

LIIKENNEVIRASTON TIENPÄÄLLYSTYSURAKOIDEN LAATUVAATIMUKSIEN TOTEUTUMAN TARKASTELU

Raimo Vääräniemi
2012
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

LIIKENNEVIRASTON TIENPÄÄLLYSTYSURAKOIDEN LAATUVAATIMUKSIEN TOTEUTUMAN TARKASTELU

Raimo Vääräniemi
Insinööri
20.1.2012
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	Opinnäytetyö Insinööriyö	Sivuja + Liitteitä 62 + 12
Suuntautumisvaihtoehto Ympäristö- ja yhdyskuntatekniikka	Aika 6.2.2012	
Työn tilaaja SL-Asfaltti	Työn tekijä Raimo Vääräniemi	
Työn nimi Liikenneviraston tienpäällystysurakoiden laatuvaatimusten toteutuman tarkastelu		
Asiasanat Tienpäällystysurakka, asfalttinormit, laatuvaatimukset		

Suomen maanteiden päällysteitä ylläpidetään tienpäällystysurakoinnilla. Ylläpidolla tiet pyritään pitämään liikennettä tyydyttävässä kunnossa. Uuden valmiin päällysteen on täytettävä sille asetetut vaatimukset. Tässä työssä tarkasteltiin tienpäällystysurakoinnin laadun toteutumaa ja laatuvaatimusten mahdollisia eroavaisuuksia eri Elinkeino-, Liikenne- ja Ympäristökeskusten (ELY) välillä. Lisäksi pyrittiin etsimään syitä tai yhdistäviä tekijöitä laadunalituksiin. Tarkastelun kohteena oli seitsemän eri tienpäällystysurakkaa.

Tarkastelun edellyttämät tienpäällystysurakoiden asiakirjat ja laatudokumentit saatiin ELY-keskuksilta ja työn tilaajalta SL Asfaltilta. Urakoiden laatuvaatimukseen liittyvää tarjouspyyntömateriaalia vertailtiin johdonmukaisesti. SL Asfaltin toteuttamien urakoiden arvonmuutokset taulukoitiin päällystysajankohdan, päällystetyypin ja työmenetelmän mukaan ja painotettiin päällystysmäärillä. Arvonmuutostaulukoita analysoimalla pyrittiin etsimään mahdollista painottumista ja yhdistäviä tekijöitä laadunalituksiin.

Urakoiden laatuvaatimuksissa ei suurempia eroja ollut. SL Asfaltin toteuttamisessa urakoissa arvonmuutokset painottuivat syyskuuhun, PAB-V-päällysteeseen ja LTA-työmenetelmään. Arvonmuutosten painottuminen PAB-V-päällysteeseen ja LTA-työmenetelmään johtui suurimmaksi osaksi siitä, että arvonmuutos muodostui yksittäisistä kohteista.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	3
LYHENTEET.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 TIENPÄÄLLYSTYSURAKOINTI SUOMESSA.....	9
2.1 Päällystyssuunnittelu.....	9
2.1.1 Tienpäällystysurakan muodostaminen.....	9
2.1.2 Päällystetyypin valinta.....	10
2.1.3 Työmenetelmän valinta.....	13
2.2 Urakkamenettely ja urakan päävaiheet.....	18
2.2.1 Tarjouskilpailu.....	19
2.2.2 Urakan vastaanotto.....	21
2.2.3 Urakan arvostelu.....	22
2.2.4 Vastuu urakasta.....	22
3 TIENPÄÄLLYSTYSURAKOIDEN TOTEUTUS.....	25
3.1 Massan valmistus.....	25
3.2 Kuljetus.....	27
3.3 Levitys.....	28
3.4 Tiivistys.....	29
3.5 Valmiin asfalttipäällysteen laatuvaatimukset.....	30
3.5.1 Yleistä.....	30
3.5.2 Päällysteen koostumus.....	30
3.5.3 Tasaisuus.....	31
3.5.4 Tyhjättila.....	33
3.5.5 Kaltevuus.....	34
4 TIENPÄÄLLYSTYSURAKOIDEN TARKASTELU.....	35
4.1 Urakka-asiakirjojen vertailu.....	35
4.1.1 Urakoiden sopimusasiakirjat.....	35
4.1.2 Laatuvaatimusten tarkastelu ja vertailu.....	36
4.2 SL Asfaltin toteuttamien urakoiden laadun tarkastelu.....	39
4.2.1 Arvonmuutosten tarkastelu.....	39
4.2.2 Arvonmuutokset painotettuna päällystysmäärällä.....	46
5 YHTEENVETO.....	54

LÄHTEET.....	57
LIITTEET	62

LYHENTEET

AB	Asfalttibetoni
HJYR	Hienojyrsintä
IRI/IRI4	Kansainvälinen tasaisuusindeksi
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikenne
LJYR	Laatikkojyrsintä
LTA	Paksuudeltaan vakio laatta tasatulle alustalle
MP	Massapinta
MPKJ	Massapinta kuumalle, kuumajyrsitylle alustalle
PAB-B	Pehmeä asfalttibetoni
PAB-V	Pehmeä asfalttibetoni
PTM	Palvelutasomittaus
REM	Remix-pinta
REMO	Pehmeän asfalttibetonin PAB remix-pinta
RJYR	Reunajyrsintä
SJYR	Sekoitusjyrsintä
SKU	Sopimuskohtaiset urakkaehdot
SMA	Kivimastikiasfaltti
SIP	Sirotepinta
SIPA	Sirotepaikka
TAS	Massatasaus
TJYR	Tasausjyrsintä
URAREM	Ajouran remix-pinta

1 JOHDANTO

Liikenneviraston tienpäälystysurakointi on osa Suomen tieverkon maanteiden päälysteiden ylläpitoa. Päälystettyjen maanteiden ylläpidon tehtävänä on pitää tieverkko liikennettä tyydyttävässä kunnossa. Maanteiden ylläpidon lähtökohtana on voimassa oleva tienpidon strategia. Ylläpito hankitaan pääosin erillisurakoina, mutta viime vuosina on osa ylläpidosta tilattu palvelusopimuksin. Maanteiden päälysteiden ylläpitoa ohjataan Liikenneviraston laatimilla toimintalinjoilla ja strategioilla. Muita ylläpitoa ohjaavia tekijöitä on eduskunnan vuosittain myöntämät resurssit, lait ja asetukset, tienkäyttäjien tarpeet ja odotukset, muutokset toimintaympäristössä ja ympäristönäkökohdat. (Päälysteiden ylläpidon toimintalinjat. 2006, 9; Tienpäälystysurakoiden optimaalinen sisältö ja laajuus. 2009, 9.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella liikenneviraston tienpäälystysurakoiden laatuvaatimuksien toteutumaa ja mahdollisten laatupoikkeamien syitä. Lisäksi etsitään laatuvaatimuksien mahdollisia eroavaisuuksia vertailemalla vuoden 2010 urakoiden asiakirjoja. Työssä tarkastellaan valmiin asfalttipäälysteen tasaisuutta, tyhjätillaa, kaltevuutta ja koostumusta. Tarkastelun kohteena on urakoita kolmen eri ELY-keskuksen alueelta.

Tarkastelun aineistona ovat urakoiden työkohdesuunnitelmat, tuotevaatimukset, tarjouspyyntökirje ja vastaanottopöytäkirja. Eri urakoiden laatupoikkeamien analysoinnilla on tarkoitus selvittää, painottuvatko laadunalitukset päälystysajan kohtaan, päälystetyyppiin tai työmenetelmään ja löytyisikö niille mahdollisesti jokin yhdistävä tekijä.

Työntilaaja on SL-Asfaltti Oy, joka suorittaa tienpäälystysurakointia koko Suomen alueella. Tutkimuskohteena on seitsemän tienpäälystysurakkaa: Oulu TP 1 2008, Ou2 Kainuu 2009, SK1 2009, Oulu 1 TP 2010, POS ELY 1 2010, POS ELY 2 2010 ja Vaasa 2010, joista SL-Asfaltti toteutti kaikki paitsi POS ELY 1 2010 ja Vaasa 2010. Nämä urakat toteutti Skanska Asfaltti. Urakoista kolme

on Pohjois-Savon ELY-keskuksen, kolme Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja yksi Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueelta. Tutkimusaineisto saatiin ELY-keskuksilta.

2 TIENPÄÄLLYSTYSURAKOINTI SUOMESSA

Päällystettyjen teiden palvelutaso kuvataan ylläpitoluokittain. Ylläpitoluokka määräytyy liikennemäärien ja toiminnallisen merkityksen perusteella. Tieverkon ylläpidossa tällä tarkastelutavalla mahdollistetaan tien merkityksen parempi huomioiminen. Samaan ylläpitoluokkaan kuuluville teille on määritetty tietty kuntotavoite, joka pyritään säilyttämään ylläpidolla. (Päällysteiden ylläpidon toimintalinjat. 2006, 20.)

Päällystetyille teille on luotu yhtenäinen kuntoluokitus, joka pyrkii heijastamaan eri näkökulmat ja tarpeet, jolloin vuosittaisella ylläpidon määrällä päästään kestävään tienpitoon. Tieomaisuuden osien kuntoa kuvataan 5-portaisella asteikolla (1–5), jossa luokka 5 on uudenveroinen ja 1 erittäin huonossa kunnossa. Kaikilla tieosilla luokka ”huono” (1–2) tarkoittaa sitä, että on aika tehdä toimenpide. Tieverkon kuntoa seurataan palvelutasomittauksilla. (Tieominaisuuden yhtenäinen kuntoluokitus. 2005, 21, 38.)

2.1 Päällystyssuunnittelu

Päällystysurakoiden suunnittelun toteuttavat alueelliset Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY). Suunnittelusta vastaavat alan asiantuntijat ja se perustuu sisäiseen ohjaukseen sekä yhteisesti sovittuun toimintatapaan, joka on johdettu Tienpidon hankintastrategista. Päällystämisen toimenpidetarpeen määrittelyä ELY-keskuksissa ohjaavat Liikenneviraston toimintalinjat ja tulosohtaus. (Eskola 2011.)

2.1.1 Tienpäällystysurakan muodostaminen

Tienpäällystysurakoiden sisältö, laajuus ja kesto vaihtelevat ELY-keskuksittain. Urakkaan voi kuulua useita eri työmenetelmiä ja päällystetyyppejä. Hankkeet

pyritään muodostamaan niin, että ne ovat kokonaistaloudellisesti mahdollisimman tehokkaita ja että päällystetyn tieverkon omaisuudenarvo säilyy mahdollisimman tehokkaasti. Urakan sisältöön ja laajuuteen vaikuttaa kohteiden sijainti, kohteeseen suunniteltu toimenpide ja alueen tiestön toimenpidetarve. (Tienpäällystysurakoiden optimaalinen sisältö ja laajuus. 2009, 9.)

Tienpäällystysurakat (ns. perusurakat) ovat pääsääntöisesti yksivuotisia. Uusiopäällystetyt (jos eivät sisälly perusurakkaan) ovat yleensä useampivuotisia. Lisäksi jopa 10 vuoden sopimusajaksi osa päätieverkosta ja alemmasta tieverkosta ylläpidetään kuntovastuu- ja kumppanuussopimuksina. (Tienpäällystysurakoiden optimaalinen sisältö ja laajuus. 2009, 20.)

Yksittäisen urakan keskimääräiseksi kooksi pyritään saamaan vähintään 80 000–100 000 massatonna, joka vastaa yhden asfalttiaseman vuotuista massatuotantoa. Lisäksi kohteet valitaan mahdollisimman yhtenäiseltä alueelta. Kohdepituuksissa pyritään huomioimaan tuotanto-olosuhteet ja tavoiteltava viikko-työmäärää, mutta ehdottomana miniminä kuitenkin yhden työvuoron työmäärä. Tällä urakkarakenteella saadaan pienennettyä logistiikkakustannuksia ja päästään hyvään tuotantotehokkuuteen. (Tienpäällystysurakoiden optimaalinen sisältö ja laajuus. 2009, 20–21.)

2.1.2 Päällystetyypin valinta

Päällystetyypin valinnassa ensisijainen huomioitava tekijä on kohteen liikennemäärä. Tehtäessä lopullista valintaa eri päällysteiden välillä ovat vuosikustannukset määrävissä asemassa. Näiden tekijöiden lisäksi päällystetyypin valintaan vaikuttavat myös muun muassa kiviaineksen saatavuus ja laatu sekä edellinen päällyste. Päällystystoimenpiteen valinta on esitetty luvussa 2.1.3. (Päällysteiden suunnittelu. 1997, 10.)

Päällystetyypit luokitellaan seuraavasti:

- AA Avoin asfaltti on asfaltti, josta valmistetussa päällysteessä toisiinsa yhteydessä olevat ilmahuokokset saavat aikaan vettä läpäisevän rakenteen.
- AB Asfalttibetoni on asfaltti, jonka rakeisuuskäyrä on jatkuva ja jonka sideaineen tunkeuma 25 °C:ssa on alle 250 1/10 mm.
- ABK Kantavan kerroksen asfalttibetoni on AB:n tyyppinen, mutta rakeisuudeltaan karkeampaa sekä sideaine- ja hienoainespitoisuus pienempiä.
- ABS Sidekerroksen asfalttibetoni on AB:n tyyppinen, mutta rakeisuudeltaan karkeampaa. Sideainepitoisuus ja sideaineen tunkeuma ovat riittävän pieniä jäykän kerroksen aikaansaamiseksi.
- SMA Kivimastikiasfaltti, jonka pääosan muodostaa karkea lähes tasaraakeinen murskattu kiviaines ja tyhjätilan täyttää stabiloitu mastiksi.
- PAB-B Pehmeä asfalttibetoni, jonka sideaineena on käytetty tiebitumia 250/330, 500/650 tai 650/900.
- PAB-V Pehmeä asfalttibetoni, jonka sideaineena on käytetty bitumia V1500 tai V3000.
- VA Valuasfaltti, jossa mastiksi täyttää kiviaineksen tyhjätilan ja tekee massasta kuumana valettavan.

(Päällysteiden suunnittelu. 1997, 10; Asfalttinormit 2008. 2008, 37.)

Pintaukset:

- SOP Soratien pintausta, jossa sitomattomalle alustalle tai vanhalle SOP-pintaukselle liimataan sideaineella ohut murskekerros.
- SIP Sirotepintausta, jossa päällysteen pinnalle liimataan sideaineella ohut murskekerros.

SOP-pintausta ei käsitellä eikä luokitella lähdejulkaisussa päällysteeksi.

(Päällysteiden suunnittelu. 1997, 10; Asfalttinormit 2008. 2008, 37.)

Suomen päällystystöissä on viime vuosina käytetty enimmäkseen asfalttibetonia (AB), pehmeää asfalttibetonia (PAB-B/V) sekä kivimastikiasfalttia (SMA). Tässä työssä tarkastellaan vain edellä mainittuja päällystetyyppejä.

Yleiset valintaperusteet päällystetyypin valitaan pohjautuvat ensisijaisesti liikennemäärään. Päällystetyyppi voidaan karkeasti määrittellä taulukon 1 perusteella.

TAULUKKO 1. Päällystetyypin karkea valinta liikennemäärän perusteella (Päällysteiden suunnittelu. 1997, 11)

Liikennemäärä, KVL	Päällystetyyppi
0 – 300	SOP
200 – 1500	PAB-V
500 – 2500	PAB-B
1000 – 6000	AB
3000 –	SMA

Muita päällystetyypin valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi seuraavat:

- Erikoistapauksissa (esim. puutteita vedeneristyksessä) voidaan siltapäällysteenä käyttää valuastalttia (VA) asfalttibetonin sijasta.
- Sirotepintausta (SIP) voidaan käyttää asfalttibetonin päällä päällysteen kitkan parantamiseksi.
- Avointa asfalttia (AA) käytetään melun vähentämiseksi ja veden poistamiseksi päällysteen pinnalta, soveltuu lähinnä kevyen liikenteen väylille.
- Kivimastikiasfalttia (SMA) ei käytetä suoraan maabetonin päällä. Maabetoni on kantavankerroksen materiaali, joka myös sekoitetaan asfalttiasemalla.
- Tiellä käytettävät ajonopeudet ja niiden aiheuttamat meluhaitat.
- Pohjaveden suojausalueilla voidaan vaatia normaalia parempi vesitiiviys ja halkeamien pysyvä korjaus.

(Päällysteiden suunnittelu. 1997, 11.)

2.1.3 Työmenetelmän valinta

Päällystysyön työmenetelmän valinta tehdään taloudellisiin laskelmiin vaikuttavien tekijöiden perusteella. Lisäksi valintaan vaikuttavat muun muassa hankkeen niveltymisen muihin samalla kaudella toteutettaviin töihin, liikenneturvallisuus, ajomukavuus, saatavilla oleva kalusto, kaluston käyttömahdollisuudet, asiantuntemus ja ammattitaito. (Päällysteiden suunnittelu. 1997, 12.)

Työmenetelmät

Tasapaksu laatta tasatulle alustalle (LTA) -menetelmään liittyy aina jokin muukin toimenpide, joko massatasaus (TAS), sekoitusjyrsintä (SJYR) tai jokin muu kantavan kerroksen kunnostustoimenpide. Vanhan pinnan suurien epätasaisuuksien korjauksessa käytetään samaa päällystemassaa kuin varsinaisessa päällysteessä. Ennen tasausta vanhalle pinnalle tehdään liimaus tai se kuumennetaan. LTA-menetelmällä päällystetään myös kohteet, johon rakennetaan kokonaan uudet rakennekerrokset. (Päällysteiden suunnittelu. 1997, 13.)

Massapinta (MP) on tasaamattomalle alustalle tehty päällyste. Massapintauksena voidaan tehdä vaihtelevan paksuinen päällyste. Liittyminen vanhaan päällysteeseen tehdään puskusaumana jyrsimällä vanha päällyste riittävän pitkältä matkalta. Liittymäkohtaan ei saa muodostua epätasaisuutta. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 10.)

Massapintausten tekeminen kuumalle tasatulle alustalle (MPKJ ja REM+) -menetelmissä tasatulle alustalle tehdään vakiopaksuinen massapinta. Vähimmäismassamääristä voidaan poiketa, koska vanha ja uusi päällyste toimivat yhdessä uutena tiivistettävänä kerroksena. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 11.)

MPKJ-menetelmässä vanha urautunut päällyste kuumennetaan ja jyrsitään pohjan tasoon. Jyrsitty massa tasataan uudeksi alustaksi. Samalla korjataan alustan muoto (lähinnä sivukaltevuus) mahdollisuuksien mukaan. Uusi suunni-

telmien mukainen päällyste levitetään välittömästi tasauksen jälkeen. Juuri ennen uuden päällysteen levitystä alustan pinnan lämpötilan tulee olla vähintään 100 °C ja 15 mm:n syvyydellä 70–110 °C. Alustan kuumennus ulotetaan vähintään 10 cm ulommas kuin uusi massa. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 11.)

REM+-menetelmässä vanha jyrstetty päällyste levitetään suoraan takaisin tielle ja heti perään uusi massa omana kerroksena pinnaksi. Menetelmässä käytetään kaksoisperällä varustettua kalustoa, jolla saadaan päällyste levitettyä kahden kerroksena. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 11.)

Remix-menetelmät (REM, REMO) ovat uusiopintausten menetelmiä. Uusiopintauksessa vanha päällyste irrotetaan, sekoitetaan uuden massan kanssa ja levitetään uudeksi päällystepinnaksi. Lisättävän kiviaineksen tulee olla laadultaan sellaista, että lopputuote vastaa suunniteltua tavoitetta. Uutta massaa lisätään päällysteen kuluneisuutta vastaava määrä. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 12.)

REM-menetelmässä vanha kuumasekoitteinen asfalttipäällyste kuumennetaan kuumentimilla, jyrstetään irti, sekoitetaan uuteen massaan ja levitetään takaisin tielle. Jyrstettyyn massaan lisätään tarvittaessa elvytintä. Alustan kuumennus on tehtävä tasaisesti, että sen pintalämpötila kuumentimien jälkeen ≤ 250 °C. Massaseos levitetään ja tiivistetään normaalisti. AB-päällysteen pintalämpötila on levittimen jälkeen oltava >110 °C ja SMA-päällysteen > 130 °C. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 12.)

REMO-menetelmä on tarkoitettu PAB-päällysteille. Vanha päällyste kuumennetaan ja jyrstetään irti. Jyrstetyssä on varottava, ettei sitomatonta kerrosta nouse haitallisessa määrin massan sekaan. Jyrstettyyn massaan lisätään suunnitelman mukaisesti sideainetta. Jyrstetty massa siirretään sekoittimeen, jossa se sekoitetaan uuden massan kanssa. Massaseos levitetään ja tiivistetään normaalisti. Massan lämpötilan on levittimen jälkeen oltava > 30 °C. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 12.)

Sirotepintausta (SIP) ei ole varsinaisesti päällystysmenetelmä. Sirotepintaauksella voidaan hidastaa päällysteen urautumista, parantaa päällysteen kitkaa sekä paikata vanhan päällysteen purkautumia ja lajittumia. Alustan ja ilman lämpötilan oltava vähintään +10 °C. Sideaine levitetään tasaisesti alustalle, minkä jälkeen kiviaines tasaisena kerroksena välittömästi sideaineen levityksen etene-
misen mukaan. Pintausta jyrätään kiinni alustaansa joko kumipyörä- tai kumivals-
sijyrällä. (InfraRYL. 2006, 437.)

Kylmäjyrsintämenetelmät (HJYR, TJYR, LJYR, RJYR) ovat oleellinen osa päällystystoimenpiteissä. Tien kantavuuden ja päällystepaksuuden ollessa riit-
tävä urautunut päällyste voidaan tasata kylmäjyrsinnällä. Hienojyrsinnällä
(HJYR) poistetaan poikkisuuntainen epätasaisuus urien pohjan tasoon, eikä
siihen liity varsinaista päällystystyötä vaan jyrsitty päällyste jää sellaisenaan
liikenteelle ja on oltava liikennekelpoinen. Tasaustyrsinnällä (TJYR) poistetaan
myös poikkisuuntainen epätasaisuus, mutta alustalle tehdään lisäksi uusi pääl-
lyste. Laatikkojyrsinnässä (LJYR) päällyste tasataan yhtenäiseksi laatikoksi,
johon tehdään uusi päällyste. Reunajyrsinnässä (RJYR) alusta jyrsitään reuna-
viivan kohdalta, kuten LJYR:ssä pykälälle, ja tasataan reunaviivan keskiuran
välinen alue. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset.
2002, 9,13.)

Valintaperusteet moottoriteillä

Päällystysmenetelmään valintaan moottoriteillä vaikuttavat päällysteen uusimi-
sen syy, päällystettävä kaista, kohteen pituus, vanhan päällysteen kiviaines se-
kä edellinen päällystysmenetelmä. Päällysteen yleisin uusimisyys on urautumi-
nen. Lisäksi uusimiseen vaikuttavat päällysteen purkautuminen, painumat ja
vanheneminen. Päällysteen uusimisen ja kunnostuksen yhteydessä tarkastel-
laan ketjutusmahdollisuutta. Esimerkiksi ensimmäisellä päällystyskerralla teh-
dään remix-käsittely (voidaan tehdä 1-3 kertaa), toisella HJYR ja kolmannella
LJYR + LTA. Tämän jälkeen ketju alkaa alusta. Korjausmenetelmän valinta voi-
daan tehdä taulukon 2 mukaan. (Päällysteiden suunnittelu. 1997, 24.)

TAULUKKO 2. Työmenetelmän valinta moottoriteillä (muokattu lähteestä Päälysteiden suunnittelu. 1997, 25)

Päällystämissyy/ Kohteen omin.	1. Menetelmä- vaihtoehto	2. Menetelmä- vaihtoehto	HUOM !
Urautuminen/ Hyvä kivi	REM		Ketju/ 1. REM (1-3 kertaa) 2. HJYR 3. LJYR+lämmitys+LTA
Urautuminen/ Huono kivi	LJYR+lämmitys+ LTA		Ketju/ 1. REM 2. HJYR 3. LJYR+lämmitys+LTA
Urautuminen/ Lyhyt kohde <1km	URAREM	LJYR+lämmitys+ LTA	
Urautuminen+ purkauma/Hyvä kivi	REM	LJYR+lämmitys+ LTA	
Urautuminen+ painuma	TAS+LTA	TAS+REM	Pientareiden kunto tarkastettava
Urautuminen+ profiili	TJYR+LTA	TAS+LTA	Pientareiden kunto tarkastettava
Vanheneminen	LJYR+lämmitys+ LTA		

Valintaperusteet AB-teillä

Työmenetelmän valinta AB-teillä tehdään pääosin samoilla perusteilla kuin moottoriteillä. AB-teiden päällysteen kunnostusmenetelmät voidaan jakaa yleisesti kolmeen eri luokkaan: ohuet päällystysmenetelmät (REM, MPKJ), paksut päällystysmenetelmät (päällyste laatta vahvuus > 80kg/m²) ja yksittäisten vaurioiden korjausmenetelmät (URAREM, SIPA). Myös AB-teillä tarkastellaan ketjutusmahdollisuutta. Ketjutus voidaan toteuttaa esimerkiksi seuraavalla tavalla: ensimmäisellä päällystyskerralla LTA, toisella remix-käsittely (voidaan tehdä 2-3 kertaa) ja kolmannella HJYR. Tämän jälkeen ketju alkaa alusta. Menetelmä voidaan valita taulukon 3 mukaan. (Päällysteiden suunnittelu. 1997, 26.)

TAULUKKO 3. Työmenetelmän valinta AB-teillä (muokattu lähteestä Päälysteiden suunnittelu. 1997, 27)

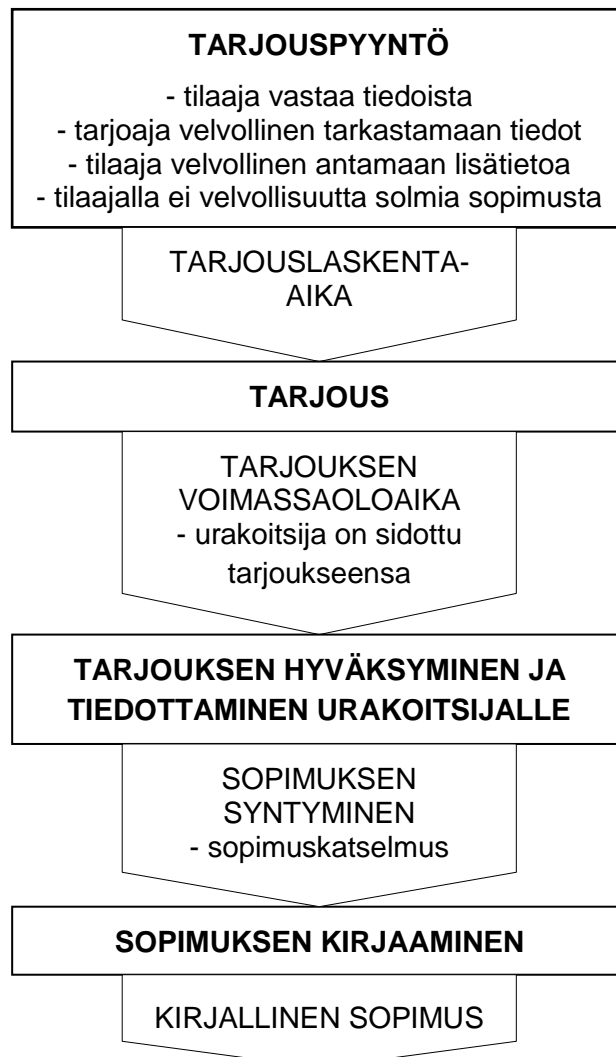
Päälystämissyy	1. Menetelmävaihtoehto	2. Menetelmävaihtoehto	HUOM !
Päälysteen ositt. urautuminen	URAREM	HJYR/ MP-paikkaus	Vaihtoehd. 2 Huomioitava kantavuus
Urautunut päälyste	REM/MPKJ/ HJYR	MP/LTA	HJYR-, jos ei kantavuus puutteita
Urautunut ja päälystämismenettelyvirheistä vaurioitunut päälyste	MPKJ	MP/LTA+LJYR (jos riitt. Leveä tie)	LJYR yhteydessä voidaan käyttää alustan lämmitystä => ohuempi laatta
Urautunut ja vaurioitunut päälyste	TAS+LTA		TAS-työssä huomioidaan kantavuus puute
Lajittuma kohdista vaurioitunut tai reikiintynyt päälyste	SIPA	MP-paikkaus	Päälysteen korjaustapa valitaan vaurioasteen perusteella
Reunapainumat+ vaurioitunut päälyste	TAS+LTA	RP+LTA	RP = rakenteen parantaminen
Routiva ja pahoin vaurioitunut päälyste	RP+LTA	MP-paikkaus	RP = rakenteen parantaminen

Valintaperusteet PAB-teillä

Päälystysmenetelmän valintaan PAB-teillä vaikuttaa pääasiassa tien keskivuurokausiliikenne, mutta myös tien geometria ja kantavuus tulee ottaa huomioon. Mikäli tien kantavuudessa on puutteita, menetelmävaihtoehdot ovat rakenteen parannus tai pohjan tasaus ja sen jälkeen uusi PAB-V- tai PAB-B-päälyste. REMO-pintausta voidaan käyttää silloin, kun kohteella ei esiinny routavaurioita eikä kantavuuspuutteita. Uusitun päälysteen tasaisuus on tällöin melko hyvä ja sivukaltevuus lähellä ohjearvoa. (Päälysteiden suunnittelu. 1997, 28.)

2.2 Urakkamenettely ja urakan päävaiheet

Ennen sopivan urakoitsijan valintaa käydään läpi useita eri vaiheita. Kuvasta 1 käyvät ilmi tarjouskilpailun eri vaiheet. Tilaaja lähettää valitsemilleen urakoitsijoille tarjouspyynnön. Urakoitsijoilla on rajattu aika laskea tarjous ja lähettää se tilaajalle. Tarjouksen antaja on sidottu tekemäänsä tarjoukseen tietyn ajan. Hyväksytyistä tarjouksista valitaan kokonaishinnaltaan edullisin, minkä jälkeen tarjoajan kanssa ryhdytään sopimusneuvotteluihin. Mikäli joku tarjoajista on tyytymätön tilaajan tekemään hankintapäätökseen, on tarjoajalla mahdollisuus saattaa asia kilpailuneuvoston käsiteltäväksi. Asia on tuotava esille 14 vuorokauden kuluessa hankintayksikön päätöksen vastaanottamisesta.



KUVA 1. Tarjouskilpailun päävaiheet (muokattu lähteestä Kankainen. 2000, 57)

2.2.1 Tarjouskilpailu

Urakkasopimuksen solmimiseen tähtäävä prosessi lähtee liikkeelle tilaajan tekemästä tarjouspyynnöstä. Tarjouspyynnön antaessaan tilaaja ei vielä sitoudu työsuorituksen toteuttamiseen, vaan ilmaisee ainoastaan halun määrätyn työsuorituksen aikaansaamiseen. (Kankainen ym. 2000, 50.)

Tarjouksen antaja on velvollinen tarkastamaan tarjouspyyntöasiakirjat sekä ilmoittamaan virheet, ristiriitaisuudet ja puutteet. Tarjoaja voi esittää tehtäväksi tarjouspyyntöasiakirjoja koskevia muutoksia, lisäselvityksiä ja tulkintoja. Tilaajalla on oikeus tehdä niitä myös omasta aloitteestaan. Edellä mainitut tarjoajan toimet on tehtävä kirjallisesti ja ne on saavuttava tilaajalle vähintään 14 vuorokautta ennen tarjouksen sisäänjätön määräaika. Suullisesti annetut selvitykset ja ilmoitukset eivät sido tilaajaa eivätkä tarjouksen antajaa. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010.)

Tarjous tulee tehdä kaikista urakoitsijan suoritusvelvollisuuteen kuuluvista töistä kokonaishintatarjouksena. Urakkatarjouksen tulee perustua tarjouspyyntöaineistoon, jonka tilaaja lähettää tarjouspyynnön mukana. Tarjouksen tulee täyttää kaikilta osin Liikenneviraston voimassaolevat ohjeet ja määräykset sekä kyseistä urakkaa varten esitetyt työkohtaiset määräykset ja vaatimukset. Urakoitsijan tulee todentaa yrityksensä ja mahdollisten alihankkijoiden pätevyys. Jos tarjouksen tekee työyhteisö, tulee työyhteisöliittymän olla perustettu ennen tarjouksen antamista. Tarjouksen antaja ei saa tehdä mitään lisäyksiä, muutoksia tai poistoja tarjouspyyntöasiakirjoihin, lukuun ottamatta vaadittuja täydennyksiä. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010.)

Jos kokonaishintaperusteisen työn suoritettavuus jostain syystä lisääntyy, pitää siitä solmia lisätyösopimus. Lisätöistä sekä niiden määrästä ja hinnasta tulee sopia aina etukäteen kirjallisesti. Jos suoritettava työ perustuu yksikköhintoihin, lisätyösopimusta ei ole tarpeen tehdä. Tilaajan on aina osoitettava muutokset urakoitsijalle selkeästi. Muutosta ei saa toteuttaa, ennen kuin vaikutukset ja si-

sältö on sovittu kirjallisesti. Muutokset käsitellään työmaakokouksissa ja kirjataan työmaakokouspöytäkirjoihin. (Teettämisohe. 2000, 53.)

Urakkaan liittyen urakoitsija on velvollinen antamaan tilaajalle vakuuden, joka kattaa myös lisä- ja muutostyöt. Rakennusajan vakuus on yleensä 10 % ja takuuajan vakuus 2 % urakan arvonlisäverottomasta hinnasta. Rakennusajan vakuus on annettava ennen töiden aloittamista ja 21 vuorokauden kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta. Rakennusaikainen vakuus voidaan palauttaa urakan tultua vastaanotetuksi, mutta ei ennen takuuajan vakuuden jättämistä. (YSE98. 1998, 9.)

Työmaalla toimivalla urakoitsijalla on oltava voimassa oleva toiminnan vastuuvakuutus. Kohteen vastaava urakoitsija on velvollinen huolehtimaan kustannuksellaan riittävän kattavan vakuutuksen urakalle. Vakuutus tulee olla voimassa siihen saakka, kunnes koko urakka on vastaanotettu ja kattaa myös takuutöistä aiheutuneet vahingot. Vastaanoton jälkeen vakuuttaminen on rakennuttajan vastuulla. (YSE98. 1998, 9.)

Urakoitsijan valinta kohdistuu kokonaishinnaltaan edullisimpaan tarjoukseen. Tarjouksen peruutus voidaan hyväksyä, kun peruutus on saapunut tilaajalle ennen kuin tilaaja on avannut tarjousaineiston. Tilaaja tarkistaa vielä ennen varsinaista käsittelyä tarjoajien kelpoisuuden. Mikäli tarjoajaa koskevat selvitykset ovat puutteelliset tai niissä ilmenee laiminlyöntejä, tilaaja voi jättää kyseisen tarjoajan hankintamenettelyn ulkopuolelle. Tarjouksen antajalla on velvollisuus ja tilaajalla on oikeus pyytää tarvittavia lisäselvityksiä. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010.)

Tarjouksen hylkääminen on mahdollista ja siihen on tilaajalla oikeus, mikäli tarjouksesta ei pysty ottamaan selkoa, tarjous ei muuten täytä vaatimuksia tai ei ole tarjouspyynnön mukainen. Tilaajan on oikeus hylätä kaikki tarjoukset, jos ne ovat liian kalliita tai hanke lykkääntyy. Muutoin hylkäykseen vaaditaan asiallinen ja pätevä syy. Hylkäämisestä ilmoitetaan erikseen tarjouksen tekijälle. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010.)

Hankintapäätös ilmoitetaan tarjoajalle, kun tilaaja on ottanut tarjouksista kokonaisuudessaan selon. Hankintapäätöksessä kerrotaan selonoton perusteella edullisimmaksi osoittautunut tarjous ja tarjouksen tekijä sekä muiden kilpailussa mukana olleiden vastaavat vertailutiedot. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010.)

Tarjousasiakirjat ovat pääsääntöisesti kaikki julkisia sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen, ellei niihin sisälly liike- ja ammattisalaisuuksia tai tarjoajan elinkeinoa koskevaa muuta sellaista tietoa, jonka julkiseksi tulosta voisi aiheutua taloudellista vahinkoa joko tarjoajalle itselleen tai tilaajalle. Tarjoajan omalta kannaltaan salassa pidettävät tiedot pyydetään yksilöimään tarjouksesta. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010.)

Sopimuskatselmus pidetään ennen urakkasopimuksen allekirjoitusta. Katselmuksessa käydään läpi tarjoajan laatusuunnitelma ja muut urakkasopimuksen edellyttämät asiakirjat. Lopullinen molempia osapuolia sitova urakkasopimus syntyy vasta sopimuksen allekirjoittamisella. Urakkasopimuksen allekirjoittamisen jälkeen muiden tarjoajien tarjousten sitovuus vapautuu. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010.)

2.2.2 Urakan vastaanotto

Tilaaja ottaa vastaan urakoitsijan urakan sisältämien töiden suorituksen ja hyväksyy tehdyn työn vastaanottotarkastuksessa. Ennen vastaanottotarkistusta tulee urakoitsijan itse varmistua, että työ on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset. Tämän urakoitsija tekee laatusuunnitelmansa mukaisessa itselle luovutuksessa. Urakoitsija dokumentoi itselle luovutuksen ja toimittaa sen tilaajalle riittävän ajoissa ennen vastaanottotarkastusta. Vastaanottotarkastukseen mennessä urakoitsija kokoaa ja luovuttaa laadunvarmistuksensa edellyttämät asiakirjat tilaajalle. Luovutettava aineisto järjestellään liitteen 1 mukaisesti. Vastaanottotarkastuksessa käydään läpi keskeiset urakkaa koskevat asiat. Liitteessä 1 on esitetty esimerkkiluettelo tienpäällystysurakan vastaanottotar-

kastuksessa käsiteltävistä asioista (Sopimuskohtaiset urakkaehdot SKU. 2010; Vastaanottotarkastus HTU RC 09-10. 2010.)

2.2.3 Urakan arvostelu

Työsuorituksen laatu arvostellaan urakka-asiakirjojen perusteella ja arvostelu suoritetaan laatututkimus- ja laatumittaustulosten pohjalta. Urakan laadunalituksesta määritetään arvonnähennys, jonka urakoitsija suorittaa tilaajalle. Arvonnähennyksen suuruus lasketaan yleisten arvonnähennysperusteiden mukaan. Suuret laadunalitukset urakoitsijan tulee korjata omalla kustannuksella. (Yleiset arvonnähennysperusteet. 2002, 7.)

Päällysteen tyhjättila arvostellaan päällystetutkamenetelmällä ja tasaisuus palvelutasomittauksella (PTM). Urakoitsijan on korjattava tasaisuuden laadunalitukset, jos pituussuunnassa IRI/IRI4 arvot ylittävät taulukon 5 rajat yli 0,6 mm/m:llä, sekä poikkisuunnassa maksimiura taulukon 6 rajat 100 metrin keskiarvona yli 8 mm:llä tai koko kohteen keskiarvo yli 6 mm:llä. (Yleiset arvonnähennysperusteet. 2002, 13–18.)

2.2.4 Vastuu urakasta

Sopijapuolten vastuu

Sopijapuoli vastaa kaikkien urakkaan kuuluvien velvollisuuksien täyttämistä. Se vastaa muun muassa laatimistaan suunnitelmista, tekemistään töistä, antamistaan määräyksistä ja ohjeista sekä lakien, asetusten ja määräysten noudattamisesta omalta osalta. Vastuun sisältö käsittää velvollisuuden korvata toiselle osapuolelle ne vahingot, jotka aiheutuvat urakkasopimuksen velvollisuuksien täyttämättä jättämisestä, tai jotka tämä muutoin aiheuttaa. Näin menetellään, ellei ole muuta määrätty. (YSE98. 1998, 7.)

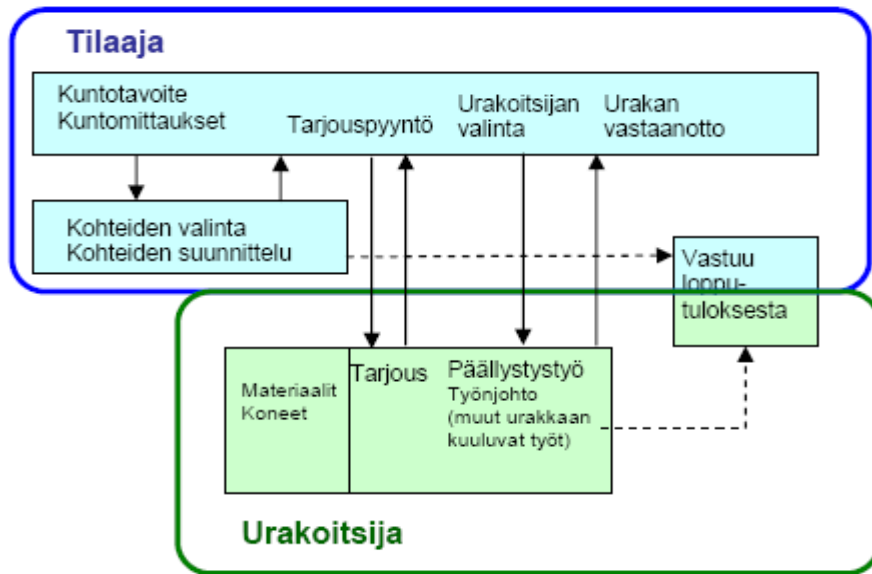
Urakoitsijan vastuu

Urakoitsija vastaa urakansa toteuttamisesta 24–25 §:ien mukaisessa laajuudessaan. Urakoitsija vastaa virheellisestä työstään ja työntulos on korvattava tai korjattava uudella suorituksella. Pienet virheet urakoitsija voi hyvittää arvonalennuksella. Urakoitsijalla on myös vastuu tilaajan lähettämien asiakirjojen tarkastamisesta. (YSE98. 1998, 8; Sopimuskohtaiset urakkaehdot SKU. 2010.)

Urakoitsijalla on työstään vastuu takuuajana. Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan, joka on yleensä kaksi vuotta. Urakoitsijalla on velvollisuus korjata omalla kustannuksellaan takuuajana ilmenneet virheet, joita urakoitsija ei pysty näyttämään aiheutuneeksi hänestä riippumattomista syistä. Takuuaika alkaa vastaanotetuksi hyväksymisestä. Urakoitsijalla on takuuajan jälkeenkin vastuu sellaisista virheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, täyttämättä jääneestä suorituksesta tai sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä, joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuuajana. Kun vastaanotosta on kulunut kymmenen vuotta, on urakoitsija niistäkin vapaa. (YSE98. 1998, 8.)

Tilaajan vastuu

Myös tilaaja on vastaa 24–25 §:ien mukaisessa laajuudessa oman myötävaikutusvelvollisuutensa sopimuksenmukaisesta täyttymisestä. Tilaaja on velvollinen korvaamaan urakoitsijalle kulut, jotka aiheutuvat tilaajasta johtuvasta syystä. Tilaaja ei ole vastuussa ylivoimaisen esteen aiheuttamasta aikataulun viivästyttämisestä lukuun ottamatta yleisten sopimusehtojen 50 §:n mukaista osallistumista kustannusten korvaamiseen. Kuvassa 2 kuvataan vastuun jakautumisesta eritoimijoiden kesken kokonaisurakassa. (YSE98. 1998, 8.)



KUVA 2. Eri toimijoiden vastualueet perinteisessä kokonaisurakassa (Taipale 2007, 8)

3 TIENPÄÄLLYSTYSURAKOIDEN TOTEUTUS

Tienpäällystyksen toteuttajan eli urakoitsijan päällystystöissä käyttämän kaluston tulee vastata laatusuunnitelman mukaista kalustoa. Tarvittaessa työkohtaiseen kalustoon esitetään vaatimuksia suunnitelmissa. Asfalttimassa on levitettävä päällystettävälle pinnalle mahdollisemman tasaisena paksuudeltaan. Levitetyn massan määrä ja valmistunut pinta-ala todetaan työvuorottain. Päällystystyön kelpoisuus osoitetaan näytetutkimuksilla, jonka vastuut ilmoitetaan suunnitelmissa. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 15, 21.)

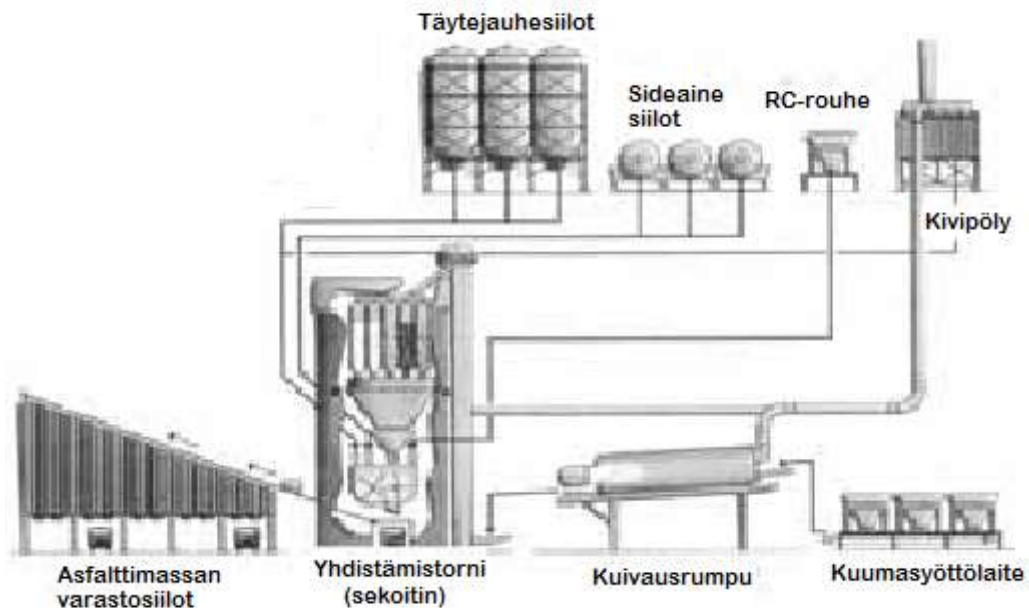
3.1 Massan valmistus

Asfalttimassan tuottajalla on aina oltava laadunvalvontajärjestelmä, jonka avulla tuotannon laatu varmistetaan. Päällystystyö aloitetaan vasta, kun koemassa osoittaa täyttävän vaatimukset. Koemassaa ei tarvitse tehdä, jos massan tarve on alle 100 tonnia, ellei suunnitelmissa toisin mainita. Virheellinen massa on hylättävä tai käytettävä toisarvoisiin kohteisiin. Keskimääräisnäytteillä selvitetään päällystemassan keskimääräinen koostumus massa-asemalla, jolloin massan laatua voidaan ohjata koko ajan. Virheellisen massan valmistukseen liittyy yleensä joku vika laitteistossa tai puute laadunvarmistuksessa. Kun aseman toiminta on laadunvalvontajärjestelmän mukaista, ei virheellistä massaa joudu työkohteelle. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 22, 16.)

Kuumamassat

Kuumamassojen valmistuksessa käytettävä asfalttiaseman työvaihekapasiteetti on oltava vähintään 100 t/h ja annoskoko 2,0 t. Lisäksi toiminnan tulee olla ohjauksen ja valvonnan osalta automatisoitua. Aseman kuumaseulaston pinta-alan oltava riittävä tehoon verrattuna ja kiviainesseoksesta on kyettävä poista-

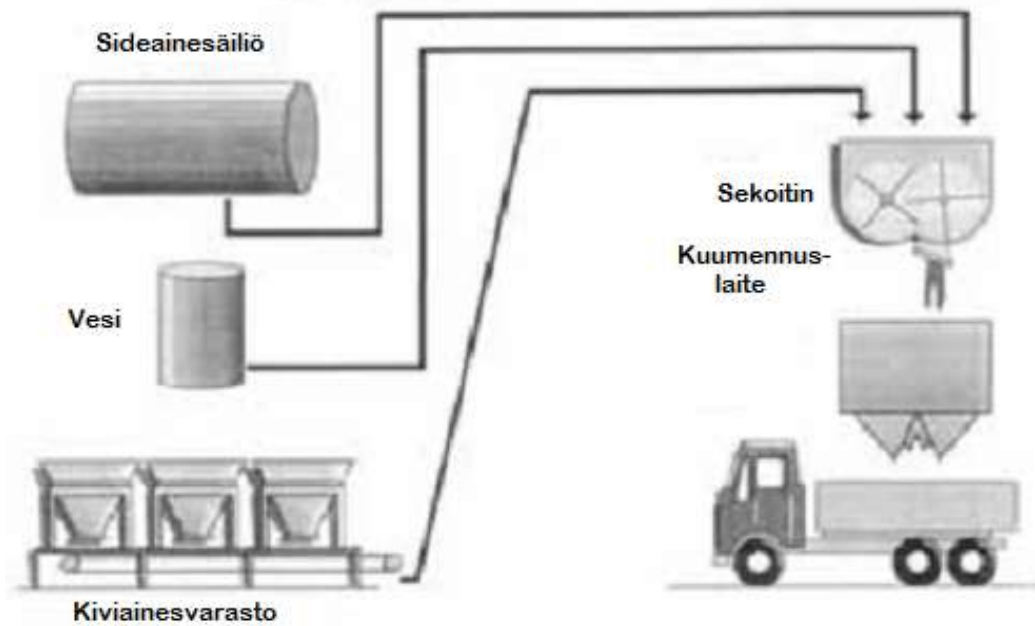
maan tai palauttamaan hienoinesta. Valmis asfalttimassa ja käytettävät raaka-aineet on mitattava punnitsemalla tai tilavuusmittalaitteilla $\pm 2,0$ %:n tarkkuudella. Kuumamassojen sekoituslämpötila on noin 150–200 °C, riippuen bitumiluokasta ja asfalttityypistä. Kuvassa 3 on havainnollistettu torniasemaa. (Asfalttinormit. 2008, 79; Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 16.)



KUVA 3. Torniaseman kaaviokuva (muokattu lähteestä ASKO. 2006, 40)

Kylmä- ja lämpösekoitteiset massat

Pehmeiden asfalttimassojen valmistukseen voidaan käyttää tavanomaista asfalttiasemaa tai höyrylämmitysasemaa (kuva 4). Aseman laitteiston tulee kuitenkin olla PAB-massojen valmistuksen vaatimien periaatteiden mukainen. Sekä annossekoituskoineiden että jatkuvatoimimisten sekoituskoneiden pitää pysyä punnitsemaan kiviainekset $\pm 2,0$ %:n tarkkuudella ja sideainekset $\pm 1,0$ %:n tarkkuudella. PAB-massojen valmistuksessa kuumennuskapasiteetin tulee saavuttaa 160 °C. Lisäksi PAB-V-massan tulee täyttää vedenkestävyyden vaatimukset. (ASKO 2006, 37; Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 16; Asfalttinormit 2008. 2008, 79.)



KUVA 4. Kylmämassa-aseman kaaviokuva (muokattu lähteestä ASKO. 2006, 37)

3.2 Kuljetus

Kuljetuksen aikana tapahtuvia virheitä voi olla massan kylmeneminen ja lajittuminen. Päälystemassojen kuljetukseen on käytettävä puolipyöreitä kuljetuslavoja, ellei suunnitelmissa toisin sanota. Lisäksi levittimen suppilon pitää olla pyöristetty lajittumisen estämiseksi. Kuljetuslavan siirtolavakiskot, lavan sopimaton pituus ja lavanylitys voivat myös aiheuttaa massan lajittumista. Jos lavan ylitys on liian suuri, lavaa ei saada riittävän pystyyn ja tästä voi aiheutua massan lajittumista. Kuljetuskaluston määrä ja tarkoituksenmukaisuus valitaan levityskapasiteetin ja kohteen luonteen mukaan. (ASKO 2006. 2006, 61.)

Asfalttimassa tulisi kuormata sekoittimesta mahdollisimman matalalta ja tasaisesti lavalle, näin saadaan minimoitua lajittuminen kuormauksen yhteydessä. Massa ei saa jäähtyä kuljetuksen aikana ennen levitystä alle sallitun levityslämpötilan. Lämpötilaa on seurattava jatkuvasti. Kuljetusmatkan ollessa yli 20 km tai ilman lämpötilan alle + 10 °C tai sateella, on massa peitettävä kuljetuksen ajaksi. Toimitettu massa tarkastetaan aina silmämääräisesti ennen levittimeen kippaamista. Peruuttaessa kuljetusautoa levittimen eteen, auto ei saa tönäistä

levitintä, koska levittimen tönäisy aiheuttaa välittömästi laatupoikkeaman päällysteeseen. (ASKO 2006. 2006, 62; Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 17.)

3.3 Levitys

Ennen kuin varsinaista päällystettä ryhdytään levittämään, on alusta saatettava levittämiselle soveltuvaan kuntoon. Massan levitystä ei saa tehdä sateen aikana eikä alustalle, joka on jäinen tai niin märkä, että se vaikuttaa päällysteen laatuun. Jos levitystyössä tulee keskeytys niin pitkäksi ajaksi, että massa voi jäähtyä alle sallitun levityslämpötilan, levitin on käytettävä tyhjäksi ja tehtävä poikkisauma. Levitykseen liittyvät virheet on yleensä levittimen säätöihin liittyviä, eli perän säädöt ovat väärin tai massa pääsee kylmenemään. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 17.)

Pituussuuntaiset saumat on pyrittävä tekemään ajokaistojen reunoille. Sauma ei saa jäädä kourulle tai muutoin epätasaiseksi. Saumat puhdistetaan ja kuumentaan tai liuostetaan bitumilla ennen levitystä. Pehmeiden asfalttipäällysteiden saumoja ei kuumenteta eikä liuosteta. Poikkisaumat tehdään levityskaistaan vasten kohtisuoraksi. Levitystä jatkettaessa päällystettä pitää poistaa niin paljon, että päällyste saadaan poikkisauman kohdalta tasaiseksi ja rakenteeltaan tasalaatuisiksi. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 17.)

Levitystyön yhteydessä ajoradalle levitetystä massasta otetaan tiivistämätön massanäyte, josta arvostellaan sideainepitoisuus ja rakeisuus. Remix-työmenetelmällä levitetyistä päällysteistä arvostelu tehdään massa-asemalla otetuista keskimääräisnäytteistä. Massanäytteitä otetaan yksi näyte jokaisesta alkavasta 500 tonnin massaerästä, mutta vähintään yksi jokaisena työpäivänä. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 22.)

3.4 Tiivistys

Levitetyn päällysteen tiivistämisessä jyräyskaluston on oltava riittävä massan valmistustehoon verrattuna. Valmiiseen pintaan ei saa jäädä halkeamia tai haitallisia jyräysjälkiä. Jyräyksen yhteydessä on tarkkailtava, ettei päällysteeseen jää sileitä tai liukkaita kohtia, eikä jyrää saa jättää seisomaan pehmeälle päällysteelle. Jyrän kuljettaja vastaa päällysteen tiivistämisestä annettujen ohjeiden mukaisesti. Uudelle päällysteelle ei saa laskea liikennettä, ennen kuin päällysteen lämpötila laskenut riittävästi, jotta urien muodostuminen saadaan ehkäistyä. Päällysteen jäähdyttämiseen voidaan tarvittaessa käyttää vesikastelua. Tiivistystyön tyypilliset virheet ovat liika jyräys, epätasainen jyräys tai liian vähäinen jyräys. (Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. 2002, 18.)

Kun asfalttipäällyste tiivistetään suunniteltuun tiiviyteen, saavutetaan tavoiteltu kulutus-, deformaatio- ja säänkestävyys ja sen mukainen käyttöikä. Tiivistämällä päällysteen pinta riittävän tasaiseksi liikenneturvallisuus ja ajomukavuus paranevat ja liikenteen aiheuttamat kuormitussykäykset vähenevät. (ASKO 2006. 2006, 89.)

Massan tiivistäminen aloitetaan esijyräyksellä välittömästi levityksen jälkeen. Esijyräys tiivistää ja hidastaa päällysteen jäähtymistä. Esijyräyksen jälkeen suoritetaan varsinainen tiivistysjyräys. Päällysteen tiivistyminen edellyttää, että massa on riittävän kuumaa. Vähintään kolme ensimmäistä tiivistyskertaa tulee suorittaa, kun massan lämpötilan ollessa vielä yli 100 °C. Tiivistysjyräys on ehdittävä tehdä ennen kuin päällysteen lämpötila on laskenut alle 75 °C. Lopuksi tehdään jälkijyräys, jonka tehtävänä on tiivistysjyräyksessä jääneiden jälkien poistaminen. Massan lämpötilan on oltava vielä yli 60 °C, jotta jyräysjälkien poistaminen on mahdollista. (ASKO 2006. 2006, 89–90.)

3.5 Valmiin asfalttipäällysteen laatuvaatimukset

3.5.1 Yleistä

Päällysteen hyvä laatu edellyttää päällysteen urakka-asiakirjojen laatuvaatimusten täyttymistä ja päällysteen toimivuutta tavoitellun kestoiän aikana. Päällysteen tekninen laatu ei ole kiinnostavin asia, koska tienkäyttäjän saama ja kokeama palvelutaso on tärkeintä. Asfalttinormeissa esitetään numeeriset laatuvaatimukset massamäärälle, tasalaatuisuudelle, koostumukselle, tyhjätilalle, kitkalle, tasaisuudelle, kaltevuudelle sekä kulumis-, deformaatio- ja vedenkestävyydelle. Tässä työssä tarkastellaan tarkemmin koostumusta, tyhjätilaa, tasaisuutta ja kaltevuutta. (Asfalttinormit 2008. 2008, 80.)

Valmiin asfalttipäällysteen tasaisuus ja kaltevuus saadaan palvelutasomittauksella (PTM) ja tyhjätila poranäytteistä sekä maatutkauksella. PTM-tulokset ovat hyväksyttäviä ainoastaan silloin, kun mittausnopeudessa ei tapahdu äkillisiä muutoksia, ajonopeus on yli 30 km/h ja kun kohteen osuuksista on hyväksyttäviä yli 90 %. Päällysteen koostumus tutkitaan aina massanäytteistä. (Asfalttinormit 2008. 2008, 80.)

3.5.2 Päällysteen koostumus

Asfalttipäällyste koostuu kiviaineksesta ja sideaineesta. Kiviaineksen rakeisuuden ja sideaineen pitoisuuden eri suhteilla saadaan aikaan erityyppisiä päällysteitä. Tiivistämättömien massanäytteiden otto suoritetaan huolellisesti ja määrätyn menetelmän mukaisesti. Näytteiden sideainepitoisuuksien ja rakeisuuden sallitut poikkeamat on esitetty taulukossa 4. Sideaineiden ja rakeisuuden poikkeamat lasketaan keskiarvosta, mutta tapauksesta riippuen rakeisuuden poikkeama voidaan laskea suhteituksen perusteella asetetusta tavoitearvosta. (Asfalttinormit 2008. 2008, 81.)

TAULUKKO 4. Tieltä otettujen massanäytteiden sideainepitoisuuden ja rakeisuuden vaatimuksien sallitut poikkeamat eri suhteitusluokissa (A-D) (Asfalttinormit 2008. 2008, 81)

Ominaisuus	Yksikkö	Yksittäinen näyte		Keskiarvo	
		A	B, C, D	A	B, C, D
Sideainepitoisuus	massa-%	± 0,4	± 0,5	± 0,2	± 0,3
8 tai 11 mm seulan läpäisy	massa-%	± 6	± 7	± 4	± 6
2 tai 4 mm seulan läpäisy	massa-%	± 4	± 6	± 3	± 5
0,5 mm seulan läpäisy	massa-%	± 3	± 5	± 2	± 4
0,063 mm seulan läpäisy	massa-%	± 2,0	± 3,0	± 2,0	± 3,0

3.5.3 Tasaisuus

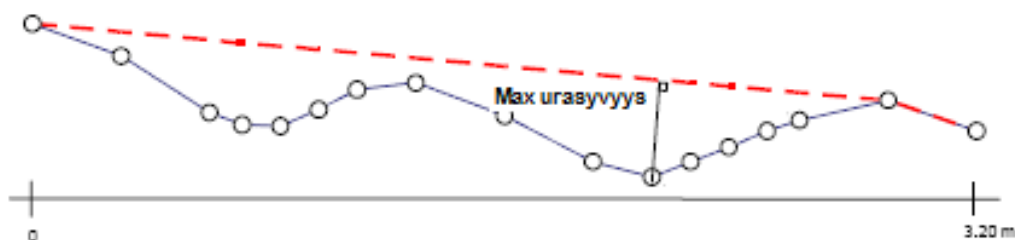
Päällysteeseen ei saa tulla sellaisia epätasaisuuksia, jotka voivat aiheuttaa veden lammikoitumista. Uuden päällysteen tulee täyttää alku-uran ja IRI-vaatimuksen osalta taulukoissa 5 ja 6 esitetyt tasaisuusvaatimukset. Teiden ja katujen kulutuskerroksen saumojen kohdalla oikolaudalla mitattu suurin sallittu epätasaisuus on 4 mm. (Asfalttinormit 2008. 2008, 83.)

Päällysteen pituussuuntainen tasaisuus mitataan IRI-arvolla. IRI-arvo kuvaa lähinnä tien käyttäjän kokemaa ajomukavuutta, eikä siis kuvaa tien geometriaa. Uusien päällysteiden laadunvalvonnassa käytetään IRI:n muunnelmaa, IRI4:ä, josta on karsittu yli neljän metrin aallonpituudet pois. Päällystysurakoitsija ei voi vaikuttaa pelkällä päällystystoimenpiteellä pitkäaaltoisen epätasaisuuksien syihin. Alle neljän metrin epätasaisuudet on mahdollista poistaa levitystyön yhteydessä. IRI-vaatimusta käytetään kohteissa joissa tehdään uusi kantava kerros tai sitä parannetaan. IRI ja IRI4 ovat vaihtoehtoisia vaatimuksia. Taulukossa 5 on esitetty suurimmat sallitut arvot eri päällystetyypeille ja teille. (Asfalttinormit 2008. 2008, 83.)

TAULUKKO 5. Uuden päällysteen IRI4- ja IRI-tasaisuusvaatimukset pituussuunnassa (Asfalttinormit 2008. 2008, 83)

Päällystetyyppi	Suurin sallittu epätasaisuus (mm/m)					
	Mo- ja Mol-tiet		Muut 2-ajorataiset sekä valta- ja kantatiet		Muut yleiset tiet	
	IRI4	IRI	IRI4	IRI	IRI4	IRI
AB, VA	1,0	1,4	1,1	1,6	1,2	1,8
SMA, AA	1,1	1,4	1,1	1,6	1,2	1,8
PAB-B			1,2	1,6	1,3	1,8
PAB-V			1,3	1,6	1,4	1,8
ABS, ABK	1,3	1,7	1,4	1,9	1,5	2,1

Uuden päällysteen alku-urat esiintyvät pääasiassa ajourien kohdalla. Päällystystyön toteuttamiseen liittyvä alku-urautuminen aiheutuu pääasiassa deformaatiosta. Urasyvyyden laskemista varten kaistan poikkiprofiili määritetään 3,2 m leveydeltä yleensä 17 mittauspisteen avulla kuvan 5 mukaisesti.



KUVA 5. Maksimi urasyvyyden laskenta tieprofiilin mittauspisteitä (Päällysteiden kunnan mittaus 2007, 30)

Mittausleveys on 2,6 m jos kaistan leveys on $\leq 3,5$ m. Laskettaessa profiilin maksimiurasyvyyttä mittauspisteiden välille pingotetaan laskennallinen lanka. Maksimiurasyvyys on suurin kohtisuora etäisyys langan ja poikkiprofiilin välillä. Urasyvyys voidaan laskea myös erikseen oikealle ja vasemmalle uralle. Puhuttaessa pelkästä urasyvyydestä tarkoitetaan yleensä juuri maksimiurasyvyyttä. Taulukossa 6 on esitetty suurin sallittu maksimiurasyvyys. (Päällysteiden kunnan mittaus 2007, 29.)

TAULUKKO 6. Uuden päällysteen tasaisuusvaatimus poikkisuunnassa (alku-
uran syvyys) (Asfalttinormit 2008. 2008, 84)

	Yksittäisen 100 m:n keskiarvo	Koko kohteen keskiarvo
Suurin sallittu alku- uran syvyys (mm)	4	3

3.5.4 Tyhjätila

Asfalttipäällysteen tyhjätila on bitumipäällysteisten kivirakeiden väliin jäävien huokosten tilavuus prosentteina tiivistetyn päällysteen tilavuudesta. Termillä ”tyhjätila” tarkoitetaan yleensä standardin mukaista tyhjätilaa. Tyhjätila kuvaa päällysteen tiiviyttä. Tieltä otettavien poranäytteiden perusteella saadaan arvoiteltua päällysteen tiiviys tilastollisesti laskettujen tyhjätilapoikkeamien perusteella. Taulukossa 7 on esitetty sallittuja tyhjätilapoikkeamia. Uusista päällysteistä tutkitaan myös saumojen tiiviys, lukuun ottamatta kuumennetun alustan saumojen. Myös saumanäytteen tyhjätilan on täytettävä taulukon 7 vaatimukset, kun vaihteluvälin ylärajaan lisätään kaksi prosentti yksikköä. (Asfalttinormit 2008. 2008, 81–82.)

TAULUKKO 7. Sallittu tyhjätila ajoradalla eri suhteitusluokissa A-D (Asfalttinormit 2008. 2008, 82)

Päällyste	Tyhjätila V (til- %)					
	Yksittäinen näyte			Keskiarvo		
	A, B	C	D	A, B	C	D
AB 5 – 8		≤ 7,0	≤ 8,0		≤ 6,0	≤ 7,0
AB 11		≤ 6,0	≤ 7,0		≤ 5,0	≤ 6,0
AB 16 – 22	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 6,0	1,0 – 4,0	≤ 4,0	≤ 5,0
SMA 5 – 22	≤ 6,0	≤ 6,0		2,0 – 5,0	≤ 5,0	
ABS 16 – 22	≤ 5,0			1,0 – 4,0		
ABK 22 – 32	≤ 8,0	≤ 8,0	≤ 8,0	≤ 7,0	≤ 7,0	≤ 7,0
AA 11 – 16	17 – 25			17 – 25		

3.5.5 Kaltevuus

Asfalttinormeissa uusille asfalttipäällysteille määritetyt arvot ovat suositeltavia. Yleensä urakoiden tuotevaatimuksissa on määritelty tarkemmin päällysteen kaltevuuden raja-arvot. Asfalttinormien suositeltava minimikaltevuus ajoradan suorille osuuksille on 3,0 % ja tuotevaatimukset urakoissa antaa toleranssiksi yleensä ± 1,0 %. Uudelleenpäällystämässä muilla tien osuuksilla urakoitsijan tulee luotettavalla tavalla osoittaa, että sivukaltevuus ei ole huonontunut. Sellaisia painumia tai kaltevuudenmuutoksia, jotka estävät pintaveden nopean poistumisen ajoradalta, ei sallita, vaan urakoitsija korjaa veden kertymistä aiheuttavat kohdat. (Asfalttinormit 2008. 2008, 84; Urakkakohtaiset tuotevaatimukset POS ELY 1 2010. 2010.)

4 TIENPÄÄLLYSTYSURAKOIDEN TARKASTELU

Tarkastelun kohteena on seitsemän eri tienpäällystysurakkaa. Kolme urakoista on Pohjois-Savon, kolme Pohjois-Pohjanmaan ja yksi Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueelta. Urakoista neljä on toteutettu vuoden 2010 aikana, kaksi vuoden 2009 ja yksi vuonna 2008. Urakka-asiakirjoja vertaillaan vuoden 2010 urakoista POS ELY 1, POS ELY 2 ja Vaasa 2010. Tarkastelun kohteena ovat massan rakeisuus ja sideainepitoisuus, tasaisuus, tyhjätila ja rakenteen parantamiskohteilla sivukaltevuus. Urakoista esitettävät tiedot on saatu urakoihin liitetyistä asiakirjoista, joita ovat tarjouspyyntö, työkohdeluettelo, urakkakohtaiset tuotevaatimukset, työmaakokouspöytäkirjat, vastaanottotarkastuspöytäkirjat sekä laatudokumentit.

4.1 Urakka-asiakirjojen vertailu

Urakka-asiakirjojen vertailu painottuu Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon ELY-keskusten väliseen tarkasteluun. Lisäksi tarkastellaan myös Pohjois-Savon ELY-keskuksen kahden eri urakan asiakirjoja. Kaikissa urakoissa tarkastellaan samoja asiakirjoja ja niiden sisältö on pääpiirteittäin samanlainen.

4.1.1 Urakoiden sopimusasiakirjat

Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueelta tarkasteltavana on kaksi urakkaa, joista toinen on pehmytpäällysteurakka ja toinen on kuumapäällysteurakka. Urakoiden laatuasiakirjat ja urakkakohtaiset tuotevaatimukset kohdistuvat eri asioihin, mutta ovat yhtäläiset muilta osin. Liitteessä 2 on lueteltu POS ELY 1 2010 -urakan sopimusasiakirjat pätevyysjärjestyksessä. (Sopimusluonnos POS ELY 1 2010. 2010.)

Kolmas tarkasteltava urakka on Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueelta. Pohjois-Savon ELY:n urakoiden ja Etelä-Pohjanmaan ELY:n Vaasa 2010 urakan sopimusasiakirjat eroavat kohdan 3 ja 9 osalta toisistaan. Liitteessä 2 on lueteltu Vaasa 2010 urakan sopimusasiakirjat kohdat 3 ja 9. (Sopimusluonnos Vaasa 2010. 2010.)

4.1.2 Laatuvaatimusten tarkastelu ja vertailu

Tienpäällystysurakoiden työkohteluetteloihin on määritetty kohdekohtaisesti päällystetyyppi, jota ei saa vaihtaa. POS ELY 1 2010 -urakan työkohteluettelo on liitteenä 3, POS ELY 2 2010 liitteenä 4 ja Vaasa 2010 liitteenä 5. Työkohtesuunnitelmissa olevat päällystepaksuudet ja päällystysmenetelmät ovat kaikissa urakoissa yleisten asiakirjojen mukaisia ja lisäksi päällysteiden tulee täyttää InfraRYL:n osan 1 Teknisten vaatimusten luvun 21410 Asfalttipäällysteet ja Asfalttinormien 2008 vaatimukset. Sideainepitoisuus ja rakeisuus arvostellaan tieltä otettujen näytteiden tutkimustuloksista lukuun ottamatta REM-, REMO- ja MPKJ-menetelmällä levitetyistä päällystetyistä. Näistäkin näytteet otetaan ja tutkitaan vähintään 1 näyte päivässä. Lisämassa tutkitaan asemalta otetuista näytteistä. (Urakkakohtaiset tuotevaatimukset POS ELY 1 2010. 2010; POS ELY 2 2010. 2010; Vaasa 2010. 2010.)

Sideainepitoisuus

Kaikkiin urakoihin on sideainepitoisuudeksi määrätty AB 16 -massalle 5,5 %, SMA-massalle 6,3 %, PAB-B-massalle 4,3 % T 0,5 ja PAB-V-massalle 3,4 % T 0,8. Sideainepitoisuuden toteutuma tarkastetaan työvuoroittain. Käytettävä bitumin luokka POS ELY:n urakoissa AB massa on 70/100 ja PAB massoihin B650/900 tai V1500. Vaasa 2010 urakassa käytetään kaikkiin massoihin 70/100 bitumia. Käyttämistään sideaineista urakoitsijan tulee esittää CE-merkintä tai laadunvarmistustutkimusten tulokset. Ennen työhön ryhtymistä on tutkittava vanhan päällysteen sideaineen tunkeutuma ja sideainepitoisuus POS ELY 2 urakan REM-kohteilta 8023 Vt 5 Alapitkä, 8024 Vt 5 Savonjärvi-Taipale, 8027 Vt 17 Viinijärvi-Kontkala, 8029 Kt 73 Uilo-Eno ja Vaasa 2010 urakan kohteista

joista tilaaja ei ole teettänyt tutkimuksia. (Tarjouspyyntö POS ELY 1 2010. 2010; POS ELY 2 2010. 2010; Vaasa 2010. 2010; Urakkakohtaiset tuotevaatimukset POS ELY 1 2010. 2010; POS ELY 2 2010. 2010; Vaasa 2010. 2010.)

Päällysteen kiviainekset

Päällysteen kiviainesten tulee olla CE-merkittyjä ja urakoitsijan esitettävä merkintä tilaajalle. Uusiopintaushoiteilla lisämäärän maksimiraekoko on 16 mm. Valmistettavien massojen rakeisuuden ohjekäyrän ja toteutuneen keskiarvokäyrän läpäisyprosentit ohjeseuloilla tulee olla asfalttinormien mukaiset. Kiviainesten vaatimukset ovat kaikissa urakoissa samat. (Urakkakohtaiset tuotevaatimukset POS ELY 1 2010. 2010; POS ELY 2 2010. 2010; Vaasa 2010. 2010.)

Tasaisuus

Tasaisuusmittaukset tulee suorittaa hyväksytyllä PTM-autolla uusien päällysteiden laadunvalvontamittausohjeiden mukaisesti. PAB-massojen osalta vaaditaan ainoastaan pituussuuntaiset mittaustulokset ja AB- ja SMA-pinnoilta myös poikkisuuntaiset. Pituussuuntaiseen arvosteluun käytetään IRI4-arvoa ja vaatimukset ovat taulukon 5 mukaiset, poikkisuuntaisen arvostelun vaatimukset taulukon 6 mukaiset. POS ELY:n urakoissa mittaukset vaaditaan jokaiselta kohteelta ja Vaasan urakassa vain tilaajan erikseen määräämistä kohteista. (Urakkakohtaiset tuotevaatimukset POS ELY 1 2010. 2010; POS ELY 2 2010. 2010; Vaasa 2010. 2010.)

Tyhjätila

Tyhjätila mitataan SMA- ja AB-päällysteistä päällystetutkamenetelmällä Asfalttinormien mukaisesti. Tyhjätilan vaatimukset ovat taulukon 7 mukaiset tarkentaen niin, että yksittäisen näytteen alarajavaatimus on 1 %. Alarajavaatimus ei koske uusiopintaushoiteilla tehtyjä töitä. Lisäksi kuumapäällysteiden saumoista tutkitaan tyhjätilat aina, lukuun ottamatta uusiopintaushoite- ja MPKJ-kohteita. (Urakkakohtaiset tuotevaatimukset POS ELY 2 2010. 2010; Vaasa 2010.2010.)

Sivukaltevuus

Sivukaltevuusvaatimuksia ei varsinaisesti ole kohteilla, joilla nykyistä päällystettä ei rikota eli ainoastaan Vaasa 2010-urakan rakenteen parannuskohteisiin on sivukaltevuusvaatimus. Urakoitsijan tulee näillä kohteilla luotettavalla tavalla osoittaa, että sivukaltevuus ei ole huonontunut uudelleenpäällystämisen seurauksena eikä päällystyksen yhteydessä ole syntynyt sellaisia painumia tai kaltevuuden muutoksia, jotka estävät pintaveden nopean poistumisen. Suorille osuuksille, joilta nykyinen päällyste rikotaan ja käsittelysyvyys ≥ 100 mm, vaaditaan uudelta päällysteeltä sivukaltevuudeksi $3,0 \pm 1,0$ %. (Urakkakohtaiset tuotevaatimukset Vaasa 2010. 2010.)

ELY-keskuksien laatuvaatimusten eroavaisuudet

Päällystysmenetelmät ovat molempien ELY-keskusten urakoissa yleisten asiakirjojen mukaisia ja päällysteet InfraRYL:in mukaisia. Myös sideaineen osalta pitoisuudet ja muut vaatimukset ovat yhtäläiset sekä päällysteen kiviaineksissa-kin noudatetaan molemmissa urakoissa Asfalttinormit 2008 -julkaisun määräyksiä.

Päällysteen tyhjätilat mitataan molempien ELY-keskuksien urakoissa päällystetutkamenetelmällä Asfalttinormien mukaisesti ja vaatimusten tarkennukset ovat myös yhtäläiset. Ainoat erot laatuvaatimuksissa ELY-keskuksien välillä liittyvät päällysteen tasaisuuteen. Molemmissa urakoissa noudatetaan Asfalttinormien määräyksiä, mutta POS ELY:n urakoissa laadunvalvonta palvelutasomittaukset vaaditaan jokaiselta kohteelta, kun Etelä-Pohjanmaan ELY:n Vaasa 2010 urakassa mittaukset vaaditaan vain tilaajan erikseen määräämistä kohteista.

4.2 SL Asfaltin toteuttamien urakoiden laadun tarkastelu

Työn ja lopputuotteen laatua tarkkailtiin urakoitsijan oman toiminta- ja laatusuunnitelman mukaan, jonka tilaaja on hyväksynyt. Toteutuneen laadun tarkasteluun otettiin viisi urakkaa, jotka on toteuttanut SL Asfaltti vuosien 2008–2010 aikana. Urakat ovat Oulu TP1 2008, Ou2 Kainuu 2009, SK1 2009, Oulu 1 TP 2010 ja POS ELY 2 2010. Tarkkailtavina laadunmittareina on IRI4/IRI, alku-ura ja tyhjätila.

Tarkastelussa selvitetään, painottuvatko arvonmuutokset päällystysajankohtaan, päällysteen laatuun tai työmenetelmään. Tarkkailua ei ole syytä ulottaa päällystemassan koostumukseen, koska urakoitsija pystyy korjaamaan massan laatua toteutuksen aikana ja laadunalitukset jäävät näin melko vähäiseksi. IRI/IRI4:n ja tyhjätilan laadunvalvontamittaus tehdään kohteen valmistumisen jälkeen, jolloin mahdollisen laadunalituksen korjaaminen vaatii päällystystyön uusimista. On toki mahdollista tehdä työnohjausmittaus jolloin loppukohteen osalla pystytään laatua korjaamaan.

4.2.1 Arvonmuutosten tarkastelu

Tienpäällystysurakoiden laadunalitukset selviävät laadunvalvontamittauksista. Laadunalituksista tehtävät arvonmuutokset tehtiin päällysteiden yleisiä arvonvähennysperusteita sekä urakkakohtaisesti sovittuja arvonvähennysperusteita noudattaen. SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa löytyy laadunalitusta jokaisen kolmen tarkasteltavan laatumittarin osalta. Urakoista Oulu TP1 2008, Ou2 Kainuu 2009 ja SK1 2009 on merkittävää arvonmuutosta kertynyt vain IRI4:n osalta. Alku-uran ja tyhjätilan arvonmuutokset ovat niin pieniä, ettei niitä ole tarvetta huomioida. Oulu TP1 2010 -urakassa on merkittävää arvonmuutosta tullut myös alku-uran osalta ja POS ELY 2 2010 -urakassa tyhjätilan osalta.

Oulu TP1 2008 -tienpäällystysurakkaan sisältyi liitteen 8 mukaisesti päällystystyötä noin 126 kilometriä (km). Päällystystöiden lisäksi melkein kaikilla kohteilla

myös tien rakennetta parannettiin. Urakassa käytettiin AB-, PAB-B- ja PAB-V-massoja ja REM-, MPKJ-, MP- ja LTA-työmenetelmiä. Päälystystyöt on suoritettu kesäkuu–syyskuu välisenä aikana. Laadunalituksia on tullut melkein joka kohteella, mutta kohteelta 8065 Takkunen–Somero tulee lähes puolet urakan arvonmuutoksen määrästä. Kohde käsittää vain 6 % koko urakan päälystysmäärästä. (Liite 8.)

Ou2 Kainuu 2009 -urakkaan sisältyivät liitteen 9 mukaiset työt eli noin 100 km päälystystyötä, jossa päälysteinä käytettiin AB-, PAB-B- ja PAB-V-massoja. Urakka toteutettiin REM-, MPKJ-, MP- ja LTA-työmenetelmillä ja osassa kohteista tehtiin myös rakennetta parantavia toimenpiteitä. Toteutusaika oli kesäkuusta syyskuuhun. Urakan laadunalitukset ovat tulleet lähes kaikki IRI4 osalta. Arvonmuutoksesta 70 % on kohteelta 8520 Paltamo–Kontiomäki, johon sisältyy 16 % koko urakan päälystysmetreistä. (Liite 9.)

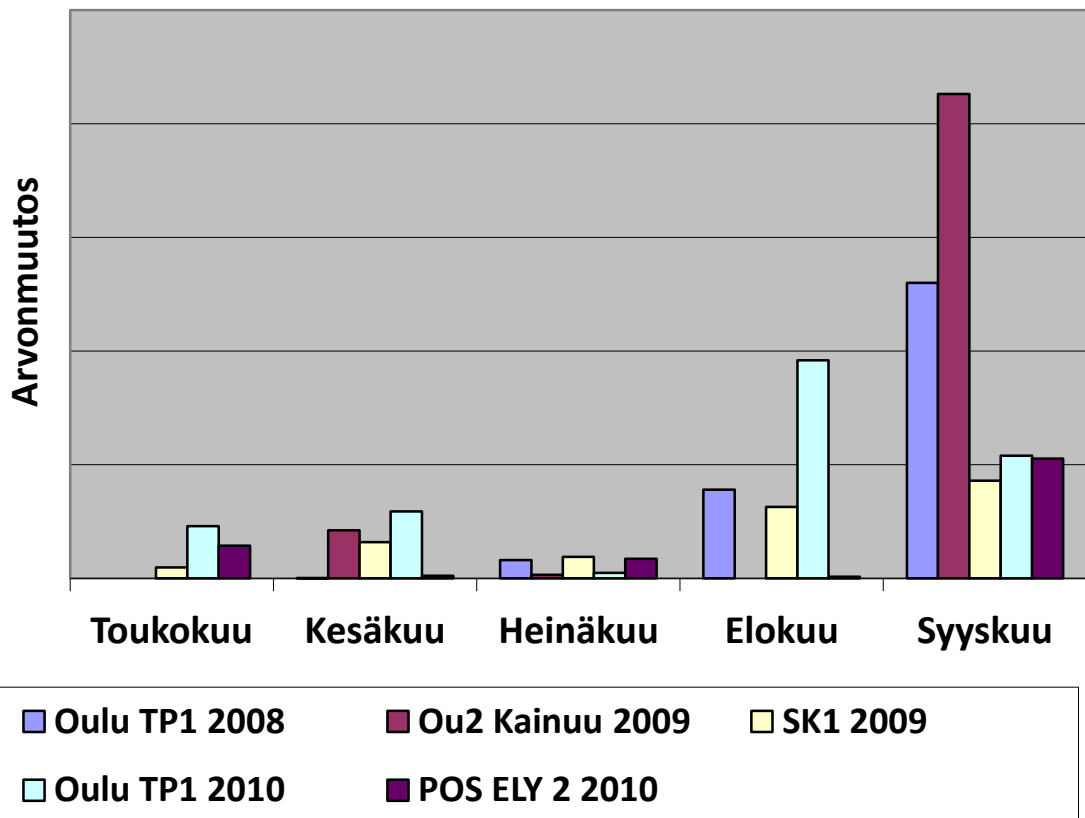
Tienpäälystysurakkaan SK1 2009 sisältyivät liitteen 10 mukaiset päälystystyöt eli noin 210 km. Urakkaan ei kuulunut varsinaisen päälystyön lisäksi rakennetta parantavia toimenpiteitä. Urakan päälystetyyppi on AB, lukuun ottamatta kohteesta 8713 Siikalahti–Karjalankatu, jossa päälystetyyppi on SMA. Kohde on päälystysmäärältään niin pieni, ettei ole tarpeen huomioida sitä erikseen. Lisäksi kyseisellä kohteella ei ole tullut laadunalituksia. Työmenetelminä käytettiin REM:tä, MPKJ:tä ja MP:tä. Työt on toteutettu touko–syyskuun aikana. Urakan laadunalitukset ovat tulleet lähes kaikki IRI4:n osalta. Arvonmuutoksesta 42 % on kohteelta 8715 Soinlahti–Riomäki, johon sisältyy 8 % koko urakan päälystymetreistä. (Liite 10.)

Oulu TP1 2010 -urakkaan sisältyivät liitteen 11 mukaiset työt. Urakan päälystystöiden pituus oli 128 km ja päälystetyyppinä AB-, PAB-B- ja PAB-V-massat. Päälystystyön lisäksi LTA-menetelmällä päälystettyihin kohteisiin tehtiin rakenteen parannustoimenpiteitä, lisäksi päälystettiin MPKJ:llä ja MP:llä. Laadunalituksista tulleista arvonmuutoksista 78 % on IRI/IRI4:stä ja loput 22 % alku-uran osalta. Noin puolet arvonmuutoksista on tullut kohteelta 8864 Aittoperä. Kohteet on tehty touko–syyskuun aikana. (Liite 11.)

POS ELY 2 2010 -urakkaan sisältyivät liitteen 12 mukaiset päällystystyöt. Urakka käsitti kokonaisuudessaan 121 km:n uudelleen päällystämisen. Päällysteen laatuna olivat AB- ja SMA-massat ja työmenetelminä MP ja REM. Työt suoritettiin touko-syyskuu välisenä aikana. Laadunalituksesta johtuvaa arvonmuutosta on tullut jokaisen kolmen laatumittarin osalta IRI4:stä 73 %, tyhjätalasta 23 % ja alku-uran osalta loput 4 %. Arvonmuutoksesta vajaa puolet on tullut kohteelta 8028 Ylämylly, jonka päällystysmäärä koko urakasta on vain 2 %. Lisäksi kohteelta 8027 Viinijärvi–Kontkala on IRI4:n kohdalla arvonmuutosta kertynyt 25:ltä 100 m:n jaksolta ja 300 metrin matkalla laadunalitus sen verran suuri, että se on esitetty korjattavaksi. (Liite 12.)

Päällystysajankohta

Urakoiden päällystysajankohtaa ja arvonmuutoksia tarkastellessa huomaa, että laadunalitukset painottuvat syyspuolelle. Oulu TP1 2008 ja POS ELY 2 2010 -urakassa noin 70 % sekä Ou2 Kainuu 2009 -urakassa lähes kaikki arvonmuutos tulee kohteilta, jotka on päällystetty syyskuun aikana. Lisäksi SK1 2009 ja Oulu TP1 2010 suurin osa arvonmuutoksesta tulee elo-syyskuun ajalta. Oulu TP1 2010 -urakan kohteen 8864 Aittoperä arvonmuutos on jaettu puoliksi elo- ja syyskuun osalle. Kaikkien urakoiden kohdalla arvonmuutokseltaan suurin kohde on päällystetty syyskuussa. Kuvassa 6 on esitetty arvonmuutokset päällystyskuukausittain. (Liite 11.)



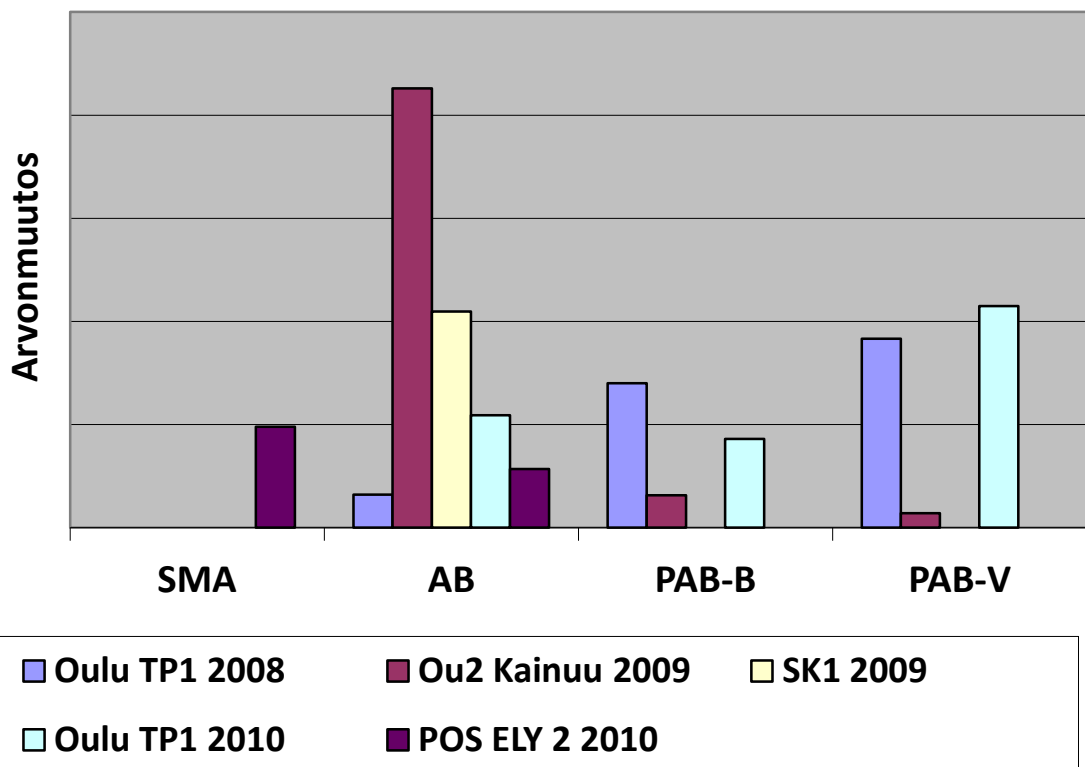
KUVA 6. SL Asfaltin toteuttamien tienpäällystysurakoiden arvonmuutosten ja kautuminen päällystysajankohdan mukaan (Liite 6. Arvonmuutokset vuosien 2008–2010 urakoissa)

Päällystetyyppi

Tarkasteltaessa Oulu TP1 2008 -urakan arvonmuutosta päällystetyypeittäin huomataan, että laadunalituksista 52 % on PAB-V-, 40 % PAB-B- ja loput 8 % AB-pinnalta. PAB-V:n kohdalla arvonmuutos kertyi suurimmaksi osaksi kohteelta 8065 Takkunen-Somero ja PAB-B:n kohdalla puolet kohteelta Vähäkangas-Raudaskylä. (Liite 8.)

Ou2 Kainuu 2009 -urakan arvonmuutokset on lähes kaikki tullut AB-päällysteeltä ja niistäkin 70 % yhdeltä kohteelta (8520). SK1 2009 -urakassa arvonmuutos on tullut kaikki AB:lta, koska muita massoja ei käytetty. POS ELY 2 2010 -urakan arvonmuutoksesta 63 % tuli SMA:n osalta ja 37 % AB:n osalta. SMA:n arvonmuutoksesta puolet on kohteelta 8028 Ylämylly ja AB:n kohdalla vajaa puolet on kohteelta 8027 Viinijärvi-Kontkala. (Liite 9 ja 12.)

Oulu TP1 2010 -urakassa arvonmuutoksesta puolet tuli PAB-V-massalla. PAB-V:n arvonmuutos tuli lähes kaikki kohteelta 8864 Aittoperä. AB-päällysteen arvonmuutoksesta valtaosa eli 82 % kertyi alku-uran osalta. Pelkästään IRI/IRI4 laadunalitusta tarkasteltaessa tulee arvonmuutoksesta 67 % PAB-V-pinnalta, 27 % PAB-B-pinnalta ja vain 6 % AB-pinnalta, kun alku-ura mukaan luettuna AB:sta tulee noin 25 % koko urakan arvonmuutoksesta. Kuvan 7 kaaviossa on esitetty arvonmuutokset päällystetyypeittäin. (Liite 11.)



KUVA 7. SL Asfaltin toteuttamien tienpäällystysurakoiden arvonmuutosten jakautuminen päällystetyypin mukaan (Liite 6. Arvonmuutokset vuosien 2008–2010 urakoissa)

Työmenetelmä

Oulu TP1 vuoden 2008 -urakan kohteilla 8759 Ojakylä–Junnonoja ja 8760 Ojakylä–Leskelä käytettiin kahta eri työmenetelmää, mutta LTA-menetelmällä päällystettiin niin pieniä määriä ja arvonmuutokset olivat vähäiset, ettei LTA-osuuksia ole tarpeen erotella. Suurin osa näistä kohteista tehtiin MPKJ-menetelmällä. Tarkastelemalla arvonmuutoksia työmenetelmiin nähden huoma-

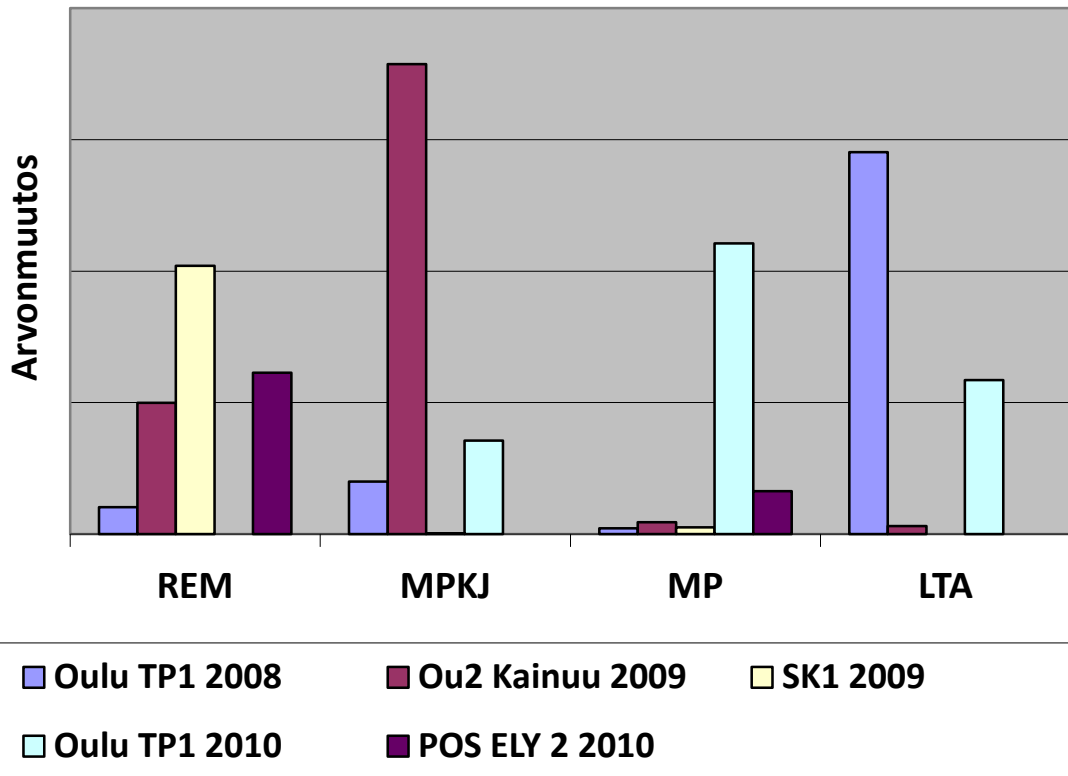
taan, että 81 % laadun arvonmuutoksista on LTA:n osalla ja suurimmaksi osaksi yhdeltä kohteelta (8065). Muiden työmenetelmien osalta MPKJ:llä 11 %, REM:llä 6 % ja MP:llä 2 %. (Liite 8.)

Ou2 Kainuu -urakka toteutettiin neljällä eri, REM-, MPKJ-, MP- ja LTA-työmenetelmällä. Menetelmistä MPKJ:llä arvonmuutoksesta tuli 75 %, REM:llä 21 % sekä MP:llä ja LTA:lla 2 %. MPKJ:n arvonmuutos kertyy lähes kokonaan yhdeltä kohteelta (8520) ja kuten myös REM:n osalla kohteelta 8519 Kontinjoki-Soidinsuo. (Liite 9.)

SK1 2009 -urakkaa päällystettiin kolmella eri työmenetelmällä. Menetelmistä REM:llä tuli 98 % arvonmuutoksesta ja loput 2 % tuli MP:llä. Lisäksi päällystettiin MPKJ:llä, jonka osalta ei tullut merkittävää arvonmuutosta. 48 % arvonmuutoksesta tuli kohteelta 8715, joka on päällystetty REM-menetelmällä. (Liite 10.)

Oulu TP1 vuoden 2010 -urakan kohteiden päällystämiseen käytetyistä työmenetelmistä MPKJ:llä urakan arvonmuutoksesta tuli 17 %, MP:llä 54 % ja LTA:lla loput 29 % kokonaismäärästä. Kohteen 8864 arvonmuutoksesta LTA:n osalta tuli 40 %, joka on 70 % kaikkien LTA-kohteiden arvonmuutoksesta ja MP:n osalta 60 %, joka puolestaan on 67 % MP-kohteiden arvonmuutoksesta. Loppuosa MP-kohteiden arvonmuutoksesta tulee alku-uran osalta. (Liite 11.)

POS ELY 2 2010 -urakan päällystystöissä käytettiin MP- ja REM-työmenetelmää. REM:llä arvonmuutoksesta tuli 79 % ja MP:llä 21 %. REM-menetelmän arvonmuutoksesta 56 % tuli kohteelta 8028. MP:n osalta arvonmuutos kertyi tasaisemmin useammalta kohteelta. Kuvan 8 kaaviossa on esitetty arvonmuutosten jakautuminen eri päällystysmenetelmiin. (Liite 12.)



KUVA 8. SL Asfaltin toteuttamien tienpäällystysurakoiden arvonmuutosten jakautuminen työmenetelmän mukaan (Liite 6. Arvonmuutokset vuosien 2008–10 urakoissa)

Yhteenvedon kaikkien urakoista voidaan todeta, että laadunalitukset ovat suurimmaksi osaksi tulleet syksyllä ja jakaantuvat kaikkiin käytettyihin työmenetelmiin ja päällystetyyppeihin. Oulu TP1 2008 -urakassa on laadunalitusta tullut LTA-menetelmällä PAB-B- ja PAB-V-pintoja tehdessä. Ou2 Kainuu 2009 -urakassa laadunalitukset syntyivät AB-pintaa työstettäessä MPKJ-menetelmällä. Ou2 Kainuu -urakan laadunalituksista voidaan todeta, että MP/LTA-kohteilla arvonmuutos tulee suurimmaksi osaksi niiltä 100 m:n jaksoilta, joissa työmenetelmä vaihtuu eli saumakohtaisesti. SK1 2009 -urakassa laadunalitukset ovat tulleet suurimmaksi osaksi REM-menetelmällä.

Tienpäällystysurakka Oulu TP1 2010:n laadunalituksista tulevat arvomuutokset koostuu IRI4/IRI:stä ja alku-urasta. Työmenetelmän ja päällystetyypin kohdalla löytyy kaikista merkittävää arvonmuutosta. Merkittävää alku-uran arvonmuutosta tuli kolmelta kohteelta 8048 Mt18342 Nivalan kk, 8855 Vt4 Kärämäki ja Lisätyö 2 Vt27 Nivala–Oksava. Kohteiden 8048 ja 8855 alku-uran arvonmuutos tu-

lee kohteen keskiarvon ylityksestä. Kohteiden arvonmuutoksen suuruus ei välttämättä johdu päällystystyön huonosta laadusta, koska taajamakohteella uran minimoiminen on haasteellista. Lisäksi sadevesikaivojen, suojateiden ja kierto-liittymien vuoksi arvosteltava osuus jäi lyhyeksi. Lisätyö 2:n laadunalitus johtuu todennäköisesti työvirheestä. Arvonmuutos kertyy tasaisesti noin viiden kaistakilometrin matkalta. (Liite 11.)

Urakan IRI4/IRI:stä tulleesta arvonmuutoksesta suurimmat luvut ovat tulleet PAB-pinnoilta. Kohteilta 8864 Aittoperä, 8807 Timonen–Malila ja 8863 Maliskylä–Suotukylä tulee 91 % urakan arvonmuutoksesta. Kohteista 8864 on päällystetty PAB-V:llä ja 8863 sekä 8807 on päällystetty PAB-B:llä. Näiden kohteiden lähettyvillä on runsaasti maataloutta ja päällystystyöt on suoritettu elo–syyskuun aikana, jolloin peltotyöt ovat viikkaimmillaan. Pehmeä asfalttipäällyste ei välttämättä kestä tuoreeltaan painavien maatalouskoneiden alla riittävän hyvin. Tämä osaltaan selittää suuria IRI4/IRI arvoja, mutta ei ole suoranainen syy arvonmuutoksiin. (Liite 11.)

POS ELY2 2010 -urakassa laadunalituksia on tapahtunut eniten REM-menetelmällä SMA-massaa levittäessä. Alku-uran arvonmuutokset ovat niin pieniä, ettei lähempään tarkasteluun ole tarvetta. Tyhjätilan laadunalituksista johtuva arvonmuutos tulee yhdeltä kohteelta 8028 Vt17 Ylämylly. Urakoitsijan mukaan massan sideainepitoisuudet ovat olleet kyseisellä kohteella huomattavan alhaiset verrattuna rakeisuuskäyrään, eikä lisätyllä lisämäärän ominaisuuksilla ja elvyttimen määrällä ole saatu aikaan riittävää vaikutusta seosmassan tiivistettävyyteen. (Vastaanottopöytäkirja POS ELY 2 2010. 2010.)

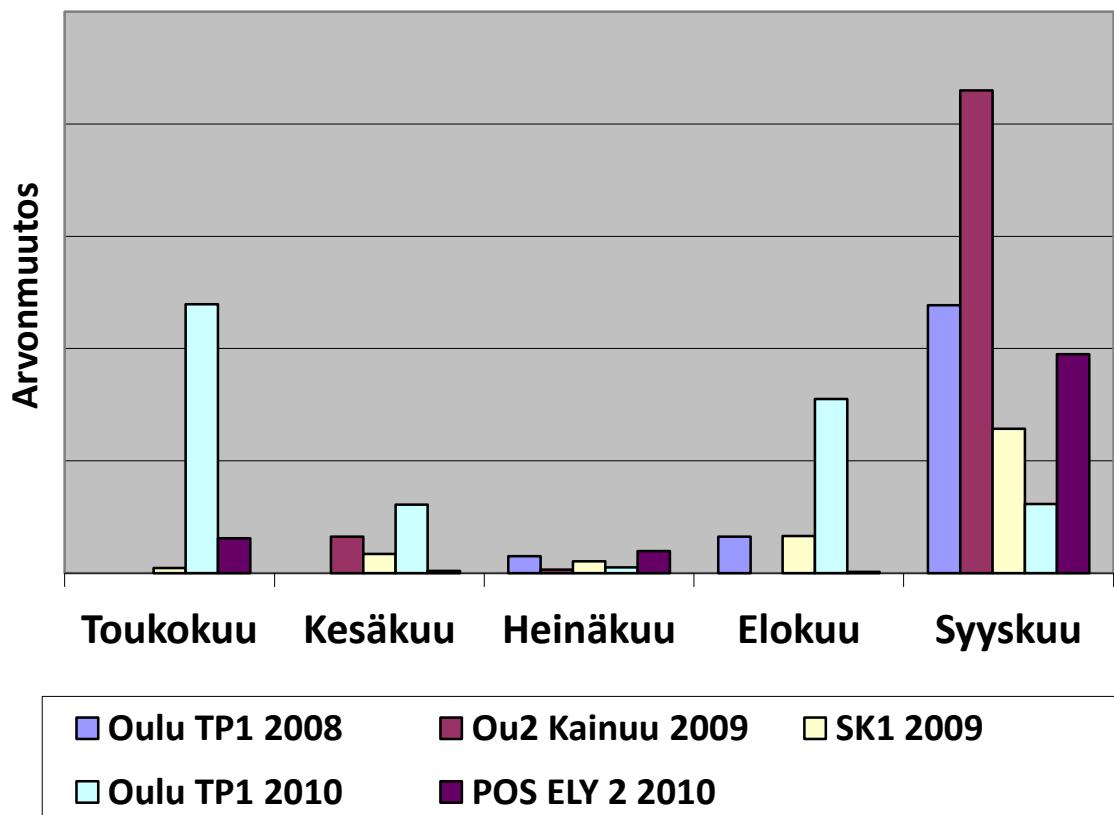
4.2.2 Arvonmuutokset painotettuna päällystysmäärällä

SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamat urakat ovat sisällöltään erityyppisiä. Urakoista Oulu TP1 2008, Oulu TP 2010 sekä Ou2 Kainuu 2009 sisältävät useita eri päällystetyyppejä ja työmenetelmiä, kun taas SK1 2009- ja POS ELY 2 2010 -urakat käsittävät vain kuumapäällysteitä AB ja SMA ja työmenetelminä REM ja MP. Luvussa 4.2.1 arvonmuutosten suuruudessa ei ole

otettu huomioon päällystysmäärää. Luvussa 4.2.2 vertaillaan urakoita toisiinsa ja arvonmuutokset on painotettu päällystysmäärällä. Painotustapa oli hyvin yksinkertainen: arvonmuutoksen määrä jaettiin päällystysmetreillä, jolloin suuri päällystysmäärä pienentää arvonmuutosta. Urakoiden päällystysmäärät ajan- kohdan, päällystetyypin ja työmenetelmän osalta löytyvät liitteestä 6.

Päällystysajankohta

Urakoiden arvonmuutokset ilman päällystysmäärän huomioon ottamista painot- tuivat selkeästi päällystyskauden loppupuolelle syyskuuhun. Kun päällystys- määrät otettiin huomioon, erottuu Oulu TP1 2010 -urakka muista. Toukokuun ja elokuun kohdalla on merkittävä arvonmuutos muihin urakoihin verrattuna. Myös päällystysmäärällä painotettuna urakoiden laadunalitukset ovat tapahtuneet syksyllä. Kuvan 9 kaaviossa on esitetty arvonmuutokset painotettuna päällystys- tismäärällä päällystysajankohdan mukaan.

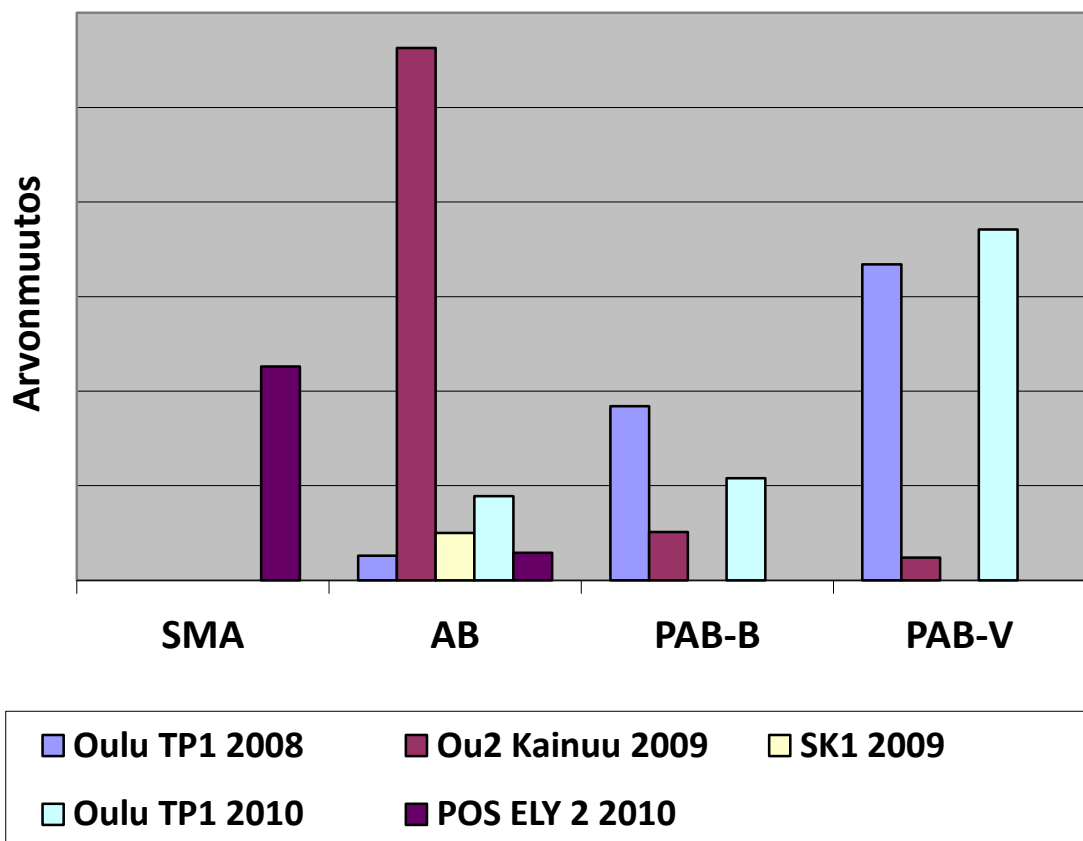


KUVA 9. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos päällystysajankohdan mu- kaan SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa (Liite 7. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos)

Urakan Oulu TP1 2010 toukokuun arvonmuutos muodostuu pääosin kahdelta taajamakohteelta 8048a ja 8855. Lisäksi muut toukokuun aikana päällystetyt kohteet ovat päällystysmäärältään niin pieniä, että taajamakohteet nostavat painotetun arvonmuutoksen korkealle. (Liite 11.)

Päällystetyyppi

Arvonmuutoksia päällystetyypin mukaan tarkasteltaessa ei päällystysmäärä vaikuttanut olennaisesti arvonmuutosten jakautumiseen. SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa on laadunalituksia tullut jokaisen päällystetyypin osalla. AB-massan kohdalla Ou2 Kainuu 2009 -urakassa on ollut selkeästi enemmän laadunalituksia ja PAB-V:n kohdalla Oulu TP -urakoissa. Kuvan 10 kaaviossa on esitetty päällystetyypeittäin päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos.

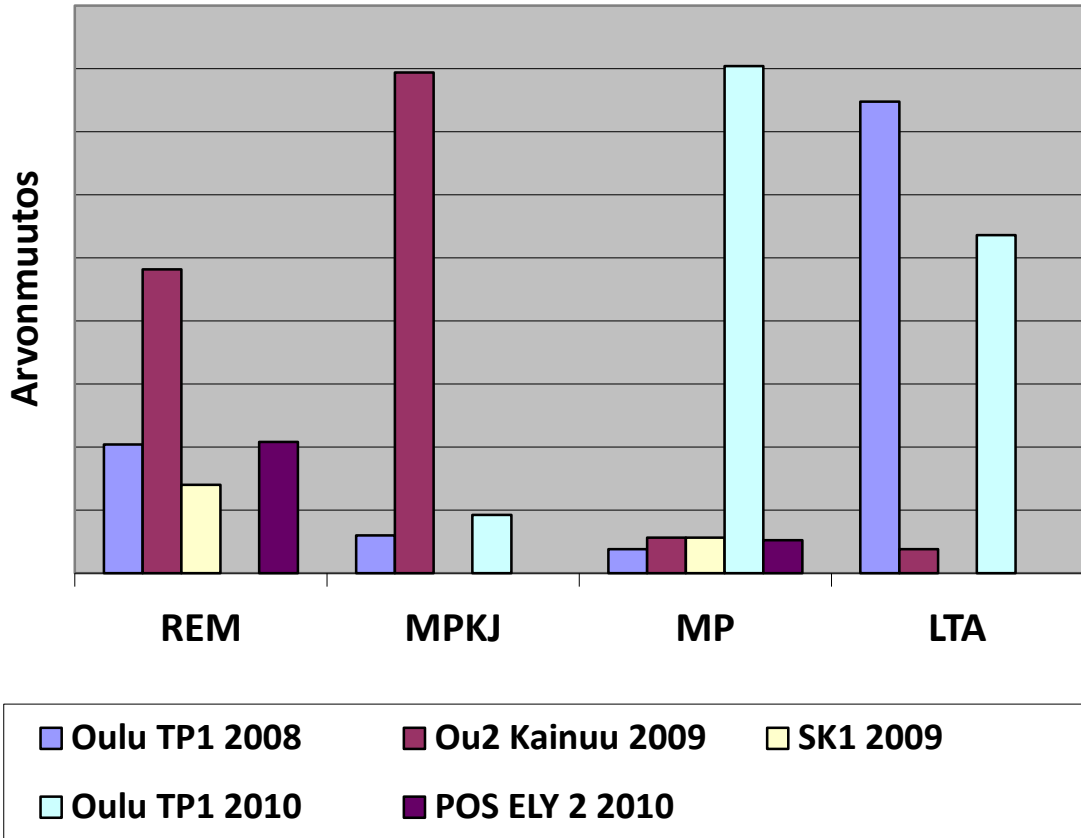


KUVA 10. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos päällystysajankohdan mukaan SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa (Liite 7. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos)

Oulu TP1 2008 ja 2010 -urakoissa arvonmuutokset painottuvat vielä selkeämmin PAB-V-massaan, kun päällystysmäärät otetaan huomioon. Kuumapäälyste urakassa POS ELY 2 2010:n arvonmuutokset painottuvat hyvin selvästi SMA:n osalle. SK1 2009- ja Ou2 Kainuu 2009 -urakoissa päällystysmäärät eivät tuoneet oleellista muutosta arvonmuutosten suuruuteen.

Työmenetelmä

Tarkasteltaessa arvonmuutoksia päällystysmäärällä painotettuna yksittäisen kohteen suuri laadunalitus korostaa kyseistä urakkaa muihin urakoihin verrattuna. REM-menetelmän osalla Ou2 Kainuu 2009 -urakan arvonmuutos on puolet isompi kuin muiden urakoiden, vaikka urakassa on päällystetty vain yksi kohde REM-menetelmällä. MPKJ:n kohdalla Ou2 Kainuu -urakka ja MP:n kohdalla Oulu TP1 2010 -urakka nousevat reilusti ylitse muiden. LTA:n osalla kumpikin Oulu TP -urakka poikkeavat muista. Kuvan 11 kaaviossa on esitetty arvonmuutokset työmenetelmittäin päällystysmäärällä painotettuna.



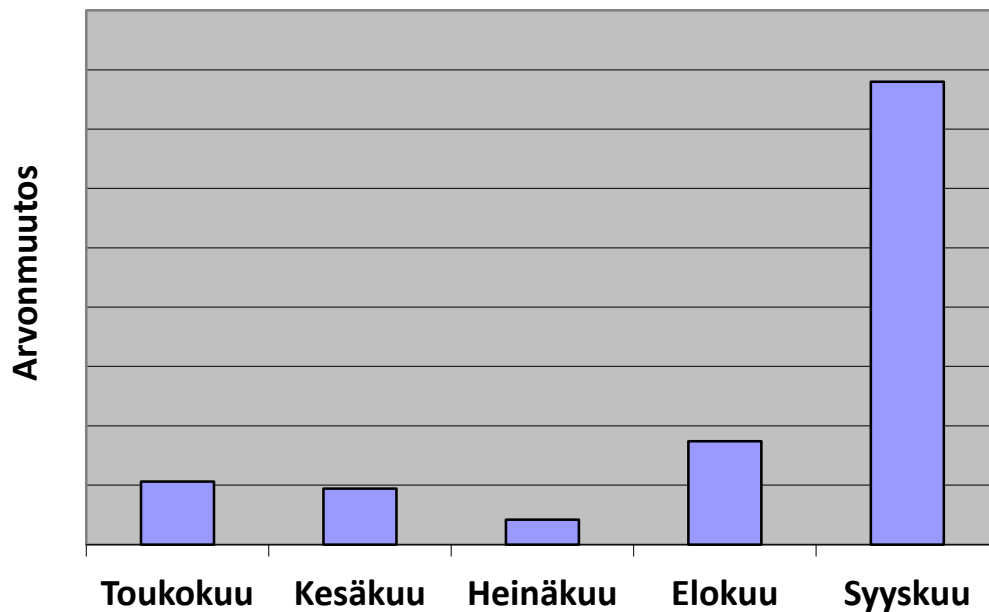
KUVA 11. Päälystysmäärällä painotettu arvonmuutos päälystysajankohdan mukaan SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa (Liite 7. Päälystysmäärällä painotettu arvonmuutos)

Kun päälystysmäärät otetaan huomioon, korostuu REM-menetelmän arvonmuutos hieman lisää Oulu TP1 2008 ja Ou2 Kainuu 2009 -urakoissa. SK1 2009 -urakassa REM- ja MP-menetelmän välinen ero arvonmuutoksessa pienenee eli MP:n osuus kasvaa. Oulu TP1 2010 -urakassa MPKJ:n osuus pienenee ja MP:n ja LTA:n välinen ero tasoittuu. POS ELY:n urakassa ei päälystysmäärä tuo muutosta.

Urakoiden yhteenlaskettu arvonmuutos

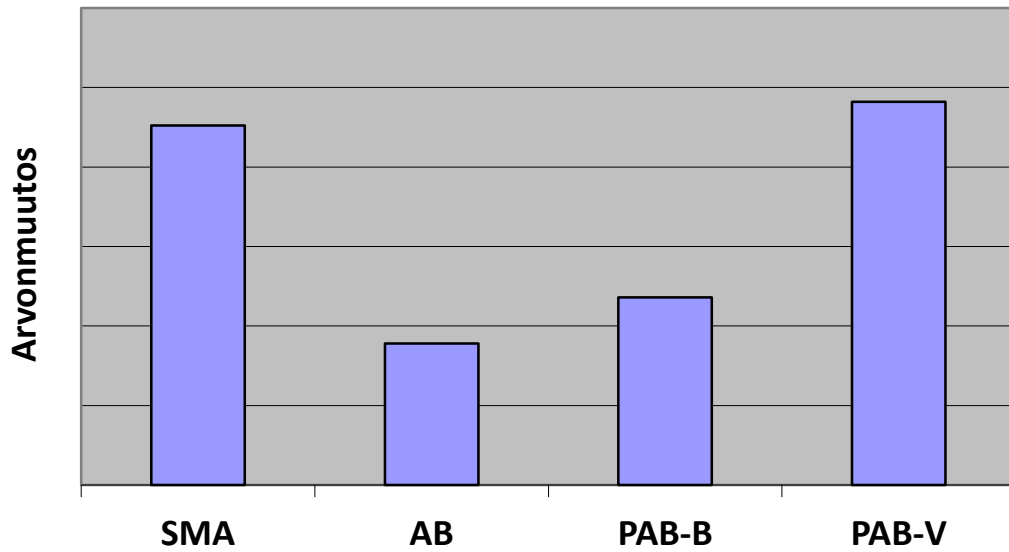
Kaikkien viiden SL Asfaltin toteuttamien tienpäälystysurakoiden päälystysmäärällä painotettu arvonmuutos painottuu päälystysajankohdan mukaan tarkasteltaessa syykuuhun. Kaikkien muiden kuukausien arvonmuutos on melko tasaista ja heinäkuussa on työn laatu ollut parhaimmillaan. Kuvan 12 kaaviossa ovat

kaikkien viiden SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamien urakoiden painotettu arvonmuutos päällystysajankohdan mukaan.



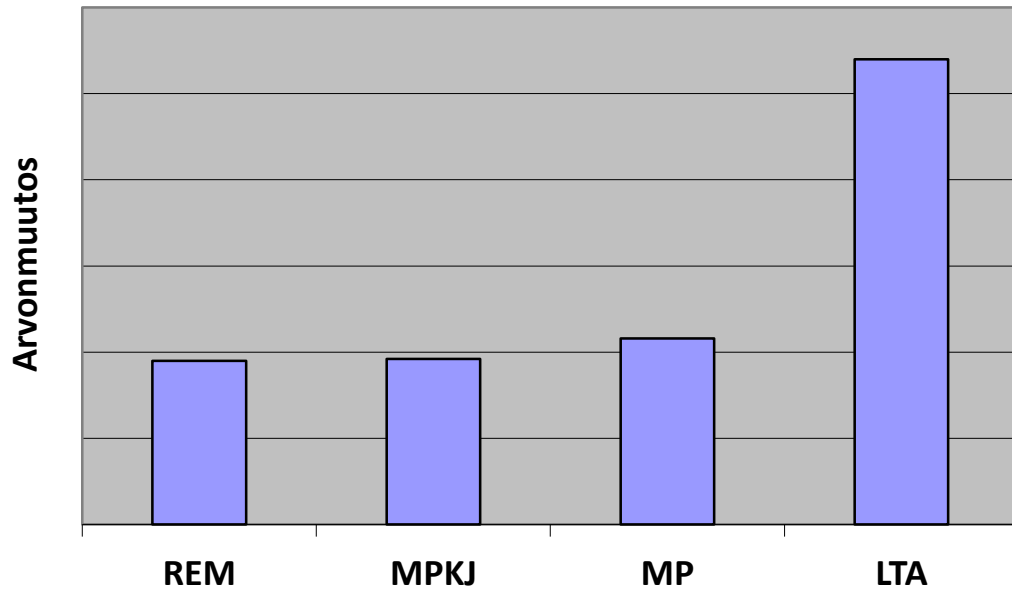
KUVA 12. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos päällystysajankohdan mukaan SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa (Liite 7. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos)

Päällystysmäärät eri massojen kohdalla ovat hyvin vaihtelevat: SMA:lla on päällystetty 22 km, AB:lla 470 km, PAB-B:lla 110 km ja PAB-V:lla 90 km. Vaikka AB:sta on tullut arvonmuutosta puolet enemmän kuin PAB-V:stä ja kymmenen kertaa enemmän kuin SMA:sta, on silti painotettu arvonmuutos pienin. Laadunlituksia on tullut selvästi eniten SMA:n ja PAB-V:n osalla, kun arvonmuutos on suhteutettu päällystysmäärään. Kuvan 13 kaaviossa on esitetty yhteenlaskettu arvonmuutos painotettuna päällystysmäärällä massatyypin mukaan.



KUVA 13. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos päällystetyypin mukaan SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa (Liite 7. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos)

Tarkasteltaessa kaikkien urakoiden arvonmuutoksia ilman päällystysmäärän huomioon ottamista, on arvonmuutoksia tullut tasaisesti kaikkien työmenetelmien osalla, paitsi MP:ssa hieman vähemmän. Kun päällystysmäärät otetaan huomioon, erottuu LTA selvästi muista. LTA:lla onkin päällystetty vain kolmasosa siitä määrästä kuin eniten käytetyillä REM:illä ja MPKJ:illä. Kuvan 14 kaaviossa ovat kaikkien urakoiden yhteenlasketut päällystysmäärällä painotetut arvonmuutokset työmenetelmittäin.



KUVA 14. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos työmenetelmän mukaan SL Asfaltin vuosien 2008–2010 aikana toteuttamissa urakoissa (Liite 7. Päällystysmäärällä painotettu arvonmuutos)

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten tienpäällysteurakoiden laatuvaatimukset toteutuvat ja onko mahdollisilla laadunalituksilla jokin yhdistävä tekijä sekä etsiä urakoista eroavaisuuksia vertailemalla eri ELY-keskuksien vuoden 2010 tarjouspyyntöasiakirjoja. Lisäksi tarkasteltiin yksittäisten kohteiden suurten laadunalitusten syitä. Laadunalituksista johtuvia arvonmuutoksia tarkasteltiin päällystysajankohdan, päällystetyypin ja työmenetelmän mukaan. Aineistona olivat urakoiden tarjouspyyntöasiakirjat sekä tuotteiden laadunvalvontaraportit.

Pohjois-Savon ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksien tienpäällystysurakoiden tuotevaatimuksissa ja muissa tarjouspyyntöasiakirjoissa ei havaittu olevan mitään oleellista eroavaisuutta. Yksi merkittävä huomio oli päällysteiden tasaisuusmittauksiin liittyvä asia: Pohjois-Savon ELY:n urakoissa vaadittiin tasaisuusmittaukset kaikilta kohteilta, kun Etelä-Pohjanmaan Vaasa 2010 -urakassa vain tilaajan erikseen määräämiltä kohteilta, jotka käsittävät vain noin 50 km urakan päällystysmetreistä, joka on noin 25 % koko urakan päällystysmäärästä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei muiden Vaasa 2010 urakan kohteiden tasaisuuden laatua ei valvottaisi. On kuitenkin mahdollista, että näillä kohteilla pienet laadunalitukset jäävät valvonnassa huomiotta, jolloin laatukriteerit alittavasta työstä ei voida periä arvonmuutosta. (Tarjouspyyntö Vaasa 2010. 2010.)

SL Asfaltin vuosina 2008–2010 toteuttamissa urakoissa laadunalituksista johtuvat arvonmuutokset olivat vaihtelevan suuruisia. Siinä urakassa, missä arvonmuutoksen määrä oli suuri, muodostui arvonmuutos suurimmaksi osaksi yhdestä tai kahdesta kohteesta. Tästä johtuen koko urakan arvonmuutos painottui kyseisen kohteen mukaiseen päällystysajankohtaan, päällystetyyppiin ja työmenetelmään.

Päällystysajankohdan mukainen tarkastelu osoitti hyvin selkeästi sen, että laadukkaan työn tekeminen on epäonnistunut syyskuussa. Kaikki tarkasteltavat

urakat huomioiden on syyskuussa tullut puolet enemmän arvonmuutosta kuin koko muun päällystyskauden aikana yhteensä. Jos elokuu lasketaan syyskuun kanssa yhteen, on näiden kuukausien aikana tullut noin 80 % koko päällystyskauden arvonmuutoksen määrästä. Päällystysmäärällä painotettuna on Oulu TP1 2010 -urakassa myös toukokuulla merkittävä arvonmuutos. Mutta kohteilta, joista arvonmuutos muodostuu, ei niiden luonteen takia voi asiaa pitää kovin merkittävänä. Kun arvonmuutokset painotettiin päällystysmäärällä, ne painottuivat vielä selkeämmin syyskuuhun.

Syytä siihen, miksi syyskuu on ollut haasteellista aikaa tehdä hyvää laatua, ei suoranaisesti voida sanoa, mutta se on selvästi yhteinen tekijä kaikkien urakoiden osalla. Sään kylmyys on varmasti yksi tekijä, koska kesän lämpimimpinä aikoina heinäkuulla on työn laatu ollut parasta. Alhainen ulkolämpötila on haastavaa tekijä asfalttimassan kuljetuksessa ja tiivistämisessä ja massa voi paikoitellen jäykistyä liikaa ennen kuin tiivistystyö saadaan suoritettua loppuun. Paikoitellen kovettuneen massan jyrääminen aiheuttaa päällysteen pintaan epätasaisuuksia. Lisäksi kylmät ilmat ovat varsinkin pehmeiden asfalttibetonien valmistuksessa ongelma, koska massa ei välttämättä asemalta lähtiessäänkään ole riittävän lämmintä. Esimerkiksi turboasema ei ole välttämättä riittävän tehokas kylmillä ilmoilla. (Honkonen 2011.)

Jaottelemalla arvonmuutokset päällystetyypin mukaan huomattiin, että ne jaokautuivat huomattavasti tasaisemmin kuin päällystysajankohdan mukaan jaoteltuna. Ilman päällystysmäärän huomioon ottamista ei arvonmuutosten tarkempi tarkastelu ollut tarkoituksenmukaista, sillä päällystysmäärät poikkesivat hyvin paljon toisistaan. Kun päällystysmäärä otettiin huomioon, nousivat SMA ja PAB-V selvästi ylitse muiden. SMA:ta ei ole syytä huomioida sen tarkemmin, koska sen päällystysmäärä oli huomattavasti pienempi kuin muiden. Näin ollen on PAB-V-päällystettä levittäessä laadukkaan työn tekeminen ollut ongelmallisinta. Kaikki urakat yhteenlaskettuna on PAB-V:n arvonmuutoksen määrä tullut lähes kaikki kahdelta syyskuussa päällystetyltä kohteelta. Samoin AB-päällysteen arvonmuutoksesta yli puolet on tullut parilta syyskuun aikana päällystetyltä kohteelta. Kohteiden maantieteellisellä sijainnilla ei katsota olevan merkitystä, koska toteutus ajankohdan ilman lämpötila ja sää olot ovat ne rat-

kaisevimmat tekijät. Yhteenvetona voidaan todeta, että syyskuussa pehmeän asfalttibetonin laadukas levittäminen on ollut ongelmallista.

Kuten päällystetyypin kohdalla, myös työmenetelmän mukaan tarkasteltaessa ei arvonmuutoksia ilman päällystysmäärän huomioon ottamista ole tarkoituksen mukaista tarkastella. Työmenetelmän mukaan tarkasteltaessa osoittautuu LTA:n osalla arvonmuutos selvästi muita suuremmaksi. Lähes kaikki LTA:n arvonmuutoksen määrä tulee kahdelta kohteelta ja MPKJ:n yhdeltä kohteelta, jotka on päällystetty syyskuussa. Myös REM:n ja MP:n kohdalla merkittävä osa arvonmuutoksesta muodostuu muutamalta syyskuun aikana päällystetyltä kohteelta. Työmenetelmistä mikään ei selvästi painotu syyskuun kanssa yhdistäväksi tekijäksi. Mutta selvä on, että kylmyys ei ainakaan helpota laadukkaan työn tekemistä REM- ja MPKJ-menetelmillä päällystäessä.

Arvonmuutosten painottuminen tiettyyn kuukauteen, päällysteeseen tai menetelmään voi johtua siitä, että jollakin yksittäisellä kohteella tulee työvirhe tai jokin ongelma päällystäessä, joka ei kuitenkaan vaadi korjausta. Tällöin kohteelta tulee helposti isot arvonvähennykset vaikka arvonmuutos ei suoranaisesti johdu kyseisestä päällystetyypistä, ajankohdasta tai menetelmästä. Suuriakaan laadunlituksista johtuvia arvonmuutoksia ei ole kannattavaa lähteä korjaamaan, koska korjaus kustannukset ovat huomattavasti kalliimpia. Urakoitsija saa tasaisuuden ja tyhjätilan laadunvalvonta tulokset kohteen valmistumisen jälkeen, kun on siirtynyt seuraaville kohteille.

Tämän tyyppistä tarkastelua asfalttipäällysteen laatuun voisi jatkossa tehdä myös uusiopintausrakoihin, jossa uuden valmiin päällysteen laatuun vaikuttaa oleellisesti vanha päällyste. Vanhan päällysteen käyttäytymistä uusiopintauksen yhteydessä on vaikea ennakkoon arvioida, joten tutkimus aiheesta olisi tarpeellinen.

LÄHTEET

Asfalttinormit 2008. 2008. Korjaukset ja lisäykset 1.12.2009. Vantaa. PANK ry.

ASKO asfalttialan koulutusohjelma 2006. 2006. Infra Ry. Saatavissa: http://www.infrary.fi/files/2520_ASKOpieni.pdf. Hakupäivä 31.1.2011.

Eskola, Katri 2011. Hankinnan asiantuntija, Liikennevirasto. Sähköposti 25.1.2011.

Honkonen, Matti 2011. Tekninen johtaja, SL Asfaltti. Opinnäytetyöhön liittyvä haastattelu 2.5.2011.

InfraRYL 2006. 2006. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2006. Osa 1 Väylät ja alueet. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. Junnonen, J-M 2000. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Käsikirja päällysteiden pinnan kunnon mittaamiseen. 2007. Helsinki: Liikennevirasto.

Päällysteiden suunnittelu. 1997. Helsinki: Liikennevirasto.

Päällysteiden ylläpidon toimintalinjat. 2006. Helsinki. Liikennevirasto. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/1000138-v-06-paallysteet_toimintalinjat.pdf. Hakupäivä 27.1.2011.

Taipale, Ilkka 2007. Arviointi asfalttipäällysteiden uusimisesta kestoikään perustuvalla hankintamenettelyllä. Espoo: Teknillinen korkeakoulu, rakennus- ja ym-

päristötekniikan osasto. Diplomityö. Saatavissa: http://www.pank.fi/files/314_diplomityo_kestokaura.pdf. Hakupäivä 31.1.2011.

Teettämisohje 2000. Ohje rakentamisen ja ylläpidon teettäjille. 2000. Helsinki: Liikennevirasto.

Tienpäällystysurakoiden optimaalinen sisältö ja laajuus. 2009. Helsinki. Liikennevirasto. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/4000729-v-tienpaalystysurakoiden_optimaalinen_sisalto_ja_laajuus.pdf. Hakupäivä 10.1.2011.

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset, Päällysteet. Toteuttamisvaiheen ohjaus. 2002. Lisäkirje 7.1.2004. Helsinki: Liikennevirasto.

Tieomaisuuden yhtenäinen kuntoluokitus. 2005. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: http://alk.tiehallinto.fi/voh/Projektit_julkaisut/julkaisu_tieomaisuuden_yhtenainen_kuntoluokitus.pdf. Hakupäivä 30.1.2011.

Päällystysurakka HTU RC 09-10. Kleemola, M. Vastaanottotarkastus. Pöytäkirja. 15.11.2010.

Yleiset arvonvähennysperusteet, Päällysteet. Toteuttamisvaiheen ohjaus. 2002. Lisäkirje 27.8.2002. Helsinki: Liikennevirasto.

Yleiset sopimusehdot. 1998. RT 16-10660.

TIENPÄÄLLYSTYSURAKAN POS ELY 1 2010 ASIAKIRJAT

Sopimuskohtaiset urakkaehdot. SKU 22.1.2010. Tienpäällystysurakka POS ELY 1 2010. POS ELY -keskus.

Tarjouspyyntö 27.1.2010. 8/2010/POS. Tienpäällystysurakka POS ELY 1 2010. POS ELY -keskus.

Urakkakohtaiset tuotevaatimukset. 22.1.2010. Tienpäällystysurakka POS ELY 1 2010. POS ELY -keskus.

Sopimusluonnos. 22.1.2010. Tienpäällystysurakka POS ELY 1 2010. POS ELY -keskus.

TIENPÄÄLLYSTYSURAKAN POS ELY 2 2010 ASIAKIRJAT

Sopimuskohtaiset urakkaehdot. SKU 25.1.2010. Tienpäällystysurakka POS ELY 2 2010. POS ELY -keskus.

Tarjouspyyntö 4.2.2010. 9/2010/POS. Tienpäällystysurakka POS ELY 2 2010. POS ELY -keskus.

Urakkakohtaiset tuotevaatimukset. 25.1.2010. Tienpäällystysurakka POS ELY 2 2010. POS ELY -keskus.

Sopimusluonnos. 25.1.2010. Tienpäällystysurakka POS ELY 2 2010. POS ELY -keskus.

Vastaanottopöytäkirja. 25.10.2010. Tienpäällystysurakka POS ELY 2 2010. POS ELY -keskus.

TIENPÄÄLLYSTYSURAKAN VAASA 2010 ASIAKIRJAT

Sopimuskohtaiset urakkaehdot. Tienpäällystys. SKU 1.12.2009. Tienpäällystysurakka Vaasa 2010. Etelä-Pohjanmaan ELY -keskus.

Tarjouspyyntö 18.12.2009. 13866/2009/30/1. Tienpäällystysurakka Vaasa 2010. Etelä-Pohjanmaan ELY -keskus.

Urakkakohtaiset tuotevaatimukset. 1.12.2009. Tienpäällystysurakka Vaasa 2010. Etelä-Pohjanmaan ELY -keskus.

Urakkasopimusluonnos 1.12.2009. Tienpäällystysurakka Vaasa 2010. Etelä-Pohjanmaan ELY -keskus.

LIITTEET

- Liite 1. Vastaanottotarkastus
- Liite 2. POS ELY 1 2010 urakan sopimusasiakirjat
- Liite 3. Työkohdeluettelo POS ELY 1 2010
- Liite 4. Työkohdeluettelo POS ELY 2 2010
- Liite 5. Työkohdeluettelo Vaasa 2010
- Liite 6. Arvonmuutokset SL Asfaltin vuosien 2008–10 urakoissa
- Liite 7. Päällystysmäärällä painotetut arvonmuutokset SL Asfaltin vuosien 2008–10 urakoissa
- Liite 8. Laatutaulukko Oulu TP1 2008
- Liite 9. Laatutaulukko Ou2 Kainuu 2009
- Liite 10. Laatutaulukko SK1 2009
- Liite 11. Laatutaulukko Oulu TP1 2010
- Liite 12. Laatutaulukko POS ELY 2 2010

Vastaanottotarkastusta ennen lähetettävät asiakirjat jaotellaan seuraavasti:

- 1 Urakan laatusuunnitelma
 - 1.1 Laatusuunnitelma
 - 1.2 Aikataulut
 - 1.3 Laatusuunnitelman auditointipöytäkirjat
- 2 Tekniset työsuunnitelmat
- 3 Liikenteenohjaussuunnitelmat
- 4 Turvallisuussuunnitelma ja sen mukaiset muut asiakirjat
- 5 Laatuun liittyvät asiat SKU:n liitteen ”Urakan aikana tilaajalle luovutettava dokumentointi” mukaisesti
- 6 Työmaapäiväkirja
- 7 Kolmannet osapuolet ja asiakaspalautteet
- 8 Muut asiat
 - 8.1 Urakkaa koskevat lehtiartikkelit
 - 8.2 Urakkasopimuksen toteutuksen arviointi

Vastaanottotarkastuksessa käsiteltävät asiat

- Urakka-aika, työn suoritus aika ja välitavoitteet
- Lisä- ja muutostyöt
- Työmäärät ja ainesmenekit
- Keskeneneräiset työt, virheet ja puutteet
- Laatu
- Maastokatselmus
- Urakoitsijan vaatimukset
- Tilaajan vaatimukset
- Kolmannet osapuolet
- Arvonvähennykset ja sopimussakot
- Urakkasumma ja urakoitsijan saatava
- Takuu aika
- Vakuudet

POS ELY 1 2010 urakan sopimusasiakirjat

Kaupalliset asiakirjat:

1. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998, RT 16–10660, ohjetiedosto, maaliskuu 1998
2. Tarjouspyyntö, joka sisältää
 - 2.a tarjouspyyntökirje
 - 2.b tarjouspyynnön lisäkirje

Tarjouslaskenta-aikana annetut tarjouspyynnön lisäkirjeet ovat pätevyysjärjestyksessä tarjouspyyntökirjeen edellä. Viimeisenä annettu lisäkirje on pätevyudessa ensimmäisenä, sitä edeltävä toisena jne.

3. Sopimuskohtaiset urakkaehdot, SKU ja sen liitteet
 - 3.a turvallisuusasiakirja liitteineen
 - 3.b rakenteen parantamistöiden laadunvarmistaminen
 - 3.c urakan aikana tilaajalle luovutettava dokumentointi
 - 3.d Uusien päällysteiden laadunvalvontamittaukset PTM -autolla
 - 3.e tiedotustaulujen vaatimukset
4. Urakkakohtaiset arvonvähennysperusteet
5. Tarjous, urakoitsijan tarjous ja sen liitteet
 - 5.a hinnoiteltu kohde- sekä yksikköhintaluettelo määrämuutoksia ja arvonvähennyksiä varten

Tekniset asiakirjat:

6. Urakkakohtaiset tuotevaatimukset liitteineen
7. Lähtötiedot
 - 7.a Työkohdeluettelot ja työkohdesuunnitelmat
 - 7.b Kartta työkohteista
8. Yleiset laatuvaatimukset:
 - 8.a InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset Osa 1 Väylät ja alueet, Tekniset vaatimukset ml. päivitykset ja Tiehallinnon ohjekirje "InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen Tiehallinnon urakoissa" sekä osa 3 Sillat, 42330 Sillan päällyste
 - 8.b Asfalttinormit 2008 ml. korjaukset ja lisäykset 1.12.2009
 - 8.c Kuivatusrakenteet ja putkistot (TIEH 2200028–04)
 - 8.d Päällysrakenteen stabilointi (TIEH 2100055–07)

9. Muut työtä koskevat ohjeet ja työselitykset
 - 9.a Liikenne tietyömaalla, Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet (TIEH 2200057–09)
 - 9.b Liikenne tietyömaalla, Päälystystyöt 5C-2 (TIEH 2200026-v-04) ml. täydennys 10.1.2007 ”Päälystystyö pimeään aikana”
 - 9.c Liikenne tietyömaalla, Liikenteenohjaaja (TIEH 2200008–02)
 - 9.d Liikenne tietyömaalla, Tienpitoajoneuvot 5F (TIEH 2200007–01)
 - 9.e Siltojen korjaus SILKO Saumarakenteet, päällysteen ja betonirakenteen välisen sauman tiivistäminen (11/98) sekä Asfalttipäällysteen uusiminen (9/91)

Vaasa 2010 urakan sopimusasiakirjat kohdat 3 ja 9

3. Sopimuskohtaiset urakkaehdot, SKU ja sen liitteet
 - 3.a urakan aikana tilaajalle luovutettava dokumentointi
 - 3.b turvallisuusasiakirja liitteineen
 - 3.c Uusien päällysteiden laadunvalvontamittaukset PTM-autolla
 - 3.d ilmoitus liikennekeskukseen tiellä tehtävästä työstä
9. Muut työtä koskevat ohjeet ja työselitykset
 - 9.a Liikenne tietyömaalla, Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet (TIEH 2200057-09)
 - 9.b Liikenne tietyömaalla, Päälystystyöt 5C-2 (TIEH 2200026-v-04) ml. täydennys 10.1.2007 ”Päälystystyö pimeään aikana”
 - 9.c Siltojen korjaus SILKO Saumarakenteet, päällysteen ja betonirakenteen välisen sauman tiivistäminen (11/98) sekä Asfalttipäällysteen uusiminen (9/91)

22.1.2010

TYÖKOHDELUETTELO
 Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
 Tienpäälytysurakka POS ELY 1 2010

Kohde- numero	Kohde- nimi	Ar	Su	Ka	Tie	Aosa	Aet	Lossa	Let	Pituus	Päälytteen laatu	Työ menetelmät	Alustan laatu	Naastarengaskulutuskestävyysluokka	Liiteystuokaluokka	Suhteutusluokka	AC luokka	Tiedotustautu	KVL
8031	Tahvolammäki - Valkaamäki	0	0	1	536	1	300	4	360	20 023	PAB-B	MP/LTA	PAB-V	A _N 19	Fl ₁₅	D	4	x	435
8032 a	Venmersalmi - Happonammäki	0	0	1	536	7	4435	7	5600	1 165	PAB-B	MP	PAB-V	A _N 19	Fl ₁₅	D	4		900
8032 b	Venmersalmi - Happonammäki	0	0	1	5371	1	0	1	917	917	PAB-B	MP	PAB-B	A _N 19	Fl ₁₅	D	4		788
8033	Kymälänti - Happonammäki	0	0	1	539	1	35	5	4117	23 527	PAB-B	MP	PAB-B	A _N 19	Fl ₁₅	D	4	x	1007
8034	Honkamäki - Niinvedenpää	0	0	1	551	11	1500	12	950	5 337	PAB-B	MP	PAB-V	A _N 19	Fl ₁₅	D	4		694
8035	Lamperta - Niemisjärvi	0	0	1	5542	1	35	2	100	7 805	PAB-B	MP/LTA	PAB-V	A _N 19	Fl ₁₅	D	4		309
8036	Morri - Hamula	0	0	1	16281	1	500	1	8870	8 370	PAB-B	LTA/MP	SOP	A _N 19	Fl ₁₅	D	4		300
8037	Vuorinen	0	0	1	16319	1	6290	2	5687	5 893	PAB-V	LTA	SOP	A _N 30	Fl ₁₅	D	4		110
8038	Putaanmäki - Kitei	0	0	1	5202	1	10	6	5530	34 510	PAB-V	LTA/MP	PAB-V	A _N 30	Fl ₁₅	D	4	x	142
8039	Säntivaara	0	0	1	15694	1	15	2	1760	5 485	PAB-B	LTA	SOP	A _N 19	Fl ₁₅	D	4		206
8040	Vanha-Kallimo	0	0	1	15742	1	5	2	95	4 597	PAB-B	LTA	PAB-V	A _N 19	Fl ₁₅	D	4		208
8100	Harakka - Pitijärvi	0	0	1	4963	2	0	2	4215	4 215	SORA	SJYR	SOP	-	-	-	-		88
8101	Katilla-Aho - Kokimvaara	0	0	1	15626	1	0	1	10494	10 494	SORA	SJYR	SOP	-	-	-	-		97

25.1.2010

TYÖKOHDELUETTELO
Pohjois-savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Tienpäälytysurakka POS ELY 2 2010

Kohde- numero	Kohteen nimi	Ar	Su	Ka	Tiä	Aosa	Ast	Losa	Let	Pituus	Päälytteen isäätu	Työ mene- telmät	Alustan isäätu	Nastarengaskulu- tuokeutusvyö- luokka	Litfeysluku- luokka	Suhteutus- luokka	AC luokka	Tiedotus- taulu	KVL
MP- ja LTA-kohhteet																			
8030	Uimaharju	0	0	1	73	8	585	8	4330	3745	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1215
8056	Sydänmaa - Lastukoski	0	0	1	75	7	0	9	0	10789	AB 16/100	MP	AB	A _N 14	Fl ₂₀	C	4	X	2138
8012	Matalalampi - Sontkajärvi	0	0	1	87	3	417	6	300	12601	AB 16/100	MP	PAB-B	A _N 19	Fl ₃₅	C	4	X	1669
8016	Viinjoki - Haapovaara	0	0	1	502	6	0	7	2890	6054	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	C	4	-	1258
8019	Horsmanaho - Pöviljärvi	0	0	1	504	5	3000	7	2350	7851	AB 16/100	MP	PAB-B	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1455
8020a	Pöviljärvi	0	0	1	504	7	2350	8	635	2602	AB 16/100-120	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1201
8013	Valkeisyvä - Tahkon th	0	0	1	577	3	170	4	15	2490	AB 16/100	MP	PAB-B	A _N 14	Fl ₂₀	B	4	-	3176
8014	Vehmersalmi	0	0	1	5371	1	971	1	1617	646	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1447
8015	Toivala - Tervapuro	0	0	1	5653	1	271	1	2760	2489	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1136
8021a	Nilttyjänti	0	0	1	15690	1	100	1	1800	1700	AB 16/100	MP	PAB-B	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1585
8021b	Nilttyjänti	0	0	1	15690	1	2700	1	3244	544	AB 16/100	MP	PAB-B	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	685
8020d	Pöviljärvi	0	0	1	15782	1	30	1	330	300	AB 16/100-120	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1496
8020b	Pöviljärvi	0	0	1	15783	1	615	1	980	365	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	562
8020c	Pöviljärvi	0	0	1	15783	1	1090	1	2170	1080	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	934
8017c	Nilsin keskusta	0	0	1	16419	2	262	2	738	476	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	851
8017a	Nilsin keskusta	0	0	1	16425	1	0	1	1920	1920	AB 16/100	MP	AB	A _N 14	Fl ₂₀	C	4	-	2797
8022a	Lehmon rampit	0	0	1	25513	12	0	12	674	674	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	1417
8022b	Lehmon rampit	0	0	1	25513	23	0	23	654	654	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	863
8022c	Lehmon rampit	0	0	1	25513	45	0	45	790	790	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	858

Ehdolliset MP- ja LTA-kohhteet

8016a	Sontkajärvi (Ehdollinen)	0	0	1	5861	2	5718	2	8011	2293	AB 16/100	MP	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	2399
8016b	Sontkajärvi (Ehdollinen)	0	0	1	5863	1	0	1	1400	1400	AB 16/100	MP	PAB-V	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	943
8017b	Nilsin keskusta (Ehdollinen)	0	0	1	16425	1	1920	1	4457	2537	AB 16/100	MP	AB	A _N 14	Fl ₂₀	B	4	-	2797
8065a-c	Sontkajärven KLV.I (Ehdollinen)	0	0	1	75863	501	15	501	1340	1100	AB 11/100	LTA	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	-
8063a-d	Sontkajärven KLV.I (Ehdollinen)	0	0	1	75861	501	300	501	923	223	AB 11/100	LTA	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	-
8067a-I	Sontkajärven KLV.I (Ehdollinen)	0	0	1	75861	551	0	551	1985	676	AB 11/100	LTA	AB	A _N 19	Fl ₃₅	D	4	-	-
REM-kohhteet																			
8023	Aiaplita	0	0	1	5	208	6293	210	280	4209	AB 16/20	REM	AB	A _N 10	Fl ₁₅	B	4	X	5840
8024	Savonjärvi - Taipale	0	0	1	5	213	190	215	3170	10462	SMA 16/20	REM	SMA	A _N 10	Fl ₁₅	B	2+	X	6511
8025	Riomäki - Oravijoki	0	0	1	5	223	800	225	1200	8805	AB 16/20	REM	AB	A _N 14	Fl ₂₀	B	4	X	2276
8026	Kymälänti - Vartala	0	0	1	17	3	5300	5	200	8550	SMA 16/20	REM	SMA	A _N 10	Fl ₁₅	B	2+	X	5463
8027	Viinjärvi - Kontkala	0	0	1	17	20	1700	21	4305	6990	AB 16/20	REM	SMA	A _N 14	Fl ₂₀	B	4	X	3873
8028	Ylämyly	0	0	1	17	24	1262	24	4000	2738	SMA 16/20	REM	EA	A _N 10	Fl ₁₅	B	2+	-	6637
8029	Ullio - Eno	0	0	1	73	2	2219	4	6300	14247	AB 16/20	REM	AB	A _N 14	Fl ₂₀	B	4	X	3708

TYÖKOHDELUETTELO
Tienpäällystysurakka Vaasa 2010

1.12.2009

Nro	Nimi	Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Pituus	KVL	pinta	Tyom	Huom
1	SORVARI - RIMALI	8	233	1700	237	5980	18784	3299	AB	REM/MIP	
2	STORSVED - SVINBACKEN	8	316	0	319	2000	11407	3873	AB	MP	
3	PAINAINEN - EDSEVÖ	8	323	0	325	660	6602	5856	AB	MP	
4	EDSEVÖ - NORRBY	8	325	660	327	200	8521	6222	AB	REM	
5	INHA - PIIRINRAJA	18	28	62	33	984	16350	1717	AB	MPKJ	
6	JALASJÄRVI - KRIIKKU	19	1	30	3	200	13369	4968	AB	REM	
7	HAHTOMAA - HEIMINKI	19	15	0	17	2408	17648	3629	AB	REM30	
8	YLIKYLÄ - KORTESJARVI	63	5	426	8	151	11141	1828	AB	MPKJ	
9	LEHTIMÄEN KK	68	13	5637	14	1761	1968	475	AB	MP	
10	AHTAVA - EDSEVÖ	68	34	4670	37	5530	13267	3138	AB	REM	
11	TAIVALMAA - PERÄSEINÄJOKI	672	9	0	9	7035	7035	1196	AB	REM	
12	KOLINAS - SARVIJOKI	685	1	0	2	1770	8118	823	PAB-B	MP	
13	KURJENNEVA - MIKKILÄ	697	5	1852	7	3840	17277	2057	AB	REM	
14	LEHTIMÄEN KK - KUKONKYLÄ	697	12	0	13	6152	8301	784	PABB	REMO	
15	MYLLYKANGAS - SOYRINKI	711	7	0	11	3925	24691	1084	PABV	SJYR	
16	SUNDOM - MAALAHTI	17663	1	53	1	9151	9098	1076	PABB	SJYR	
17	HÖYKINPURO	17692	1	0	1	2240	2240	356	PABV	SJYR	
18	RAJBY - STUBB	17929	1	0	1	2060	2060	202	PABV	SJYR	
E1	KOKKOLA - OIVU	13	101	0	103	4967	10759	5356	AB	REM	Ehdollinen kohde.
E2	KORTJARVI - KAUSTINEN	63	15	5307	16	2820	2882	3143	AB	MP	Ehdollinen kohde.
E3	KLV LAIHIA	70003	717	0	718	11575	11518	0	AB	MP	Ehdollinen kohde.

