

Lappeenrannan kaupungin kunnossapitoyksikön asfalttipintaukset

LAB-ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK), Rakennusalan työnjohdon koulutus

2021

Juha-Matti Kangasmäki

Tiivistelmä

Tekijä(t) Kangasmäki, Juha-Matti	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 23	Valmistumisaika 2021
Työn nimi Lappeenrannan kaupungin kunnossapitoyksikön asfalttipintaukset		
Tutkinto Rakennusalan työnjohdon koulutus Rakennusmestari (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Topi Kangas, kunnossapitopäällikkö, Lappeenrannan kaupunki		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia Lappeenrannan kaupungille ohjeistus asfalttipintausten työtehtävistä, joista opinnäytetyön toimeksiantajalla ei ollut dokumentoitua ohjeistusta. Tavoitteena oli saada hyvä kokonaiskuva asfalttipintauksista, niiden suunnittelusta ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Ohjeistuksen avulla työtehtävien ennakointi, suunnittelu ja aikatauluttaminen tehostuu ja selkeytyy, joka voi johtaa kustannussäästöihin.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuus muodostui kirjallisuuskatsauksen perusteella. Käsiteltäviä aiheita olivat kunnossapitotöiden vastuut, asfalttipäällysteet sekä niiden korjaaminen ja laatuvaatimukset.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena valmistui ”Pintaussuunnitelman ohjeistus”. Ohjeistukseen on koottu keskeisimmät asiat ja työtehtävät pintaussuunnitelman tekemiseen. Työtehtävät on kuvattu tekstiosion lisäksi visuaaliseen muotoon vuosikellon avulla. Ohjeistus antaa hyvän kokonaiskuvan pintaussuunnitelman tekemisestä. Sitä voidaan käyttää käytännön työvälineenä tai perehdytettäessä uutta henkilöstöä.</p>		
Asiasanat asfatti, asfalttipäällysteiden korjaaminen, pintaussuunnitelma		

Abstract

Author(s) Kangasmäki, Juha-Matti	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2021
	Number of Pages 23	
Title of Publication Asphalt Repairs of the Maintenance Unit in the City of Lappeenranta		
Name of Degree Degree Programme in Construction Management Construction Site Manager (UAS)		
Name, title and organization of the client Topi Kangas, Unit Leader of Maintenance, City of Lappeenranta		
Abstract <p>The purpose of this thesis was to create an asphalt repairing guidance to the city of Lappeenranta because they did not have any documented directions about it. The objective was to get a good overall picture about asphalt repairings, its planning and the things that affect to it. With a proper guidance anticipation, planning and drawing up a schedule for duties becomes more efficient and may lead to cost savings.</p> <p>The data for this thesis were collected from literature. In this thesis processed subjects were responsibilities of maintenance duties, asphalt surfaces and its repairings and quality standards.</p> <p>As a result of this thesis developed "Asphalt Repairing Guidance". The guidance includes most common things and duties one needs to know when planning asphalt repairs. Duties are also represented as annual planning cycle in addition to text section. The guidance gives a good overall picture about making the asphalt repairs. The guidance can be used as a practical tool and when familiarizing new staff.</p>		
Keywords asphalt, repairing of asphalt surfaces, asphalt repairing plan		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Kunnan vastuut ja veloitteet kadun kunnossapidossa.....	2
2.1	Kadunpito.....	2
2.2	Kunnossapito.....	2
2.3	Puhtaanapito.....	2
2.4	Kadun kunnossapidon laatutaso.....	4
3	Lappeenrannan kaupunkiorganisaatio.....	5
4	Asfalttipäällysteet.....	7
5	Asfalttipäällysteiden korjaaminen.....	9
5.1	Korjaamisen perusteet.....	9
5.2	Päällysteen vauriot.....	9
5.3	Pienet paikkaukset.....	9
5.4	Urapaikkaukset.....	10
5.5	Uudelleenpäällystys eli pintausta.....	11
6	Asfalttipäällysteiden laatuvaatimukset.....	13
7	Lappeenrannan kaupungin asfalttipäällysteiden korjaustyöt.....	16
7.1	Käytettävät asfalttityypit.....	16
7.2	Pintaussuunnitelma.....	17
7.3	Tehtävät vuosikierron mukaan.....	18
7.4	Road AI -ohjelma.....	18
8	Yhteenveto ja pohdinta.....	20
	Lähteet.....	22

Liitteet

Liite 1. Pintaussuunnitelman ohjeistus

Termit

Asfalttilaji = Tietty asfalttityyppi, jolle on määritelty maksimiraekoko

Asfalttimassa = Asfaltti, jota ei ole levitetty ja tiivistetty

Asfalttipintausta = Korjausmenetelmä, jossa vanhan päällysteen päälle tehdään uusi asfalttipäällyste

Asfalttipäällyste = Asfaltti, joka on levitetty ja tiivistetty tai valettu

Asfalttityyppi = Asfaltti, jolla on tietynlaiset ominaisuudet, kuten asfalttibetoni (AB)

Pintaussuunnitelma = Suunnitelma tehtävistä asfalttipäällysteen korjauksista

1 Johdanto

Asfalttipäällyste kuuluu liikenteen ja sääolosuhteiden vaikutuksista ja sitä on korjattava. Päällyste on pidettävä hyvässä kunnossa muun muassa liikenneturvallisuuden säilyttämiseksi. Tienpitäjällä, joka on usein kunta tai valtio, on vastuu kunnossapidosta.

Lappeenrannan kaupungilla ei ole dokumentoitua ohjeistusta asfalttipintausten työtehtävistä. Toimintamallia, miten korjattavat kohteet valitaan, minkälainen asfalttipäällyste mihinkin kohteeseen on sopivin ja mitä on huomioitava asfalttoinnin valvonnassa, ei ole ollut. Laadukkaan ja käytännöllisen ohjeistuksen avulla työtehtävien ennakointi, suunnittelu ja aikatauluttaminen tehostuvat ja selkeytyvät ja työskentelystä tulee kustannustehokkaampaa.

Toimeksianto opinnäytetyöhön tuli Lappeenrannan kaupungin kunnossapitoyksiköltä. Tilaajan tavoitteena oli, että jatkossa asfalttipintauksista, niiden suunnittelusta ja suunnitteluun vaikuttavista tekijöistä saadaan parempi kokonaiskuva. Ohjeistuksen avulla asfalttipintausten prosessi voidaan esittää uudelle työntekijälle havainnollistavasti.

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia Lappeenrannan kaupungille käytännöllinen ja laadukas ohjeistus asfalttipintausten työtehtävistä. Ohjeistus otetaan käyttöön tiemestarin ja kunnossapitopäällikön työtehtäviä selkeyttämään.

Ohjeistus on rajattu käsittelemään vain Lappeenrannan kaupungin kunnossapitoyksikön vastuulla olevia asfalttipintauksia. Ohjeistuksessa ei oteta kantaa kaupungin rakennuttamisyksikön teettämiin asfalttipintauksiin tai korjausvelkakohteisiin.

Aineisto tietopohjaan kerätään alan luotettavista julkaisuista, kuten Väyläviraston ohjeistuksista ja PANK ry:n materiaaleista.

2 Kunnan vastuut ja velvoitteet kadun kunnossapidossa

2.1 Kadunpito

Kadunpidolla tarkoitetaan kadun suunnittelemista, rakentamista, kunnossa- ja puhtaanapitoa sekä muita tarpeellisia toimia, joilla katualueen rakenteita sovitetaan yhteen. Kadunpidon järjestäminen on kunnan vastuulla. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132, 84 §.) Katualue tarkoittaa asemakaavassa esitettyä katualuetta maanalaisine, -päällisine ja -yläpuolisine johtoineen, laitteineen ja rakenteineen, ellei asemakaavassa ole toisin esitetty (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132, 83 §).

Maankäyttö- ja rakennuslain 1999/132, 86 § mukaan kadunpitovelvollisuus alkaa, kun asemakaavan mukaan toteutuneen maankäytön liikennemäärät sitä edellyttävät ja kadun rakentamisesta aiheutuvat kulut pysyvät kohtuullisina. Maankäyttö- ja rakennuslain 1999/132, 86 § mukaan kunnan on mahdollista tehdä päätös kadunpidon lopettamisesta, jos tarvetta kadunpidolle ei enää ole toteutuneen maankäytön takia.

2.2 Kunnossapito

Kadun kunnossapito sisältää toimet, joilla turvataan kadun pysyminen tyydyttävässä kunnossa liikenteen tarpeille. Kunnossapidon taso määräytyy muun muassa kadun liikenteellisen merkityksen, liikennemäärien, terveellisyyden ja turvallisuuden mukaan. Rikkoutuneen päällysteen korjaaminen tai uudelleen päällystäminen sekä sorapäällysteisen kadun tasaisuus ja pölyn hallinta sisältyvät kunnossapitoon. Myös katualueella olevat istutukset, kalusteet, liikennemerkit, kaiteet ja muut vastaavat ovat osa kunnossapitoa. Talvella kunnossapitotoita on lisäksi lumien auraaminen, pois kuljettaminen ja liukkauden torjunta. (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 1978/669, 3 §.)

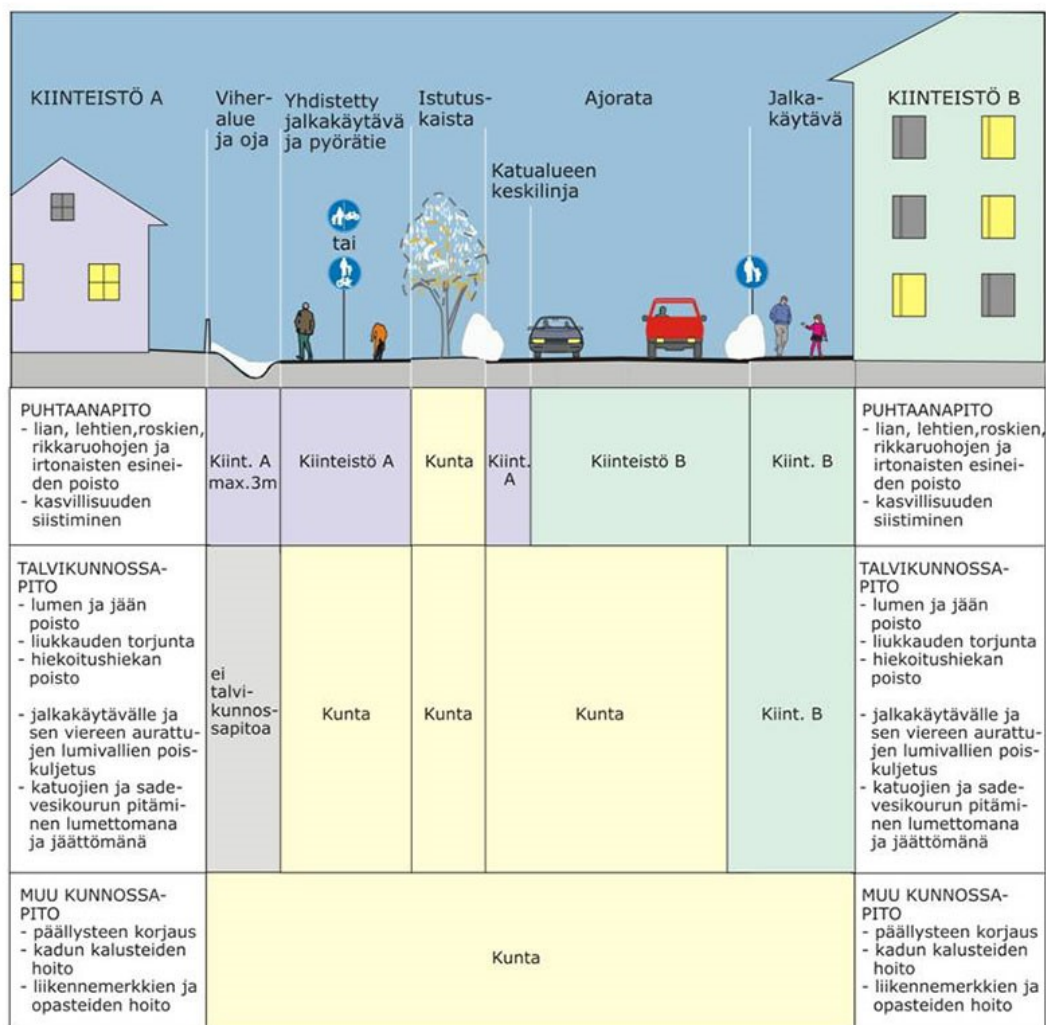
Ellei kunta ole toisin päättänyt, tontinomistajan vastuulla on tontin kohdalla olevan jalkakäytävän käyttökelpoisena pitäminen. Tällä tarkoitetaan lumitöiden tekemistä, liukkauden torjuntaa sekä liukkauden torjuntaan käytetyn kiviaineen poistamista ja tarvittaessa jalkakäytävälle tai sen viereen kertyneiden lumivallien poistamista. Lisäksi jalkakäytävän vieressä olevat katuojat ja sadevesikourut on pidettävä jäätä ja lumesta puhtana. Tontille johtavan kulkutien kunnossapito on myös tontinomistajan vastuulla. (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 1978/669, 4 §.)

2.3 Puhtaanapito

Kadun puhtaanapito sisältää toimia, joilla turvataan kadun pysyminen siistinä ja turvallisena. Toimia kadun siisteyden ja turvallisuuden takaamiseksi ovat lehtien, roskien ja irtonaisten

esineiden poistaminen ajoradalta ja jalkakäytävältä. (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 1978/669, 9 §.)

Tontinomistajan velvollisuuksiin kuuluu kadun puhtaanapito tontin rajasta kadun keskiviivaan saakka, kuitenkin maksimissaan 15 metrin leveydeltä. Ajoradan vastakkaisella puolella olevan pyörätien tai jalkakäytävän puhtaanapito ei kuulu tontinomistajalle. Katualueella olevat istutusalueet eivät kuulu tontinomistajan puhtaanapitoon, mutta maksimissaan 3 metrin etäisyydelle tontin rajasta ulottuva viherkaista tai oja, joka rajoittuu välittömästi tonttiin, on tontinomistajan pidettävä puhtaanapitoon. Jos katualueella on istutusalue, voi tontinomistajan puhtaanapitovastuu ulottua 24 metrin etäisyydelle tontin rajasta. Kunta vastaa muilta osin kadun puhtaanapidosta. Kunnan puhtaanapitovelvollisuuteen kuuluu myös kadulla olevat istutukset, korokkeet, liikennemerkkit ja muut vastaavat laitteet. (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 1978/669, 10 §.) Kuvassa 1 havainnollistetaan kunnossa- ja puhtaanapitotöiden vastuunjakoa.



Kuva 1. Kunnossa- ja puhtaanapidon vastuut (Tampere 2021)

Kunnossa- ja puhtaanapitovastuun jakaantumiseen vaikuttaa kevyen liikenteen väylän kohdalla se, onko kyseessä jalkakäytävä vai pyörätie tai yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie. Kiinteistöön rajautuvan viheralueen tai ojan puhtaanapito on kiinteistön vastuulla maksimissaan kolmen metrin etäisyydeltä kiinteistön rajasta.

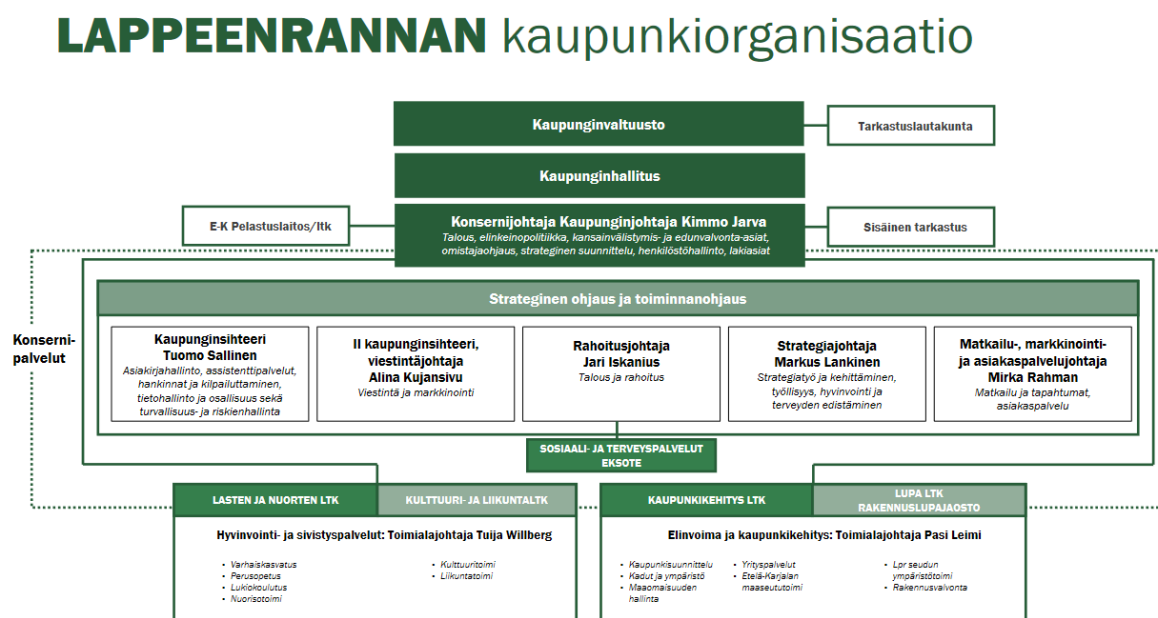
2.4 Kadun kunnossapidon laatutaso

Lakia kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta uudistettiin osittain 1.11.2005 voimaan tulleella lailla (547/2005). Osittaisuudistuksen vuoksi kunnalla on paremmat mahdollisuudet asettaa kadun kunnossa- ja puhtaanapitotehtävät tarpeen mukaan tärkeysjärjestykseen ja katuluokitusten mukaan kiireellisyysjärjestykseen. (Kuntaliitto 2021.)

Priorisointia voidaan tehdä kadun liikenteellisen merkityksen ja liikenteen määrän, eri liikennemuotojen tarpeen ja liikenneturvallisuuden perusteella. Vilkkaasti liikennöidyillä keskustan kadulla, jossa linja-autot kulkevat, edellytetään korkeampaa kunnossapidon tasoa, kuin tonttikadulla. (Kuntaliitto 2021.)

3 Lappeenrannan kaupunkiorganisaatio

Lappeenrannan kaupungin Kunnossapitoyksikkö on osa Kadut ja ympäristö -vastuualuetta. Kunnossapitoyksikön alaisia tehtäviä ovat muun muassa katujen, liikennealueiden ja viheralueiden kunnossapito, tilapäiset opastusluvut ja liikennejärjestelyt sekä katualueen vuokraaminen. (Lappeenranta a.) Kunnossapitoyksikössä työskentelevät tiemestarit vastaavat liikenneväylien kunnossapidosta (Lappeenranta b). Kuvassa 2 on kuvattu Lappeenrannan kaupunkiorganisaation rakentuminen.



Kuva 2. Lappeenrannan kaupunkiorganisaatio (Lappeenranta d)

Kaupunkilaisten ja elinkeinoelämän tarvitseman yhdyskuntatekniikan suunnittelusta, rakentamisesta, rakennuttamisesta ja ylläpidosta vastaa Kadut ja ympäristö -vastuualue. Myös kaupunkilaisten ja elinkeinoelämän palveleminen katu-, liikenne- ja viherpalveluissa on Kadut ja ympäristö -vastuualueen vastuulla. Keskeisiä tehtäviä vastuualueella ovat katujen ja ympäristön suunnittelu, rakennuttaminen, joukkoliikenne ja pysäköinninvalvonta. (Lappeenranta a.)

Kadut ja ympäristö -vastuualue on osa Elinvoima ja kaupunkikehitys -toimialaa, jonka tehtävä on tuottaa teknisiä ja aineettomia palveluita ja tuotteita kaupunkilaisille ja elinkeinoelämälle. Toimialan palveluita ja tuotteita ovat maankäytön suunnittelu, paikkatiedosta vastaaminen, rakentamisen viranomaistehtävät ja neuvonta sekä asumisen edistäminen.

Toimialan tehtävänä on myös yritys- ja sijoittumispalveluiden tuottaminen sekä elinkeinotoimintaympäristön kehittäminen. (Lappeenranta c.)

4 Asfalttipäällysteet

Yksinkertaisimmillaan asfaltti on kiviaineksen ja sideaineen muodostama seos. Kiviaines on useimmiten kalliomursketta ja sideaine on bitumia. Lisäaineilla asfaltin ominaisuuksia pystytään muokkaamaan ja useita erilaisia asfalttityyppejä on kehitetty teollisuuden monimuotoisiin tarpeisiin. Lisäaineita ovat esimerkiksi kuidut, sementti ja tartuntaa parantavat aineet. Myös kiviaineksen ja bitumin laaduilla pystytään vaikuttamaan asfalttipäällysteen kulutuskestävyyteen. On muun muassa asfalttityyppejä, joista vesi pääsee hyvin läpi, asfalttityyppejä, joista vesi ei pääse läpi ja asfalttityyppejä, joilla on erinomainen staattisen kuorman kestävyys. (Peab a; PANK ry 2018.)

Asfalttipäällyste on pölyämätön, kestävä ja taloudellinen päällyste kaduille ja teille. Kevyen liikenteen väylät, kävelytiet, torit, pihat ja parkkipaikat päällystetään myös usein asfaltilla. Hyvät kitkaominaisuudet ja sileä pinta sekä vähäinen vierimisvastus ja alhainen melutaso vaikuttavat myös myönteisesti asfalttipäällysteen suosioon. (PTL 2012.)

Asfalttipäällysteen kierrätettävyys on hyvä. Käytännössä kaikki asfaltti, joka joudutaan kaivamaan ylös tai jyrsitään, voidaan kierrättää. Vanha asfaltti murskataan haluttuun raekokoon. Murskauksesta syntynyttä kierrätystuotetta kutsutaan asfalttirouheeksi. Suurin osa asfalttirouheesta menee raaka-aineeksi uuden asfaltin valmistamiseen. Osa asfalttirouheesta käytetään tie- ja pohjarakentamisen rakennemateriaalina. (PTL 2012.) Asfalttirouhetta voidaan käyttää uuden asfaltin valmistuksessa kulutuskerroksessa enintään 50 % ja muissa sidotuissa kerroksissa jopa 70 %, tapauskohtaisesti tilaajan erikseen määrittelemänä suurempiakin määriä (PANK ry 2017, 91).

Asfalttimassan valmistus, levitys ja tiivistys

Asfalttimassa valmistetaan asfalttitehtaalla, josta ennen käytettiin termiä asfalttiasema. Asfalttitehdas voi olla käyttötarkoituksen mukaan kiinteä tai siirrettävä (PANK ry 2018). Siirrettävä asfalttitehdas mahdollistaa asfaltin valmistuksen lähellä kohdetta. Kaukana kiinteästä asfalttitehtaasta sijaitsevan valtatie päällystäminen onnistuu huomattavasti tehokkaammin, jos lähelle pystytetään siirrettävä asfalttitehdas. Asfalttimassan kuljetus on kustannustehokkainta, kun kuljetettava matka on mahdollisimman lyhyt. Asfalttimassa ei myöskään liikaa jäähdy kuljetuksessa, kun matka asfalttitehtaalta työmaalle pysyy kohtuullisena. Joskus voi olla tarpeellista pystyttää siirrettävä asfalttitehdas, vaikka kiinteä asfalttitehdas olisikin lähellä. Asfalttimassojen tuotantomäärät tai valmistettavien asfalttityyppien erot voivat olla niin suuria, että on järkevämpää valmistaa niitä kahdella eri asfalttitehtaalla.

Asfalttitehtaalla kiviaines kuivataan kuivausrummussa kuumentamalla se lämpötilavaatiusten edellyttämään lämpötilaan. Sekoittimessa kiviaines, mahdolliset lisäaineet ja

kuumennettu sideaine sekoitetaan ja niistä syntyy valmis asfalttimassa, joka pudotetaan suoraan kuljetusauton lavalle tai varastoidaan massasiiloon myöhempää purkua varten. Asfalttitehdasta ohjataan tietokoneella. (PANK ry 2018)

Asfalttitehtaalta lähtenyt asfalttimassa kuljetetaan työkohteeseen kuorma-autolla. Kuorma-autosta asfalttimassa kipataan asfaltin levittimeen. Levittäminen avulla asfalttimassa levitetään alustaan halutun paksuisena ja levyisenä. Jos uudelleen päällystetään vanhaa asfalttia, uuden ja vanhan asfalttikerroksen väliin levitetään yleensä tartuntaa parantavaa liimaainesta. Käsityökaluilla, kuten asfalttikolalla ja lapiolla, tehdään tarvittavat viimeistelyt, kuten saumojen viimeistely. Lopuksi asfalttipäällyste tiivistetään tavoiteltuun tiiveyteen tilanteeseen sopivalla tiivistyskalustolla. Niin asfaltin levittämiä kuin tiivistyskalustoakin on monen kokoisia ja ne mitoitetaan aina työkohteen koon perusteella. (PANK ry 2018.)

Ennen varsinaisen levitystyön alkamista on usein tehtävä erilaisia valmisteleviä töitä. Asfalttoitavan alustan mahdollinen puhdistaminen, liimaus, tulevan päällysteen reunojen merkitseminen ja kaivojen ja venttiilien kansistojen suojaaminen ja merkitseminen ovat niin kutsuttuja esitöitä. Jälkitöinä mitataan asfaltoidun alueen pinta-ala ja liuostetaan uuden ja vanhan päällysteen saumat bitumiemulsiolla ja hienorakeisella kiviaineksella. Saumojen liuos tus estää epätoivottua saumojen purkaantumista. (PANK ry 2018.)

5 Asfalttipäällysteiden korjaaminen

5.1 Korjaamisen perusteet

Asfalttipäällysteitä voidaan korjata monella tapaa. Tässä opinnäytetyössä käsitellään vain tilaajaorganisaation käyttämiä korjaus- ja paikkausmenetelmiä. Päällyste kannattaa korjata mahdollisimman nopeasti ongelman havaitsemisen jälkeen, jotta säästytään isommilta vaurioilta ja korjaustoimilta (Peab c). Päällysteen kuntoa on tärkeä tarkkailla säännöllisesti. Kun paikkaukset ja korjaukset tehdään ennakoivasti, on lopputulos monesti laadullisesti ja taloudellisesti parempi, kuin kiireellisesti toteutetuilla laajamittaisilla käsityönä tehtävillä paikkauksilla. Suunnitellessa paikkauksia on olennaista tunnistaa ja tietää kohteet, joiden paikkaaminen on tehotonta. (Väylävirasto 2019, 9.)

5.2 Päällysteen vauriot

Asfalttipäällysteen vaurioita ovat reiät, halkeamat, purkaumat ja muut päällysteen epätoivotut muodonmuutokset, jotka vaikuttavat päällysteen rakenteelliseen toimintaan, häiritsevät tai vaarantavat liikennettä, tai vaurioittavat päällysteen alempia rakennekerroksia. Myös päällysteen epätasaisuus ja kaltevuusvirheet ovat päällysteen vaurioita. Vauriot päällysteessä voivat myös aiheuttaa ympäristöhaittoja, kuten meluhaittoja tai pohjaveden saastumista, jos pohjavedensuojaukseen suunniteltu vesitiivis asfalttipäällyste ei toimi tarkoituksenmukaisesti. (Väylävirasto 2019, 10–11.)

Asfalttipäällyste voi vaurioitua monella tapaa. Vaurioitumisen voi aiheuttaa routiminen, puutteet alemmissa rakennekerroksissa, väärät materiaalit, väärät työtavat tai liikenteen aiheuttama kuormitus. Jotta pystytään valitsemaan päällysteen oikea korjausmenetelmä, on olennaista tunnistaa vaurion aiheuttaja, varsinkin jos vaurion aiheuttaa muiden rakennekerrosten ongelmat. (Väylävirasto 2019, 10.)

5.3 Pienet paikkaukset

Asfalttipäällysteen paikkaamisella tarkoitetaan pienehköjä kunnossapitotöitä, joiden avulla päällyste pysyy tien liikenteellisen merkityksen huomioiden riittävässä kunnossa. Päällysteen paikkaamisen tarkoituksena on turvallisuuden säilyttäminen, väylän pysyminen liikennöitävässä kunnossa sekä uudelleen päällystämisen ajankohdan siirtäminen myöhemmäksi. Pienen paikkauksen laajuutta ja tarpeellisuutta arvioidaan suhteuttamalla kustannuksia ja saavutettavaa hyötyä. Jos päällysteen kunto ei täytä minimilaatuvaatimuksia pienen paikkaustyön jälkeenkään, on syytä alkaa valmistelemaan suurempaa korjaustoimia. (Tiehallinto 2009, 11.)

Pysyvä paikkaus on menetelmä, jossa päällyste korjataan paikkaustöiden laatuvaatimusten mukaisesti. Pysyviä paikkauksia tehdään normaalien vaurioiden paikkaustoiminnan yhteydessä tai ennakoivasti. Ennakoiva paikkaus tarkoittaa vaurioiden paikkaamista varhaisessa vaiheessa ja hyvissä olosuhteissa. Ennakoiva paikkaus edellyttää tien pintojen jatkuvaa tarkkailua ja tuntemista. Ennakoivalla paikkauksella pystytään vähentämään yksittäisten käsityönä tehtävien paikkausten määrää. (Tiehallinto 2009, 16; Väylävirasto 2019, 17.)

Tiehallinnon 2009 julkaisemassa Päällysteiden paikkaus -ohjeessa käytetään termiä tilapäispaikkaus, mutta päivitetyssä, Väyläviraston 2019 julkaisemassa Päällysteiden paikkaus ohjeessa ei enää termiä käytetä. Nykyään pyritään tekemään kiireelliset käsityönä tehdyt paikkauksetkin niin laadukkaasti, ettei samaa kohtaa tarvitse paikata uudelleen. Kiireellisten paikkauksien määrää pyritään vähentämään hyvällä suunnittelulla, ennakkoinnilla ja ohjelmoidulla paikkauksella. (Väylävirasto 2019, 4.)

Paikkausmenetelmän valinnassa tarkastellaan kustannuksia ja saavutettavaa lopputulosta. Tarkoituksena on saavuttaa riittävän hyvä lopputulos mahdollisimman pienillä kustannuksilla. Riittävän hyvä on pintauksissa lähes alkuperäisen päällysteen veroinen ja paikkauksissa muun päällysteen mukainen sekä ulkonäöllisesti tyydyttävä. Korjausmenetelmän valintaan vaikuttavat muun muassa kulutuskerroksen asfalttilaji, vaurion esiintymismuoto, keskimääräinen vuorokausiliikenne, vaurion kasvuvarvio, paikkauksen kiireellisyys ja uudelleen päällystämisen todennäköinen ajankohta. Pienien paikkausten yleisimmät korjaustavat ovat ensisijaisesti asfalttibetonilla (AB), toissijaisesti valuasfaltilla (VA) käsityönä tai koneellisesti paikkaamalla. (Väylävirasto 2019, 21.)

5.4 Urapaikkaukset

Urapaikkauksella tarkoitetaan urien, reunapainumien ja verkkohalkeamien paikkausta. Urapaikkauksessa on käytettävä sellaista asfalttityyppiä, ettei myöhemmin tehtävälle uudelleen päällystämislle ole haittaa. Valuasfaltin käyttö on kielletty urapaikkauksissa. (Väylävirasto 2019, 39.)

Uraremix-menetelmässä tien pinta kuumennetaan ja jyrsitään kuumana 1–1,2 metrin leveydeltä. Jyrstetty massa sekoitetaan päällystyskohteessa uuden asfalttimassan ja tarvittaessa lisäsideaineen kanssa. Sekoitettu massa levitetään ja tiivistetään tien pintaan. Käytettävät asfalttityypit ovat AB ja SMA ja niiden menekki on noin 15–50 kg/m². Lisättävän asfalttimassan menekkiin vaikuttavat uran leveys, syvyys ja muoto. Uraremix-menetelmä ei vaikuta myöhempiin päällystystenkorjausmenetelmiin. (Väylävirasto 2019, 39–40.)

Uraremix-menetelmää käyttäen kulutuskerroksen asfaltista saadaan kustannustehokkaasti tasoitettua urapainumat, jotka ovat riski liikenneturvallisuudelle. Uraremix-menetelmän

avulla pystytään myös siirtämään kustannuksiltaan suurempaa ja laajempitöistä uudelleen päällystämistä useitakin vuosia. Uraremix-menetelmällä korjataan liikenteensuuntaisia, esimerkiksi nastarengaskulutuksen aiheuttamia 1–1,2 metrin levyisiä painaumuksia tai reunapainauksia. (Peab c.)

5.5 Uudelleenpäällystys eli pintausta

Isommissa paikkauksissa käytetään korjausmenetelminä massapintausta, tasausta ja laattaa, jyrsintää ja laattaa sekä laatikkojyrsintää ja laattaa. Pintauksessa uudelleen päällystettävän alueen alkuun ja loppuun jyrsitään tai sahataan poikittaissaumat, niin sanotut aloitus- ja lopetussaumat. Jos pintausta ei ole koko päällysteen levyinen, jyrsitään tai leikataan myös pituussuuntaiset saumat. Jos pituussuuntaisia saumoja tulee, niiden paikat ovat tärkeää valita siten, etteivät ne ole ajourassa, jossa liikenteen kulutus on kovimmillaan. Vanhan ja uuden päällysteen välissä käytetään bitumiemulsiota liimana tartunnan parantamiseksi. (YIT 2018, 41, 68; Liikennevirasto 2018, 64)

Massapintausta (MP)

Massapintaauksessa tasaamattoman vanhan päällysteen päälle levitetään uusi asfalttimassa. Massapintaauksella korjataan päällysteen poikittais- ja pituussuuntaisia epätasaisuuksia ja vaurioita. Massapintausta tiivistetään laatuvaatimusten mukaisesti. (YIT 2018, 68; Liikennevirasto 2018, 63.)

Tasaus ja laatta (TAS + LTA)

Laatta (LTA) tarkoittaa vakiopakkuista asfalttipäällystettä, joka tehdään tasatulle alustalle ja tiivistetään laatuvaatimusten mukaisesti. Tasaus ja laatta menetelmässä asfalttimassalla ensin tasataan vanhan päällysteen epätasaisuudet. Tasauskerroksen päälle levitetään uusi tasapaksu päällystekerros. Tasausasfaltti ja kulutuskerroksen asfaltti voivat olla tarpeen mukaan erilaisia keskenään. (Liikennevirasto 2018, 63; YIT 2018, 68.)

Jyrsintä ja laatta (JYR + LTA)

Vanha päällyste jyrsitään haluttuun korkoasemaan, yleensä urien pohjan tasoon. Jyrsitylle alueelle levitetään uusi tasapaksu asfalttipäällyste (LTA). Kohteen vaatimukset määrittelevät mitä asfalttityyppejä käytetään. (YIT 2018, 68.)

Laatikkojyrsintä ja laatta (LJYR + LTA)

Laatikkojyrsintä menetelmässä halutulle alueelle jyrsitään yhtenäinen laatikko. Uuden asfalttipäällysteen pakkuus määrittelee, kuinka syvä laatikosta jyrsitään. Laatikko päällystetään suunnitelman mukaisesti halutulla asfalttityypillä (LTA). (Liikennevirasto 2018, 64.)

Jyrsintäkorjaus

Hienojyrsinnällä (HJYR) voidaan poistaa päällysteen poikittaisepätasaisuuksia. Jyrsintä tehdään urien pohjan tasoon ja päällysteen on oltava jyrsinnän jälkeen ehjä ja tarpeeksi tasainen. Hienojyrsinnän tavoitteena on, että jyrsitty päällyste on liikennekelpoinen ilman tarvetta välittömälle uudelleen päällystämislle. Päällyste voi olla hienojyrsinnän jälkeen liikennöitävässä kunnossa kahdesta kuukaudesta jopa kolmeen vuoteen ennen uudelleen päällystämistä. Jyrsityn päällysteen ominaisuudet ja jyrsintäsyvyyden vaihtelu vaikuttavat päällysteen liikennekelpoisuuteen ja uudelleen päällystämisen ajankohtaan. (Liikennevi-rasto 2018, 64.)

6 Asfalttipäällysteiden laatuvaatimukset

Päällystealan neuvottelukunta (PANK ry) on julkaissut asiakirjan Asfalttinormit 2017. Asfalttinormit 2017 asiakirjassa esitetään asfaltin raaka-aineiden, asfalttimassojen ja -päällysteiden laatuvaatimukset, joita käytetään Suomessa. Lisäksi asiakirjassa on myös laatuvaatimuksia täydentäviä ohjeita ja suosituksia. Asfalttinormeissa on tarkat ohjeet eri laatuvaatimusten toteamisille. Asfalttimassan ja sen valmistukseen tarvittavien raaka-aineiden, sekä asfalttipäällysteen testaamiseen käytetään joko voimassa olevia EN-standardeja tai PANK-menetelmiä. PANK-menetelmät ovat PANK ry:n internetsivuilla. (PANK ry 2017, 8–9.)

Työmenetelmien käsittelyä on Asfalttinormeissa pyritty välttämään. Työmenetelmistä ja työn tekemistä koskevista vaatimuksista on kerrottu InfraRYL asiakirjassa, jonka julkaisija on Rakennustieto. (PANK ry 2017, 9.) Tässä työssä keskitytään laatuvaatimukseen, jotka ovat olennaisimpia Lappeenrannan kaupungin asfalttikorjauksissa.

Massamäärä / paksuus

Massamäärän vaatimus esitetään joko määrävaatimuksena kilogrammaa neliometriä kohti (kg/m^2) tai paksuusvaatimuksena millimetreissä (mm). Molempia vaatimuksia ei voida vaatia yhdenaikaisesti, koska käytettävän kiviaineksen ominaispaino vaihtelee ja kiviaineksen ominaispaino vaikuttaa suoraan päällysteen paksuuteen. Vakiopaksuisissa päällysteissä päällysteen paksuuden on oltava vähintään 2,5 kertaa käytettävän kiviaineksen maksimiraekoko. (PANK ry 2017, 18; Liikennevirasto 2018, 60.)

Massamäärän ensisijainen todentamistapa on laskeminen massapunnitusten avulla. Laskentakaava on Asfalttinormit 2017 sivulla 18. Toissijaisesti massamäärän tai paksuuden voi mitata poranäytteistä. Oikolauta ei sovellu paksuuden mittaamiseen. (PANK ry 2017, 18.)

Tasalaatuisuus

Uuden asfalttipäällysteen on oltava tasalaatuista. Kiviaineslajittumat, sideaineen pintaan nousu ja halkeamat ovat virheitä, joita ei uudessa päällysteessä saa olla. Haitallisimmat virheet tasalaatuudessa ovat liikenneturvallisuutta vaarantava sideaineen pintaan nousu ja purkaantumiselle altis kiviaineslajittuma. Uuden päällysteen pinnan tarkastelu toteutetaan yleensä silmämääräisesti. Jos päällysteessä on liikenneturvallisuutta vaarantavia virheitä, ne on korjattava viipymättä. (PANK ry 2017, 19.)

Kitka

Jos uuden päällysteen pintaan on muodostunut liukkaita kohtia, ne voivat vaarantaa liikenneturvallisuutta. Kohdat, jotka ovat vaarallisen liukkaita on korjattava. Kun uusi päällyste on valmistunut, kitkamittaukset tehdään 3–6 viikon kuluessa. Jos päällystyskohde valmistuu

syksyllä, on tapauskohtaisesti erikseen sovittava kitkamittausten takaraja. Kitkamittaukset tehdään menetelmän PANK 5201 ohjeiden mukaisesti. (PANK ry 2017, 21–22.)

Tasaisuus

Uudessa päällysteessä ei sallita sellaisia epätasaisuuksia, joista voi seurata veden lammi-koitumista. Asfaltoinnin aikana on tarkkailtava tasaisuutta pituus- sekä poikkisuunnassa oikolaudan avulla. Pienemmissä päällystyskohteissa, kuten kaduilla, risteysalueilla ja erikoisliikennealueilla uuden päällysteen tasaisuuden mittaamiseen käytetään oikolautaa. Tiellä ja kadulla kulutuskerroksen päällysteessä, joka on tehty sidotulle ja tasatulle alustalle, suurin sallittu epätasaisuus 3 metrin oikolaudalla tarkastellessa on 4 mm. (PANK ry 2017, 22–23.)

Kaltevuus ja korkeusasema

Uudessa päällysteessä on oltava viettokaltevuuksi aina vähintään sen verran, ettei vesi lammi-koitoidu päällysteen pinnalle. Jos vesi ei pääse virtaamaan pois sivuilta, vaan kuivatus ajoradalla hoidetaan pituuskaltevuudella, on ohjeellinen vähimmäisarvo pituuskaltevuudelle 1 %, poikkeuksellisesti 0,5 %. Valmiin päällysteen korkoasema voi poiketa maksimissaan 20 mm suunnitellusta. Korkoasemavirheet eivät kuitenkaan saa heikentää rakenteiden toimintaa. (PANK ry 2017, 24.) Kaivojen kansistojen korkeusasemat on määritelty tarkemmin taulukossa 1.

Kansistotyyppi	Sallittu korkeusasema oikolaudan tasosta alaspäin (mm)		
	Ajokaistalla tai muulla kulkuväylällä	Välittömästi reunaan vieressä ajoradalla	Pysäköintialueilla tai pihhoilla
Kelluva umpikansisto	5-10	5-15	5-20
Kelluva hulevesikaivon kansisto	5-10	5-20	5-30
Portaittain säädettävä umpikansisto, paloposti tai sulku	5-15	5-20	5-30
Portaittain säädettävä hulevesikaivon kansi	5-15	5-20	5-30

Taulukko 1. Kansistojen korkeusasemat (PANK ry 2017, 25)

Muita asfalttipäällysteelle asetettavia laatuvaatimuksia ovat päällysteen koostumus, tyhjätila, kulumiskestävyys, deformaatiokestävyys, vedenkestävyys, pakkasenkestävyys,

meluisuus ja vedenläpäisevyys. Laatuvaatimukset asfalttipäällysteelle asetetaan sen mukaan, minkälaisia ominaisuuksia päällysteeltä vaaditaan. (PANK ry 2017, 17.)

7 Lappeenrannan kaupungin asfalttipäällysteiden korjaustyöt

7.1 Käytettävät asfalttityypit

Kulutuskerroksen asfalttibetoni

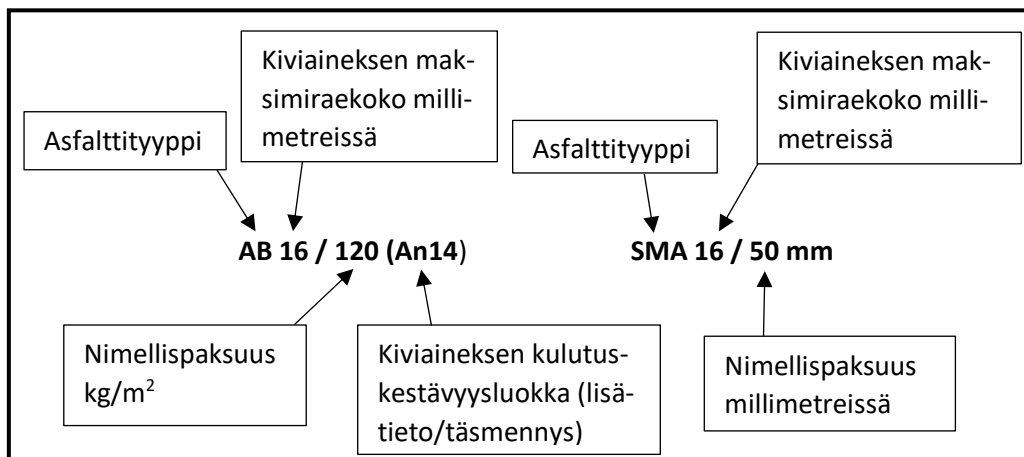
Asfalttibetoni (AB) on Suomessa eniten käytetty asfalttityyppi. Asfalttibetonia käytetään kulutuskerroksen päällysteenä liikennealueilla, pois lukien vilkkaimmin liikennöidyt tiet ja kadut. Asfalttibetonilla päällystetään kevyen liikenteen väylät ja sitä käytetään myös tasaus-, paikkaus- ja pintaumasfalttina. (Peab a.) Taulukossa 2 on esitetty tilaajan käytetyimpien asfalttilajien raaka-aineiden raja-arvot ja mahdolliset lisäaineet.

Asfalttilaji	Sideaine	Lisäaine	Kiviaineksen maksimi rae-koko (mm)	Sideainepitoisuus (massa-%)	Vakiopaksuisen päällystelaatan massa-määrä (kg/m ²)
AB11	Tiebitumit 35/50-160/220, PMB75/130-65, PMB75/130-70, PMB40/100-70	Voidaan lisätä väriainetta, (esimerkiksi punainen asfaltti)	11	5,2-6,2	75-100
AB16			16	5,0-6,0	100-125
SMA11	Tiebitumit 50/70-100/150, PMB75/130-65, PMB75/130-70, PMB40/100-70	Esimerkiksi Seluloosakuitu 0,3-0,5%	11	6,1-6,9	75-100
SMA16			16	5,7-6,7	100-125

Taulukko 2. Asfalttilajien AB11, AB16, SMA11 ja SMA16 raaka-aineiden raja-arvot (mukailltu PANK ry 2017)

Kivimastiksiasfaltti

Kivimastiksiasfaltti (SMA) muodostuu 85 % korkealuokkaisesta, lähes tasarakeisesta kalliomurskeesta. SMA-päällysteessä käytetään lisäaineena kuitua, joka sitoo bitumia. Kivimastiksiasfaltti kestää deformaatiota ja nastarenkaiden kulutusta paremmin kuin asfalttibetoni ja siksi sitä käytetään kulutuskerroksen päällysteenä vilkkaimmin liikennöidyillä teillä ja kaduilla. (PANK ry 2017, 56; Peab a.) Kuvassa 3 on kaksi esimerkkiä, kuinka asfalttilaji voidaan merkitä ja mitä kirjaimet ja numerot tarkoittavat.



Kuva 3. Asfalttilajin merkitseminen, kirjaimien ja numeroiden selitykset

Valuasfaltti

Valuasfaltissa (VA) sideaine täyttää kiviaineksen tyhjätilan lähes kokonaan. Jos valuasfalttia käytetään kulutuskerroksen päällysteenä, sen pinnalle lisätään bituminoitua kiviainesta kitkan parantamiseksi ja pinnan karkeuttamiseksi. Koska valuasfaltin tyhjätila on yleensä alle 2 tilavuusprosenttia, sitä ei useimmiten tiivistetä erikseen. Valuasfaltin käyttökohteita ovat kohteet, joissa vaaditaan vesitiiviyttä ja ominaisuuksia halkeilua vastaan, kuten suojaaltaat ja sillat. Valuasfaltilla tehdään myös paikkauksia, lähinnä reikien ja halkeamien korjausta. (PANK ry 2017, 62; Peab a; Peab b.)

7.2 Pintaussuunnitelma

Pintaussuunnitelma on ohjelmoitua paikkausta ja päällystämistä. Ohjelmointi tarkoittaa hyvää suunnittelua ja ennakointia. Sen tekeminen vaatii kokemusta ja osaamista. Ohjelmoidussa paikkauksessa ja päällystämässä on huomioitava vauriotyyppi, vaurioiden määrä ja vaurioiden vakavuus. Kohdekohtaisesti on myös huomioitava tulevat uudelleenpäällystykset ja muut toimet, jotka vaikuttavat korjauksien tavoiteltavaan laatuun. Tienpitäjällä on ohjelmointivastuu. (Väylävirasto 2019, 17.)

Jos kohde on käyttöikänsä loppupäässä, paikkaaminen on todennäköisesti tehotonta, koska paikkausta joudutaan tekemään useasti ja laaja-alaisesti. Kustannukset nousevat, eikä päällyste ole silti hyvässä kunnossa. Edellä mainitun kaltaista toimintaa tulisi välttää. Tavoitteena on, että pienet vauriot saadaan korjattua ajoissa yksittäisinä paikkauksina ja varsinaista isompaa päällystystyötä pystytään siirtämään useita vuosia eteenpäin. Jos päällyste on käyttöikänsä loppupäässä, paikkaamisen sijaan kohde tulisi päällystää uudelleen. (Väylävirasto 2019, 9.)

7.3 Tehtävät vuosikierron mukaan

Pintaussuunnitelman työtehtävät jakautuvat koko vuodelle. Pintaussuunnitelman tekeminen aloitetaan syksyllä katujen päällysteiden kunnan kartoituksella. Kartoituksen perusteella valitaan korjattavat kohteet. Kohteista otetaan mahdollisimman tarkat mitat, perustellaan korjauksen tarpeellisuus, suunnitellaan sopivat työmenetelmät ja suunnitelman tiedot dokumentoidaan järjestelmällisesti. Syksyn sateiset päivät ovat hyviä päällysteen urautumista tarkkailtaessa, koska vesi lammikoituu uriin, jolloin urat ovat helposti havaittavissa.

Talvella kohteista koostetaan pintaussuunnitelma, josta lasketaan kustannusarvio. Talvella kohteet priorisoidaan, eli luokitellaan tärkeysjärjestykseen. Näin varmistetaan, että kaikkein huonoimmassa kunnossa olevat kohteet tulevat korjatuksi, jos kaikkia suunniteltuja korjauksia ei pystytä toteuttamaan.

Keväällä pintaussuunnitelma esitetään asfalttiurakoitsijalle. Urakoitsijan kanssa perehdytään käytettäviin asfalttilaatuihin ja aikatauluihin. Asfalttiurakoitsijan kanssa tehdään maastokatselmus, jossa merkitään merkkkausmaalilla päällysteeseen tarvittavat jyrinäsaumat ja keskustellaan kohteen mahdollisista erikoispiirteistä.

Alkukesästä asfalttipintaukset alkavat. Lappeenrannan kaupungin asfalttipintaukset on pyritty tekemään touko-, kesä- ja heinäkuun aikana, kun ilmat asfaltoinnille ovat todennäköisimmin suotuisat. Työtehtäviä kesällä ovat asfaltointitöiden valvonta ja seuranta sekä budjetin seuranta. Kesän loppupuolella, kun asfalttipintaukset ovat tehty, ne dokumentoidaan huolellisesti.

7.4 Road AI -ohjelma

Lappeenrannan kaupungilla on käytössä konenäköohjelma, jolla saadaan tietoa päällysteestä. Tien pinta kuvataan autoon asennetulla kameralla ja ohjelma tekee analyysin päällysteen pinnan kunnosta. Ohjelma erottelee tekoälyn avulla erilaiset vauriomuodot, kuten halkeamat ja reiät. Ohjelma piirtää kartalle ajatun ja kuvatun reitin ja värikoodien avulla ilmaisee vaurioiden tyypit ja vaurioitumisasteen asteikolla 0–100 %. Kuvatut reitit pystytään ajamaan virtuaalisesti uudestaan ohjelman avulla ja tarkastelemaan videokuvasta vaurioita.

Ohjelman antamaa dataa pystytään hyödyntämään lähtötietona, kun päällysteen kartoitusta pintaussuunnitelmaa varten aletaan tekemään. Konenäköohjelmat tulevat todennäköisesti kehittämään tulevaisuudessa ja niiden avulla pystytään vähentämään autolla ajamista ja kohdistamaan resursseja tehokkaammin.

Päällysteen kuvaamisesta syntynyttä videomateriaalia pystytään hyödyntämään muissakin työtehtävissä. Tiemestari pystyy tarkastamaan tietokoneelta ohjelman avulla esimerkiksi

suojatielamellien määrän tietyistä kohteista, eikä sitä varten tarvitse ajaa autolla paikan päälle. Tai tapauksessa, jossa urakoitsija on joutunut työtehtävissään poistamaan katualueelta reunakiveä ja asentanut tilalle erilaista reunakiveä. Jos on sovittu entisöinnistä, pysytään videotallenteen perusteella toteamaan, minkälainen vanha reunakivi oli.

8 Yhteenveto ja pohdinta

Työn tarkoituksena oli luoda parempi käsitys ja kokonaiskuva pintaussuunnitelmasta ja sen sisältämistä työtehtävistä. Lopputuloksena syntyi dokumentti ”Pintaussuunnitelman ohjeistus”, jossa käsitellään asfalttipintausten olennaisimmat asiat. Ohjeistus on tarpeellinen ja hyödyllinen tilaajalle. Ohjeistuksesta tuli tiivis kokonaisuus, jossa tärkeimmät tarvittavat tiedot ovat hyvin saatavilla.

Pintaussuunnitelma on työkokonaisuus, joka sisältää paljon työtehtäviä. Kun työkokonaisuudelle on hyvä ohjeistus, työn tekeminen tehostuu. Tietoa ei tarvitse etsiä monesta lähteestä, vaan kaikki oleellinen on koottu yhteen ohjeistukseen. Pintaussuunnitelma työtehtävineen on nyt kokonaisuudessaan paremmin hahmotettavissa. Ohjeistusta päivitetään ja kehitetään jatkossa tarpeen mukaan.

Kaikki ohjeet ja ohjeistukset opinnäytetyön aiheeseen liittyen painottuvat suurempien väylien kunnossapitoon. Kunnan teettämät asfalttoinnit ovat kokoluokaltaan pienempiä ja hie-man erityyppisiä, vaikka paljon samankaltaisuuksia onkin. Ohjeistukset on omaksuttava hyvin, jotta niistä pystyy hyödyntämään pienempiin kohteisiin soveltuvat menetelmät. Pienempiin kohteisiin painottuvia ohjeistuksia ei useista tietokantahauista huolimatta löytynyt. Kysyntää ja tarvetta olisi myös ohjeistuksille pienemmistä, esimerkiksi kuntien teettämistä asfalttoinneista ja niiden suunnittelusta.

Tutkimuksiin perustuvaa tietoa ei ole siitä, kuinka monta kertaa urapaikkausta on kannattavaa tehdä päällekkäin, ilman laajempaa jyrintää ja päällystystä. Aihetta olisi hyvä tutkia enemmän, jotta selkeytyisi, mitä on huomioitava urapaikkausta urapaikkauksen päälle tehtäessä ja milloin hyödyt jäävät niin pieneksi, että on kannattavampaa päällystää koko kaista uudelleen.

Opinnäytetyötä tehdessä ilmeni, että asfalttialalla on paljon yleisiä käytänteitä ja hiljaista tietoa, jota ei ole dokumentoitu mihinkään. Olen työskennellyt asfalttialalla yli 10 vuotta ja pitkän työkokemuksen perusteella väitän, että osittain tietojen dokumentoimattomuus johtuu siitä, että jokainen kohde on erilainen, pohja- ja päällysrakenteissa on eroja ja siksi on hankalaa tehdä yleispäteviä ohjeita. Luulen, että ohjeistuksia tulee kuitenkin tulevaisuudessa enemmän ja alalle yritetään saada lisää vakiintuneita käytäntöjä ja työtapoja, jotka pystytään koostamaan yleisiksi ohjeiksi.

Lappeenrannan ja Imatran kaupungeilla on parhaillaan menossa yhteinen Street AI -hanke. Hankkeen tarkoituksena on nykytekniikan avulla saada informaatiota katujen kunnosta ja optimoida katujen kunnossapitoa entistä paremmin. Olen itse päässyt tutustumaan ohjelmaan, joka tekoälyn avulla arvostelee päällysteiden kuntoa. Uskon, että hankkeen avulla

saadaan entistä parempaa ja luotettavampaa informaatiota päällysteiden kunnosta, jota pystytään hyödyntämään pintaussuunnitelmaa tehtäessä.

Asfalttia markkinoidaan ympäristöystävällisenä päällysteenä. Sen kierrätettävyys on hyvä, mutta toisaalta öljystä jalostettua bitumia ja korvaamatonta uutta kiviainesta käytetään suuria määriä. Olisiko mistään muusta päällysteestä asfaltin korvaajaksi huomioiden nyky-yhteiskunnan tarpeet ja liikennemäärät? Ympäristön kannalta voisi olla järkevää käyttää kierrätettyä asfalttirouhetta nykyistä suurempia määriä asfalttipäällysteissä. Jos asfalttirouhetta käytettäisiin enemmän, päällysteen laatu heikkenisi ja se jouduttaisiin uusimaan useammin, mutta vähemmän liikennöidyillä osuuksilla voisi kokeilla nykyistä suurempia asfalttirouhepitoisuuksia. Ympäristön kannalta myös bitumille olisi tärkeää keksiä korvaava raaka-aine.

Opinnäytetyön tuloksena valmistunutta ohjeistusta voi hyödyntää myös yhteistyön parantamiseksi asfaltointitöistä vastaavan urakoitsijan kanssa. Ohjeistuksesta käy ilmi, mitä asioita kaupunki huomio esimerkiksi korjausmenetelmää valitessa. Asfalttiurakoitsijalla voi olla eriävä näkemys ja toimintamalli samankaltaisten vaurioiden korjaamisessa. Asfalttiurakoitsija voisi ehdottaa mahdollisesti parempaa korjausmenetelmää. Ohjeistuksessa on asiat, joita kaupunki valvoo ja pitää tärkeänä, joten asfalttiurakoitsija pystyy keskittymään näihin seikkoihin entistä enemmän, jolloin virheiden sekä reklamaatioiden määrä voi vähentyä.

Lähteet

Kuntaliitto 2021. Kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain osittaisuudistus. Viitattu 23.3.2021. Saatavissa <https://www.kuntaliitto.fi/yleiskirjeet/2005/kadun-ja-eraiden-yleisten-alueiden-kunnossa-ja-puhtaanapidosta-annetun-lain>

Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 31.8.1978/669. Suomen laki. Viitattu 19.3. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780669>

Lappeenranta a. Palvelut. Päätöksenteko ja talous. Kadut ja ympäristö. Viitattu 7.4.2021. Saatavissa <https://www.lappeenranta.fi/fi/Palvelut/Paatoksenteko-ja-talous/Kaupunkiorganisaatio/Elinvoima-ja-kaupunkikehitys--toimiala/Kadut-ja-ymparisto>

Lappeenranta b. Palvelut. Rakentaminen ja maankäyttö. Kunnossapito. Viitattu 1.5.2021. Saatavissa <https://www.lappeenranta.fi/fi/Palvelut/Rakentaminen-ja-maankaytto/Kadut-ja-tieverkosto/Kunnossapito>

Lappeenranta c. Palvelut. Päätöksenteko ja talous. Elinvoima ja kaupunkikehitys toimiala. Viitattu 21.4.2021. Saatavissa <https://www.lappeenranta.fi/fi/Palvelut/Paatoksenteko-ja-talous/Kaupunkiorganisaatio/Elinvoima-ja-kaupunkikehitys--toimiala>

Lappeenranta d. Palvelut. Päätöksenteko ja talous. Kaupunkiorganisaatio. Viitattu 7.4.2021. Saatavissa <https://www.lappeenranta.fi/fi/Palvelut/Paatoksenteko-ja-talous/Kaupunkiorganisaatio>

Liikennevirasto 2018. Tierakenteen suunnittelu. Viitattu 7.4.2021. Saatavissa https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2018-38_tierakenteen_suunnittelu_web.pdf

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Suomen laki. Viitattu 19.3.2021. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

PANK ry 2017. Päälystealan neuvottelukunta ry. Asfalttinormit 2017.

PANK ry 2018. Päälystealan neuvottelukunta ry. Asfalttialan oppimateriaali (ASKO). Viitattu 24.3.2021. Saatavissa <https://www.pank.fi/tekniset-vaatimukset/muut-julkaisut/opinaytteet-ja-muut-selvitykset/asfalttialan-oppimateriaali-asko/>

Peab a. Yleisimmät asfalttityypit. Viitattu 24.3.2021. Saatavissa <https://peabasfalt.fi/asfalttituotteet/yleisimmat-asfalttityypit/>

Peab b. Tiivis valuasfaltti Lemproof. Viitattu 25.3.2021. Saatavissa <https://peabasfalt.fi/asfalttituotteet/lemproof-kumibitumiasfaltti/>

Peab c. Päälysteiden paikkaukset. Viitattu 30.3.2021. Saatavissa <https://peabasfalt.fi/palvelut/paallysteiden-paikkaukset/>

PTL 2012. Pohjoismaiden tie- ja liikennefoorumi. Uusioasfaltti. Viitattu 29.3.2021. Saatavissa <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/tietoa-ja-tilastoja/uusioasfaltti-esite.pdf>

Tampere 2021. Liikenne ja kadut. Talvikunnossapito. Viitattu 23.3.2021. Saatavissa <https://www.tampere.fi/liikenne-ja-kadut/katujen-rakentaminen-ja-kunnossapito/katujen-kunnossapito/talvikunnossapito.html>

Tiehallinto 2009. Päälysteiden paikkaus. Viitattu 30.3.2021. Saatavissa https://julkaisut.vayla.fi/thohje/pdf/2200009-v-09-paallysteiden_paikkaus.pdf

Väylävirasto 2019. Päälysteiden paikkaus. Viitattu 31.3.2021. Saatavissa https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2019-27_paallysteiden_paikkaus_web.pdf

YIT 2018. Asfalttirakenteiden suunnittelun käsikirja.

Liite 1. Pintaussuunnitelman ohjeistus

Pintaussuunnitelman ohjeistus 2021

Juha-Matti Kangasmäki

Sisällys

1. Asfaltointi- ja korjausmenetelmät	3
2. Lähtötiedot kohteiden kartoitukseen	4
3. Kohteiden valinta	4
4. Työmenetelmän valinta	4
5. Asfalttityypin valinta	5
6. Asfalttoinnin valvonta	5
7. Päällysteen kulumisen seuranta	5
8. Muuta huomioitavaa	6
9. Työtehtävät vuosikierron mukaan	6
10. Vuosikello	7
Lähteet	7

Kannen kuva: Juha-Matti Kangasmäki

1. Asfaltointi- ja korjausmenetelmät

Pintaukset / laatat

- Vanhan päällysteen päälle levitetään uusi päällystekerros, yleensä n. 4 cm (n. 100 kg/m²) paksuinen. Vanhasta päällysteestä voidaan jyrsiä tai tasata asfaltilla tarpeen mukaan epätasaisuudet pois. Kohteeseen jyrsitään tai sahataan poikittaissuuntaiset aloitus- ja lopetussaumat. Jos korjaus ei ole koko päällysteen levyinen, jyrsitään myös pitkäsuuntaiset saumat.
- Laatikkojyrjinnässä jyrsitään yhtenäinen laatikko, joka päällystetään.
- Ei käytetä urien korjaukseen, ellei jyrsitä koko päällyste urien pohjan tasolle.

Uraremix

- Menetelmässä korjataan päällysteen pitkäsuuntaiset painaumat, ns. ajourat. Voidaan käyttää myös reunapainumien korjaukseen. Menetelmässä kuumennetaan ja jyrsitään vanha päällyste, sekoitetaan uutta asfalttimassaa joukkoon, levittää uraan ja tiivistetään.
- Menetelmän operointileveys n. 1–1,25 m.
- Uraremix kohteissa tarkkailtava saumoja, jotka ovat asfaltin heikoin kohta, kun uraremixiä tehdään päällekkäin useita kertoja (ei virallista suositusta, kuinka monta päällekkäistä uraremixiä voi tehdä).
- Asfalttirouheen käyttö lisättävässä uudessa asfalttimassassa on kielletty.

Valuasfaltti

- Soveltuu reikien, reikäsarjojen, pienialaisten purkaumien, halkeamien ja korkeusasemavirheiden, esim. koholla oleva kaivon kansisto, korjaukseen.
- Valuasfaltilla ei saa päällystää uria, ellei ole tiedossa, että valuasfaltti jyrsitään pois ennen seuraavaa päällystämistä. Jos valuasfalttia on paksultikin, valuasfaltin bitumi voi nousta pintaan remix-käsittelyssä (liukkaus).
- VA-paikat ovat usein märällä kelillä liukkaita (huom. suuret nopeudet ja mutkat)

Hienojyrsintä

- Päällyste jyrsitään kauttaaltaan, voidaan muuttaa profiilia ja/tai poistaa epätasaisuuksia. Päällyste jää liikennöitävään kuntoon, ei vaadi uutta asfalttia välittömästi.
- Voidaan käyttää esimerkiksi, jos päällyste on huonossa kunnossa, mutta uudeleen päällystys on järkevää tehdä vasta seuraavana vuonna (esim. putkisanerauksen yhteydessä). Hienojyrsinnällä voidaan saada päällyste välttävään kuntoon ja pärjätään seuraavaan vuoteen.

2. Lähtötiedot kohteiden kartoitukseen

- Tiemestareiden tekemät kartoitukset/havainnot
- Vaisala Road AI -ohjelma
- Ulkopuoliset palautteet, palautejärjestelmä

3. Kohteiden valinta

Tärkeysjärjestys

1. Turvallisuutta vaarantavat vauriot
2. Ajomukavuutta oleellisesti haittaavat vauriot
3. Nopeasti laajentuvat vauriot
4. Hitaasti laajentuvat vauriot

Muut valintaan vaikuttavat seikat

- Katujen kunnossapitoluokat – tärkeimmät (pääväylät) ensisijaisia
- Veden lammikoituminen, heikentää päällysteen kestoikää, jäätymisvaara (liukkaus)
- KVL (keskimääräinen vuorokausiliikenne)
- Päällysteen kunto, vaatiiko pikaisen korjauksen vai kestääkö vielä vuoden–kaksi

4. Työmenetelmän valinta

- Korjausmenetelmäksi valitaan kustannustehokkain menetelmä lopputuloksen, hinnan ja päällysteen odotetun kestoian perusteella kohdekohtaisesti
- Yleensä korjataan vain vaurioitunut kohta, ei hyväkuntoista päällystettä
- Vaurion syy ja esiintymismuoto, sekä vaurioituneen päällysteen sijainti (Valtatie vs tonttikatu) vaikuttavat myös korjausmenetelmän valintaan
- Esimerkitapauksia:
 - Urautunut, mutta muuten hyvässä kunnossa -> uraremix

- Urautunut ja muutenkin huonossa kunnossa -> jyrsitään kauttaaltaan ja uusi päällyste
- Jos kivinäkymä jää liian pieneksi tai päällyste nousee muuten haluttua korkeammaksi, kun päällystetään koko leveydeltä -> laatikkojyrshintä
- Päällyste on esim. 10m leveä, mutta vaurioitunut vain 3m leveydeltä -> laatikkojyrshintä
- Reikiintynyt ja muutenkin huonokuntoinen päällyste -> reikien paikkaus (AB tai VA) ja pintausta tai jyrshintä ja uusi päällyste tai laatikkojyrshintä
- Reikiä tai reikäsarjoja, mutta muuten hyvässä kunnossa -> paikataan reiät (AB tai VA)

5. Asfalttityypin valinta

- SMA kestää AB:tä paremmin deformaatiota ja nastarenkaiden kulutusta, mutta on yksikköhinnaltaan AB:tä kalliimpi. Käytetään vilkkaimmilla osuuksilla ja niiden risteysalueilla.
- AB on yleisimmin käytetty asfalttityyppi. Mahdollista valita kovempi kiviaines, jolloin kulutuskestävyys hieman paranee
- VA-paikkaukset tapauskohtaisesti

6. Asfalttoinnin valvonta

- Liikenteenohjausjärjestelyt – turvallisuus ja sujuvuus
- Laadun tarkkailua, korkeusasemat, saumat, harvat kohdat, bitumin pintaan nousu, saumojen liuostus
- Vesi ei saa jäädä seisomaan/lammikoitua

7. Päällysteen kulumisen seuranta

- Pintausten takuu-aika on yleensä 2 vuotta. Edellisten kausien kohteiden mahdolliset takuutyöt on tarkastettava.

8. Muuta huomioitavaa

- Pelkkä reikien paikkaus mietittävä aina tapauskohtaisesti, mitä menetelmää käytetään
- Uuden ja vanhan asfaltin sauma ei saa jäädä ajouraan (sauman nopea purkaantuminen)
- Jos päällysteen vauriot johtuvat alemmista rakennekerroksista (puutteellinen kantavuus, routavauriot yms), ei uudelleenpäällystämällä saada pitkäkestoisista laadukasta päällystettä, vaan puutteelliset rakennekerrokset olisi korjattava
- Bitumiemulsion (asfalttiliima) määrä on sopiva, kun se peittää koko päällystettävän alueen, mutta ei lammikoidu tai valu
- Jyrsinnät / saumat suunniteltava niin, ettei vaikeuteta sadevesien haluttuja virtaussuuntia

9. Työtehtävät vuosikierron mukaan

Syksy

- Korjattavien kohteiden valinta, ns. pintaussuunnitelman runko/aloitus
- Karkea määrien laskeminen, pintaauksissa/laatoissa neliömetrit ja uraremixissä metrit

Talvi

- Pintaussuunnitelman dokumentointi ja viimeistely
- Karkea kustannusarvio pintaussuunnitelmasta
- Kohteiden mahdollinen priorisointi

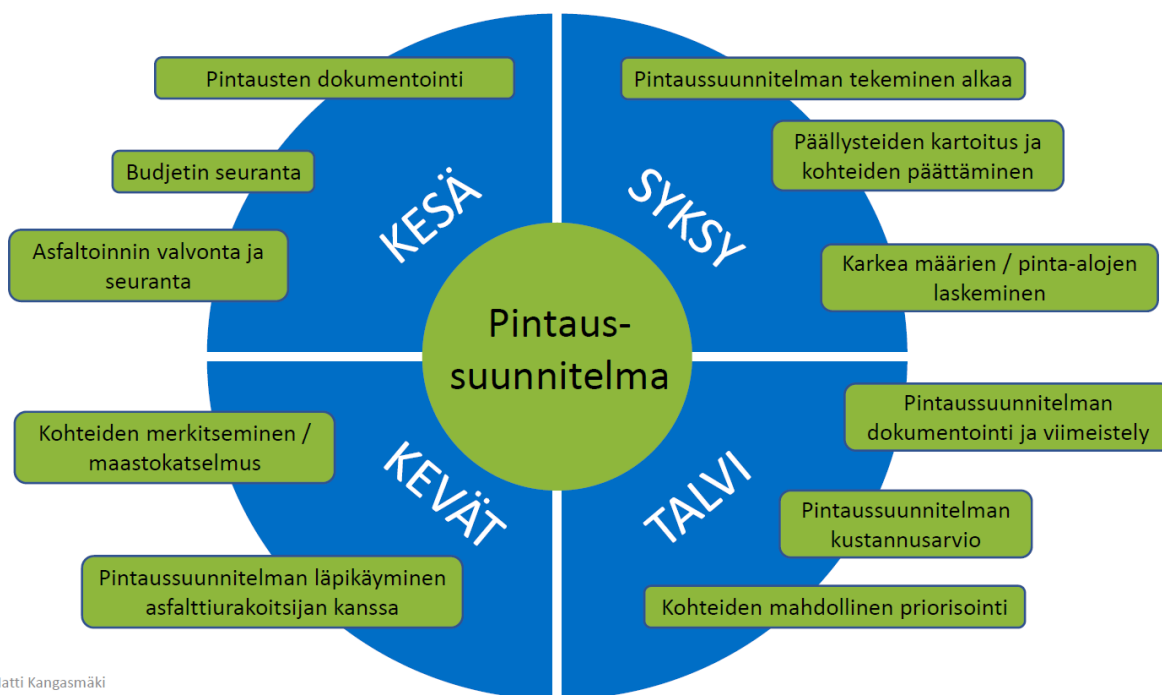
Kevät

- Pintaussuunnitelman läpikäyminen asfalttiurakoitsijan kanssa (kohteet, työjärjestys, massalaadut, muut erityispiirteet jne)
- Kohteiden merkkäminen maastoon asfalttiurakoitsijan kanssa (saumakohdat, tartuntajyrsinnät jne)

Kesä

- Asfaltointitöiden valvonta ja seuranta (huomio liikennejärjestelyihin, työn laatuun)
- Budjetin seuranta
- Pintausten dokumentointi

10. Vuosikello



Lähteet

Asfalttirakenteiden suunnittelun käsikirja 2018 YIT

Lappeenrannan kaupungin kunnossapitoyksikön asfalttipintaukset, opinnäytetyö 2021, Juha-Matti Kangasmäki

Päällysteiden paikkaus 2019 Väyläviraston ohje

Tierakenteen suunnittelu 2018 Liikenneviraston ohje