

# PÄÄLLYSTYSTÖIDEN TYÖSELITYS 1979



## SISÄLLYSLUETTELO

1.	KUUMAT JYRÄASFALTTIPÄÄLLYSTEET	3
1.1.	Yleisohjeet	3
1.10	Yleistä	3
1.11	Raaka-aineet	3
1.12	Alusta	3
1.13	Massan valmistus	4
1.14	Massan kuljetus ja levitys	4
1.15	Tiivistäminen	5
1.16	Karkeutus ja kitkan parantaminen	5
1.17	Kaltevuudet ja tasaisuus	5
1.18	Näytteiden ottaminen ja tutkiminen	6
1.2	Erikoisohjeet	7
1.20	Yleistä	7
1.21	Asfalttibetoni	7
1.22	Kevytasfalttibetoni	7
1.23	Tasausmassa	8
1.24	Bitumisora ja -hiekkä	8
1.25	Syvääsfaltti	9
1.26	Massapinta	9
1.27	Kuumennuspinta	10
1.28	Sirotepinta	11
1.29	Soratien pinta	11
1.30	Sauma	11
2.	VALUASFALTTIPÄÄLLYSTE	21
2.0	Yleistä	21
2.1	Raaka-aineet	21
2.2	Alusta	21
2.3	Massan valmistus	21
2.4	Massan kuljetus ja levitys	22
2.5	Tiiviys	23
2.6	Karkeutus ja kitkan parantaminen	23
2.7	Kaltevuudet ja tasaisuus	23
2.8	Näytteiden ottaminen ja tutkiminen	24
3.	ÖLJYSORA	26
3.0	Yleistä	26
3.1	Raaka-aineet	26
3.2	Alusta	26
3.3	Massan valmistus	26
3.4	Massan kuljetus ja levitys	27
3.5	Tiivistäminen	27
3.6	Karhinta	28
3.7	Kaltevuudet ja tasaisuus	28
3.8	Näytteiden ottaminen ja tutkiminen	28

# PÄÄLLYSTYSTÖIDEN TYÖSELITYS

## 1. KUUMAT JYRÄASFALTTIPÄÄLLYSTEET

### 1.1 YLEISET OHJEET

#### 1.10 YLEISTÄ

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

Työkoneiden ja laitteiden tulee olla turvallisuusmääräykset täyttäviä ja rakennuttajan hyväksymiä.

Tässä työselityksessä annettujen ohjeiden lisäksi on työsuoritusta koskevia ohjeita ja määräyksiä annettu päällystystyön valvontaohjeissa, ympäristönsuojeluohjeissa ja työsuojeluohjeissa.

#### 1.11 RAAKA-AINEET

##### Sideaineet

Asfalttimassan valmistukseen käytetään rakennuttajan määräämiä ja laatuvaatimukset täyttäviä sideaineita. Bitumilajit kovimmasta pehmeimpään ovat B-45, B-65, B-80, B-120 ja B-200. Tavallisin bitumilaji on B-120. Kovia lajeja käytetään runsashiekkaisten kiviainesten kanssa sekä raskaan liikenteen kuormittamissa kulutuskerroksissa ja kantavissa kerroksissa. Kevytasfalttibetonin sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-4 tai BÖ-6. Päällysteen liimauksessa alustaan käytetään bitumiliuos-ta BL-0 tai bitumiemulsiota N-0 ja K-0.

##### Kiviainekset

Päällysteen valmistukseen käytetään rakennuttajan tai urakoitsijan hankkimaa kiviainesta. Kiviaineksen muodostavat tavallisimmin seuraavat ainekset tai niiden seokset: murske, sora, hiekka ja täytejauhe.

Sen sopijapuolen, joka hankkii työtä varten tarkoitetun kiviaineksen, tulee hyvissä ajoin ennen päällystystyön aloittamista toimittaa toiselle sopijapuolelle kiviaineksen laatututkimustulokset.

Lajiteltaessa kiviaineksia päällystystarkoituksiin käytetään yleensä seuraavia lajiterajoja: 6 mm, 12 mm, 16 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm ja 64 mm.

Kiviainesten tulee täyttää päällystystöiden valvontaohjeissa esitetyt rakeisuutta, lujuutta, muotoarvoja ja murtopintalukuja koskevat vaatimukset.

Kiviainekset eivät saa sisältää päällysteitä heikentäviä epäpuhtauksia eivätkä lunta tai jäätä siinä määrin, että tämä vaikuttaa haitallisesti massan valmistukseen tai sen laatuun. Kiviainekset ja niiden lajitteet eivät saa varastoitaessa sekoittua keskenään eivätkä pohjamaahan. Varastoiminen on suoritettava portaittain lajittumisen välttämiseksi noin 1,0 metrin kerroksina tai kuorma-auton lavalta matoksi vetäen. Varastokasan kokonaiskorkeus ei saa ylittää kuutta metriä.

Täytejauheena käytetään kalkkikivijauhetta, josta vähintään 80 paino-% liukenee laimeaan suolahappoon, kalsiittia, magnesiittia tai talkkia. Täytejauheen tulee läpäistä kokonaisuudessaan 0,5 mm seula ja vähintään 80 paino-% 0,074 mm seula.

Kiviaineksen kuivatuksessa sykloneihin kerääntyvää hienoa kivijauhetta, ns. syklonijauhetta, tulee palauttaa kiviainekseen niin paljon, että vaadittu rakeisuus saavutetaan täytejauheliisäyksen jälkeen.

#### 1.12 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 kivirakeita. Alustan on oltava oikeassa korkeudessa ja oikean muotoinen sekä pituus- että poikkisuunnassa. Suurin sallittu poikkeama oikeasta korkeudesta on  $\pm 20$  mm ja suurin sallittu epätasaisuus 5 metrin matkalla kais-tan pituussuunnassa 20 mm.

Kuumana sekoitettu päällyste soveltuu sellaise-naan uuden päällysteen alustaksi jollei sitä tarvitse tasata. Ennen uuden kerroksen tai tasausmassan levittämistä alusta on kuitenkin puhdistettava pölystä, liasta ja irtoaineksesta. Pehmeät kohdat on poistettava ja alustassa olevat reiät täytettävä ta-sausmassalla huolellisesti tiivistäen. Rakennuttaja suorittaa ennen kohteen päällystystyön aloitusta alustan esipuhdistuksen. Alustan korjaus- ja ta-saustyöt tekee urakoitsija rakennuttajan osoituk-sen mukaisesti.

Päällyste voidaan tehdä myös tasaamattomalle si-  
dotulle alustalle. Tällöinkin tulee erityisen epäta-  
saiset kohdat tasata etukäteen tasausmassalla.

Liimattaessa päällystettä kuluneeseen asfaltti-  
alustaan käytetään bitumiliuosta BL-0 0,2-0,4 kg/m<sup>2</sup>  
tai bitumiemulsiota 0,3—0,5 kg/m<sup>2</sup>. Levitysmäärä  
valitaan alustan avonaisuuden perusteella. Liimat-  
tu alue on aina suojattava yleiseltä liikenteeltä.

Karkeapintaiselle avoimelle bitumiliuossora-  
alustalle voidaan päällyste tehdä ilman liimausta.

Jos öljysoratien sitomattomia kerroksia ei tarvitse  
vahvistaa ennen kestopäällystämistä, on sen kor-  
jaaminen yleensä edullisinta massapintauksella.  
Vaihtoehtoisesti voidaan työ tehdä ja vähäinen  
päällysrakenteen vahvistaminen suorittaa tasaa-  
malla alusta tasausmassalla ennen uudelleen  
päällystämistä tai repimällä öljysora, tasoittamalla  
se tarvittaessa mursketta lisäten ja lopuksi jyrää-  
mällä ennen uudelleen päällystämistä.

Veden poistumista päällysteeltä, erityisesti kulu-  
maurista, voidaan edistää käyttämällä tavanomais-  
ta suurempaa sivukaltevuutta. Tällä voidaan yleen-  
sä lisätä päällysteen kestoikää ja lykätä uusimis-  
ajankohtaa.

### 1.13 MASSAN VALMISTUS

Massa on sideaine- ja täytejauhepitoisuudeltaan  
sekä rakeisuudeltaan tehtävä niitä koskevien ohje-  
arvojen mukaisesti. Rakennuttaja määrää neuvo-  
teltuaan asiasta urakoitsijan kanssa työssä nouda-  
tettavat ohjearvot ja sen miten kiviainesseos on  
keskimäärin muodostettava eri lajitteista.

Massan valmistukseen käytetään annosperiaat-  
teella toimivaa sekoitinta. Asemia, joiden työnvai-  
hekapasiteetti edellisenä työ kautena oli < 50 t/h,  
tai uusia asemia, joiden teho on em. suuruinen, ei  
hyväksytä. Jatkuvan sekoitusperiaatteen mukaan  
toimivia koneistoja kuten rumpusekoitinta saa  
käyttää niin erikseen sovittaessa.

Asfalttiaseman toiminnan tulee olla automaatti-  
sesti ohjattua ja valvottua. Kuivattu kiviaines on la-  
jiteltava raekoon mukaan vähintään kolmeen lajit-  
teeseen siten että hienoin lajite läpäisee 4 (6) mm:  
seulan. Syklonijauhetta on tarvittaessa voitava  
poistaa tai palauttaa kiviainesseokseen.

Kutakin samanaikaisesti käytettävää raaka-ainetta  
kohden tulee olla oma varastosäiliö ja syöttölaite.

Massan raaka-aineet on mitattava punnitsemalla  
tai vastaavan tarkkuuden omaavilla tilavuusmitta-  
laitteilla. Valmis asfalttimassa on punnittava vaa-  
kalaitteella, jonka tarkkuus on  $\pm 2,0\%$ . Ellei ko-

neistossa ole tämän tarkkuuden täyttävää massa-  
vaakaa, on massan paino määrättävä sen raaka-  
aineiden punnitustulosten perusteella. Näidenkin  
vaakojen tarkkuuden on oltava  $\pm 2,0\%$ . Työvuoroi-  
tain käytetyn keskimääräisen sideaine-, täytejauhe-  
ja massamäärän on oltava vähintään sama kuin  
ohjearvo.

Rakennuttajan ja urakoitsijan tulee yhdessä ennen  
työn aloittamista koesekoituksella määrätä pääl-  
lystemassan koostumus ja tarpeellinen sekoitusai-  
ka. Annoksen kuivasekoitusajan tulee olla riittävä  
täytejauheen sekoittumiseksi kiviainekseen. An-  
noksen märkäsekoitusajan tulee olla vähintään 60  
sekuntia, ellei koesekoituksen perusteella sekoitu-  
saikaa määrätä lyhyemmäksi tai pitemmäksi. Kun  
rakennuttaja hyväksyy näytetutkimusten perusteel-  
la koemassan rakeisuuden eikä sideainepitoisuus  
poikkeaa ohjearvosta kuin enintään  $\pm 0,4\%$ -yksik-  
köä, voi varsinainen päällystystyö alkaa. Koemas-  
sa voidaan levittää tasausmassaksi tai päällys-  
teeksikin rakennuttajan osoituksen mukaan yleen-  
sä liittyisiin tai pysäkeille. Varsinaiseksi päällys-  
teeksi levitetty koemassa, joka ei täytä vaatimuk-  
sia, on poistettava kohteesta.

Urakoitsijan on jatkuvasti työn aikana tarkkailemal-  
la raaka-ainemenekkejä, sekoituskoneen mittareita  
ja säätölaitteita sekä tutkimalla massanäytteitä  
varmistauduttava siitä että sideaine- ja kiviaines-  
määrät ovat ohjearvojen mukaiset.

Massanäytteen rakeisuuden tulee seurata ohjekäy-  
rää kohdassa 1.2 sallituin poikkeamin. Massan  
suurimmalla raekoolla tarkoitetaan kiviainesseok-  
sen 95 läpäisy-%:a vastaavaa raekokoa. Sideaine-  
pitoisuus saa poiketa ohjearvosta korkeintaan  
 $\pm 0,4\%$ -yksikköä.

Massan sallitut sekoituslämpötilat ovat bitumilajis-  
ta riippuen seuraavat

B-65	140—180° C
B-80	135—175° C
B-120	130—170° C
B-200	125—165° C
BÖ-4	90—130° C
BÖ-6	100—140° C

Jos lämpötila on ollut virheellinen on massa hylät-  
tävä. Suositeltava lämpötila on ääriarvojen keskiar-  
vo.

### 1.14 MASSAN KULJETUS JA LEVITYS

Massan valmistus, kuljetus ja levitys on järjestettävä  
siten ettei missään työvaiheessa ole tarpeetto-  
mia pysähdyksiä ja odotuksia eikä massan tuha-  
lausta. Massa on kuljetuksen ajaksi tarvittaessa  
peitettävä. Auton lava on ennen kuljetusta puhdis-

tettava vanhasta massasta. Lavaa ei saa sivellä massaa vahingoittavalla aineella haitallisessa määrin.

Päälystemassan levitys on suoritettava huolellisesti asfaltinlevittimellä siten ettei käsityö yleensä ole saumatöitä lukuunottamatta tarpeen. Pituussuuntaiset saumat on pyrittävä tekemään ajokais-tojen reunojen kohdille eli tulevien ajoratamaalaus-ten alle. Levitystyössä on erikoisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että levityskaista on reunaosil-taankin saatava tasalaatuiseksi ja muutenkin vaati-mukset täyttäväksi. Massaa ei saa levittää sateen aikana eikä alustalle joka on jäinen tai niin märkä että sen voidaan katsoa vaikuttavan haitallisesti päälysteen laatuun.

Levityslämpötilan tulee kuorman useasta eri koh-dasta levityspaikalla mitattuna täyttää sekoitus-lämpötilasta annetut vaatimukset.

Jos lämpötila on ollut virheellinen on massa hylät-tävä.

Päälyste on sauman kohdalta pyrittävä tekemään rakenteeltaan samanlaiseksi kuin muiltakin osilta. Sauman kohdalle ei saa muodostua kourua eikä muuta epätasaisuutta. Sauman kohta on ennen massan levitystä puhdistettava huolellisesti ja jäähtynyt päälyste on sauman kohdalta kuumen-nettava tai siveltävä bitumiliuoksella tai emulsiolla. Kevytasfalttibetonilla ei saumaa kuumenneta eikä liimata.

Keskisaumaa tehtäessä on ensiksi levitettävän kaistan reuna tampattava. Toista kaistaa levitet-täessä on levitin säädettävä kulkemaan niin että le- vitetty massa peittää 2—5 cm viereisestä jo levite- tystä kaistasta. Tätä massaa työnnetään kolalla niin paljon, että sen reuna vielä ulottuu 1—2 cm viereiselle kaistalle.

Jos levitys keskeytyy niin pitkäksi ajaksi, että mas- sa voi jäähtyä alle sallitun levityslämpötilan, on le- vitin käytettävä tyhjäksi ja tehtävä poikkisauma. Poikkisauma on tehtävä suoraksi ja suunnaltaan kohtisuoraksi levityskaistaa vasten. Levitystä jat- kettaessa on päälystettä poistettava niin paljon, että päälyste saadaan poikkisauman kohdalta ta- saiseksi ja rakenteeltaan tasalaatuiseksi.

### 1.15 TIIVISTÄMINEN

Tiivistykseen tulee käyttää valssi-, kumipyörä- tai täryjyriä. Jyräyskaluston on oltava riittävä massan valmistustehoon verrattuna. Tehtäessä ajorata- päälystettä on tiivistystyössä oltava yleensä vähin- tään kaksi jyrää kutakin levitintä kohti. Rakennutta- jan luvalla voidaan tiivistyskalustoa vähentää teh- täessä kevytasfalttibetonia sekä korjaus-, paik- kaus- ja muissa pienehköissä töissä.

Tiivistäminen on suoritettava siten että tyhjätila- vaatimukset tulevat täytetyiksi ja ettei valmiiseen päälysteeseen jää jyräysjälkiä tai halkeamia eikä siihen muodostu sileitä eikä liukkaita kohtia. Mikäli tällaisia kohtia on muodostumassa, ne on heti kar- keutettava.

### 1.16 KARKEUTUS JA KITKAN PARANTAMINEN

Sileäpintaiset ja hienorakeiset ajoradoille tehtävät asfalttibetonipäälysteet voidaan rakennuttajan ti- lauksesta karkeuttaa kitkan parantamiseksi. Kar- keutukseen käytetään bitumoitua sepeliä 16—20 mm tai 20—25 mm. Sepelin tulee kuulua kiviaines- ten laatuluokkaan I. Bitumoitu sepeli valmistetaan kuumentamalla sepeli ja sekoittamalla siihen se- koittimessa kuumaa bitumia 1,0—1,5 painopro- senttia massan painosta. Kastelemalla tuote saa- daan rakeet pysymään erillään toisistaan.

Bitumoitu sepeli levitetään jyräämättömälle pin- nalle koneellisesti heti massan levityksen jälkeen. Sepelimäärä on 7,0—15,0 kg/m<sup>2</sup>. Työssä käytettävä määrä sovitaan erikseen. Sepelin tulee jakautua ta- saisesti karkeutettavalle pinnalle. Jyräys on suori- tettava siten, että sepeli painuu massapinnan ta- soon mutta ei sen alle. Karkeutus ei myöskään saa jäädä liiaksi koholle. Virheelliset kohdat on päälyst- ettävä uudelleen. Ne on tarvittaessa purettava en- nen uudelleen päälystämistä. Ennen kuin karkeu- tettu päälyste otetaan yleiselle liikenteelle, ura- koitsijan on harjattava siitä pois irtoainekset.

Tiivistämisen aikana saattaa päälysteeseen, johon ei ole tilattu karkeutusta, muodostua sileitä ja liuk- kaita kohtia. Jos liukkaita kohtia on muodostumas- sa, urakoitsijan on karkeutettava ne jyräyksen aika- na sopivalla sepeli- tai muulla lajitteella, esim. 6—10 mm. Levitysmäärä on raekoosta riippuen 3—5 kg/m<sup>2</sup>. Karkeutussirote on jyrättävä päälyst- teeseen sen vielä ollessa riittävän kuumaa. Jyräyk- sen jälkeen on irtoainekset poistettava päälystees- tä. Jos päälysteessä todetaan liukkaita kohtia työn valmistuttua, on urakoitsija velvollinen korjaamaan ne jyräystä tai muuta rakennuttajan hyväksymää tapaa käyttäen.

Eräs mahdollisuus sileän päälysteen karkeuttami- seksi on kuumentaa alusta n. 200°C ja jyrätä siihen sirote 3—8 mm. Sirote ei ole bitumoitu. Jyräykseen soveltuu kumipyöräjyrä valssijyrää paremmin. Siro- tetta ei levitetä enempää kuin mikä saadaan jyrät- tyä päälysteeseen.

### 1.17 KALTEVUUDET JA TASAISUUS

Päälyste tehdään vahvistetussa suunnitelmassa, työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelman työkohtaisessa osassa mainittuun sivukaltevuu-

teen. Päälysteellä tulee olla joka kohdassa niin suuri kaltevuus, että sadevesi poistuu eikä vesilammikoita muodostu haitallisessa määrin.

Suositteluvat asfalttibetonien ja pintausten sivukaltevuuksien vähimmäisarvot ovat suoralla ajoradalla ja pientareella 3,0 %, kevyen liikenteen väylällä 2,5 % ja erityisliikennealueilla 2,0 %. Päälysteeseen liittyvä päälystämätön piennar tehdään 8...10 % sivukaltevuuteen. Päälystetty piennar tehdään 3...4 % kaltevuuteen kuitenkin vähintään samaan kaltevuuteen kuin ajorata.

Päälysteen sivukaltevuutta on tarkkailtava jatkuvasti työn aikana. Se voi tapahtua oikolautaa ja siihen kiinnitettyä vesivaakaa hyväksikäyttäen mitaamalla päälysteen lasku tietyllä matkalla.

Päälysteen tasaisuuden tulee täyttää siitä erikseen esitetyt tasaisuusvaatimukset.

Massan levityksen ja jyräyksen aikana on tarkkailtava 2 tai 5 metrin oikolaudalla levityskohdan tasaisuutta sekä pituus- että poikkisuunnassa. Viimeistään työn valmistuttua mitataan siitä tasaisuus 5 metrin pituisella erityisellä tasaisuusmittarilla. Tasaisuusmittaus suoritetaan kaistan pituussuunnassa jokaiselta levityskaistalta erikseen yleensä sen keskimmaiselta kolmannekselta. Päälysteessä ei saa olla liikenteelle haitallisia pitkiä aaltoja eikä jyräysjälkiä.

Jos päälysteessä todetaan olevan sallittua suurempia epätasaisuuksia, ne on, ellei toisin sovita, korjattava rakennuttajan hyväksymällä tavalla. Korjaustyöt voidaan suorittaa joko päälystämällä epätasaisuuskohta uudelleen tai siten, että se lämmitetään tarkoitukseen soveltuvalla infrapunalämmittimellä, minkä jälkeen se jyrätään tasaiseksi. Kun epätasaisuuskohta päälystetään uudelleen, epätasaisuuskohta on purettava pois ja päälysteen korjaustyö on suoritettava koko levityskaistan leveydeltä kohtisuorin saumoin. Korjaus voidaan suorittaa käsityönä vain rakennuttajan suostumuksella.

## 1.18 NÄYTTEIDEN OTTAMINEN JA TUTKIMINEN

### Massanäytteet

Ellei toisin ole sovittu, urakoitsija ottaa massanäytteet ja tutkii niistä sideainemäärän sekä kiviaineksen rakeisuuden. Sideainepitoisuus määritetään keinusudatus- tai sentrifuugimenetelmällä taikka muulla vastaavan tarkkuuden antavalla tavalla. Kojoiden ja laitteiden sekä käytettävien menetelmien on oltava rakennuttajan hyväksymät.

Varsinaisen päälystystyön aikana on yleensä otettava vähintään yksi näyte jokaisesta alkavasta 500

tonnin massaerästä. Näytteestä tutkitaan sideainepitoisuus ja kiviaineksen rakeisuus. Nämä tulokset otetaan huomioon päälysteen laatua arvosteltaessa. Määritysten on oltava suoritettu yleensä viimeistään silloin kun näytteenoton jälkeen on valmistettu massaa 500 tonnia.

Urakoitsijan on toimitettava rakennuttajalle rinnakkaisnäyte jokaisesta massanäytteestä. Rakennuttaja tutkii harkintansa mukaan rinnakkaisnäytteitä, joista saadut tulokset otetaan huomioon massan laatua arvosteltaessa.

Jos useista perättäisistä tuloksista ilmenee, että massa on ohjearvojen mukaista ja jos se on muutoinkin virheetöntä, rakennuttaja voi harkintansa mukaan vähentää näytetutkimuksia aina määrään yksi näyte jokaista alkavaa 1000 tonnin massamäärää kohti.

### Päälystenäytteet

Päälystenäytteitä ottavat rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat yhdessä. Näytteet otetaan 100 mm läpimittaisella poralla. Näytesarjaan kuuluu kaksi noin 30 cm etäisyydelle toisistaan levityskaistasta porattua tien poikkisuuntaista näyteriviä. Toinen näyterivi porataan varsinaisia tutkimuksia ja toinen tarkistustutkimuksia varten. Kummassakin rivissä on poranäyte levityskaistan jokaista metriä kohti sekä yksi poranäyte keskisaumasta. Kutakin alkavaa kaistan yhtä kilometriä kohti on otettava yksi näytesarja. Yli viisi kilometriä olevalta kaistan osalta otetaan näytesarja kutakin alkavaa kahta kilometriä kohti. Jos ensimmäiseltä yhteensä viiden kilometrin kaistalta otetut näytteet eivät täytä vaatimuksia, voidaan urakoitsija velvoittaa myös viisi kilometriä yli menevältä osalta ottamaan näytteet yhden kilometrin välein.

Kultakin sekoitusasemalta tehtävästä eri päälystelajista otetaan vähintään kolme poranäytesarjaa. Jos päälystelajia tehdään alle 500 t poranäytteitä ei tarvitse ottaa. Poranäytteitä ei normaalisti oteta massapintauksista (kohta 1.26), joiden sovittu keskimääräinen massamenekki on alle 80 kg/m<sup>2</sup>.

Ensimmäiset näytesarjat on porattava ja lähetettävä Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tutkittavaksi silloin kun päälystettä on valmistunut enintään 20 000 m<sup>2</sup>. Tämän jälkeen suoritetaan näytteiden otto noin kahden viikon välein. Kutakin näyteräätä otettaessa rakennuttajan edustaja määrää ensimmäisen näytesarjan paikan ottaen kuitenkin huomioon edellä näytemääristä annetut ohjeet. Näytteistä tutkitaan massamäärä, kiintotiheys, irtotiheys, tyhjätila, sideainepitoisuus ja rakeisuus kuten valvontaohjeissa on lähemmin määrätty: BS-, BH- ja SA-päälysteiden poranäytteistä ei kuitenkaan tutkita sideainepitoisuutta ja rakeisuutta.

## 1.2 ERIKOISOHJEET

### 1.20 YLEISTÄ

Näissä erikoisohjeissa annetaan päällysteiden käyttöä ja erikoisominaisuuksia koskevia ohjeita ja tietoja. Kunkin päällystelajin kohdalta esitetään tekstissä ja kuvissa 1—8 raaka-aineita ja massan koostumusta koskevat vaatimukset, rakeisuudessa sallitut poikkeamat sekä valmiin päällysteen massamäärä-, tyhjätila- ja tasaisuusvaatimukset.

Työmaan ohjekäyrä tulee valita päällysteen käyttötarkoituksen perusteella. Jokaisen rajakäyrän kohdalle on kuviin 1—8 merkitty ohjeellinen sideainepitoisuus. Kun työmaan ohjekäyrä on valittu, voidaan pienissä töissä käyttää rajakäyrien sideainepitoisuutta. Suurissa töissä sideainepitoisuus on tarkennettava työn alussa työmaalla tehtävien kokeiden perusteella. Tehtäessä asfalttiasfalttia, joka poikkeaa ohjealueen rakeisuudesta, on massan koostumus määrättävä laboratorioskokeilla esim. Marshall-menettelmän avulla. Täytejauhepitoisuus on sovittava sellaiseksi, että sillä yhdessä syklonijauheen kanssa päästään valitun mukaiseen 0,074 mm seulan läpäisyprosenttiin. Kuitenkaan ei tässä ohjeessa annettua täytejauhepitoisuuden alarajaa saa alittaa.

### 1.21 ASFALTTIBETONI (AB)

Asfalttibetonia käytetään sekä kulutuskerroksena että sen alustana olevana kerroksena. Maksimi raekoon mukaan erotetaan viisi asfalttibetonilajia: AB 6, AB 12, AB 16, AB 20 ja AB 25. Kaikkia lajeja voidaan rakentaa sekä sileäpintaisina että karkeapintaisina. Sileäpintaiset asfalttibetonit sisältävät enemmän täytejauhetta ja hiekkaa kuin karkeapintaiset. Ajouratapäällysteiksi tehtävät sileäpintaiset ja hienorakeiset asfalttibetonit voidaan karkeuttaa kitkaominaisuuksien ja kulutuskestävyyden parantamiseksi (kohta 1.16).

Asfalttibetonit AB 6, AB 12 ja AB 16 sopivat käytettäviksi taseus-, pinta- ja paikkausmassoina sekä asfalttibetonit AB 12 ja AB 16 lisäksi jalkakäytävä- ja pyörätiepäällysteinä. Vilkasliikenteisten teiden ajoradoilla käytetään kulutuskerroksena asfalttibetonia AB 25 ja muilla ajoradoilla asfalttibetonia AB 20.

Ajouratapäällysteeseen käytettävän kiviaineksen tulee täyttää II luokan laatuvaatimukset.

Valmiin massan rakeisuus saa vaihdella ohjearvoista enintään:

12 mm seulan läpäisevä määrä $\pm$ 5 %-yksikköä	
4 » » » » $\pm$ 5 »	
0,074 » » » » $\pm$ 2 »	

Sideainepitoisuus saa poiketa ohjearvosta enintään  $\pm$  0,4 %-yksikköä.

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 sidotulla tasatulla alustalla vähintään 10,0 kg/m<sup>2</sup> ja sitomattomalla vähintään 15 kg/m<sup>2</sup>. Massamäärältään alittavaksi poranäytesarjaksi katsotaan sellainen näytesarja, johon kuuluvista yksittäisistä massamäärätuloksista on vähintään puolet alittavia.

Sidotulle, tasaamattomalle alustalle tehtävän päällysteen massamäärävaatimus muodostuu siten, että massamäärän on koko kohteessa ja työvuoroittain keskimäärin oltava vähintään tietyn suuruisen ja lisäksi täytettävä joka kohdassa tietty, tätä alhaisempi minimivaatimus. Ko. massamäärävaatimukset esitetään urakkaohjelman työkohtaisessa osassa tai työkohtaisessa työselityksessä. Massamäärältään alittavaksi katsotaan sellainen yksittäinen poranäyte, jonka massamäärä alittaa minimivaatimuksen vähintään 12,0 kg/m<sup>2</sup>.

Sitomattomalle tai sidotulle ja tasaamattomalle alustalle levitetyn tai karkeutetun päällysteen suurin sallittu epätasaisuus viiden metrin matkalla levityskaistan pituussuunnassa on 10 mm ja kahden metrin matkalla 6 mm. Kahtena tai useampana kerroksena levitetyn tai koneellisesti tasatulle asfalttialustalle tehdyn päällysteen vastaavat vaatimukset ovat 8 mm ja 5 mm. Suurimmat sallitut epätasaisuudet kaistan poikkisuunnassa ovat vastaavasti 5 mm ja 3 mm. Tehtäessä päällystettyä jyrstelyalustalle ovat vastaavat vaatimukset pituussuunnassa 12 mm ja poikkisuunnassa 8 mm, kun käytetään 5 m oikolautaa, sekä 8 mm ja 5 mm 2 m oikolautaa käyttäessä.

### 1.22 KEVYTASFALTTIBETONI (KAB)

Kevytasfalttibetonia käytetään kulutuskerroksena kevyen liikenteen väylillä, erillisenä piennarpäällysteenä sekä ajoratapäällysteenä sellaisilla teillä, joiden liikennemäärä (KVL) on 1000—2500 autoa.

Maksimi raekoon mukaan erotetaan kolme kevyt-asfalttibetonilajia: KAB 12, KAB 16 ja KAB 20. Nämä massat soveltuvat paitsi varsinaisiin päällysteisiin myös massapintauksiin.

Kiviaineksen tulee täyttää III luokan laatuvaatimukset. Rakeisuus- ja sideainepitoisuuspoikkeamia koskevat samat vaatimukset kuin asfalttibetonilla.

Sideaineena käytetään bitumiöljyä BÖ-4 tai BÖ-6.

Tartukkeena käytetään diamiinia. Suositeltava tartukemäärä on 0,8 % sideaineen painosta.

Tartukkeen laadun, määrän ja sideaineen sallitun käyttöajan tartukkeen lisäyksen jälkeen (yleensä enintään 20 tuntia) määrää rakennuttaja.

Tartuke sulatetaan erityisissä sulattimoissa 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.

Levitetyn massan määrä ja päällystetty pinta-ala todetaan työvuoroittain. Todetun keskimääräisen massamäärän on oltava vähintään sama kuin tilattu massamäärä.

Massa on levitettävä tasaisesti päällystettävälle pinnalle. Poranäytteiden massamäärävaatimukset ja arvostelu ovat samat kuin asfalttibetoneilla.

Suurin sallittu epätasaisuus on 5 metrin matkalla 12 mm, ja 2 metrin matkalla 8 mm.

### 1.23 TASAUSMASSA (TAS)

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. Rakennuttaja voi määrätä myös, ettei erillistä tasaustyötä suoriteta lainkaan.

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

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 pingoitettua narua tai siirrettäviä tähtäys-

merkkejä. 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.

Kiviaineksen tulee täyttää III luokan laatuvaatimukset. Valmiin massan rakeisuus saa vaihdella annetuista ohjearvoista enintään:

12 mm seulan läpäisevä määrä	± 7 %-yksikköä
4 » » » » »	± 5 »
0,074 » » » » »	± 2 »

Jos erikseen sovitaan, voidaan tasausmassa tehdä käyttäen kiviaineksena hiekkaa tai soraa.

Sideainepitoisuus saa poiketa ohjearvoista korkeintaan ± 0,4 %-yksikköä.

Valmiiksi tasatun alustan on oltava oikeassa sivukaltevuudessa. Massan levityksen ja jyräyksen aikana on tarkkailtava 5 tai 2 metrin oikolaudalla levityskohdan tasaisuutta pituus- ja poikkisuunnassa. Suurin sallittu epätasaisuus on 5 metrin matkalla kaistan pituussuunnassa 12 mm ja poikkisuunnassa 8 mm. Vastaavat vaatimukset 2 metrin matkalla ovat 8 mm ja 5 mm. Vaatimusrajan ylittävät epätasaisuudet on korjattava ennen varsinaisen päällysteen levittämistä.

### 1.24 BITUMISORA (BS) ja BITUMIHIEKKA (BH)

Bitumisora ja bitumihiekkaa käytetään kantavan kerroksen yläosan rakentamiseen.

Kiviaineksen tulee täyttää III luokan laatuvaatimukset. Massa on tehtävä rakeisuudeltaan tasalaatuiseksi. Sideainepitoisuus saa poiketa ohjearvosta enintään ± 0,4 %-yksikköä.

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/m<sup>2</sup>. Massamäärältään alittavaksi poranäytesarjaksi katsotaan sellainen näytesarja, johon kuuluvista yksittäisistä massamäärätuloksista on vähintään puolet alittavia. Suurin sallittu epätasaisuus viiden metrin matkalla levityskaistan pituussuunnassa on 12 mm ja kahden metrin matkalla 8 mm. Suurimmat sallitut epätasaisuudet kaistan poikkisuunnassa ovat 8 mm ja 5 mm.

Jos päällyste tulee toimimaan useamman vuoden kulutuskerroksena, on käytettävä suurempaa



sideainepitoisuutta kuin ohjeeseen on merkitty ja mahdollisesti lisättävä täytejauhetta.

## 1.25 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 telapuskukoneella tai tiehöylällä.

Kerrokset tehdään yleensä vakiomassamäärällä ( $\text{kg/m}^2$ ), jolloin niistä maksetaan korvaus päällystetyn 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. Syväsfalatin tekemiseksi tarvittavat kerrosjärjestelyt osoitetaan urakkaohjelmassa tai työkohtaisessa työselityksessä.

Syvääsfalttitöissä käytettävän materiaalin rakeisuuskäyrän tulee yleensä olla bitumisoran tai bitumihiekan rakeisuusohjealueella ja bitumipitoisuus on yleensä 3,5—4,5 %. Käytettävä bitumi on lajia B-65 tai B-80. Kiviaineksen lujuudelle ei aseteta vaatimuksia. Massa on tehtävä rakeisuudeltaan tasalaatuiseksi. Bitumipitoisuus saa poiketa ohje arvosta enintään  $\pm 0,4$  %-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  $\text{kg/m}^2$ . Massamäärältään alittavaksi poranäytesarjaksi katsotaan sellainen näytesarja, johon kuuluvista yksittäisistä massamäärätuloksista on vähintään puolet alittavia.

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

Jos syväasfaltti tehdään kahtena tai useampana kerroksena, on ylimmän syväasfalttikerroksen suurin sallittu epätasaisuus viiden metrin matkalla levityskaistan pituussuunnassa 12 mm ja poikkisuunnassa 8 mm sekä kahden metrin matkalla vastaavasti 8 mm ja 5 mm. Alempien kerrosten sekä yhtenä kerroksena tehdyn syväsfalatin suurin sallittu poikkeama oikeasta korkeudesta on  $\pm 20$  mm ja suurin sallittu epätasaisuus 5 metrin matkalla kaistan pituussuunnassa 20 mm ja 2 metrin matkalla 15 mm.

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

Tyhjätila määritetään erikseen kustakin kerroksesta. Mikäli rakeisuuskäyrä on bitumisoran ohjealueella, on suurin sallittu tyhjätila 9 % ja bitumihiekan ohjealueella 13 %. Mikäli rakeisuuskäyrä poikkeaa em. ohjealueilta, käytetään tyhjätilan sijasta päällystenäytteiden ja sullottujen massanäytteiden (Marshall-kappaleiden) irtotiheyssuhdetta, jonka tulee olla vähintään 0,95. Irtotiheyssuhde lasketaan jakamalla poranäytteen irtotiheys sullottujen massanäytteiden irtotiheyksien keskiarvolla. Tätä varten on jokaisesta massanäytteestä valmistettava Marshall-menetelmällä yksi koekappale.

## 1.26 MASSAPINTAUS (MP)

Massapintausta on vaihtelevan paksuinen asfaltti-betonista AB 6—AB 20, kevytasfalttibetonista tai valuasfaltista valmistettava kulutuskerros, jossa keskimääräinen levitettävä massamäärä on alle 80  $\text{kg/m}^2$ . Se tehdään vaurioituneen päällysteen tai sen osan korjaamiseksi silloin, kun päällyste ei ole niin kulunut, että kulutuskerroksen uusiminen olisi kaikilta osin tarpeen, ja kun paikkaaminen ei enää ole riittävä korjaustoimenpide. Tällaisia kohtia voivat olla esim. risteykset ja kaarteet sekä moottoritien uloimmat ajokaistat. Massapintausta voidaan käyttää myös koko tieosan pituudella kulutuskerroksen uusimista korvaavana toimenpiteenä, mikäli on perusteltua olettaa, että se tulee edullisemmaksi kuin kulutuskerroksen uusiminen.

Kiviainekselle, sen rakeisuudelle ja massan sideainepitoisuudelle asetetut vaatimukset ovat samat kuin asfalttibetonilla kohdassa 1.21, kevytasfaltilla kohdassa 1.22 tai valuasfaltilla kohdassa 2.

Saumakohtaan on vanhaan päällysteeseen hakettava kynnys ajoradan poikki, jotta liittymäkohtaan ei muodostuisi epätasaisuutta. Alusta on puhdistettava, paikattava ja liimattava kohdan 1.12 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 naruja tai siirrettäviä tähtäysmerkkejä. Tarpeetonta massan käyttöä on vältettävä. Mikäli massakerroksen paksuus ilmenee paalutuksesta tai päällystykseen maalatuista merkeistä, urakoitsija on vastuussa mahdollisista massamäärän ylityksistä. Levitetyn massan määrä sekä mahdollinen tarpeeton kulutus todetaan työvuoroittain. Rakennuttaja voi pintaustyöhön liittyen erikseen tilata vanhan päällysteen poistamisen osaksi tai kokonaan. Poistaminen tehdään erityisellä jyrskoneella tai muulla vastaavalla tavalla. Poistotyöstä annetaan työkohtaiset ohjeet.

Pintausta tulee saada oikeaan sivukaltevuuteen. Massan levityksen ja jyräyksen aikana on tarkkailtava 5 tai 2 metrin oikolaudalla levityskohdan tasaisuutta pituus- ja poikkisuunnassa. Suurin sallittu epätasaisuus on 5 metrin matkalla kaistan pituussuunnassa 12 mm ja poikkisuunnassa 8 mm ja vastaavasti 2 metrin matkalla 7 mm ja 5 mm. Tasaisuusvaatimus on sama tehtäessä massapintausta jyrksitylle alustalle.

Massapintausta voidaan tehdä myös profiloituna, mikä tarkoittaa sitä, että päällysteen pinta jää tiivistämisen jälkeen koholle kulumaurien kohdalla. Profiloitunutta massapintauksen tekeminen edellyttää, että asfaltinlevittimen liittaan on tehty muutoksia. Vaadittavasta pinnan muodosta ja sallituista poikkeamista annetaan ohjeet työkohtaisessa työselityksessä.

### 1.27 KUUMENNUSPINTAUS (MPK)

Kuumennuspintausta on työmenetelmä, jossa korjattavan päällysteen pinta pehmennetään suuritehoisilla lämmittimillä ennen uuden massan levittämistä. Kuumennus edesauttaa uuden massan tunkeutumista ja tarttumista alustaan. Alustan kuumennustarve riippuu käytettävästä pintausta menetelmästä, alusta- ja pintausta massasta sekä säästä. Karkeat massat, kosteus, matala lämpötila, voimakas sivutuuli ja eräät muut seikat lisäävät kuumennustarvetta. Kuumennuspintauksen tekeminen ei ole yleensä sallittua jäiselle alustalle.

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. Sopiva alustan lämpötila 5 mm syvyydellä on 70...110 °C.

Menetelmässä II leikataan pituussauman tekoa varten alustan reunaosa vähintään 15 mm syvyyteen auki. Myös raideurien välillä oleva harjanne leikataan tarpeellisilta kohdilta. Leikatut massat siirretään uriin. Sopiva alustan lämpötila on 15 mm syvyydellä 70...110 °C. Muokattu alusta jälkikuumennetaan tarvittaessa.

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

Tavalliseen massapintaukseen verrattuna kuumennuspintauksessa voidaan käyttää karkeampaa massaa ilman massamäärän lisäystarvetta. Lisätävänä massana käytetään normaalia tai epäjatkuva asfalttibetonia AB 16, AB 20 tai AB 25. Normaali asfalttibetoni soveltuu kuumennuspintaukseen paremmin kuin epäjatkuva asfalttibetoni. Massan levitysmäärään vaikuttaa mm. alustan kuluneisuus. Menekki on yleensä 40...70 kg/m<sup>2</sup>.

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 suoruuksessa sallitaan jonkin verran enemmän virheellisyyttä kuin normaaleille päällysteille. Yksiajorataisilla kaksikaistaisilla teillä on työteknisesti ja kaltevuuksien järjestelyn vuoksi usein edullista yhdistää levityskaistat keskisaumalla.

Uusi massa voidaan levittää sellaisella levittimellä, että kerroksen pinta saadaan koholle vanhan päällysteen urien kohdilla. Tästä pintausta profiloinnista sovitaan erikseen. Tiivistystyössä on varottava profiloinnin liiallista vähentymistä ja pintausta urautumista. Pintausta karkeutetaan tarvittaessa.

Suurin sallittu epätasaisuus pituussuunnassa on 5 m matkalla 12 mm ja 2 metrin matkalla 7 mm. Saumakohtaan suurin sallittu epätasaisuus on poikkisuunnassa 5 mm, menetelmässä Mpk I kuitenkin 7 mm. Mittauksessa ei oteta huomioon profiloinnista johtuvaa epätasaisuuden lisäystä.

Poranäytteet otetaan kuumennuspintausta kohdassa 1.18 esitettyllä tavalla kuitenkin siten, että poranäytesarja koostuu kahdesta näytteestä, jotka kumpikin otetaan kaistan uloimmasta neljännespisteestä. Yksittäisen poranäytteen irtotiheyttä verrataan sitä lähinnä vastaavasta massanäyttees-

tä tehtyjen kolmen Marshall-koekappaleen irtoteheksien keskiarvoon. Tämän irtoteheysuhteen tulee olla vähintään 0,97. Massanäytteet otetaan kohdan 1.18 mukaisesti.

Poranäytteet otetaan kuumennuspintauksissa vaikka massamäärä alittaa 80 kg/m<sup>2</sup>.

### 1.28 SIROTEPINTAUS (SIP)

Sirotepinnauksella tarkoitetaan päällysteen pinnalle sideaineella liimattua ohutta sepelikerrosta. Sirotepinnaus parantaa päällysteen kitkaominaisuuksia ja vaaleata kiviainesta käytettäessä myös valonheijastusominaisuuksia.

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

Sideaineina käytetään bitumiliuosta BL-4 tai BL-5 tai bitumiemulsiota BE N-1. Bitumiliuoksiin lisätään diamiinityypistä tartuketta 0,8...1,0 paino-%. Ruiskutuslämpötila on bitumiliuoksella BL-4 105...140°C, bitumiliuoksella BL-5 125...160°C ja bitumiemulsiolla BE N-1 40...70°C. Kuivalla ja lämpimällä säällä voidaan käyttää myös bitumia B-400, jonka ruiskutuslämpötila on 140...170°C.

Sirotteen tulee olla puhdasta, tasarakeista ja muodoltaan kuutiomaista. Likaisen kiviaineksen käyttö aiheuttaa kivien irtautumisen ja siten liukkaiden kohtien muodostumisen. Sirote saa sisältää enintään 4 paino-% 2 mm läpäisevää ainesta. Sirotteen vähäinen kosteus ei ole haitallista. Vilkasliikenteisillä alueilla käytetään lajitteita 16...20 tai 20...25 mm.

Ajoradalla käytettävän sirotekiviaineksen tulee täyttää I laatuluokan määräykset. Vähäliikenteisillä alueilla voidaan käyttää II laatuluokan kiviainesta ja lajitetta 8...12 mm. Pihoilla ja jalkakäytävillä voidaan käyttää siroteena soralajitetta.

Oikeat sideaine- ja sirote määrät etsitään kokeilemalla työn alussa. Ohjeena voidaan käyttää seuraavaa asetelmaa:

Sirote mm	8...12	12...16	16...20	20...25
Sirotemäärä l/m <sup>2</sup>	10...14	12...16	16...20	20...25
Bitumiliuosmäärä kg/m <sup>2</sup>	1,4...1,8	1,6...2,0	1,7...2,1	1,8...2,2

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. Vilkaasti liikennöidyillä ajokajoilla on ajourien kohdalla käytettävä alemmaa sideainemäärää ja kaistan reunaosilla, joihin ei kuormitus sanottavasti kohdistu, korkeampaa sideainemäärää. Kun sideaineena on bitumiemulsiota, sen levitysmäärä on yleensä n. 20% suurempi kuin bitumiliuoksen.

Sideainemäärän sallittu poikkeama yksittäisessä kohdassa on + 0,15 kg/m<sup>2</sup> ohjearvosta.

Sideaine levitetään sideainerampilla varustetulla levityslaitteella ja sirote mahdollisimman pian sideaineen levityksen jälkeen tarkoitukseen sopivalla levittimellä. Tiivistys suoritetaan yleensä kumipyöräjäyrällä. Irrallinen sirote poistetaan harjaamalla mahdollisimman pian ja viimeistään viikon kuluttua levityksestä.

Sirotepinnausta ei saa tehdä sateella tai märälle alustalle. Ilman ja alustan lämpötilan on oltava vähintään + 10°C, bitumia sideaineena käytettäessä kuitenkin vähintään 15°C.

Sirotepinnaus jyrätään joko kumipyöräjäyrällä tai leävalssijäyrällä siten, että sirote tarttuu hyvin alustansa. Erityisen huolella jyrätään ne alueet, jotka eivät joudu liikenteen aiheuttaman jälkitiivistyksen alaiseksi.

Laatuvaatimuksista ja laadunvalvontamenetelmistä on tarkemmat ohjeet työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelman työkohtaisessa osassa.

### 1.29 SORATIEN PINTAUS (SOP)

Soratien pinnauksella tarkoitetaan päällystämättömälle alustalle liimattua ohutta sepeli- tai murskesorakerrosta.

Alusta höylätään tasaiseksi, kiinteäksi ja stabiiliksi. Sen tulee täyttää kulutuskerrossoran vaatimukset. Tarvittaessa alusta tasataan murskeella. Alustan sivukaltevuuden tulee olla riittävä pinnan kuivattamiseksi (noin 4%). Alusta ei saa routia eikä painua epätasaisesti. Sen kantavuuden, myös reunoilla, tulee olla riittävä käytettäville työkonille.

Kiviaineksen maksimi raekoko on 16...20 mm. Murskesora ei saa sisältää runsaasti hienoa ainesta. Sopiva kiviainesmäärä etsitään työn alussa.

Sideaineena käytetään bitumiliuosta BL-4 tai BL-5 n. 3,0 kg/m<sup>2</sup> tai bitumiemulsiota BE N-1 n. 3,5 kg/m<sup>2</sup>, kun kiviaineksena käytetään sepeliä. Käytettäessä kiviaineksena murskesoraa, on sopiva bitumiliuosmäärä 1,4—1,7 kg/m<sup>2</sup> liikennemäärästä riippuen. Liuosmäärä on alempi suurilla liikennemäärillä.

Liuoksen asemesta voi tulla kyseeseen emulsio S—0 tai bitumiöljy. Sopiva sideainemäärä selvitetään kokeilemalla työn alkuvaiheessa.

Muilta osin noudatetaan sirotepintauksen tekemisestä annettuja ohjeita ja määräyksiä. Lähemmät työohjeet ja laatuvaatimukset esitetään työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelman työkohtaisessa osassa.

### 1.30 SAUMAUS JA PAIKKAUS

Jos päällyste on vaurioitunut vain sen verran, ettei sen uusiminen tai pintausta ole vielä tarpeellista, korjaus suoritetaan saumaamalla halkeamat ja paikkaamalla reiät, kuopat ja painumat. Korjaustyöt tehdään tiepäällysteiden korjausohjeiden (TVH 732854) mukaisesti.

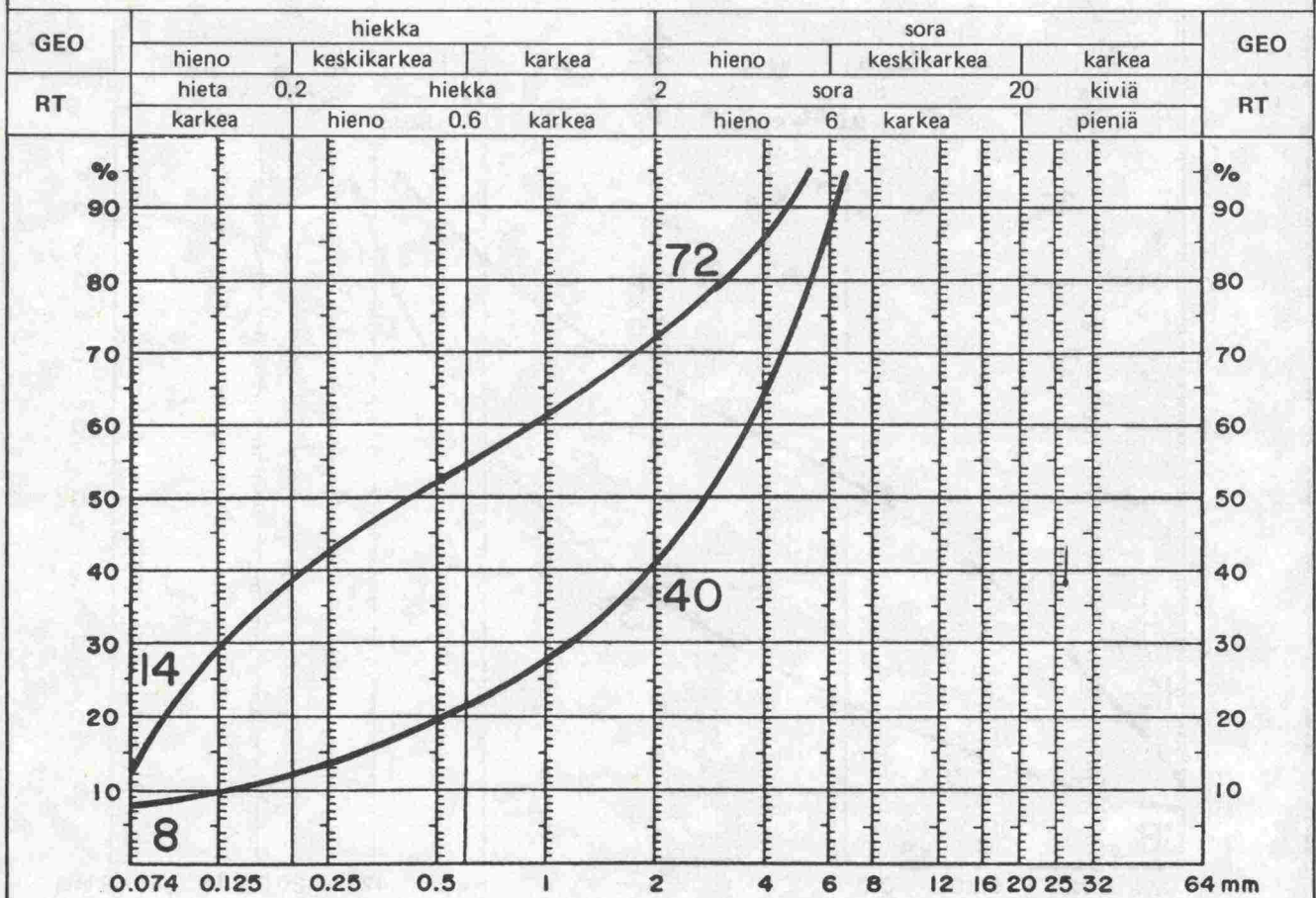
KUVA 1: ASFALTTIBETONI AB 6

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään 5,0 paino-%  
 Hiekka, enintään 50,0 —"—  
 Sepeli tai murskesora, vähintään 40,0 —"—

Sideaine

Bitumit B-65, B-80 tai B-120  
 Määrä 5,9—7,8 paino-%



Suurin sallittu tyhjätila 8,0 tilavuus-%

Massamäärät, kun levitys tehdään vakiopaksuisena

Vähintään 30 kg/m<sup>2</sup>  
 Yleensä 50 —"—  
 Enintään 70 —"—

Minimimäärä kuumennuspintauksessa on 20 kg/m<sup>2</sup> ja massa-  
 pintauksessa 25 kg/m<sup>2</sup>.

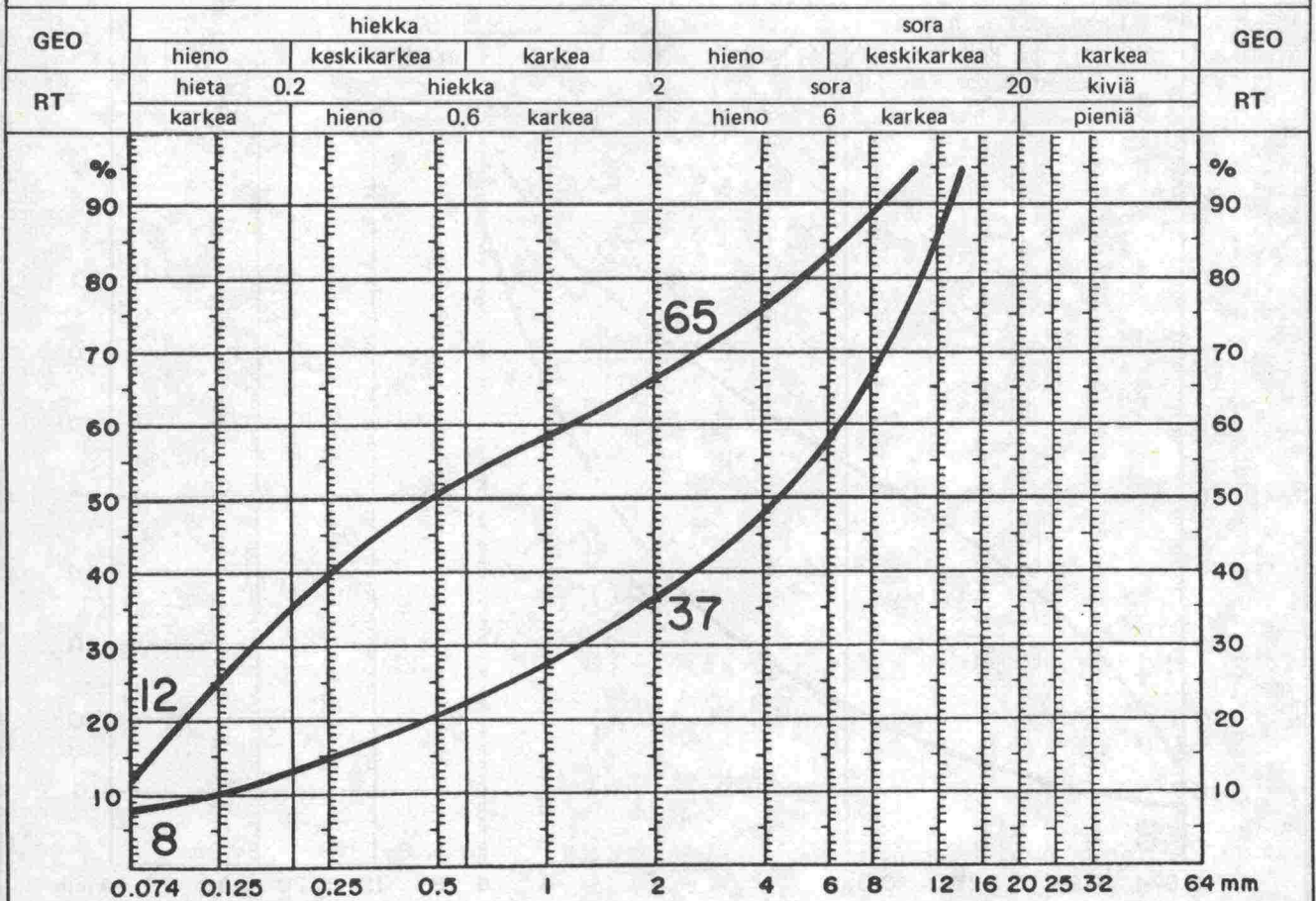
KUVA 2: ASFALTTIBETONI AB 12

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään	4,0	paino-%
Hiekka, enintään	40,0	—”—
Sepeli- tai murskesora, vähintään	50,0	—”—

Sideaine

Bitumit B-65, B-80 tai B-120	
Määrä	5,9—7,3 paino-%



Suurin sallittu tyhjätila 7,0 tilavuus-%

Massamäärät, kun levitys tehdään vakiopaksuisena

Vähintään	50	kg/m <sup>2</sup>
Yleensä	70	—”—
Enintään	100	—”—

Minimi määrä kuumennuspintaauksessa on 30 kg/m<sup>2</sup> ja massapintaauksessa 40 kg/m<sup>2</sup>.

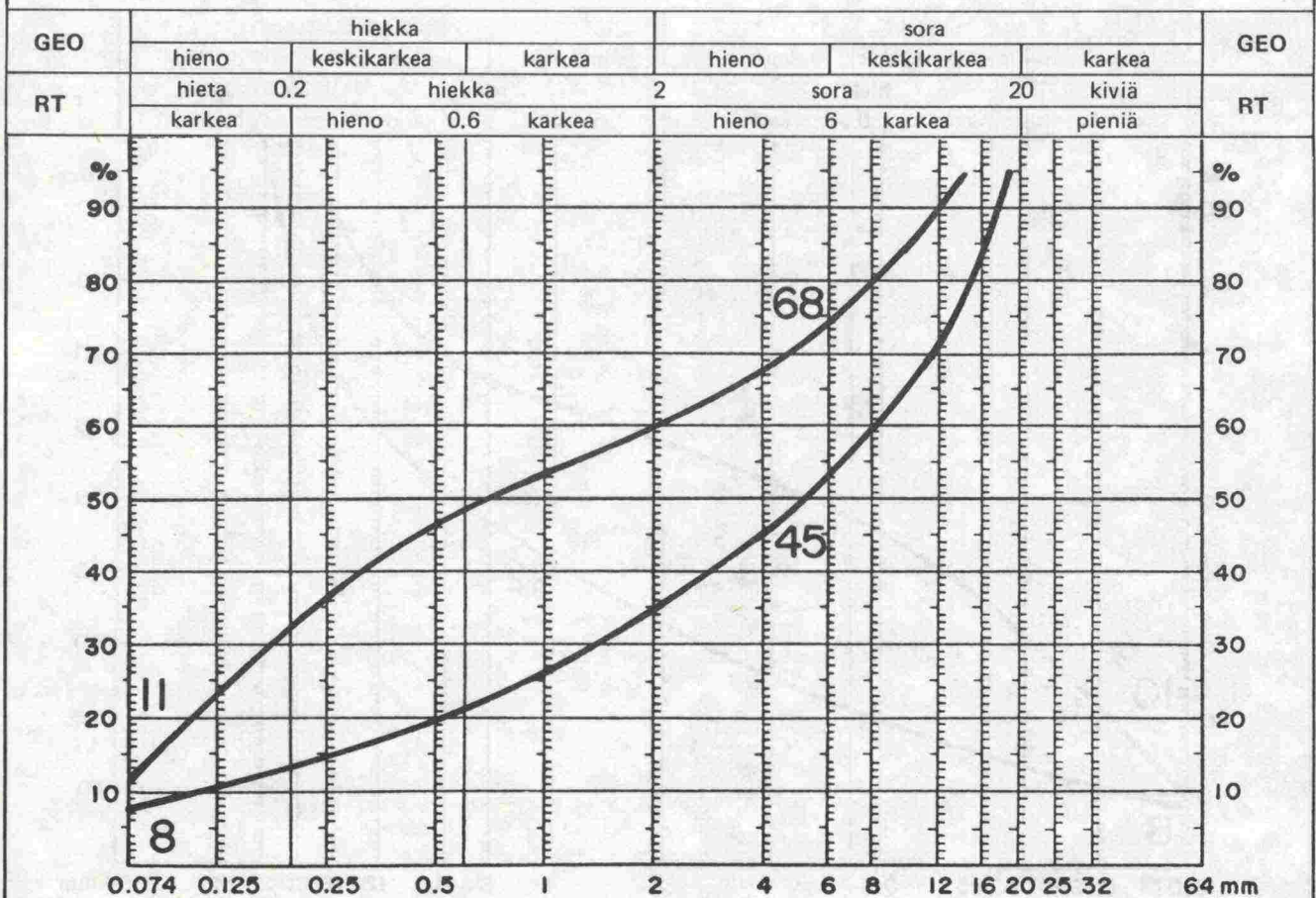
KUVA 3: ASFALTTIBETONI AB 16

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään 4,0 paino-%  
 Hiekka, enintään 35,0 —"—  
 Sepeli tai murskesora, vähintään 60,0 —"—

Sideaine

Bitumit B-80 tai B-120  
 Määrä 5,7—7,2 paino-%



Suurin sallittu tyhjätila 6,0 tilavuus-%

Massamäärä, kun levitys tehdään vakiopaksuisena

Vähintään 70 kg/m<sup>2</sup>  
 Yleensä 90 —"—  
 Enintään 130 —"—

Minimi määrä kuumennuspintauksessa on 40 kg/m<sup>2</sup> ja massa-pintauksessa 60 kg/m<sup>2</sup>.

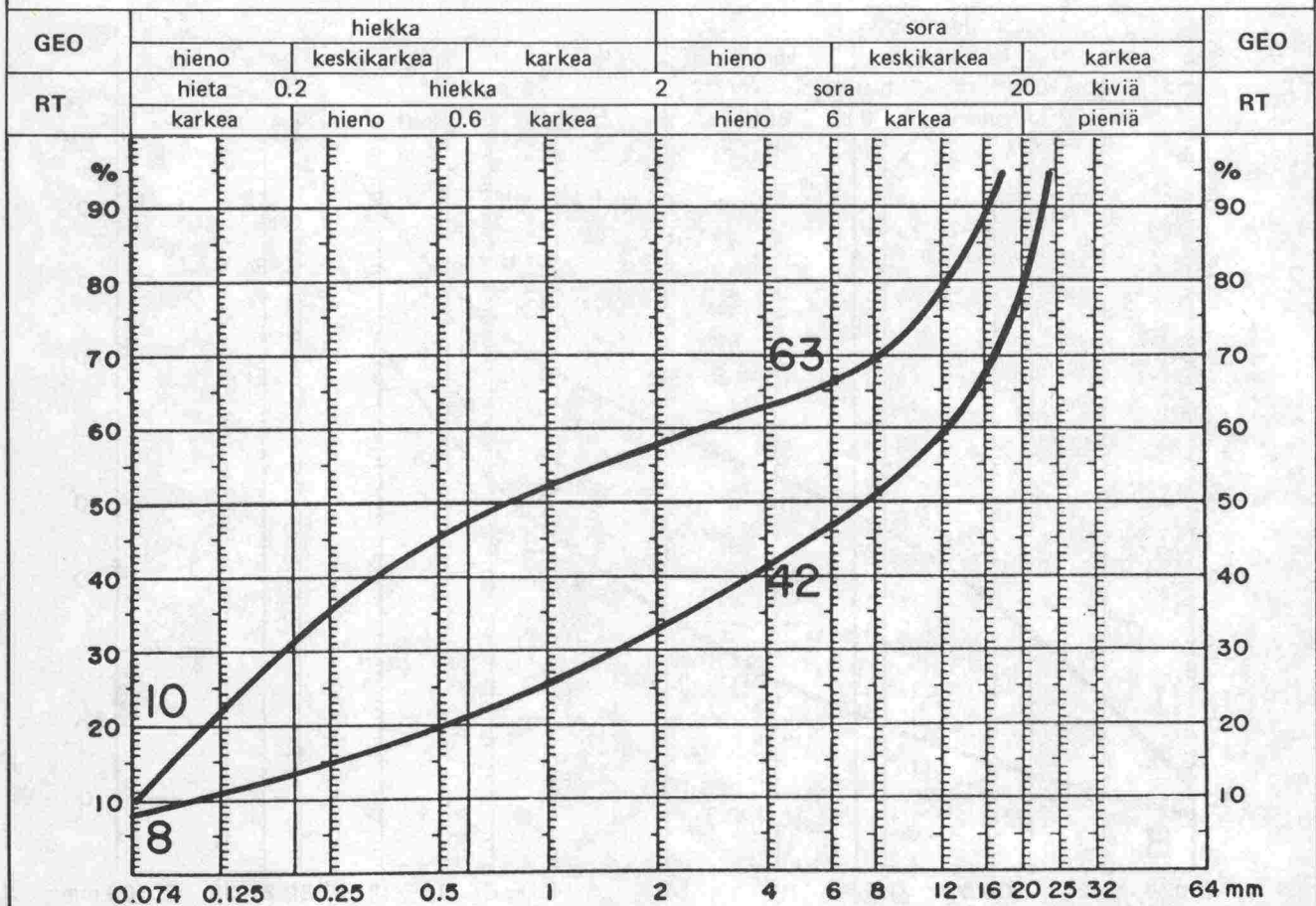
KUVA 4: ASFALTTIBETONI AB 20

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään	3,0	paino-%
Hiekka, enintään	30,0	—”—
Sepeli tai murskesora, vähintään	65,0	—”—

Sideaine

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



Suurin sallittu tyhjätila 5,0 tilavuus-%

Massamäärä

Vähintään	100	kg/m <sup>2</sup>
Yleensä	120	—”—
Enintään	175	—”—

Minimi määrä kuumennuspintauksessa on 50 kg/m<sup>2</sup>.





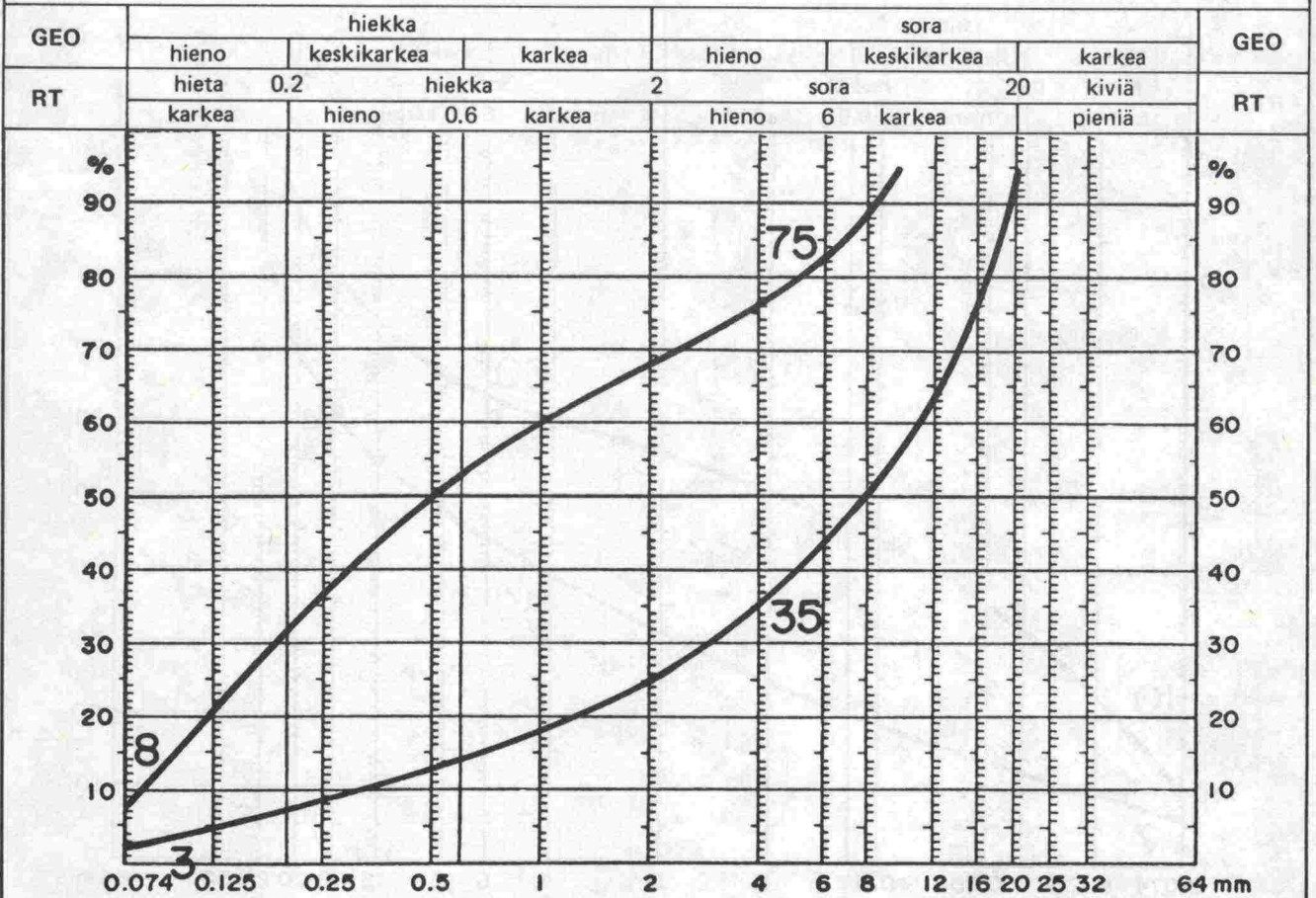
KUVA 6: TASAUSMASSA TAS

Kiviainesseos

Hiekka, enintään 60 paino-%  
 Sepeli tai murskesora, vähintään 40 —”—

Sideaine

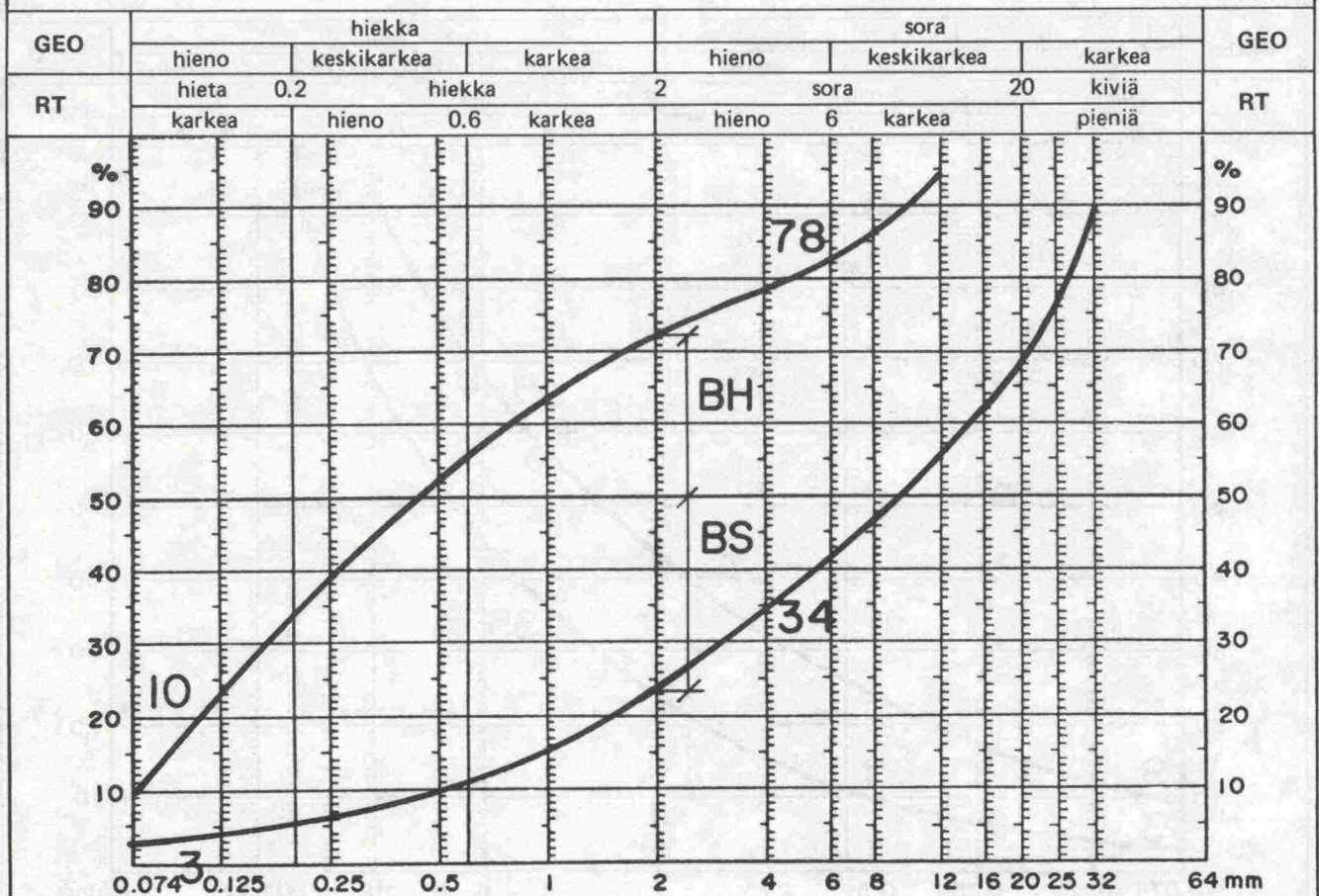
Bitumi B-65, B-80, B-120 tai B-200  
 Määrä 4,2—5,5 paino-%



Massamäärä määräytyy tasaustarpeen mukaan.  
 Massan suurin raekoko valitaan tasauserroksen paksuus huomioon ottaen.  
 Massa on tiivistettävä huolellisesti.

KUVA 7: BITUMISORA BS JA BITUMIHIEKKA BH

	Bitumisora	Bitumihiekka <sup>1</sup>
Kiviainesseos		
Hiekka tai sora, enintään	25	80 paino-%
Murske, vähintään	75	20 paino-%
Sideaine		
Bitumi B-65 tai B-80		
Määrä	4,0—5,0	5,0—6,0 paino-%

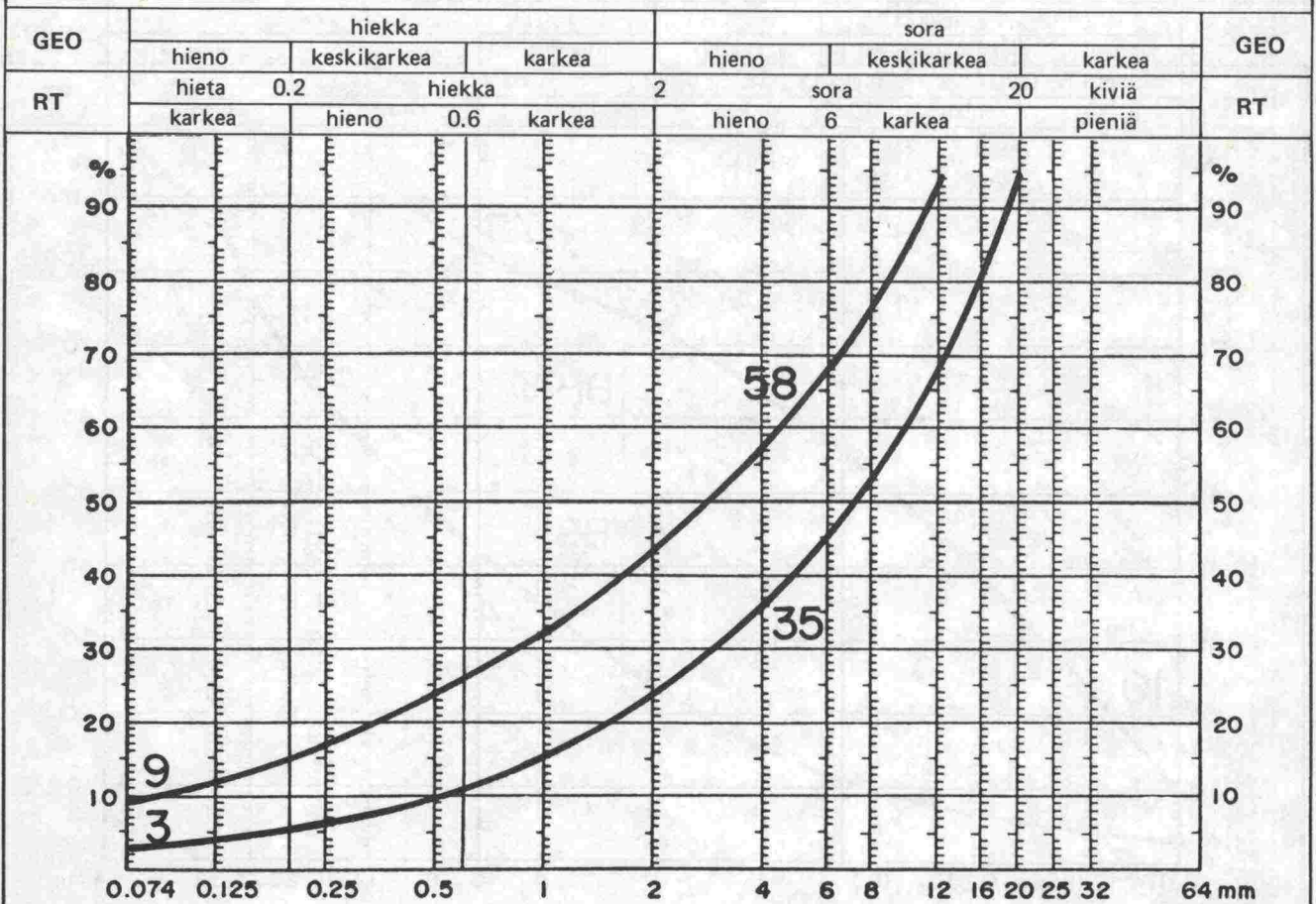


Massamäärä		
Vähintään	120	kg/m <sup>2</sup>
Yleensä	150	—"
Enintään	300	—"
Suurin sallittu tyhjätila		
Bitumisora	8,0	tilavuus-%
Bitumihiekka	12,0	—"

<sup>1)</sup> Bitumihiekkan valmistukseen on tarvittaessa käytettävä täytejauhetta riittävän tiiviiden ja lujuuden saavuttamiseksi

KUVA 8: KEVYTASFALTTIBETONI KAB

Kiviaines Murske 0—12, 0—16 tai 0—20 mm  
 Sideaine Bitumiöljy BÖ-4 tai BÖ-6 3,8—4,5 paino-%  
 Lisäaine Tartuke 0,8 paino-%



Massamäärä yleensä  
 Kevyen liikenteen väylät 60 kg/m<sup>2</sup>  
 Pientareet 80 —"  
 Ajoradat 100 —"

## 2. VALUASFALTTIPÄÄLLYSTE

### 2.0 YLEISTÄ

Valuasfalttia käytetään erittäin raskaasti liikennöityjen ajoratojen ja siltojen kulutuskerroksena. Ajoratapäällysteiksi tehtävä valuasfaltti on aina karkeutettava. Valuasfalttia käytetään myös pintaukseen ja päällysteiden kunnossapitotöissä reikien, kuoppien ja raiteiden paikkaukseen.

Tämä työselitys koskee sellaisia valuasfalttipäällysteitä, joiden kiviaineksen kuumennus ja massan esisekoitus suoritetaan jyräsfaltin massakoneella ja loppusekoitus kuljetus- tai keskuskeittimissä. Työssä on käytettävä hyviksi havaittuja työmenetelmiä ja raaka-aineita sekä ammattitaitoista työjohtoa ja työntekijöitä.

Työkoneiden ja laitteiden tulee olla turvallisuusmääräykset täyttäviä ja rakennuttajan hyväksymiä. Tässä työselityksessä annettujen ohjeiden lisäksi on työn suoritusta koskevia ohjeita ja määräyksiä annettu myös päällystystyön valvontaohjeissa, ympäristönsuojeluohjeissa ja työsuojeluohjeissa.

### 2.1 RAAKA-AINEET

#### Sideaineet

Massan valmistukseen käytetään rakennuttajan määräämiä ja laatuvaatimukset täyttäviä sideaineita. Käytettävät bitumilajit kovimmasta pehmeimpään ovat B-45, B-65 ja B-80. Sideaineena voidaan käyttää myös seosta, joka sisältää tiebitumin lisäksi luonnonasfalttia tai puhallettua bitumia.

Luonnonasfaltin lisäys nostaa bitumin pehmenemispistettä ja lisää siten päällysteen kovuutta. Käytettäessä luonnonasfalttina Trinidad Epurétä on sen määrä yleensä 20—30% sideaineen määrästä. Pehmenemispisteen nostamiseksi voidaan tilaajan suostumuksella käyttää sideaineena myös puhallettuja bitumeja. Näiden määrä on tällöin tavallisesti noin kolmannes koko sideainepitoisuudesta.

Sideainetta valittaessa otetaan huomioon päällysteelle tuleva liikenteen rasitus sekä paikalliset sääsuhteet. Raskaasti liikennöidyillä tieosilla ja etelä-Suomessa käytetään verrattain kovia päällysteitä. Käytettävän sideaineen pehmenemispisteen (TIE 104) ohjearvona voidaan pitää seuraavia:

Paikkaukset	52 °C
Ajoradat	57 °C
Jalkakäytävät ja pihat	52 °C
Paikoitusalueet	60 °C
Moottoritiet, kadut ja sillat	62 °C
Bussikaistat ja -pysäkit	63 °C

Urakoitsijan tulee esittää työkohtaisesti käytettävät sideaineet ja niiden määrät rakennuttajan hyväksyttäväksi.

#### Kiviainekset

Päällysteen valmistukseen käytetään rakennuttajan tai urakoitsijan hankkimaa kiviainesta. Kiviainesseoksen muodostavat tavallisimmin seuraavat aineet tai niiden seokset: sepeli, murskesora, hiekka ja täytejauhe.

Sen sopijapuolen, joka hankkii työtä varten tarkoitettua kiviaineksen, tulee hyvissä ajoin ennen päällystystyön aloittamista toimittaa toiselle sopijapuolelle kiviaineksen laatututkimustulokset.

Käytettävän kiviaineksen tulee täyttää II laatuluokan vaatimukset. 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-%.

Karkeutukseen käytettävän sepelin tulee täyttää I laatuluokan vaatimukset.

Osan kiviaineksestä tulee olla täytejauhetta. Täytejauheen rakeisuuden on oltava sellainen, että koko aines läpäisee 0,5 mm seulan ja vähintään 80 paino-% 0,074 mm seulan.

### 2.2 ALUSTA

Alusta on ennen uuden kerroksen tai tasausmassan levittämistä puhdistettava pölystä, liasta ja irtoineksesta. Alustan esipuhdistuksen suorittaa rakennuttaja. Pehmeät kohdat ja öljysorapaikkaukset on poistettava ja alustassa olevat reiät täytettävä tasausmassalla huolellisesti tiivistäen. Alustan korjaus- ja tasaustyöt tehdään rakennuttajan osoituksen mukaisesti.

Tehtäessä valuasfalttia tiiviille alustalle, kuten esim. sementtibetonille, tulee betonin päälle levittää huokoinen ja avoin asfalttikerros valuasfaltin kuplimisen välttämiseksi.

### 2.3 MASSAN VALMISTUS

Urakoitsijan tulee esittää työkohtaisesti rakennuttajan hyväksyttäväksi massan valmistuksessa

noudatettava rakeisuuskäyrä. Massaa, jonka rakeisuuskäyrä sijaitsee kuvan 9 viivoitetulla alueella, voidaan levittää myös käsityönä.

Kuvaan 9 on merkitty valuasfaltin raaka-aineiden laatua ja määrää, massan koostumusta sekä valmiin päällysteen massamäärää koskevat suositukset ja tyhjättilavaatimus. Kun työmaan ohjekäyrä on valittu, voidaan pienissä töissä käyttää rajakäyrien sideaineprosenteista interpoloimalla saatua sideainepitoisuutta.

Varsinaisissa päällystystöissä sideainepitoisuuden ohjearvo määrätään ennakkokokeilla kullekin käytettävälle kiviainekselle ja suhteitukselle (TIE 431). Tällöin painuma-arvon avulla selvitetään käytettävän bitumin laji ja määrä sekä mahdollisesti luonnonasfaltin määrä. Bitumin määrän tulee ylittää tiiviiksi sulletun kiviaineksen tyhjättila.

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 kiviaineseokseen. Massan raaka-aineet on mitattava punnitsemalla tai vastaavan tarkkuuden omaavilla tilavuusmittalaitteilla. Valmis asfalttimassa on punnittava vaakalaitteella, jonka tarkkuus on  $\pm 2,0\%$ . Ellei koneistossa ole em. vaatimukset täyttävää masavaakaa, on massan paino määrättävä sen raaka-aineiden punnitustulosten perusteella. Näidenkin vaakojen tarkkuuden on oltava  $\pm 2,0\%$ . Vaakojen tarkistus on suoritettava yleensä kerran kunkin työvuoron aikana. Työvuoroittain käytetyn keskimääräisen sideainepitoisuuden, täytejauheen pitoisuuden sekä massan kulutuksen on oltava vähintään samat kuin annetut ohjearvot.

Ennen varsinaisen päällystystyön alkua on koesekoituksella määrättävä päällystemassan koostumus ja tarpeellinen sekoitusaika. Kun rakennuttaja hyväksyy näytetutkimusten perusteella koemas- san rakeisuuden eikä sideainepitoisuus poikkea ohjearvosta enempää kuin  $\pm 0,4\%$ -yksikköä, voi varsinainen päällystystyö alkaa. Koemassa voidaan levittää tasausmassaksi tai päällysteeksi rakennuttajan osoituksen mukaan yleensä liitty- miin tai pysäkeille. Varsinaiseksi päällysteeksi levi- tetty koemassa, joka ei täytä sille asetettuja vaati- muksia, on poistettava. Koemassaa ei vaadita, jos massan tarve on pienempi kuin 100 tonnia.

Sepeli ja hiekka kuumennetaan ennen sekoitusta kuivausrummussa riittävään lämpötilaan, jotta saa- vutetaan vaadittu sekoituslämpötila täytejauheli-

säyksen jälkeen. Mikäli täytejauhe kuumennetaan etukäteen erikoisrummussa, ei kiviainesta tulisi kuumentaa sekoituslämpötilaa korkeammaksi.

Trinidad Epué sulatetaan sekoittimella varustetussa sulatuskattilassa ja pumpataan joko sekoitta- mattomana erikoispumpulla 150—180 °C lämpötilassa suoraan sekoittimeen tai etukäteen bitumiin sekoitettuna. Massa-annoksen sekoitusajan tulee olla vähintään yksi minuutti.

Jos massan kuljetuksessa levityspaikalle käytetään tavallisia valuasfaltinkeittämiä, voidaan Trinidad Epurén lisäys ja sulatus suorittaa paluukulje- tuksen aikana. Tällöin jätetään levityspaikalla keit- timeen 2-4% sen massasisällöstä ja käytetään tätä Trinidad Epurén sulattamisessa ja esisekoittami- sessa. Lämpötila ei esisekoituksen aikana saa ylitt- ää 220 °C. Jauheena olevan Trinidad Pulverin käy- töstä on sovittava erikseen. Kuumasekoitetun mas- san sekoitusajan tulee olla keittimessä vähintään 45 minuuttia. Mikäli kaikki raaka-aineet on esikuu- mennettu sekoituslämpötilaan ennen sekoitusta, ei mainittua vähimmäisaikaa vaadita.

Urakoitsijan on jatkuvasti työn aikana tarkkailemal- la raaka-ainemenekkejä, sekoituskoneen mittareita ja säätölaitteita sekä tutkimalla massanäytteitä varmistauduttava siitä, että sideainepitoisuus ja ki- viainesmäärät ovat ohjearvojen mukaiset. Erityistä huomiota on kiinnitettävä koneiston annostelulait- teiden seulojen ja kuumasiilojen toimintaan.

Massanäytteen rakeisuuden tulee seurata ohjekäy- rää ja se saa poiketa annetuista ohjearvoista enin- tään:

12 mm seulan läpäisevä määrä	$\pm 5\%$ -yksikköä
2 ” ”	” $\pm 5$ ”
0,074 ” ”	” $\pm 3$ ”

Sideainepitoisuus saa poiketa ohjearvosta korkein- taan  $\pm 0,4\%$ -yksikköä.

Massan tulee olla kovuudeltaan sellainen, että leimapainuma-arvojen keskiarvo kuormituskokees- sa (TIE 431) täyttää seuraavat lukuarvot

Paikoitusalueet ja bussipysäkit	5— 8 mm
Ajoradat	7—10 mm
Erikoiskovat päällysteet	2— 6 mm

Kuormituskokeen yksittäisen näytteen tulos saa poiketa keskiarvosta enintään  $\pm 4$  mm.

Sekoituslämpötilan tulee olla 180...240 °C. Jos läm- pötila ylittää rajan 240 °C, on massa hylättävä.

## 2.4 MASSAN KULJETUS JA LEVITYS

Massan valmistus, kuljetus ja levitys on pyrittävä järjestämään siten, ettei työhön muodostu tarpeet-

tomia pysähdyksiä eikä odotuksia sekä välttämättä massan tuhlausta. Massa kuljetetaan levityspaikalle joko keittimissä tai erikoisrakenteisissa kuljetusvaunuissa, joissa massaa voidaan kuljetuksen aikana sekoittaa erottumisen estämiseksi.

Päällystemassan levitys on suoritettava huolellisesti. Pituussuuntaiset saumat on yleensä tehtävä ajokaistojen reunojen eli tulevien ajoratamaalauskohtien kohdille. Päällyste on sauman kohdalta pyrittävä tekemään rakenteeltaan samanlaiseksi kuin muillakin osilla. Sauman kohdalle ei saa muodostua kourua eikä muuta epätasaisuutta. Levitystyössä on erikoisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että levityskaista saadaan reunaosiltaankin 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.

Massa levitetään koneellisesti valuasfaltin levittimellä. Massaa levitettäessä tulee sen lämpötilan olla 180—240 °C. Jos massan lämpötila ylittää 240 °C, on massa hylättävä. Jäähdyntynyt massaa voidaan käyttölämpötilaan kuumennettuna käyttää päällysteeseen. Jos levitys keskeytyy, 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.

Jouduttaessa levittämään valuasfalttimassaa käsityönä se tasoitetaan hirtämällä käyttäen apuna hiekkaa. Hiekan tulee olla teräväsärmäistä, pölytöntä, kuivaa sekä tarvittaessa kuumennettua. Valuasfalttimassaa saadaan levittää käsityönä vain rakennuttajan suostumuksella.

Levitetyn massan määrä ja valmistuneen päällysteen pinta-ala todetaan työvuoroittain. Jos päällyste on tilattu määräpaksuisena (kg/m<sup>2</sup>), tulee työvuoroittain todetun keskimääräisen massamenekin olla vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massa on levitettävä paksuudeltaan mahdollisimman tasaisena päällystettävälle pinnalle.

## 2.5 TIIVIYS

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

## 2.6 KARKEUTUS JA KITKAN PARANTAMINEN

Ajoratapäällysteeksi tehtävä valuasfaltti on karkeutettava päällysteen kitkan ja kulutuskestävyyden parantamiseksi. Karkeutukseen käytetään bitumoi-

tua sepeliä 12—16, 16—20 tai 20—25 mm. Bitumointi tehdään kuumentamalla sepeli ja sekoittamalla siihen sekoittimessa bitumia B-65 1,0—1,5 painoprosenttia kiviaineksen painosta. Kastelemalla tuote saadaan rakeet pysymään erillään toisistaan.

Bitumoitu sepeli levitetään koneellisesti heti massan levityksen jälkeen. Sepelimäärä voi olla 7,0—15,0 kg/m<sup>2</sup>. Työssä käytettävä määrä sovitaan erikseen. Sepelin 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.

## 2.7 KALTEVUUDET JA TASAISUUS

Päällyste tehdään vahvistetussa suunnitelmassa, työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelman työkohtaisessa osassa mainittuun sivukaltevuuteen. Päällysteellä tulee olla joka kohdassa niin suuri kaltevuus, että sadevesi poistuu eikä vesilämikoita muodostu haitallisessa määrin.

Suositteluvat valuasfaltin sivukaltevuuden vähimmäisarvot ovat suoralla ajoradalla ja pientareella 3,0%, kevyen liikenteen teillä 2,0% ja erityisliikennealueilla 1,5%. Päällystämätön piennar tehdään 8...10% sivukaltevuuteen. Päällysteen sivukaltevuutta on tarkkailtava jatkuvasti työn aikana. Se voi tapahtua oikolautaa ja siihen kiinnitettyä vesiväakaa hyväksikäyttäen mittaamalla päällysteen lasku tietyllä matkalla.

Massan levityksen aikana on tarkkailtava 2 tai 5 m oikolaudalla pinnan tasaisuutta pituus- ja poikkisuunnassa. Viimeistään työn valmistuttua mitataan tasaisuus 5 metrin pituisella erityisellä tasaisuusmittarilla. Tasaisuusmittaus suoritetaan kaitan pituussuunnassa, jokaiselta levityskaistalta erikseen sen keskimmaiselta kolmannekselta. Päällysteessä ei saa olla liikenteelle haitallisia pitkiä aaltoja.

Suurin sallittu epätasaisuus viiden metrin matkalla levityskaistan pituussuunnassa on 8 mm ja jos päällyste on karkeutettu, 10 mm. Vastaavat suurimmat sallitut epätasaisuudet 2 m matkalla ovat 5 ja 6 mm. Tehtäessä valuasfalttia jyräilylle alustalle on suurin sallittu epätasaisuus 10 mm ja karkeutettuna 12 mm 5 m matkalla sekä 6 ja 8 mm 2 m matkalla. Käsityönä levitetyn päällysteen suurin sallittu epätasaisuus on 12 mm tai 8 mm. Tasaisuusvaatimuksen ylittäväksi kohdaksi ei katsota sellaista kohtaa, missä epätasaisuuden aiheuttaa yksittäinen karkeutuskiivi.

Jos päällysteessä todetaan olevan vaatimusrajan ylittäviä epätasaisuuksia ne on, ellei toisin sovita, korjattava rakennuttajan hyväksymällä tavalla. Jos epätasaisuuskohta päällystetään uudelleen, on päällysteen korjaustyö suoritettava koko levityskaistan leveydeltä ja kohtisuorin saumoin.

## 2.8 NÄYTTEIDEN OTTAMINEN JA TUTKIMINEN

### Massanäytteet

Urakoitsija ottaa massanäytteet ja tutkii niistä sideainepitoisuuden ja kiviaineksen rakeisuuden. Sideainepitoisuus määritetään keinusodatusmenetelmällä tai sentrifuugimenetelmällä taikka muulla vastaavan tarkkuuden antavalla tavalla. Kojeiden ja laitteiden sekä käytettävien menetelmien on oltava rakennuttajan hyväksymät. Lisäksi urakoitsija lä-

hettää muottiin valetut massan rinnakkaisnäytteet tulkittaviksi Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tie- ja liikennelaboratorioon. Näistä näytteistä tutkitaan massan kovuus, sideainepitoisuus ja kiviaineksen rakeisuus. Massan kovuus todetaan leimapainumana kuormituskokeessa TIE 431.

Varsinaisen päällystystyön aikana on otettava vähintään yksi näyte jokaisesta alkavasta 200 tonnin massaerästä ja tutkittava siitä sideainepitoisuus, kiviaineksen rakeisuus ja leimapainuma. Kuitenkin on tutkittava vähintään yksi näyte työvuoroa kohti. Määritysten on oltava suoritettu yleensä viimeistään silloin kun näytteen oton jälkeen on valmistettu massaa 200 tonnia.

Rakennuttaja tutkii harkintansa mukaan rinnakkaisnäytteitä, joista saadut tulokset otetaan huomioon massan laatua arvosteltaessa.



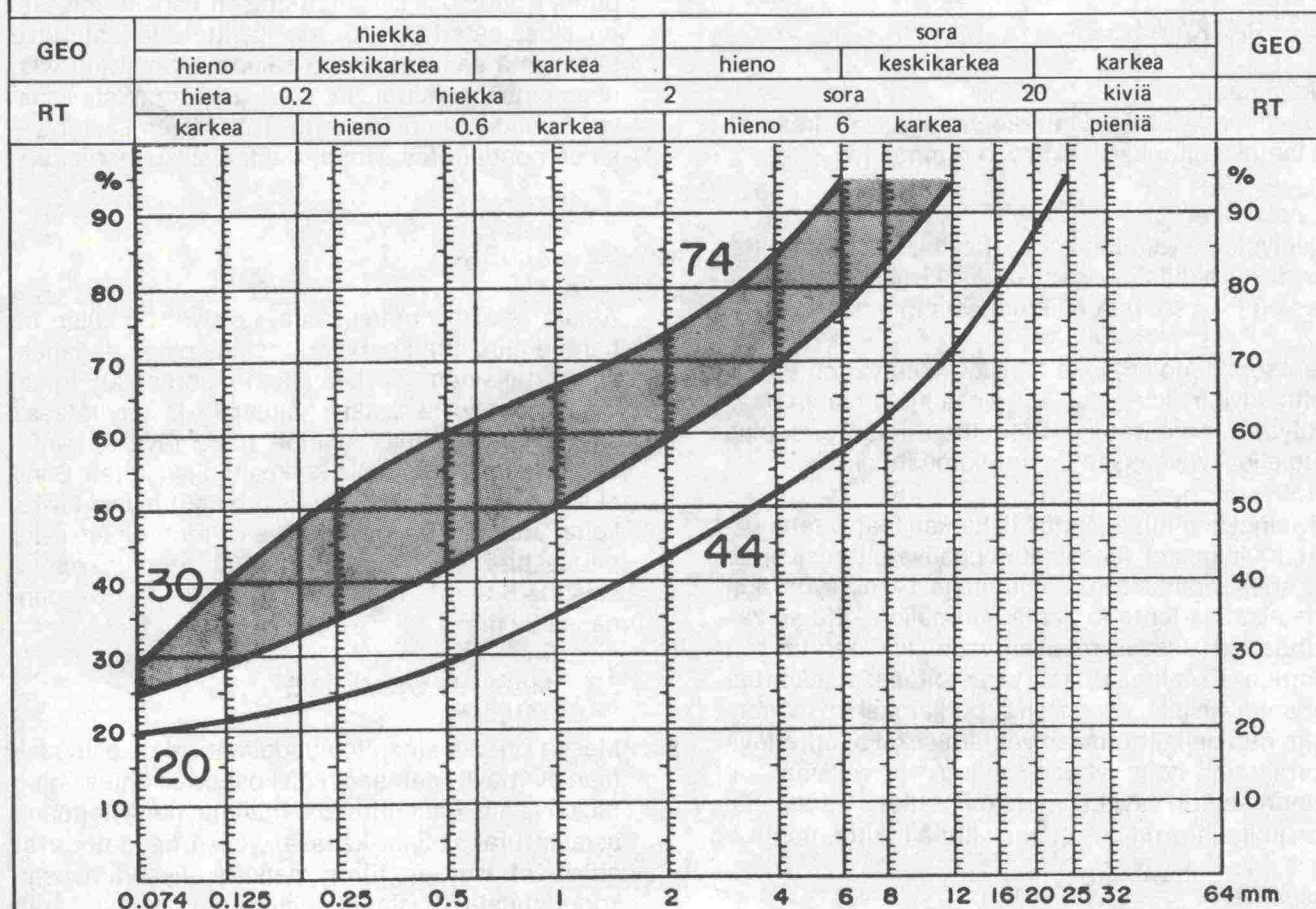
KUVA 9: VALUASFALTTI VA

Kiviainesseos

Täytejauhe, vähintään 20,0 paino-%  
 Hiekka, enintään 40,0 —"—  
 Sepeli tai murskesora 40,0 —"—

Sideaine

Bitumi B-45, B-65, B-80 tai niiden ja luonnonasfaltin seos  
 Määrä 7,4,—9,8 paino-%<sup>1)</sup>



Suurin sallittu tyhjätila 2,0 tilavuus-%

Massamäärä

Vähintään 50 kg/m<sup>2</sup>  
 Yleensä 90 —"—  
 Enintään 120 —"—

<sup>1)</sup> Massasta uutettuna

### 3. ÖLJYSORA

#### 3.0 YLEISTÄ

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

Työkoneiden ja laitteiden tulee olla turvallisuusmääräykset täyttäviä ja rakennuttajan hyväksymiä.

Tässä työselityksessä annettujen ohjeiden lisäksi on työsuorituksia koskevia ohjeita ja määräyksiä annettu päällystystyön valvontaohjeissa, ympäristönsuojeluohjeissa ja työsuojeluohjeissa.

#### 3.1 RAAKA-AINEET

##### Sideaineet

Sideaineena käytetään rakennuttajan määräämää ja laatuvaatimukset täyttävää bitumiöljyä BÖ-2.

##### Kiviainekset

Päällysteen valmistukseen käytetään rakennuttajan tai urakoitsijan hankkima kiviainesta. Kiviaines on joko sorasta tai louheesta murskattu.

Sen sopijapuolen, joka hankkii työtä varten tarkoitetun kiviaineksen, tulee hyvissä ajoin ennen päällystystyön aloittamista toimittaa toiselle sopijapuolelle kiviaineksen laatututkimustulokset.

Kiviaineksen tulee täyttää III luokan laatuvaatimukset. Kiviaines ei saa sisältää päällystettä heikentäviä epäpuhtauksia kuten humusta. Se ei myöskään saa sisältää lunta tai jäätä niin paljon, että se vaikuttaa haitallisesti massan valmistukseen tai sen laatuun. Kiviaines ei saa varastoitaessa sekoittua muuhun kiviainekseen eikä pohjamaahan. Varastointi on lajittamisen välttämiseksi suoritettava portaittain noin yhden metrin kerroksina tai kuorma-auton lavalta matoksi vetäen. Varastokasan kokonaiskorkeus ei saa ylittää kuutta metriä.

##### Lisäaineet

Sideaineen tulee sisältää riittävästi tartuketta aktiivisen tarttuvuuden aikaansaamiseksi. Bitumiöljyn tartukkeena käytetään diaminia tai mono- ja diaminin seosta. Suositeltavat tartukemäärät laskettuna prosentteina bitumiöljyn painosta ovat seuraavat:

	kuivattu kiviaines	kuivaamaton kiviaines
diamiini	0,5	0,8
mono- ja diaminin seos	0,8	1,2

Tartukkeen laadun, määrän ja sideaineen sallitun käyttöajan tartukkeen lisäyksen jälkeen (yleensä enintään 20 tuntia) määrää rakennuttaja.

Tartuke sulatetaan erityisissä sulattimoissa 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.

#### 3.2 ALUSTA

Alusta tehdään murskeesta. Levitystyön tulee tapahtua niin, että kerros on tasalaatuinen, tasapaksu ja tasainen. Tiivistäminen suoritetaan kitka- maalle sopivalla 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 oikean muotoinen sekä pituus- että poikkisuunnassa. Suurin sallittu epätasaisuus 5 metrin matkalla on kaistan pituussuunnassa 20 mm.

#### 3.3 MASSAN VALMISTUS

Massa on sideainepitoisuudeltaan ja rakeisuudeltaan pyrittävä saamaan niitä koskevien ohjeiden mukaiseksi. Rakennuttaja määrää neuvoteltuaan asiasta urakoitsijan kanssa työssä noudatettavat ohjeet. Kuvaan 10 on merkitty öljysoramassan koostumusta ja valmiin päällysteen massamäärää koskevat suositukset. Käyräpohjalle on piirretty rakeisuuden ohjealue. Rajakäyrien kohdille on annettu myös ohjeellinen sideaineprosentti. Sideainepitoisuutena voidaan käyrän sijainnista riippuen käyttää rajakäyrien sideaineprosenteista interpolimalla saatua määrää.

Massa valmistetaan kuivaamattomasta kiviaineksesta, ellei toisin ole sovittu. Kiviaineksen kuivaaminen voi olla aiheellista, jos kiviaineksen kosteus on yli 5% kuivana aikana ja yli 4% kosteana aikana. Kuivaaminen on tehtävä siten, ettei sen seurauksena tartuke pala tai sideaine pilaannu. Kuiva- tyn kiviaineksen vesipitoisuuden tulee yleensä olla

0,5...1,5%. Kiviaineksen ja massan käsittelyssä on vältettävä erottumista.

Massan raaka-aineet on mitattava punnitsemalla tai vastaavan tarkkuuden omaavilla tilavuusmittalaitteilla. Valmis massa on punnittava vaakalaitteella, jonka tarkkuus on  $\pm 2\%$ . Ellei koneistossa ole em. vaatimuksia täyttävää massavaakaa, on massan paino määrättävä sen raaka-aineiden punnitustulosten perusteella. Näidenkin vaakojen tarkkuuden on oltava  $\pm 2,0\%$ . Työvuoroittain todetun keskimääräisen sideainepitoisuuden ja massan kulutuksen on oltava vähintään sama kuin annetut ohjeet.

Jatkuvatoimisissa sekoituskoneissa on kiviaineksen tai massan punnitusta varten oltava yhteenlaskevalla ja hetkellisellä mittarilla varustettu vaakalaite. Öljymäärän mittausta varten on oltava yhteenlaskeva ja hetkellinen virtausmittari. Virtausmittarin tarkkuuden on oltava vähintään  $\pm 1,0\%$ . Koneistossa on oltava lämpömittarit, jotka ilmoittavat sideaineen lämpötilan työsiliossa ja välittömästi ennen virtausmittaria.

Ennen työn alkua on punnitsemalla tai tarkistetulla mittareilla todettava massan koostumus. Se voidaan todeta myös tutkimalla koemassasta otettu näyte laboratoriossa. Jos tulokset osoittavat massan täyttävän vaatimukset, 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.

Urakoitsijan on jatkuvasti työn aikana tarkkailemalla raaka-ainemenekkejä, sekoituskoneen mittareita ja säätölaitteita varmistauduttava siitä, että sideaine- ja kiviainemäärät ovat ohjeiden mukaiset. Sideainepitoisuus ei saa vaihdella annetusta ohjeistosta koneiston mittarilla mitattuna enempää kuin  $\pm 0,2\%$ -yksikköä. Yksityisistä näytteistä määritettynä saa sideainepitoisuus poiketa ohjeistosta enintään  $\pm 0,4\%$ -yksikköä.

Bitumiöljyn ruiskutuslämpötilan tulee olla 85...105 °C ennen sen lisäystä kiviainekseen.

Öljysoraa valmistetaan varastoon yleensä 30 t/km kunnossapitoa varten, ellei toisin määrätä. Varastomassan sideainepitoisuus on yleensä 0,2%-yksikköä tielle välittömästi levitettävän massan sideainepitoisuutta suurempi. Varastoinnissa on vältettävä erottumista. Varastokasat on tehtävä yhtenäisiksi, jotta massan likaantuminen ja kostuminen jäisi vähäisemmäksi. Jos öljysoran valmistukseen käytetään asfalttasemaa, tulee sen toiminnan yleensä olla automaattisesti ohjattua ja valvottua.

### 3.4 MASSAN KULJETUS JA LEVITYS

Auton lava on ennen kuljetusta puhdistettava vanhasta massasta. Lavan sively massaa vahingoittavalla aineella ei ole sallittua.

Massa levitetään yleensä asfaltinlevittimellä siten, ettei käsityö ole saumatöitä lukuunottamatta tarpeen. Erikseen sovittaessa voidaan levitys tehdä laahaimella. Pituussuuntaiset saumat on yleensä tehtävä ajokaistojen reunojen eli tulevien ajorata-maalausten kohdille. Levitystyössä on erikoisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että levityskaista on reunaosiltaan saatava tasalaatuisiksi ja muutenkin vaatimukset täyttäväksi. Massaa ei saa levittää sateen aikana eikä alustalle, joka on niin märkä, että sen voidaan katsoa vaikuttavan haitallisesti päällysteen laatuun.

Keskisaumaa tehtäessä levitin on säädettävä kulkemaan niin, että massa levitetään 2—5 cm viereiselle levityskaistalle. Tätä massaa työnnetään kolalla niin paljon, että sen reuna vielä ulottuu 1—2 cm viereiselle jo levitetylle kaistalle. Päällyste on sauman kohdalta pyrittävä tekemään rakenteeltaan samanlaiseksi kuin muilta osilta. Sauman kohdalle ei saa muodostua kourua eikä muuta epätasaisuutta. Sauman kohta on ennen massan levitystä puhdistettava huolellisesti.

Kun levitys keskeytyy, on 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.

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 kg/m<sup>2</sup> tilatusta määrästä. Levitysmäärää voidaan tarkkailla vertailemalla auto-kuormittain kuorman painoa ja sitä vastaavaa pinta-alaa. Ohueksi todettu kohta on työn aikana korjattava.

### 3.5 TIIVISTÄMINEN

Tiivistykseen tulee käyttää valssijyrää. Päällysteen reunan tiivistämiseen on kiinnitettävä riittävää huomiota. Tiivistäminen on tehtävä siten, ettei valmiissa päällysteessä ole 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 sideainepitoisuuden muuttamista. Jyrän valssien käsitteily öljyllä tai muulla massaa mahdollisesti va-

hingoittavalla aineella on kielletty. Jyrää ei saa jättää seisomaan pehmeälle päällysteelle.

Öljysorakerros jyrätään välittömästi levityksen jälkeen.

### 3.6 KARHINTA

Jos valmiissa öljysorapäällysteessä esiintyy sileitä ja pehmeitä kohtia tai purkaantumisia tai sen vesipitoisuus on liian suuri, on päällysteen pinta revittävä tiehöylään kiinnitettävällä repimislaitteella tai jyrsimellä ja karhittava. Tämä on tehtävä siten, että päällysteen pintaan saadaan 2,5 cm paksu muokattu kerros. Repiminen tai jyrsiminen ei saa ulottua niin syväälle, että alla oleva sora sekoittuu öljysoraan.

Karhitseminen on sallittua vain kuivalla ja lämpimällä säällä. Karhinnan jälkeen päällyste jyrätään kohdassa 3.5 annettujen ohjeiden mukaan.

### 3.7 KALTEVUUDET JA TASAISUUS

Päällyste tehdään vahvistetussa suunnitelmassa, työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelman työkohtaisessa osassa mainittuun sivukaltevuuteen. Päällysteellä tulee olla joka kohdassa niin suuri kaltevuus, että sadevesi poistuu eikä vesilämikoita muodostu haitallisessa määrin.

Suositteluvat öljysorapäällysteen sivukaltevuuden vähimmäisarvot ovat suoralla ajoradalla ja pientareella 4,0%, kevyen liikenteen teillä 3,0% ja erityisliikennealueilla 2,5%. Päällystämätön piennar tehdään 8...10% sivukaltevuuteen. Päällysteen sivukaltevuutta on tarkkailtava jatkuvasti työn aikana. Se voi tapahtua oikolautaa ja siihen kiinnitettyä vesivaakaa hyväksikäyttäen mittaamalla päällysteen lasku tietyllä matkalla.

Massan levityksen ja tiivistämisen aikana on tarkkailtava 2 tai 5 metrin pituisella oikolaudalla päällysteen tasaisuutta pituus- ja poikkisuunnassa. Epätasaiset kohdat päällysteestä on korjattava välittömästi työn aikana päällystämällä epätasaisuuskohta uudelleen tai muulla rakennuttajan hyväksymällä tavalla.

Päällysteen tasaisuus mitataan työn edistymisen mukaan tai viimeistään työn valmistuttua 5 metrin pituisella erityisellä tasaisuusmittarilla tai oikolaudalla. Tasaisuusmittaus suoritetaan kaistan pituussuunnassa jokaiselta levityskaistalta erikseen yleensä sen keskimmaiselta kolmannekselta. Päällysteessä ei saa olla liikenteelle haitallisia pitkiä aaltoja eikä jyräysjälkiä. Suurin sallittu epätasaisuus viiden metrin matkalla levityskaistan pituussuunnassa on 12 mm ja kahden metrin matkalla 8 mm.

Jos päällysteessä todetaan olevan vaatimusrajaa suurempia epätasaisuuksia, ne on korjattava rakennuttajan hyväksymällä tavalla.

### 3.8 NÄYTTEIDEN OTTAMINEN JA TUTKIMINEN

Rakennuttaja tarkkailee työn aikana päällystemasan laatua tutkimalla massanäytteitä. Niistä määritetään sideainepitoisuus, vesipitoisuus ja kiviaineksen rakeisuus. Sideainepitoisuus lasketaan prosentteina kuivan massan painosta ja vesipitoisuus prosentteina kuivan kiviaineksen painosta. Rakennuttaja tekee myös kiviaineksen vesipitoisuusmääritykset sekä tarttuvuuskokeet.

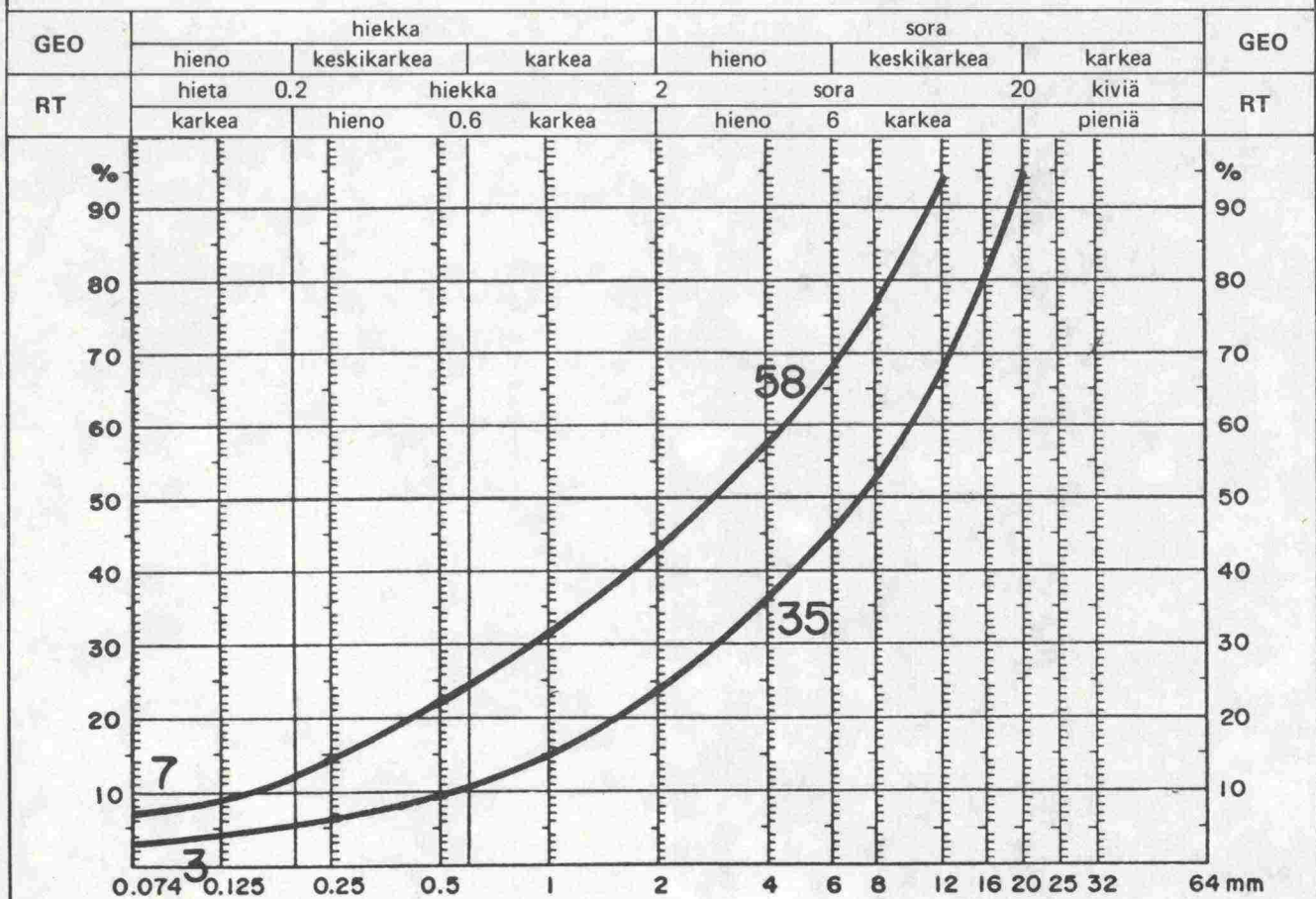
Jokaista alkavaa 500 tonnin massaerää kohti otetaan yleensä yksi massanäyte. Tarttuvuuskoete tehdään aina tarttukkeen lisäyksen jälkeen sekä jatkuvasti 500 tonnin massaerän välein.

KUVA 10: ÖLJYSORA ÖS

Kiviaines  
Murske 0—12, 0—16 tai 0—20 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/m <sup>2</sup>
200—400 ajon./vrk	80	—”—
> 400 ajon./vrk	100	—”—