

Päällystevaurioiden paikkausmenetelmät alueurakoissa



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Riihimäki, liikenneala

kevät 2020

Juuso Kivilähde

Liikenneala
Riihimäki

Tekijä	Juuso Kivilähde	Vuosi 2020
Työn nimi	Päällystevaurioiden paikkausmenetelmät alueurakoissa	
Työn ohjaaja/t	Janne Rautio	

TIIVISTELMÄ

Suomen tieverkon kunto on rapistumassa ja uudelleenpäällystämiseen varatut rahamäärät eivät riitä pitämään tieverkkoa hyvässä kunnossa. Tieverkon hoidon- ja ylläpidon alueurakoissa tehdään päällystevaurioiden paikkaamisia viikoittain läpi vuoden, jotta pystytään takaamaan liikenteen turvallisuus maanteillä.

Tässä työssä tavoitteena oli vertailla päällysteen paikkausmenetelmiä ja löytää parhaimmat mahdolliset keinot päällystevaurioiden paikkaamiseen alueurakoiden näkökulmasta katsottuna. Lisäksi pohdittiin keinoja tehostaa alueurakoissa tapahtuvia paikkauksia lisäämällä yhteistyötä paikkausurakoiden ja alueurakoiden välillä. Päällystevaurioiden paikkausmenetelmien vertailua varten toteutettiin kyselytutkimus sähköpostitse, jonka pohjalta tuloksia analysoitiin ja pohdittiin.

Johtopäätöksenä todettiin, että alueurakoissa käytössä olevista paikkausmenetelmistä konetiivistetty valuasfalttipaikkaus (KT-paikkaus) ja sirotepuhalluspaikkaus ovat toimivimpia ja kestävyydeltään parhaimpia paikkausmenetelmiä, mutta niitä ei urakan kustannussyistä voida käyttää kaikissa paikkauksissa. Pienissä ja akuuteissa paikkauksissa PAB-paikkaus on sopivin helppouden ja kustannustehokkuutensa puolesta, mutta sillä suoritettavat paikkaukset ovat monesti lyhytikäisiä.

Tutkimuksen tuloksia analysoitaessa selvisi, että alueurakoissa ei nykyisillä resursseilla pystytä korjaamaan kaikkia päällystevaurioita. Johtopäätöksenä todettiin, että alueurakoissa tapahtuvan päällystevaurioiden paikkaamisen tueksi olisi tehtävä enemmän yhteistyötä eri toimijoiden kesken.

Avainsanat alueurakka, paikkaus, päällystevaurio, tieverkko

Sivut 32 sivua, joista liitteitä 1 sivu

Traffic and Transport Management
Riihimäki

Author	Juuso Kivilähde	Year 2020
Subject	Pavement Patching Methods in Finnish Regional Contracts	
Supervisors	Janne Rautio	

ABSTRACT

The Finnish road network is deteriorating, and the funds reserved for re-paving do not suffice to maintain the network in a good condition. In order to ensure traffic safety, pavement damage repairs are conducted on a weekly basis throughout the year as part of the road network maintenance in regional contracts.

The objective of the present paper is to compare various techniques for repairing pavement damage through patching and determine the best alternatives considering regional contracts. Additionally, the paper discusses means to enhance the efficiency of the patching work occurring in regional contracts by improving cooperation between regional and patching contracts. In order to compare and analyze different patching techniques, an email survey was conducted.

Based on the survey, it was deduced that, among the techniques available in regional contracts, Machine-Compressed Mastic Asphalt Patching as well as Spray Injection Patching serve as the most functional and durable methods. Nevertheless, these techniques may not always be utilized due to cost-related issues in the contract. For small-scale and acute patchings, Soft Asphalt (SA) Patching appears to be the most appropriate solution due to its easy application and cost-efficiency. However, SA patchings often wear out quickly.

An analysis of the results indicated that the current resources do not suffice to repair all of the pavement damage in regional contracts. It was concluded that support for patching work conducted by regional contracts through a closer cooperation between the operators is necessary.

Keywords patching, pavement damage, regional contract, road network

Pages 32 pages including appendices 1 page

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TYÖN TAUSTA JA RAJAUKSET	2
2.1	Rakenne ja rajaus	2
2.2	Menetelmät	2
3	TIEVERKON HOIDON ALUEURAKAT	3
3.1	Urakkamallit.....	4
3.2	Alueurakkaan kuuluvat työt	5
3.3	Yleiset vaatimukset alueurakoissa	6
3.4	Maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortit.....	7
4	YLEISIMMÄT PÄÄLLYSTEVAURIOIT MAANTEILLÄ	8
4.1	Päällystevaurioiden syitä.....	8
4.2	Yleisimmät päällystevauriotyytit ja niiden syyt	9
4.3	Alueurakoihin kuuluvat päällystevauriot	12
4.4	Päällystettyjen teiden laatuvaatimukset alueurakoissa	12
4.5	Muita vaatimuksia päällystevaurioiden korjaamisessa	12
5	ALUEURAKOISSA KÄYTETTÄVÄT PAIKKAUSMENETELMÄT	14
5.1	AB-paikkaus	14
5.2	VA-asfalttipaikkaus.....	15
5.3	KT-valuasfalttipaikkaus.....	15
5.4	PAB-paikkaus	16
5.5	Sirotepuhalluspaikkaus.....	19
6	ALUEURAKOIDEN PAIKKAUSMENETELMIEN VERTAILU	20
6.1	Salon alueurakka.....	21
6.2	Kankaanpään alueurakka	22
6.3	Loimaan alueurakka	22
6.4	Liedon alueurakka.....	23
6.5	Oulun alueurakka	24
6.6	Kemin alueurakka.....	24
6.7	Yhteenvedo.....	25
6.8	Ehdotukset.....	27
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	28
	LÄHTEET.....	30
	Kuvaluettelo.....	31

Liitteet

Liite 1 Kyselytutkimus alueurakoitsijoille

1 JOHDANTO

Suomessa tieverkon pituus on yli 454 000 kilometriä, josta valtion huolehtimia maanteitä on noin 78 000 kilometriä. Pääteitä eli valta- ja kantateitä on reilut 13 000 kilometriä, joista taas moottoritien osuus on noin 900 kilometriä. Koko Suomen maantieverkosta päällystettyjä teitä on noin 65 prosenttia eli noin 50 000 kilometriä. (Väylävirasto, 2019a)

Suomen väyläverkko on rapistunut sen kunnossapitoon osoitetun niukan rahoituksen seurauksena. Korjausvelka on tällä hetkellä noin 2,5 miljardia euroa. (Väylävirasto, 2019c) Puolet suomalaisista ovatkin huolissaan heikkokuntoisesta tieverkosta. Peräti 65 prosentin mielestä Suomen teiden kunto on huonontunut vähintäänkin merkittävästi viimeisen viiden vuoden aikana. (LähiTapiola, 2019)

Koska uudet päällystyshankkeet keskittyvät hyvin pitkälti päätieverkolle yrittäen pitää sitä hyväkuntoisena, rapistuu alempi tieverkko entisestään. Päällysteiden paikkaus onkin siis vääjäämättä yleistymässä ja se tulee olemaan jatkossa merkittävässä roolissa varsinkin juuri alemman tieverkon puolella ja mahdollisesti yleistymässä myös päätieverkolla. Erityylyisiä päällystevaurioita syntyy nopeasti lisää, ja niiden paikkaamiset ovatkin alueurakoissa viikoittain käynnissä. Lauhtuneet, sateiset ja nollan asteen molemmin puolin sahaavat lämpötilat pahentavat päällysteen vaurioitumista entisestään ja vaurioita voi syntyä todella nopeasti lisää. Paikkaustyötä joudutaan keliolosuhteiden nopeiden vaihtelujen takia tekemään myös talvikuukausina entistä enemmän, jolloin paikkaustyön tekeminen on usein haasteellista. Näissä olosuhteissa tehtävät paikkaukset joudutaankin usein toteuttamaan tilapäispaikkauksilla.

Onkin erityisen tärkeää pyrkiä kehittämään päällysteiden paikkausmenetelmiä ja löytämään parhaimmat mahdolliset tavat niin paikan kestävyys-, liikenneturvallisuuden kuin kustannustehokkaan näkökulman puolesta. Hyvällä ja onnistuneella paikkauksella pystytään lykkäämään uudelleen päällystämistä usealla vuodella ja pitämään tie liikennöitävässä kunnossa. Paikkaus onkin siis osa päällysteiden taloudellista ylläpitoa.

Tämän opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena olikin löytää juuri alueurakoihin parhaimmat mahdolliset päällysteen vaurioiden paikkausmenetelmät sekä pohtia, miten alueurakoiden päällysteiden paikkaukset tulisi toteuttaa parhaimman tuloksen saavuttamiseksi. Opinnäytetyössä tutustutaan lyhyesti hoidon alueurakoihin, alueurakoiden vuosittaisiin työtehtäviin, esitellään yleiset päällystevauriotyypit, vertaillaan eri paikkausmenetelmiä keskenään alueurakoiden näkökulmasta, tutustuen niiden vahvuuksiin ja heikkouksiin sekä arvioidaan, miten päällystysten paikkaukset olisivat järkevintä toteuttaa alueurakoissa. Lisäksi pohditaan päällystevaurioiden paikkauksen tulevaisuuden näkymiä.

2 TYÖN TAUSTA JA RAJAUKSET

2.1 Rakenne ja rajaus

Opinnäytetyön tilaajana toimi YIT Oy rakennus, ja tilaajan puolelta ohjaajana oli työpäällikkö Ville Pohjankunnas. YIT Oy:llä on 1.10.2019-1.10.2020 yhteensä 27 urakkaa Suomessa. Maantieteellisesti urakoita on ympäri Suomea, aina etelästä pohjoiseen. Parhaiten YIT Oy on edustettuna Varsinais-Suomen alueella, sillä mm. Harjavalta, Kankaanpää, Sastamala, Loimaa, Lieto ja Salo ovat YIT Oy:n urakoita. YIT Oy:llä on Suomessa toistaiseksi toiseksi eniten urakoita heti Destian (44 kpl) jälkeen. Pienempiä urakoitsijoita ovat NCC Suomi Oy (4 kpl), Savon kuljetus Oy (3 kpl) ja Tapio Pahkakangas Oy (1 kpl). (Väylävirasto, 2019b)

Opinnäytetyössä keskityttiinkin YIT Oy:n alueurakoissa tehtäviin päällysteiden paikkausmenetelmiin ja niiden vertailuun keskenään. Oli luonnollista tutkia YIT Oy:n päällysteiden paikkausmenetelmiä, koska työskentelin työnjohtoharjoittelijana juuri YIT Oy:llä opinnäytetyötä tehdessäni ja lii-
kuin päivittäin YIT Oy:n hoidossa olevalla tieverkolla.

Opinnäytetyössä ei otettu kantaa teiden uudelleen päällystämiseen tai siihen, milloin se olisi tarpeen. Tarkastelun kohteena oli ainoastaan olemassa olevien päällystevaurioiden paikkaaminen. Opinnäytetyössä ei myöskään keskitytty syvällisemmin hoidon alueurakoiden ja hoidonjohtourakoiden eroavaisuuksiin, koska opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla ja löytää parhaimmat mahdolliset päällysteiden paikkausmenetelmät urakoihin. Paikkausmenetelmiä voi hyödyntää sekä alueurakoissa että hoidonjohtourakoissa samalla tavalla. Opinnäytetyössä alueurakoista puhuttaessa tarkoitetaan siis molempia urakkamalleja.

2.2 Menetelmät

Kokemuksia päällystevaurioiden paikkaamisesta alueurakoissa selvitettiin kyselytutkimuksella, joka lähetettiin sähköpostilla yhteensä kahdeksaan eri YIT Oy:n alueurakkaan ympäri Suomea. Vastausprosentti oli 75 eli kuu-
desta urakasta saatiin viikon sisällä vastaukset. Kyselylomake piti sisällään kuusi kysymystä, joissa tiedusteltiin mm. päällystevaurioiden yleisimpiä paikkausmenetelmiä, paikkausmenetelmän valintaan liittyviä seikkoja sekä tehtyjen paikkojen kestävyyttä. Lisäksi urakoitsijoille ja aliurakoitsijoille tehtiin vapaamuotoisia haastatteluja päällystevaurioiden paikkaamisesta. Aliurakoitsijoiden kanssa käytiin myös maastossa tutustumassa itse paikkaustyöhön maanteillä samalla tehden havaintoja, miten

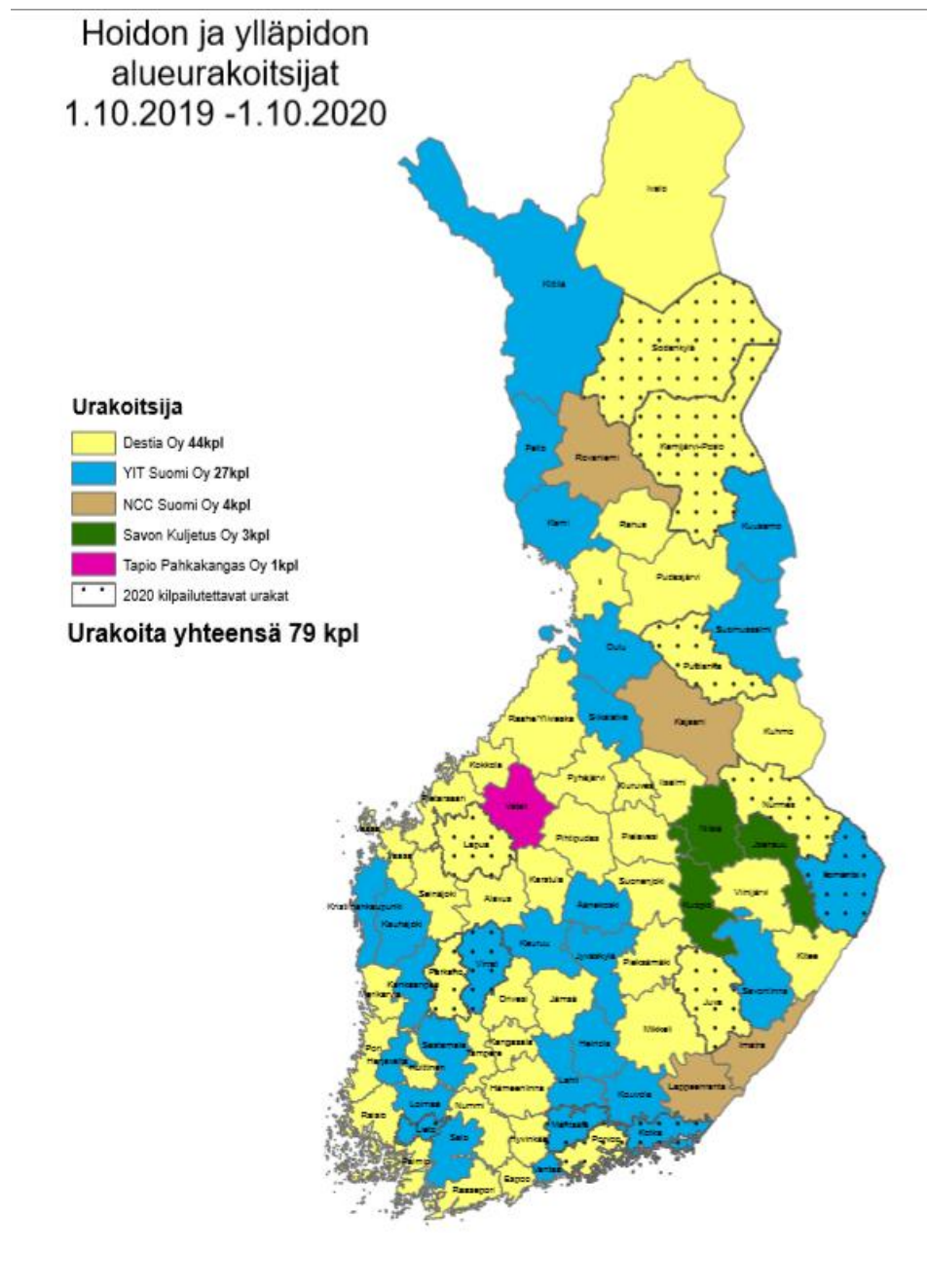
päällysteiden paikkaaminen konkreettisesti toteutetaan ja mitä kaikkea se pitää sisällään.

Työssä hyödynnettiin Väyläviraston viimeisintä päällysteiden paikkausohjetta sekä maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortteja. Materiaalia kerättiin myös ELY-keskuksen raporteista ja ohjeista hyödyntäen myös muutamia eri asiantuntijoiden blogikirjoituksia. Haastatteluja lukuunottamatta kaikki käytetyt lähteet ovat sellaisia, jotka ovat vapaasti kaikkien käytettävissä ja löydettävissä.

3 TIEVERKON HOIDON ALUEURAKAT

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) tilaa maanteiden ja niihin liittyvien alueiden ja varusteiden hoidon urakoitsijoilta. Urakoitsijat valitaan kilpailuttamalla. Urakat ovat pääsääntöisesti viidestä seitsemään vuotta kestäviä laajoja palvelusopimuksia tietyllä maantieteellisellä alueella. Urakka-alueita on tällä hetkellä koko maassa yhteensä 79 kpl, jotka on esitetty kuvassa 1. (Ely-keskus, 2019)

ELY-keskus määrittelee urakkaan kuuluvat työt ja hoidon laatutason Väyläviraston laatuvaatimusten ja toimintalinjojen perusteella. Urakoitsija puolestaan toteuttaa työt itse valitsemillaan menetelmillä, hankkii tarvittavat materiaalit ja koneet vastaten laadusta ja raportoinnista ELY-keskukselle, joka valvoo sopimuksen toteutumista työmaakokouksissa, pistokoetarkastuksin ja katselmuksissa. Toimintalinjoilla taataan saman luokkaisten teiden saman tasoinen hoito maan eri osissa. (Ely-keskus, 2019)



Kuva 1. Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat 2019-2020 (Väylävirasto, 2019b)

3.1 Urakkamallit

Urakat voivat olla perusurakoita, vaativia urakoita tai erittäin vaativia urakoita. Jaottelu tehdään tiestömäärän ja vaadittavan laatutason perusteella. Tiestökilometrien määrä urakoissa voi vaihdella reilusti, mutta pääasiassa kilometrimäärät asettuvat 500 ja 2000 kilometrin väliin. Hoidon alueurakat ovat ns. kokonaishintaisia laatuvastuu-urakoita, joissa urakoitsijan velvollisuutena on toteuttaa sopimuksen mukaista laatutasoa.

Laatutasolle taas on määritelty tarkat, erilliset laatuvaatimukset talvi- ja kesähoidon osalta. (Rajamäki, 2016)

Tällä hetkellä tieverkon hoidon alueurakoissa eletään myös tietynlaista murrosvaihetta. Uusi urakkamalli hoidonjohtourakka (HJU) on korvaamassa vanhan alueurakkamallin (AU). Hoidonjohtourakkamalli on käytännössä allianssimalli, jossa urakoitsija ja tilaaja toimivat tiiviissä yhteistyössä samalla puolella pöytää yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Yhteistyö on varmistettu yhteisesti sovituilla tavoitteilla, yhteisesti määritellyillä tavoitekustannuksella sekä toimimalla osan aikaa yhteisissä työtiloissa (urakan kaikki osapuolet). Tämä tarkoittaa esimerkiksi yhteistä työtoimistoa. Jaetaan siis töitä ja vastuuta molempien osapuolien välillä. (Paavilainen, 2018)

Uutta hoidonjohtourakkamallia on testattu jo usean vuoden muutamassa urakassa, ensimmäisenä Espoon hoidonjohtourakassa vuosina 2014-2019. Hyvien kokemusten perusteella onkin linjattu, että kaikki vuonna 2019 ja myöhemmin alkavat tienhoitourakat hankitaan uudella hoidonjohtourakan kaltaisella mallilla. Allianssimallin vahvuuksiksi kokeilujen perusteella todettiin mm. työmaan hengen parantuneen, kun ei synny vastakkainasettelua, vaan toimitaan tiiviissä yhteistyössä yhteisten tavoitteiden eteen. Toiminta on läpinäkyvää eikä tilaajan tarvitse epäillä urakoitsijan tarkoituseriä, vaan kaikille löytyy järkevää tekemistä ja toiminta on tehokasta. Tilaaja ei siis enää ole pistotarkastuksia tekevä ja urakoitsijan virheitä tai hoitamattomia töitä etsivä tarkastaja, vaan tilaaja osallistuu töiden suunnitteluun ja voi antaa omia näkemyksiä niihin. (Paavilainen, 2018)

3.2 Alueurakkaan kuuluvat työt

Alueurakoihin sisältyy paljon erilaisia töitä, jotka on tehtävä eri vuodenaikoina oikeaan aikaan. Alueurakoissa tehtäviä töitä ovat mm. teiden talvihoito, sorateiden, levähdys- ja P-alueiden, pysäkkien ja viheralueiden hoito, päällysteiden paikkaus, liikennemerkkien pystytys ja huolto, pientareiden niitto sekä vesakonraivaus. (Ely-keskus, 2019)

Suurimpana ja haasteellisimpana työtehtävänä urakoissa on ehdottomasti teiden talvihoito. Urakoiden virallinen talvihoitokausi alkaakin jo lokakuun alussa ja kestää aina huhtikuun loppuun asti. Talvihoitokautena urakoiden talvihoitokaluston on oltava valmiudessa suorittamaan mahdollisia talvikunnossapitoon liittyviä toimia. Näitä toimia ovat mm. liukkaudentorjunta suolaamalla, hiekoittamalla tai karhentamalla lumi/jääpolannetta. (Rajamäki, 2016)

Kesähoidon suurimpia töitä on sorateiden hoito. Alueurakoissa sorateiden määrä voi vaihdella merkittävästi. Pääkaupunkiseudun urakoissa sorateiden määrä on hyvin vähäinen, mutta esimerkiksi Itä-Suomen urakoissa sorateita on useampi sata kilometriä. Sorateiden hoidolle kesäaikana on

annettu laatuvaatimukset pölyväisyyden, kiinteyden ja tasaisuuden suhteen, mitkä ovat tarpeen pitää mielessä sorateiden hoitoon liittyviä toimenpiteitä suunniteltaessa ja tehtäessä. Lisäksi kesällä tehdään päällystettyjen teiden harjauksia, paikkauksia, siltojen vuositarkastuksia, liikenne-merkkien hoitoa, roskien keräystä, niittoja ja vesakonraivauksia. (Rajamäki, 2016)

Keväällä ja syksyllä kelirikkoaikoina laatuvaatimukset ovat poikkeukselliset. Vaatimuksena onkin, että liikenne tulee varmistaa myös näissä olosuhteissa kaikilla teillä. (Rajamäki, 2016)

3.3 Yleiset vaatimukset alueurakoissa

Alueurakoissa tulee aina noudattaa hyvää hoitotapaa, pitäen silmällä liikenteen tarpeita ja tiestön pitkäaikaista kestävyttä unohtamatta liikenteen ja työturvallisuutta. Myös ympäristöasiat on pidettävä mielessä aina, kun tehdään huolto- tai ylläpitotehtäviä. Maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortteihin on kerätty lista vaatimuksia, jotka ovat voimassa kaikissa alueurakan hoito- ja ylläpitotöissä. (Väylävirasto, 2015b, s. 2)

Vaatimuksina on mm. liikennöinnin turvaaminen kaikissa olosuhteissa liikenteen tarpeet huomioiden. Tienkäyttäjille ei siis saisi tulla tilannetta, että tiellä ei pysty jostakin syystä liikkumaan. Tienkäyttäjällä on myös totta kai velvollisuus asettaa ajonopeus vallitsevien olosuhteiden mukaan. Urakoitsijan on myös hallittava tiestön tila niin, että toimenpiteet pystytään tekemään oikea-aikaisesti ja riittävästi ennakoiden. Esimerkiksi liukkaudentorjunta suolaliuoksella valtateillä olisi tehtävä ennakkoon niin, ettei tienpinta ehdi jäätymään ennen suolan levittämistä. (Väylävirasto, 2015b, s. 2)

Muut yleiset aina mielessä pidettävät vaatimukset liittyvät työturvallisuuteen, käytettäviin materiaaleihin ja tienkäyttäjien turvallisuuden takaamiseen. Yksi urakoitsijoiden kannalta tärkeä vaatimus on varmistaa, että samaan hoitoluokkaan kuuluvat tiet ovat yhdenmukaisessa kunnossa myös urakka-alueiden rajalla. Tämä käytännössä tarkoittaa eri urakoiden välistä kommunikaatiota. (Väylävirasto, 2015b, s. 2)

Yleisten vaatimusten ollessa jokaisella alueurakassa työskentelevällä mielessä ovat hoito- ja ylläpitotöiden tekeminen turvallista ja tehokasta. Samalla pidetään hyvää huolta valtion tieverkosta eikä ainakaan omilla väärillä valinnoilla heikennetä tien kuntoa. Tienkäyttäjien liikenneturvallisuus paranee ja tyytyväisyys tien kunnossapitoon nousee.

3.4 Maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortit

Väylävirasto on kehittänyt maanteiden hoitoon ja ylläpitoon tuotekortit, jotka yksilöivät hoidon ja ylläpidon alueurakkaan kuuluvat työt laatuvaatimuksineen. Määrätyt työt ovat alueurakan kokonaishintaperusteiseen osaan kuuluvia hoito- ja ylläpitotöitä, joita siis tehdään kaikissa urakoissa. Yleisten vaatimusten lisäksi jokaiselle kokonaisperusteiseen osaan kuuluvalla työllä on annettu selkeät ohjeet ja raamit töiden tekemiselle ja ajoitukselle (kuva 2). (Väylävirasto, 2015b, s. 1)

Tuotekortit pitävät sisällään teiden talvihoidon ja liikenneympäristön hoidon. Liikenneympäristön hoitoon kuuluvat mm. liikennemerkkien hoito, liikenteen ohjauslaitteiden hoito, reunapaalujen hoito sekä viheralueiden hoito. Tuotekortit sisältävät myös ohjeet rumpujen kunnossapidosta siltojen ja laitureiden hoitoon sekä päällysteiden paikkauksesta. Myös sorateiden hoidosta on oma tuotekortti, jossa on ohjeet sorateiden pinnan hoidosta, sorastuksesta, oja- ja luiskamateriaalien käytöstä sekä liikenteen varmistamisesta kelirikkoaikoina. Kelirikkoa esiintyy pääasiassa keväisin ja syksyisin. Tuotekortit ovat myös liikenteen varmistamisesta poikkeustilanteissa ja ylläpito- ja korvausinvestoinneista. (Väylävirasto, 2015b, s. 1)

Taulukko 1: Vesakonraivauksen laatuvaatimukset hoitoluokissa N1, N2 ja N3			
Laatuvaatimukset	Hoitoluokka		
	N1	N2	N3
Raivattava alue	- valta- ja kantateillä tiealue puustorajaan tai 12 m etäisyydelle päällysteen reunasta sekä näkemäalueet		tiealue puustorajaan tai 6 m etäisyydelle päällysteen reunasta (soratiellä olemassa olevan tien reunan taitteesta) sekä näkemäalueet
	- muilla teillä tiealue puustorajaan tai 10 m etäisyydelle päällysteen reunasta sekä näkemäalueet		
	- kevyen liikenteen väylillä tiealue puustorajaan tai 4 metrin etäisyyteen päällysteen reunasta sekä näkemäalueet		
	- liittymien, risteysten ja tasoristeysten (LO 3/2012) näkemäalueet kokonaan		
	- työkohteluettelon mukaiset riistavaroitusalueet koko tiealueen leveydeltä riista- ja suoja-aidat tulee raivata puustosta ja vesakosta puhtaaksi aidan takaa 1 m ja maantien puolelta 2 m leveydeltä raivauskierroon yhteydessä		
Raivauskierto	- 2-3 vuotta, määritellään työkohteluettelossa		- 3 vuotta
	- liittymien, risteysten ja tasoristeysten (LO 3/2012) näkemäalueet raivataan vuosittain niin, että näkemät pysyvät aina kunnossa		
Raivausajankohta	- 15.6. - 15.9.		- 15.6. - 30.9.
	- matkailuteillä on vältettävä raivaustyötä heinäkuussa		
Muut vaatimukset	Liikenneturvallisuus ja tien kunnossapito		
	<ul style="list-style-type: none"> - työ ei saa vaarantaa liikenneturvallisuutta - vesakot eivät saa aiheuttaa näkemäesteitä liittymien, risteysten ja tasoristeysten näkemäalueilla - liikennemerkkien ja reunapaalujen havaittavuus on turvattava myös vesakonkierron välivuosina 		
	Maisemalliset näkökohdat		
	<ul style="list-style-type: none"> - maisemalliset erityispiirteet huomioidaan liikenneturvallisuuden sallimissa rajoissa 		
	Työjälkeen liittyviä vaatimuksia		
	<ul style="list-style-type: none"> - vesakon korkeus leikkauksen jälkeen enintään 15 cm maan pinnasta - leikkausjäljen on oltava siisti - raivausjätteen on oltava silppuuntunutta, yli 1 m mittaista jätettä ei esiinny - silppuuntumattomat kaadetut puut on poistettava hoitokauden aikana - puiden kaato maanpintaa myöten, kanto korkeimmalta kohdaltaan max. 5 cm - viereisen puuston on oltava vaurioitumatonta - kaiteiden alustat, rakenteiden ja laitteiden (kuten reunapaalut, liikennemerkkien varret ja valaisinpylväät) sekä puiden ja pensaiden tyvet on vesotuttu 		
	Raivausmenetelmät		
	<ul style="list-style-type: none"> - mekaaninen menetelmä (ei kemiallinen menetelmä) - silppuva ja murskaava laite - erityiskohteissa raivaussaha ja moottorisaha 		

Kuva 2. Esimerkki tuotekortin sisällöstä vesakonraivauksessa (Väylävirasto, 2015b)

4 YLEISIMMÄT PÄÄLLYSTEVAURIOIT MAANTEILLÄ

4.1 Päällystevaurioiden syitä

Päällystevaurioiden yleisimpiä syitä ovat mm. liikenneseritukset, säätetekijät, heikko kantavuus, työ- tai materiaalivirheet tai väärän materiaalin valitseminen. Päällysteen korjausmenetelmää valittaessa olisi tärkeää selvittää, mistä päällystevaurio johtuu. Kun suurin aiheuttaja on löydetty, on huomattavasti suurempi todennäköisyys saada korjattua päällystevaurio. Päällystevaurion uusiutumisen estämiseksi on paikalliset, vaurion aiheuttaneet tien rakennevirheet pyrittävä korjaamaan mahdollisimman hyvin, koska muuten päällystevaurioita syntyy samalla tielle hyvin todennäköisesti lisää. (Väylävirasto, 2009, s. 12)

Koska tien märkyys nopeuttaa päällysteen vaurioitumista, voidaan monien vaurioiden syntyä hidastaa tien hyvällä kunnossapidolla. Päällysteen pintakuivatukselta huolehditaan mm. poistamalla tien reunapalteet sekä työntämällä kevättalvella päällystettä märkänä pitävät auraslumivallit luiskaan ja tekemällä paikkaukset siten, etteivät ne kerää lammikoita ympärilleen. (Väylävirasto, 2009, s. 12)

4.2 Yleisimmät päällystevauriotyypit ja niiden syyt

Päällystevauriot ryhmitellään syntyvän, muodon ja haitan kohdistumisen perusteella kolmeen eri luokkaan. Luokat ovat pääasiassa liikennettä haittaavat vauriot, pääasiassa tien rakennetta haittaavat vauriot sekä ympäristöhaittoja aiheuttavat vauriot. Päällystevauriotyyppejä on useita ja samassa kohdassa voi esiintyä monia eri päällystevaurioita (kuva 3). Vaurio nimetään suurimman haitan aiheuttavan ilmenemismuodon mukaan. (Väylävirasto, 2009, s. 12)



Kuva 3. Päällystevaurioita kantatiellä.

Pääasiassa liikennettä haittaavat vauriot ovat yleisin päällystevaurioiden ilmenemismuoto. Nämä vauriot häiritsevät yleensä tienkäyttäjiä eniten. Liikennettä haittaaviin vaurioihin kuuluvat pitkittäisepätasaisuudet, poikittaisepätasaisuudet, purkaumat, reiät, lammikoituvat kohdat ja liukkaat kohdat. (Väylävirasto, 2009, s. 12)

Pitkittäisepätasaisuudet johtuvat tavallisimmin päällysteen deformaatiosta, tierakenteen jälkitiivistymisestä, pohjamaan painumisesta, routimisesta tai työvirheestä. Ne ilmenevät yleisimmin aaltomaisina painaumuksina tai lyhyinä routakohoumina. Poikittäisepätasaisuudet sen sijaan alkavat näkyä päällysteen kulumisurina, yleensä pyöränurien kohdalla. Aiheuttajia poikittäisepätasaisuuksille on mm. ajolinjojen erityinen keskittyneisyys. Jos vielä sideaine on olosuhteisiin nähden liian pehmeää, kulumisura syntyy lämpimällä kelillä raskaan liikenteen alla nopeasti. (Väylävirasto, 2009, s. 13)

Purkaumat voivat syntyä monesta eri syystä, useimmiten purkauma syntyy päällystemassan lajittumisesta, liian pienestä sideainepitoisuudesta tai liian pienestä kerrospaksuudesta verrattuna maksimirakokoon. Purkauma voi myös syntyä massan puutteellisesta jäätymis-sulamiskestäväydestä tai saumojen puutteellisesta tiivistämisestä. Purkautumisella tarkoitetaan kiviaineksen irtoamista päällysteestä. Purkaumat muodostavat kuopan, joka laajenee hyvin nopeasti ja alkaa haitata enemmän ja enemmän liikennettä. Pitkälle kehittyneet purkaumat ovat teräväreunaisia reikiä, joita ilmenee yleensä monta peräkkäin (kuva 4). (Väylävirasto, 2009, s. 14)



Kuva 4. Purkaumista kehittynyt jo reikiä.

Pääasiassa tien rakennetta haittaavat vauriot ovat avonaisuus, verkkohalkeamat ja halkeamat. Ympäristöhaittoja aiheuttavia vaurioita ovat mm.

melua tai tärinää aiheuttavat kohdat, jotka voivat olla esimerkiksi sillan pään tai kaivon kohdalla sijaitsevat epätasaisuudet päällysteessä. (Väylävirasto, 2009, s. 12)

Verkkohalkeamat ovat monikulmaisia repeämiä. Niitä ilmenee yleensä yksikerroksisissa päällysteissä. Päällysteen verkkohalkeamat johtuvat monesti puutteellisesta kantavuudesta tai päällysteen alla olevan sitomattoman kantavan kerroksen liian suuresta hienoainepitoisuudesta. Verkon silmäkoko osoittaa likimäärin, millä syvyydellä heikko kohta sijaitsee. Pieni, alle 150 mm silmäkoko viittaa ylimmän sitomattoman kerroksen heikkouuteen. Verkkohalkeamat eivät yleensä haittaa liikennettä kovinkaan paljon eikä verkkohalkeaman päältä ajettaessa alusta tunnu normaalista poikkeavalta. Verkkohalkeamat kuitenkin tihentyvät yleensä nopeasti, jolloin lohkot alkavat purkautua. (Väylävirasto, 2009, s. 14)

Halkeamia puolestaan syntyy tien poikkisuunnassa sekä pitkittäin tai vinosti eri osiin ajokaistaa. Halkeamat voivatkin olla muodoltaan ja pituudeltaan hyvinkin vaihtelevia (kuva 5). Pituussaumahalkeama aiheutuu ajoradan keskiosan reunoja suuremmasta routanoususta. Poikittaishalkeamien syynä on yleensä päällysteen tai päällysrakenteen kutistuminen pakkasella. Halkeamat, jotka johtuvat päällysrakenteesta ovat syvempiä ja voivat ulottua aina luiskaan asti. Pitkittäiset ja vinot halkeamat aiheutuvat yleensä epätasaisesta routimisesta tai painumisesta ja tien reunoilla myös liian jyrkästä luiskasta. (Väylävirasto, 2009, s. 15)



Kuva 5. Seututiellä pitkittäis- ja poikittaishalkeamia.

4.3 Alueurakoihin kuuluvat päällystevauriot

Alueurakoissa tehtäviin päällysteen paikkauksiin kuuluu liikennettä vaarantavien ja ajomukavuutta oleellisesti haittaavien päällystevaurioiden korjaus ja routaheittojen tasaus. Alle 10 neliömetrin yhtenäiset pysyvät paikat tehdään kuumamassalla AB tai VA ja alle 20 neliömetrin paikat puolestaan kylmämassalla PAB. Näistä suuremmista paikkauskohteista sovi-taan aina erikseen tilaajan kanssa. Talviaikana kuumamassaa vaativa paik-kaus voidaan väliaikaisesti tehdä myös kylmällä massalla. (Väylävirasto, 2015b, s. 25)

4.4 Päällystettyjen teiden laatuvaatimukset alueurakoissa

Alueurakoiden laatuvaatimuksena on, että päällysteet ovat kunnossa ja lii-kennettä vaarantavat ja selvästi haittaavat vauriot ja routaheitot on kor-jattu ja tasattu. Lisäksi liikennettä tulee varoittaa asianmukaisin liikenne-merkein. (Väylävirasto, 2015b, s. 25)

Liikennettä vaarantavia reikiä, halkeamia, routaheittoja ja kynnysmuodos-tumia ei saa olla millään tiellä (pientareineen ja liittyvine päällystettyine alueineen) eikä jalankulun ja pyöräilyn väylillä. Tällaisia kohteita ovat esi-merkiksi tiellä halkaisijaltaan yli 20 cm ja yli 5 cm syvä reikä sekä yli 5 cm leveä halkeama. Jalankulun ja pyöräilyn väylällä ei saa esiintyä halkaisijal-taan yli 10 cm ja yli 3 cm syvää reikää tai pituussuuntaisesti yli 3 cm leveää halkeamaa. Jalankulun ja pyöräilyn väylällä ei myöskään saa olla ilmeisen onnettomuusriskin aiheuttavaa päällysteen vauriota, kynnysmuodostu-maa tai routaheittoa, kuten ei myöskään ajoväylällä. (Väylävirasto, 2015b, s. 25)

Ajomukavuutta oleellisesti haittaavat reiät ja halkeamat on korjattava ja routaheitot tasattava valta- ja kantateillä viikon sekä muilla teillä ja jalan-kulun ja pyöräilyn väylillä kahden viikon toimenpideajassa. Tällaisia ovat esimerkiksi tiellä halkaisijaltaan yli 20 cm ja yli 3 cm syvät reiät sekä yli 3 cm leveät halkeamat, jalankulun ja pyöräilyn väylillä yli 2 cm leveät hal-keamat tai päällysteen vaurio, routaheitto tai muu yli 2 cm kynnyks, jota normaali liikenne joutuu selvästi varomaan. (Väylävirasto, 2015b, s. 26)

4.5 Muita vaatimuksia päällystevaurioiden korjaamisessa

Päällysteen korjaamiseen liittyy myös muita laatuvaatimuksia, joita on noudatettava alueurakoissa tehtävissä toimenpiteissä. Laatuvaatimusten tavoitteena on turvata tienkäyttäjien liikenneturvallisuus sekä korjaustoi-menpiteiden onnistuneisuus.

Muita päällysteiden paikkaamisen vaatimuksia ovat muun muassa yksittäisten reikien paikkaus kylmällä tai kuumalla massalla. Paikkaustyöhön ryhdyttäessä tulee korjata kaikki poikkileikkauksessa olevat reiät ja purkautumat. Lisäksi paikkausmassan sideainepitoisuuden on oltava korkea (5,5 - 6,5 massa-%) ja kiviaineksen maksimiraekooltaan korkeintaan 12 mm. Käsin paikattaessa AB-massalla alustan lämpötilan on oltava vähintään 0 °C ja PAB-massalla vähintään -5 °C ja VA-massalla paikattaessa -10 °C. Lumi ja jää on poistettava ja alusta kuivattava. (Väylävirasto, 2015b, s. 26)

Paikatun tienpinnan on oltava tiivis ja tasainen sekä alue puhdistettuna irtorakeista. Paikatun kohdan on oltava päällysteen kanssa samassa tasossa ajosuunnassa mitattuna tai enintään 5 mm ylempänä. Paikat, leveät saumaukset ja leveät juotokset eivät saa olla liukkaita. Valuasfalttipaikat, muut vastaavat korkeasti bitumipitoiset paikat, yli 50 mm leveät pituussuuntaiset massasaumaukset ja bitumijuotokset on aina karkeutettava välittömästi. (Väylävirasto, 2015b, s. 26)

Lisäksi teiden 1-3 cm leveät halkeamat on juotettava kiinni tai korjattava massalla vähintään 2 viikkoa ennen ajoratamaalauksia huhti-toukokuun aikana. Uusia ajoratamerkintöjä ei saa sotkea juotostyöllä. Näin ollen juuri tehdyt ajoratamaalaukset pysyvät ainakin alkukesästä siistissä kunnossa. Kesän päällysteohjelmassa olevien teiden halkeamia ei juoteta, koska pahimmassa tapauksessa muutama päivä juotostöiden jälkeen sama kohta päällystettäisiin uudelleen ja työn arvo menisi täysin hukkaan. Lisäksi jalankulun ja pyöräilyn väylien 1-2 cm leveät halkeamat on juotettava kiinni viimeistään 31.5. (kuva 6). (Väylävirasto, 2015b, s. 26)

Väylävirasto edellyttää myös, että tiellä työtä tekevällä ja työn johtamiseen osallistuvalla henkilöllä on suoritettuna vaadittavat pätevyysvaatimukset, jotka voi suorittaa Tieturva 1 tai Tieturva 2 -kurssin kautta. Tieturva 1 -koulutus vaaditaan kaikilta tiellä työskenteleviltä henkilöiltä, myös siis esimerkiksi tie- ja päällystysmateriaaleja kuljettavilta autonkuljettajilta, vaikka he eivät poistuisi ajoneuvosta työn suorittamisen aikana. Tieturva 2 -koulutus vaaditaan puolestaan esimerkiksi tiellä tehtävässä työssä päätoimittajan työ- ja liikenneturvallisuudesta vastaavalta henkilöltä. Lisäksi työntekijän varusteista ja liikenteenohjauksesta on omat tarkat vaatimukset, riippuen nopeusrajoituksesta ja vallitsevista olosuhteista. (Väylävirasto, 2015a, s. 14)

Alueurakoiden jalankulun ja pyöräilyn väylien kuntoa on myös tärkeää tarkastella päivittäisillä tiestötarkastuksilla, koska suuret päällystevauriot, esimerkiksi reiät tai halkeamat voivat olla todellinen liikenneturvallisuusriski. Kilpapyörän rengas voi pahimmassa tapauksessa upota lähes täysin parin sentin halkeamaan, mikä voi kovassa vauhdissa olla hyvin vaarallista.



Kuva 6. Jalankulun ja pyöräilyn väylien kiinnijuotettuja halkeamia.

5 ALUEURAKOISSA KÄYTETTÄVÄT PAIKKAUSMENETELMÄT

Alueurakoissa tehtävät päällysteiden paikkaukset ovat pääsääntöisesti varsin pieniä kohteita. Yleensä ELY-keskuksen alueurakoissa sopimukseen kuuluu alle kymmenen neliömetrin yhtenäisten paikkojen tekeminen kuumamassalla AB tai VA ja alle 20 neliömetrin paikat kylmämassalla PAB. Lisäksi siltojen reunapalkin ja päällysteen väliset saumat korjataan bitumilla sekä sillan kannen päällysteen päätysaumot korjataan silloilla, joiden päissä ei ole liikuntasaumalaitetta. Talviaikana, joka on paikkaustyölle haasteellinen ajankohta, kuumamassaa vaativa paikka voidaan tehdä tilapäisesti kylmällä massalla. Suurempiakin paikkauskohteita voidaan myös alueurakoissa tehdä, mutta se vaatii aina tilaajan ja urakoitsijan neuvottelua ja molempia tyydyttävän lopputuloksen. (Väylävirasto, 2015b, s. 25)

5.1 AB-paikkaus

AB-paikkaukset eli asfalttibetonipaikkaukset ovat asfalttibetonimassalla tehtäviä päällystevaurioiden paikkauksia. AB-paikkaus tehdään pienissä kohteissa käsin ja suuremmissa koneellisesti. AB-paikkaukset soveltuvat teknisesti ja kustannusten puolesta useimpien vauriotyyppien korjaamiseen. Paikkaustyön tekeminen on myös melko joutuisaa. Rajoituksia

saattaa aiheuttaa sekoitusaseman etäisyys ja se, onko massaa saatavana varsinaisen päällystyskauden ulkopuolella. (Väylävirasto, 2009, s. 25)

AB-paikkaus voidaan tehdä ainoastaan kuivissa olosuhteissa parhaan mahdollisen tuloksen saavuttamiseksi. Paikattavan kohdan reunat muotoillaan ensin pystysuoriksi. Sitomaton pohja tasataan, tiivistetään, irtoaines poistetaan ja reunoille levitetään bitumiliuosta tai bitumiemulsiota. Myös sidotun alustan pohjalle levitetään liima. Liimaus on mahdollista jättää pois molemmissa tapauksissa, mikäli tartuntapintoja pystytään kuumentamaan 100°C lämpötilaan. Vauriokohtaan levitetään massaa lämpövalta kohteen vaatima määrä. (Väylävirasto, 2009, s. 25)

Paikka tulee tiivistää huolellisesti oikean kokoisella tiivistyskalustolla. AB-massasta tehty paikkaus tiivistyy vielä lisää liikenteen johdosta, jolloin se saattaa mennä kuopalle. Tällöin paikkaustyö ei ole täysin onnistunut. Jos taas tiivistymistä on ennakoitu liikaa, se voi jäädä koholle, joka ei myöskään ole toivottu asia. Koholle jäänyt paikka aiheuttaa samalla tavalla kolarituksen liikenteen alla. Lisäksi painunut tai koholle jäänyt paikka haittaa tien aurausta. (Väylävirasto, 2009, s. 26)

5.2 VA-asfalttipaikkaus

Valuasfalttipaikkaukset eli VA-paikkaukset soveltuvat lähinnä vilkasliikenteisillä teillä ja silloilla esiintyvien reikien, pienialaisten purkaumien ja korkeusasemavirheiden korjaamiseen. Se soveltuu hyvin myös juuri reikäsarjojen paikkaamiseen, koska silloin voidaan samalla paikalla paikata useampi reikä. Valuasfalttipaikkauksia suositetaan yleensä haasteellisissa paikkauskohteissa. (Väylävirasto, 2009, s. 27)

Valuasfalttipaikkaus tehdään käsityönä tai kelkalla. VA-paikkausta ei tarvitse jyrätä eikä liimata kiinni alustaan. Valuasfalttipaikkausta hyödynnetään paljon myös talvella tehtävissä paikkauksissa. Valuasfalttipaikkaus voidaan tehdä suoraan muun päällysteen kanssa samaan tasoon, koska myöhempää tiivistymistä ei tapahdu. Valuasfalttipaikkaa käytettäessä ei siis ole vaaraa paikan kuopalle menemisestä tai siitä, että se jäisi muun päällysteen yläpuolelle tiivistymisen väärinarvioinnista johtuen. (Väylävirasto, 2009, s. 27)

5.3 KT-valuasfalttipaikkaus

KT-valuasfalttipaikkaus eli konetiivistetty valuasfalttipaikkaus on yksi alueurakoissa käytettävä päällysteiden paikkausmenetelmä. Sitä voidaan käyttää kaikkien yli 30 mm halkeamien, urien, reikien ja painumien paikkaukseen (kuva 7). (Väylävirasto, Päällysteiden paikkaus, 2009, s. 28)

KT-valuasfalttipaikkaus tehdään valuasfalttimassalla. Valuasfalttimassa levitetään ja puristetaan kiinni paikattavaan kohtaan noin 10 kN puristusvoimalla käyttäen tarkoitukseen suunniteltua koneellista levityslaitetta. Paikkausleveys ei ole vakio, vaan sitä pystytään säätämään paikattavan päällystevaurion koon mukaan. Paikkaus karkeutetaan välittömästi bituminoimattomalla sirotekiviaineksella. Konetiivistetyn valuasfalttipaikan vahvuuksina ovat nopeus sekä se, että uudelleen päällystyksen yhteydessä ei KT-valuasfalttipaikkaa tarvitse jyrsiä pois. Näin ollen paikkausmenetelmää voidaan hyödyntää huonokuntoisilla teillä esimerkiksi kevään alkaessa, vaikka olisikin tiedossa, että uusi päällyste tulee tieosuudelle syksyllä. (Väylävirasto, 2009, s. 28)



Kuva 7 Juuri tehty KT-valuasfalttipaikka valtatie 11 tammikuussa 2020.

5.4 PAB-paikkaus

PAB eli pehmeä asfalttibetoni on yleinen paikkausmassa. PAB-paikkauksiksi sanotaan kaikkia PAB-massalla suoritettavia paikkauksia (kuva 8). Myös PAB-paikkaus suoritetaan pienemmissä kohteissa käsin ja suuremmissa kohteissa koneellisesti. PAB-paikkausta käytetään reikäpaikkauksissa, joissa alustan tulee olla kuiva riittävän tartunnan saavuttamiseksi. Sitä käytetään myös paljon tilapäisissä paikkauksissa ympäri vuoden. (Väylävirasto, 2009, s. 29)



Kuva 8. Juuri tehty PAB-paikkaus yhdystiellä.

Käsityönä PAB-massaa käytetään reikien ja pienten painaumien paikkaamiseen. Paikattavan kohdan reunat leikataan, sahataan tai jyrsitään pystysuoriksi vähintään 20 mm syvyyteen. Mikäli paikattava reikä on yli 40 mm syvä, voidaan pohja täyttää sitomattomalla murskeella tähän syvyyteen. Ylimääräinen irtoaines poistetaan paikattavasta kohdasta ja tiivistetään sitomaton materiaali. Vauriokohta paikataan PAB-massalla ja tiivistetään. Liikenteen alla paikka tiivistyy lisää, joten paikkauskohdan meneminen kuopalle on vaarana. Toisaalta tiivistymisen liiallinen ennakointi johtaa siihen, että paikka jää muuhun päällysteeseen nähden koholle. Molemmat haittaavat liikennettä ja kunnossapitoa, joten paikan pysyvyyden kannalta tiivistys on hyvin tärkeä osa PAB-paikkausta. (Väylävirasto, 2009, s. 30)

Paikan tiivistämiseen on monia keinoja mm. lapiolla paikan kohdalle lyöminen, autolla yliajaminen paikan kohdalta tai paikan tamppaaminen jaloilla. Parhaimman mahdollisen tuloksen tiivistämisen kannalta kuitenkin saa aina tiivistämiseen tarkoitettulla koneella.

PAB-paikkaus on tilapäispaikkauksissa paljon käytetty paikkausmenetelmä. Kiireellisissä paikkauksissa tai jos kuumamassaa ei ole saatavilla, voidaan päällysteen vaurioita paikata PAB-varastomassalla (kuva 9). Vilkasliikenteisten ajoratojen PAB-paikat on myöhemmin korvattava kuumamasapaikoilla. (Väylävirasto, 2009, s. 30)

PAB-paikkausmassaa on pyritty kehittämään toimivammaksi ja helppokäyttöiseksi. Uusia innovaatioita liittyen PAB-paikkausmassaan onkin tullut

jo paljon markkinoille (kuva 10). Esimerkiksi Potmixin Asphalt Repair-asfaltinpaikkausmassa on yksi näistä. Paikkausmassa on heti valmis käytettäväksi, ja se soveltuu niin pienten kuin isojenkin päällystevaurioiden paikkaamiseen. Potmix Asphalt Repair on pakattu 20 kilogramman ämpäreihin, joten helppokäyttöisyyden takia se soveltuu ennen kaikkea kiireellisiin paikkauksiin väliaikaiseksi ratkaisuksi, vaikkakin kestävyys puolesta sitä voi käyttää myös pysyvästi. (Rakennuskemia, 2015)

Tiellä, jossa on paljon yksittäisiä reikiä ja laajempaa reikiintymistä, voidaan PAB-paikkausta pyrkiä vahvistamaan sirotepaikkauksella. Yksinkertaistettuna reiät paikataan PAB-massalla, minkä jälkeen paikattu pinta sidotaan sirotepaikkauksella. Sirotepaikkaus ulotetaan noin 0,2 m PAB-massalla paikatuun reiän reunojen ulkopuolella. Näin kauttaaltaan vaurioituneelle pinnalle tehdään yhtenäinen paikkaus. (Väylävirasto, 2009, s. 30)



Kuva 9. PAB-massaa varastossa.



Kuva 10. Potmix Asphalt Repair-paikkausmassaa.

5.5 Sirotepuhalluspaikkaus

Sirotepuhalluspaikkaus on yksi alueurakoissa käytössä oleva päällysteiden paikkausmenetelmä. Sirotepuhalluspaikkauksessa paikkausmassa valmistetaan jatkuvatoimisesti paikkauskohteessa runkoainetta ja sideainetta sekoittaen ja ruiskuttamalla se suoraan paikattavaan kohteeseen. Sirotepuhalluspaikkaus soveltuu hyvin halkeamien ja reikien paikkaamiseen. Sitä käytetään myös pienialaisten verkkohalkeamien ja poikkihalkeamien paikkaamiseen. (Väylävirasto, 2009, s. 32)

Sirotepuhalluspaikkauksen etuina ovat, että vaurion muotoa voidaan vapaasti seurata ja paikkaustyötä tehdessä voidaan paikkauksen reunat ulottaa, liimata ja tasata varsinaisen paikan ulkopuolelle. Näin ollen paikan kestävyys kohteessa saadaan paremmaksi. Paikkaustyön tekeminen on myös suhteellisen nopeaa, eikä se aiheuta muulle liikenteelle suurta haittaa, koska paikan tekemiseen tarvitaan vain yksi henkilö ja kalusto. Sirotepuhalluskalusto koostuu paikkauslaitteesta ja sideainesäiliöstä, jotka ovat esimerkiksi kuorma-auton hinaamassa perävaunussa ja kiviaines kuorma-auton lavalla tai paikkauslaitteen siilossa (kuva 11). Sirotepuhalluspaikkausta tehtäessä alustan on oltava työskenneltäessä kuiva ja sen lämpötilan vähintään +10 °C. Laitteistossa voi olla myös laitteet alustan

kuivaamiseen ja kuumentamiseen, jotka mahdollistavat myös sirotepuhalluspaikkauksen käytön pakkaskeleillä. Sirotepuhalluspaikkaus soveltuu parhaiten alemmalle tieverkolle, ei niinkään vilkkaasti liikennöidyille teille. (Väylävirasto, 2009, s. 32)

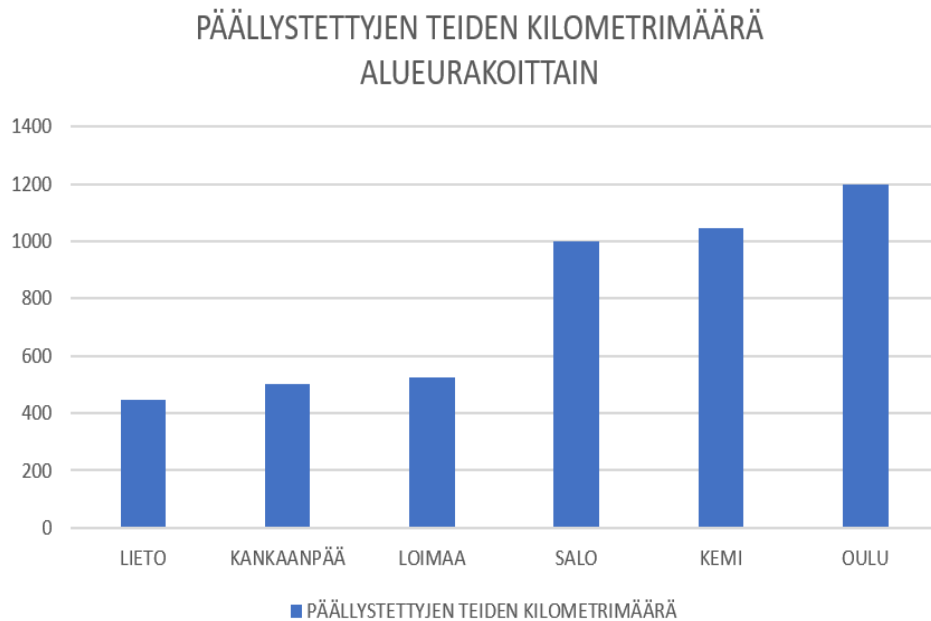


Kuva 11. Sirotepuhalluspaikkaus (Väylävirasto, 2009).

6 ALUEURAKOIDEN PAIKKAUSMENETELMIEN VERTAILU

Alueurakoiden paikkausmenetelmien vertailua varten toteutettiin kyselytutkimus sähköpostilla (liite 1). Lisäksi suoritettiin vapaamuotoisia puhelinhaastatteluja sekä käytiin alueurakoissa työskentelevien toimihenkilöiden kanssa toimistolla keskustelemassa aiheesta. Kyselytutkimuksessa oli kuusi kysymystä, joissa tiedusteltiin päällystettyjen teiden kilometrimäärää, mitä paikkausmenetelmiä urakassa käytetään ja millä perusteella paikkausmenetelmä valitaan kohteeseen, mitä paikkausmenetelmiä käytetään eniten ja miksi, miten tehdyt paikkaukset ovat kestäneet eli onko samaa kohtaa jouduttu korjaamaan useaan kertaan vai onko paikka kestänyt hyvin, kuinka paljon päällystevaurioiden paikkauksia tehdään vuositasolla sekä miten liikenneturvallisuus on huomioitu päällystevaurioiden paikkaamisessa?

Kyselytutkimus lähetettiin kahdeksaan eri YIT Oy:n alueurakkaan ja niissä työskenteleville toimihenkilöille. Vastaukset saatiin kuudesta eri alueurakasta, jotka olivat Salo, Kankaanpää, Lieto, Oulu, Kemi ja Loimaa. Vastausprosentti oli siis 75. Urakoiden päällystettyjen teiden määrät vaihtelevat merkittävästi (kuva 12), joka on hyvä pitää mielessä tarkasteltaessa paikkausmääriä.



Kuva 12. Päällystettyjen teiden kilometrimäärä alueurakoittain.

6.1 Salon alueurakka

Salon alueurakka sijaitsee Varsinais-Suomen maakunnassa. Urakassa päällystettyjen teiden kilometrimäärä on noin tuhat kilometriä. Salon urakassa käytetään pääsääntöisesti PAB-paikkausta, valuasfalttipaikkausta sekä KT-valuasfalttipaikkausta. PAB-paikkausmassaa käytetään yleisesti akuuttien reikien paikkaamiseen. Päätieverkolla yleisimpänä paikkausmenetelmänä on konetiivistetty valuasfalttipaikkaus ja alemmalla tieverkolla valuasfalttipaikkaus. KT-valuasfalttipaikkausta ja valuasfalttipaikkausta yritetään käyttää eniten, koska päällystevauriot ovat monella tiellä jo niin laajoja, ettei muita paikkausmenetelmiä voi enää järkevästi hyödyntää.

Tehdyt päällysteen paikkaukset ovat kestäneet pääsääntöisesti hyvin, mutta sateisessa Varsinais-Suomessa sijaitsevan urakan haittana ovat nollan molemmiin puolin sahaavat lämpötilat ja talviset vesisateet, jotka saavat valuasfalttipaikkaukset sekä PAB-massalle tehdyt paikkaukset aukeamaan.

Valuasfalttipaikkausta ja KT-valuasfalttipaikkausta Salon urakassa kuluu vuositasolla noin 500 tonnia ja vastaavasti PAB-massaa 200 tonnia. Lisäksi ELY-keskus on tilannut suoraan ulkopuoliselta paikkausyritykseltä TT-paikkausta, jota on tarkoitus tulevaisuudessakin hyödyntää Salon urakan paikkauksissa.

Paikkaustyön tekeminen turvallisesti taataan Salon urakassa törmäysvaimentimella kohteissa, joissa keskimääräinen vuorokausiliikenne on yli 900 ajoneuvoa ja tien pysyvä nopeusrajoitus on yli 60 km/h. Lisäksi työskentely pyritään ajoittamaan mahdollisimman hiljaiseen aikaan, varsinkin vilkkaasti liikennöidyillä teillä.

6.2 Kankaanpään alueurakka

YIT Oy:n Kankaanpään alueurakka alkoi vuonna 2019 viisivuotisella sopimuksella. Urakka-alue ylettyy aina Pomarkusta Karviaan asti. Päälystettyjä teitä urakassa on noin 500 kilometriä.

Kankaanpään urakassa käytössä olevat päällysteen vaurioiden paikkausmenetelmät ovat PAB-paikkaus sekä Potmix Asphalt Repair-massalla paikkaaminen. Lisäksi käytetään valuasfalttipaikkausta sekä myös konetiivistettyä valuasfalttipaikkausta. Valuasfalttipaikkauksia käytetään varsinkin suurempien reikäsarjojen paikkaamiseen, kun taas PAB-paikkausta yksittäisten reikien paikkaamiseen, koska se on kustannustehokkuudeltaan kannattavampi pienten kohteiden paikkaamisessa. Varsinkin valuasfalttipaikkauksia tehdessä on syytä ottaa huomioon kesän päällystysohjelma. Selkeästi käytetyin paikkausmenetelmä on kuitenkin PAB-paikkaus; sitä kulutetaan suunnitelman mukaan vuositasona noin 200 tonnia.

Paikkojen kestävyys on pääasiallisesti hyvää, mutta joitain PAB-massalla tehtyjä paikkauksia on jouduttu tekemään muutaman kerran uudestaan. Tällöin Kankaanpään urakan mukaan olisikin syytä miettiä pysyvämpää paikkausta eli valuasfalttipaikkauksia, koska se pysyy ja kestää säävaihtelut paremmin ollen näin kustannustehokkaampi ratkaisu.

Kankaanpään urakassa liikenneturvallisuudesta huolehditaan käyttämällä törmäysvaimenninta tai vaihtoehtoisesti liikenteenohjaajia sekä ennakoitavien varoitusmerkkejä. Työmaa-alueella on alennettu nopeusrajoitus ja työnteoalueilla on vaadittu turvavarusteet.

6.3 Loimaan alueurakka

Loimaan alueurakka sijaitsee Varsinais-Suomen alueella, Virttaan, Humpilan ja Auran välimaastossa. Päälystettyjen teiden kilometrimäärä on 527. Myös Loimaan alueurakassa päällystevaurioiden paikkausmenetelmät ovat PAB-paikkaus, valuasfalttipaikkaukset sekä Potmix Asphalt Repair-paikkausmassan käyttö, jota käytetään varsinkin kiireellisissä paikkauksissa sekä myös työnjohdon toimesta. Koska Potmix Asphalt Repair-paikkausmassa on pakattu 20 kilogramman ämpäreihin, voi juuri työnjohto

hyödyntää sitä helposti akuutteihin kohteisiin, jotka tulevat vastaan tietotarkastuksia tehtäessä.

Loimaan alueurakassa pyritään hyödyntämään ja käyttämään valuasfalttipaikkauksia mahdollisimman paljon, koska se on hyvin kestävä paikkausmenetelmä sekä urakan kannalta edullinen. PAB-paikkausmassaa käytetään myös, mutta vain pakollisiin kohteisiin, koska se on urakan näkökulmasta kallista. Valuasfalttipaikkauksia tehdäänkin vuositasolla noin 150 tonnin edestä ja PAB-paikkauksia 80 tonnin edestä.

Paikkojen kestävyys Loimaan alueurakassa on varsinkin valuasfalttipaikkausten puolesta ollut hyvä ja tehdyt paikat ovat kestäneet. PAB-paikkauksella tehdyt paikkaukset kestävät heikommin, ja samoja kohteita joudutaan paikkaamaan useaan kertaan.

Loimaan alueurakassa paikkaustyöntekijöillä on käytössä turvavarusteet sekä turvalliset ajoneuvot, jotka on varustettu työvilkuin. Paikkaustyö ajoitetaan vilkasliikenteisillä teillä ruuhka-ajan ulkopuolelle.

6.4 Liedon alueurakka

Liedon alueurakassa päällystettyjä teitä on noin 445 kilometriä, jotka mutkittelevat Varsinais-Suomen peltomaisemia mukailien. Liedon urakassa käytetään pääasiassa kylmämassapaikkauksia (PAB-paikkauksia) sekä koneetiivistettyjä valuasfalttipaikkauksia. PAB-paikkauksia käytetään kaikilla tieluokilla, valuasfalttipaikkauksia pääasiassa isommilla teillä kuten valta- ja seututeillä sekä myös vilkailla alemman luokan tiestöllä. Valuasfalttipaikkausmäärät urakassa myös rajoittavat valuasfaltin käyttöä, jolloin PAB-paikkauksia joudutaan tekemään enemmän.

Tonnimäärällä mitattuna Liedon alueurakassa eniten käytetään valuasfalttipaikkauksia, mutta työmäärältä eniten käytetään kylmämassapaikkauksia. Talviaikana, varsinkin leutona ja sateisena talvena, voidaan joutua tekemään PAB-paikkauksia viikoittain tai jopa useammin. Vastaavasti valuasfalttipaikkauksia saadaan levitettyä päivän aikana jopa 60 tonnia. Valuasfalttipaikkauksia tehdäänkin vuositasolla Liedon alueurakassa noin 160-300 tonnia ja kylmämassapaikkauksia noin 30-60 tonnia. Se on kuitenkin työmäärältään moninkertaisesti enemmän aikaa vievä paikkausmenetelmä.

Paikkojen kestävyudessa kylmämassalla paikatut kohdat pysyvät harvoin lopullisesti ja sateisena aikana samoja paikkoja joudutaan uusimaan useatkin. Valuasfalttipaikkaukset pysyvät pääasiassa hyvin, mutta jos ne tehdään huonolla ilmalla, voivat nekin lähteä purkaantumaan jonkun ajan kuluessa.

Törmäysauto ja näkyvät työvilkut mahdollistavat paikkaustyön tekijöille turvallisen työympäristön liikenteen seassa. Hyvät työvilkut edesauttavat myös muita tienkäyttäjiä havaitsemaan työntekijät.

6.5 Oulun alueurakka

Oulun alueurakassa päällystettyjä teitä on lähes 1 200 kilometriä, jotka kulkevat Pohjois-Pohjanmaan alueella. Myös Oulun alueurakassa käytetään kylmämassapaikkauksia (PAB-paikkauksia), kuumamassapaikkauksia sekä konetiivistettyä valuasfalttipaikkausta. Näiden lisäksi hyödynnetään päällystevaurioiden paikkausmenetelmänä myös sirotepuhalluspaikkausta (SIP-paikkausta) sekä saumojen juottamista bitumilla.

Paikkausmenetelmä valitaan saatavuuden sekä käytettävissä olevan urakkaan sidotun yksikkömäärän mukaan. Kylmämassapaikkausta ja kuumamassapaikkausta joudutaan laittamaan eniten ja niitä voi laittaa ympäri vuoden. KT-valuasfalttipaikkausta ja SIP-paikkausta laitetaan urakkaan sidottu määrä tilaajan kanssa kohteista sopien. Kylmämassapaikkaukset pysyvät vaihtelevasti, usein joudutaan samaa kohdetta paikkaamaan uudelleen. KT-valuasfalttipaikkaus ja SIP-paikkaus pysyvät erittäin hyvin, mutta niitä voidaan laittaa vain urakkaan sidottu määrä vuodessa.

Vuositasolla päällystevaurioiden paikkausmenetelmiä tehdään seuraavasti: kylmämassapaikkauksia 80 tonnia, kuumamassapaikkauksia viisi tonnia, KT-valuasfalttipaikkausta 150 tonnia, SIP-paikkausta 150 tonnia ja saumojen juottamista 90 000 metriä.

Myös Oulun alueurakassa paikkaustyötä tehtäessä käytetään törmäysvaimenninta/törmäysautoa vilkasliikenteisillä teillä. Lisäksi paikkaustyö pyritään ajoittamaan ruuhka-ajan ulkopuolelle. Näin sekä liikenne että paikkaustyön tekeminen on sujuvampaa.

6.6 Kemin alueurakka

Kemin alueurakassa päällystettyjä teitä on tarkalleen 1 045,5 kilometriä. Kemin alueurakka sijaitsee pohjoisessa, Lapin maakunnassa. Urakan paikkausmenetelminä ovat kylmämassapaikkaus, sirotepuhalluspaikkaus, konetiivistetty valuasfalttipaikkaus sekä halkeamien massasaumaus.

Kylmämassapaikkauskierros käydään yleensä keväisin ja syksyisin läpi, varsinkin niille teille, joille ei ole tulossa suurempia paikkauksia. Myös äkilliset päällysteen paikkaukset toteutetaan kylmämassalla. Sirotepuhalluspaikkausta tehdään myös kaksi kertaa vuodessa ja se kohdistetaan alemman

tieverkon päällystevaurioihin ja etenkin kohteisiin, joissa on paljon syviä reikiä tai halkeamia. Konetiivistetty valuasfalttipaikkaus kohdistetaan pää-tieverkolle, yleensä suurempien reikäsarjojen paikkaamiseen.

Käytetyimpänä paikkausmenetelmänä Kemin alueurakassa on kylmämas-sapaikkaus, koska sen tekeminen on helppoa ja nopeaa. Määrällisesti eni-ten käytetään SIP-paikkausta, mutta vaikka määrä on suuri, niin sen riittä-vyys on kuitenkin hyvin vähäistä.

Kestävyyden osalta SIP-paikkaus on ollut hyvä paikkausmenetelmä, ja ai-nakin alemman tieverkon puolella se on kestänyt hyvin. Myös KT-valuasfalttipaikat ovat kestävydeltään hyviä ja tehdyt paikat pysyvät ylei-sesti ottaen hyvin. Kylmämassapaikkauksella tehdyt paikat saattavat irrota varsinkin sateen jälkeen, ja näin ollen sama reikä on samassa paikassa uu-destaan.

Paikkaustyössä turvallisuus taataan hyvillä työvilkuilla ja huomioteipin va-rustetuilla ajoneuvoilla. Vilkasliikenteisillä teillä käytössä on törmäysauto. Sirotepuhalluspaikkausta tehtäessä käytetään ko. tieosuudella korkein-taan 50 km/h nopeusrajoitusta sekä asianmukaisia liikennemerkkejä.

6.7 Yhteenveto

Kyselytutkimuksen perusteella kaikissa alueurakoissa on käytössä lähes sa-mat päällystevaurioiden paikkausmenetelmät. Poikkeuksena kuitenkin, että Oulun ja Kemin alueurakoissa käytetään myös sirotepuhalluspaik-kausta alemman tieverkon paikkauksissa. Käytössä olevat paikkausmene-telmät ja niiden vuosittainen kulutus on listattu alueurakoittain tauluk-koon 13. Urakoissa, joissa sirotepuhalluspaikkaus on käytössä, on siitä jää-nyt hyvin positiivinen vaikutelma. Se on alemman tieverkon reikien ja hal-keamien paikkaamisessa hyvä, mutta kallis ratkaisu. Määrät, joita sirote-puhalluspaikkausta tehdään vuositasolla, on sidottu urakoihin. Määrä on melko pieni ja sillä ei pystytä korjaamaan kuin murto-osa päällystevauri-oista. Nämä jäljelle jäävät päällystevauriot joudutaankin usein paikkaa-maan PAB-paikkauksella.

PAB-paikkausta käytetään kaikissa urakoissa, varsinkin kiireellisten paik-kausten tekemisessä. Sitä hyödynnetään myös muissa yksittäisten reikien paikkaamisessa. PAB-paikkaus on helppoa tehdä. Kärjistettynä PAB-paikkaukseen ei tarvita kuin materiaali, työntekijä ja lapio. Paikkojen hu-onon kestäväyden takia ja saman kohteen toistuvan paikkaamisen takia sen kustannukset voivat kuitenkin nousta yllättävän suuriksi pitkäaikaisesti katsottuna. Vuositasolla PAB-massaa kuluu urakoissa noin 30 - 200 tonnia. PAB-paikkausmassan kulutus on huomattavasti suurempaa Varsinais-Suo-men urakoissa verrattuna pohjoisemman Suomen urakoihin, Oulun ja

Kemin alueurakoihin. Näissä käytetään kuitenkin myös sirotepuhalluspaikkausta, jota ei Varsinais-Suomen urakoissa ole tällä hetkellä käytössä.

Konetiivistettyä valuasfalttipaikkausta käytetään jokaisessa urakassa, varsinkin päätieverkolla suurempien kuoppasarjojen paikkaamiseen. Konetiivistetystä valuasfalttipaikkauksesta on kyselytutkimuksen mukaan pääasiallisesti positiivisia kokemuksia. Se on suhteellisen nopea paikkaustapa sekä oikeissa olosuhteissa tehtynä hyvinkin kestävä. Mikäli tielle ei ole tiedossa lähiaikoina uutta päällystettä, on konetiivistetty valuasfalttipaikkaus todella toimiva ratkaisu. Urakoissa on kuitenkin vuositasolla sovitut valuasfalttipaikkausmäärät, joten sitä ei kaikille halutuille kohteille saada tehtyä ja näissä joudutaankin usein turvautumaan PAB-paikkausmassaan.

Osassa urakoissa hyödynnetään myös Potmix Asphalt Repair-paikkausmassaa, joka on pakattuina 20 kilogramman ämpäreihin. Potmix Asphalt Repair-paikkausmassa on kestävyydeltään parempaa kuin PAB-paikkausmassa, mutta hinnaltaan kalliimpaa. Potmix Asphalt Repair-paikkausmassa sopiikin parhaiten akuutteihin paikkauksiin sen helppokäyttöisyyden takia; sitä voi hyvin kuljettaa tiestötarkastuksella mukana autossa, ja tehdä tilapäispaikkaus, mikäli sellainen kohde tulee vastaan.

Salon alueurakassa ELY-keskus on tilannut TT-paikkausta suoraan ulkopuoliselta paikkausyritykseltä. TT-paikkauksella tehdyt paikat ovat kestäneet hyvin ja sitä tullaankin todennäköisesti hyödyntämään jatkossa lisää.

Kaikissa urakoissa liikenneturvallisuus on huomioitu törmäysautolla/törmäysvaimentimella. Lisäksi työhön osallistuvat ajoneuvot on varustettu työvilkuilla ja henkilöturvavarustein.

Taulukko 1. Paikkausmenetelmät ja niiden kulutus vuositasolla alueurakoittain.

Urakka	Käytössä olevat paikkausmenetelmät	Määrät vuositasolla
Kankaanpää	PAB-paikkaus Valuasfalttipaikkaukset -asfaltinpaikkausmassa	PAB-Paikkaus 200 tonnia Valuasfalttipaikkaukset 40 tonnia
Kemi	Kylmämassapaikkaus KT-valuasfalttipaikkaus Sirotepuhalluspaikkaus Halkeamien massasauma	Sirotepuhalluspaikkausta tonnimäärällisesti eniten
Lieto	PAB-paikkaus Valuasfalttipaikkaukset	PAB-paikkaus 30-60 tonnia valuasfalttipaikkaukset 160-300 tonnia
Loimaa	PAB-paikkaus Valuasfalttipaikkaukset Potmix-asfaltinpaikkausmassa	PAB-paikkaus 80 tonnia Valuasfalttipaikkaukset 150 tonnia
Salo	PAB-paikkaus Valuasfalttipaikkaukset ELY-keskus tilannut ulkopuoliselta paikkausyritykseltä TT-paikkausta	PAB-paikkaus 200 tonnia Valuasfalttipaikkaukset 500 tonnia
Oulu	Kylmämassapaikkaukset Kuumamassapaikkaukset KT-Valuasfalttipaikkaus Sirotepuhalluspaikkaus Saumojen juottamista	Kylmämassapaikkauksia 80 tonnia Kuumamassapaikkauksia viisi tonnia KT-valuasfalttipaikkausta 150 tonnia Sirotepuhalluspaikkausta 150 tonnia Saumojen juottamista 90000 metriä

6.8 Ehdotukset

Alueurakoissa tehdään päällysteen paikkauksia hyvin ahkerasti, mutta käytännössä alueurakoissa ei pystytä korjaamaan läheskään kaikkia urakan päällystevaurioita. Päällystevauriot ovat usein niin pahoja, että paikkaustyölle varatut rahat eivät riitä.

Alueurakoissa tehtävien päällysteen paikkausten tueksi olisikin tarpeen hyödyntää maakunnallisia paikkausurakoita, joissa tehtäisiin urakkarajoista riippumaton päällystevaurioiden paikkausta. Yhdellä paikkausurakoitsijan alueena voisi olla kahdesta kolmeen alueurakkaa, esimerkiksi Loimaan, Liedon ja Salon alueurakat.

ELY-keskus on aika ajoin testannut paikkausurakoita ympäri Suomea ja niistä on saatu positiivisia kokemuksia. Alueurakoitsijat voisivat kesän alussa tiestötarkastuksilla kartoittaa päällysteen kuntoa ja tehdä huomioita, esimerkiksi YIT Oy:n käytössä olevaan Autori-sovellukseen, joka kirjaa ylös tarkan tiedon. Lisäksi havainnollistavien kuvien lisääminen onnistuu Autorissa. Yhdessä alueurakoitsijan, tilaajan ja paikkausurakoitsijan kanssa kokoustettaisiin sopien tarkemmin paikkauskohteista ja paikkausmenetelmistä eli siis suunniteltaisiin ja otettaisiin vastuuta yhdessä.

Samalla siirryttäisiin entistä enemmän kohti uutta, nosteessa olevaa tulevaisuuden trendiä eli allianssimalia (vrt. alueurakka vs. hoidonjohdourakka).

Paikkausurakoitsijalla olisi oikeat työvälineet paikkausten toteuttamiseen ja paikkaukset pystyttäisiin tekemään oikeaan aikaan, koska muut alueurakan työtehtävät eivät sotkisi paikkausten tekoa. Alueurakoissa pystyttäisiin keskittymään ainoastaan liikennettä vaarantavien suurten reikien paikkaamiseen, mikä säästäisi urakan kustannuksia, kun ei tarvitse yrittää tehdä muita paikkauksia. Jäljelle jäävissä alueurakoitsijan toimesta tehtävissä paikkauksissa olisi mahdollisuus panostaa enemmän laatuun kuin määrään, eli voitaisiin hyödyntää konetiivistettyä valuasfalttipaikkausta päätieverkolla ja alemmalla tieverkolla esimerkiksi sirotepuhalluspaikkausta. PAB-paikkausmassaa käytettäisiin kohteissa, joihin se sopii sekä tilapäispaikkauksissa. Alueurakoitsija vastaisi myös kiireellisistä paikkauksista, eli nk. toimenpidepyynnöistä, mikä mahdollistaisi sen, että paikkausurakoitsijalla ei olisi päivystysvaatimusta.

Toteutuessaan alueurakoissa olisi myös mahdollista keskittyä enemmän päällystevaurioiden ennaltaehkäisyyn, jolla on iso merkitys päällystevaurioiden syntymisen kannalta. Päällystevaurioiden ennaltaehkäisyyn kuuluvat reunapalteiden poistaminen, mahdollisten aurauslumivallien työntäminen kevättalvella luiskaan sekä huolehtiminen tien kuivatusjärjestelmistä kuten rummuista ja ojista.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Päällystettyjen maanteiden hoito vaatii päivittäisiä toimenpiteitä Suomen tieverkolla. Tieverkon kunto heikkenee heikkenemistään ja määrärahatteiden hoitoon tuntuvat olevan vuosi vuodelta liian pieniä siihen, että koko tieverkko pystyttäisiin pitämään hyvässä kunnossa. Päällysteiden paikkaaminen tulee entistä enemmän yleistymään ja vastaavasti uudelleenpäällystäminen tulee vähenemään. Päällysteiden paikkaukselle tulee siis olemaan tulevaisuudessa kysyntää yhä enemmän.

Päällysteiden paikkausmenetelmiä onkin syytä saada kehitettyä niin, että päällysteiden paikkaaminen on entistä kustannustehokkaampaa, koska niihin varattu rahamäärä tuskin tulee nousemaan samalla tahdilla kuin päällystevauriot lisääntyvät. Paikkausmenetelmistä on saatukin jo hyvin nopeita ja kustannustehokkaita, mutta tulevaisuus näyttää, riittääkö tämän päivän tekniikka nousevaan kysyntään.

Päällystevauriot nostavat myös autojen kulutusta ja vaikuttavat tienkäyttäjän ajokokemukseen negatiivisesti ja lisäävät tyytymättömyyttä koko

Suomen valtioon. Liikenteen päästöjen nousu taas on suoraan epäkohdassa Suomen kunnianhimoisiin päästötavoitteisiin.

Kyselytutkimuksen ja arvion perusteella alueurakoissa tehtäviin paikkauksiin parhaiten toimiva ratkaisu on konetiivistetty valuasfalttipaikkaus. Sen hyödyntämistä päätieverkolla sekä myös alemmalla tieverkolla tulisi nostaa. Lisäksi alemmalla tieverkolla sirotepuhalluspaikkauksella tehdyt paikat ovat kestäneet hyvin, joten sen käyttöä kaikissa urakoissa tulisi selvittää.

Kiihtyvään maanteiden reikiintymiseen voitaisiin parhaiten lyödä vastarintaa kehittämällä ja jalostamalla paikkausurakoiden käyttöä apuna alueurakoissa tehtäviin paikkauksiin. Alueurakoitsijan, paikkausurakoitsijan ja tilaajan kanssa laadittu yhteistyö hyödyntäisi kaikkia toimijoita ja ennen kaikkea parantaisi tieverkon kuntoa.

LÄHTEET

ELY-Keskus. Kunnossapito. Päivitetty 3.9.2019. Haettu 5.2.2020 osoitteesta

<https://www.ely-keskus.fi/web/ely/kunnossapito2>

LähiTapiola. (2019). Rapautuva tieverkko huolestuttaa suomalaisia. Haettu 23.1.2020 osoitteesta

<https://www.lahitapiola.fi/tietoa-lahitapiolasta/uutishuone/uutiset-ja-tiedotteet/uutiset/uutinen/1509559605335>

Paavilainen T. (2018). Kunnossapidon urakkamallit teiden ja katujen hoidossa – myös kunnossapito vihdoinkin uudelle vuosikymmenelle? Haettu 28.1.2020 osoitteesta

<https://www.yit.fi/ytimeassa/kunnossapidon-urakkamallit-teiden-ja-katujen-hoidossa>

Rajamäki, V. (2016). Hoidon ja ylläpidon alueurakka.

Blogijulkaisu 18.10.2016. Haettu 17.1.2020 osoitteesta

<https://etelapohjanmaanely.wordpress.com/2016/10/18/hoidon-ja-yllapidon-alueurakka/>

Rakennuskemia. Potmix-asfaltinpaikkausmassa- tuoteseloste. Päivitetty 21.9.2015. Haettu 24.1.2020 osoitteesta

<https://docs.rakennuskemia.com/tds/7331657110204>

Väylävirasto. (2009). Päällysteiden paikkaus. Haettu 20.1.2020 osoitteesta

https://julkaisut.vayla.fi/thohje/pdf/2200009-v-09-paallysteiden_paikkaus.pdf

Väylävirasto. (2015a). Liikenne tietyömaalla – yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset. Haettu 6.2.2020 osoitteesta

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2015-02_liikenne_tietyomaalla_web.pdf

Väylävirasto. (2015b). Maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortit. Haettu 30.1.2020 osoitteesta

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/mt_hoidon_tuotekortit_2015_web.pdf

Väylävirasto. (2019a). Tieverkko. Haettu 28.1.2020 osoitteesta

<https://vayla.fi/tieverkko#.XjBhgkxuKuU>

Väylävirasto. (2019b). Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat 1.10.2019-1.1.2020. Haettu 30.1.2020 osoitteesta

<https://vayla.fi/documents/20473/24116/Hoitourakat+kartalla+2019/336cd198-6602-4cdd-863b-13d5ae2aebfd>

Väylävirasto. (2019c). Liikenneväylien korjausvelkaohjelma 2016-2018. Päivitetty

18.1.2019. Haettu 12.2.2020 osoitteesta [https://vayla.fi/liikennejarjestelma/korjaus-](https://vayla.fi/liikennejarjestelma/korjausvelkaohjelma#.XkQI8UxuKuU)

[velkaohjelma#.XkQI8UxuKuU](https://vayla.fi/liikennejarjestelma/korjausvelkaohjelma#.XkQI8UxuKuU)

Kuvaluettelo

Kuva 1. Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat 2019-2020 (*Väylävirasto, 2019b*)

Kuva 2. Esimerkki tuotekortin sisällöstä vesakonraivauksessa (Väylävirasto, 2015b)

Kuva 3. Päällystevaurioita kantatiellä

Kuva 4. Purkaumista kehittynyt jo reikiä

Kuva 5. Seututiellä pitkittäis- ja poikittaishalkeamia

Kuva 6. Jalankulun ja pyöräilyn väylien kiinnijuotettuja halkeamia

Kuva 7 Juuri tehty valuasfalttipaikka valtatie 11 tammikuussa 2020

Kuva 8. Juuri tehty PAB-paikkaus yhdystiellä

Kuva 9. PAB-massaa varastossa

Kuva 10. Potmix Asphalt Repair -paikkausmassaa

Kuva 11. Sirotepuhalluspaikkaus (Väylävirasto, 2009)

Kuva 12. Päällystettyjen teiden kilometrimäärä alueurakoittain

Kyselytutkimus alueurakoitsijoille

Päällystevaurioiden paikkausmenetelmät alueurakoissa -kyselytutkimus

- 1. Päällystettyjen teiden kilometrimäärä urakassa?**
- 2. Mitä paikkausmenetelmiä urakassa käytetään ja millä perusteella paikkausmenetelmä valitaan kohteeseen?**
- 3. Mitä paikkausmenetelmää käytetään eniten ja miksi?**
- 4. Miten tehdyt paikkaukset ovat kestäneet, eli onko samaa kohtaa jouduttu korjaamaan useaan kertaan vai onko paikka kestänyt hyvin?**
- 5. Kuinka paljon päällystevaurioiden paikkausta tehdään urakassa vuositasona?
(Arvio riittää)**
- 6. Miten liikenneturvallisuus on huomioitu päällystevaurioiden paikkaamisessa?**