



Tatu Aarnivala

OULUN KAUPUNGIN VUOSITTAISET ASFALTTIPAIKKAUKSET

OULUN KAUPUNGIN VUOSITTAISET ASFALTTIPAIKKAUKSET

Tatu Aarnivala
Opinnäytetyö
Syksy 2013
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, yhdyskuntatekniikka

Tekijä: Tatu Aarnivala

Opinnäytetyön nimi: Oulun kaupungin vuosittaiset asfalttipaikkaukset

Työn ohjaajat:

Lehtori Jarmo Erho, Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Työpäällikkö Ilmari Kyllönen, Oulun tekninen liikelaitos

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2013

Sivumäärä: 22 + 3 liitettä

Oulun kaupungin alueella tehdään vuosittain 2-vuotiseen päällystysurakkaan sisältyviä asfalttipaikkauksia. Opinnäytetyöni tavoitteena on luoda asfalttipaikkausprosessissa tilaajana toimivalle Oulun tekniselle liikelaitokselle yhtenäinen tietopaketti ja toimintaohje asfalttipaikkausten tekemisestä. Työtä tehdessäni ajatukseni on ollut lähestyä asioita käytännönläheisesti, mutta kuitenkin niin yksityiskohtaisesti, että lukija ymmärtää asfalttipaikkausprosessin kokonaisvaltaisesti.

Opinnäytetyössä käydään läpi asfalttimassapäällysteen ja sen alle tulevien rakennekerrosten teoriaa sekä asfalttipaikkauskohteiden yleisimpiä päällystevauriotyyppejä ja niiden aiheuttajia. Lopuksi itse asfalttipaikkausprosessi käydään läpi tilaajan näkökulmasta. Teoriatiedon lisäksi opinnäytetyössäni on hyödynnetty työnjohtoharjoituksissa Oulun teknisellä liikelaitoksella saamaani käytännön tietoa tilaajan roolista asfalttipaikkausprosessissa.

Asfalttimassapäällyste on luja ja kestävä päällystemateriaali, mutta on olemassa useita tekijöitä, jotka aiheuttavat siihen vaurioita ja luovat paikkaustarpeen. Opinnäytetyössä on korostettu asioita, jotka käytännön kokemukseni perusteella ovat tärkeää tietoa asfalttipaikkausprosessissa tilaajan puolella työskenteleville henkilöille. Uskon opinnäytetyöstäni olevan hyötyä ennen kaikkea Oulun teknisen liikelaitoksen uusille työnjohtoharjoittelijoille, jotka tulevat työskentelemään asfalttipaikkausten parissa.

Asiasanat: päällystekorjaus, kestopäällyste, asfalttibetoni

ALKULAUSE

Viimeisten kahden vuoden aikana suorittamani työnjohtoharjoittelut Oulun teknisen liikelaitoksen ylläpitoyksikössä ovat antaneet minulle käytännön tietoa ja kokemusta asfalttipaikkausten tekemisestä Oulun alueella. Oulun kaupunki kävi kuluvan vuoden alussa läpi kuntaliitoksen, jolloin sen ympäristökunnat Haukipudas, Kiiminki, Oulunsalo ja Yli-Ii liittyivät Ouluun. Opinnäytetyöni tarkoituksena on luoda yhtenäinen toimintaohje kaikille uuden Oulun alueilla suoritettaville asfalttipaikkauksille. Toivon, että opinnäytetyöstäni on hyötyä niin Oulun teknisen liikelaitoksen uusille työnjohtoharjoittelijoille kuin vakituisille työntekijöillekin.

Oulussa 30.10.2013

Tatu Aarnivala

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
1 JOHDANTO	6
2 ASFALTTIMASSAPÄÄLLYSTE	7
2.1 Päälysrakenne	7
2.1.1 Suodatinkerros	8
2.1.2 Jakava kerros	8
2.1.3 Kantava kerros	8
2.2 Asfalttibetoni pintarakenteena	9
3 PÄÄLLYSTEVAURIOT	11
3.1 Yleisimmät päällystevauriot	11
3.1.1 Reiät	11
3.1.2 Purkaumat	12
3.1.3 Routavauriot	13
3.1.4 Reunamurtumat	14
3.1.5 Kaltevuuden virheet	15
3.2 Kaivulupakaivannot	16
4 PAIKKAUSPROSESSI TILAAJAN NÄKÖKULMASTA	17
4.1 Kohteiden kartoittaminen, mittaus ja merkkkaus	17
4.2 Työn tilaaminen	19
4.3 Työn tarkastus ja vastaanotto	20
5 YHTEENVETO	21
LÄHTEET	22
LIITTEET	23

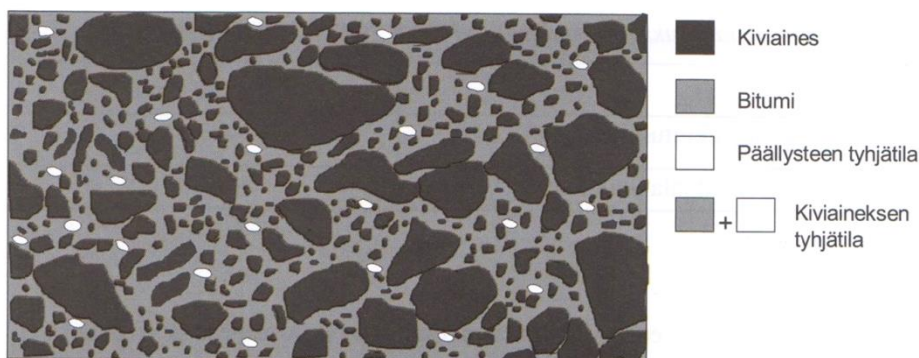
1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tilaajana toimi Oulun tekninen liikelaitos eli Tekli. Tekli on Oulun kaupungin sisäinen liikelaitos, joka tuottaa infra-, kiinteistö- ja logistiikkapalveluita. Teklin infrapalvelut jakautuvat kolmeen yksikköön, jotka ovat *infrayksikkö*, *ylläpitoyksikkö* sekä *mittaus- ja geotekniikkayksikkö*. Ylläpitoyksikön tehtäviin kuuluu 2-vuotiset päällystysurakat, joihin sisältyy opinnäytetyössä käsiteltävät asfalttipaikkaukset. Vuonna 2012 asfalttimassapäälysteitä uusittiin paikkauksina noin 27 470 m². (1.)

Opinnäytetyön tavoitteena on koota hyödyllistä tietoa sekä luoda selkeä ohje Oulun kaupungin vuosittaista asfalttipaikkausprosessia varten, jonka tilaajan puolella toteuttavat Oulun teknisellä liikelaitoksella töissä olevat työnjohtoharjoittelijat. Korjauskohteina on Oulun kaupungin myöntämien kaivulupakaivantojen yhteydessä syntyneitä vaurioita sekä ulkoisen rasituksen aiheuttamia vaurioita. Opinnäytetyössä käydään läpi korjattavien kohteiden päällysrakenne, päällystemateriaalit ja niiden korjaustavat, päällysteiden yleisimmät vauriotyypit ja niiden aiheuttajat, Oulun kaupungin kaivulupakäytäntö sekä vaurioiden korjausprosessi tilaajan näkökulmasta.

2 ASFALTTIMASSAPÄÄLLYSTE

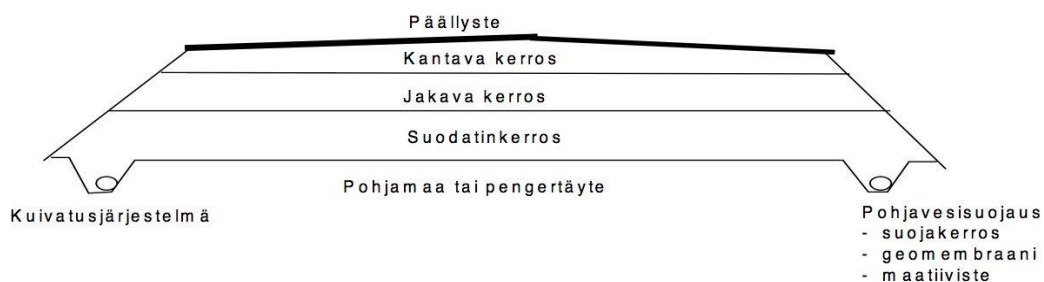
Asfalttimassapäällyste on yleisimmin käytetty päällystetyyppi. Asfalttimassaa valmistetaan yhdistämällä kiviaines (runkoaine), öljystä jalostettu bitumi (sideaine) ja tarpeelliset lisäaineet. Asfalttimassan valmistus tapahtuu yleisimmin asfalttiasemalla. Massa kuljetetaan asfalttiasemalta työmaalle kuorma-autolla, levitetään pohjakerrosten päälle asfaltinlevittimellä ja tasataan asfalttijyrällä. Asfaltin pinta- ja kesto-ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa muuttamalla kiviaineksen laatua, raekokoa ja raekoon jakautumaa.



KUVA 1. Asfalttimassan koostumus (5, s. 82)

2.1 Päällysrakenne

Päällystekerroksen alle tulevat rakennekerrokset ovat alhaaltapäin lueteltuna suodatinkerros, jakava kerros ja kantava kerros. Päällystekerroksen alle tulevien rakennekerrosten toteutukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä huonosti tiivistetyt pohjarakenteet johtavat usein vaurioihin päällysteessä.



KUVA 2. Päällysrakenne (2)

2.1.1 Suodatinkerros

Suodatinkerroksen ensisijaisia tehtäviä ovat pohjamaassa olevan veden kapillaarisen nousun katkaiseminen, rakennekerrosten ja pohjamaan erottaminen toisistaan, vedenvirtauksen aiheuttaman toisiinsa sekoittumisen estäminen sekä rakenteesta tulevan veden poisjohtaminen. Yleensä suodatinkerros myös ehkäisee tai ainakin hidastaa roudan tunkeutumista routivaan pohjamaahan ja tasaa routanousueroja. (2.)

Tierakenteissa jakavan kerroksen alle tarvitaan suodatinkerros (tai suodatin kangas), jos jakavan kerroksen kiviaineksessa on alle 2 mm:n seulan läpäisevää ainesta yli sallitun määrän. Jos suodatinkerroksen paksuus on alle 0,5 m, suurin sallittu raekoko on 31,5 mm. Jos suodatinkerroksen paksuus on yli 0,5 m, sallitaan 31,5...200 mm:n rakeita enintään 5 painoprosenttia. (2; 3, s. 297–298.)

2.1.2 Jakava kerros

Jakavan kerroksen tehtävät ovat kuormituksen jakaminen pohjamaalle ja mahdollisen routivan pohjamaan routimishaittojen ehkäisy. Jakavalla kerroksella tulee olla riittävä kantavuus. Jakava kerros voidaan tehdä tietyt rakeisuusvaatimukset omaavasta materiaalista sitomattomana ja hienorakeisemmista materiaaleista sidottuna kerroksena. (2.)

Jakavan kerroksen enimmäisraekoko on korkeintaan puolet kerralla tehtävän jakavan kerroksen paksuudesta. Jakavaan kerrokseen käytettävän kalliomurskeen hienoaainespitoisuus eli 0,063 mm seulan läpäisevä osuus murskeesta on korkeintaan 7 painoprosenttia ja soramurskeen korkeintaan 9 painoprosenttia. (3, s. 305.)

2.1.3 Kantava kerros

Kantavan kerroksen tehtävänä on luoda tierakenteelle jäykkyyttä ja jakaa liikennekuormitusta laajemmalle jakavaan kerrokseen ja pohjamaahan. Kantavaan ja jakavaan kerrokseen käytettävällä sitomattomalla materiaalilla tulee olla riittävä

kantavuus (lujuus- ja muodonmuutosominaisuudet) ja sopiva rakeisuus (vedenläpäisevyys, routimattomuus) ja sen tulee olla tiivistettävissä rakenteessa riittävästi tiiviysasteeseen (rakeisuus, tiivistettävyys). (2.)

Kantavassa kerroksessa voidaan käyttää seuraavia standardin SFS-EN 13285 mukaisia rakeisuuksia 0/D: 0/32, 0/40, 0/45, 0/56 ja 0/63. Enimmäisraekokoa vastaavan seulakoon D läpäisyprosentti on 85...99 ja seulakoon 1,4D läpäisyprosentti 100. Kantavaan kerrokseen käytettävän kalliomurskeen hienoainespi-toisuus eli 0,063 mm:n seulan läpäisyprosentti on korkeintaan 7 ja soramurskeen korkeintaan 9. (3, s. 318–319.)

2.2 Asfalttibetoni pintarakenteena

Asfalttibetonia käytetään kulutuskerroksen materiaalina päällystetyillä liikennealueilla lukuun ottamatta kaikkein vilkkaimmin liikennöityjä teitä ja katuja. Asfalttipäällysteen pinnan sileyttä ja kulutuskestävyyttä voidaan säädellä kiviaineksen rakeisuudella ja bitumin määrällä. Mitä pienempi on asfalttiin käytettävän kiviaineksen maksimiraekoko, sitä sileämpi pinta saadaan. Pienirakeisesta kiviaineksesta tehdyn asfalttipäällysteen kulutuksenkestävyys on kuitenkin huomattavasti huonompi kuin vastaavan suurempirakeisesta kiviaineksesta tehdyn. Asfalttibetoni on hienojakoinen päällyste ja soveltuu hyvin kaduille, kevytväylille ja pihoilta. Liikennemäärän kasvaessa tarvitaan kiviainekseltaan karkeampaa asfalttibetonia, jotta päällyste kestää kulutusta mahdollisimman hyvin. (4.)

TAULUKKO 1. Asfalttibetoni AB 16 (5)

Sideaine	Sideainepitoisuus (massa-%)	Vakiopaksuisen päällyste- laatan massamäärä (kg/m ²)
Tiebitumi		
35/50...160/220	5,0...6,0	100...125
KB65 tai KB75		

TAULUKKO 2. Asfalttibetoni AB 11 (5)

Sideaine	Sideainepitoisuus (massa-%)	Vakiopaksuisen päällyste- laatan massamäärä (kg/m ²)
Tiebitumi 50/70...160/220	5,0...6,0	75...100

Asfalttityypin tyypin merkitsemiseen käytetään kirjainlyhennettä. Kiviaineksen maksimiraekoko ilmaiseva luku eli asfalttilaji merkitään asfalttityypin kirjainlyhenteen perään. Tarvittaessa asfalttipäällysteen paksuus ilmaistaan asfalttilajin perään liitettyllä kg/m²-määreellä. Esimerkiksi Oulun kaupungin kevytväylillä sijaitsevilla asfalttipaikkauskohteissa käytetään massaa AB 11/100, joka tarkoittaa asfalttibetonia, jonka maksimiraekoko on 11 mm ja päällysteen nimellispaksuus 100 kg/m². (4.)

3 PÄÄLLYSTEVAURIOT

3.1 Yleisimmät päällystevauriot

Päällystevaurioilla tarkoitetaan kaikkia tien pinnan muodonmuutoksia, rikkoutumia ja muita liikennettä häiritseviä, vaarantavia tai tien rakennetta vaarantavia paljaan tien pintavikoja. Myös ehjä päällyste katsotaan vaurioituneeksi, jos siinä on puutteita tasaisuudessa, kaltevuudessa tai rakenteessa. Vaurioiden aiheuttajia on monia, kuten liikennesitukset, säätekijät, routiminen, heikko kantavuus, materiaali- tai työvirheet, väärät materiaali- tai menetelmävalinnat, karkeutuksen puuttuminen sekä materiaalien kemiallinen vanheneminen. (6, s. 12.)

3.1.1 Reiät

Jyrkkäreunainen kuoppa päällysteessä (kuva 3), jonka aiheuttaja voi olla esimerkiksi pitkäaikainen vesilätäkkö tai massan heikkous (lajittuminen). (7, s. 49–51.)



KUVA 3. Reikä (10)

3.1.2 Purkaumat

Kiviainesrakeet irtoavat päällysteestä päällystemassan lajittumisen, vähäisen sideaineen, huonon tartunnan tai päällysteen yli-ikäisyyden vuoksi (kuva 4; 7, s. 47–48.)



KUVA 4. Purkauma

3.1.3 Routavauriot

Routavaurion (kuva 5) syynä on usein routiva rakenne tai heikko kuivatus, siirtymäkiilan puute tai muu rakenteen epähomogeenisuus. (7, s. 54–55.)



KUVA 5. Routakohouma

3.1.4 Reunamurtumat

Reunamurtuma (kuva 6) on kaarteessa tai muualla päällysteen reunalla oleva pitkittäishalkeama, joka johtaa päällysteen murtumiseen. Vaurion syynä voi olla suuri reunakuormitus tai kantavuuden pettäminen. (7, s. 52–53.)



KUVA 6. Reunamurtuma (10)

3.1.5 Kaltevuuden virheet

Useimmin kaivonkansien ja reunakivien asema ympäröivään päällysteeseen nähden on väärä (kuva 7), jolloin aiheutuu esteitä, kuoppia ja veden lätäköitymistä (7, s. 56–57).



KUVA 7. Virhe kaltevuudessa (10)

3.2 Kaivulupakaivannot

Oulun kaupungin yleisellä alueella tapahtuvaa kaivamista varten tulee ennen kaivutöiden alkamista aina hankkia erillinen kaivulupa. Kaivuluvan saaja vastaa kaikista niistä vahingoista, mitkä aiheutuvat kaivannosta tai sen painumisesta kahden vuoden aikana hyväksymispäivästä lukien. Jos annetuista määräyksistä on poikettu, kaivutyön teettäjä vastaa korjauksista vielä takuuajan jälkeenkin.



KUVA 8. Kaivulupakaivanto väliaikaisella päällysteellä

Ennen kaivutyöhön ryhtymistä asfaltti leikataan kaivannon alueelta. Työn valmistuttua kaivaja täyttää kaivannon alkuperäistä rakennetta vastaavilla materiaalikerroksilla ja tekee väliaikaisen päällystyksen käyttäen pehmeää asfalttibetonia. (Kuva 8.) Väliaikaisen päällysteen poistaminen ja lopullinen kestopäällystetapaikkaus tehdään Teklin toimesta kaivutyön teittäjän kustannuksella. Kaivannon sitomattomien kerrosten kantavuus todetaan ennen päällystystöitä. Kaivantotyön valvojalla on oikeus tarvittaessa suorittaa kohteessa kantavuusmittauksia. (8.)

4 PAIKKAUSPROSESSI TILAAJAN NÄKÖKULMASTA

Oulun kaupungin asfalttipaikkaukset sisältyvät 2-vuotiseen päällystysurakkaan. Asfalttipaikkaukset toteuttaa päällystysurakan voittanut yksityinen urakoitsija. Tekli toimii asfalttipaikkausprosessissa tilaajana. Tilaajan tehtäviin kuuluu paikattavien kohteiden kartoittaminen, mittaus ja merkkkaus maastossa, työn tilaaminen sekä työn tarkastus ja vastaanotto.

Oulun kaupunki suorittaa asfalttipaikkaukset joka vuosi. Näin ollen paikattavana on edellisen kesän jälkeen syntyneet vauriot ja kaivulupakaivannot. Jos tiedossa on edellisinä vuosina tekemättä jääneitä paikkauksia, otetaan ne mukaan paikkausprosessiin. Paikattavista kohteista suurin osa on kaivulupakaivantoja. Kaivulupiin liittyvät tiedot, kuten kaivuluvan hakija ja sijainti, löytyvät Oulun kaupungin infraomaisuuden hallintajärjestelmä IRIS:stä.

4.1 Kohteiden kartoittaminen, mittaus ja merkkkaus

Asfalttipaikkaukset merkataan yksi kaupunginosa kerrallaan. IRIS -järjestelmästä haetaan käsittelyssä olevan kaupunginosan alueelta kaivuluvat, joissa kaivutyöt on saatu päätökseen. Kaivuluvista tulostetaan kartta, jossa näkyy kaikki päällystämättä olevat kaivannot kyseisessä kaupunginosassa. Ulkoisen rasituksen aiheuttamista vaurioista on hyvä kysyä kaupunginosasta vastaavalta tiemestarilta.

Kun paikattavat kohteet ovat tiedossa, ne käydään merkitsemässä maastoon valkoisella merkkkausmaalilla. Ohjeet paikkojen merkitsemiseen löytyvät liitteestä Paikkaustöiden ohjepiirroksiset (liite 1). Korjattavien alueiden pinta-ala mitataan ja kohteista otetaan valokuva.



KUVA 9. Paikkausmerkintä maastossa

Kun kohteet on käyty läpi maastossa, tehdään niistä mittauspöytäkirjat (liite 2).

Mittauspöytäkirjassa tulee olla kohteesta seuraavat tiedot:

- Sijainti
- Pinta-ala
- Käytettävä asfalttimassa ja paikkaustyyppi
- Uusittavat reunakivet
- Paikattavalla alueella olevat kaivot ja venttiilit
- Kuva tai piirros kohteesta

Jos kyseessä on kaivulupakaivanto, mittauspöytäkirjaan laitetaan edellisten lisäksi seuraavat tiedot:

- Kaivulupanumero
- Kaivupäivä
- Asiakas

Käytettävät massat ovat pääasiassa AB 16/125, jota käytetään ajoradoilla sekä AB 11/100, jota käytetään kevyen liikenteen väylillä ja tonttiliittymissä. Paik-
kaustapaa symboloiva kirjain merkitään massan perään. Harvoja poikkeuksia

lukuun ottamatta käytetään paikkaustapaa C, jossa vanha päällyste poistetaan kokonaan ennen uuden päällysteen asentamista. Näin ollen esimerkiksi tonttiliit-
tymässä olevan paikkauskohteen massa merkitään muotoon AB 11/100 C. Kai-
vulupakohteissa urakoitsija tekee myös pohjien profiloinnin, mutta sitä ei merki-
tä mittauspöytäkirjaan.

Jos kohde on niin laaja, että selkeää valokuvaa ei saada otettua, piirretään pai-
kattavasta kohteesta kuva alueen kantakartalle. Alueen kantakartta saadaan
tulostettua Teklillä käytössä olevasta WebMap-karttapalvelusta. WebMap:sta
nähdään myös kaivojen ja venttiilien sijainnit, jotka merkitään mittauspöytäkir-
jaan. Kun käsittelyssä olevan kaupunginosan kaikista kohteista on tehty mitta-
uspöytäkirjat, tulostetaan koko alueesta selkeä mustavalkoinen kartta, johon
merkitään paikkojen sijainnit.



KUVA 10. Kantakartalle piirretty kuva asfalttipaikasta

4.2 Työn tilaaminen

Valmiista mittauspöytäkirjoista ja kartasta otetaan kopiot Teklille arkistoitavaksi ja alkuperäiset asiakirjat toimitetaan urakoitsijalle. Urakoitsija toteuttaa työn voimassa olevien Asfalttinormien sekä Infra RYL:n puitteissa. Työn valmistuttua urakoitsija toimittaa Teklille loppumittauspöytäkirjat, joissa näkyy kohteiden toteutuneet pinta-alat ja yksikköhinnat. Paikkausprosessia seurataan päivittämällä luovutuslistaa (liite 3), johon merkitään työn luovutus- ja tekopäivät.

4.3 Työn tarkastus ja vastaanotto

Kohteille tehdään vastaanottotarkastus, jossa työn laatu ja oikeellisuus tarkastetaan kohteessa paikan päällä. Toteutuneet pinta-alat mitataan vielä kerran mitapöydällä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kaivojen korkoihin ja kuivatuksen toimimiseen sekä siihen, ettei venttiilejä ole jäänyt asfaltin alle. Kaivonkannet tulee olla asfaltin pinnan alapuolella, jotta kuivatus toimii oikein. Loppumittauspöytäkirjan tiedot tarkastetaan. Asfalttimassojen yksikköhinnat määräytyvät kuukausittain bituminhintaideksin mukaan.

Kun vastaanottotarkastus on tehty ja työ on todettu oikeelliseksi, loppumittauspöytäkirjat allekirjoitetaan. Yksi osa loppumittauspöytäkirjasta palautetaan urakoitsijalle ja toinen osa jää Teklille arkistoitavaksi. Kaivulupakohteet laskutetaan kohteiden kaivajilta.

5 YHTEENVETO

Oulun kaupunki kävi kuluvan vuoden alussa läpi kuntaliitoksen, jolloin sen ympäristökunnat Haukipudas, Kiiminki, Oulunsalo ja Yli-li liittyivät Ouluun. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda yhtenäinen tietopaketti asfalttipaikkausten tekemisestä kaikkia uuden Oulun alueita varten. Opinnäytetyössä on käytetty teoria-tiedon lisäksi työjohtoharjoitteluisa saamaani käytännön tietoa tilaajan roolista asfalttipaikkausprosessin toteuttamisessa. Alusta asti työtä tehdessäni ajatuksenani oli käydä läpi asioita, jotka olisivat helpottaneet omaa työhön perehtymistäni, kun pääsin Oulun tekniselle liikelaitokselle työjohtoharjoittelijaksi.

Opinnäytetyössä käytiin läpi asfalttimassapäällysteiden ja sen alle tulevien rakennekerrosten teoriaa sekä yleisimpiä päällystevauriotyyppejä ja niiden aiheuttajia, jotta opittaisiin ymmärtämään paikkausprosessia kokonaisvaltaisesti. Lopuksi käytiin läpi itse paikkausprosessi tilaajan eli Oulun teknisen liikelaitoksen näkökulmasta. Asfalttimassapäällyste on luja ja kestävä päällystemateriaali, mutta on olemassa useita tekijöitä, jotka aiheuttavat siihen vaurioita ja luovat paikkaustarpeen. Liikennesäätökäytöt, säätekijät, routiminen, heikko kantavuus, materiaali- tai työvirheet, väärät materiaali- tai menetelmävalinnat, karkeutuksen puuttuminen sekä materiaalien kemiallinen vanheneminen aiheuttavat usein vaurioita päällysteeseen. Asfalttipaikkauksen tarkoituksena on saada rakenne toimimaan alkuperäisellä tavalla.

Olen korostanut opinnäytetyössä asioita, jotka havaitsin tärkeimmiksi asfalttipaikkauksia toteuttaessani. Uskon opinnäytetyön antavan hyvän kokonaiskuvan tilaajan roolista paikkausprosessissa ja ennen kaikkea helpottavan Oulun teknisen liikelaitoksen uusien työjohtoharjoittelijoiden työhön perehtymistä.

LÄHTEET

1. Tekli vuosikertomus 2012. Saatavissa:
http://oulu.ouka.fi/tekli/tiedostot/TEKLI_Vuosikertomus_2012_netti.pdf. Hakupäivä 25.9.2013.
2. VTT:n tiedote Maanrakentamisen elinkaari. Saatavissa:
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1999/T1962.pdf>. Hakupäivä:
12.10.2013.
3. Infra RYL 2010/1, Infarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Rakennustieto Oy.
4. NCC Roads Oy. Saatavissa:
<http://www.ncc.fi/fi/Infrapalvelut/Asfaltti/Asfaltin-ominaisuudet/Asfalttityypit/>. Hakupäivä: 15.10.2013.
5. Asfalttinormit 2011. PANK Ry.
6. Tiehallinto, päällysteiden paikkaus. Saatavissa:
http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2200009-v-09-paallysteiden_paikkaus.pdf. Hakupäivä: 15.10.2013.
7. Katujen päällystekorjaukset. Osa A: Korjaustöiden suunnittelu.
Osa B: Korjaustöiden suoritus, 1987. Helsinki: Suomen Kunnallislitto.
8. Oulun kaupunki. <http://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/kaivulupa>. Hakupäivä: 18.10.2013.
9. Oulun kaupunki, kaivulupaohje.
<http://www.ouka.fi/documents/64248/b6a18c47-b2e7-400a-8a00-dbbe302e3090>. Hakupäivä: 18.10.2013.
10. Tiehallinto, kevyen liikenteen väylien vaurioinventointiohje.
http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2200058-v-09-kvl_vaurioinventointi.pdf. Hakupäivä: 18.10.2013

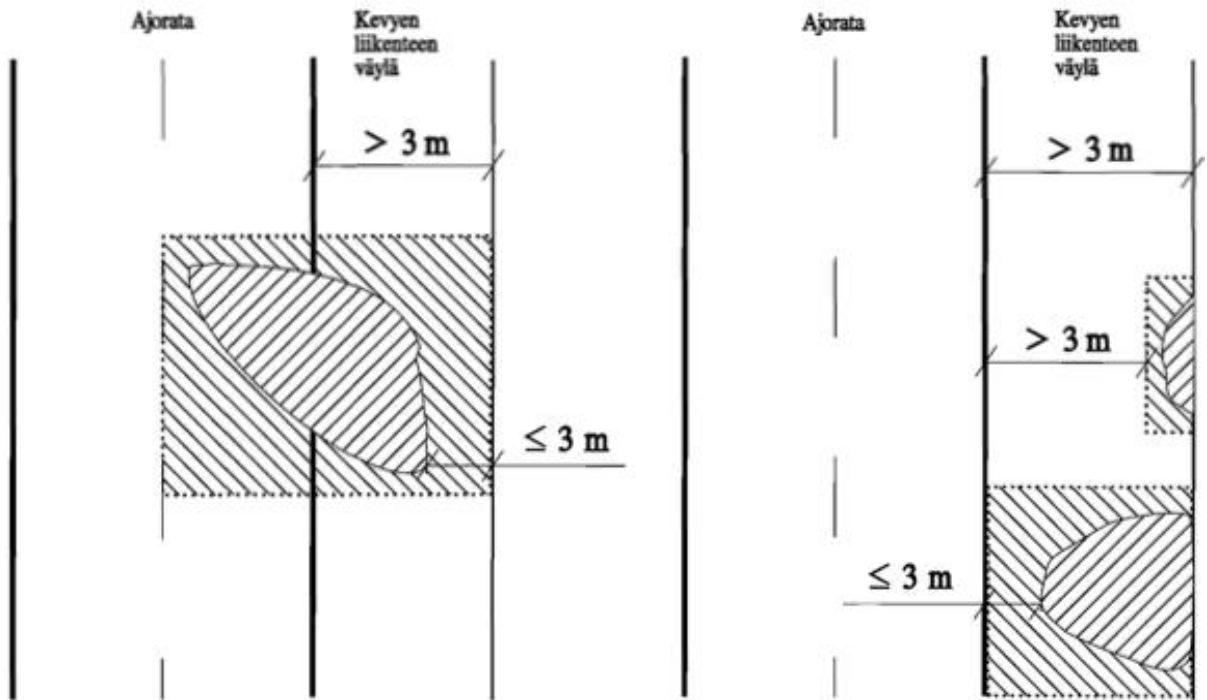
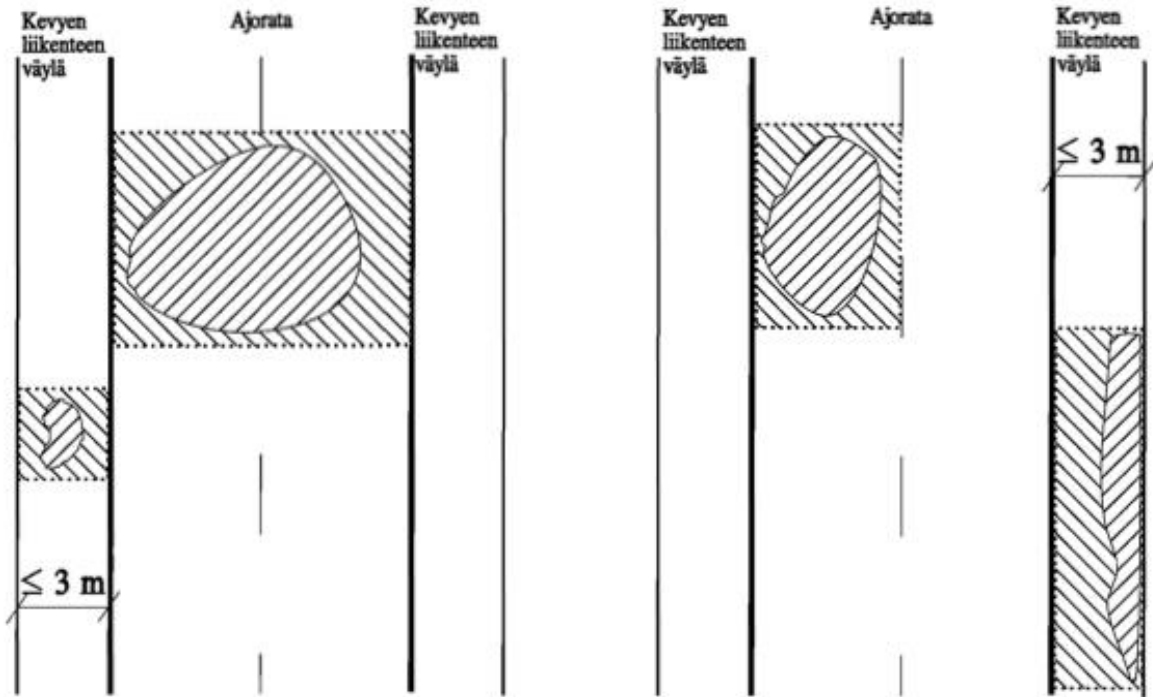
LIITTEET

Liite 1 Paikkaustöiden ohjepiirrokset

Liite 2 Mittauspöytäkirja

Liite 3 Asfalttipaikkojen luovutuslista

Paikkaustöiden ohjepiirrokset



Työkohte	Kaivulupanumero	Kaivupäivä
----------	-----------------	------------

Asiakas

Massa	Mitat	Ala m ²	á-hinta	Yhteensä
	Yleiseen käyttöön luovutusvuosi	Kadun ikä	Ala m ²	
Kadun arvonlennus				
		Kpl	á-hinta	
Kaivon korotus K/N				
Venttiilin korotus K/A				
		Metriä		
Bet.reunakiven uusiminen /asennus				
Reunakiven uusiminen /asennus				
			YHTEENSÄ	

Kuva/piirros kohteesta

Päiväys

Allekirjoitus



Nro	Kohde	Työ luovutettu	Työ tehty	Kaupunginosa
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				