

PÄÄLLYSTYÖSTÖIDEN TYÖSELITYS 1989

08
TIE-

EXTENSION OF THE ...



87:351/2

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu		Sivu
1. YLEISET OHJEET	3	5. KEVYTASFALTTIBETONI	21
1.1 Yleistä	3	5.1 Käyttöalue	21
1.2 Raaka-aineet	3	5.2 Massan valmistus	21
1.3 Alustatyypit ja tasausmenetelmät ...	3	5.3 Päällyste	21
1.4 Suhteitus, massan valmistus ja kalustovaatimukset	5	6. ÖLJYSORA	23
1.5 Massan kuljetus ja levitys	6	6.1 Käyttöalue	23
1.6 Tiivistäminen	6	6.2 Raaka-aineet	23
1.7 Karkeutus ja kitkan parantaminen ..	7	6.3 Massan valmistus	23
1.8 Kaltevuus ja tasaisuus	7	6.4 Päällyste	24
2. ASFALTTIBETONI	9	7. UUSIO-ÖLJYSORA	26
2.1 Käyttöalue	9	7.1 Käyttöalue	26
2.2 Massan valmistus	9	7.2 Öljysorarouhe	26
2.3 Päällyste	9	7.3 Suhteitus	26
3. UUSIO-ASFALTTIBETONI	10	7.4 Massan valmistus ja levitys	26
3.1 Käyttöalue	10	8. MUUT MASSAT JA KERROKSET	27
3.2 Asfalttirouhe	10	8.1 Tasausmassa	27
3.3 Sideaineet	10	8.2 Bitumisora	27
3.4 Suhteitus	10	8.3 Syväasfaltti	27
3.5 Annossekoitus	10	9. SIDOTTUJEN KERROSTEN PINTAUKSET	30
3.6 Rumpusekoitus	10	9.1 Kuumennuspintausta	30
3.7 Laatuvaatimukset	11	9.2 Massapintausta	30
4. VALUASFALTTI	18	9.3 Sirotepintausta	30
4.1 Käyttöalue	18	10. SORATIEN PINTAUS	32
4.2 Raaka-aineet ja massan valmistus	18		
4.3 Massan kuljetus, alusta ja levitys ...	19		
4.4 Päällyste	19		



1. YLEISET OHJEET

1.1 YLEISTÄ

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

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

Päällysteistä ja pintauksista käytetään seuraavia lyhenteitä

AB	Asfalttibetoni
ABE	Asfalttibetoni, epäjatkuvakäyräinen
MP	Massapinta
MPK	Kuumennuspinta
TAS	Tasausmassa
VA	Valuasfaltti
BS	Bitumisora
SA	Syväasfaltti
KAB	Kevytasfalttibetoni
ÖS	Öljysora
ÖSK	Öljysora, kuivattu kiviaines
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 kokonaismäärästä, esim. AB 20/120 R 70.

1.2 RAAKA-AINEET

Päällystekiviaineksen tulee olla tasalaatuista ja lujaa 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 tasalaatuista 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 laatuiluokkiin (taulukko 1).

Taulukko 1. Murskeiden laatuiluokat ja niiden vaatimusrajat

Laatuiluokka	Laatuominaisuus				
	Lujuus			Muoto TIE 233	
	Hiotuvuusarvo TIE 237	Parannettuhaurausarvo 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. laatuiluokkavaatimukset täyttäviä kiviaineksia. Kun päällyste tehdään kiviainelajitteista, tulee karkean lajitteen täyttää taulukon 2 laatuiluokkavaatimukset.

Taulukko 2. Päällysteisiin käytettävien murskeiden vähimmäislaatuiluokat

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

Murskeiden tulee täyttää murskaustyon 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 täytejauheet	Menetelmä
Rakeisuus 0,5 mm seula	läpäisy-paino-%	≥ 98	≥ 98	
0,074 mm seula	läpäisy-paino-%	≥ 80	≥ 80	TIE 202
Liukoisuus suolahappoon	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

1.3.1 SITOMATON ALUSTA

Sitomaton alusta tehdään murskeesta. Levitystyö on tehtävä siten, että kerros on tasalaatuinen ja tasainen. Tiivistäminen suoritetaan kitkamaalle sopi-

valla tiivistyskalustolla ja tarvittaessa käytetään kastelua. Alustan tulee täyttää kantavuusvaatimukset ja olla karkeahko ja kiinteä. Siinä ei saa esiintyä epäpuhtauksia eikä irrallisia kivirakeita. 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 jolle 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 öljysorapäällysteeseen tasaus karhinnalla ja massan lisäyksellä.

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

1.331 MASSATASAUUS

Alusta tasataan tasausmassalla, jonka maksimirakoko on 8 ... 12 mm. Vahvoissa tasauskerroksissa 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.

Tasausmassan tarve merkitään reunapaalutukseen enintään 20 metrin välein tai osoitetaan muulla tavoin siten, että tiedoista ilmenee tasauskerroksen 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 maalatuihin merkeihin, urakoitsija on vastuussa mahdollisista massamäärän ylityksistä. Levitetyn massan määrä sekä mah-

dollinen tarpeeton kulutus todetaan työvuoroittain.

1.332 KUUMENNUSTASAUUS

Urautunut päällyste tasataan kumentamalla ja jyrsimällä ajokaistalle riittävän syvä laatikko pohjan oikaisemiseksi pituus- ja poikkisuunnassa jyrsimällä massalla (ks. kuumennuspintausta MPK II, kohta 9.1).

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 irtoaineesta.

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

JYRSIMÄMENETELMÄT

1. TASAUSJYRSINTÄ

Urautuneen päällysteen poikittaisepätasaisuus poistetaan jyrsimällä päällyste mieluiten tela-alustaisella jyrsimällä 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

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 bitumiliuoksella tai -emulsiolla ennen uuden massan lisäystä. Laatikkojyrsimä on tehtävä niin leveäksi, että saumakohtat eivät jää liikenteen kulutukselle alttiiksi.

3. REUNAJYRSINTÄ

Reunajyrsinnällä voidaan lisätä päällysteen poikkikaltevuutta. Menetelmässä päällysteen alusta jyrsimään keskiuran ja tien reunaviivan väliseltä alueelta. Jyrsimä nollataan vanhaan päällysteeseen keskiuran kohdalla. Näin käsitelty alusta päällystetään massapintausten tapaan. Reunasauma sivellään bitumiliuoksella 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 JA MASSAN LISÄYS

Vanha öljysorapäälyste kunnostetaan yleensä alustan karhinnalla, massan lisäyksellä ja tiivistyksellä. Vanha öljysora karhitaan tiehöylään kiinnitettyllä repimis-/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 SUHTEITUS, MASSAN VALMISTUS JA KALUSTOVAATIMUKSET

1.41 SUHTEITUS

Massa on sideaine- ja täytejauhepitoisuudeltaan sekä rakeisuudeltaan tehtävä niitä koskevien ohjearvojen 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 laboratoriokeilla esim. Marshall-menetelmän avulla. Samoin on meneteltävä, kun on kyse liikennekuorituksen ja -kulutuksen kannalta vaativista massan käyttökohteista tai kun massan koostumus poikkeaa tavanomaisista, tässä työselityksessä esitetyistä päällystetyypeistä.

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

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

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

Päällysteen deformatiivisuuden estämiseksi vilkasliikenteisillä teillä, joiden KVL > 3000 ajon./vrk, tulee käyttää asfalttikonissa 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 asfalttikonilla.

1.42 MASSAN VALMISTUS

Päällystemassan koostumus ja tarpeellinen sekoitusaika määritetään ennen työn aloittamista koesekoituksella.

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

Jos tulokset osoittavat massan täyttävän vaatimukset, voi varsinainen päällystystyö alkaa. Koemassa voidaan levittää tasausmassaksi tai päällysteeksiin yleensä levähdysalueille tai pysäkeille. Varsinaiseksi 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 täytejauhepitoisuuden sekä massamäärän on oltava vähintään sama kuin ohjearvo.

Päällystemassan sideainepitoisuus ja rakeisuus saa yksittäisestä näytteestä määritettynä poiketa sovittuun ohjearvoon enintään taulukossa 4 mainitut määrät.

Taulukko 4. Päällystemassan sallitut poikkeamat ohjearvosta %-yksikköä

OMINAISUUS	AB, KAB	VA	TAS
Sideainepitoisuus paino-%	± 0,4	± 0,4	± 0,4
8 tai 12 mm seulan läpäisy-%	± 5	± 5	± 7
2 tai 4 mm seulan läpäisy-%	± 5	± 5	± 5
0,5 mm seulan läpäisy-%	± 4	± 4	± 4
0,074 mm seulan läpäisy-%	± 2	± 3	± 2

Massan sallitut sekoituslämpötilat ovat sideainelajista riippuen seuraavat:

KB-120	185 ± 10° C
B-80	155 ± 15° C
B-120	150 ± 15° C
B-200	145 ± 15° C
BÖ-4	110 ± 15° C
BÖ-6	120 ± 15° C

Epäjatkuvan ABE-massan sekoituslämpötila on 20° 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.

1.43 KALUSTOVAATIMUKSET

KUUMAMASSAT

Asfalttibetonin valmistukseen käytetään annosperiaatteella toimivia asfalttiasemia, joiden työvaihekapasiteetti 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 työvaihekapasiteetti 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 vaakalaite, jonka tarkkuus on $\pm 2,0$ %. Öljymäärän mittausta varten on oltava yhteenlaskeva ja hetkellinen virtausmittari, jonka tarkkuus on $\pm 1,0$ %.

Öljysoran annostoimisissa 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.

1.5 MASSAN KULJETUS JA LEVITYS

Massan kuljetus ja levitys on järjestettävä siten, ettei missään työvaiheessa ole tarpeettomia pysäh-

dyksiä eikä massa jäähdy 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, kuljetusmatkan ollessa yli 20 km tai ulkoilman lämpötilan ollessa alle 10° C.

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 ajokaistojen reunojen kohdille eli tulevien ajoratamaalausten alle. Levitystyössä on erityisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että levityskaista on reunaosiltaan-kin saatava tasalaatuiseksi 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 tasalaatuiseksi.

Työ- ja liikennejärjestelyt tulee järjestää siten, ettei liikenne vahingoita levityskaistan reunaa. painunut tai pyörästynyt 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.

1.6 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.

1.7 KARKEUTUS JA KITKAN PARANTAMINEN

Sileäpintaiset ja hienorakeiset ajoradoille tehtävät
asfalttikonkripäällysteet 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
liaksi 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 hyväksytyä tapaa
käyttäen.

1.8 KALTEVUUS JA TASAISUUS

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

Suosittelavat päällysteiden sivukaltevuuksien vä-
himmäisarvot on esitetty taulukossa 5.

Suurin sallittu sivukaltevuuden poikkeama ohje-
arvosta 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 5. Suositeltavat päällysteiden sivukaltevuuksien
vähimmäisarvot

PÄÄLLYSTE	SIVUKALTEVUUS %		
	Suoralla ajoradalla ja pienta- reilla	Kevyen lii- kenteen väylillä	Erityislii- kenne- alueilla
AB, 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 6 ja 7 esite-
tyt tasaisuusvaatimukset.

Kuumennuspintausten saumakohtien suurin sallittu
epätasaisuus kaistan poikkisuunnassa on menetel-
mässä MPK II 5 mm ja menetelmässä MPK I 7 mm.
Massapintausten saumakohtien suurin sallittu epä-
tasaisuus kaistan poikkisuunnassa on 7 mm.

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

Taulukko 6. Päällysteiden suurimmat sallitut yksittäisepä-
tasaisuudet

PÄÄL- LYSTE	ALUSTA TYÖTAPA	SUURIN SALLITTU YKSITTÄIS- EPÄTASAISUUS MM				
		Pituussuunnassa			Poikki- suunnassa	
		2 m mat- kalla	4 m mat- kalla	5 m mat- kalla	2 m mat- kalla	5 m mat- kalla
AB	Sitomaton tai sidottu muttei tasattu tai jyräyty alusta	6	9	10	5	8
AB	Tasattu alusta ¹⁾ tai levitys use- ana kerroksena	4	6	7	3	5
AB MP MPK TAS BS KAB ja ÖS	Tasausjyräintä	6	9	10	5	8
VA	Sidottu tai jyr- sitty alusta	4	6	7		
VA	Karkeutettu tai käsityönä levitetty	7	10	12		
SA ylin kerros	Levitys useana kerroksena	7	10	12	5	8
SA	Levitys yhtenä kerroksena	15	18	20		

¹⁾ Tasattu alusta tarkoittaa kauttaaltaan samana vuonna 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 lämmite-

tään tarkoitukseen soveltuvalla infrapunalämmittimellä, minkä jälkeen se jyrätään tasaiseksi. Uudelleen päällystettäessä on epätasaisuuskohta purettava pois ja päällyste korjattava koko levityskaistan leveydeltä kohtisuorin saumoin. Korjaus voidaan suorittaa käsityönä vain poikkeustapauksessa.

Jos päällysteessä todetaan liikennettä haittaavia, tiheästi toistuvia vaatimusrajoja pienempiä epätasaisuuksia, ne mitataan lasertasaisuusmittarilla viimeistään kuukauden kuluessa päällysteen valmistuksen jälkeen. Ennen mittausta päällyste puhdistetaan tarvittaessa harjaamalla. Mittausta ei saa tehdä märällä päällysteellä. Lasertasaisuusmittarilla mitatut suurimmat sallitut epätasaisuusluvut ovat päällysteestä ja tien nopeusrajoituksesta riippuen taulukon 7. mukaiset.

Taulukko 7. Suurimmat sallitut epätasaisuusluvut

PÄÄLLYSTE	SALLITTU EPÄTASAISUUS CM/KM			
	Nopeus 120 km/h	Nopeus 100 km/h	Nopeus 80 km/h	Nopeus 60 km/h tai alhaisempi
AB, KAB, VA MP, MPK, BS ÖS, ÖSK	100 110	120 130 160	140 150 180	160 170 200

2. ASFALTTIBETONI (AB ja ABE)

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 sekä kaksi epäjatkovaa asfalttibetonilajia ABE 16 ja ABE 20. Asfalttibetoni voidaan rakentaa sekä sileäpintaisena että karkeapintaisena. Sileäpintaiset asfalttibetonit sisältävät enemmän täytejauhetta ja hiekkaa kuin karkeapintaiset. Ajoratapäälysteiksi tehtävät sileäpintaiset ja hienorakeiset asfalttibetonit voidaan karkeuttaa kitkaominaisuuksien ja kulutuskestävyyden parantamiseksi (kohta 1.7).

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

2.2 MASSAN VALMISTUS

Ajoratapäälysteeseen 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 kuormittamissa kulutuskerroksissa.

Kiviaineksen kuivatuksessa sykloneihin kerääntyvää hienoa syklonijauhetta tulee palauttaa kiviainekseen tai poistaa kiviaineksestä niin paljon, että vaadittu rakeisuus saavutetaan täytejauhelisäyksen jälkeen. Täytejauhepitoisuus sovitaan sellaiseksi, että sillä yhdessä syklonijauheen kanssa päästään ohjeavon 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 bitumiliuosora-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 karkeutetaan 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 täyttäväksi.

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 maksimirakokooltaan 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 sideainelisäyksen 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

Kylmähalkeilun 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 kosteuspuiteisuuden tulee olla mahdollisimman alhainen.

Valmistetun asfalttimassan loppukosteus saa olla korkeintaan 0,5 %.

Asfalttirouhetta 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 %, massa-
näytteiden 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 8 mukainen.

Taulukko 8. Sallittu sideainepitoisuuden keskihajonta ja vaadittu sideainepitoisuuden keskihajonnan alenama 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.

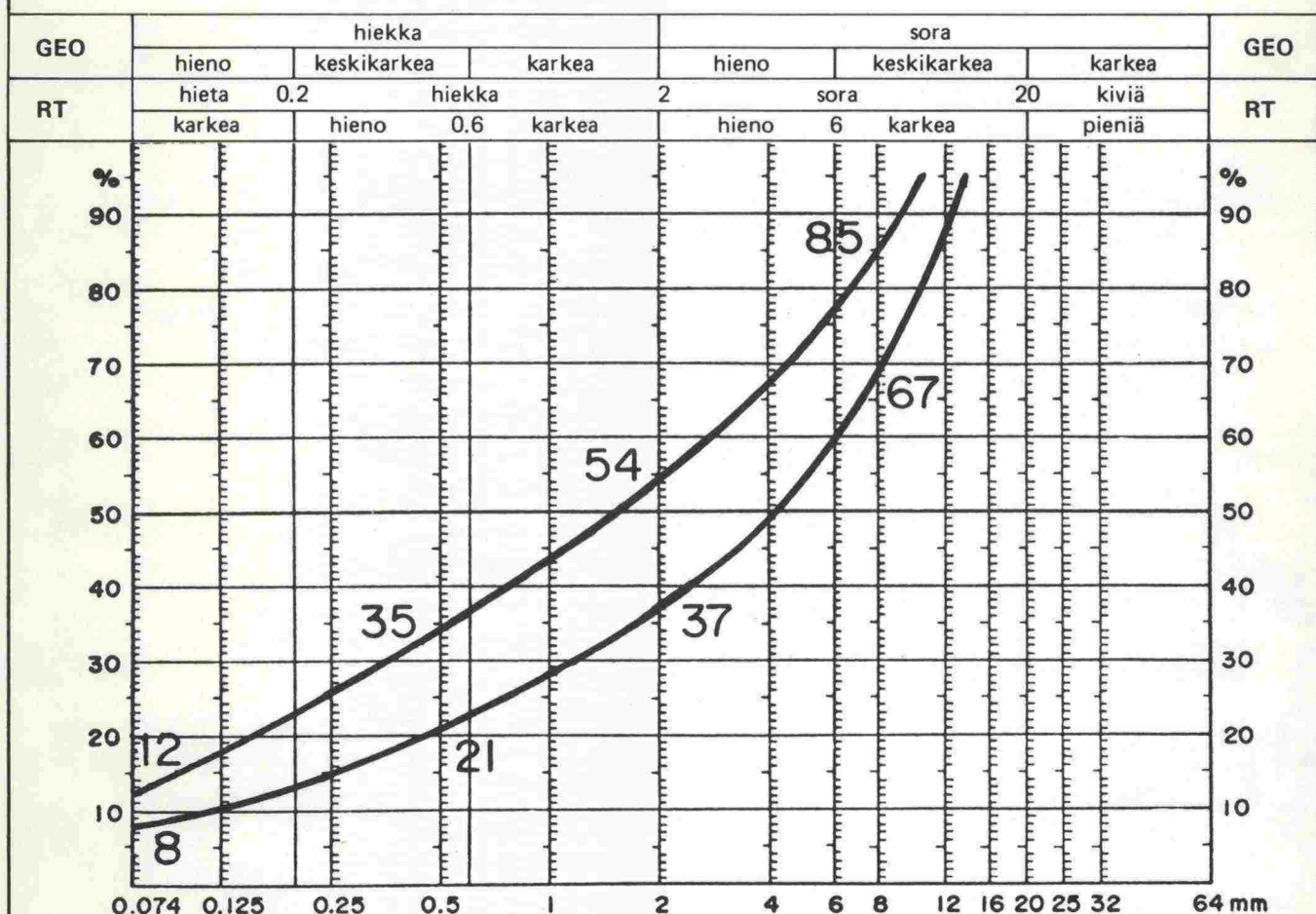
KUVA 1: ASFALTTIBETONI AB 12

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään 4,0 paino-%
 Hiekka, enintään 35 —"—
 Murske, vähintään 55 —"—

Sideaine

Bitumit B-80, B-120 tai B-200
 Määrä 5,7–6,8 paino-%



Sallittu tyhjätila 1,0—7,0 tilavuus-%

Massamäärät, kun levitys tehdään vakiopaksuisena
 Vähintään 50 kg/m²
 Yleensä 70 —"—
 Enintään 100 —"—

Minimi määrä kuumennuspintauksessa ja massapintauksessa on 50 kg/m².

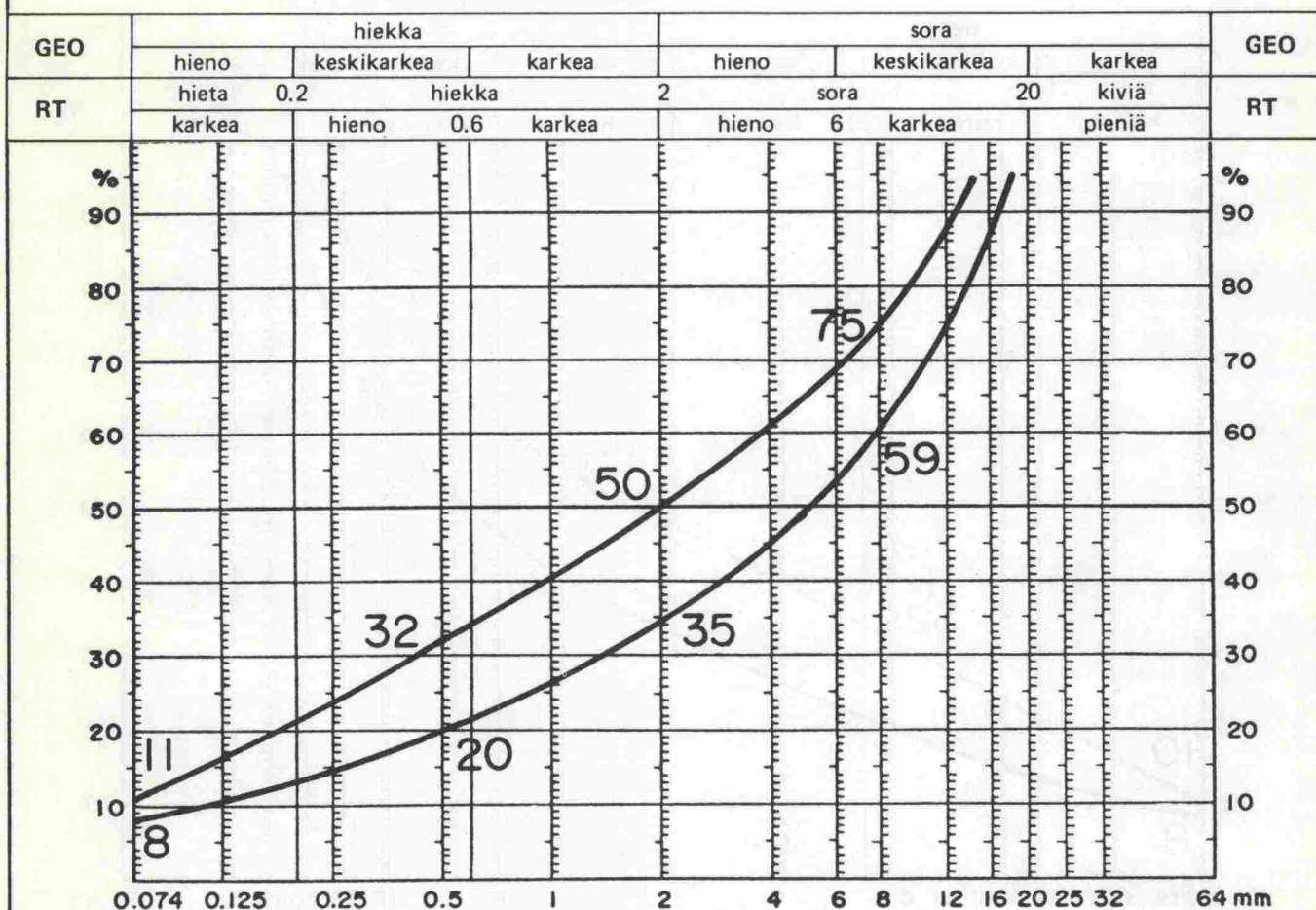
KUVA 2: ASFALTTIBETONI AB 16

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään 4,0 paino-%
 Hiekka, enintään 30 —"—
 Murske, vähintään 65 —"—

Sideaine

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



Sallittu tyhjätila 1,0—5,0 tilavuus-%

Massamäärä, kun levitys tehdään vakiopaksuisena

Vähintään 70 kg/m²
 Yleensä 90 —"—
 Enintään 130 —"—

Minimi määrä kuumennuspintauksessa on 60 kg/m²
 ja massapintauksessa 70 kg/m².

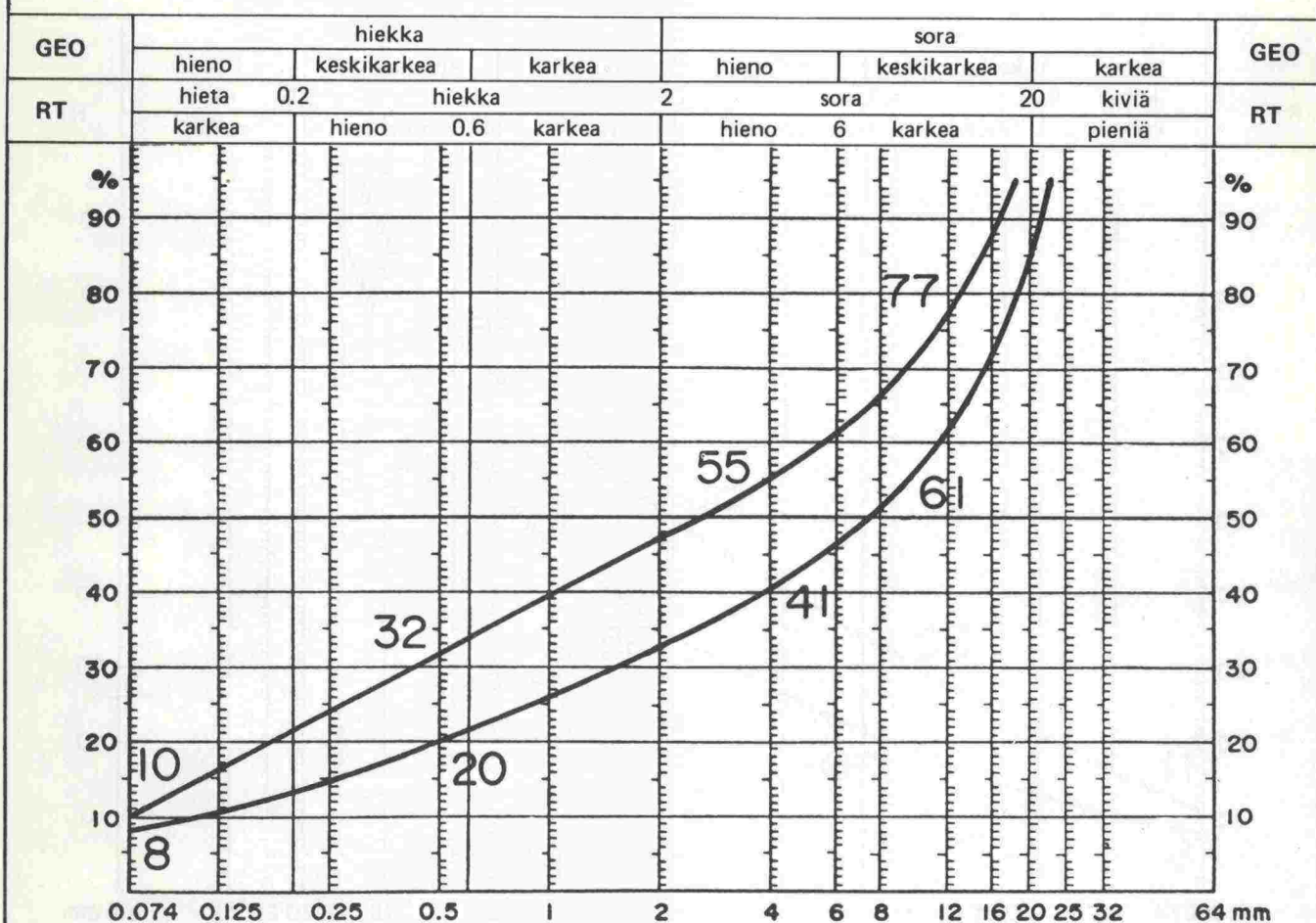
KUVA 3: ASFALTTIBETONI AB 20

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään 4,0 paino-%
 Hiekka, enintään 25 —"—
 Murske, vähintään 70 —"—

Sideaine

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



Sallittu tyhjätila 1,0–5,0 tilavuus-%

Massamäärä, kun levitys tehdään vakio-paksuisena
 Vähintään 80 kg/m²
 Yleensä 100 —"—
 Enintään 150 —"—

Minimi määrä kuumennuspintauksessa on 70 kg/m²
 ja massapintauksessa 80 kg/m².

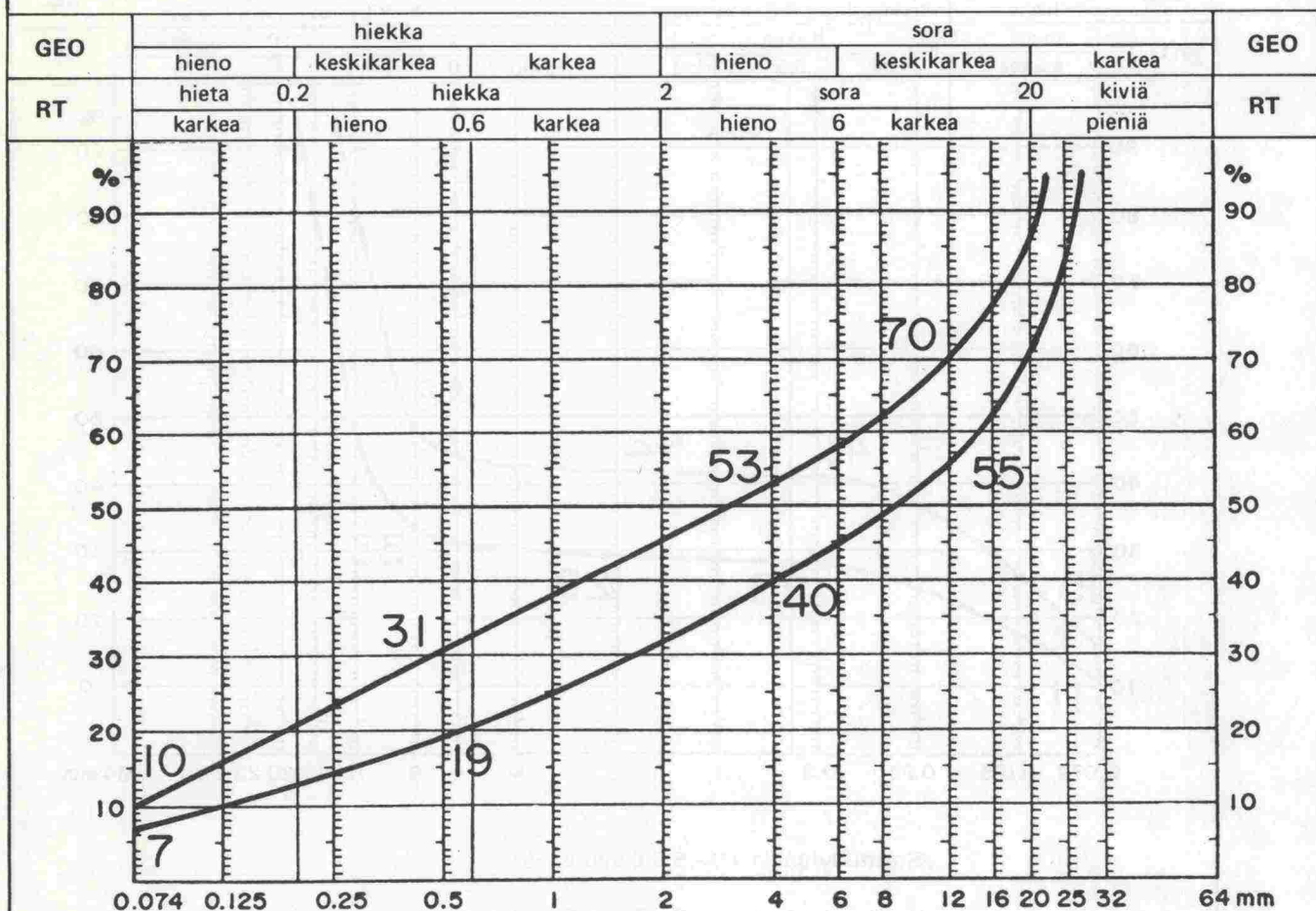
KUVA 4: ASFALTTIBETONI AB 25

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään 4,0 paino-%
 Hiekka, enintään 25 —"—
 Murske, vähintään 70 —"—

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 vakiopaksuisena

Vähintään 100 kg/m²
 Yleensä 120 —"—
 Enintään 175 —"—

Minimi määrä kuumennuspintauksessa on 80 kg/m²
 ja massapintauksessa 90 kg/m².

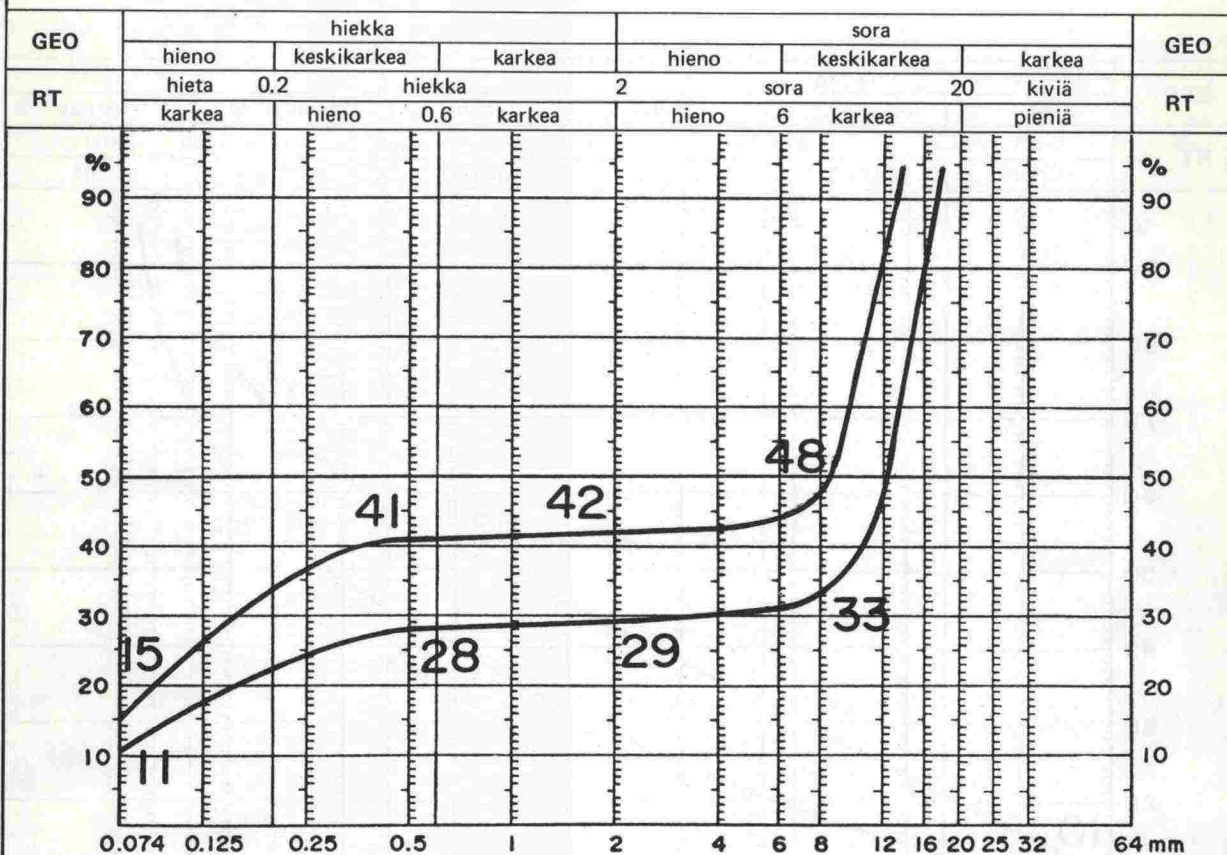
KUVA 5: EPÄJATKUVA ASFALTIBETONI ABE 16

Kiviainesseos

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

Sideaine

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



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

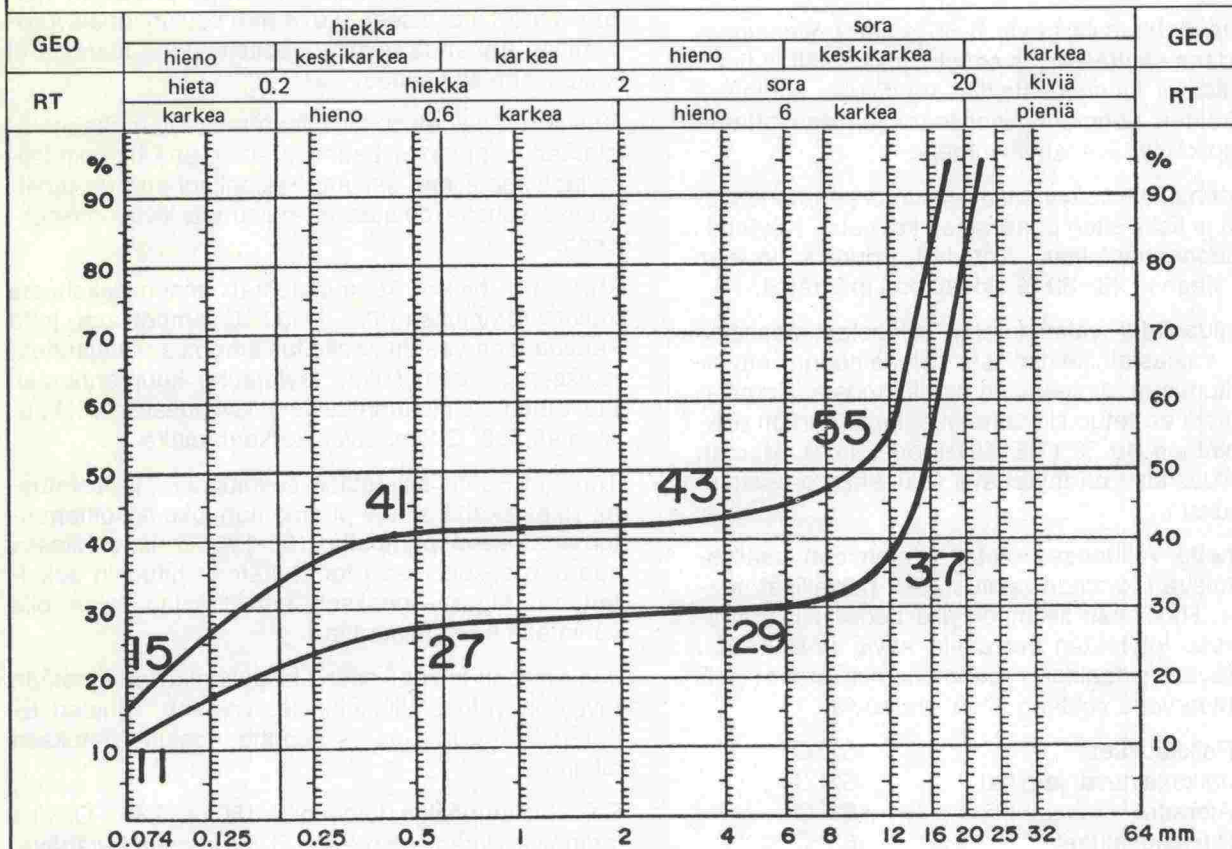
Karkeutus: kiviaines 3 - 6 mm 2 - 4 kg/m²

Massamäärä, kun levitys tehdään vakio-paksuisena
 Yleensä 80 kg/m²

KUVA 6: EPÄJATKUVA ASFALTTIBETONI ABE 20

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

Sideaine
 Bitumit B-80 tai B-120
 Määrä 5,0 - 6,4 paino-%



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

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

Massamäärä, kun levitys tehdään vakiopaksuisena
 Yleensä 100 kg/m²

4. VALUASFALTTI (VA)

4.1 KÄYTTÖALUE

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

Tämä työselitys koskee sellaisia valuasfalttipäällysteitä, 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 päällysteen kovuutta. Käytettäessä luonnonasfalttina Trinidad Epuréta on sen määrä yleensä 20–30 % sideaineen määrästä.

Kumivaluasfaltti valmistetaan valuasfalttimassojen tavoin valuasfalttikeitimissä. 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 päällysteelle tuleva liikenteen rasitus sekä paikalliset sääsuhteet. Raskaasti liikennöidyillä teosilla ja Etelä-Suomessa käytetään verrattain kovia päällysteitä. 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 päällysteen massamäärää koskevat suositukset ja tyhjätilavaatimus.

Varsinaisissa päällystyksissä 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. Jäähdynttä massaa voidaan käyttölämpötilaan kuumennettuna käyttää päällysteeseen.

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

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

Bitumoitua 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 7: VALUASFALTTI VA

Kiviainesseos

kalkkikivitäytejauhe, vähintään 20—30 paino-%

Hiekka, enintään 50 —"—

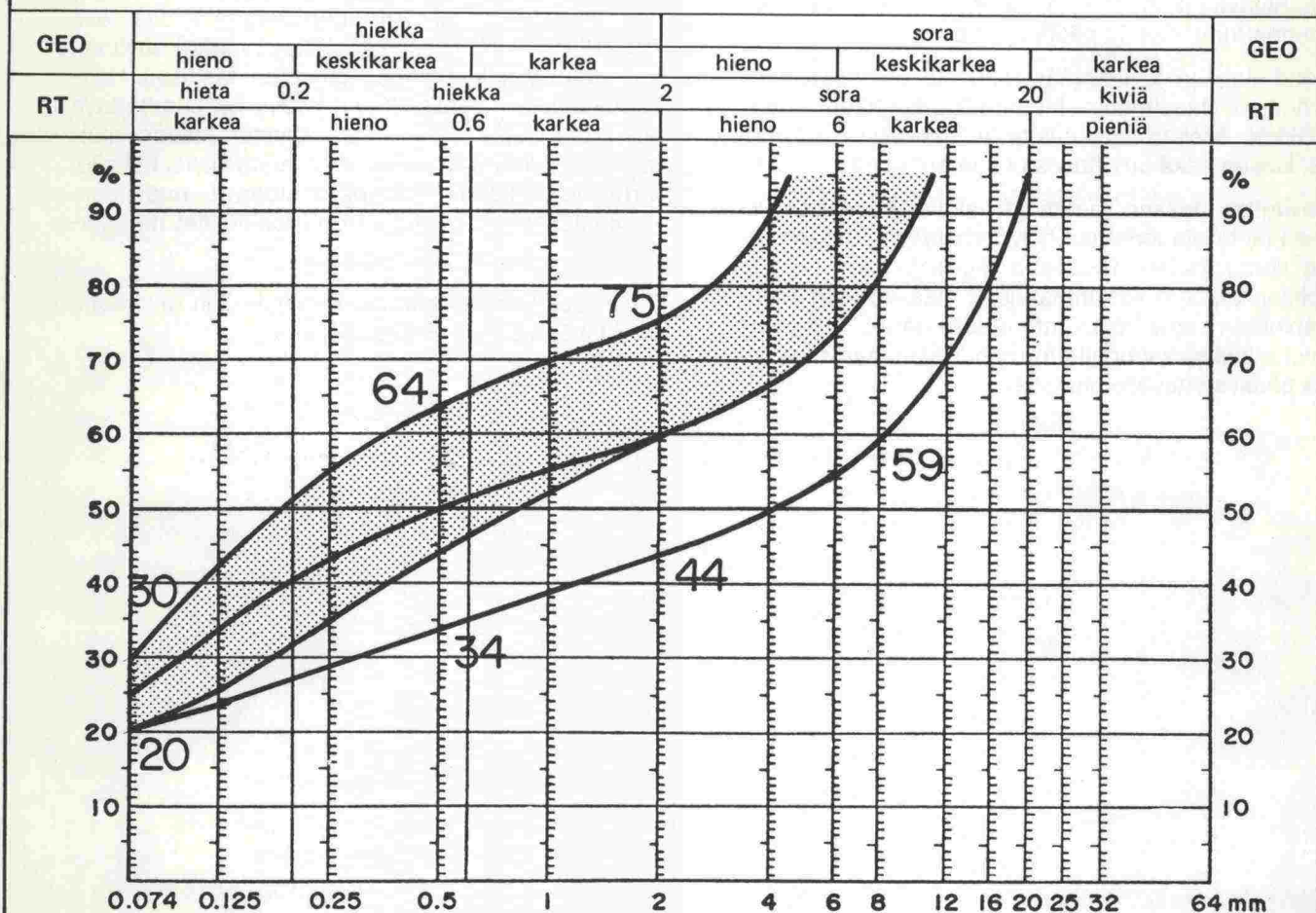
Murske, vähintään 30 —"—

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. Nämä massat soveltuvat paitsi varsinaisiin päällysteisiin myös massapintauksiin.

5.2 MASSAN VALMISTUS

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

Sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-6. Tartukkeenä 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.

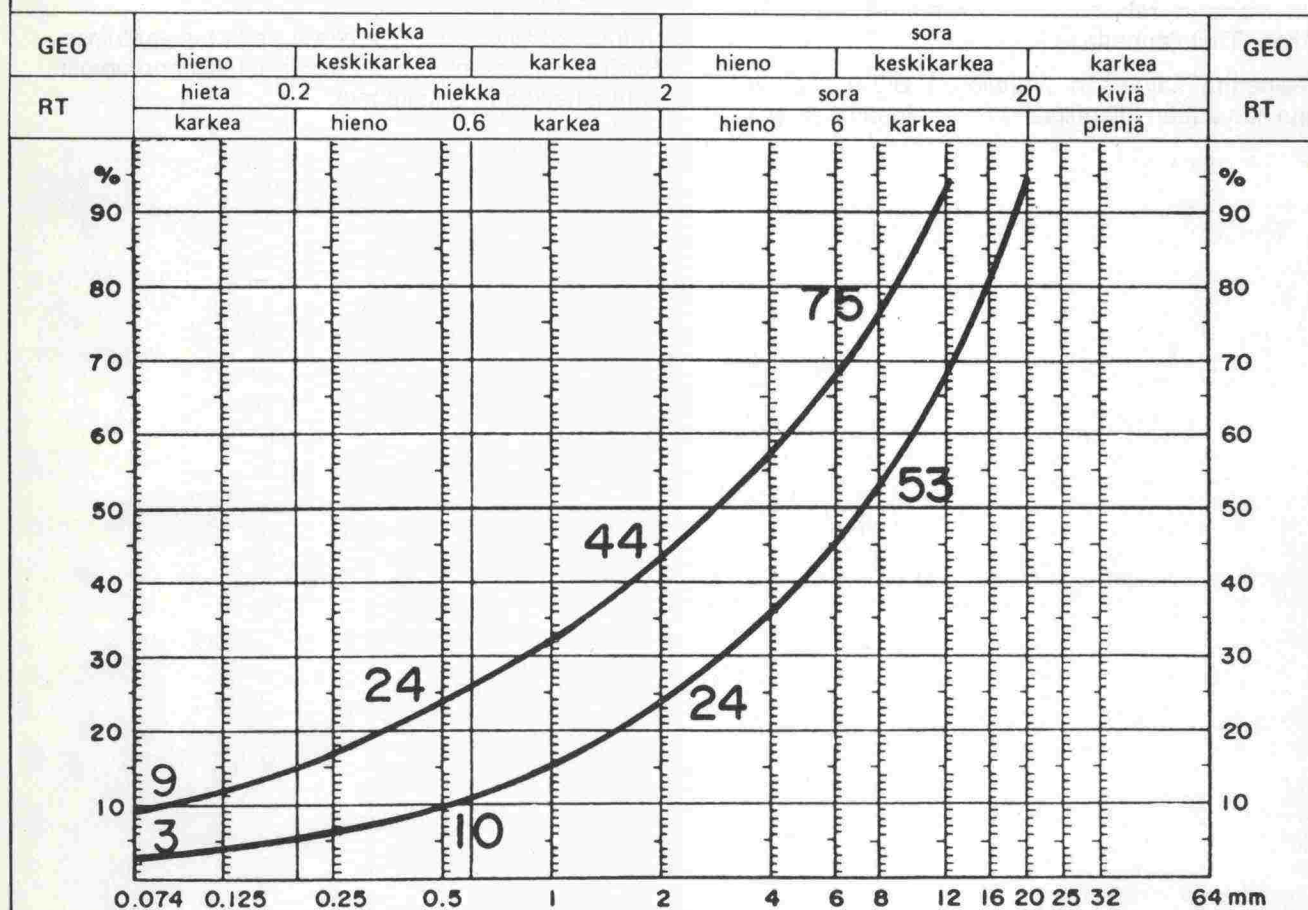
Valmiin päällysteen tulee olla tiivis ja tasalaatuinen. Siinä ei saa esiintyä kestävyyttä tai liikenneturvallisuutta heikentäviä lajittumia.

KUVA 8: KEVYTASFLTTIBETONI 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-%



6. ÖLJYSORA (ÖS)

6.1 KÄYTTÖALUE

Öljysoraa käytetään päällysteenä teillä, joilla KVL on enintään 1000 ajon./vrk, sekä vanhojen öljysoraiden 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 laboratoriotekoin.

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 annettuja turvallisuusohjeita.

Tartukkeen laadun, määrän ja sideaineen sallitun käyttöajan tartukkeen lisäyksen jälkeen määrää rakennuttaja. Tarttuvuuskoe tehdään aina tartukkeen lisäyksen jälkeen sekä jatkuvasti 500 tonnin masäärän välein.

6.3 MASSAN VALMISTUS

Kuvaan 9 on merkitty öljysoramassan koostumusta ja valmiin päällysten massamäärää koskevat suositukset. Massa valmistetaan kuivaamattomasta kiviaineksesta, ellei toisin ole sovittu. Kiviaineksen kuivaaminen on yleensä aiheellista, jos

- 0,074 mm seulan läpäisyprosentti on yli 5 ja kosteus yli 2,5 %
- Kosteus on yli 4 %
- Ilman lämpötila on alle + 5° C massaa levitettäessä ja alle 0° C varastoon tehtäessä
- 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 laboratorioissa. Jos tulokset osoittavat massan täyttävän vaatimukset, sekä massa muuten koostumukseltaan (paakut, lajittumat ym.) ja ominaisuuksiltaan (tarttuvuus, väri ym.) vaikuttaa normaailta, 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 sekoitusaika 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 rasitusta 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, runsaasta 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 9: ÖLJYSORA ÖS

Kiviainesos

Murske 0–12, 0–16 tai 0–18 mm

Sideaine

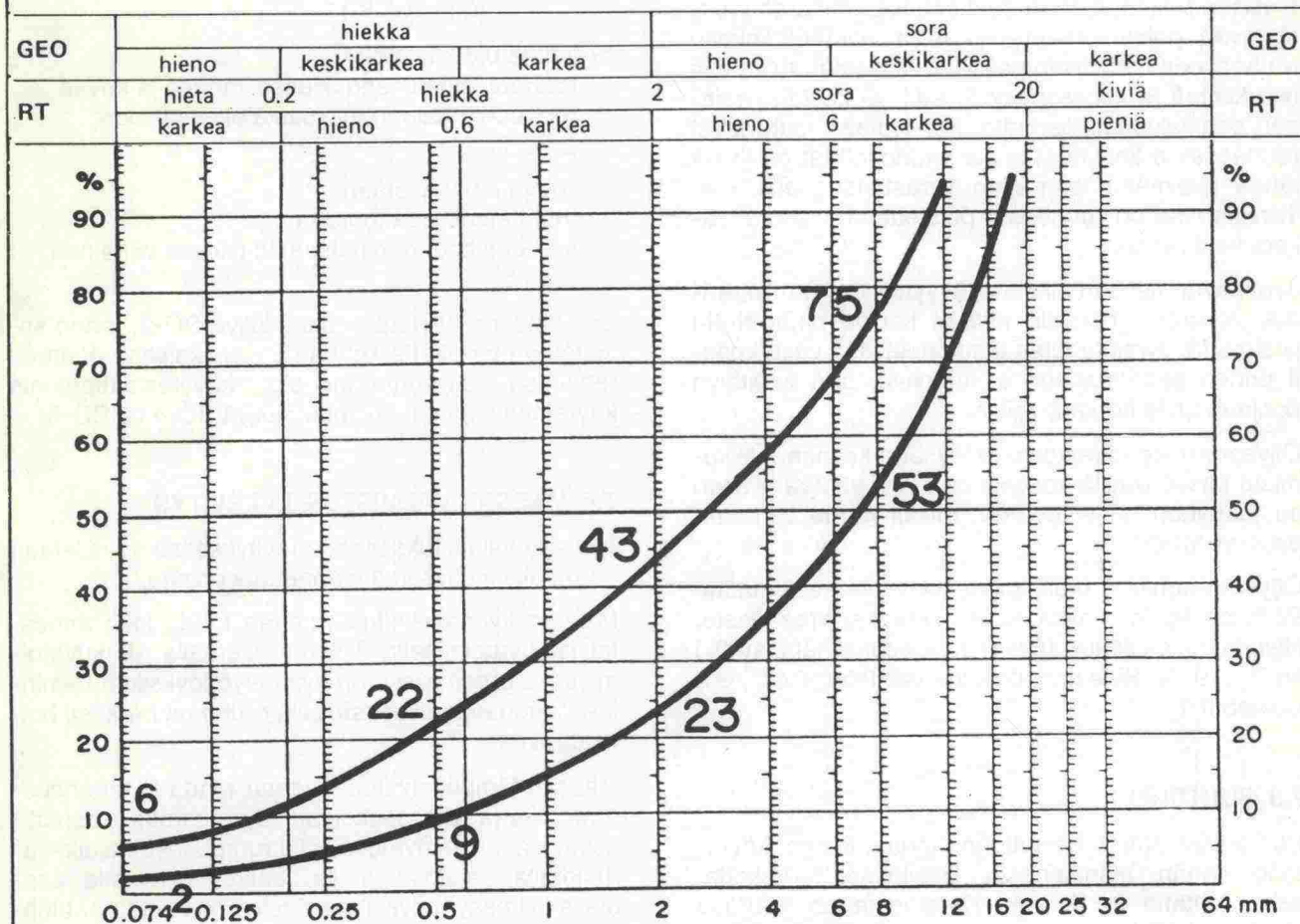
Bitumiöljy BÖ-2

3,2 – 3,6 paino-%

Lisäaine

Tartuke

0,5–1,2 paino-%



Massamäärä yleensä

Liikenne < 200 ajon./vrk 60 kg/m²

200–500 ajon./vrk 80 —" —

> 500 ajon./vrk 100 —" —

Massamäärä pintauksissa

40...60 —" —

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.

Jyrsintäkelpoisen öljysorapäälysteen tulee olla suhteellisen tasainen, jotta puhkeamissa mukaan ryöstäytyvää pohjamursketta ja isoja kiviä ei sekoitu rouheeseen haitallisen paljon. Päälysteen tulee olla niin kiinteä ja koossapysyvä, että se kestää jyr-sinnan paakuiksi lohkeamatta. Päälysteen murenevat reunaosat ja liettyneet laajat vauriokohdat on syytä jättää jyrsimättä tai ne on varastoitava erikseen. Tarvittaessa on rouheesta poistettava ylisuuret rakeet seulomalla.

Jyrsittävän tieosan liikennöitävyyttä voidaan parantaa jättämällä pohjalle riittävä kerros päälystettä jyrsimättä. Jyrsintä tulee tehdä mieluiten välittömästi ennen parannustyön aloittamista, sillä jyr-sittyyn pohjaan tulee herkästi reikiä.

Öljysorarouhe varastoidaan löysään kasaan. Liikkumista kasan päällä koneilla on syytä välttää. Kasan suojaaminen on aiheellista, mikäli rouhe varastoidaan yli talven.

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

7.3 SUHTEITUS

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

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

mivaa sideainetta. Myös massan lajittumisherkkyys pienenee massan tuoreutuessa.

Vähäliikenteisillä teillä voidaan rouhetta käyttää pelkällä 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 sideainepitoisuus

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, \geq 70 %

Kerrointa 0,9 käytetään

- rouheen ollessa tuoretta
- rouheen osuuden massasta ollessa vähäinen, \leq 50 %

Sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-2, johon sekoitetaan tartuketta kohdan 6.2 mukaisesti. Valmistettaessa 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 annostai jatkuvatoimisella öljysora-asemalla. Jatkuvatoimisessa prosessissa on kylmäsyöttöyksikön toimintaa valvottava jatkuvasti, sillä rouhe on herkästi holvaantuvaa.

Massan lämpösekoitus voidaan tehdä kuumennusrummulla ja annossekoittajalla varustetulla asfaltti-asemalla tai jatkuvatoimisella rumpusekoittajalla varustetulla asfaltti-asemalla. Jatkuvatoimisella asemalla kylmäsyöttöyksikössä tulee olla automaattiohjauksella varustettu hihnavaaka, jolla kiviaines voidaan punnita. Massan lämpötila rummussa ei saa nousta yli 60° C. Valmistetun massan loppukosteus tulee olla 0,4 ... 0,8 %.

8. MUUT MASSAT JA KERROKSET (TAS, BS, SA)

8.1 TASAUSMASSA (TAS)

Tasausmassaa käytetään alustavirheiden korjaamiseen ja rakenteen vahvistamiseen.

Tasausmassa levitetään yleensä koneellisesti. Alustassa olevat reiät tulee täyttää ennen massan levitystä käsityönä. Samoin voidaan pinta-alaltaan vähäisiin kohteisiin levittää massa käsityönä.

Sideaineena käytetään bitumeja B-80, B-120 ja B-200. Sideainepitoisuus vaihtelee 4,0 – 5,5 %. Suurempaa sideainepitoisuutta käytetään, jos tasausmassa esimerkiksi päällysteen ohuuden vuoksi joutuu kulutukselle alttiiksi.

Täytejauhetta ei tasausmassassa yleensä käytetä. Syklonijauhetta tulee palauttaa kiviainekseen niin paljon, että vaadittu 0,074 mm läpäisyprosentti saavutetaan. Täytejauhelisyys on tarpeen, jos sideainepitoisuutta nostetaan.

8.2 BITUMISORA (BS)

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

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.

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 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.

8.3 SYVÄASFALTTI (SA)

Syvääsfalattia 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 telapuskoneella tai tiehöylällä.

Kerrokset tehdään yleensä vakiomassamäärällä (kg/m²), jolloin niistä maksetaan korvaus päällyste-

tyypin 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.

Syvääsfaltilloissa 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 lujuudelle ei aseteta vaatimuksia. Massa on tehtävä rakeisuudeltaan tasalaatuiseksi. Bitumipitoisuus saa poiketa ohjeavasta 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.

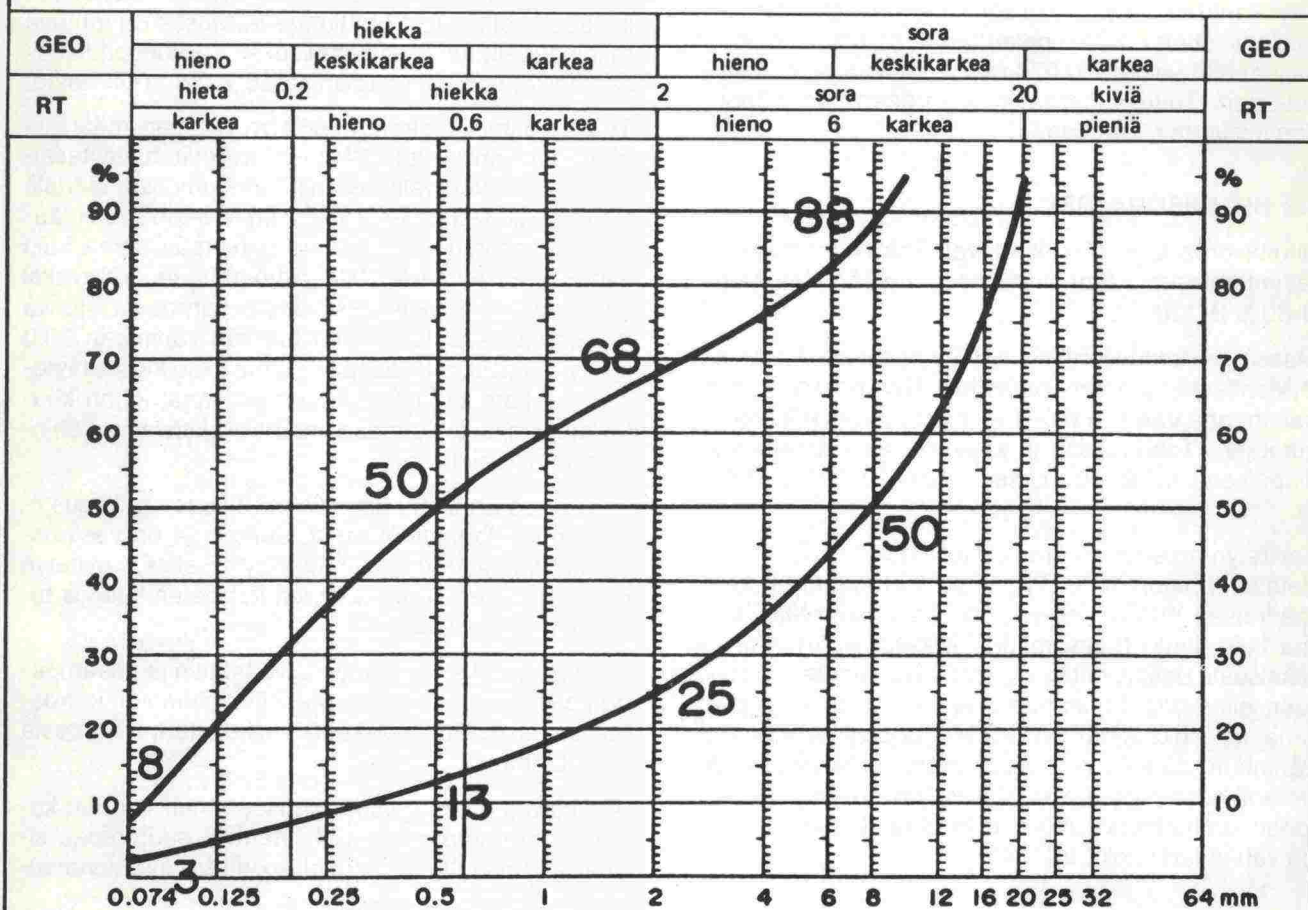
Yhtenä kerroksena tehdyn syväasfaltin ja useampana kerroksena tehdyn syväasfaltin alempien kerrosten suurin sallittu poikkeama oikeasta korkeudesta on ± 20 mm.

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

Tyhjättila määritetään erikseen kustakin kerroksesta. Mikäli rakeisuuskäyrä on bitumisoran ohjealueella, on suurin sallittu tyhjättila 9 %. Mikäli rakeisuuskäyrä poikkeaa em. ohjealueelta, käytetään tyhjättilan 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 10: TASAUSMASSA TAS

Kiviainesseos
 Hiekka, enintään 60 paino-%
 Sepeli tai murskesora, vähintään 40 —"—
 Sideaine
 Bitumit B-80, B-120 tai B-200
 Määrä 4,0–5,5 paino-%



Massamäärä määräytyy tasaustarpeen mukaan.
 Massan suurin raekoko valitaan tasauserroksen paksuus huomioonottaen.

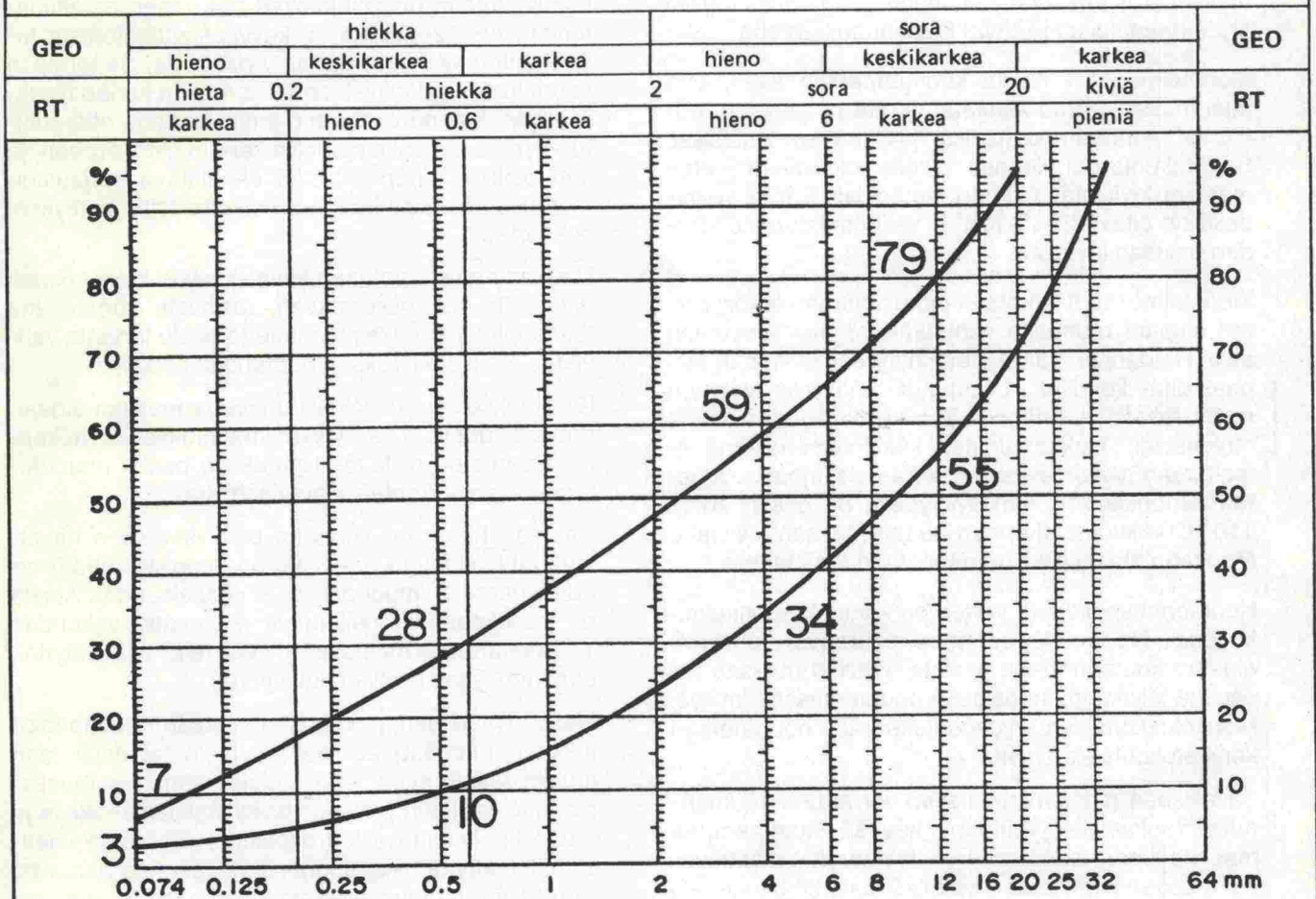
KUVA 11: BITUMISORA BS

Kiviainesseos
 Hiekka tai sora, enintään
 Murske, vähintään

Bitumisora
 25 paino-%
 75 —"—

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

4,0—5,0 paino-%



Massamäärä levityksessä
 Vähintään
 Yleensä
 Enintään

120 kg/m²
 150 —"—
 300 —"—

Sallittu tyhjätila
 Bitumisora

1,0—8,0 tilavuus-%

9. SIDOTTUJEN KERROSTEN PINTAUKSET (MPK, MP, SIP)

9.1 KUUMENNUSPINTAUS (MPK)

Kuumennuspintausta soveltuu käytettäväksi asfaltti-päälysteiden uusimiseen sekä ajomukavuuteen ja liikenneturvallisuuteen liittyvien päälystevaurioiden korjaamiseen. Kuumennuspintaauksessa korjattavan päälysteen pinta pehennetään suuritehoisilla lämmittimillä ennen uuden massan levittämistä. Kuumennus edesauttaa uuden massan tunkeutumista ja tarttumista alustaan. Alustan kuumennus-tarve riippuu käytettävästä pintausten menetelmästä, alusta- ja pintausten massasta 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 pintausten 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. Urautunut päälyste voidaan myös tasata kuumennustasauksella kohdan 1.332 mukaisesti. 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 jyrshintä, jyrshintyn massan tassaaminen ja jälkikuumennus sekä uuden massan levitys. Monitoimikoneiden työsuorituksessa noudatetaan koneistokohtaisia ohjeita.

Tavalliseen massapintaukseen verrattuna kuumennuspintaauksessa 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 päälyste 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 päälysteille. Yksiajorataisilla kaksikaistaisilla teillä on työtekniisesti ja

kaltevuuksien järjestelyn vuoksi usein edullista yhdistää levityskaistat keskisaumalla.

Jos työkohtaiset asiakirjat niin edellyttävät, kuumennuspintausta tehdään profiloituna kohdan 1.5 mukaisesti.

Kuumennuspintausten tyhjätilavaatimukset ovat samat kuin vastaavalla asfalttibetonilla.

9.2 MASSAPINTAUS (MP)

Massapintausta on vaihtelevan paksuinen asfalttibetonista AB 12—AB 25 tai kevyasfalttibetonista taasaamattomalle alustalle tehty päälyste. Se tehdään vaurioituneen päälysteen tai sen osan korjaamiseksi silloin, kun päälyste ei ole niin kulunut, että kulumakerroksen 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 kulumakerroksen uusimista korvaavana toimenpiteenä, mikäli rakennetta ei ole tarvetta vahvistaa massapintausten odotettuna kestoikänä.

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

Saumakohtaan on vanhaan päälysteeseen hakattava tai jyrshintävä kynnyksen ajoradan poikki, jotta liittymäkohtaan ei muodostuisi epätasaisuutta. Alusta on puhdistettava, paikattava ja liimattava kohdan 1.3 mukaisesti. Alustassa olevat reiät tulee täyttää ennen massan levitystä käsityönä.

Massapintausten paksuus merkitään reunapaalutukseen enintään 20 metrin välein tai osoitetaan muulla tavoin siten, että tiedoista ilmenee massapintausten 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 päälysteeseen 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 1.5 mukaisesti.

Massapintausten tyhjätilavaatimukset ovat samat kuin vastaavalla asfalttibetonilla.

9.3 SIROTEPINTAUS (SIP)

Sirotepintaauksella tarkoitetaan päälysteen pinnalle sideaineella liimattua ohutta sepelikerrosta. Sen tar-

koituksena 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. Bitumiliukseen 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 sirotteena voidaan käyttää lajitetta 6 ... 12 mm.

Sopivat sideaine- ja sirottemäärät 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. Viikkaasti liikennöidyillä ajokaistoilla on ajourien kohdalla käytettävä alemmaa sideainemäärää ja kaistan reunaosilla, joihin ei kuormitus sanotavasti 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.

Sirotepinnaus jyrätään joko kumipyöräjyrällä tai kumivalssiyrjällä siten, että sirote tarttuu hyvin alustansa. Erityisen huolella jyrätään ne alueet, jotka eivät joudu liikenteen aiheuttaman jälkitiivistyksen alaiseksi. Irrallinen sirote poistetaan harjaamalla mahdollisimman pian ja viimeistään viikon kuluttua levityksestä. Valmiiseen pintaan ei saa jäädä liikenteelle haitallista pinnan aaltoilua.

Sirotepinnauksen tulee poikkisaumojen kohdilla olla tasaisuudeltaan muuta pintausta vastaavaa. Keski- saumat on tehtävä huolellisesti siten, ettei niihin muodostu kourua tai porrasta. Sirotepinnausta 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 taiseksi, 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 hienoainesköyhää 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 bitumiliuoksella 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 diamminia 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 R-Diamin %	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 lammi-koita.

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 vuokalutamennetelmällä 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 etenemisen mukaan käsiharjoilla. Jos pinta jää kauttaaltaan harvaksi, levitetään sille sirotteen levittimellä uusi kiviainekerros.

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.

Pintaamisen 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.

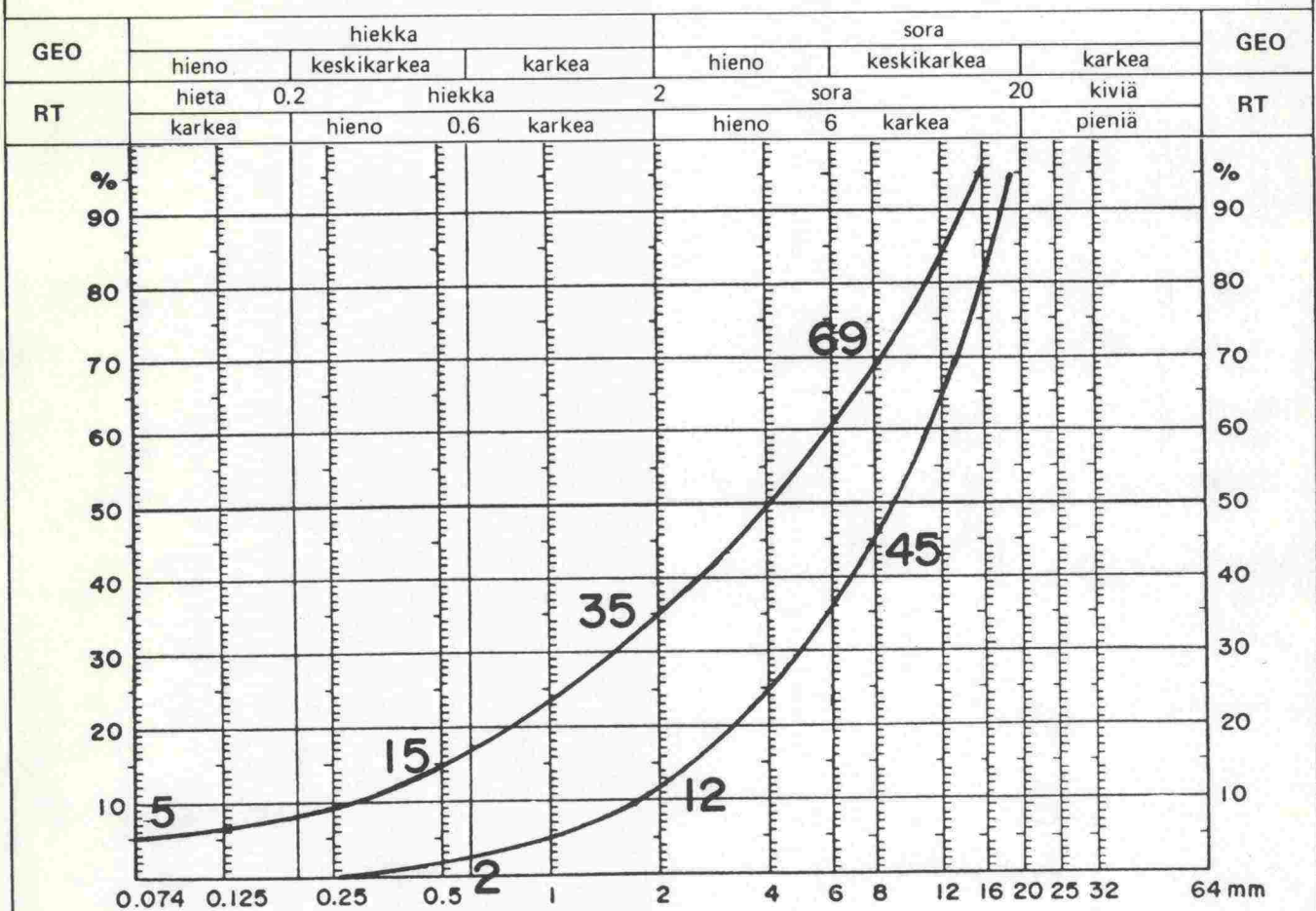
Irrallinen kiviaines poistetaan kevyesti harjaamalla tieltä silloin, kun alkaa muodostua liikenteen vaikutuksesta tiellä karhetta, kuitenkin viimeistään viikon kuluttua levityksestä. Harjaus on suoritettava varovaisesti niin, että tehty pintausta ei vaurioidu.

KUVA 12: SORATIEN PINTAUS (SOP)

Kiviainesseos
Murske 0–16 tai 0–18 mm

Sideaine
Bitumiöljy BÖ-4 noin 1,3 kg/m²

Lisäaine
Tartuke R-diamin 1,0 paino-%



ISSN 0783-3741
ISBN 951-47-1627-2

Helsinki 1988. Helsingin Printing Oy