mittauspisteiden sijainti poikkisuunnassa [15].

Mittauspisteet tuottavat 10 cm:n matkalla 128 yksittäistä mittaustulosta. Näistä tuloksista laskettu maksimiurasyvyyden keskiarvo toimii lähtökohtana varsinaisen urasyvyyden laskemiseen mitatulla osuudella. Maksimiurasyvyys määräytyy poikkiprofiilin yli pingotetun kuvitteellisen langan ja päällysteen pinnan välisestä suurimmasta etäisyydestä toisiinsa (kuva 8). [8; 9; 15.]



Kuva 8. Maksimiurasyvyyden määrittäminen poikkiprofiilista [15].

5.1.2 Pituussuuntaisen epätasaisuuden mittaus

Katujen pituussuuntaisen epätasaisuuden kuvaamiseen käytetään kansainvälistä tasaisuusindeksiä IRI (International Roughness Index), jonka yksikkönä käytetään mm/m. Pituussuuntaisesta profiilista lasketaan IRI-arvot oikean ajouran kohdalta 80 km/h vakionopeudella kulkevalla referenssiajoneuvolla, joka käyttää ns. Golden Car -jousitusparametreja.

IRI-arvo lasketaan raportointivälillä 10 cm IRI-arvojen keskiarvona. Esimerkiksi kymmenen metrin matkalta saadaan 100 kappaletta IRI-arvoa laskettuna 10 cm:n pituusprofiilista. Näistä tuloksista lasketaan kadun varsinainen IRI-arvo. IRI-laskennassa käytetään matemaattista mallia, joka on kansainvälisesti määritelty ja maailmanlaajuisesti käytetty standardi ja se pohjautuu Maailmanpankin laatimaan määritelmään IRI:lle. Matemaattisessa mallissa kadun epätasaisuudet muutetaan aallonpituuksiksi. IRI-arvolla kuvataan liikkumisen määrää auton renkaan ja korin suhteessa toisiinsa mitatulla osuudella. Pääkaduilla IRI-arvot ovat yleensä välillä 1–2,5 mm/m ja niihin eniten vaikuttavat aallonpituuudet, jotka ovat pituudeltaan 0,5–30 m. [8; 9; 15.]

5.1.3 Vauriomittaus

PVK-mittaukset visuaalisesti suoritetaan alle 40 km/h nopeudella. Mittauksessa arvioidaan sopimuksessa määritettyjen kriteerien mukaan korjaustarvetta kadun koko leveydellä yhden metrin välein. Visuaaliseen vaurioiden havaitsemiseen autosta merkitsevimpiä vaikuttavia tekijöitä ovat valaistusolosuhteet sekä kadunpinnan kosteus. Katujen mitattavia vaurioita ovat

- pituushalkeamat
- poikkihalkeamat
- verkkohalkeamat
- reiät
- purkaumat
- ajoradan painumat.

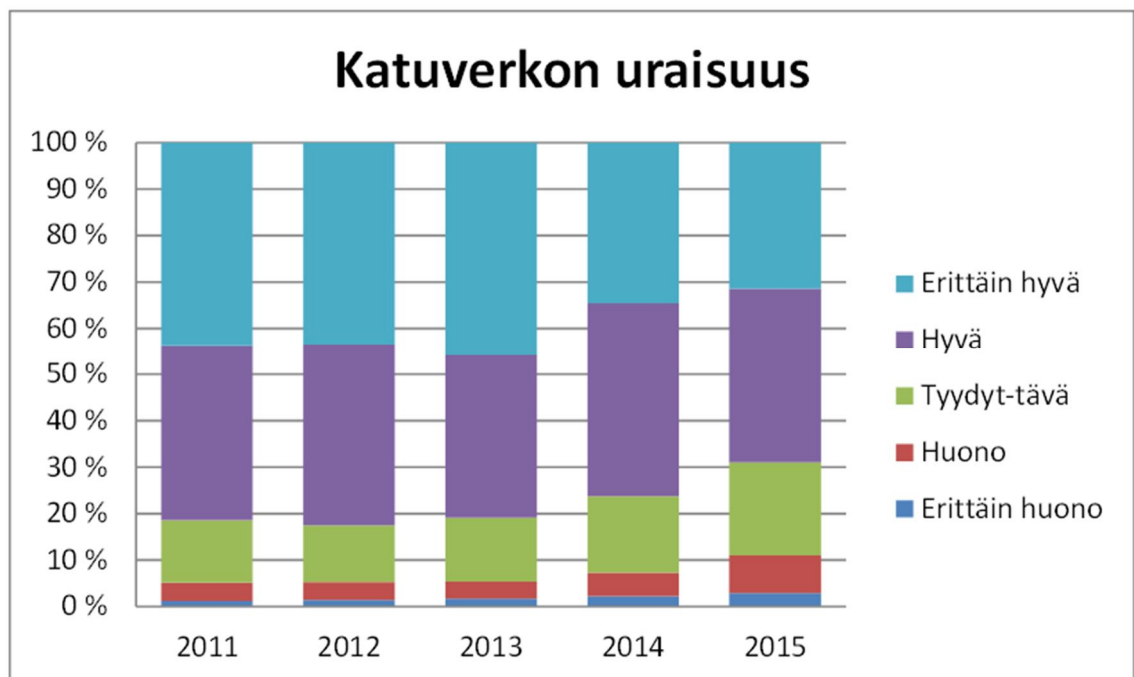
Vauriotyyppien ja niiden määrän perusteella on mahdollista arvioida syitä vaurioitumiselle, koska pääsääntöiset aiheuttavat tekijät erityyppisille vaurioille tunnetaan. [8; 9; 15.]

5.2 Kuntomittausten tuloksia

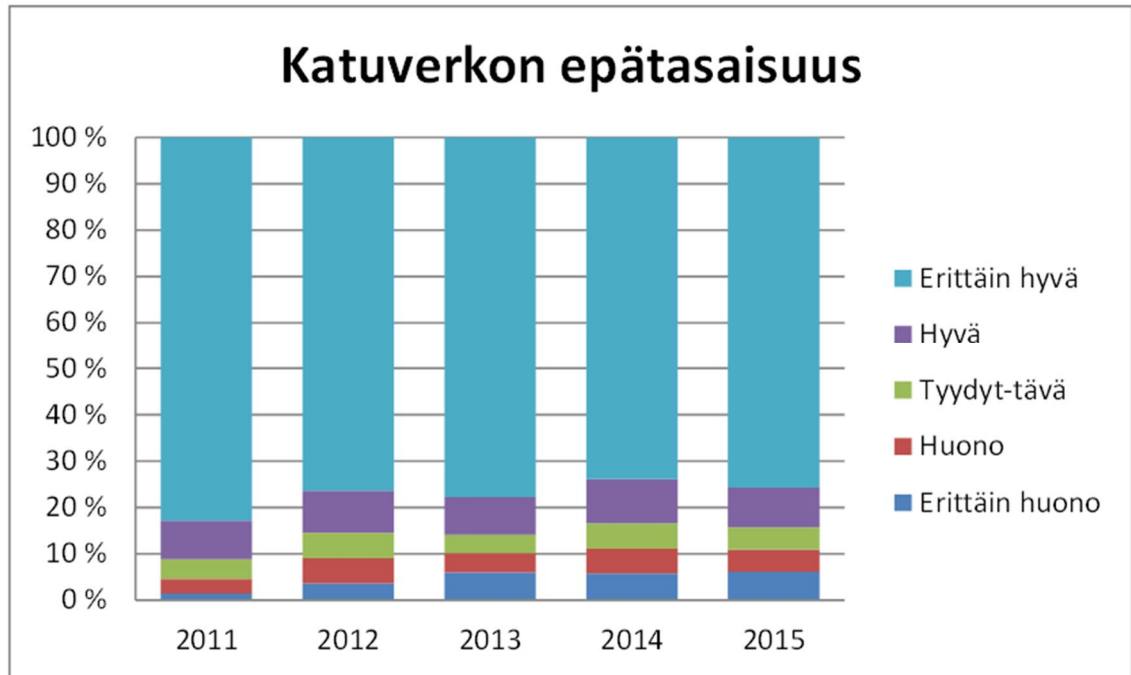
Tässä luvussa esitellään Espoon kaupungin kuntomittaustuloksia uraisuuden, epätasaisuuden ja vaurioituneisuuden osalta vuosina 2011–2015. Kuntomuuttujien kunnan arvioinnissa on käytetty viisiportaista kuntoluokitusta ja kuvassa 9 on esitelty kuntomuuttujien raja-arvot kymmenen metrin katujaksoittain, minkä jälkeen on esitetty kunkin kuntomuuttujan prosentuaaliset mittaustulokset kuntoluokittain.

	Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
URA (mm)	0-5	5-10	10-15	15-20	20-
IRI (mm/m)	0-3.6	3.6-4.6	4.6-5.6	5.6-7.6	7.6-
Vauriot (%)	0-10	10-30	30-50	50-70	70-

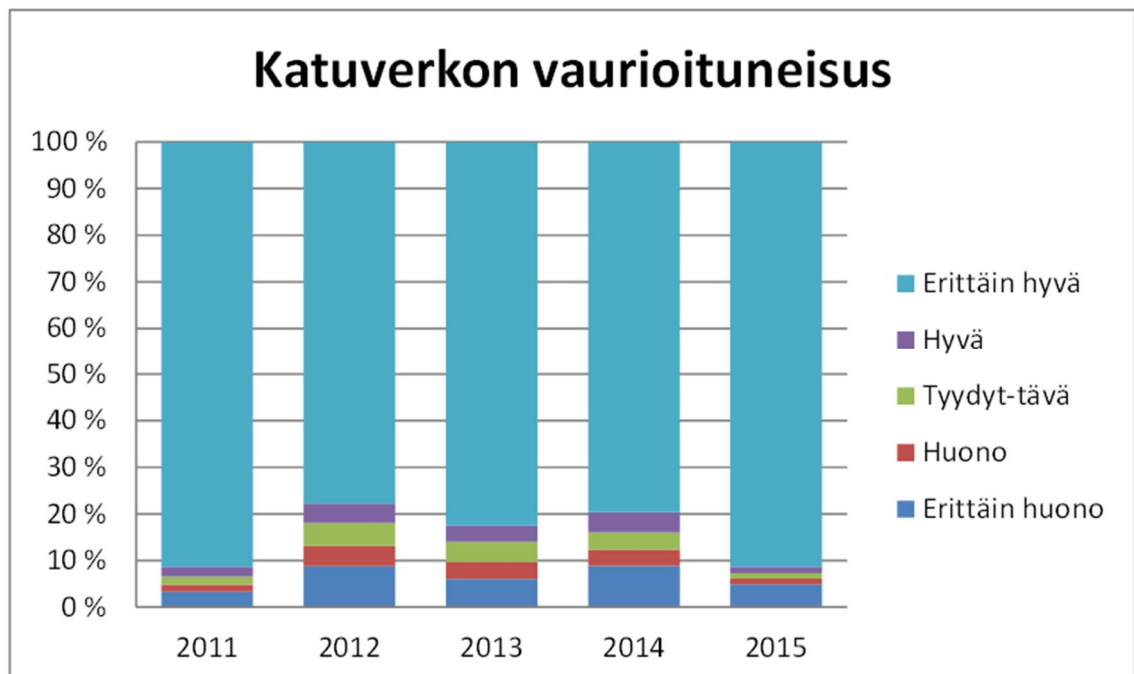
Kuva 9. Kuntoluokitusten raja-arvot [8].



Kuva 10. Espoon kaupungin katuverkon uraisuudet viisiportaaisella kuntoluokituksella vuosina 2011–2015 [11].



Kuva 11. Espoon kaupungin katuverkon epätasaisuudet viisiportaisella kuntoluokituksella vuosina 2011–2015 [11].



Kuva 12. Espoon kaupungin katuverkon vaurioituneisuudet viisiportaisella kuntoluokituksella vuosina 2011–2015 [11].

Kuvissa 10–12 esitetyt uraisuus, epätasaisuus ja vaurioituneisuus tulokset eivät ole vuotuisesti verrattavissa keskenään, koska mittaustulokset ovat vuotuisesti eri Espoon alueilta. Vuotuiset mittausjaksot ovat olleet pituudeltaan noin 140 km, ja prosentuaalisesti huonojen ja erittäin huonojen uraisuusien katuosuuksien tilanne on vaihdellut välillä 5,2–11,1 % (kuva 10). Epätasaisuuden osalta huonojen ja erittäin huonojen katuosuudet ovat vaihdelleet välillä 4,6–11,1 % (kuva 11) ja vaurioituneisuuden osalta ne ovat vaihdelleet välillä 4,8–12,4 % (kuva 12). [8; 9.]

6 Katujen korjausvelka

Korjausvelalla tarkoitetaan prosentuaalista erotusta kadun nykyisen kuntotason ja optiimikuntotason välillä. Katuverkon korjausvelan rahallisen määrän määrittämiseen on katuverkosta selvitettävä ensin selvitettävä katujen korjausta vaativien osuuksien pituudet, eli korjaustarve. Saadusta korjaustarpeen katupituudesta lasketaan korjausvelan rahallinen arvo käyttämällä päällystämisen sen hetkisiä yksikköhintoja. Espoon kaupunki on teettänyt korjausvelkalaskelman vuosille 2016–2020 Destia Oy:llä. Tässä työssä käsitellään vain päällysteiden korjausvelkaa, koska päällystysurakka on Espoon kaupungilla erillinen urakka muusta kadunrakentamisesta. [8]

6.1 Koko katuverkon korjausvelan määrittäminen

Katuverkon korjausvelan kokonaismäärän määrittämiseen tulisi ottaa käsittelyyn sen kaikki osat. Katuverkkoon kuuluvat seuraavat osat:

- katurakenne (ajoradoilla ja kevyen liikenteen väylillä)
- päällyste (ajoradoilla ja kevyen liikenteen väylillä)
- viemärit ja johdot
- kasvillisuus ja viheralueet
- valaisimet ja muut laitteet. [8]

6.2 Päälysteiden korjausvelka

Päälysteiden korjausvelan määrittämiseen käytettiin lähtötietoina Espoon kaupungissa vuosina 2006–2015 tehtyjä kuntomittauksia. Kuntomittausten ollessa näin pitkältä ajalta on osa mitatuista tiedoista vanhentunutta. Vanhentuneet kuntotiedot saadaan kuitenkin vastaamaan nykyistä kuntotilaa ennustemallien avulla. Ennustemalleissa kaduille muodostettiin katukohtaisesti uraisuuden ja epätasaisuuden trendimallit, joissa kunkin mitausvuoden kuntomuuttujien katukohtaiset keskiarvot laskettiin. Lasketuista keskiarvoista pystyttiin lineaarista regressiota käyttämällä muodostamaan trendimallit, joista lineaarisen suoran kulmakertoimen avulla saadaan kuvaus keskimääräisestä vuosikehityksestä. Keskimääräisen vuosikehityksen avulla vanhat kuntotiedot voidaan ennustaa kuntotietojen nykytilaa kymmenmetritasolla. Kuntotietojen ennusteet kasvattavat katujen korjaustarvetta, ja kaduille jo tehdyt korjaustoimet puolestaan pienentävät sitä.

Korjaustarpeen määrittämisessä lähdetään kuntomittaustuloksista, joiden kuntoluokitukset kuvataan viisiportaisesti. Kuntoluokitukset ovat erittäin huono, huono, tyydyttävä, hyvä ja erittäin hyvä. Kuntomittausten käsittelemät jaksot ovat pituudeltaan kymmenen metriä. Kadun kymmenellä metrillä mitatun jakson ollessa kuntoluokaltaan huono tai erittäin huono se luokitellaan korjaustarpeessa olevaksi. Korjaustarvetta voidaan tarkastella joko yksittäisten kuntomuuttujien, uraisuuden, epätasaisuuden ja vaurioituneisuuden, perusteella tai kaikkien kuntomuuttujien yhteisvaikutuksen perusteella. Kymmenmetritasolla määritelty korjaustarve sijoittuu hajanaisesti katuverkolla. Päälystysohjelmaa ei ole järkevää suunnitella yksittäisten huonokuntoisten kymmenen metrin jaksojen mukaan, vaan kadun päälystystarpeen määrittämiseen kannattaa käyttää yhdistelyä ohjaavia parametreja, joita ovat minimipituus ja yhdistelypituus.

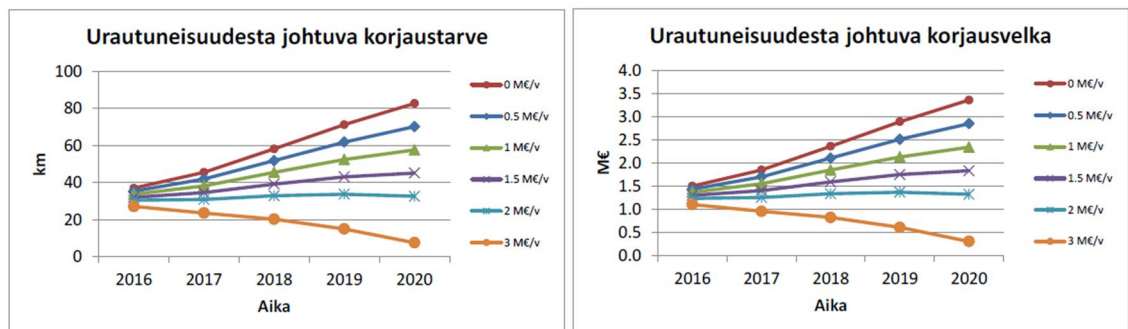
Minimipituudella tarkoitetaan perättäisten samanaikaisesti korjaustarpeessa olevien kymmenen metrin jaksojen määrää, jotta ne otetaan mukaan päälysteohjelmaan. Minimipituuden ollessa pieni kohteiden määrä päälystysurakassa on suuri, jolloin katujen päälysteistä tulee sirpaloitunutta. Sirpaloitumisella tarkoitetaan, että päälysteeseen tulee useita saumoja ja päälystelaattoja yhtenäisen koko kadun mittaisen päälysteen sijasta. Yhdistelypituus tarkoittaa, että katu tai kadun osuus otetaan päälystysohjelmaan, vaikka se ei olisi koko pituudeltaan päälystykseen tarpeessa, koska osuudelle sijoittuu useita huonokuntoisia kymmenen metrin jaksoja. Yhdistelypituudella saadaan huonokuntoiset jaksot yhdistettyä ja näin vältetään päälysteen sirpaloituminen. Yhdistelypituuden käyttäminen kasvattaa päälystysmääriä, mutta päälystyskohteet vähenevät, koska

yksittäiset huonokuntoiset kohteet yhdistetään yhdeksi kohteeksi ja välissä olevat vielä hyvässä kunnossa olevat osuudet päällystetään myös uudelleen. Päällystysurakan kohteiden valinta ja korjausvelan määrittäminen suoritetaan molempien parametrien avulla, käyttäen katuyläpidon ohjelmointipolitiikkaa. [8]

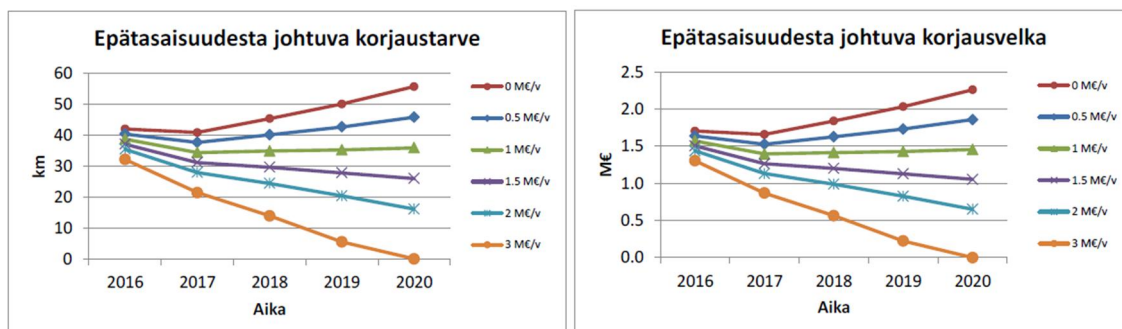
6.3 Päällysteiden korjausvelka Espoon kaduilla

6.3.1 Uraisuuden ja epätasaisuuden korjausvelka

Ura- ja epätasaisuustietoja pohjalta korjausvelkalaskelmat on tehty Espoon pääkaduille. Korjausvelka laskettiin aluksi molempien tietojen pohjalta erikseen uraisuudelle ja epätasaisuudelle. Urautuneisuudesta johtuvaa korjaustarvetta on Espoon katuverkolla yhteensä noin 37 km ja epätasaisuudesta johtuvaa korjaustarvetta noin 42 km. Vastaavat korjausvelat ovat uraisuudelle noin 1,5 M€ ja epätasaisuudelle noin 1,7 M€. Kuvissa 13 ja 14 on esitetty urautuneisuudesta ja epätasaisuudesta johtuvaa korjaustarpeen ja korjausvelan kehitystä erisuuruisilla korjausbudjeteilla. [8]



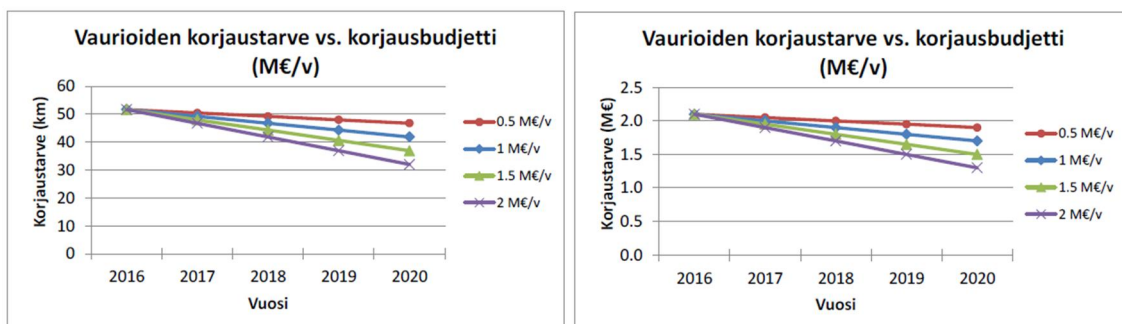
Kuva 13. Urautuneisuudesta johtuva korjaustarve (km) ja korjausvelka (M€) erikokoisilla korjausbudjeteilla 2016–2020 [8]



Kuva 14. Epätasaisuudesta johtuva korjaustarve (km) ja korjausvelka (M€) erikokoisilla korjausbudjeteilla 2016–2020 [8].

6.3.2 Vaurioituneisuuden korjausvelka

Vaurioituneisuuden pohjalta korjausvelka määritettiin alemmalle katuverkolle. Vaurioitumisesta johtuvaa korjaustarvetta on Espoon katuverkolla yhteensä noin 51 km ja sen korjausvelka on noin 2,1 M€. Kuvassa 15 on esitetty vaurioituneisuudesta johtuvaa korjaustarpeen ja korjausvelan kehitystä erisuuruisilla korjausbudjeteilla. [8]

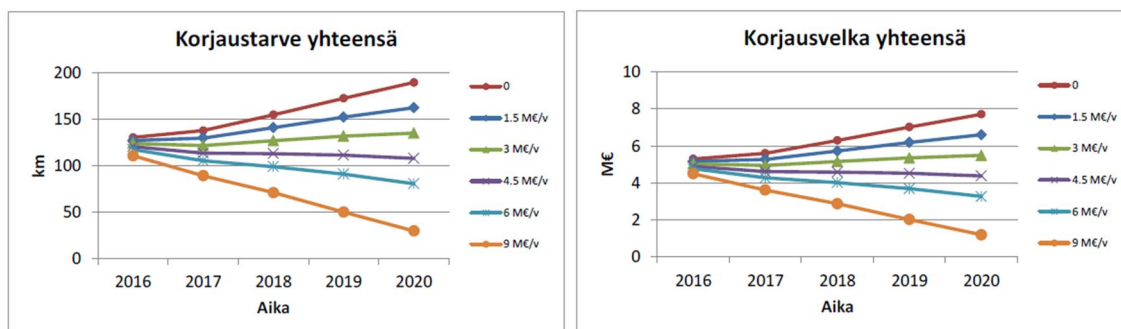


Kuva 15. Vaurioituneisuudesta johtuva korjaustarve (km) ja korjausvelka (M€) erikokoisilla korjausbudjeteilla 2016–2020 [8].

6.3.3 Korjausvelka yhteensä

Korjausvelan lopullinen määrä saadaan kuntomuuttujien korjausbudjettien summana, ja se kuvaa karkeasti korjausvelan määrää ja sitä, kuinka se tulee kehittymään tulevaisuudessa erikokoisilla päällystysbudjeteilla. Karkea kuvaus johtuu siitä, ettei korjaustarpeeseen ole otettu mukaan uudisrakentamisesta johtuvaa katuverkon pinta-alan kasvamista, liikennemäärien kasvun vaikutusta eikä peruskorjausten osuutta. Nämä tekijät vaikuttavat varsinkin pitkällä aikavälillä korjausvelan määrään. Korjaustarpeessa olevia

päällysteitä katualueilla on yhteensä noin 130 km, ja luku on korjausvelkana rahallisesti noin 5,3 miljoonaa euroa. [8]



Kuva 16. Koko katuverkon päällysteiden korjaustarve (km) ja korjausvelka (M€) yhteensä erikoisilla korjausbudjeteilla 2016–2020 [8].

Erisuuruisten korjausbudjettien aiheuttaman korjaustarpeen muutoksen määrän laskentaan on käytetty päällystyspolitiikkaa, jossa yksittäisten kymmenmetristen sijaan muodostettiin pitempiä yksittäisiä päällystyskohteita. Päällystyskohteiden peitto-%:na käytettiin kahtakymmentä prosenttia. Peitto-% on huonokuntoisten kymmenen metrin jaksojen osuus päällystyskohteissa. Loppuosuus on vielä vähintään tyydyttävässä kunnossa olevia kymmenmetrisiä jaksoja, jottei päällyste katuverkolla sirpaloidu.

Kuvassa 16 esitetyistä korjaustarve ja korjausvelka ennusteista erisuuruisilla korjausbudjeteilla käy ilmi, että 4,5 M€:n korjausbudjetti pitäisi korjausvelan lähestulkoon samana, kun taas pienemmät korjausbudjetit kasvattavat korjausvelkaa ja suuremmat korjausbudjetit taas pienentävät sitä. [8]

6.4 Pohdintaa korjausvelasta ja korjaustarpeesta

Destia Oy:n tekemässä korjausvelkalaskemassa käytettiin apuna noin 778 km:n mittaisella katuverkolla tehtyjä kuntomittauksia [8]. Espoon kaupungin asukasmäärä vuoden 2016 alussa oli 269 802, ja ennuste väestömäärästä vuonna 2026 on 308 400. Ennusteen mukaan uusia asuntoja Espooseen valmistuisi vuoteen 2026 mennessä 28 000 [11]. Väestönkasvun yhteydessä rakentuu Espooseen uusia asuinalueita, ja sitä kautta myös Espoon katuverkko tulee kasvamaan ja kunnossapito kustannukset tulevat täten myös kasvamaan. Väestönkasvun myötä myös ajoneuvojen määrä tulee todennäköisesti kasvamaan, jonka seurauksena katujen liikennesuorat tulevat lisääntymään.

Joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen yhteyksiä parannetaan kuitenkin koko ajan. Tämä voi tulevaisuudessa vähentää yksityisautoilumääriä.

Päällysteiden korjausvelka Espoossa vuonna 2016 on noin 5,3 M€, ja korjausvelan pitäminen suunnilleen samalla tasolla vaatii 4,5 M€:n vuosittaista päällystebudjettia. Neljän ja puolen miljoonan euron vuotuinen päällystebudjetti ei kuitenkaan välttämättä tulevaisuudessa tule riittämään katuverkon pinta-alan kasvaessa ja päällysteiden yksikköhintojen muuttuessa. Korjausvelan pienentämiseksi tehokkain ratkaisu olisi tietenkin päällystysbudjetin kasvattaminen, mutta sen toteuttamisessa on kuitenkin haasteita. Käytännössä päällystebudjetin kasvattaminen vaatisi muissa palveluissa budjetin leikkauksia, jollei lisärahaa muualta tulla saamaan. Urakoiden sisällön tarkemman kohdistamisen avulla voitaisiin myös mahdollisesti tuoda urakan kustannuksiin helpotusta, minkä seurauksena päällystysbudjetin varat voisivat riittää useampaan kohteeseen.

Päällysteen vaurioituessa olisi kannattavinta suorittaa korjaustyöt mahdollisimman nopeasti, sillä kuormitukset kasvavat päällystevaurioiden seurauksesta muissa kadun rakennekerroksissa. Päällystevaurioista johtuvan suuremman rasituksen takia myös muihin rakennekerroksiin syntyy vaurioita. Tämän vuoksi pelkkä uudelleen päällystäminen ei tule riittämään vaurioiden poistamiseen, vaan myös muita rakennekerroksia joudutaan uusimaan ja tämän seurauksena korjauskustannukset tulevat kasvamaan. Erilaisilla paikkaustöillä pystytään estämään päällystevaurioiden vaikutusta muihin rakennekerroksiin, mutta paikkaukset ovat kestoältään lyhyitä.

7 Valintaprosessi muissa kunnissa

Tässä luvussa esitellään, miten päällystyskohteiden valintaprosessi toimii Tuusulan kunnassa ja Vantaan kaupungissa. Tuusulan kunta ja Vantaan kaupunki valittiin tähän opinnäytetyöhön vertailuksi Espoon kaupungin valintaprosessille, jotta tuotaisiin esiin valintaprosessissa eri periaatteilla toimivien kuntien käytäntömalleja.

7.1 Tuusula

Tuusulan kunta on kokonaispinta-alaltaan 225,46 km² ja asukkaita Tuusulassa on 38 787 (31.7.2016) [6]. Tuusulan kunnan päällystysurakassa on päällystettävää tiealuetta vuosittain yhteensä 80 000–90 000 m² [7].

Tuusulan kunnassa päällystekohteiden valintaprosessista ja päällystysurakan valvonnasta vastaa kunnallistekniikan rakentaminen -yksikön työpäällikkö yksikkönsä muun henkilökunnan avustuksella. Varsinainen katujen päällystys ja päällysteen paikkaustyöt kuuluvat molemmat Tuusulassa samaan urakkaan, joka on urakkamuodoltaan yksivuotinen. Lähtötiedot tulevista päällystekohteista saadaan

- uudisrakentamisen, kunnossapitoyksikön ja vesilaitoksen puolelta heidän urakoiden päällystystarpeista, joita ovat esimerkiksi heidän rakenteille tulevien työmaiden päällystäminen sekä vanhojen päällysteiden korjaustyöt.
- tilakeskuksen ja liikuntatoimen hallinnoivien alueiden päällystystöitä vaativilta kohteilta, joita ovat esimerkiksi heidän hallinnassaan olevien kiinteistöjen pysäköinti- ja piha-alueet.

Työpäällikön saatua tiedot päällystyskohteista rakennetaan niistä tulevan vuoden kohdelista. Kohdelistan perusteella päällystysurakasta tehdään tarjouspyyntö seuraavan vuoden päällystysurakan urakoitsijan hakua varten. Tuusulan kunta käyttää päällystyskohteiden valintaprosessia ja päällystysurakan mallia, jossa työpäällikön alaisuudessa prosessi etenee aina kohteiden kokoamisesta itse päällystysurakkaan asti, pidetään Tuusulan kunnan teettämille päällystysmäärille hyvänä. Tuusulassa ei ole käytössä päällysteiden kuntomittauksia. [6; 7.]

7.2 Vantaa

Vantaan kaupunki on kokonaispinta-alaltaan 240,34 km² ja Vantaan asukasluku on 214 605 (1.1.2016) [16]. Vantaan kaupungin päällystysurakan vuotuiset päällystysmäärät ovat yhteensä 40 000–45 000 tonnia [17].

Vantaan kaupungin päällystysurakan valintaprosessista vastaa katutekniikkayksikkö ja päällystysurakan valvonnasta vastaavat katutekniikan valvojat. Vantaalla katujen päällystys- ja paikkaustyöt kuuluvat samaan urakkaan. Lähtökohtatiedot päällystysurakan kohteista saadaan katutekniikan (hankerakentaminen ja rakennuttaminen) ja kadunpidon yksiköiltä. Saaduista kohteista rakentuu tulevan vuoden päällystysurakan kohteet. Vantaalla on käytössä kausiurakka, jossa on eritelty isot ja pienet kohteet sekä talviurakka erikseen.

Vantaan kaupungissa on käytetty kuntomittauksista palvelutasomittauksia vuosina 2014–2016 aikana. Kuntomittauksista saadaan mitattua tietoa katuverkon kunnosta ja tulokset esitellään kaupungin päättäjille, jonka ansiosta voidaan mahdollisesti saada lisärahoitusta katuverkon kunnostukseen. [17]

8 Yhteenveto

Espoon kaupungin käyttämä päällystekohteiden valintaprosessi ei ole vain yhden henkilön tai yksikön vastattavana, vaan siihen osallistuu monipuolisesti kaupungin eri tahot. Päällystys ja merkintä -yksikkö toimii vastaavana itse päällystysurakassa. Kohteiden kartoituksessa on kuitenkin mukana kaikkien Espoon alueiden tienhoito- ja alueurakan piiriin kuuluvien yksiköiden väkeä. Ennen kohdelistan hyväksymistä se käy usean henkilön tarkastettavana. Tämä toimintamalli on hyvä Espoon kokoisessa kaupungissa, jonka pinta-ala sekä katuverkko ovat kooltaan suuria. Katujen kuntotasojen seuraaminen ei tämän kokoluokan kaupungissa onnistuisi vain yhden yksikön toimesta vaan niiden seuraamiseen tarvitaan useampi henkilö. Kohdelistan kiertäessä eri yksiköitä saadaan mahdollisesti kohteista myös sellaista tietoa, joka voisi vaikuttaa päällystämiseen, mitä ei ole välttämättä muilla yksiköillä tiedossa.

Ulkopuolisen urakoitsijan toimesta tehdyistä kuntomittauksista saadaan hyvät vertailutulokset kaupungin toimijoiden havaintoihin. Mittaustuloksia verrataan kaupungin keräämiin kohteisiin ja tarkastellaan, ovatko havainnot ja mittaustulokset osuneet kutakuinkin samoille kohteille. Mittauksissa ilmenneen huonokuntoisen kadun puuttuessa kaupungin kohdelistasta se voidaan ottaa mukaan kohteisiin. Kuntomittaukset lisäävät varmuutta kohteiden huonokuntoisuudesta ja perusteista kadun ottamisesta päällystysurakkaan.

Lähteet

- 1 Tanska, Harri. 2015. Kaupungininsinööri. Espoon kaupunki. Tekninen keskus ja Espoo Kaupunkitekniikka -liikelaitos yhdistyvät - "Kake hoitaa". Verkkojulkaisu. <[http://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_kaupunki/Organisaatio/Tekninen_ja_ymparistoimi/Tekninen_keskus_ja_Espoo_Kaupunkitekniik\(80548\)](http://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_kaupunki/Organisaatio/Tekninen_ja_ymparistoimi/Tekninen_keskus_ja_Espoo_Kaupunkitekniik(80548))>. Luettu 12.9.2016.
- 2 Tekninen ja ympäristötoimi organisaatio. 2016. Verkkojulkaisu. Espoon kaupunki. <<http://www.espoo.fi/download/noname/%7BF0A3D45B-B532-45AB-9D35-015CF12C1950%7D/73564>>. Luettu 13.9.2016.
- 3 Nikola, Kari. 2016. Ylläpitomestari. Espoon kaupunki. Päälysteet ja merkinnät. Haastattelut 30.8.2016–9.12.2016.
- 4 Jattu, Veijo. 2016. Valvontainsinööri. Espoon kaupunki. Päälysteet ja merkinnät. Haastattelut 30.8.2016–9.12.2016.
- 5 Belt Jouko, Lämsä Veli Pekka, Savolainen Mika, Ehrola Esko. 2002. Tierakenteen vaurioituminen ja tiestön kunto. Tiehallinnon selvityksiä 15/2002. Verkkojulkaisu. Helsinki: Edita Prima Oy. <http://alk.tiehallinto.fi/tppt/pdf/selv15_02.pdf>. Luettu 12.10.2016.
- 6 PANK ry. 2011. Asfalttinormit 2011. Edita Oy. Luettu 15.11.2016.
- 7 Nieminen, Maija. 2016. Kunnossapitorakennusmestari. Espoon kaupunki. Päälysteet ja merkinnät. Haastattelu. 12.10.2016.
- 8 Virtala Pertti. Destia Oy. 2016. Katuverkon korjausvelka 2016. PDF-tiedosto. Luettu 21.11.2016.
- 9 Haapanen Petteri. Virtala Pertti. Destia Oy. 2015. Espoon kaupungin päälysteiden kuntomittauspalvelut 2011 - 2015. Paperijulkaisu. Luettu 17.10.2016.
- 10 Päälysteiden paikkaus. 2009. Toteuttamisvaiheen ohjaus. Helsinki. Verkkojulkaisu. Tiehallinto. <http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2200009-v-09-paallysteiden_paikkaus.pdf>. Luettu 15.9.2016.
- 11 Katuverkon korjausvelka 2016. 2016. PowerPoint-tiedosto. Destia Oy. Luettu 21.11.2016.
- 12 Väestöennusteet. 2016. Verkkojulkaisu. Espoon kaupunki. <http://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_kaupunki/Tietoa_Espoosta/Tilastot_ja_tutkimukset/Vaesto_ja_vaestonmuutokset/Vaestoennusteet>. Luettu 7.12.2016.

- 13 Tietoa Tuusulasta. 2016. Verkkajulkaisu. Tuusulan kunta. <https://www.tuusula.fi/index.tml?sivu_id=1016>. Luettu 14.9.2016.
- 14 Sjöblom, Jyrki 2016. Työpäällikkö. Tuusulan kunta. Kunnallistekniikan rakentaminen. Haastattelu 14.9.2016.
- 15 Käsikirja päällysteiden pinnan kunnan mittaamiseen. 2007. Tiehallinnon selvityksiä 21/2007. Verkkajulkaisu. Tiehallinto. Helsinki: Edita Prima Oy. <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3201047-v-kasikirja_paallysteiden_pinnan_kunnon_mitt.pdf>. Luettu 20.10.2016.
- 16 Lyhyesti tietoa Vantaasta. 2016. Verkkajulkaisu. Vantaan kaupunki. <http://www.vantaa.fi/hallinto_ja_talous/tietoa_vantaasta/tilastot_ja_tutkimukset/vantaa_lyhyesti>. Luettu 14.12.2016.
- 17 Perttunen, Kimmo. 2016. Rakennuttajavalvoja. Vantaan kaupunki. Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö. Sähköposti 14.12.2016.

