

PÄÄLLYSTYSTÖIDEN TYÖSELITYS 1990

ISSN 0783-3741
ISBN 951-47-2683-9

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu		Sivu
1. YLEISET OHJEET	3	5. KEVYTASFALTTIBETONI	23
1.1 Yleistä	3	5.1 Käyttöalue	23
1.2 Raaka-aineet	3	5.2 Massan valmistus	23
1.3 Alustatyypit ja tasausmenetelmät ..	4	5.3 Päällyste	23
1.4 Sidottujen kerrosten massa- pintausten menetelmät	5	6. ÖLJYSORA	25
1.5 Suhteitus, massan valmistus ja kalustovaatimukset	6	6.1 Käyttöalue	25
1.6 Massan kuljetus ja levitys	7	6.2 Raaka-aineet	25
1.7 Tiivistäminen	7	6.3 Massan valmistus	25
1.8 Karkeutus ja kitkan parantaminen .	8	6.4 Päällyste	26
1.9 Kaltevuus ja tasaisuus	8	7. UUSIO-ÖLJYSORA	28
2. ASFALTTIBETONI	10	7.1 Käyttöalue	28
2.1 Käyttöalue	10	7.2 Öljysorarouhe	28
2.2 Massan valmistus	10	7.3 Suhteitus	28
2.3 Päällyste	10	7.4 Massan valmistus ja levitys	28
3. UUSIO-ASFALTTIBETONI	11	8. MUUT MASSAT JA KERROKSET	29
3.1 Käyttöalue	11	8.1 Bitumisora	29
3.2 Asfalttirouhe	11	8.2 Syväasfaltti	29
3.3 Sideaineet	11	9. SIROTEPINTAUS	31
3.4 Suhteitus	11	10. SORATIEN PINTAUS	32
3.5 Annossekoitus	11		
3.6 Rumpusekoitus	11		
3.7 Laatuvaatimukset	12		
4. VALUASFALTTI	20		
4.1 Käyttöalue	20		
4.2 Raaka-aineet ja massan valmistus	20		
4.3 Massan kuljetus, alusta ja levitys ...	21		
4.4 Päällyste	21		

1. YLEISET OHJEET

1.1 YLEISTÄ

Työssä on käytettävä hyväksi havaittuja työmenetelmiä ja rakennusaineita sekä ammattitaitoista työnjohtoa ja työntekijöitä.

Tässä työselityksessä annettujen ohjeiden lisäksi on työsuoritusta koskevia ohjeita ja määräyksiä annettu päällystystöiden valvontaohjeissa, ymällystnsuo-
jeluohjeissa, työsuojeluohjeissa sekä työkohtaisissa asiakirjoissa.

Päällysteistä ja pintauksista käytetään seuraavia lyhenteitä

Päällysteet

AB	Asfalttibetoni
ABE	Asfalttibetoni, epäjatkovakäyräinen
SMA	Kuituasfalttibetoni
VA	Valuasfaltti
BS	Bitumisora
SA	Syväsasfaltti
KAB	Kevytasfalttibetoni
ÖS	Öljysora
ÖSK	Öljysora, kuivattu kiviaines

Pintaukset

SIP	Sirotepinta
SOP	Soratien pinta

Päällystelaji saadaan liittämällä kiviaineksen rakeisuuden ylärajaa (mm) osoittava luku päällystetyypin kirjainlyhennyksen jälkeen, esim. AB 20. Rakeisuuden yläraja luetaan läpäisyprosentin 95 kohdalta.

Päällysteen massamäärä kg/m² ilmoitetaan luvulla päällystelajilyhenteen jälkeen, esim. AB 20/120.

Uusio-massat merkitään lisäämällä normaalin merkinnän jälkeen kirjain R (rouhe) ja luku, joka ilmoittaa vanhan massan määrän prosentteina kokonaisuudesta, esim. AB 20/120 R 70.

Sidottujen kerrosten tasaus- ja pintausten menetelmistä käytetään seuraavia lyhenteitä.

MP	Massapinta
MPK	Kuumennuspinta
TAS	Massatasaus
TASK	Kuumennustasaus
TJYR	Tasausjyrsintä
LJYR	Laatikkojyrsintä
RJYR	Reunajyrsintä
KAR	Karhinta (öljysora)

Työmenetelmä ilmoitetaan päällysteen lyhenteessä viimeisenä, esim. AB 16/90/MP (AB 16 tasaamattomalle alustalle, massa keskimenekki 90 kg/m²).

1.2 RAAKA-AINEET

Päällystekiviaineksen tulee olla tasalaatuista ja luja kivilajia. Rapautunutta tai helposti rapautuvaa kivilajia ei saa käyttää. Hyviä kivilajeja ovat yleensä kaikki tiiviit, heinorakeiset ja samalla hyvin raaputusta kestävät kivilajit.

Päällystekiviainelajitteiden tulee olla rakeisuudeltaan tasalaatuisia ja täyttää seuraavat rakeisuuden ylä- ja alarajaa koskevat vaatimukset:

Ylärajaa karkeampaa ainesta ei lajitteessa saa olla 5 paino-% enempää. Lajitteessa ei saa olla rakeita, joiden sivun pituus (rakeen leveys) on 20 % ylärajaa pitempi. Alarajaa hienompaa ainesta ei lajitteessa saa olla enempää kuin 15 paino-% ja enintään 5 paino-% saa läpäistä seulan, jonka läpäisyaukon sivun pituus on puolet alarajasta. Pesuseulonnalla määritettynä saa lajite sisältää 0,074 mm seulan läpäisevää ainesta enintään 2 paino-%. Viimeksi mainittu ei koske lajitteita, joiden alaraja on nolla.

Murskeet jaetaan lujuus- ja muoto-ominaisuuksien perusteella laatuluokkiin (taulukko 1).

Taulukko 1. Murskeiden laatuluokat ja niiden vaatimusrajat

Laatu- luokka	Laatuominaisuus				
	Lujuus			Muoto TIE 233	
	Hioutuvuus- arvo TIE 237	Parannettu haurausarvo TIE 232	Los Angeles- luku TIE 231	Puikkoisuus (c/a)	Liuskeisuus (b/a)
A	≤ 1,8	≤ 18	≤ 20	≤ 2,5	≤ 1,5
I	≤ 2,3	≤ 22	≤ 25	≤ 2,5	≤ 1,7
II	≤ 2,8	≤ 26	≤ 30	≤ 2,7	≤ 1,8
III		≤ 30	≤ 35	≤ 2,9	≤ 1,9

Ellei työkohtaisissa asiakirjoissa ole toisin sovittu, päällysteisiin käytetään taulukon 2. laatuluokkavaatimukset täyttäviä kiviaineksia. Kun päällyste tehdään kiviainelajitteista, tulee karkean lajitteen täyttää taulukon 2 laatuluokkavaatimukset.

Taulukko 2. Päällysteisiin käytettävien murskeiden vähimmäislaatu-
luokat

Päällyste	Laatu- luokka			
	keskivuorokausiliikenne KVL (ajon./vrk)			
	< 1000	1000-5000	5001-10 000	> 10 000
AB, ABE, SMA, VA	III	II	I	A
SIP	II	I		
Karkeutus	II	I	I	A
KAB, ÖS	III	II		
BS, TAS, SOP	III			

Murskeiden tulee täyttää murskaustyön työselityksessä (TVH 732809) esitetyt laatuvaatimukset.

Täytejauheet tulee valmistaa puhtaasta, rapautumattomasta kiviaineksesta ja niiden tulee täyttää taulukon 3 laatuvaatimukset.

Taulukko 3. Täytejauheiden laatuvaatimukset

Ominaisuus	Yksikkö	Kalkkikivi- jauhe	Muut täyte- jauheet	Mene- telmä
Rakeisuus				
0,5 mm seula	läpäisy- paino-%	≥ 98	≥ 98	
0,074 mm seula	läpäisy- paino-%	≥ 80	≥ 80	TIE 202
Liukoisuus suola- happoon	paino-%	≥ 80		TIE 211
Vesipitoisuus	paino-%	≤ 0,6	≤ 0,6	TIE 212
Benseeniluku	g/cm ³		0,50 ... 0,95	TIE 213

Massan valmistukseen käytetään päällystetyypistä riippuen työselityksen kohdissa 2 ... 10 mainittuja laatuvaatimukset täyttäviä sideaineita ja lisäaineita.

1.3 ALUSTATYYPIT JA TASAUSMENETELMÄT

1.31 SITOMATON ALUSTA

Sitomaton alusta tehdään murskeesta. Levitystyö on tehtävä siten, että kerros on tasalaatuinen ja tasainen. Tiivistäminen suoritetaan kitkamaalle sopivalla tiivistyskalustolla ja tarvittaessa käytetään kastelua. Alustan tulee täyttää kantavuusvaatimukset ja olla karkeahko ja kiinteä. Siinä ei saa esiintyä epäpuhtauksia eikä irrallisia kivrakeita. Alustan on oltava oikeassa korkeudessa ja oikean muotoinen sekä pituus- että poikkisuunnassa. Suurin sallittu päällysteiden sitomattoman alustan poikkeama oikeasta korkeudesta on ± 20 mm (ei ÖS) ja suurin sallittu epätasaisuus sitomattomille alustoille 5 metrin matkalla kaistan pituussuunnassa 20 mm.

1.32 SIDOTTU ALUSTA

Kuumana sekoitettu päällyste soveltuu sellaisenaan uuden päällysteen alustaksi jollei sitä tarvitse tasata. Ennen uuden kerroksen, liimauksen tai tasausmassan levittämistä alusta on kuitenkin puhdistettava pölystä, liasta ja irtoaineksesta. Pehmeät kohdat ja valuasfaltin kyseessä ollen myös öljysorapaikat on poistettava ja alustassa olevat reiät täytettävä tasausmassalla huolellisesti tiivistäen.

Alusta, jolle on levitetty liima-ainetta, on liikennevahinkojen välttämiseksi suljettava yleiseltä liikenteeltä.

1.33 SIDOTUN ALUSTAN TASAUSMENETELMÄT

Tien pituus- ja poikkisuuntaisen tasaisuuden ollessa heikko on alustan tasaus yleensä tehtävä tasausmassalla ja öljysorapäällysteen tasaus karhinnalla ja massan lisäyksellä.

Pituussuuntaisen tasaisuuden ollessa hyvä ja päällystepaksuuden riittävä voidaan alusta tasata kylmäjyrsinnällä, kuumennustasauksella tai muulla vastaavalla menetelmällä.

1.331 MASSATASAUS (TAS)

Alusta tasataan tasausmassalla, jonka maksimirae-koko on 8 ... 12 mm. Vahvoissa tasauserroksissa on deformaation välttämiseksi käytettävä karkeampia massoja.

Sidotusta päällysteen alustasta tasataan raiteet ja lyhyet, syvyydeltään alle 10 cm epätasaisuudet yleensä aina tasausmassalla. Pitkien ja syvien painumien korjaukset voidaan tehdä paitsi tasausmassaa käyttäen myös täyttämällä painumakohta murskeella. Jos haitallista raidemuodostusta ei ilmene, tasataan vain alustassa olevat painumat.

Tasausmassa levitetään yleensä koneellisesti. Alustassa olevat reiät tulee täyttää ennen massan levitystä käsityönä. Täytejauhetta ei tasausmassassa yleensä käytetä. Syklonijauhetta tulee palauttaa kiviainekseen niin paljon, että vaadittu 0,074 mm läpisyprosentti saavutetaan. Täytejauhelisäys on tarpeen, jos tasausmassa esimerkiksi päällysteen ohuuden vuoksi joutuu kulutukselle alttiiksi. Sideainepitoisuus on massan koostumuksesta riippuen 4,0 - 5,5 paino-%.

Tasausmassan tarve merkitään reunapaalutukseen enintään 20 metrin välein tai osoitetaan muulla tavoin siten, että tiedoista ilmenee tasauserroksen paksuus levityskaistan keskellä ja reunoilla. Tasaustarve mitataan vaaitsemalla, käyttämällä suoraksi pingotettua narua tai siirrettäviä tähtäysmerkkejä. Tarpeetonta tasausmassan käyttöä on vältettävä. Mikäli massakerroksen paksuus ilmenee paalutuksesta tai päällysteeseen maalatuista merkeistä, urakoitsija on vastuussa mahdollisista massamäärän ylityksistä. Levitetyn massan määrä sekä mahdollinen tarpeeton kulutus todetaan työvuoroittain

1.332 KUUMENNUSTASAUS (TASK)

Urautunut päällyste tasataan kuumentamalla ja jyrsimällä ajokaistalle riittävän syvä laatikko pohjan oikaisemiseksi pituus- ja poikkisuunnassa jyrsimällä massalla. Tarkka alustan käsittelymenetelmä ilmoitetaan työkohtaisissa urakka-asiakirjoissa.

1.333 KYLMÄJYRSINTÄ

Tien kantavuuden ja päällystepaksuuden ollessa riittävä voidaan urautunut päällyste tasata kylmäjyrsinnällä.

Jyrsinnässä syntyvä asfalttirouhe on kerättävä huolellisesti talteen ja kuljetettava rakennuttajan osoittamaan paikkaan. Irrallista asfalttirouhetta ei saa jäädä jyrsimälle alustalle. Tarvittaessa on jyrsimä jälki harjattava puhtaaksi irtoaineksesta.

Käytettävä jyrsimämenetelmä, jyrsimäsyvyys ja -leveys sekä rouheen varastointipaikka ilmoitetaan työkohtaisissa urakka-asiakirjoissa.

JYRSINTÄMENETELMÄT

1. TASAUSJYRSINTÄ (TJYR)

Urautuneen päällysteen poikittaisepätasaisuus poistetaan jyrsimällä päällyste mieluinen tela-alustaisella jyrsimellä urien pohjan tasoon. Ajokaistan reunalla jyrsimä nollataan vanhaan päällysteeseen tai myös piennarpäällyste jyrsimään. Jyrsimäjäljen on oltava ehjä ja niin tasainen, että jyrsimä päällyste on liikennekelpoinen ilman uuden massan lisäystä. Suurimmat sallitut yksittäisepätasaisuudet on esitetty taulukossa 6. Jyrsimälle pinnalle ei saa muodostua vesilammikoita.

2. LAATIKKOJYRSINTÄ (LJYR)

Päällysteen alusta tasataan jyrsimällä ajokaistalle

urien pohjan tason syvyinen yhtenäinen laatikko, joka päällystetään uudella massalla. Uusi päällyste on levitettävä saumojen kohdilla siten, että se tiivistettynä jää samaan tasoon vanhan päällysteen kanssa. Saumakohtaan tartunta on varmistettava sivelemällä sauma bitumiliuksella tai -emulsiolla ennen uuden massan lisäystä. Laatikkojrsintä on tehtävä niin leveäksi, että saumakohtat eivät jää liikenteen kulutukselle alttiiksi.

3. REUNAJYRSINTÄ (RJYR)

Reunajyrsinnällä voidaan lisätä päällysteen poikkikaltevuutta. Menetelmässä päällysteen alusta jyrsitään keskiuran ja tien reunaviivan väliseltä alueelta. Jyrsintä nollataan vanhaan päällysteeseen keskiuran kohdalla. Näin käsitelty alusta päällystetään massapintauksen tapaan. Reunasauha sivellään bitumiliuksella tai -emulsiolla ennen uuden massan levitystä. Sauman kohdalla on uusi päällyste levitettävä siten, että se tiivistettynä jää samaan tasoon vanhan päällysteen kanssa.

1.334 KARHINTA (KAR)JA MASSAN LISÄYS

Vanha öljysorapäällyste kunnostetaan yleensä alustan karhinnalla, massan lisäyksellä ja tiivistyksellä. Vanha öljysora karhitaan tiehöylään kiinnitettyllä reppimis-/jyrsintälaitteella tai erillisellä jyrsimellä.

Karhintatyötä (revintä tai jyrsintä) saa tehdä vain kuivalla ilmalla. Tarvittaessa paakkujen välttämiseksi pinta voidaan lämmittää. Karhintaa ei saa suorittaa siten, että alla oleva murske sekoittuu öljysoraan. Karhinnan jälkeen alusta tasataan. Tasatulle alustalle lisätään uusi massa ja päällyste tiivistetään.

1.4 SIDOTTUJEN KERROSTEN MASSAPINTAUSMENETELMÄT

1.41 MASSAPINTAUS (MP)

Massapintausta on vaihtelevan paksuinen asfalttikonista AB 12—AB 25 tai kevyasfalttikonista taasaamattomalle alustalle tehty päällyste. Se tehdään vaurioituneen päällysteen tai sen osan korjaamiseksi silloin, kun päällyste ei ole niin kulunut, että kuluuskorroksen uusiminen olisi kaikilta osin tarpeen, ja kun paikkaaminen ei enää ole riittävä korjaustoimenpide. Tällaisia kohtia voivat olla esim. risteykset ja kaarteet.

Massapintausta voidaan käyttää myös koko tieosan pituudella kulutuskerroksen uusimista korvaavana toimenpiteenä, mikäli rakennetta ei ole tarvetta vahvistaa massapintauksen odotettuna kestoikänä.

Kiviainekselle, sen rakeisuudelle ja massan sideainepitoisuudelle määräytyvät vaatimukset käyttökohteen perusteella. Myös liimauksen osalta noudatetaan massalajikohtaisia erityisohjeita.

Saumakohtaan on vanhaan päällysteeseen hakattava tai jyrsittävä kynnys ajoradan poikki, jotta liitty-

mäkohtaan ei muodostuisi epätasaisuutta. Alusta on puhdistettava, paikattava ja liimattava kohdan 1.32 mukaisesti. Alustassa olevat reiät tulee täyttää ennen massan levitystä käsityönä.

Massapintauksen paksuus merkitään reunapaalutukseen enintään 20 metrin välein tai osoitetaan muulla tavoin siten, että tiedoista ilmenee massapintauskerroksen paksuus levityskaistan keskellä ja reunoilla. Tarvittava kerrospaksuus mitataan vaaitsemalla, käyttämällä suoraksi pingoitettua narua tai siirrettäviä tähtäysmerkkejä. Tarpeetonta massan käyttöä on vältettävä. Mikäli massakerroksen paksuus ilmenee paalutuksesta tai päällysteeseen maalatuista merkeistä, urakoitsija on vastuussa mahdollisista massamäärän ylityksistä. Levitetyn massan määrä sekä mahdollinen tarpeeton kulutus todetaan työvuoroittain.

Jos työkohtaiset asiakirjat niin edellyttävät, massapintausta tehdään profiloituna kohdan 1.6 mukaisesti.

Massapintauksen tyhjätilavaatimukset ovat samat kuin vastaavalla asfalttikonilla.

1.42 KUUMENNUSPINTAUS (MPK)

Kuumennuspintausta soveltuu käytettäväksi asfalttipäällysteiden uusimiseen sekä ajomukavuuteen ja liikenneturvallisuuteen liittyvien päällystevaurioiden korjaamiseen. Kuumennuspintauksessa korjattavan päällysteen pinta pehmenetään suuritehoisilla lämmittimillä ennen uuden massan levittämistä. Kuumennus edesauttaa uuden massan tunkeutumista ja tarttumista alustaan. Alustan kuumennustarve riippuu käytettävästä pintausta menetelmästä, alusta- ja pintaustamasta sekä säästä. Karkeat massat, kosteus, matala lämpötila, voimakas tuuli ja eräät muut seikat lisäävät kuumennustarvetta.

Menetelmässä I alusta kuumennetaan siten, että uusi massa tarttuu alustaan ja että pintausta reunaosat saadaan kestäviksi ja riittävän tasaisiksi. Saumakohtaa ei yleensä leikata auki ennen uuden massan levitystä. Alustan lämpötilan 5 mm syvyydellä on oltava 70 ... 110° C välittömästi ennen uuden massan levitystä.

Menetelmässä II leikataan pituussauman tekoa varten alustan reunaosa vähintään 15 mm syvyyteen auki. Raideurien välillä oleva harjanne leikataan tarpeellisilta kohdilta. Tarkka alustan käsittelymenetelmä ilmoitetaan työkohtaisissa urakka-asiakirjoissa. Alustan lämpötilan 15 mm syvyydellä on oltava 70 ... 110° C välittömästi ennen uuden massan levitystä. Muokattu alusta jälkikuumennetaan tarvittaessa.

Kuumennuspintausta varten on kehitetty monitoimikoneita. Ne voivat suorittaa seuraavat tehtävät: alustan kuumennus ja jyrsintä, jyrsityn massan tassaaminen ja jälkikuumennus sekä uuden massan levitys. Monitoimikoneiden työsuorituksessa noudatetaan koneistokohtaisia ohjeita.

Tavalliseen massapintaukseen verrattuna kuumennuspintauksessa voidaan käyttää karkeampaa

massaa ilman massamäärän lisätarvetta. Lisättävänä massana käytetään yleensä asfalttibetonia AB 16 tai AB 20. Massan levitysmäärään vaikuttavat mm. alustan kuluneisuus ja lisättävän massan rakeisuus. Menekki on yleensä 50 ... 80 kg/m².

Alustan kuumennus on molemmissa työmenetelmissä tehtävä vähintään 10 cm ulommalle kuin massan levitys. Kuumennustyö on tehtävä tasaisesti ja siten, ettei mikään kohta jää liian kylmäksi tai pala. Jos päällyste palaa tai turmeltuu muulla tavalla, poistetaan pilaantunut osa ja korvataan uudella massalla.

Pituussaumat tehdään ajokaistan reunaviivojen tai raideurien suuntaisiksi. Saumojen ulkonäössä ja suorudessa sallitaan jonkin verran enemmän virheellisyyttä kuin normaaleille päällysteille. Yksiajorataisilla kaksikaistaisilla teillä on työtekniisesti ja kaltevuuksien järjestelyn vuoksi usein edullista yhdistää levityskaistat keskisaumalla.

Jos työkohtaiset asiakirjat niin edellyttävät, kuumennuspintausta tehdään profiloituna kohdan 1.6 mukaisesti.

Kuumennuspintausten tyhjätilavaatimukset ovat samat kuin vastaavalla asfalttibetonilla.

1.5 SUHTEITUS, MASSAN VALMISTUS JA KALUSTOVAATIMUKSET

1.51 SUHTEITUS

Massa on sideaine- ja täytejauhepitoisuudeltaan sekä rakeisuudeltaan tehtävä niitä koskevien ohje- arvojen mukaisesti.

Massan rakeisuuden ohjeseulat ovat maksimirae- koosta riippuen seuraavat:

Maksimirae koko mm	Ohjeseulat mm			
< 20	0,074	0,5	2	8
≥ 20	0,074	0,5	4	12

Ohjekäyrä tulee valita päällysteen käyttötarkoituksen perusteella. Kuvissa 1–12 on esitetty ohjealueet ja rajakäyrien sideainepitoisuudet. Kun ohjekäyrä on valittu, voidaan pienissä töissä käyttää rajakäyrien sideaineprosenteista interpoloimalla saatua sideainepitoisuutta.

Tehtäessä asfalttimassaa sellaisista kiviaineksista, joista ei aikaisemmin ole tehty päällytettä, on massan koostumus määrättävä ennalta laboratoriko- keilla esim. Marshall-menetelmän avulla. Samoin on meneteltävä, kun on kyse liikennekuormituksen ja -kulutuksen kannalta vaativista massan käyttö- kohteista tai kun massan koostumus poikkeaa ta- vanomaisista, tässä työselityksessä esitetyistä pääl- lystetyypeistä. Kuituasfalttibetonimassan (SMA) koostumus määrätään aina ennakkosuhtei- tuksella.

Jos kiviaineksen kiintotiheys poikkeaa arvosta 2,70 kg/dm³, on sideainepitoisuuden ohjearvoa tarkistet- tava seuraavasti.

Asfalttibetonilla kiviaineksen kiintotiheyden muutos + 0,06 kg/dm³ vastaa sideainepitoisuuden muutos- ta - 0,1 paino-%.

Öljysoralla kiviaineksen kiintotiheyden muutos + 0,08 kg/dm³ vastaa sideainepitoisuuden muutos- ta - 0,1 paino-%.

Päällysteen deformatumisen estämiseksi vilkaslii- kenteisillä teillä, joiden KVL > 3000 ajon./vrk, tulee käyttää asfalttibetonissa Etelä-Suomessa bitumia B-80 ja Pohjois-Suomessa bitumia B-120. Erittäin vilkasliikenteisillä teillä, joiden KVL > 10 000 ajon./ vrk, tulee bitumipitoisuus valita 0,2–0,3 %-yksikköä pienemmäksi kuin normaaleilla asfalttibetoneilla.

1.52 MASSAN VALMISTUS

Päällystemassan koostumus ja tarpeellinen sekoit- tusaika määritetään ennen työn aloittamista koese- koituksella.

Öljysoramassan koostumus voidaan todeta myös punnitsemalla tai tarkistetuilla mittareilla ennen työn alkua.

Jos tulokset osoittavat massan täyttävän vaatimuk- set, voi varsinainen päällystystyö alkaa. Koemassa voidaan levittää tasausmassaksi tai päällysteeksiin yleensä levähdysalueille tai pysäkeille. Varsinaisek- si päällysteeksi levitetty koemassa, joka ei täytä vaatimuksia, on yleensä poistettava kohteesta. Koemassaa ei vaadita, jos massan tarve on alle 100 t.

Työvuoroittain käytetyn sideaine- ja täytejauhepitoi- suuden sekä massamäärän on oltava vähintään sa- ma kuin ohjearvo.

Päällystemassan sideainepitoisuus ja rakeisuus saa yksittäisestä näytteestä määritettynä poiketa sovi- tusta ohjearvosta enintään taulukossa 4 mainitut määrät.

Taulukko 4. Päällystemassan sallitut poikkeamat ohjearvosta %-yksikköä

OMINAISUUS	AB, ABE, SMA, KAB	VA, TAS	BS, OS
Sideainepitoisuus paino-%	± 0,4	± 0,4	± 0,4
8 tai 12 mm seulan läpäisy-%	± 5	± 5	
2 tai 4 mm seulan läpäisy-%	± 5	± 5	
0,5 mm seulan läpäisy-%	± 4	± 4	
0,074 mm seulan läpäisy-%	± 2	± 3	

Massan sallitut sekoituslämpötilat ovat sideaine- lajista riippuen taulukon 5 mukaiset.

Taulukko 5. Massan sallitut sekoituslämpötilat

SIDEAINE	SUOSITELTAVA SEKOITUSLÄMPÖTILA C			SALLITTU LÄMPÖTI- LA-ALUE
	B-bitumi	ECO-bitumi	ARC-bitumi	
BITUMIT				
Tunkeuma 65	160			± 15
" 80	155	150		± 15
" 120	150	145	145	± 15
" 200	145	140	140	± 15
KUMIBITUMI KB		185		± 10
BITUMIOLJYT				
BO-4		110		± 15
BO-6		120		± 15

Epäjatkuvan ABE-massan ja SMA-massan sekoituslämpötila on 25° C yllä olevia taulukkolämpötiloja korkeampi (ei koske kumibitumia).

Jos lämpötila on ollut virheellinen, on massa hylättävä.

Raaka-aineiden käsittelyssä ja massan valmistuksessa on vältettävä erottumista. Kiviaines on kuormattava kylmäsyöttösiiloihin mahdollisimman laajalta alueelta.

Suurin sallittu massan pudotuskorkeus auton lavalle on 1,5 m.

1.53 KALUSTOVAATIMUKSET

KUUMAMASSAT

Asfalttibetonin valmistukseen käytetään annosperiaatteella toimivia asfalttiasemia, joiden työnvaihekapasiteetti on vähintään 50 t/h ja valmistajan ilmoittama annoskoko vähintään 1,5 t. Pienissä yksittäisissä kohteissa voidaan edellä mainitusta annoskokovaatimuksesta poiketa, jos massa on taloudellista valmistaa esim. lähellä olevalta kiinteältä asfalttiasemalta. Massamäärältään yli 30 000 t töissä suositellaan käytettäväksi asfalttiasemia, joiden työnvaihekapasiteetti on vähintään 70 t/h ja annoskoko vähintään 2,0 t.

Jatkuvan sekoitusperiaatteen mukaan toimivia koneistoja, kuten rumpusekoitinta, voidaan käyttää uusio-massojen valmistukseen ja kuumamassojen valmistukseen sidottuihin kantaviin kerroksiin sekä kulutuskerroksiin vähäliikenteisille (KVL < 500 ajon./vrk) teille ja kevyen liikenteen väylille.

Asfalttiaseman toiminnan tulee olla automaattisesti ohjattua ja valvottua.

Kuivattu kiviaines on lajiteltava raekoon mukaan vähintään kolmeen lajitteeseen. Seulaston pinta-alan ja tehon tulee olla riittävä aseman tehoon verrattuna. Syklonijauhetta on tarvittaessa voitava poistaa tai palauttaa kiviainesseokseen.

Massan raaka-aineet on mitattava punnitsemalla tai vastaavan tarkkuuden omaavilla tilavuusmittauslaitteilla. Täytejauheen tasainen syöttö on varmistettava lisäämällä se annokseen erillisen, näytöllä varustetun fillerivaa'an kautta. Valmis massa on punnittava vaakalaitteella, jonka tarkkuus on $\pm 2,0$ %.

KYLMÄSEKOTTEISEN ÖLJYSORAN VALMISTUS

Öljysoran jatkuvatoimisissa sekoituskoneissa on kiviaineksen tai massan punnitusta varten oltava yhteenlaskevalla ja hetkellisellä mittarilla varustettu vaakalaitte, jonka tarkkuus on $\pm 2,0$ %. Öljymäärän mittausta varten on oltava yhteenlaskeva ja hetkellinen virtausmittari, jonka tarkkuus on $\pm 1,0$ %.

Öljysoran annostoisissa sekoituskoneissa on kiviaineslajitteiden syöttö tehtävä punnitsemalla lajitteet hihnavaa'alla, jonka tarkkuus on $\pm 2,0$ %. Öljymäärä mitataan punnitsemalla vaa'alla, jonka tarkkuus tulee olla $\pm 1,0$ %.

Sideainepitoisuus ei saa vaihdella annetusta ohje-arvosta koneiston mittarilla mitattuna enempää kuin $\pm 0,2$ %-yksikköä.

1.6 MASSAN KULJETUS JA LEVITYS

Massan kuljetus ja levitys on järjestettävä siten, ettei missään työvaiheessa ole tarpeettomia pysähdyksiä eikä massa jäähydy alle sallitun levityslämpötilan.

Levityslämpötilan (ei koske valuasfalttia) tulee useasta kuorman eri kohdasta levityspaikalla mitattuna täyttää sekoituslämpötilasta annetut vaatimukset. Jos lämpötila on virheellinen, on massa hylättävä.

Massa on kuljetuksen ajaksi peitettävä aina sateella tai kuljetusmatkan ollessa yli 20 km.

Kun päällyste tehdään pinnaltaan profiloituna, tulee valmiiseen päällysteeseen jäädä alustaurien kohdille 3-5 mm korotus. Profiloitua ei tehdä kaarteissa yms. kaltevuuden muutoskohdissa, joissa liikenteen ajolinjat poikkeavat normaalista.

Pituussuuntaiset saumat on pyrittävä tekemään ajo-kaistojen reunojen kohdille eli tulevien ajoratamaalausten alle. Levitystyössä on erityisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että levityskaista on reunaosiltaan-kin saatava tasalaatuisiksi ja muutenkin vaatimukset täyttäväksi. Massaa ei saa levittää sateen aikana eikä alustalle, joka on jäinen tai niin märkä, että sen voidaan katsoa vaikuttavan haitallisesti päällysteen laatuun.

Sauman kohdalle ei saa muodostua kourua eikä muuta epätasaisuutta. Sauman kohta on ennen massan levitystä puhdistettava huolellisesti ja asfalttipäällysteen jäähtynyt sauma on kuumennettava tai siveltävä bitumiliuoksella tai emulsiolla. Öljysoran ja kevytasfalttibetonin saumaa ei kuumenneta eikä liimata.

Jos levitys keskeytyy niin pitkäksi ajaksi, että massa voi jäähtyä alle sallitun levityslämpötilan tai muuten pitkäksi ajaksi, on levitin käytettävä tyhjäksi ja tehtävä poikkisauma. Poikkisauma on tehtävä suoraksi ja suunnaltaan kohtisuoraksi levityskaistaa vasten. Levitystä jatkettaessa on päällystettä poistettava niin paljon, että päällyste saadaan poikkisauman kohdalta tasaiseksi ja rakenteeltaan tasalaatuisiksi.

Työ- ja liikennejärjestelyt tulee järjestää siten, ettei liikenne vahingoita levityskaistan reunaa. painunut tai pyöristynyt reuna tulee ennen uuden kaistan levitystä korjata hakkaamalla tai jyrsimällä vaurioitunut osa pois ja päällystämällä se uudelleen.

Tasauksen ja päällysteen tasaisuutta, kaltevuutta ja profiloinnin sijaintia tulee tarkkailla jatkuvasti levityspaikalla kaistan pituus- ja poikkisuunnassa 2 tai 5 metrin oikolaudalla.

1.7 TIIVISTÄMINEN

Jyräyskaluston on oltava riittävä massan valmistukseen verrattuna.

Tiivistäminen on suoritettava siten, että tyhjätilavaatimukset tulevat täytetyiksi. Valmiiseen päällysteeseen ei saa jäädä haitallisia jyräysjälkiä tai halkeamia. Päällystettä tiivistettäessä on tarkkailtava, ettei siihen muodostu sileitä eikä liukkaita kohtia. Jos näitä muodostuu, on tarkastettava, onko massan koostumus oikea ja tarvittaessa harkittava sideaine-

pitoisuuden muuttamista. Jyrää ei saa jättää seiso-
maan pehmeälle päällysteelle.

Urien muodostumisen estämiseksi saa liikenteen
laskea uudelle päällysteelle vasta, kun sen lämpöti-
la on laskenut riittävästi. Tarvittaessa voidaan pääl-
lysteen jäähdyttämiseen käyttää vesikastelua.

1.8 KARKEUTUS JA KITKAN PARANTAMINEN

Sileäpintaaiset ja hienorakeiset ajoradoille tehtävät
asfalttibetonipäällysteet voidaan karkeuttaa kitkan
parantamiseksi. Karkeutukseen käytetään bitumoi-
tua sepeliä 12–16 mm, 16–20 mm tai 20–25 mm.
Bitumoitu sepeli valmistetaan kuumentamalla sepeli
ja sekoittamalla siihen sekoittimessa kuumaa bitu-
mia 1,0–1,5 painoprosenttia massan painosta.
Kastelemalla tuote saadaan rakeet pysymään eril-
lään toisistaan.

Bitumoitu sepeli levitetään jyräämättömälle pinnalle
koneellisesti heti massan levityksen jälkeen. Sepeli-
määrä on 7,0–12,0 kg/m². Työssä käytettävä mää-
rä sovitaan erikseen. Sepelin tulee jakautua tasai-
sesti karkeutettavalle pinnalle. Jyräys on suoritetta-
va siten, että sepeli painuu massapinnan tasoon
mutta ei sen alle. Karkeutus ei myöskään saa jäädä
liiaksi koholle. Virheelliset kohdat on päällystettävä
uudelleen. Ne on tarvittaessa purettava ennen uu-
delleen päällystämistä. Ennen kuin karkeutettu
päällyste otetaan yleiselle liikenteelle, siitä on har-
jattava pois irtoainekset.

Tiivistämisen aikana saattaa päällysteeseen, johon
ei ole tilattu karkeutusta, muodostua sileitä ja liuk-
kaita kohtia. Jos liukkaita kohtia on muodostumas-
sa, ne on karkeutettava jyräyksen aikana sopivalla
sepeli- tai muulla lajitteella, esim. 3–6 mm. Levitys-
määrä on raekoosta riippuen 2–4 kg/m². Karkeu-
tussirote on jyrättävä päällysteeseen sen vielä ol-
lessa riittävän kuumaa. Jyräyksen jälkeen on irtoai-
nekset poistettava päällysteestä. Jos päällysteessä
todetaan liukkaita kohtia työn valmistuttua, ne on
korjattava jyräystä tai muuta hyväksyttyä tapaa
käyttäen.

1.9 KALTEVUUS JA TASAISUUS

Päällysteellä tulee olla joka kohdassa niin suuri kal-
tevuus, että sadevesi poistuu eikä vesilammikoita
muodostu haitallisessa määrin.

Suosittelvat päällysteiden sivukaltevuuksien vä-
himmäisarvot on esitetty taulukossa 6.

Suurin sallittu sivukaltevuuden poikkeama ohjea-
vosta on ± 0,3 %-yksikköä. Päällysteiden alustat
tehdään päällysteiltä edellytettäviin kaltevuuksiin.
Päällysteeseen liittyvä päällystämätön piennar teh-
dään 8 ... 10 % kaltevuuteen. Päällytetty piennar
tehdään 3 ... 4 %:n kaltevuuteen, kuitenkin vähin-
tään samaan kaltevuuteen kuin ajorata.

Taulukko 6. Suositellut päällysteiden sivukaltevuuksien
vähimmäisarvot

PÄÄLLYSTE	SIVUKALTEVUUS %		
	Suoralla ajoradalla ja pienta- reilla	Kevyen lii- kenteen väylillä	Erityislii- kenne- alueilla
AB, ABE, SMA			
KAB ja pintaukset	3,0	2,5	2,0
VA	3,0	2,0	1,5
ÖS ja SOP	4,0	3,0	2,5

Päällysteiden tulee täyttää taulukoissa 7 ja 8 esite-
tyt tasaisuusvaatimukset.

Kuumennuspintauksen saumakohdan suurin sallittu
epätasaisuus kaistan poikkisuunnassa on menetel-
mässä MPK II 5 mm ja menetelmässä MPK I 7 mm.
Massapintauksen saumakohdan suurin sallittu epä-
tasaisuus kaistan poikkisuunnassa on 7 mm.

Jos päällyste tehdään profiloituna ei poikkisuunnan
mittauksessa oteta huomioon profiloinnista johtuvaa
epätasaisuuden lisäystä.

Taulukko 7. Päällysteiden suurimmat sallitut yksittäisepä-
tasaisuudet

PÄÄLLYSTE	ALUSTA TYÖTAPA	SUURIN SALLITTU YKSITTÄIS- EPÄTASAISUUS MM	
		Pituussuunnassa 5 m matkalla	Poikkisuunnassa 2 m matkalla
AB, ABE, SMA	Tasattu alusta ¹⁾ tai levitys useana ker- roksena	7	3
AB, ABE, SMA	Sitomaton, sidottu tasaamaton tai osit- tain tasattu alusta	10	5
	TJYR	10	5
KAB, BS		10	5
ÖS		12	6
VA		12	
SA ylin kerros	Levitys useana ker- roksena	12	5
SA	Levitys yhtenä ker- roksena	20	

¹⁾ Tasattu alusta tarkoittaa kauttaaltaan samana vuonna tehtyä massatasasta tai
jyräimällä tehtyä tasausta.

Sallittua suuremmat epätasaisuudet on korjattava,
ellei toisin sovita. Korjaustyöt voidaan suorittaa jyr-
simällä ja/tai päällystämällä epätasaisuuskohta uu-
delleen tai siten, että epätasaisuuskohta lämmitet-
tään tarkoitukseen soveltuvalla infrapunalämmitti-
mellä, minkä jälkeen se jyrätään tasaiseksi. Uudel-
leen päällystettäessä on epätasaisuuskohta puret-
tava pois ja päällyste korjattava koko levityskasitan
leveydeltä kohtisuorin saumoin. Korjaus voidaan
suorittaa käsityönä vain poikkeustapauksessa.

Jos päällysteessä todetaan liikennettä haittaavia, ti-
heästi toistuvia vaatimusrajoja pienempiä epätasai-
suuksia, ne mitataan lasertasaisuusmittarilla vii-
meistään kahden kuukauden kuluessa päällysteen

valmistumisen jälkeen. Ennen mittausta päällyste puhdistetaan tarvittaessa harjaamalla. Mittausta ei saa tehdä märällä päällysteellä. Lasertasaisuusmittarilla mitatut suurimmat sallitut epätasaisuusluvut ovat päällysteestä ja tien toiminnallisesta luokituksesta riippuen taulukon 8 mukaiset.

Taulukko 8. Suurimmat sallitut epätasaisuusluvut

PÄÄLLYSTE	SALLITTU EPÄTASAISUUS CM/KM		
	Mo- ja mol-tiet Muut 2-ajorataiset tiet	Muut valta- ja kantatiet	Seudulliset tiet, kokooja- ja yh- dystiet
ABE, SMA	110	130	150
AB, KAB, VA	100	120	140
BS	120	140	160
ÖS		140	160

2. ASFALTTIBETONI (AB, ABE ja SMA)

2.1 KÄYTTÖALUE

Asfalttibetonia käytetään sekä kulutuskerroksena että sen alustana olevana kerroksena. Maksimirakoon mukaan erotetaan neljä asfalttibetonilajia: AB 12, AB 16, AB 20 ja AB 25, kaksi epäjatkovaa asfalttibetonilajia: ABE 16 ja ABE 20 sekä kuituasfalttibetoni SMA 16. Asfalttibetoni voidaan rakentaa sekä sileäpintaisena että karkeapintaisena. Sileäpintaiset asfalttibetonit sisältävät enemmän täytejauhetta ja hiekkaa kuin karkeapintaiset. Ajouratapäälysteiksi tehtävät sileäpintaiset ja hienorakeiset asfalttibetonit voidaan karkeuttaa kitkaominaisuuksien ja kulutuskestävyyden parantamiseksi (kohta 1.8).

Asfalttibetonit AB 12 ja AB 16 sopivat käytettäväksi tasaus-, pinta- ja paikkausmassana sekä jalkakäytävä- ja pyörätiepäälysteinä. Vilkasliikenteisillä teillä käytetään kulutuskerroksena asfalttibetonia AB 25, epäjatkovaa asfalttibetonia ABE 16, ABE 20 tai kuituasfalttibetonia SMA 16. Muilla ajoradoilla käytetään kulutuskerroksena asfalttibetonia AB 16 tai AB 20.

2.2 MASSAN VALMISTUS

Massan koostumusta, massamäärää ja tyhjätilaa koskevat vaatimukset ovat kuvissa 1-7.

Ajouratapäälysteeseen käytetään taulukon 2 laatuvaatimukset täyttäviä kiviaineksia. Kiviaineksena voidaan käyttää luonnonaineksen lisäksi tai ohella mm. ferrokromikuonaa ja LD-teräskuonaa. Nämä vaativat sideainetta 0–0,6 paino-%-yksikköä enemmän kuin luonnonainekset.

Käytettävät bitumilajit kovimmasta pehmeimpään ovat B-80, B-120 ja B-200. Kovia lajeja käytetään runsashiekkaisten kiviainesten kanssa sekä raskaan liikenteen kuormittamisissa kulutuskerroksissa.

Kiviaineksen kuivatuksessa sykloneihin kerääntyvää hienoa syklonijauhetta tulee palauttaa kiviainekseen tai poistaa kiviaineksesta niin paljon, että vaadittu rakeisuus saavutetaan täytejauhelisäyksen jälkeen. Täytejauhepitoisuus sovitaan sellaiseksi, että sillä yhdessä syklonijauheen kanssa päästään ohjearvon mukaiseen 0,074 mm seulan läpäisyprosenttiin. Kuvissa 1–7 ilmoitettua täytejauhepitoisuuden alarajaa ei saa alittaa.

2.3 PÄÄLLYSTE

Päälysteen liimauksessa kuluneeseen sidottuun alustaan käytetään bitumiemulsiota N-0 tai K-0 0,2–0,3 kg/m². Levitysmäärä valitaan alustan avoimuuden perusteella. Karkeapintaiselle avoimelle bitumiliuososa-alustalle ja kauttaaltaan jyritylle, karhitulle tai tasatulle alustalle voidaan päälyste tehdä ilman liimausta. Liimattu alue on aina suojattava yleiseltä liikenteeltä.

Levitetyn massan määrä ja päällystetty pinta-ala todetaan työvuoroittain. Työvuoroittain todetun keskimääräisen massamenekin on oltava vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massa on levitettävä tasaisesti päällystettävälle pinnalle. Massamäärältään alittavaksi katsotaan sellainen yksittäinen pöranäyte, jonka massamäärä alittaa sovitun määrän sidotulla, kauttaaltaan tasatulla tai jyrityllä alustalla vähintään 10,0 kg/m² ja sitomattomalla alustalla vähintään 20,0 kg/m². Massamäärältään alittavaksi kaistanäytesarjaksi katsotaan sellainen näytesarja, johon kuuluvista yksittäisistä massamäärätuloksista on vähintään puolet alittavia.

Epäjatkuva asfalttibetoni ABE ja kuituasfalttibetoni SMA karkeutetaan tarvittaessa sepelilajitteella 3 - 6 mm (menekki 2 - 4 kg/m²).

3. UUSIO-ASFALTTIBETONI

3.1 KÄYTTÖALUE

Uusio-asfalttibetonia, jossa on enintään 20 % asfalttirouhetta, käytetään kuten normaalia asfalttibetonia. Sen tulee täyttää kaikki asfalttibetonin laatuvaatimukset.

Uusio-asfalttibetonia, jossa on 20 ... 60 % asfalttirouhetta, voidaan käyttää kantaviin kerroksiin ja vähäliikenteisten teiden päällysteisiin ($KVL \leq 3000$ ajon./vrk) edellyttäen, että lisättävällä kiviaineksella saavutetaan kantavan kerroksen sidotun osan raakeisuusvaatimukset tai täydennetään kulutuskerroksen yli 12 mm kiviaines vaatimukset täytäväksi.

3.2 ASFALTTIROUHE

Asfalttirouhe valmistetaan joko murskaamalla tai jyrsimällä vanhaa asfalttia. Asfalttirouheen maksimirakoon tulee olla yleensä 16 mm ja enintään 20 mm.

Jyrsimällä saatu asfalttirouhe vaihtelee maksimirakoltaan 12 ... 20 mm asfaltin laadusta riippuen. Jyrsinrouhe sisältää usein runsaasti hienoa kiviainesta, minkä vuoksi siitä tehtyyn massaan tulee yleensä lisätä mursketta. Jyrsinrouhetta voidaan käyttää yleensä enintään 60 % massan painosta.

3.3 SIDEAINE

Asfalttirouhe sisältää vanhaa sideainetta, jonka ominaisuudet vaihtelevat asfalttirouheeksi käytetyn materiaalin perusteella. Vanhan sideaineen kovuus on yleensä tunkeumaltaan 30–60 mm/10.

Uusiomassa tarvitsee sideainelisyksen bitumipitoisuuden ohjearvon saavuttamiseksi. Lisäsideaine voi olla joko pehmeää bitumia tai bitumia ja elvytintä. Pehmeä bitumi voi olla B-300–B-800. Pienillä rouhepitoisuuksilla voidaan käyttää bitumilaatuja B-120 ja B-200.

Elvytin on öljymäinen hiilivetytuote, jonka ominaisuudet on valittu niin, että se palauttaa vanhassa päällysteessä olevan bitumisen sideaineen ominaisuudet uutta vastaaviksi. Elvyttimen soveltuminen käyttötarkoitukseen on erikseen osoitettava.

3.4 SUHTEITUS

Sideainepitoisuuden ohjearvona käytetään uuden asfalttimassan sideainepitoisuutta vastaavassa sideaineen tavoitetunkeumaluokassa.

Sideaineseoksen ominaisuuksiin vaikuttavat vanhan ja uuden sideaineen laatu ja määrä sekä massan valmistustekniikka. Ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa yleensä vain muuttamalla asfalttirouheen osuutta uusiomassassa ja/tai lisäsideaineen laatua.

Lisäsideaineen määrä (P_L) voidaan laskea kaavalla:

$$P_L = (P_O - P_R \times \frac{R}{100}) \times \frac{100}{100 - P_O}$$

P_O = tavoitesideainepitoisuus (paino-%)

P_R = rouheen sideainepitoisuus (paino-%)

R = asfalttirouheen osuus uusiomassasta (paino-%)

P_L = sideaineen lisästarve (paino-%) lasketuna rouheen ja kiviaineksen yhteispainosta

Kylmähälkeilyn välttämiseksi ja työstettävyyden parantamiseksi sideaineen tunkeumatavoite kulutuskerroksessa valitaan alueelta 120–200 mm/10. Lopullinen sideaineen tunkeuma voidaan arvioida seuraavassa esitetyllä kaavalla. Uusiomassan bitumin tunkeumaluokka:

$$100 \log C = a \times \log A + b \times \log B$$

missä C = seoksen tunkeuma 1/10 mm

A = lisäsideaineen tunkeuma 1/10 mm

B = vanhan bitumin tunkeuma 1/10 mm

a = lisäsideaineen osuus seoksesta paino-%:na

b = vanhan bitumin osuus seoksesta paino-%:na

3.5 ANNOSSEKOITUS

Asfalttirouhetta voidaan käyttää normaalissa annossekoitusmenetelmässä yleensä korkeintaan 20 % valmistettavan asfalttimassan määrästä ellei sitä lämmitetä ennen syöttöä sekoittajaan.

Kylmän ja kostean asfalttirouheen lisääminen vaatii kiviaineksen kuumentamista kuivausrummussa normaalia korkeampaan lämpötilaan. Ylikuumennus-tarve riippuu asfalttirouheen prosenttiosuudesta, vesipitoisuudesta, halutusta massasta ja lämpötilasta.

3.6 RUMPUSEKOITUS

Rumpusekoittimella uusiomassaa valmistettaessa asfalttirouheen kosteuspuitoisuuden tulee olla mahdollisimman alhainen.

Valmistetun asfalttimassan loppukosteus saa olla korkeintaan 0,5 %.

Alfalttirouhetta voidaan käyttää rumpusekoittimessa jopa 100 %.

3.7 LAATUVAATIMUKSET

Kun rouheen osuus massasta ≤ 20 %, massan ja päällysteen tulee täyttää kaikki asfalttibetonin laatuvaatimukset.

Kun rouheen osuus massasta on yli 20 %, massanäytteiden sideainepitoisuutta koskevat seuraavat vaatimukset:

Kaikkien näytteiden sideainepitoisuuden keskiarvo saa poiketa ohjeavosta enintään 0,20 %-yksikköä. Sideainepitoisuuden keskihajonnan ja keskihajonnan aleneman verrattuna rouheen sideainepitoisuuden keskihajontaan tulee olla taulukon 9 mukainen.

Taulukko 9. Sallittu sideainepitoisuuden keskihajonta ja vaadittu sideainepitoisuuden keskihajonnan alenema uusio-AB-massoilla

Rouhepitoisuus	%	100	80	60	40	20
Sallittu keskihajonta		0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Vaadittu alenema	%	38	46	54	62	70

Muilta osin uusio-AB- 20 ... 100 massan ja päällysteen tulee täyttää asfalttibetonin laatuvaatimukset.

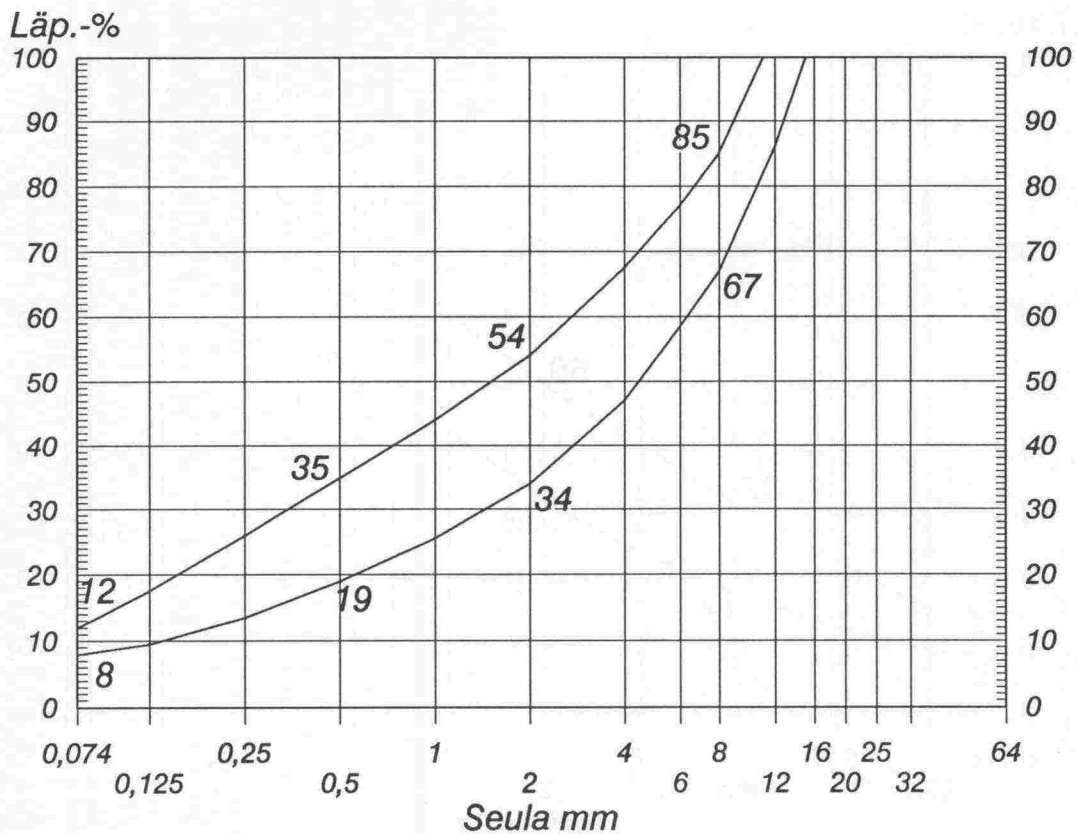
KUVA 1: ASFALTTIBETONI AB 12

KIVIAINESSEOS

Täytejauhe, vähintään	3.0 paino-%
Hiekka, enintään	30 paino-%
Murske, vähintään	60 paino-%

SIDEAINE

Bitumit	B-80, B-120 tai B-200
Määrä	5,4 - 6,2 paino-%



Sallittu tyhjätila 1,0 - 7,0 tilavuus-%

Massamäärä, kun levitys tehdään vakiopaksuisena

Vähintään 50 kg/m²

Yleensä 70 kg/m²

Enintään 100 kg/m²

Minimi määrä kuumennuspintaauksessa ja massa-
pintaauksessa on 50 kg/m²

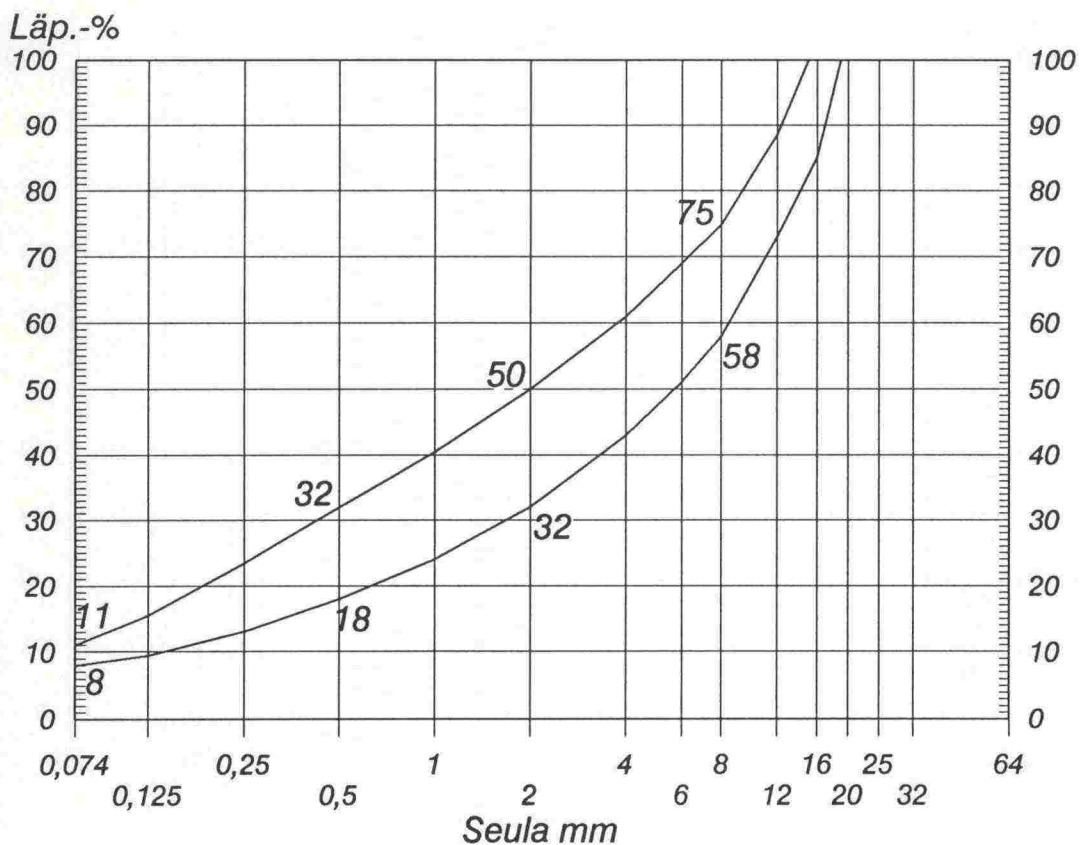
KUVA 2: ASFALTTIBETONI AB 16

KIVIAINESSEOS

Täytejauhe, vähintään	3,0 paino-%
Hiekka, enintään	25 paino-%
Murske, vähintään	70 paino-%

SIDEAINE

Bitumit	B-80, B-120 tai B-200
Määrä	5,3 - 6,1 paino-%



Sallittu tyhjätila 1,0 - 5,0 tilavuus-%

Massamäärä, kun levitys tehdään vakio-paksuisena

Vähintään 70 kg/m²

Yleensä 90 kg/m²

Enintään 130 kg/m²

Minimi määrä kuumennuspintauksessa on 60 kg/m²

ja massapintauksessa 70 kg/m²

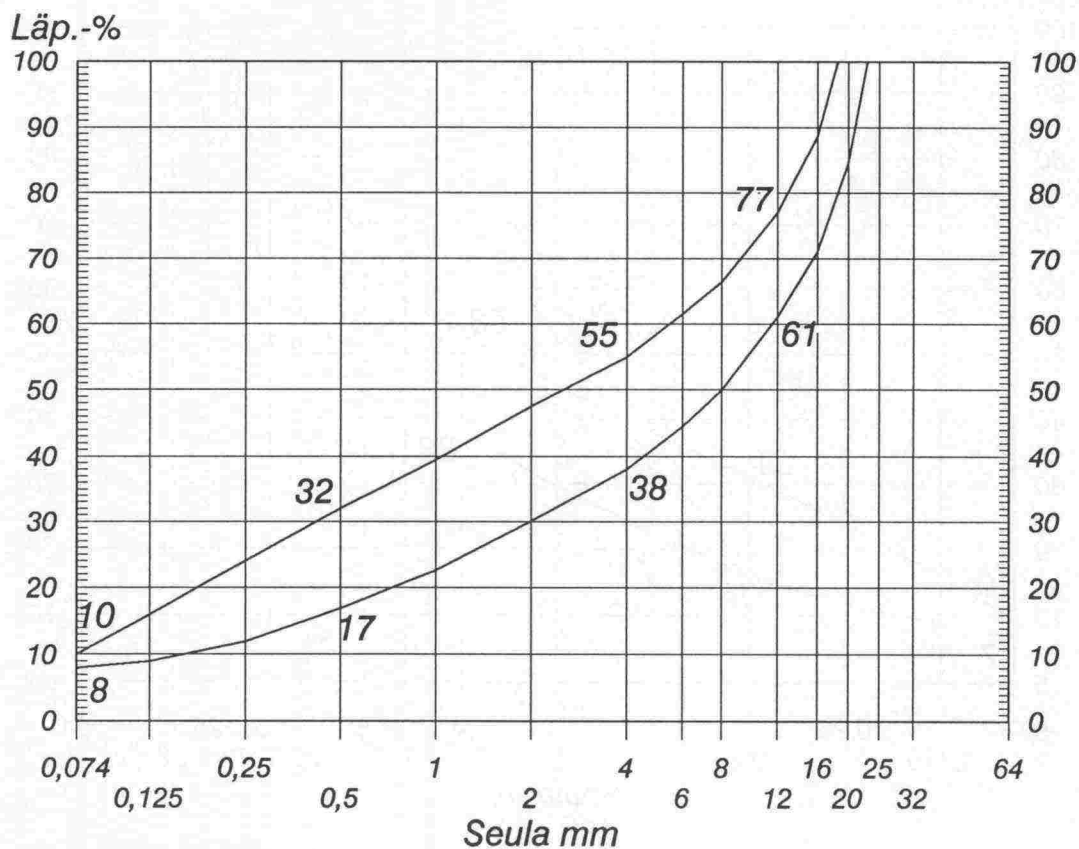
KUVA 3: ASFALTTIBETONI AB 20

KIVIAINESSEOS

Täytejauhe, vähintään	3,0 paino-%
Hiekka, enintään	20 paino-%
Murske, vähintään	75 paino-%

SIDEAINE

Bitumit	B-80, B-120 tai B-200
Määrä	5,2 - 6,0 paino-%



Sallittu tyhjätila 1,0 - 5,0 tilavuus-%

Massamäärä, kun levitys tehdään vakio-paksuisena

Vähintään 80 kg/m²

Yleensä 100 kg/m²

Enintään 150 kg/m²

Minimi määrä kuumennuspintaauksessa on 70 kg/m²

ja massapintaauksessa 80 kg/m²

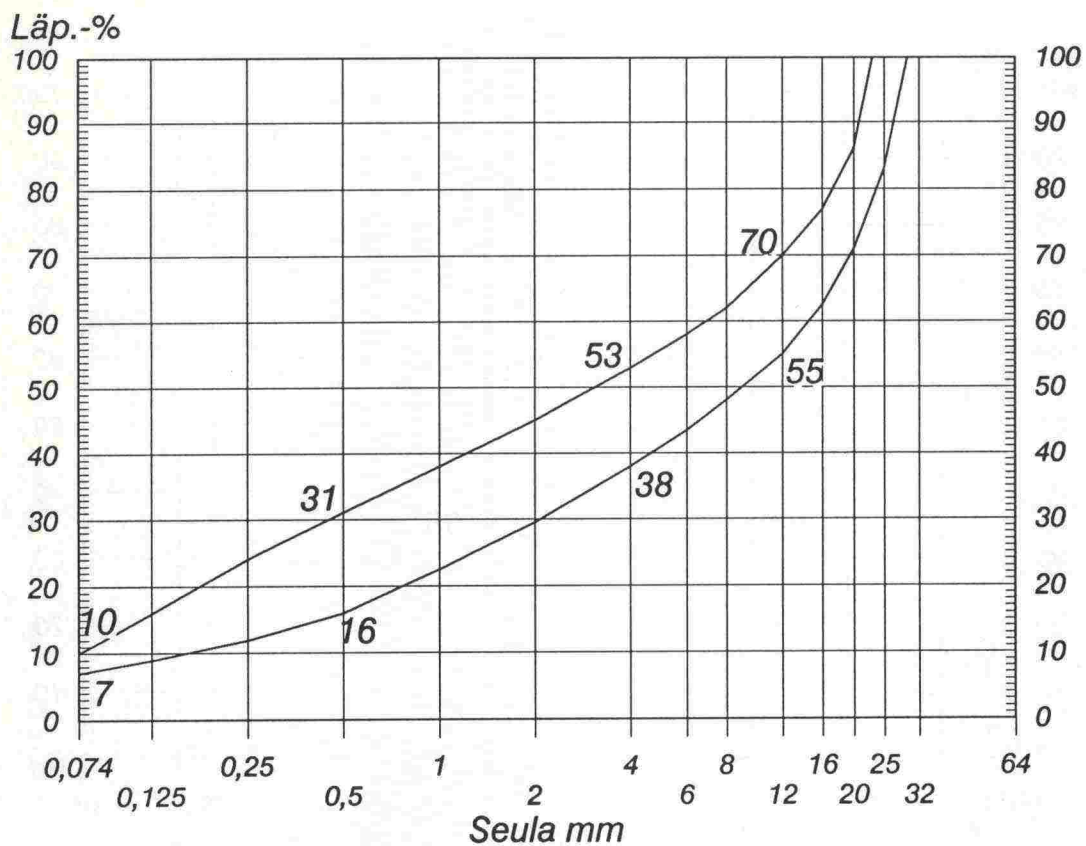
KUVA 4: ASFALTTIBETONI AB 25

KIVIAINESSEOS

Täytejauhe, vähintään	3,0 paino-%
Hiekka, enintään	20 paino-%
Murske, vähintään	75 paino-%

SIDEAINE

Bitumit	B-80, B-120 tai B-200
Määrä	5,1 - 5,9 paino-%



Sallittu tyhjätila 1,0 - 5,0 tilavuus-%

Massamäärä, kun levitys tehdään vakiopaksuisena

Vähintään 100 kg/m²

Yleensä 120 kg/m²

Enintään 175 kg/m²

Minimi määrä kuumennuspintauksessa on 80 kg/m²

ja massapintauksessa 90 kg/m²

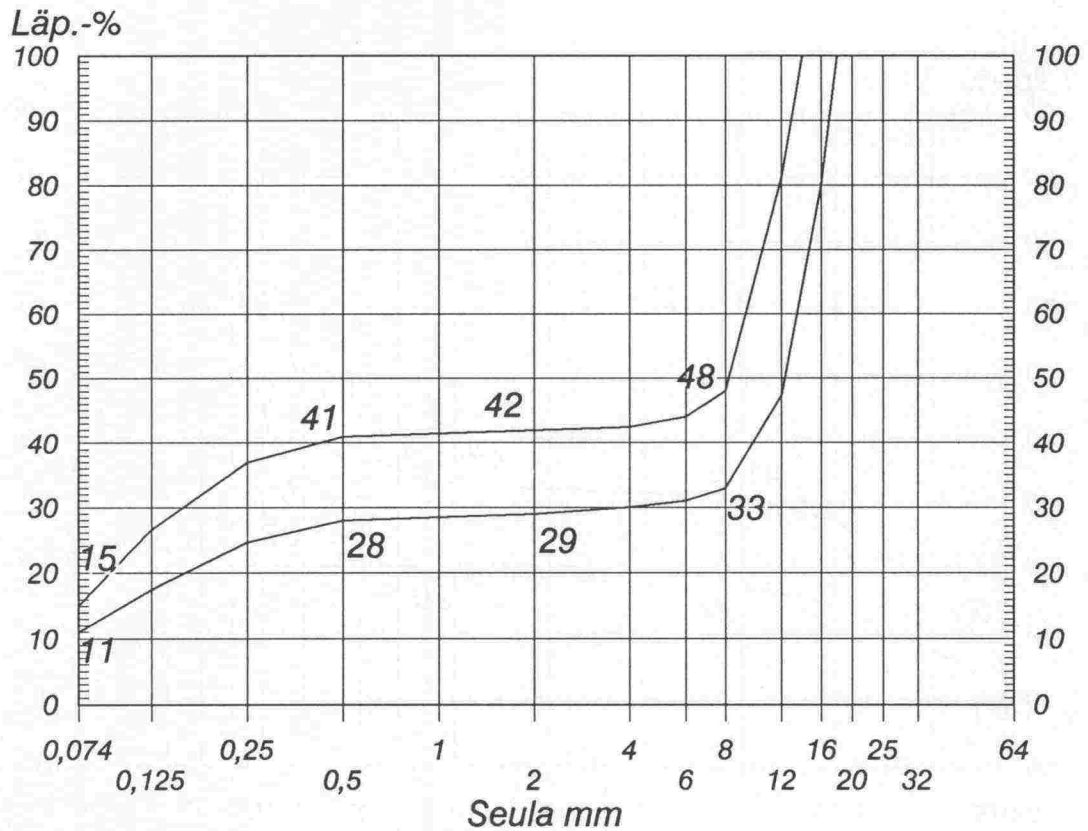
KUVA 5: ASFALTTIBETONI ABE 16

KIVIAINESSEOS

Täytejauhe, vähintään	8,0 paino-%
Hiekka, enintään	37 paino-%
Murske	55 - 70 paino-%

SIDEAINE

Bitumit	B-80 tai B-120
Määrä	5,1 - 6,5 paino-%



Sallittu tyhjätila	1,0 - 5,0 tilavuus-%
Karkeutus tarvittaessa	kiviaines 3 - 6 mm 2 - 4 kg/m ²
Massamäärä, kun levitys tehdään vakiopaksuisena	
Yleensä	80 kg/m ²

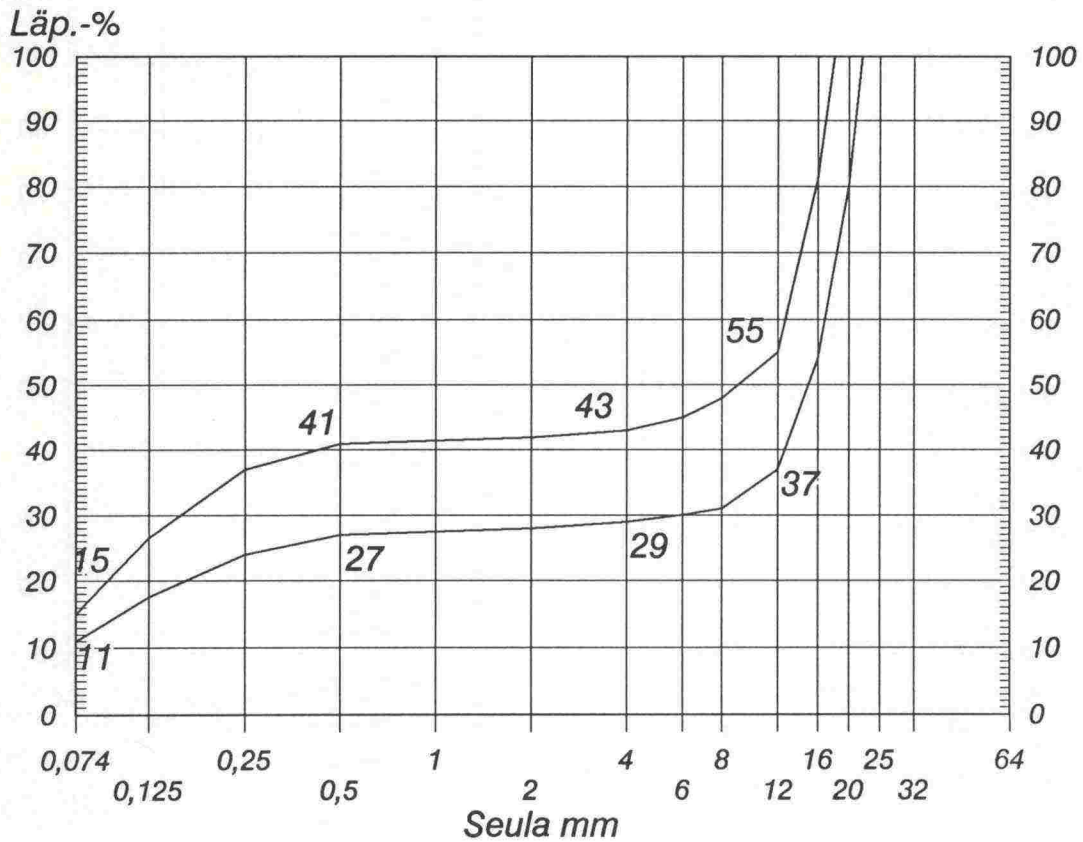
KUVA 6: ASFALTTIBETONI ABE 20

KIVIAINESSEOS

Täytejauhe, vähintään	8.0 paino-%
Hiekka, enintään	37 paino-%
Murske	55 - 70 paino-%

SIDEAINE

Bitumit	B-80 tai B-120
Määrä	5.0 - 6.0 paino-%



Sallittu tyhjätila	1,0 - 5,0 tilavuus-%
Karkeutus tarvittaessa	kiviaines 3 - 6 mm 2 - 4 kg/m ²
Massamäärä, kun levitys tehdään vakiopaksuisena	
Yleensä	100 kg/m ²

KUVA 7: KUITUASFALTTIBETONI SMA 16

KIVIAINESSEOS

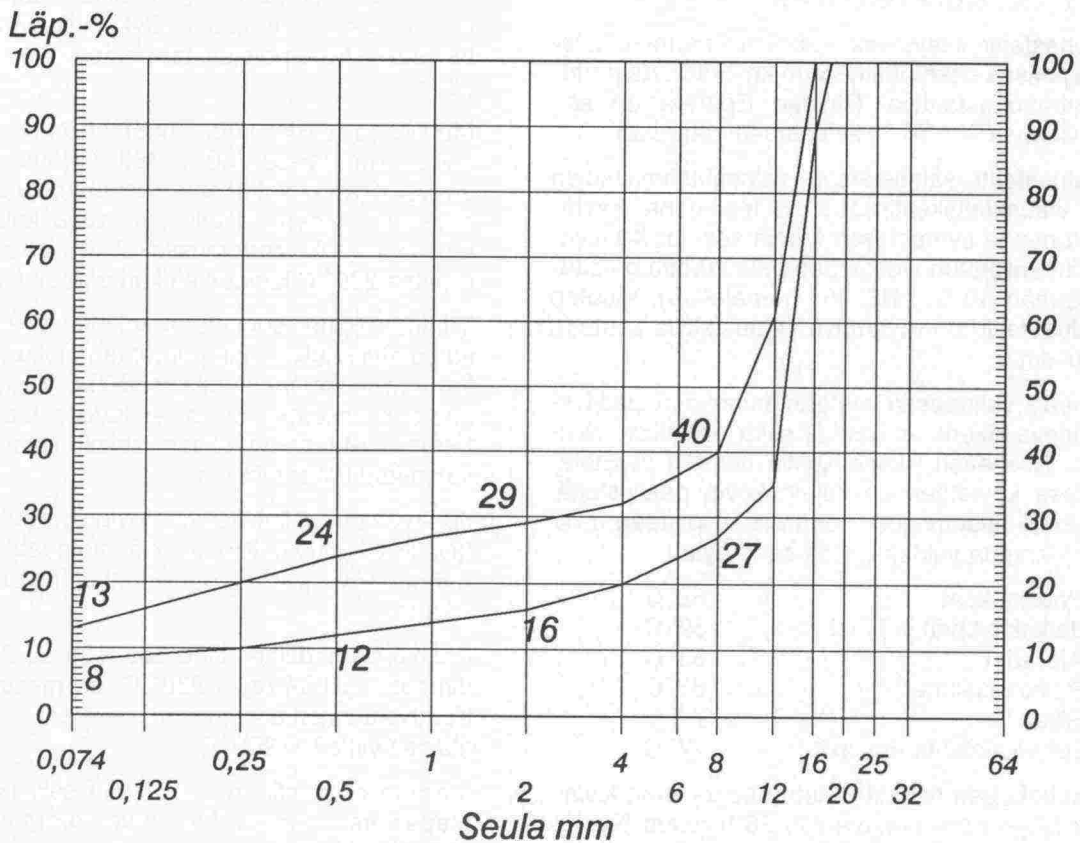
Täytejauhe, vähintään	8,0 paino-%
Hiekka, enintään	17,0 paino-%
Murske, vähintään	75,0 paino-%

SIDEAINE

Bitumit	B-80 tai B-120 6,0 - 6,8 paino-%
---------	----------------------------------

LISÄAINE

Stabilointiaineena käytetään selluloosa- tai mineraalikuitua vähintään 0,30 paino-%



Sallittu tyhjätila 1,0 - 5,0 tilavuus-%

Karkeutus tarvittaessa kiviaines 3 - 6 mm 2 - 4 kg/m²

Massamäärä vakiopaksuisena 80 - 100 kg/m²

4. VALUASFALTTI (VA)

4.1 KÄYTTÖALUE

Valuasfalttia käytetään ensisijassa siltojen kulutuskerroksena. Ajoratapäälysteeksi tehtävä valuasfaltti on aina karkeutettava. Valuasfalttia käytetään myös päälysteiden kunnossapitotöissä reikien, kuoppien ja raiteiden paikkaukseen.

Tämä työselitys koskee sellaisia valuasfalttipäälysteitä, joiden kiviaineksen kuumennus ja massan esisekoitus suoritetaan asfalttiasemalla ja loppusekoitus kuljetus- tai keskuskeittimessä.

4.2 RAAKA-AINEET JA MASSAN VALMISTUS

Käytettävät bitumilajit ovat B-65 ja B-80. Sideaineena voidaan käyttää myös seosta, joka sisältää tiebitumin lisäksi luonnonasfalttia. Vaativissa kohteissa ja korkeiden pehmenemispistearvojen saavuttamiseksi on käytettävä kumibitumeja.

Luonnonasfaltin lisäys nostaa bitumin pehmenemispistettä ja lisää siten päälysteen kovuutta. Käytettäessä luonnonasfalttina Trinidad Epurétä on sen määrä yleensä 20–30 % sideaineen määrästä.

Kumivaluasfaltti valmistetaan valuasfalttimassojen tavoin valuasfalttikeittimissä. Sideaineena käytetään bitumin ja synteettisen kumin seosta. Kumivaluasfaltista erotetun sideaineen palautuman on oltava vähintään 40 % (TIE 451-menetelmä). Muuten kumivaluasfaltin on täytettävä valuasfaltille asetetut vaatimukset.

Sideainetta valittaessa otetaan huomioon päälysteelle tuleva liikenteen rasitus sekä paikalliset sääsuhteet. Raskaasti liikennöidyillä teosilla ja Etelä-Suomessa käytetään verrattain kovia päälysteitä. Käytettävän sideaineen pehmenemispisteen (TIE 104) ohjearvona voidaan pitää seuraavia:

Paikkaukset	52° C
Jalkakäytävät ja pihat	52° C
Ajoradat	63° C
Paikoitusalueet	63° C
Sillat	77° C
Bussikaistat ja -pysäkit	77° C

Ennakkokokeissa tiiviiksi sulotun suhteitetun kiviaineksen tyhjätilan on oltava alle 20 tilavuus-%. Jos rakeisuuskäyrä sijaitsee rajakäyrien I ja II välisellä alueella, on kiviaineksen tyhjätilan yläraja kuitenkin 22 tilavuus-%.

Urakoitsijan tulee esittää työkohtaisesti käytettävät sideaineet ja niiden määrät rakennuttajan hyväksyttäväksi. Samoin tulee esittää työkohtaisesti hyväksyttäväksi massan valmistuksessa noudatettava rakeisuuskäyrä. Massaa, jonka rakeisuuskäyrä sijaitsee kuvan 7 rasteroidulla alueella, voidaan levittää myös käsityönä erikseen sovittaessa.

Kuvaan 7 on merkitty valuasfaltin raaka-aineiden laatua ja määrää, massan koostumusta sekä val-

miin päälysteen massamäärää koskevat suositukset ja tyhjätilavaatimus.

Varsinaisissa päälystystöissä sideainepitoisuuden ohjearvo määrätään ennakkokokeilla kullekin käytettävälle kiviainekselle ja suhteitukselle (TIE 431). Tällöin painuma-arvon avulla selvitetään käytettävän bitumin laji ja määrä sekä mahdollisen luonnonasfaltin määrä. Bitumin määrän tulee ylittää tiiviiksi sulotun kiviaineksen tyhjätila. Jos ennakkokokeita ei tehdä, voidaan likimääräinen sideainepitoisuuden ohjearvo valita asfalttinormien 1987 taulukosta 28.

Täytejauhepitoisuus on sovittava sellaiseksi, että sillä yhdessä syklonijauheen kanssa päästään valitun käyrän mukaiseen 0,074 mm seulan läpäisyprosenttiin. Annettua täytejauhepitoisuuden alarajaa ei kuitenkaan saa alittaa.

Kuivattu kiviaines on lajiteltava raekoon mukaan vähintään kolmeen lajitteeseen siten, että hienoin lajite läpäisee 4 mm seulan. Syklonijauhetta on tarvittaessa voitava poistaa tai palauttaa kiviainesseokseen.

Murske ja hiekka kuumennetaan ennen sekoitusta kuivausrummussa 300 ... 350° C lämpötilaan, jotta saavutetaan vaadittu sekoituslämpötila täytejauheliikkeen jälkeen. Mikäli täytejauhe kuumennetaan etukäteen erikoisrummussa, ei kiviainesta tulisi kuumentaa 230° C lämpötilaa korkeammaksi.

Trinidad Epuré sulatetaan sekoittimella varustetussa sulatuskattilassa ja pumpataan joko sekoittamattomana erikoispumpulla 150-190° C lämpötilassa suoraan sekoittimeen tai etukäteen bitumiin sekoitettuna. Massa-annoksen sekoitusajan tulee olla vähintään kaksi minuuttia.

Jos massan kuljetuksessa levityspaikalle käytetään tavallisia valuasfaltinkeittimiä, voidaan Trinidad Epurén lisäys ja sulatus suorittaa paluukuljetuksen aikana.

Sekoituslämpötilan tulee olla 180 ... 230° C. Jos lämpötila ylittää rajan 230° C, on massa hylättävä. Kumivaluasfalttia valmistettaessa ei massan lämpötila saa ylittää + 200° C.

Massan tulee olla kovuudeltaan sellainen, että leimainuma-arvojen keskiarvo kuormituskokeessa (TIE 431) täyttää seuraavat lukuarvot

Sillat	3 ... 6 mm
Bussikaistat ja bussipysäkit	2 ... 5 mm
Ajoradat ja paikoitusalueet	5 ... 8 mm
Jalkakäytävät, pihat ja pientareet	7 ... 10 mm

Kuormituskokeen yksittäisen näytteen tulos saa poiketa keskiarvosta ± 4 mm.

4.3 MASSAN KULJETUS, ALUSTA JA LEVITYS

Massa kuljetetaan levityspaikalle joko keittimissä tai erikoisrakenteisissa kuljetusvaunuissa, joissa massaa voidaan kuljetuksen aikana sekoittaa erottumisen estämiseksi.

Tehtäessä valuasfalttia tiiviille alustalle, kuten esim. betonille, tulee betonin päälle levittää huokoinen ja avoin asfalttikerros valuasfaltin kuplimisen välttämiseksi. Massan levitys kostealle tai märälle alustalle on ehdottomasti kielletty.

Massa levitetään koneellisesti valuasfaltin levittimellä. Massaa levitettäessä tulee sen lämpötilan olla 180–230 °C. Jos massan lämpötila ylittää 230 °C (kumivaluasfaltilla 200 °C), on massa hylättävä. Jäähdyntä massaa voidaan käyttölämpötilaan kuumennettuna käyttää päällysteeseen.

Jouduttaessa levittämään valuasfalttimassaa käsi-työnä se tasoitetaan hiertämällä käyttäen apuna hiekkaa. Hiekan tulee olla terävsärmäistä, pölytöntä, kuivaa sekä tarvittaessa kuumennettua.

Levitetyn massan määrä ja valmistuneen päällysteen pinta-ala todetaan työvuoroittain. Jos päällyste on tilattu määräpaksuisena (kg/m²), tulee työvuoroittain todetun keskimääräisen massamenekin olla vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massa on levitettävä paksuudeltaan mahdollisimman tasaiseen päällystettävälle pinnalle.

4.4 PÄÄLLYSTE

Päällystettä ei yleensä tiivistetä jyräämällä. Tarpeellinen tiiviys saavutetaan valitsemalla massalle oikea koostumus. Valmiin päällysteen tyhjätilan tulee olla alle 2,0 tilavuusprosenttia.

Ajoratapäällysteeksi tehtävä valuasfaltti on karkeutettava päällysteen kitkan ja kulutuskestävyyden parantamiseksi. Karkeutukseen käytetään bitumoitua mursketta 12–16, 16–20 tai 20–25 mm. Bitumointi tehdään kuumentamalla murske ja sekoittamalla siihen sekoittimessa bitumia B-65, 1,0–1,5 painoprosenttia kiviaineksen painosta. Kastelemalla tuote saadaan rakeet pysymään erillään toisistaan.

Bitumoitu murske levitetään koneellisesti heti massan levityksen jälkeen. Murskemäärä voi olla 7,0–12,0 kg/m². Työssä käytettävä määrä sovitaan erikseen. Murskeen tulee jakautua tasaisesti karkeutettavalle pinnalle. Kevyt jyräys on suoritettava siten, että sepeli painuu massapinnan tasoon, mutta ei sen alle. Karkeutus ei saa jäädä liiaksi koholle. Virheelliset kohdat on päällystettävä uudelleen. Karkeutuksen valmistuttua on irtoainekset harjattava pois.

Paikkaustöissä karkeutukseen käytetään mursketta 3–6 tai 6–12 mm 4–8 kg/m².

KUVA 8: VALUASFALTTI VA

KIVIAINESSEOS

Täytejauhe 20 - 30 paino-%

Hiekka, enintään 50 paino-%

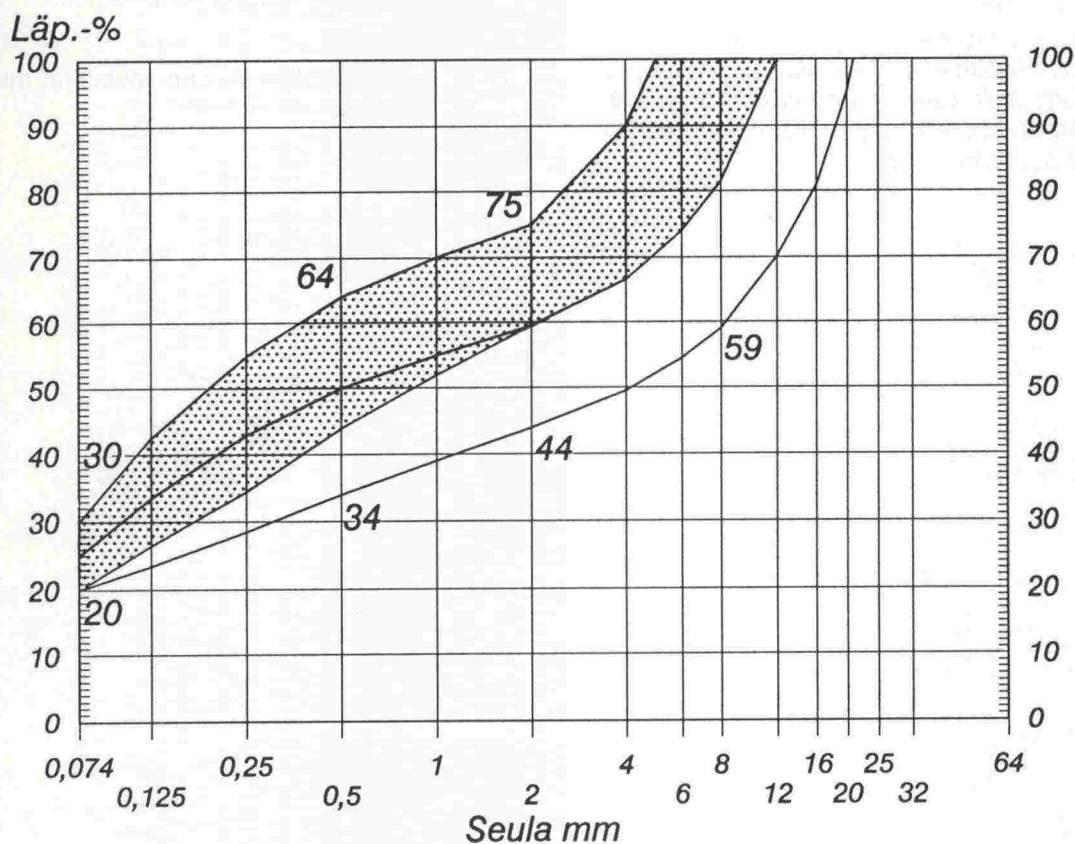
Murske, vähintään 30 paino-%

Ajoratapäälysteissä tulee 2 mm karkeamman kiviaineksen olla kalliomursketta.

SIDEAINE

Bitumit B-65, B-80 tai niiden ja luonnonasfaltin seos

Määrä 7,0 - 9,5 paino-%



Sallittu tyhjätila 2,0 tilavuus-%

Massamäärä on yleensä

Jalkakäytävät ja pihat 50 kg/m²

Ajoradat, kevyt liikenne 70 kg/m²

Ajoradat, raskas liikenne 90 kg/m²

5. KEVYTASFALTTIBETONI (KAB)

5.1 KÄYTTÖALUE

Kevytasfalttibetonia käytetään kulutuskerroksena kevyen liikenteen väylillä, erillisenä piennarpäällysteenä sekä ajoratapäällysteenä sellaisilla teillä, joiden liikennemäärä (KVL) on 500–2500 ajon./vrk.

Maksimiraekoon mukaan erotetaan kolme kevytasfalttibetonilajia: KAB 12, KAB 16 ja KAB 20.

5.2 MASSAN VALMISTUS

Massan koostumusta ja massamäärää koskevat yleiset vaatimukset ovat kuvassa 9.

Kiviaineksena käytetään murskesoraa tai sepeliä, joihin voidaan rakeisuuden parantamiseksi lisätä hiekkaa. Täytejauhetta ei käytetä.

Sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-6. Tartukkeena käytetään diamiinia 0,5 % sideaineen pai-

nosta. Tartukkeen lisäystä ja sekoittamista koskevat samat määräykset kuin öljysoran valmistuksessa.

Massan valmistamiseen käytetään asfalttiasemaa, rumpusekoitinta tai kuumennusrummulla varustettua öljysora-asemaa. Massa valmistetaan kuivasta kiviaineksesta.

5.3 PÄÄLLYSTE

Päällystystyössä noudatetaan soveltuvin osin asfalttibetonista annettuja ohjeita. Päällystenäytteitä ei oteta eikä näin ollen sovelleta niiden tutkimustuloksiin perustuvaa arvostelua.

Valmiin päällysteen tulee olla tiivis ja tasalaatuinen. Siinä ei saa esiintyä kestävyyttä tai liikenneturvallisuutta heikentäviä lajittumia.

KUVA 9: KEVYTASFALTTIBETONI KAB

KIVIAINES

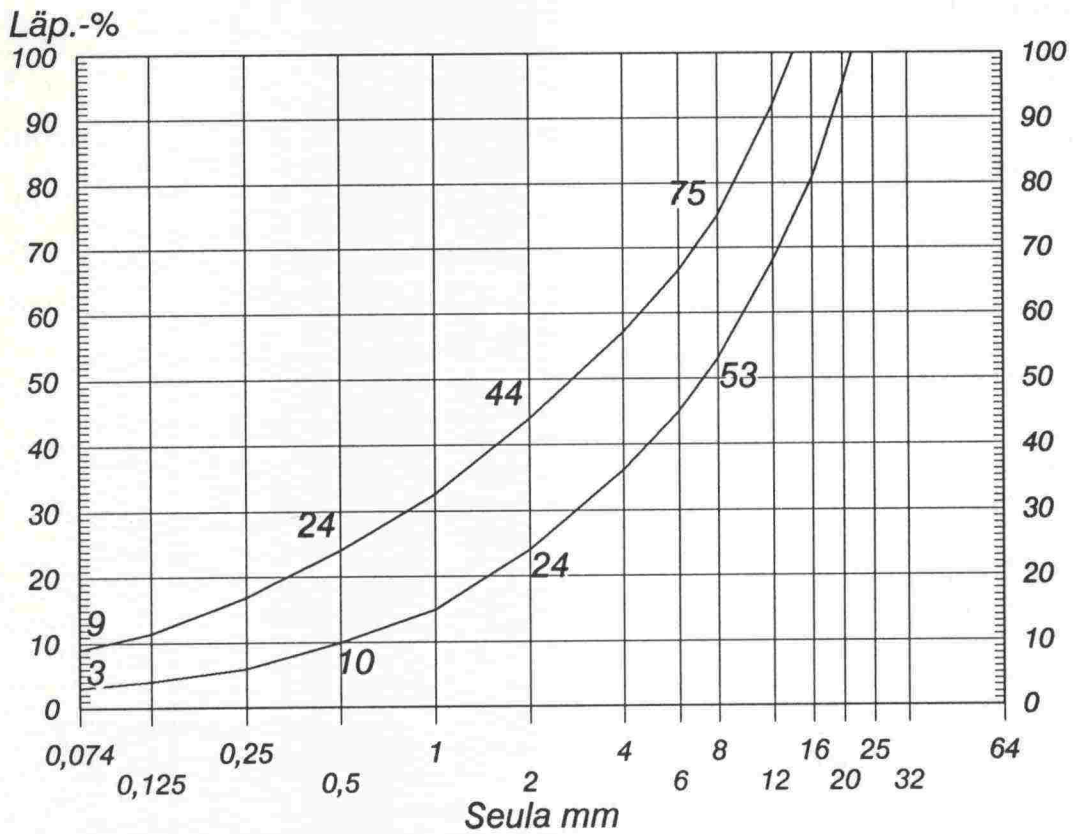
Murske 0 - 12, 0 - 16 tai 0 - 20 mm

SIDEAINE

Bitumiöljy BÖ-6 3,8 - 4,5 paino-%

LISÄAINE

Diamiini 0,5 paino-%



Massamäärä on yleensä

Keven liikenteen väylät 60 kg/m²

Pientareet 80 kg/m²

Ajoradat 100 kg/m²

6. ÖLJYSORA (ÖS)

6.1 KÄYTTÖALUE

Öljysoraa käytetään päällysteenä teillä, joilla KVL on enintään 1000 ajon./vrk, sekä vanhojen öljysorasteiden pintauksiin ja paikkausmassana.

6.2 RAAKA-AINEET

Kiviaineksena käytetään vähän hienoainesta sisältävää murskesoraa tai sepeliä. Massan sekoitettavuutta ja rakeisuutta voidaan parantaa jakamalla kiviaines lajitteisiin. Jos kiviaines rakeisuudeltaan, puhtaudeltaan tai muilta ominaisuuksiltaan ei täytä laatuvaatimuksia tai muuten on epäiltävissä kiviainestekijöiden voivan johtaa öljysoran laadun oleelliseen heikentymiseen, tulee työn onnistuminen varmistaa etukäteen tehtävin laboratoriokokein.

Sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-2 tai tartukkeellista bitumiöljyä BÖ-2T. Sideaineen tulee sisältää riittävästi tartuketta aktiivisen tarttuvuuden aikaansaamiseksi. Tartukkeena käytetään mono- ja diamiinin seosta tai diamiinia. Suositeltavat tartukepitoisuudet prosentteina bitumiöljyn painosta ovat:

Tartuke	Kuivaamaton kiviaines	Kuivattu kiviaines
Mono- ja diamiinin seos	1,2	0,5
Diamiini	0,8	0,5

Lisättäessä tartuke bitumiöljyyn jalostamalla taulukossa mainittuja arvoja korotetaan 0,1 %-yksikköä. Jos bitumiöljyn ja kiviaineksen välinen tartunta on huono, lisätään tartuketta tarvittaessa 0,1 ... 0,3 %-yksikköä.

Työmaalla tartuke sulatetaan erityisissä sulattamoissa tai suoraan sideaineeseen sekoittamalla. Tartukkeen sekoitusta varten on sideainesäiliössä oltava tehokkaat laitteet. Kun tartuke on sekoittunut täysin sideaineeseen, on sekoittamista jatkettava, kunnes koko sideainemäärä on vielä kerran mennyt pumpun läpi.

Sideaineeseen sekoitetun tartukkeen määrä ja teho alenevat vähitellen pääasiassa hapettumisen johdosta. Hapettuminen lisääntyy sideaineen lämpötilan noustessa. Hapettumisen vähentämiseksi on sideainetartukeseoksen käsittely järjestettävä siten, että seoksen kierto säiliössä tapahtuu vain nestepinnan alapuolella, jolloin hapettumista lisäävää kuohumista ei tapahdu. Tartukkeen käsittelyssä on noudatettava annettu turvallisuusohjeita.

Tartukkeen laadun, määrän ja sideaineen sallitun käyttöajan tartukkeen lisäyksen jälkeen määrää rakennuttaja. Tarttuvuuskoetehdään aina tartukkeen lisäyksen jälkeen sekä jatkuvasti 500 tonnin mas-
saerän välein.

6.3 MASSAN VALMISTUS

Öljysoramassan koostumusta ja valmiin päällysteen massamäärää koskevat yleiset vaatimukset ovat kuvassa 10. Massa valmistetaan kuivaamattomasta kiviaineksesta, ellei toisin ole sovittu. Kiviaineksen kuivaaminen on yleensä aiheellista, jos

1. 0,074 mm seulan läpäisyprosentti on yli 5 ja kosteus yli 2,5 %
2. Kosteus on yli 4 %
3. Ilman lämpötila on alle + 5° C massaa levitettäessä ja alle 0° C varastoon tehtäessä
4. 0,074 mm läpäisyprosentti on yli 6

Kuivatun kiviaineksen vesipitoisuuden tulee yleensä olla 0,7 ... 1,5 %. Kiviaineksen ja massan käsittelyssä on vältettävä erottumista.

Bitumiöljyn ruiskutuslämpötilan tulee olla 100±15 °C ennen lisäystä kiviainekseen.

Massan kylmäsekoituksessa kiviaineksen ja sideaineen syötön sekoittajaan tulee tapahtua mahdollisimman pitkään ja samanaikaisesti, jotta sekoittuminen on tehokasta. Sekoitusaajan on oltava sellainen, että massasta tulee tasalaatuista eikä paakkuja esiinny. Kiviaineslajitteita käytettäessä tulee sideaine syöttää ensin karkeaan lajitteeseen (koskee annossekoitusta).

Öljysoran tekemistä tien pinnassa sekoittaen ei sallita.

Ennen työn alkua on punnitsemalla tai tarkistetuilla mittareilla todettava massan koostumus. Se voidaan todeta myös tutkimalla koemassasta otettu näyte laboratoriossa. Jos tulokset osoittavat massan täyttävän vaatimukset, sekä massa muuten koostumukseltaan (paakut, lajitumat ym.) ja ominaisuuksiltaan (tarttuvuus, väri ym.) vaikuttaa normaaliilta, voi varsinainen päällystystyö alkaa. Jos tielle levitetty koemassa ei täytä sille asetettuja vaatimuksia, on päällysteestä maksettavaa urakkahintaa kohtuullisesti alennettava tai päällyste kokonaan poistettava, jos virhe on niin suuri, että päällysteen laatu on oleellisesti huonontunut. Öljysoramassan sekoitusajaksi ja -teho sovitaan työmaakohtaisesti sen jälkeen kun massan on todettu täyttävän laatuvaatimukset.

Kylmäsekoitteen massan laatua voidaan parantaa varastoinnilla. Öljysoraa valmistetaan varastoon yleensä 30t/km kunnossapitoa varten, ellei toisin määrätä. Varastomassan sideainepitoisuus on yleensä 0,2 %-yksikköä tielle välittömästi levitettävän massan sideainepitoisuutta suurempi. Öljysoraa ei saa tehdä varastoon sateella, jos kosteuden arvioidaan nousevan niin suureksi, että se huonontaa massan laatua. Varastoinnissa on vältettävä erottumista. Varastokasat on tehtävä yhtenäisiksi, jotta massan likaantuminen ja kostuminen jää vähäiseksi.

6.4 PÄÄLLYSTE

Massa levitetään yleensä asfaltinlevittimellä siten, ettei käsityö ole saumatöitä lukuunottamatta tarpeen. Erikseen sovittaessa voidaan levitys tehdä laahaimella tai muulla tarkoitukseen soveltuvalla laitteella.

Levitetyn massan määrä ja päällystetty pinta-ala todetaan työvuoroittain. Työvuoroittain todetun keskimääräisen massamenekin on oltava vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massa on levitettävä tasaisesti päällystettävälle pinnalle. Paikallisesta mittauksesta todettu massamäärän alitus saa olla enintään 15,0 % tilatusta määrästä. Levitysmäärää voidaan tarkkailla vertailemalla autokuormittain kuorman painoa ja sitä vastaavaa pinta-alaa. Ohueksi todettu kohta on työn aikana korjattava.

Öljysorakerros jyrätään yleensä melko pian levityksen jälkeen. Päällysteen reunan tiivistämiseen on

kiinnitettävä riittävää huomiota. Työmaaliikenteen aiheuttamaa rasiutusta uudelle päällysteelle tulee välttää, jos öljysorassa ilmenee urautumista, sideaine nousee pintaan tai ilmenee muita vakavia vaurioita.

Jos valmiissa öljysorapäällysteessä ilmenee kiviaineksen ja sideaineen välistä heikkoa tartuntaa, runsasta suurten kivirakeiden irtoamista tai sideaineen pintaannousua yms., vaurioiden syyt on selvitettävä ja poistettava. Työt on tarvittaessa keskeytettävä korjaustoimien ajaksi.

Jos valmiissa öljysorapäällysteessä esiintyy sileitä ja pehmeitä kohtia tai purkaantumisia tai sen vesipitoisuus on liian suuri, on päällysteen pinta karhittava kohdan 1.334 mukaisesti. Karhinta on tehtävä siten, että päällysteen pintaan saadaan 2,5 cm paksu muokattu kerros. Karhinnan jälkeen päällyste jyrätään.

KUVA 10: ÖLJYSORA ÖS

KIVIAINES

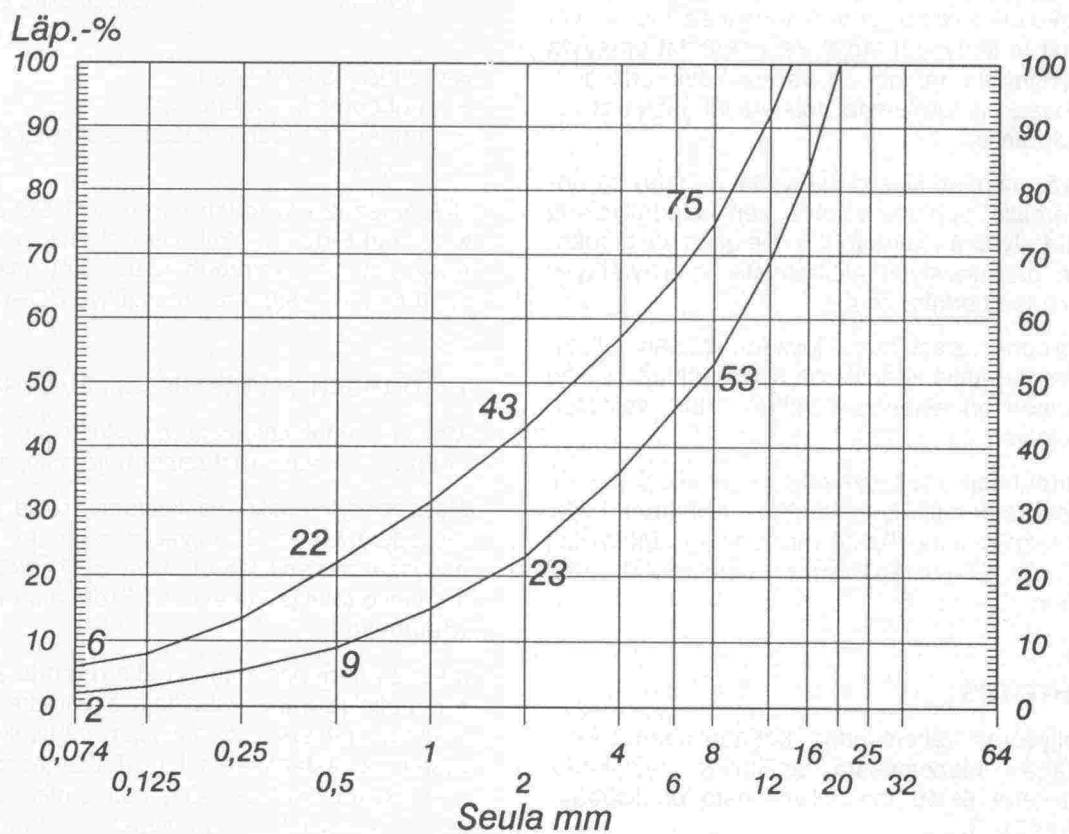
Murske 0 - 12, 0 - 16 tai 0 - 18 mm

SIDEAINE

Bitumiöljy BÖ-2 3,2 - 3,6 paino-%

LISÄAINE

Tartuke 0,5 - 1,2 paino-%



Massamäärä on yleensä

Liikenne <200 ajon./vrk 60 kg/m²

Liikenne 200-500 ajon./vrk 80 kg/m²

Liikenne >500 ajon./vrk 100 kg/m²

Massamäärä pintauksissa 40...60 kg/m²

7. UUSIO-ÖLJYSORA

7.1 KÄYTTÖALUE

Uusio-öljysoraa, jossa on enintään 70 % öljysorarouhetta, käytetään kuten normaalia öljysoraa. Uusio-öljysoraa, jossa on rouhetta yli 70 %, käytetään vähäliikenteisillä teillä (KVL \leq 300 ajon./vrk).

7.2 ÖLJYSORAROUHE

Vanha öljysora jyrsitään asfalttijyrsimellä tai omalla konevoimalla toimivalla tiehöyläjyrsimellä, joilla jyr-sintäsyvyys on säädettävissä ja rouhe kuormataan suoraan auton lavalle.

Jyr-sintäkelpoisen öljysorapäälysteen tulee olla suhteellisen tasainen, jotta puhkeamissa mukaan ryö-s-täytyvää pohjamursketta ja isoja kiviä ei sekoitu rouheeseen haitallisen paljon. Päälysteen tulee olla niin kiinteä ja koossapysyvä, että se kestää jyr-sin-nän paakuiksi lohkeamatta. Päälysteen murenevat reunaosat ja liettyneet laajat vauriokohdat on syytä jättää jyr-simättä tai ne on varastoitava erikseen. Tarvittaessa on rouheesta poistettava ylisuuret ra-keet seulomalla.

Jyr-sittävän tieosan liikennöitävyyttä voidaan paran-taa jättämällä pohjalle riittävä kerros päälystettä jyr-simättä. Jyr-sintä tulee tehdä mieluiten välittömäs-ti ennen parannustyön aloittamista, sillä jyr-sittyyn pohjaan tulee herkästi reikiä.

Öljysorarouhe varastoidaan löysään kasaan. Liikku-mista kasan päällä koneilla on syytä välttää. Kasan suojaaminen on aiheellista, mikäli rouhe varastoi-daan yli talven.

Öljysorarouheen maksimiraekoko on keskimäärin 90 % päälysteen alkuperäisestä maksimiraekoosta. Hienoainespitoisuus (0,074 mm seulan läpäisy-%) on 7 ... 9 %. Sideainepitoisuus vaihtelee 2,0 ... 3,3 prosenttiin.

7.3 SUHTEITUS

Uusio-öljysoran rakeisuuden korjaamiseen käyte-tään vähän hienoainesta sisältävää mursketta, esim. lajitetta 8–18 mm. Kiviainesta on lisättävä yleensä yli 20 %.

Vilkasliikenteisillä tieosilla käytetään lisäkiviainesta runsaasti, jolloin massaan saadaan enemmän toi-

mivaa sideainetta. Myös massan lajittumisherkyys pienenee massan tuoreutuessa.

Vähäliikenteisillä teillä voidaan rouhetta käyttää pel-källä sideainelisäyksellä elvytettyinä, joskin tällainen massa on kuivahkoa ja lajittumisherkkää.

Lisäsideaineen määrä lasketaan kaavalla:

$$P_{\text{lisä}} = P_{\text{tavoite}} - 0,8 \dots 0,9 \times \frac{R}{100} \times P_{\text{rouhe}}$$

P_{tavoite} = suhteituksessa määritetty sideaine-pitoisuus

P_{rouhe} = ÖS-rouheen sideainepitoisuus

R = ÖS-rouheen osuus uusiomassasta (0 ... 100 %)

Kerrointa 0,8 käytetään

- rouheen sideaineen ollessa vanhaa ja kovaa
- rouheen osuuden massasta ollessa suuri, ≥ 70 %

Kerrointa 0,9 käytetään

- rouheen ollessa tuoretta
- rouheen osuuden massasta ollessa vähäinen, ≤ 50 %

Sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-2, johon se-koitetaan tartuketta kohdan 6.2 mukaisesti. Valmis-tettaessa öljysorarouheesta kevytasfalttibetonia käytetään sideaineena bitumiöljyä BÖ-4 tai BÖ-6.

7.4 MASSAN VALMISTUS JA LEVITYS

Massan valmistuksessa ja levityksessä sovelletaan normaalista öljysorasta annettuja ohjeita.

Massan kylmäsekoitus voidaan tehdä joko annos-tai jatkuvatoimisella öljysora-asemalla. Jatkuvatoi-misessa prosessissa on kylmäsyöttöyksikön toiminta valvottava jatkuvasti, sillä rouhe on herkästi hol-vaantuvaa.

Massan lämpösekoitus voidaan tehdä kuumennus-rummulla ja annossekoittajalla varustetulla asfaltti-asemalla tai jatkuvatoimisella rumpusekoittajalla va-rustetulla asfalttiasemalla. Jatkuvatoimisella ase-malla kylmäsyöttöyksikössä tulee olla automaattioh-jauksella varustettu hihnavaaka, jolla kiviaines voi-daan punnita. Massan lämpötila rummussa ei saa nousta yli 60° C. Valmistetun massan loppukosteus tulee olla 0,4 ... 0,8 %.

8. MUUT MASSAT JA KERROKSET (BS, SA)

8.1 BITUMISORA (BS)

Bitumisoraa käytetään kantavan kerroksen yläosan rakentamiseen. Sideaineena käytetään bitumeja B-80 ja B-120.

Massan koostumusta, massamäärää ja tyhjätillaa koskevat yleiset vaatimukset ovat kuvassa 11.

Massa on tehtävä rakeisuudeltaan tasalaatuiseksi. Syklonijauhetta tulee palauttaa kiviainekseen niin paljon, että vaadittu 0,074 mm läpäisyprosentti saavutetaan. Tarvittaessa ja käytettäessä bitumisoraa tilapäisenä kulutuskerroksena lisätään täytejauhetta.

Levitetyt massan määrä ja päällystetty pinta-ala todetaan työvuoroittain. Työvuoroittain todetun keskimääräisen massamenekin on oltava vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massa on levitettävä tasaisesti päällystettävälle pinnalle. Massamäärältään alittavaksi katsotaan sellainen yksittäinen poranäyte, jonka massamäärä alittaa sovitun määrän vähintään 20,0 kg/m². Massamäärältään alittavaksi poranäytesarjaksi katsotaan sellainen näytesarja, johon kuuluvista yksittäisistä massamäärätuloksista on vähintään puolet alittavia.

8.2 SYVÄASFALTTI (SA)

Syvääsfalttia käytetään korvaamaan päällysrakenteen sitomattomia kerroksia. Sen käyttö tulee kysymykseen tienrakentamis- ja parantamiskohteiden lisäksi myös kulutuskerroksen uusimistöiden yhteydessä tehtävissä paikoittaisissa kantavuuden parantamistoimenpiteissä.

Syvääsfaltti levitetään yhtenä tai useampana kerroksena. Massan levitys tehdään asfaltinlevittimellä. Alin, sitomattomalle alustalle tehtävä kerros voidaan myös levittää telapuskukoneella tai tiehöylällä.

Kerrokset tehdään yleensä vakiomassamäärällä (kg/m²), jolloin niistä maksetaan korvaus päällystetyypin pinta-alan mukaan. Kerrokset voidaan myös tehdä määräpaksuisina tai yläpinnaltaan tiettyyn tasoon, jolloin rakennuttaja ilmoittaa tai merkitsee kerrospaksuuden ja kerroksen yläpinnan tason reunapaaluihin. Määräpaksuisina ja yläpinnaltaan tiettyyn tasoon tehtävistä kerroksista maksetaan korvaus levitetyn massan määrän (t) perusteella. Syväasfaltin tekemiseksi tarvittavat kerrosjärjestelyt osoitetaan urakkaohjelman työkohtaisessa osassa tai työkohtaisessa työselityksessä.

Syvääsfalttitoissa käytettävän materiaalin rakeisuuskäyrän tulee olla bitumisoran rakeisuusohjealueella ja bitumipitoisuus on yleensä 3,5–4,5 %. Käytettävä bitumi on lajia B-80 tai B-120. Kiviaineksen lujudelle ei aseteta vaatimuksia. Massa on tehtävä rakeisuudeltaan tasalaatuiseksi. Bitumipitoisuus saa poiketa ohjeavosta enintään ± 0,4 %-yksikköä.

Työvuoroittain todetaan levitetyn massan määrä ja pinta-ala kerroksittain. Massa on levitettävä tasaisesti päällystettävälle pinnalle. Vakiomassamäärällä tilatussa työssä on työvuoroittain todetun keskimääräisen massamenekin oltava vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massamäärältään alittavaksi katsotaan sellainen yksittäinen poranäyte, jonka massamäärä alittaa tilatun määrän vähintään 20,0 kg/m². Massamäärältään alittavaksi kaistanäytesarjaksi katsotaan sellainen näytesarja, johon kuuluvista yksittäisistä massamäärätuloksista on vähintään puolet alittavia.

Jos kerros on tilattu hinnalla mk/t ja sen paksuus ilmenee reunapaalutuksesta, urakoitsija on vastuussa mahdollisista massamäärän ylityksistä. Levitetyn massan määrä ja mahdollinen tarpeeton kulutus todetaan työvuoroittain.

Yhtenä kerroksena tehdyn syväasfaltin ja useampana kerroksena tehdyn syväasfaltin alempien kerrosten suurin sallittu poikkeama oikeasta korkeudesta on ± 20 mm.

Jos kerros tulee toimimaan useamman vuoden kulutuskerroksena, on siinä käytettävä suurempaa sideainepitoisuutta ja mahdollisesti lisättävä täytejauhetta.

Tyhjätilla määritetään erikseen kustakin kerroksesta. Mikäli rakeisuuskäyrä on bitumisoran ohjealueella, on suurin sallittu tyhjätilla 9 %. Mikäli rakeisuuskäyrä poikkeaa em. ohjealueelta, käytetään tyhjätillan sijasta päällystenäytteiden ja sullottujen massanäytteiden (Marshall-kappaleiden) irtotiheysuhdetta, jonka tulee olla vähintään 0,95. Irtotiheysuhde lasketaan jakamalla poranäytteen irtotiheys sullottujen massanäytteiden irtotiheyksien keskiarvolla. Tätä varten on jokaisesta massanäytteestä valmistettava Marshall-menetelmällä yksi koekappale.

KUVA 11: BITUMISORA BS

KIVIAINESSEOS

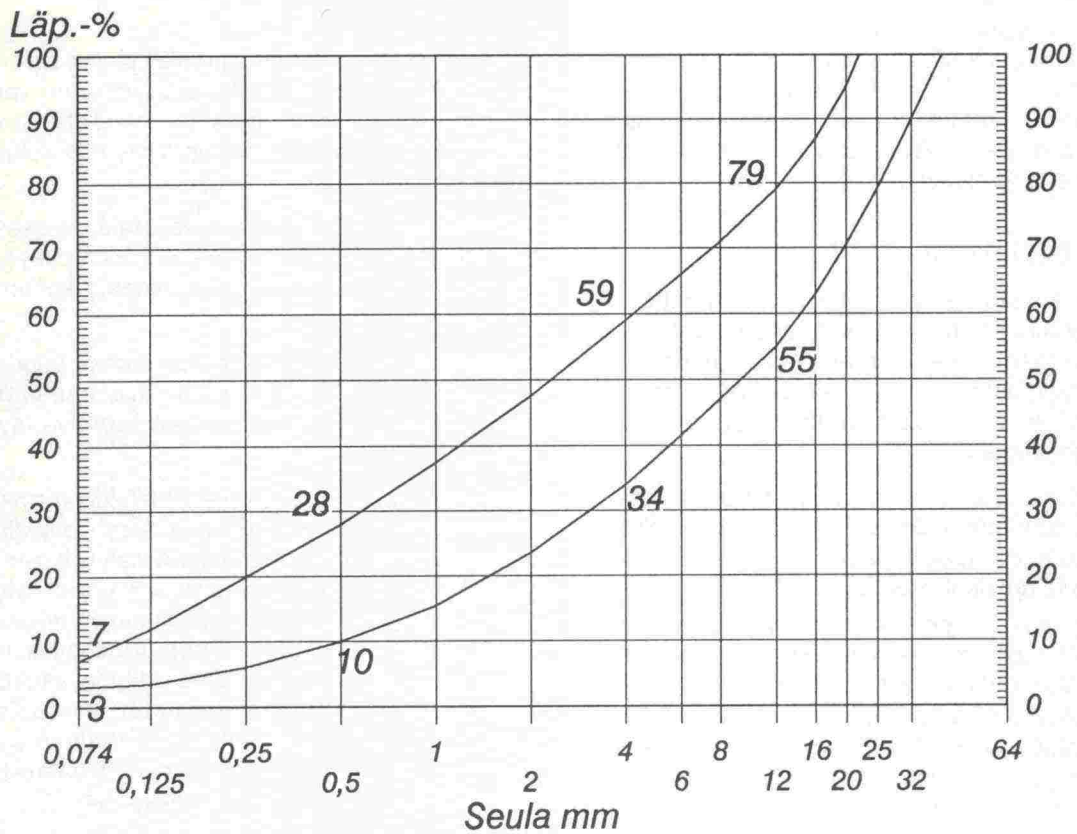
Hiekka tai sora, enintään 25 paino-%

Murske, vähintään 75 paino-%

SIDEAINE

Bitumit B-80, B-120 tai B-200

Määrä 4,0 - 5,0 paino-%



Sallittu tyhjätila 1,0 - 8,0 tilavuus-%

Massamäärä levityksessä

Vähintään 120 kg/m²

Yleensä 150 kg/m²

Enintään 300 kg/m²

9. SIROTEPINTAUS (SIP)

Sirotepintauksella tarkoitetaan päällysteen pinnalle sideaineella liimattua ohutta sepelikerrosta. Sen tarkoituksena on parantaa päällysteen kestävyyttä, kitkaominaisuuksia ja vaaleata kiviainesta käytettäessä myös valonheijastusominaisuuksia.

Ennen sideaineen levittämistä on alusta puhdistettava, paikattava ja raideurat sekä epätasaisuudet tasattava.

Sideaineena käytetään bitumiliuosta BL-5. Bitumiliuokseen lisätään diamiinityypistä tartuketta 1,0 paino-%. Ruiskutuslämpötila on $150 \pm 10^\circ \text{C}$.

Sirotteen tulee olla puhdasta, tasarakeista ja muodoltaan kuutiomaista. Likaisen kiviaineksen käyttö aiheuttaa kivien irtoamisen ja siten liukkaiden kohtien muodostumisen. Sirote saa sisältää enintään 4 paino-% 2 mm läpäisevää ainesta. Sirotteen vähäinen kosteus ei ole haitallista. Sopivia lajitteita ovat 6 ... 12 ja 10 ... 16 mm.

Ajoradalla käytettävän sirotekiviaineksen tulee täyttää taulukon 2 laatuluokkavaatimukset. Taajama-alueilla siroteena voidaan käyttää lajitetta 6 ... 12 mm.

Sopivat sideaine- ja sirotemäärät etsitään kokeilemalla työn alussa. Ohjeena voidaan käyttää seuraavaa asetelmaa.

Sirote mm	6-12	10-16
Sirotemäärä l/m ²	10-14	12-16
Bitumiliuosmäärä kg/m ²	1,5	1,8

Sideainetarve riippuu alustasta, liikennekuormituksesta ja kohdekohtaisista tekijöistä. Oikean sideainemäärän käyttäminen on tärkeää, koska muuten etenkin ajouriin muodostuu liikenteen vaikutuksesta runsassideaineisia liukkaita kohtia. Jos alusta on avoin ja kulunut ja liikennekuormitus vähäinen, on tarpeen käyttää korkeahkoa sideainemäärää.

Jos liikennekuormitus on suuri, alusta tiivispintainen ja erittäin kalteva, on käytettävä matalahkoa sideainemäärää. Vilkkaasti liikennöidyillä ajokaistoilla on ajourien kohdalla käytettävä alemmaa sideainemäärää ja kaistan reunaosilla, joihin ei kuormitus sanottavasti kohdistu, korkeampaa sideainemäärää.

Sideaine levitetään sideainerampilla, jossa kunkin suuttimen virtaama on erikseen säädettävissä. Levitys on tehtävä tasaisella ajonopeudella. Jos levittimen suuttimet eivät toimi kunnolla, on levitys heti keskeytettävä.

Levitetty sideainemäärä tutkitaan vuokalautamennelmällä päällystystöiden valvontaohjeen mukaisesti. Sideainemäärän sallittu poikkeama yksittäisessä kohdassa on $\pm 0,15 \text{ kg/m}^2$ ohjearvosta.

Sirote levitetään tasaisena kerroksena välittömästi sideaineen levityksen etenemisen mukaan. Harvat kohdat ja kiviainekasautumat tasataan heti työn edistymisen mukaan käsityönä.

Sirotepintauksella jyrätään joko kumipyöräjyrrällä tai kumivalssijyrrällä siten, että sirote tarttuu hyvin alustaansa. Erityisen huolella jyrätään ne alueet, jotka eivät joudu liikenteen aiheuttaman jälkiviivistyksen alaiseksi. Irrallinen sirote poistetaan harjaamalla mahdollisimman pian ja viimeistään viikon kuluttua levityksestä. Valmiiseen pintaan ei saa jäädä liikenteelle haitallista pinnan aaltoilua.

Sirotepintauksen tulee poikkisaumojen kohdilla olla tasaisuudeltaan muuta pintausta vastaavaa. Keski- saumat on tehtävä huolellisesti siten, ettei niihin muodostu kourua tai porrasta. Sirotepintauksella ei saa tehdä sateella tai märälle alustalle. Ilman ja alustan lämpötilan on oltava vähintään $+ 10^\circ \text{C}$.

10. SORATIEN PINTAUS (SOP)

Soratien pintaauksella tarkoitetaan sitomattomalle alustalle sideaineella liimattua ohutta murske- tai sirotekerrosta. Pintausta on soratien tavanomaisen kesäkunnossapidon vaihtoehtona käytettävä pinnan sitomismenetelmä teillä, joiden KVL on ≤ 500 ajon./vrk. Erityisesti soratien pintausta soveltuu sellaisille rakennetuille sorateille, joilla esiintyy runsasta pölyämistä ja kunnossapidon tarve on suurehko.

Ennen pintaustyön aloittamista on alusta tehtävä tasaiseksi, kiinteäksi ja kantavaksi. Hyvän kuivatuksen saavuttamiseksi on alustalla oltava riittävä (≥ 4 %) sivukaltevuus. Alustan tiivistys tien reunoilla on tehtävä siten, että sorapalitteita ei jää estämään veden virtausta pois tieltä sivusuunnassa. Pintaukseen käytetään mursketta 0 ... 16–18 mm tai sirotetta 6 ... 12 mm tai 10 ... 16 mm. Murskeen tulee vastata rakeisuudeltaan hienoaineköyhää öljysoramursketta. Se ei saa sisältää lietettä, humusta yms. epäpuhtauksia. Rakeisuuskäyrän on sijaittava kuvassa 12 esitetyllä ohjealueella.

Kun kiviaineksena käytetään mursketta, sopivin sideaine on bitumiöljy BÖ-4. Teille, joiden liikennemäärä (KVL) on 150–500 ajon./vrk, pintausta tehdään sirotelajitteesta liimattuna bitumiliuksella BL-5. Sideainetarve riippuu ensisijaisesti alustasta ja pintaukseen käytettävästä kiviaineksesta, mutta myös liikennekuormituksesta ja muista kohdekohtaisista tekijöistä.

Sopivat sideaine- ja kiviainemäärät etsitään kokeilemalla työn alussa. Tartukkeena käytetään diaminiä 1 % sideaineen painosta. Ohjeelliset sideainemäärät ja kiviainemäärät voidaan määrittellä seuraavaa taulukkoa käyttäen.

Kiviaines mm	Murske 0 ... 16-18	Sirote 6 ... 12	Sirote 10 ... 16
Kiviainemäärä l/m ²	12 ... 16	10 ... 12	12 ... 16
Sideaine ja määrä kg/m ²	BÖ-4 1,3	BL-5 1,6	BL-5 1,8
Tartuke Diamiini %	1,0	1,0	1,0

Pintaustyötä ei saa suorittaa, jos ilman lämpötila on alle + 5° C. Pintausta ei myöskään saa tehdä saateella tai jos alusta on märkä ja siinä esiintyy lammitkoita.

Sideaine levitetään sideainerampilla, jossa kunkin suuttimen virtaama on erikseen säädettävissä. Levitys on tehtävä tasaisella nopeudella ja se on heti keskeytettävä, jos levittimen suuttimet eivät toimi kunnolla. Sideaineen levityslämpötila on bitumiöljyä BÖ-4 käytettäessä 120 ± 10 ° C ja bitumiliuosta BL-5 käytettäessä 150 ± 10 ° C.

Levitetty sideainemäärä tutkitaan vuokalautamennetelmällä päällystystöiden valvontaohjeen mukaisesti. Sideainemäärän sallittu poikkeama yksittäisessä kohdassa on $\pm 0,15$ kg/m² ohjearvosta.

Kiviaines levitetään peruuttavasta kuorma-autosta välittömästi sideaineen levityksen etenemisen mukaan. Paikalliset kiviainekasaumat, epätasaisuudet ja harvat kohdat korjataan välittömästi työn etene- misen mukaan käsiharjoilla. Jos pinta jää kauttaaltaan harvaksi, levitetään sille sirotteen levittimellä uusi kiviaineskerros.

Soratien pintausta jyrätään kumivalssijyrällä tai tavallisella kaksivalssijyrällä, jonka paino on enintään 7 tonnia. Tehokas tiivistysvaikutus saavutetaan kumivalssitärejyräyksellä. Levitettyä pintausta on tiivistettävä mahdollisimman paljon jatkuvana jyräyksenä tasaisella nopeudella. Erityisen huolella jyrätään ne alueet, jotka eivät joudu liikenteen aiheuttaman jälkitiivistyksen alaiseksi.

Pintausten teon aikana on tarkkailtava, että työn suorituksesta ei aiheudu haitallista epätasaisuutta. Valmiiseen pintaan ei saa jäädä liikennettä haittaavaa aaltoilua. Saumojen kohdilla on tasaisuuden oltava muuta pintausta vastaava.

Irrallinen kiviaines poistetaan kevyesti harjaamalla tieltä silloin, kun alkaa muodostua liikenteen vaikutuksesta tiellä karhetta, kuitenkin viimeistään viikon kuluttua levityksestä. Harjaus on suoritettava varovaisesti niin, että tehty pintausta ei vaurioidu.

KUVA 12: SORATIEN PINTAUS SOP

KIVIAINES

Murske

0 - 16 tai 0 - 18 mm

SIDEAINE

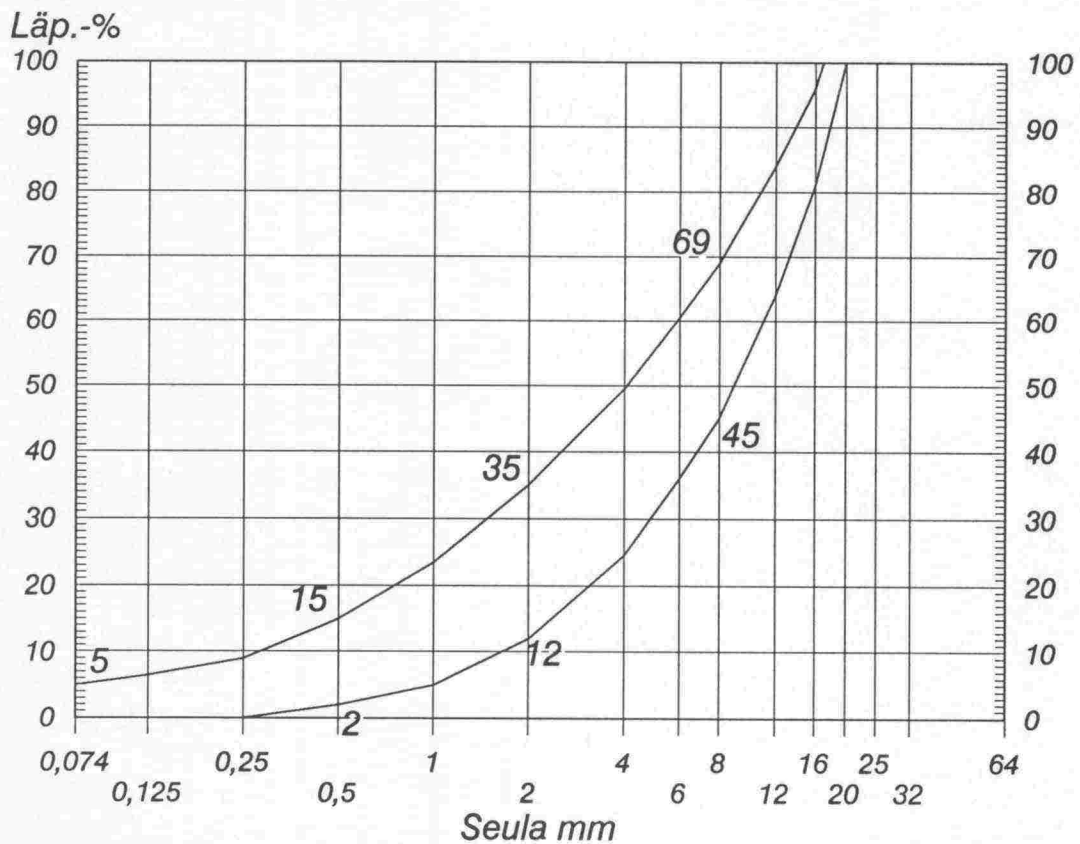
Bitumiöljy BÖ-4

noin 1.3 kg/m²

LISÄAINE

Diamiini

0,5 - 1,2 paino-%



ISSN 0783-3741
ISBN 951-47-2683-9

Helsinki 1989. Helsingin Printing Oy