

TIENRAKENNUSTYÖT YLEINEN TYÖSELITYS

YHTEISET TYÖT	1100 - 9300
ALUSTAVAT TYÖT	1100
VAHVISTUSTYÖT	1200
OJITUS- JA PUTKITUSTYÖT	1300
KALLION LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT	1400
MAAN LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT	1500
PÄÄLLYSRAKENNETYÖT	1600
VARUSTEET, LAITTEET JA VIIMEISTELYTYÖT	1700

08

TIE

TIEA

TIE - JA VESIRAKENNUSLAITOS

TIERAKENNUSTYÖT

YLEISEN TYÖSELITYS

PÄÄLLYSRAKENNUSTYÖT 1600

TIEHRAKENNUSTYÖT
Yleinen työselitys

PÄÄLLYSRAKENNETYÖT 1600

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

	Yleistä	2
1610	Suodatin- ja eristyskerros	10
1620	Jakava kerros	11
1630	Kantavan kerroksen sitomaton osa	12
1640	Kantavan kerroksen sidottu osa, sidekerros	
...		
1660	ja kuumana sekoitettu kulutuskerros	28
1670	Kylmänä sekoitettu kulutuskerros	38

YLEISTÄ

PÄÄLLYSRAKENTEEN MITOITUS

Tien päällysrakenteessa on sekä ylä- että alaosa. Alaosaan saattaa kuulua suodatin-^{tai}eristys- ja jakava kerros ~~sekä siirtymäkiille, mikäli sen rakentamisessa käytetään päällysrakennemuotoja, ja yläosaan kuuluva kerros sekä päällyste.~~ *mukaan*
Alaosa tasaa alusrakenteen laadunvaihtelut ja muodostaa yläosalle kantavan, oikeamuotoisen ja tasalaatuisen alustan. Täten alaosan rakenne ja paksuus voi tietyllä tieosalla vaihdella huomattavasti. Yläosan tehtävänä on muodostaa liikenteen kannalta tarkoituksenmukainen, kantava pinta. Yläosan rakenne ja paksuus pidetään tietyllä tieosalla yleensä samana.

Louhepengertä ei lueta päällysrakenteeksi.

Päällysrakenteen kokoonpano määräytyy tien kuormituksen ja alusrakenteen kantavuusluokan mukaan sekä sen mukaan, onko kysymyksessä leikkaus vai pengeri. Mitoitusohjeet on esitetty TVL:n laatimissa normaalimääräyksissä ja ohjeissa, osassa IV 4.1, sivuilla 6 - 12/29.1.1964 (työselityksen liitteet

^{1-9.} *Päällysrakenteiden laadunvalv. osasta YHTEISET TYÖT.*
Mitoitusohjeissa on esitetty päällysrakenteen vähimmäispaksuutta koskevat vaatimukset sekä rakennevaihtoehdot. Rakenne valitaan mitoitusohjeissa esitettyjen näkökohtien perusteella. Jos alaosan tekemiseen on käytettävissä useita laatuvaatimuksia täyttäviä maalajeja, on alaosa pyrittävä rakentamaan siten, että heikoin kantava, hienorakeinen aines tulee heti alusrakenteen päälle ja kärkeampi lähemmäs kantavaa kerrosta. Päällysrakennekerrokset rakennetaan suunnitelmapiirustusten ja/tai normaalipoikkileikkauspiirrosten osoittamaan ^{ja muotoon} ~~kohtaan~~ ja kaltevuuteen. Normaalipoikkileikkauspiirroksia ovat mainittujen normaalimääräysten ja ohjeiden osassa IV 4. Niitä ei ole otettu mukaan tämän työselityksen liitteiksi.

Alusrakenne on muotoiltava ja päällysrakenne tehtävä siten, että tienpinnassa mahdollisesti esiintyvä routimisuus on tasainen. Sellaiseen kohtaan, jossa alusrakenteen kantavuus- ja/tai routivuusominaisuudet muuttuvat, rakennetaan siirtymäkiille, joka tasaa epätasaisen, lyhyellä matkalla esiintyvän routimisuusujen eron.

Ennenkuin päällysrakenteen tekemiseen ryhdytään, tulee alusrakenteen olla oikeanmuotoinen ja täyttää sille asetetut tasaisuus-, tiiviys- ja muut vaatimukset. Mikäli alusrakenne on niin tiivis, että sillä voidaan liikennöidä ilman, että muodostuu uria ja muita muodonmuutoksia, voidaan päällysrakenteen materiaalin kuljetus ja levitys suorittaa alusrakenteen päällä. Mikäli alusrakenteen yläpinta ei kestä liikennöimistä, täytyy kuljetus suorittaa jo levitetyn päällysrakenteen päällä sekä kaataa materiaali päällysrakenteen levitetylle osalle. Tämän jälkeen se levitetään alusrakenteelle kevyen puskutraktorin tai vastaavan avulla.

L i i k e n n ö i m i n e n p ä ä l l y s - r a k e n t e e l l a

Siinä on jätetty erillisessä osassa (ensimmäisen liikennöintiosan)
Erillinen kuljetustie tehdään siten, että päällysrakenteen alaosaa tehdään liikennöitävällä osalla normaalia paksuimmaksi ja jätetään mahdollisesti muulla tien osalla ohuemmaksi (normaalisti kuitenkin vähintään 15 cm). Liikennöitävältä osaltaan se on kuitenkin tehtävä vähintään päällysrakenteen alaosan paksuiseksi. Mikäli kuljetustiellä liikkuu raskasta liikennettä, voidaan liikennöitävän osan päällysrakennepaksuutta vieläkin lisätä. Ennen varsinaisen kantavan kerroksen rakentamista levitetään päällysrakenteen alaosaa koko tien leveydelle. Mikäli kerrokseen on kulkeutunut soveltumaton materiaali kuljetusten mukana, on kelvoton materiaali ensin poistettava. Sopivilla tiivistys- tai toimenpiteillä tulee huolehtia siitä, että koko ~~ajoneuvo~~ alusta tulee homogeeniseksi. Mikäli materiaali on erottunutta, levitys on tehtävä useina ohuina kerroksina siten, että se tulee tasalaatuiseksi ja tarvittaessa sekoitettava esim. tiheyslällä. Kivistä materiaalia ei saa kaataa kasoihin, koska se aiheuttaa materiaalin erottumista. Jos on odotettavissa, että päällysrakenteeseen voi sekoittua alusrakenteen materiaalia, tulee päällysrakennepaksuutta lisätä siinä määrin, että saadaan varmasti kaikkialle vähintään määrätyn minimipaksuuden verran puhdasta materiaalia.

P ä ä l l y s r a k e n n e k i v i a i n e k s e t

Suodatin- ja eristyskerros

Suodatin- ja eristyskerroksen kiviaineksen lastuvaatimukset

määrätään kerroksen tehtävien mukaan. Kiviaineksena käytetään yleensä luonnonkiviainesta, jonka rakeisuusvaatimukset ovat liitteessä olevassa kuvassa (liite n:o 10). Kiviaines ei saa sisältää kiviä, jotka jäävät \neq 50 mm seulalle. Tarvittaessa on materiaali välipättävä tai seulottava. Suodatin- ja eristyskerroksen aines ei saa sisältää savea eikä haitallisia epäpuhtauksia kuten humuumeita. Suodatinkerroksen kapillaarisuus ei saa ylittää 90 cm.

Jakava kerros

Kiviaineksena käytetään yleensä luonnonkiviainesta, jonka rakeisuusvaatimukset ovat liitteessä olevassa kuvassa (liite n:o 10). Kiviaines saa sisältää sellaisia kiviä, joiden läpimitta on korkeintaan puolet tiivistettävän kerroksen paksuudesta, kivien suurin läpimitta ei kuitenkaan saa olla $>$ 150 mm. Jakavan kerroksen sora on seulottava, mikäli ylisuurien kivien määrä on \geq 5 %.

Jakava kerros voidaan tehdä myös sepelistä tai karkeasta murskeesta, joka täyttää em rakeisuusvaatimukset. Tällöin kivien suurin läpimitta saa olla korkeintaan puolet tiivistettävän kerroksen kerrospaksuudesta, ei kuitenkaan $>$ 200 mm. Tällaisesta karkeasta aineesta tehdyn kerroksen pinta on tiivistettävä huolellisesti soralla, murskeella tai vastaavalla aineksella.

Kantava kerros

S o r a s t a valmistettavan kantavan kerroksen kiviaineksen on oltava rakeisuudeltaan sellaista, että sen rakeisuuskäyrä on liitteessä n:o 11 esitetyllä ohjealueella ja sen rajakäyrän suuntainen. Suurimman raekoon tulee olla 32...65 mm. Jos sorasta rakennetun kantavan kerroksen päälle tehdään öljysorakulutuskerros, on kantavan kerroksen pintaosa tehtävä vähintään 5 cm paksuna murskesorakerroksena. Tähän käytettävän murskesoran suurin raekoko on 18 - 25 mm.

M u r s k e s o r a s t a rakennettavan kantavan kerroksen kiviaineksen tulee täyttää edellä kantavan kerroksen soralle asetetut rakeisuusvaatimukset. Kiviaines ei saa olla repautunut.

Murskeesta valmistetun kantavan kerroksen raakoko on 0-32...63 mm ja materiaalin on täytettävä en rakeisuusvaatimukset.

Tiiviytykseen ja yläpinnan suotoiluun käytetään ^{hänkeeseen} murskesoraa, jonka suurin raakoko on 18...32 mm päälletulevasta rakenteesta riippuen, tai vastaavaa murskettä tai sepeliä.

Kantavan kerroksen bitumisoran (BS) kiviaineksena käytetään seulottua soraa, murskesoraa tai kalliomurskettä. Murskesorassa on oltava mahdollisimman runsaasti murskattuja aineksia. Joka puolelta murskautuneita rakeita on oltava vähintään 30 paino-% ja täysin murskautumattomia rakeita saa olla enintään 30 paino-% laskettuna 8 mm suuremmista rakeista. Tarvittaessa voidaan kiviaineksen raakoostumuksen parantamiseksi lisätä täytejauhetta tai hiekkaa. Syklonipölyä ei poisteta kiviaineksesta.

Kantavan kerroksen bitumihiekan (BH) kiviaineksena käytetään hiekkaa. Kiviainekseen lisätään raakoostumuksen parantamiseksi täytejauhetta, sepeliä tai murskesoraa. Syklonipölyä ei poisteta kiviaineksesta.

Päällyste

Sora-asfalttibetonin (SAB) kiviaineksen muodostavat murskesora ja täytejauhe. ~~Kiviaineksesta~~ on oltava joka puolelta murskautuneita rakeita vähintään 30 paino-% ja täysin murskautumattomia rakeita saa olla enintään 30 paino-% laskettuna 8 mm suuremmista rakeista. Kiviainekseen tulee sisältää 3,0 - 6,0 paino-% kalkkikivestä jauhattua täytejauhetta. Kuivatuksessa saatua ns syklonijauhetta voidaan palauttaa kiviainekseen niin paljon, että edellä sanottu täytejauhemäärän kanssa saadaan vaadittu rakeisuus. Jos erikseen sovitaan, voidaan kiviainekseen sen rakeisuuden parantamiseksi lisätä hiekkaa.

Asfalttibetonin (Ab) kiviaineksen muodostavat sepeli ja täytejauhe. Muuten ovat vaatimukset samat kuin SAB:ssä.

Hiekka-asfalttibetonin (HAB) kiviaineksen muodostavat sepeli tai murskesora, hiekka ja täytejauhe.

Kiviainesseoksen tulee sisältää 5,0 - 10,0 paino-% kalkkikivistä jauhettua täytejauhetta. Kuivatuksessa saatus ns syklonijauhetta voidaan palauttaa kiviainekseen niin paljon, että edellä sanotun täytejauhemäärän kanssa saadaan vaadittu rakeisuus.

B i t u m i l i u s s o r a n (BIS) kiviainekseen muodostavat murskesora tai kalliomurske, ^{Rakeisuuden parant. hiekkaa} kiviaines ei saa sisältää epäpuhtauksia. ^{Katto} Rakeisuuden parantamiseksi voidaan kiviainekseen lisätä hiekkaa.

O l j y s o r a n (OS) kiviaineksenä on murskesora tai kalliomurske 0 - 18 mm. Rakeisuuden parantamiseksi voidaan kiviainekseen lisätä hiekkaa. Kiviaines ei saa sisältää epäpuhtauksia.

Savisorasta, sorasta tai murskesorasta tehdyssä kulutuskerroksessa soran ja murskesoran rakeisuuden on oltava liitteessä esitetyllä ohjealueella ja sen rajakäyrien suuntainen. Suurimman rakeen tulee olla 16...18 mm. ~~Murskesora saa sisältää enintään 60 paino-% murskautumattomia rakeita laakettuna 8 mm suuremmista rakeista.~~

Karkeuteen käytetään sirotteena sepelilajitetta 12 - 16 tai 16 - 20 mm. Kiviaineksen tulee olla puhdasta, kovaa ja rapautumattonta. (Luokka I)

Täytejauheen rakeisuuden on oltava sellainen, että koko kiviaines läpäisee 0,5 mm seulan ja vähintään 60 paino-% 0,074 mm seulan.

PÄÄLISRAKENNEKIVIAINESTEN MURSKAUS

Murskattavan kiviaineksen laatuvaatimukset

Sitomattomien kerrosten rakentamisessa käytettävien murskaustuotteiden raaka-aineksi tarvittava kiviaines ei saa olla rapautunut tai helposti rapautuvaa eikä sisältää epäpuhtauksia.

Sidottuja kerroksia varten murskattavan kiviaineksen tulee olla tasalaatuista ja kovaa. Rapautunutta tai helposti rapautuvaa kivilajia ei saa käyttää. Murskaukseen tarkoite-

tuissa kivilajeissa ei saa olla epäpuhtauksia. Kivilajien kelpoisuus murskaukseen on aina osoitettava ennen töiden aloittamista.

Kivilajien katsotaan olevan kelvollista murskattavaksi sidottaviin kerroksiin, mikäli laboratoriokokeilla saavutetaan taulukossa 1 ilmenevät arvot.

Taulukko n:o 1

Käyttötarkoitus	Los Angeles-luku	Muotoarvo		Haurausarvo ($\frac{b/a}{1,4}$)
		sauvai- suus c/a	lius- kei- suus b/a	
Kiviainesluokka I	< 25	< 2,6	< 1,4	(< 50)
Kiviainesluokka II	< 30	< 2,8	< 1,5	(< 55)
Kiviainesluokka III	< 35	< 3,0	< 1,6	(< 60)

Kiviainesluokkaan I luetaan kuuluviksi pintakäsittelyihin ja kerkeutuksiin ^{siirrettäviin} tarvittavat kiviainekset.

Kiviainesluokkaan II luetaan kuuluviksi asfalttibetoni-, hiekka-asfalttibetoni-, valussafitti-, sora-asfalttibetoni-, bitumiliuos-sora- ja öljysorapähkällysteisiin sekä imeytyssepe-lykseen tarvittavat kiviainekset.

Kiviainesluokkaan III luetaan kuuluviksi kantavan kerroksen sidottuun yläosaan tarvittavat kiviainekset.

Arvosteltaessa soraasiintymien kelvollisuutta erilaisiin murskaustarkoituksiin on edellä olevan lisäksi tutkittava luonnonsoran rakeisuutta ja kivisyyttä.

Irtokivistä murskattaessa tulee kivien läpimitan olla vähintään kolme kertaa niin suuri kuin valmistettavan sepelin yläraja.

Murskaus

Murskausaseman paikka on valittava niin, ettei murskaustyön yhteydessä syntyvä melu ja pöly tuota kohtuutonta haittaa ympäristölle. Tarvittaessa on ryhdyttävä toimenpiteisiin pölyn poistamiseksi ja pohjavesien saastumisen estämiseksi (öljytuotteet). Murskaustyön suoritustapa ja siinä tarvittava

kalusto riippuu raaka-aineen ominaisuuksista ja esiintymismuodosta sekä valmiille murskaustuotteelle asetetuista rakeisuus- ja muotoarvovaatimuksista.

Monitahoisuutensa vuoksi voi murskaustyön ennakkosuunnitelmissa sattua virhearviointeja, joiden korjausta varten murskaulaitostyyppi ja seulontalaitos on valittava niin, että eri murskausteknilliset mahdollisuudet sepelin, murskeen ja murskesoran laadun parantamiseksi ovat käytettävissä.

Murskaustuotteiden laatuvaatimukset

Killei liitteenä olevissa rakeisuuden ohjealueissa ole muuta määrätty, pidetään sepelilajitteiden rakeisuusvaatimuksina seuraavia yleisiä vaatimuksia:

- lajitteen rakeen tulee olla tasaisesti jakautunut ylä- ja alarajojen välille
- ylärajaa karkeampaa ainesta ei lajitteessa saa olla 5 paino-% enempää, ja koko lajitteen on läpäistävä seula, jonka silmän vapaa ^{sivu} sivun mitta on 20 % ylärajaa suurempi
- alarajaa hienompaa ainesta ei lajitteessa saa olla 15 paino-% enempää eikä pienempiä rakeita enempää kuin, että enintään 5 paino-% läpäisee seulan, jonka silmän vapaa sivun mitta on puolet alarajasta. Lajitteessa saa olla, lukuunottamatta sepelilajitteita, joiden alaraja on 0, pesuseulonnalla 0,075 mm seulan läpäisevää ainesta enintään 2 paino-%.

Murskaustuotteiden rakeisuuksia edustavien käyrien tulee kulkea murskeen käyttötarkoituksen mukaan liitteistä n:o 10 - 14 ilmenevillä ohjealueilla *ja rajakäyrien tunnusluku.*

Useampiin asfaltti- ja tervapäälysteisiin soveltuvien sepelilajitteiden // 0 - 6, 6 - 12 ja 12 - ~~20~~ mm rakeisuuksien ohjealueet on esitetty liitteellä n:o ~~12~~ 12, jossa ne on merkitty tunnuksilla ¹ ² ja ³.

Murskaustuotteiden varastoinen

Murskatut kiviainekset on varastoitava kantavalle ja kuivalle maapohjalle. Murskaustuotteita varastoitaessa on otettava huomioon kiviainesten tuleva käyttötarkoitus. Tällöin on pi-

dettävä mielessä, että varastoalue varataan riittävän suu-
reksi ja tuotteet varastoidaan niin, ettei alueen koko tai
varastojen sijoitus haittaa mahdollisen päällystekoneeseman
toimintaa. Varastoalueet on valittava kokonaisuuden kannalta
katsottuna taloudellisesti edullisimmalta paikalta, mutta
tällöin on kuitenkin varmistauduttava, ettei varaston yhtey-
teen myöhemmin mahdollisesti perustettava koneesema pölyn ja
savun takia aiheuta ympäristölle tarpeetonta haittaa.

Puusto ja muu kasvillisuus on poistettava ja alusta tasoi-
tettava. Tarvittaessa on maapohjalle ajettava 10 - 15 cm
eristyskerros hiekasta. Pintavesien valuminen varastokaso-
ihin on estettävä ja samalla myös pidettävä huoli siitä, et-
teivät varastokasat ja niiden kuivatusjärjestelyt aiheuta ym-
päristöalueilla vettymisvahinkoja. Talvella on huolehdittava,
ettei lunta tai jäätä jää varastokasojen alle tai eri varas-
tointikerrosten väliin.

Murskaustuotteiden varastointi on lajittumisen välttämiseksi
tehtävä 0,5 - 1,0 metrin kerroksina niin, ettei varastokasaan
muodostu metriä korkeampia yhtenäisiä luiskia ja että eri ker-
rosten välille muodostuu vähintään 0,5 m leveä vaakasuora pen-
germä. Varastointi voidaan myös suorittaa vetämällä kuormat
ristikkäin matoksi varastokasaan. Tällöin on lisäksi otettava
huomioon, mitä edellä on sanottu varastokasan luiskista ja
pengermästä.

Murskaustuotteiden käsittely

Otettaessa murskaustuotteita varastokasoista tulisi kerral-
laan kuormattavan kerroksen paksuus sovittaa niin, että kuor-
maajan kauha ottaisi joka pistolla materiaalia koko puretta-
van kerroksen osuudelta. Missään tapauksessa ei lajittumiselle
herkkien kiviainesten varastokasojä saa purkaa yli 3 metriä
paksuina kerroksina. Murskaustuotteiden lajittumisherkkyyden
vuoksi on pyrittävä välttämään välivarastointeja ja moninker-
taisia käsittelyjä.

Talvirakentaminen

Päällysrakenne on pyrittävä tekemään sulan maan aikana. Si-
dottujen kerrosten rakentaminen ei ole muihunkaan sallittu.

Jos päällysrakenteeseen kuuluvia sitomattomia kerroksia rakennetaan talvella, on lumi ja jää poistettava huolellisesti ja tiivistäminen on tehtävä ennen kiviaineksen jäätymistä. Ennen sidottujen kerrosten rakentamista on varmistauduttava siitä, että talvikautena tehdyt kerrokset täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset, ja korjattava mahdolliset virheet ja puutteellisuudet.

1610 SUODATIN- JA ERISTYSKERROS

Suodatin- ja/tai eristyskerros tehdään päällysrakenteeseen, joka rakennetaan D-, E- ja F-luokan alusrakenteelle. Niiden sekä jakavan kerroksen paksuutta voidaan vaihdella kulloinkin käytettävissä olevien kiviainesten mukaan. Jos käytettävissä oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksesta.

Mikäli alusrakenteen materiaali on routimaton, on tapaus tapaukselta harkittava, tarvitaanko jakavan kerroksen alla suodatin- ja eristyskerrosta.

Suodatin- ja eristyskerros tehdään yhtenä tai useampana kerroksena siten, että vaadittu tiiviys ja kantavuus saavutetaan. Mikäli kiviaines on kuivaa, voidaan sitä tiivistyksen helpottamiseksi kastella siten, että materiaali on mahdollisimman lähellä optimaaliskosteutta. Lukuunottamatta päällysrakenteen ^{iden} ~~mu~~ _{5.1.87} mukaisia ja ~~alappiluokkaisia~~ teitä on kuivatilavuuspainon keskiarvon kullakin kerralla tutkittavalla alueella oltava vähintään 95 % parannetulla Proctor-menetelmällä saadusta maksimiarvosta. Yksittäinen tulos ei saa alittaa 90 % tiiviyttä. Kerroksen pinta on tasattava ja saatettava suunnitelmien mukaiseen muotoon. Sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta korkeustasosta saa olla korkeintaan ± 3 cm ja yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta enintään ± 5 cm. Suurin sallittu epätasaisuus 5 m matkalla on 50 mm.

Penkereen alle rakennettava suodatinkerros tiivistetään vastaavan maapenkereen tiiviyyteen. Jos perusmaan pehmeiden vuoksi ei saavuteta riittävää tiiviyttä, voidaan vaatimuksia pienentää. Louhospenkereen alle mahdollisesti tehtävä ≤ 30 cm

suodatinkerros voidaan jättää tiivistämättä.

1620 JAKAVA KERROS

Jakava kerros tehdään C-, D-, E- ja F-luokan alusrakenteen päälle. Louhospenkereen päälle ei tehdä jakavaa kerrosta.

Jakava kerros sorasta

Jakava kerros rakennetaan yhtenä tai useampana kerroksena siten, että vaadittu tiiviys ja kantavuus saavutetaan. Mikäli kiviainesmateriaali on kuivaa, voidaan sitä jyräyksen yhteydessä kostella. Tiivistämis työ on helpoimmin suoritettavissa materiaalin ollessa lähellä optimikoosteutta.

Tarkinta
Päälysrakenteissa 1 - ⁴/₈ on kuivatilavuuspainojen keskiarvon kullakin kerralla tutkittavalla alueella oltava vähintään 97 % parannatulla Proctor-menettelmällä saadusta maksimiarvosta. Yksittäinen tulos ei saa alittaa 92 % arvoa. Levykuormituskokeiden kantavuusarvojen (E2) keskiarvon kullakin kerralla tutkittavalla alueella on oltava vähintään 1.250 kg/cm². Yksittäinen koetulostulos ei saa alittaa arvoa 875 kg/cm².

Suhteen E2/E1 ^{keskiarvon} on oltava ≥ 2.20 . Yksittäiset tulokset ≥ 1.0 .

Valmiin kerroksen pinnan sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta tasosta saa olla korkeintaan -2 cm, +0 cm. Suurin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta -4 cm, +0 cm. Suurin sallittu epätasaisuus 5 m matkalla on 30 mm.

Jakava kerros murskeesta

Mursketta (esim 0-200) käytettäessä rakennetaan ja tiivistetään jakava kerros ~~yhtenä~~, enintään 60 cm kerroksena. Materiaalikuormat kaadetaan valmiin kerroksen päälle, mistä ne työnnetään lopulliselle paikalleen. Jakavan kerroksen murske voidaan myös kaataa suoraan lopulliselle paikalleen. Yleensä kerroksen yläpinta jää niin harvaksi, että se tasoituksen jälkeen on tiivistettävä soralla, murskeella tai vastaavalla materiaalilla.

Levykuormituskoe tulosten vaatimukset ovat samat kuin rakennettaessa jakava kerros sorasta.

Valmiin kerroksen pinnan sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta tasosta saa olla korkeintaan -2 cm, +0 cm. Suurin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta -4 cm, +0 cm. Suurin sallittu epätasaisuus 5 m matkalla on 30 mm.

Jakava ja kantava kerros yhdessä

Jakavan kerroksen ollessa hyvin ohut, se voidaan tehdä kantavan kerroksen materiaalista. Tällöin ei jakavaa kerrosta tehdä erillisenä, vaan se rakennetaan kantavan kerroksen kanssa samanaikaisesti.

1630 KANTAVAN KERROKSEN SITOMATON OSA

Y l e i s t ä

Kantava kerros tehdään joko yhtenä tai kahtena kerroksena suunnitelmissa ilmoitettuja rakennetyyppejä käyttäen.

Valmiin kantavan kerroksen sekä kahta kerrosta käytettäessä myös sen alaosan on oltava oikeassa korkeudessa ja kaltevuudessa ja täytettävä sille asetetut tiiviysvaatimukset sekä alempana esitetyt erikoisvaatimukset. Kantavan kerroksen suurin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta saa olla ± 2 cm ja sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta tasosta enintään ± 1 cm.

Suurin sallittu sitomattoman kerroksen epätasaisuus 5 m matkalla on 20 mm.

Kantava kerros on päällysrakenteissa 1 - $\frac{4}{5}$ tiivistettävä siten, että levykuormituskokeessa saatujen kantavuusarvojen (E2) keskiarvo on vähintään 1750 kg/cm^2 . Yksittäinen kostulos ei saa alittaa arvoa 1225 kg/cm^2 . E2/E1 on oltava ≤ 2.20 .

S o r a s t a , m u r s k e s o r a s t a t a i m u r s k e e s t a t e h t y k a n t a v a k e r r o s

Sorasta tai murskesorasta tehtävän kantavan kerroksen ajo ja levittäminen on järjestettävä siten, ettei materiaalin lajitumista pääse tapahtumaan. Mikäli kivisaines on kuivaa, tulee

sitä jyräyksen yhteydessä kastella siten, että tiivistämistyö voidaan suorittaa materiaalin ollessa mahdollisimman lähellä optimikosteutta.

~~Kerroksesta tehdessä kerroksesta on jyräyksen aikana liotettava vajaisiin kohtiin murketta. Levitys ja jyräys on suoritettava siten, että kerroksesta tulee tasalaatuinen ja että se täyttää valmiille kerrokselle asetetut tasaisuusvaatimukset. Kiviaineksen lajittumista ei saa tapahtua. Tiivistyskivaines levitetään kerroksittain ja tiivistetään.~~

TAIPUISA PÄÄLLYSRAKENNE 1

Kuormituskertaluku $> 4.1 \times 10^6$

Taulukko 1

Kantavuusluokka	Maapohjan laatu	Suodatin-kerros cm	Eristys-kerros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, eristys- ja jakava kerros yht. väh. cm.		Kantava kerros cm		Päällyste cm			Päällysrakenteen vähimmäispaksuus cm			
					Leikkaus	Penger	Alaosa	Yläosa	Sidekerros		Kulutuskerros	Leikkaus	Penger		
									I	II					
A	Kallio	—	—	—	— ¹⁾			15 ²⁾ a, b, d	6 ³⁾	5 ⁴⁾	4 ⁴⁾ a	3 ⁴⁾ a	33 (28)		
								13 ²⁾ a, b, d	8 ⁴⁾	5 ⁴⁾	4 ⁴⁾ a	3 ⁴⁾ b			
								10 ²⁾ c, d	6 ³⁾	5 ⁴⁾	4 ⁴⁾ a	3 ⁴⁾ b			
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuusikäyrä on jakavan kerroksen ohjealueella tai jotka ovat sitä karkeampia. Esim. sora	—	—	—	—			»	»	»	»	»	»	» ⁷⁾	
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkää tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan	—	—	10	10			»	»	»	»	»		43 ⁷⁾	
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietää tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edellisiin luokkiin	—	0...10	10...32	32 ⁸⁾									65 ⁷⁾	
		0...10	—	20...32											
		10...12	10...12	10...12											
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut. Kuivakuorisavi, routiva hietä ja routivat moreenit ^{9), 10)}	—	10...57	10...57	67 ⁸⁾	52 ⁸⁾								100	85 ¹²⁾
		10...47 ¹¹⁾	—	20...57											
		10...47 ¹¹⁾	10...47	10...47											
F	Pehmeikkö Suopasavi, turve, lieju sekä hiesu ^{10), 12)}	—	10...82	10...82	92 ⁸⁾	72 ⁸⁾								125	105 ¹²⁾
		10...72 ¹¹⁾	—	20...82											
		10...72 ¹¹⁾	10...72	10...72											

- 1) Kallio on louhittava vähintään 1 m:n syvyyteen tasausviivasta ja kantavan kerroksen alle jätetään louhoskiveä kalliopinnan tasaukseksi. Louhoksen pinta tiivistetään pienillä louhoskivillä tai sepelillä ja viimeistellään B-luokan maalajilla. Erikoistapauksissa voidaan kallion pinta tasoittaa betonilla. Tällöin voidaan kantavan kerroksen yläosa tehdä suoraan betonin päälle.
- 2) a. Murskesora, jonka suurin raekoko on $\#$ 35...65 mm.
b. Vaihtoehtoisesti voidaan kantavan kerroksen alaosa tehdä tärysepelilyksenä kiviaineksesta $\#$ 25 (35)...55(75) mm, joka tiivistetään $\#$ 0,5...4 (6) mm ainekseksi.
c. Erikoistapauksissa voidaan kantavan kerroksen alaosa tehdä maabetonista, jolloin kiviaineksenä saadaan käyttää esim. hiekkaisista sora. Tällöin on jakava kerros paksunnettava kantavuusluokissa C...F 5 cm:llä, jolloin päällysrakenteen yläosan vähimmäispaksuus on 28 cm.
d. Murskesoran tai tärysepelilyksen yläosa on innoitettava ja maabetonin yläpinta on käsiteltävä bitumiemulsiolla, -liuksella tai tieterillä.
- 3) Bitumisora (Bsk 20...35/150) tai asfalttibetoni (Ab 20...35/150). Kerros voidaan vaihtoehtoisesti tehdä avoimesta asfalttibetonista (AAb). Rakennettaessa päällysrakenne vaihteittain on avoin asfalttibetoni pintakäsiteltävä ennenkuin sillä liikennöidään.
- 4) Imetty sepelys [$\#$ 25...55 (40) mm] tarvittaessa joko massalla sidottuna tai pintakäsitelyä.
- 5) Asfalttibetoni (Ab 18...25/120) tai sora-asfalttibetoni (SAb 18...25/120).
- 6) a. Asfalttibetoni (Ab 12...20/100).
b. Asfalttibetoni (Ab 8...15/70) tai topeka (Top), hiekkasfaltti (HA), valuasfaltti (VA) tai vastaava.
- 7) Kun routimattomalla luonnon maapohjalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta tai routivaa pengertätettyä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti.

- 8) Eristys- ja/tai suodatin- sekä jakavan kerroksen paksuus vaihtelee kulloinkin käytettävissä olevien maalajien mukaan kuitenkin niin, ettei aliteta taulukossa mainittua yhteismittaa. Jos käytettävissä oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksestä.
- 9) Mikäli todetaan olevan kuivatusvaikeuksia ja on pelättävissä liiallista maapohjan pehmenemistä rakennustyön aikana tai myöhemmin epätaisaista routimista, on tarvittaessa käytettävä F-luokan päällysrakennetta ja/tai maapohja lujitettava esim. kalkilla.
- 10) Jos savikolla on «kuivakuori» (normaalikoetintangot painuvat 100 kg:lla kuormitettuna tai kiertämällä), jonka paksuus on alle 1 m, on päällysrakenne tehtävä F-luokan vaatimusten mukaisesti.
- 11) Mikäli pengertäminen (erikoistapauksissa) tehdään B-luokan maalajista tai sellaisesta C-luokan maalajista, joka on eristyshiekkää karkeampi, on sen alla matalassa, alle 1,5 m:n penkereessä käytettävä suodatin-kerros.
- 12) Kun routivalla luonnon maapohjalla käytetään routimatonta pengertätettyä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin so. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päällysrakennepaksuus.
- 13) Mahdollisista pohjanvahvistuksista annetaan erikoisohjeet.

Yleishuomautuksia:

- Yleensä on pyrittävä siihen, että routiva maa jää mahdollisimman syvälle tasausviivasta.
- Päällysrakenteen mitoittaminen perustuu yleensä kuormituskertalukuun eikä ajoneuvojen lukumäärään sinänsä. Alustavia mitoituksia suoritettaessa voidaan kuitenkin arvioida, että 20 vuoden kuluttua tien valmistumisesta tulee raskaisten ajoneuvojen määrä olemaan päällysrakenteen 1 kohdalla yli 1300 ajon./vrk.

TAIPUISA PÄÄLLYSRAKENNE 2

Kuormituskertaluku $1.7 \times 10^6 \dots 4.1 \times 10^6$

Taulukko 2

Kantavuusluokka	Maapohjan laatu	Suodatin-kerros cm	Eristys-kerros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, eristys- ja jakava kerros yht. väh. cm.		Kantava kerros cm		Päälyste cm		Päälysrakenteen vähimmäispaksuus cm		
					Leikkaus	Penger	Alaosa	Yläosa	Sidekerros	Kulutuskerros	Leikkaus	Penger	
A	Kallio	—	—	—	— ¹⁾	15 ²⁾ a, b, d	6 ³⁾	5 ⁵⁾	4 ⁴⁾	30 (25)			
						13 ²⁾ a, b, d	8 ⁴⁾	5 ⁵⁾	4 ⁴⁾				
						10 ²⁾ c, d	6 ³⁾	5 ⁵⁾	4 ⁴⁾				
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on jakavan kerroksen ohjeluueella tai jotka ovat sitä karkeampia. Esim. sora	—	—	—	—	»	»	»	»	» ⁷⁾			
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan	—	—	10	10	»	»	»	»	40 ⁷⁾			
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edellisiin luokkiin	—	0...10	10...30	30 ⁸⁾	»	»	»	»	60 ⁷⁾			
		0...10	—	20...30									
		10	10	10									
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut. Kuiva-kuorisavi, routiva hiehta ja routivat moreenit ⁹⁾ , ¹⁰⁾	—	10...50	10...50	60 ⁸⁾	50 ⁸⁾	»	»	»	90	80 ¹²⁾		
		10...40 ¹¹⁾	—	20...50									
		10...40 ¹¹⁾	10...40	10...40									
F	Pehmeikkö Suopasavi, turve, lieju sekä hiesu ¹⁰⁾ , ¹²⁾	—	10...80	10...80	90 ⁸⁾	75 ⁸⁾	»	»	»	120	105 ¹²⁾		
		10...70 ¹¹⁾	—	20...80									
		10...70 ¹¹⁾	10...70	10...70									

- 1) Kallio on louhittava vähintään 1 m:n syvyyteen tasausviivasta ja kantavan kerroksen alle jätetään louhoskiveä kalliopinnan tasaukseksi. Louhoksen pinta tiivistetään pienillä louhoskivillä tai sepelillä ja viimeistellään B-luokan maalajilla. Erikoistapauksissa voidaan kallion pinta tasoittaa betonilla. Tällöin voidaan kantavan kerroksen yläosa tehdä suoraan betonin päälle.
- 2) a. Murskesora, jonka suurin raekoko on $\# 35 \dots 65$ mm.
b. Vaihtoehtoisesti voidaan kantavan kerroksen alaosa tehdä tärysepellyksenä kiviaineksesta $\# 25 (35) \dots 55 (75)$ mm, joka tiivistetään $\# 0,5 \dots 4 (6)$ mm aineksella.
c. Erikoistapauksissa voidaan kantavan kerroksen alaosa tehdä maabetonista, jolloin kiviaineksenä saadaan käyttää esim. hiekaista soraa. Tällöin on jakava kerros paksunnettava kantavuusluokissa C...F 5 cm:llä, jolloin päälysrakenteen yläosan vähimmäispaksuus on 25 cm.
d. Murskesoran tai tärysepellyksen yläosa on imeytettävä ja maabetonin yläpinta on käsiteltävä bitumiemulsiolla, -liuoksella tai tietervalla.
- 3) Bitumisora (Bsk 20...35/150) tai asfalttibetoni (Ab 20...35/150). Kerros voidaan vaihtoehtoisesti tehdä avoimesta asfalttibetonista (AAb). Rakennettaessa päälysrakenne vaihteittain on avoin asfalttibetoni pintakäsiteltävä ennenkuin sillä liikennöidään.
- 4) Imeytetty sepelys [$\# 25 \dots 55 (40)$ mm] tarvittaessa joko massalla sidottuna tai pintakäsiteltynä.
- 5) Asfalttibetoni (Ab 18...25/120) tai sora-asfalttibetoni (SAb 18...25/120).
- 6) Asfalttibetoni (Ab 12...15/100) tai topeka (Top), hieka-asfaltti (HA), valuasfaltti (VA) tai vastaava.
- 7) Kun routimattomalla luonnon maapohjalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta tai routivaa pengertäytettä, niin päälysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti.
- 8) Eristys- ja/tai suodatin- sekä jakavan kerroksen paksuus vaihtelee kulloinkin käytettävissä olevien

maalajien mukaan kuitenkin niin, ettei aliteta taulukossa mainittua yhteismittaa. Jos käytettävissä oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksestä.

- 9) Mikäli todetaan olevan kuivatusvaikeuksia ja on pelättävissä liiallista maapohjan pehmenemistä rakennustyön aikana tai myöhemmin epätasaista routimista, on tarvittaessa käytettävä F-luokan päälysrakennetta ja/tai maapohja lujitettava esim. kalkilla.
- 10) Jos savikolla on »kuivuakuori» (normaalikoetintangot painuvat 100 kg:lla kuormitettuna tai kiertämällä), jonka paksuus on alle 1 m, on päälysrakenne tehtävä F-luokan vaatimusten mukaisesti.
- 11) Mikäli pengertys (erikoistapauksissa) tehdään B-luokan maalajista tai sellaisesta C-luokan maalajista, joka on eristyshiekkaa karkeampi, on sen alla matalissa, alle 1,5 m:n penkereissä käytettävä suodatin-kerrosta.
- 12) Kun routivalla luonnon maapohjalla käytetään routimatonta pengertäytettä, niin päälysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin ao. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päälysrakennepaksuus.
- 13) Mahdollista pohjavahvistuksista annetaan erikoisohjeet.

Yleishuomautuksia:

- Yleensä on pyrittävä siihen, että routiva maa jää mahdollisimman syväälle tasausviivasta.
- Päälysrakenteen mitoittaminen perustuu yleensä kuormituskertauslukuun eikä ajoneuvojen lukumäärään sinänsä. Alustavia mitoituksia suoritettaessa voidaan kuitenkin arvioida, että 20 vuoden kuluttua tien valmistumisesta tulee raskaitten ajoneuvojen määrä olemaan keskimäärin päälysrakenteen 2 kohdalla 600...1300 ajon/vrk.

TAIPUISA PÄÄLLYSRAKENNE 3

Kuormituskertaluku $6.8 \times 10^5 \dots 1.7 \times 10^6$

Taulukko 3

Kantavuusluokka	Maapohjan laatu	Suodatin-kerros cm	Eristys-kerros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, eristys- ja jakava kerros yht. väh. cm		Kantava kerros cm		Päällyste cm		Päällysrakenteen vähimmäispaksuus cm	
					Leikkaus	Penger	Alaosa	Yläosa	Sidekerros	Kulutuskerros	Leikkaus	Penger
A	Kallio	—	—	—	— ¹⁾	15 ²⁾ a, b, d	—	5 ⁴⁾	4 ⁵⁾	24 (19)		
						7 ²⁾ a, b, d	8 ²⁾	5 ⁴⁾	4 ⁵⁾			
						10 ²⁾ c, d	—	5 ⁴⁾	4 ⁵⁾			
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on jakavan kerroksen ohjealueella tai jotka ovat sitä karkeampia. Esim. sora	—	—	—	—	»	»	»	»	» ⁶⁾		
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan	—	—	10	10	»	»	»	»	34 ⁶⁾		
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edellisiin luokkiin	—	0...21	10...31	31 ⁷⁾	»	»	»	»	55 ⁶⁾		
		0...11	—	20...31								
		10...11	10...11	10...11								
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut. Kuiva-kuorisavi, routiva hietä ja routivat moreenit ⁸⁾ , ⁹⁾	—	10...46	10...46	56 ⁷⁾	46 ⁷⁾	»	»	»	»	80	70 ¹¹⁾
		10...36 ¹⁰⁾	—	20...46								
		10...36 ¹⁰⁾	10...36	10...36								
F	Pehmeikkö Suopasavi, turve, lieju sekä hiesu ⁹⁾ , ¹²⁾	—	10...76	10...76	86 ⁷⁾	76 ⁷⁾	»	»	»	»	110	100 ¹¹⁾
		10...66 ¹⁰⁾	—	20...76								
		10...66 ¹⁰⁾	10...66	10...66								

- 1) Kallio on louhittava vähintään 1 m:n syvyyteen tasausviivasta ja kantavan kerroksen alle jätetään louhoskiveä kalliopinnan tasaukseksi. Louhoksen pinta tiivistetään pienillä louhoskivillä ja viimeistellään B-luokan maalajilla. Erikoistapauksissa voidaan kallion pinta tasoittaa betonilla. Tällöin voidaan kantavan kerroksen yläosa tehdä suoraan betonin päälle.
- 2) a. Murskesora jonka suurin raekoko on $\#$ 35...65 mm.
b. Vaihtoehtoisesti voidaan kantavan kerroksen alaosa tehdä tärysepeilyksenä kiviaineksesta $\#$ 25 (35)...55 (75) mm, joka tiivistetään $\#$ 0,5...4 (6) mm aineksella.
c. Erikoistapauksissa voidaan kantavan kerroksen alaosa tehdä maabetonista, jolloin kiviaineksenä saadaan käyttää esim. hiekaista sora. Tällöin on jakavaa kerrasta paksunnettava kantavuusluokissa C...F 5 cm:llä, jolloin päällysrakenteen yläosan vähimmäispaksuus on 19 cm.
d. Murskesoran tai tärysepeilyksen yläosa on ineytettävä ja maabetonin yläpinta on käsiteltävä bitumiemulsiolla, -liuoksella tai tiertervalla.
- 3) Ineytetty sepeily $[\#$ 25...55 (40) mm] tarvittaessa joko massalla sidottuna tai pintakäsiteltynä. Vaihtoehtoisesti voidaan kerros tehdä bitumisorasta (Bsk 20...35/150) 6 cm paksuksi, jolloin kantavan kerroksen alaosa on tehtävä 9 cm paksuksi.
- 4) Asfalttibetoni (Ab 18...25/120) tai sora-asfalttibetoni (SAb 18...25/120).
- 5) Asfalttibetoni (Ab 12...15/100).
- 6) Kun routimattomalla luonnon maapohjalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta pengertäytettä niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti.
- 7) Eristys- ja/tai suodatin- sekä jakavan kerroksen paksuus vaihtelee kulloinkin käytettävissä olevien maalajien mukaan kuitenkin niin, ettei aliteta taulukossa mainittua yhteismittaa. Jos käytettävissä

oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksestä.

- 8) Mikäli todetaan olevan kuivatusvaikeuksia ja on pelättävissä liiallista maapohjan pehmenemistä rakennustyön aikana tai myöhemmin epätasaista routimista, on tarvittaessa käytettävä F-luokan päällysrakennetta ja/tai maapohja lujitettava esim. kalkilla.
- 9) Jos savikolla on »kuivakuori» (normaalikoetintangot painuvat 100 kg:lla kuormitettuna tai kiertämällä), jonka paksuus on alle 1 m, on päällysrakenne tehtävä F-luokan vaatimusten mukaisesti.
- 10) Mikäli penger (erikoistapauksissa) tehdään B-luokan maalajista tai sellaisesta C-luokan maalajista, joka on eristyshiekkää karkeampi, on sen alla matalassa, alle 1,5 m:n penkereessä käytettävä suodatin-kerrosta.
- 11) Kun routivalla luonnon maapohjalla käytetään routimatonta pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin ao. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päällysrakennepaksuus.
- 12) Mahdollisista pohjavahvistuksista annetaan erikoisohjeet.

Yleishuomautuksia:

- Yleensä on pyrittävä siihen, että routiva maa jää mahdollisimman syväle tasausviivasta.
- Päällysrakenteen mitoittaminen perustuu yleensä kuormituskertalukuun eikä ajoneuvojen lukumäärään sinänsä. Alustavia mitoituksia suoritettaessa voidaan kuitenkin arvioida, että 20 vuoden kuluttua tien valmistumisesta tulee raskaitten ajoneuvojen määrä olemaan keskimäärin päällysrakenteen 3 kohdalla 250...600 ajon./vkr.

PÄÄLLYSRAKENNE 4

Kuormituskertaluku $2.8 \times 10^5 \dots 6.8 \times 10^5$

Taulukko 4

Kantavuusluokka	Maapohjan laatu	Suodatinkerros cm	Eristyskerros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, eristys- ja jakava kerros yht. väh. cm		Kantava kerros cm	Päällyste cm	Päällysrakenteen vähimmäispaksuus cm		
					Leikkaus	Penger			Leikkaus	Penger	
A	Kallio	—	—	—	— ¹⁾		15 ²⁾	5 ³⁾	20		
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on jakavan kerroksen ohjealueella tai jotka ovat sitä karkeampia. Esim. sora	—	—	—	—		»	»	» ⁴⁾		
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan	—	—	10	10		»	»	30 ⁴⁾		
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edellisiin luokkiin	—	0...20	10...30	30 ⁴⁾		»	»	50 ⁴⁾		
		0...10	—	20...30							
		10	10	10							
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut. Kuiva-kuorisavi, routiva, hietta ja routivat moreenit ⁵⁾ , ⁶⁾	—	10...45	10...45	55 ⁴⁾	45 ⁴⁾	»	»	75		65 ⁷⁾
		10...35 ⁸⁾	—	20...45							
		10...35 ⁸⁾	10...35	10...35							
F	Pehmeikkö Suopasavi, turve, lieju sekä hiesu ⁹⁾ , ¹⁰⁾	—	10...70	10...70	80 ⁴⁾	70 ⁴⁾	»	»	100		90 ⁷⁾
		10...60 ⁸⁾	—	20...70							
		10...60 ⁸⁾	10...60	10...60							

- a. Louhinta ulotetaan niin syväälle, että leikkauksen pohja voidaan huolellisesti tasoittaa käyttäen pieniä louhoskiviä ja/tai sepeliä sekä viimeistellä B-luokan maalajilla päällysrakenteen alapinnan tasoon. Erikoistapauksissa voidaan kallion pinta tasoittaa betonilla.
- b. Mikäli tie tullaan kestopäällystämään on louhinta suoritettava samoin kuin päällysrakenteissa 1...3.
- a. Murskesora, jonka suurin raekoko on $\neq 35 \dots 65$ mm.
- b. Vaihtoehtoisesti voidaan kantavan kerroksen alaosaa tehdä tärysepellyksenä kiviaineksesta $\neq 25$ (35) ... 55 (75) mm, joka tiivistetään $\neq 0,5 \dots 4$ (6) mm aineksella.
- Öljysora (Ös 18/90), bitumiliuosora (Bis 18/100...120), sora-asfalttibetoni (SAB 12...25/100...120), asfalttibetoni (Ab 12...25/100...120) tai vastaava. Öljy- ja bitumiliuosoran sijasta voidaan tien kulutuskerros tehdä sepellyksestä (Is, Es, Ts) tai käyttäen soratien imeytys- ja pintakäsittelymenetelmää (IPk). Tällöin kantava kerros on tehtävä 18 cm paksuksi.
- Kun routimattomalla luonnon maapohjalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta tai routivaa pengertätettyä niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti.
- Mikäli pengeri (erikoistapauksissa) tehdään B-luokan maalajista tai sellaisesta C-luokan maalajista, joka on eristyshiekkää karkeampi, on sen alla matalassa, alle 1,5 m:n penkereessä käytettävä suodatinkerrosta.
- Eristys- ja/tai suodatin- sekä jakavan kerroksen paksuus vaihtelee kulloinkin käytettävissä olevien maalajien mukaan kuitenkin niin, ettei aliteta taulukossa mainittua yhteismittaa. Jos käytettävissä

oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksestä.

- Kun routivalla luonnon maapohjalla käytetään routimatonta pengertätettyä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin ao. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päällysrakennepaksuus.
- Mikäli todetaan olevan kuivatusvaikeuksia ja on pelättävissä liiallista maapohjan pehmenemistä rakennustyön aikana tai myöhemmin epätasaista routimista on tarvittaessa käytettävä F-luokan päällysrakennettä ja/tai maapohja lujitettava esim. kalkilla.
- Jos savikolla on »kuivakuori» (normaalikoetintangot painuvat 100 kg:lla kuormitettuna tai kiertämällä), jonka paksuus on alle 1 m, on päällysrakenne tehtävä F-luokan vaatimusten mukaisesti.
- Mahdollisista pohjavahvistuksista annetaan erikoisohjeet.

Yleishuomautuksia:

- Yleensä on pyrittävä siihen, että routiva maa jää mahdollisimman syväälle tasasuviivasta.
- Päällysrakenteen mitoittaminen perustuu yleensä kuormituskertalukuun eikä ajoneuvojen lukumäärään sinänsä. Alustavia mitoituksia suoritettaessa voidaan kuitenkin arvioida, että 20 vuoden kuluttua tien valmistumisesta tulee raskaitten ajoneuvojen määrä olemaan keskimäärin päällysrakenteen 4 kohdalla 100...250 ajon./vrk.

PÄÄLLYSRAKENNE 5

Kuormituskertaluku $1.1 \times 10^5 \dots 2.8 \times 10^5$

Taulukko 5

Kantavuusluokka	Maapohjan laatu	Suodatinkerros cm	Eristyskerros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, eristys- ja jakava kerros yht. väh. cm		Kantava kerros cm	Päällyste cm	Päällysrakenteen vähimmäispaksuus cm	
					Leikkaus	Penger			Leikkaus	Penger
A	Kallio	—	—	—	— ¹⁾		10 ²⁾	5 ³⁾	15	
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on jakavan kerroksen ohjealueella tai jotka ovat sitä karkeampia. Esim. sora	—	—	—	—		»	»	» ⁴⁾	
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan	—	—	10	10		»	»	25 ⁴⁾	
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edellisiin luokkiin	—	0...20	10...30	30 ⁴⁾		»	»	45 ⁴⁾	
		0...10	—	20...30						
		10	10	10						
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut. Kuiva-kuorisavi, routiva hietä ja routivat moreenit ⁵⁾ , ⁶⁾	—	10...30	10...40	50 ⁴⁾	40 ⁴⁾	»	»	65	55 ⁷⁾
		10...30 ⁸⁾	—	20...40						
		10...30 ⁸⁾	10...30	10...30						
F	Pehmeikkö Suopasavi, turve, lieju sekä hiesu ⁹⁾ , ¹⁰⁾	—	10...65	10...65	75 ⁴⁾	65 ⁴⁾	»	»	90	80 ⁷⁾
		10...55 ⁸⁾	—	20...65						
		10...55 ⁸⁾	10...55	10...55						

- Louhinta ulotetaan niin syväälle, että leikkauksen pohja voidaan huolellisesti tasoittaa käyttäen pieniä louhoskiviä ja/tai sepeliä sekä viimeistellä B-luokan maalajilla päällysrakenteen alapinnan tasoon. Erikoistapauksissa voidaan kallion pinta tasoittaa betonilla.
- a. Murskesora, jonka suurin raekoko on $\# 35 \dots 65$ mm.
b. Vaihtoehtoisesti voidaan kantavan kerroksen alaosa tehdä tärysepelyksenä kiviaineksesta $\# 25 (35) \dots 55 (75)$ mm, joka tiivistetään $\# 0,5 \dots 4 (6)$ mm aineksella.
- Öljysora (Os 18/90), bitumiliuosora (Bls 18/100...120) tai vastaava. Vaihtoehtoisesti voidaan tien kulutuskerros tehdä sepelyksestä (Is, Es, Ts) tai käyttäen soratien imeytys- ja pintakäsittelymenetelmää (IPk). Tällöin kantava kerros on tehtävä 13 cm paksuksi.
- Kun routimattomalla luonnon maapohjalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta tai routivaa pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti.
- Mikäli pengertäyte (erikoistapauksissa) tehdään B-luokan maalajista tai sellaisesta C-luokan maalajista, joka on eristyshiekkää karkeampi, on sen alla matalassa, alle 1,5 m:n penkereessä käytettävä suodatin-kerrosta.
- Eristys- ja/tai suodatin- sekä jakavan kerroksen paksuus vaihtelee kulloinkin käytettävissä olevien maalajien mukaan kuitenkin niin, ettei aliteta taulukossa mainittua yhteismittaa. Jos käytettävissä oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä amasta aineksestä.

- Kun routivalla luonnon maapohjalla käytetään routimatonta pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin ao. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päällysrakennepaksuus.
- Mikäli todetaan olevan kuivatusvaikeuksia ja on pelättävissä liiallista maapohjan pehmenemistä rakennustyön aikana tai myöhemmin epätasaista routimista, on tarvittaessa käytettävä F-luokan päällysrakennetta ja/tai maapohja lujitettava esim. kalkilla.
- Jos savikolla on »kuivakuori» (normaalikoetintangot painuvat 100 kg:lla kuormitettuna tai kiertämällä), jonka paksuus on alle 1 m, on päällysrakenne tehtävä F-luokan vaatimusten mukaisesti.
- Mahdollisista pohjavahvistuksista annetaan erikoisohjeet.

Yleishuomautuksia:

- Yleensä on pyrittävä siihen, että routiva maa jää mahdollisimman syväälle tasausviivasta.
- Päällysrakenteen mitoittaminen perustuu yleensä kuormituskertalukuun eikä ajoneuvojen lukumäärään sinänsä. Alustavia mitoituksia suoritettaessa voidaan kuitenkin arvioida, että 20 vuoden kuluttua tien valmistumisesta tulee raskaitten ajoneuvojen määrä olemaan keskimäärin päällysrakenteen 5 kohdalla 35...100 ajon./vrk.

PÄÄLLYSRAKENNE 6

Kuormituskertaluku $< 1.1 \times 10^5$

Taulukko 6

Kantavuusluokka	Maapohjan laatu	Suodatinkerros cm	Eristyskerros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, eristys- ja jakava kerros yht. väh. cm		Kantava kerros cm	Päällyste cm	Päällysrakenteen vähimmäispaksuus cm	
					Leikkaus	Penger			Leikkaus	Penger
A	Kallio	—	—	—	— ¹⁾		10 ²⁾	5 ³⁾	15	
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on jakavan kerroksen ohjealueella tai jotka ovat sitä karkeampia. Esim. sora	—	—	—	—		»	»	» ⁴⁾	
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan	—	—	10	10		»	»	25 ⁴⁾	
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietaa tai sitä karkeampia, ja jotka eivät kuulu edellisiin luokkiin	0...10	—	15...25	25 ⁴⁾		»	»	40 ⁴⁾	
		—	10...15	10...15						
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut. Kuiva-kuorisavi, routiva hietta ja routivat moreenit ⁵⁾ , ⁶⁾	—	10...35	10...35	45 ⁴⁾	35 ⁴⁾	»	»	60	50 ⁷⁾
		10...25 ⁴⁾	—	20...35						
		10...25 ⁴⁾	10...25	10...25						
F	Pehmeikkö Suopasavi, turve, lieju sekä hiesu ⁸⁾ , ¹⁰⁾	—	10...35	10...55	65 ⁴⁾	55 ⁴⁾	»	»	80	70 ⁷⁾
		10...45 ⁴⁾	—	20...55						
		10...45 ⁴⁾	10...45	10...45						

- Louhinta ulotetaan niin syväälle, että leikkauksen pohja voidaan huolellisesti tasoittaa käyttäen pieniä louhoskiviä ja/tai sepeliä sekä viimeistellä B-luokan maalajilla päällysrakenteen alapinnan tasoon. Erikoistapauksissa voidaan kallion pinta tasoittaa betonilla.
- a. Kantavan kerroksen laatuvaatimukset täyttävää murskesoraa tai erittäin suhteistunutta luonnonsoraa, jonka yläosa viimeistellään murskesoralla.
b. Vaihtoehtoisesti voidaan kantavan kerroksen alaosaa tehdä tärysepellyksenä kiviaineksesta $\# 25$ (35)–55 (75) mm, joka tiivistetään $\# 0,5$ –4 (6) mm aineksella.
- Öljysora (Os 18/90) tai sora. Vaihtoehtoisesti voidaan tien kulutuskerros tehdä sepellyksestä (Is, Es, Ts) tai käyttäen soratien imeytys- ja pintakäsittelymenetelmää (IPk). Tällöin kantava kerros on tehtävä 13 cm paksuksi.
- Kun routimattomalla luonnon maapohjalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta tai routivaa pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti.
- Mikäli pengertäyte (erikoistapauksissa) tehdään B-luokan maalajista tai sellaisesta C-luokan maalajista, joka on eristyshiekkää karkeampi, on sen alla matalassa, alle 1,5 m penkereessä käytettävä suodatinkerros.
- Eristys- ja/tai suodatin- sekä jakavan kerroksen paksuus vaihtelee kulloinkin käytettävissä olevien maalajien mukaan kuitenkin niin, ettei aliteta taulukossa mainittua yhteismittaa. Jos käytettävissä

oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksestä.

- Kun routivalla luonnon maapohjalla käytetään routimatonta pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin ao. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päällysrakennepaksuus.
- Mikäli todetaan olevan kuivatusvaikeuksia ja on pelättävissä liiallista maapohjan pehmenemistä rakennustyön aikana tai myöhemmin epäsuorasta routimisesta, on tarvittaessa käytettävä F-luokan päällysrakennetta ja/tai maapohja lujitettava esim. kalkilla.
- Jos savikolla on »kuivakuori» (normaalikoetintangot painuvat 100 kg:lla kuormitettuna tai kiertämällä), jonka paksuus on alle 1m, on päällysrakenne tehtävä F-luokan vaatimusten mukaisesti.
- Mahdollisista pohjavahvistuksista annetaan erikoisohjeet.

Yleishuomautuksia:

- Yleensä on pyrittävä siihen, että routiva maa jää mahdollisimman syväälle tasausviivasta.
- Päällysrakenteen mitoittaminen perustuu yleensä kuormituskertalukuun eikä ajoneuvojen lukumäärään sinänsä. Alustavia mitoituksia suoritettaessa voidaan kuitenkin arvioida, että 20 vuoden kuluttua tien valmistumisesta tulee raskaitten ajoneuvojen määrä olemaan keskimäärin päällysrakenteen 6 kohdalla alle 35 ajon./vrk.

Kanta- vuus- luokka	Maapohjan laatu	Suoda- tinker- ros cm	Eris- tysker- ros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, erist. ja jakavakerr.	Kanta- va ker- ros cm	Pääl- lyste cm	Pääll.rak. väh.paks. cm
A	Kallio			10			5 ¹⁾	15
B	Routimattomat maalajit, joiden rakei- suuskäyrä on jakavan kerroksen ohje- alueella tai ovat sitä karkeampia.Sora						5	5 ²⁾
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan			10	15		5	20 ²⁾
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietaa tai sitä karkeampaa, ja jotka eivät kuulu ed. luokkiin.		10	10	20 ³⁾		5	25
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut. Kuivakuorisavi, routiva hieta ja routivat moreenit.		15	10	25 ³⁾		5	30 ⁴⁾ 6)
F	Pehmeikkö. Suopasavi, turve, lieju ⁵⁾ sekä hiesu.		35	10	35 ³⁾		5	50 ⁴⁾ 6)

- 1) Kulutuskerros voidaan tehdä hyvin suhteistuneesta sorasta.
 - 2) Kun routimattomalla luonnon pohjamaalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta tai routivaa pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täyttemaan mukaisesti.
 - 3) Jos käytettävissä oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksestä.
 - 4) Kun routivalla luonnon pohjamaalla käytetään routimatonta pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täyttemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin ao. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päällysrakennepaksuus.
 - 5) Pohjamaan kantavuuden ollessa hyvin heikko tehdään penkereen alle näretela.
 - 6) Kantavuusluokkien E ja F osalta annetut päällysrakenteen paksuudet edellyttävät, että tiellä ei liikennöidä raskailla ajoneuvoilla roudanlähdön aikaan.
- Siirtyminen päällysrakennepaksuudesta toiseen suoritetaan vahventamalla eristyskerrosta 3 mm matkalla

Kantavuusluokka	Maapohjan laatu	Suodatinkerros cm	Eristyskerros cm	Jakava kerros cm	Suodatin-, erist. ja jakavakerr.	Kantava kerros cm	Päällyste cm	Pääll.rak.väh.paks. cm
A	Kallio			10			5 ¹⁾	15
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuusikäyrä on jakavan kerroksen ohjealueella tai ovat sitä karkeampia.Sora						5	5 ²⁾
C	Routimattomat maalajit, jotka ovat hiekkaa tai sitä karkeampia ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan			10	10		5	15 ²⁾
D	Routimattomat maalajit, jotka ovat hietaa tai sitä karkeampaa, ja jotka eivät kuulu ed. luokkiin.		10	5	15 ³⁾		5	20
E	Routivat maalajit, paitsi F-luokassa mainitut.Kuivakuorisavi, routiva hieta ja routivat moreenit.		10	10	20 ³⁾		5	25 ⁴⁾⁶⁾
F	Pehmeikkö, Suopasavi, turve, lieju ⁵⁾ sekä hiesu		25	10	35 ³⁾		5	40 ⁴⁾⁶⁾

- 1) Kulutuskerros voidaan tehdä hyvin suhteistuneesta sorasta.
- 2) Kun routimattomalla luonnon pohjamaalla käytetään tätä heikommin kantavaa routimatonta tai routivaa pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti.
- 3) Jos käytettävissä oleva kiviaines täyttää sekä eristys- että jakavan kerroksen laatuvaatimukset, voidaan ne tehdä samasta aineksestä.
- 4) Kun routivalla luonnon pohjamaalla käytetään routimatonta pengertäytettä, niin päällysrakennepaksuus määräytyy täytemaan mukaisesti vain siinä tapauksessa, että pengerkorkeus on suurempi kuin ao. maapohjalle leikkauksessa vaadittu päällysrakennepaksuus.
- 5) Pohjamaan kantavuuden ollessa hyvin heikko tehdään penkereen alle näretela.
- 6) Kantavuusluokkien E ja F osalta annetut päällysrakenteen paksuudet edellyttävät, että tiellä ei liikennöidä raskailla ajoneuvoilla roudanlähdön aikaan.
Siirtyminen päällysrakennepaksuudesta toiseen suoritetaan vahventamalla eristyskerrosta 3 m matkalla

PÄÄLLYSRAKENTEEN YLÄOSA

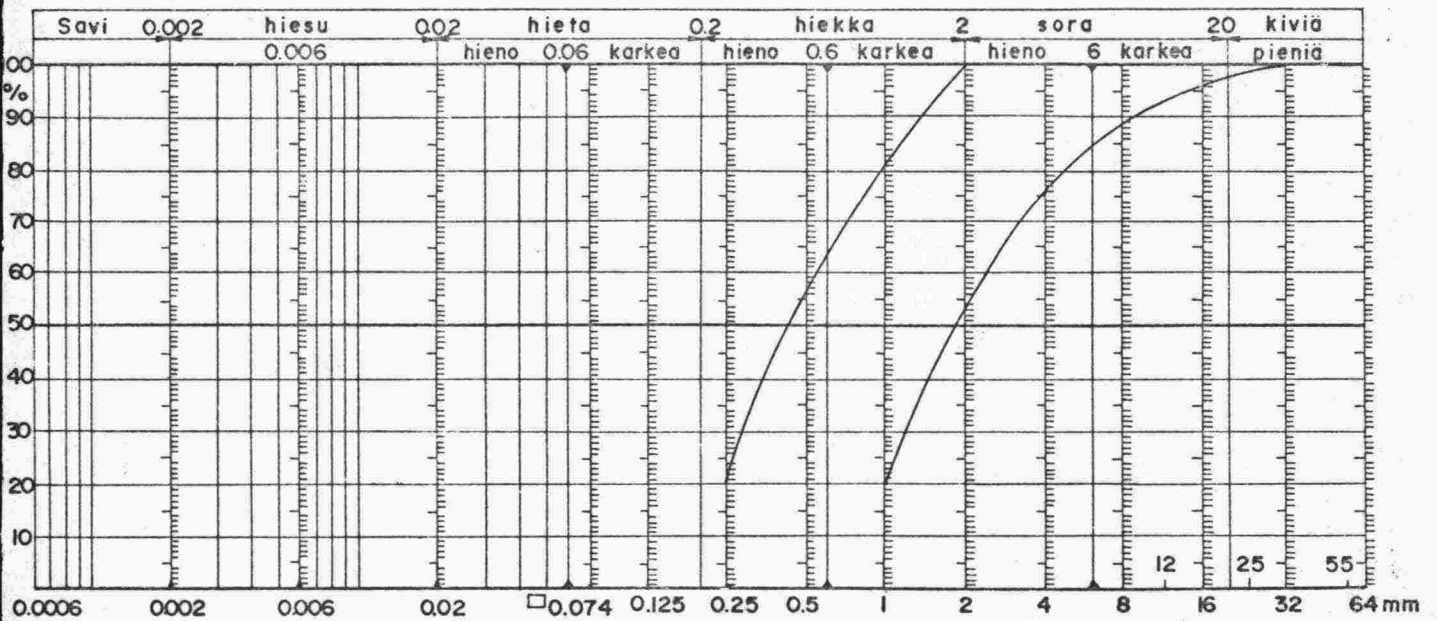
Taulukko 7

Päällysrakenne	1	2	3	4	5	6																																																	
Kuormituskerta-luku ⁴⁾	$> 4.1 \times 10^6$	$1.7 \times 10^6 \dots 4.1 \times 10^6$	$6.8 \times 10^5 \dots 1.7 \times 10^6$	$2.8 \times 10^5 \dots 6.8 \times 10^5$	$1.1 \times 10^5 \dots 2.8 \times 10^5$	$< 1.1 \times 10^5$																																																	
Merkkien selitys: Sr = sora Bls = bitumiliuos-sora Ms = murskesora Täs = täryseppelys I = imeytys Is = imeytetty se-pellys Mb = maabetoni Ab = asfalttibetoni SAb = sora-asfaltti-betoni Bsk = bitumisora kantavana kerroksena																																																							
Huomautuksia: — Kaikki paksuusmitat on ilmoitettu senttimetreinä (cm) — Taulukossa on päällysrakenteiden 1...3 osalta esitetty kolme päällysrakenteen yläosan vaihtoehtoista rakennetta ja kaikissa päällysrakenteissa niiden eri kerrosten vaihtoehtoiset rakenteet. Rakenneyhdistelmän valinnassa on otettava huomioon materiaalien saantimahdollisuudet	<p>1) Kerros voidaan vaihtoehtoisesti tehdä avoimesta asfalttibetonista (AAb). Rakennettaessa päällysrakenne vaiheittain on avoin asfalttibetoni pintakäsitteltävä, ennenkuin sillä liikennöidään.</p> <p>2) Asfalttibetonin sijasta voidaan käyttää topekaa (Top), hiekka-asfalttia (HA), valuasfalttia (VA) tai vastaavaa.</p> <p>3) Öljy- ja bitumiliuososan sijasta voidaan tien kulutuskerros tehdä jostain seppelyksestä (Is, Es, Ts) tai käyttäen soratien imeytys- ja pintakäsittelymenetelmää IPk. Tällöin päällysrakenteen 4 kantava kerros on tehtävä 18 cm paksuksi ja 13 cm paksuksi päällysrakenteiden 5 ja 6 osalta.</p> <p>4) Päällysrakenteen mitoittaminen perustuu yleensä kuormituskertalukuun eikä ajoneuvojen lukumäärään sinänsä. Alustavia mitoituksia suoritettaessa voidaan kuitenkin arvioida, että 20 vuoden kuluttua tien valmistamisesta tulee raskaitten ajoneuvojen määrä (ajoneuvoryhmät 2 ja 3) olemaan keskimäärin eri päällysrakenteiden kohdalla seuraava:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Päällysrakenne</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>></td> <td>1300</td> <td>ajon./vrk.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>»</td> <td>2</td> <td>600... 1300</td> <td>»</td> <td>»</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>»</td> <td>3</td> <td>250... 600</td> <td>»</td> <td>»</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>»</td> <td>4</td> <td>100... 250</td> <td>»</td> <td>»</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>»</td> <td>5</td> <td>35... 100</td> <td>»</td> <td>»</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>»</td> <td>6</td> <td>< 35</td> <td>»</td> <td>»</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ajoneuvokoostumuksesta ja tien leveydestä riippuen saattaa yksittäistapauksissa olla poikkeamia esitetystä arvoista. Kun tien keskimääräinen kesäliikenne on suurempi kuin 1500 hv/vrk., on tie yleensä kestopäällystettävä.</p>						Päällysrakenne	1	2	3	4	5	6	>	1300	ajon./vrk.					»	2	600... 1300	»	»			»	3	250... 600	»	»			»	4	100... 250	»	»			»	5	35... 100	»	»			»	6	< 35	»	»		
Päällysrakenne	1	2	3	4	5	6																																																	
>	1300	ajon./vrk.																																																					
»	2	600... 1300	»	»																																																			
»	3	250... 600	»	»																																																			
»	4	100... 250	»	»																																																			
»	5	35... 100	»	»																																																			
»	6	< 35	»	»																																																			

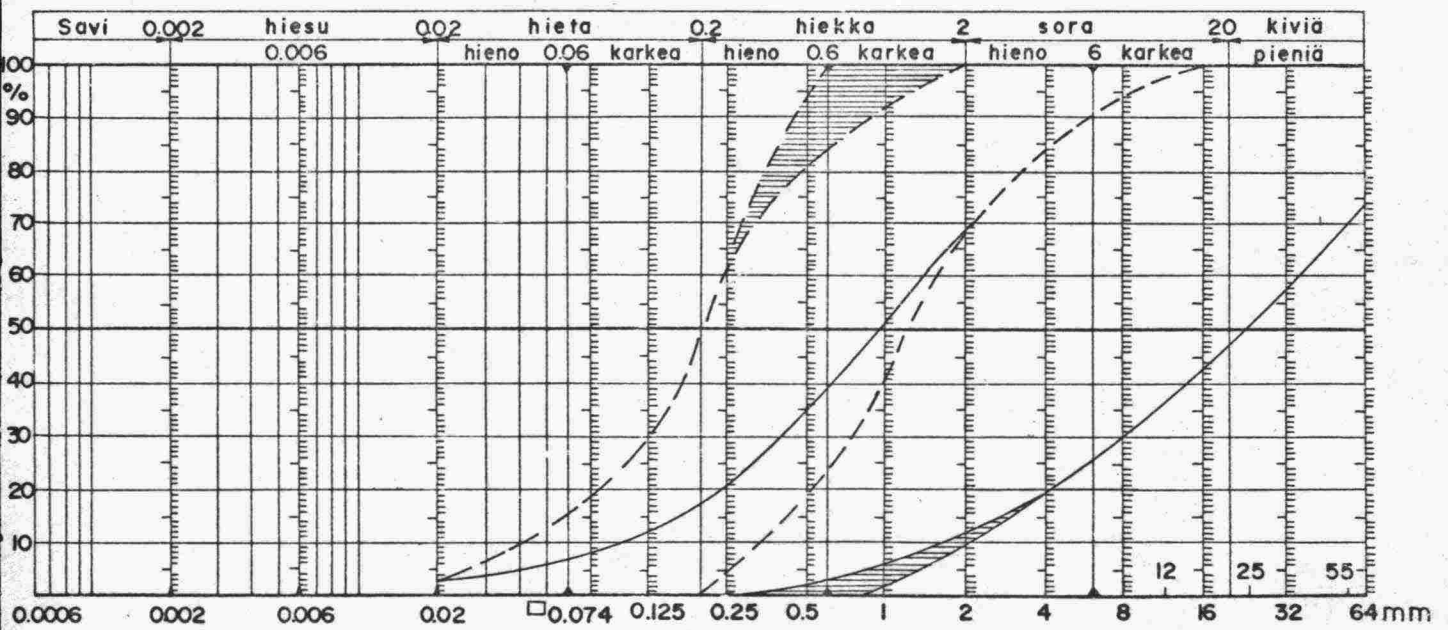
Päällysrakennekerrokset

Kiviaineksen rakeisuus

Eristyskerros



Suodatinkerros - - - - - , jakavakerros —————

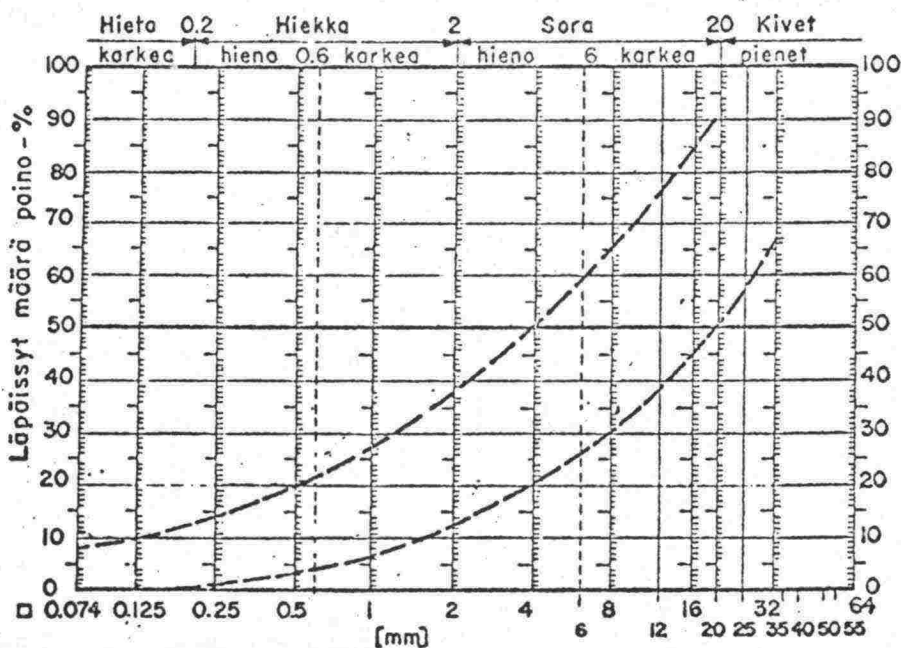


hienointa suodatinhiekkää ei saa käyttää karkeimman jakavan kerroksen alla (viivoitetut alueet)

PÄÄLLYSRAKENNEKERROKSET

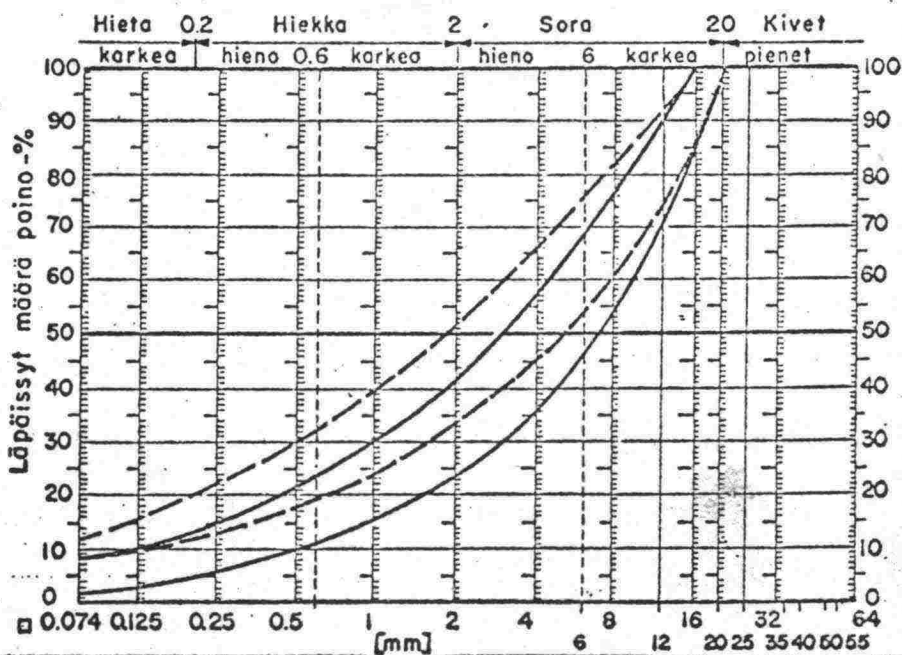
KIVIAINEKSEN RAKEISUUS

Kantava kerros murskesorasta tai sorasta ---



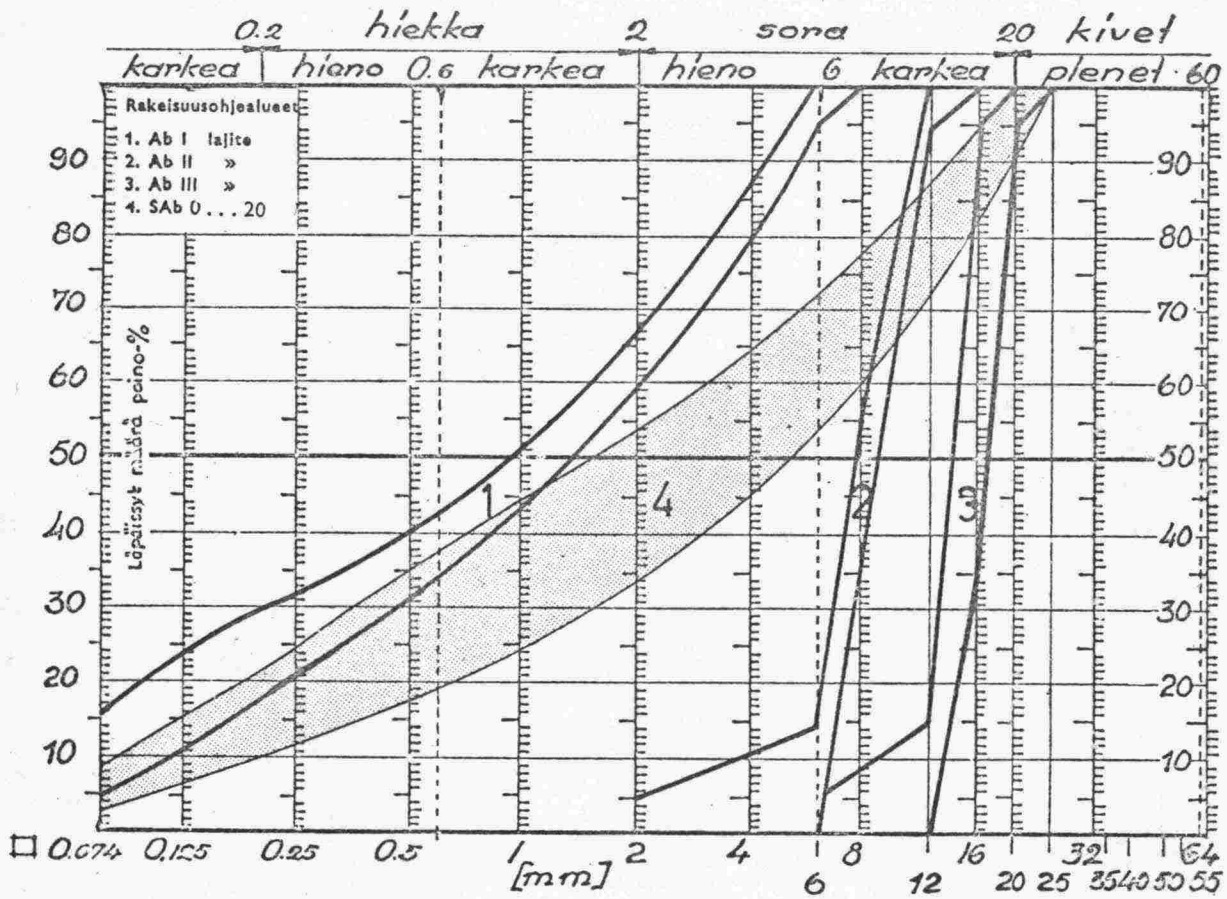
Kulutuseros murskesorasta tai sorasta —

Savioramassa tai moreeni ---



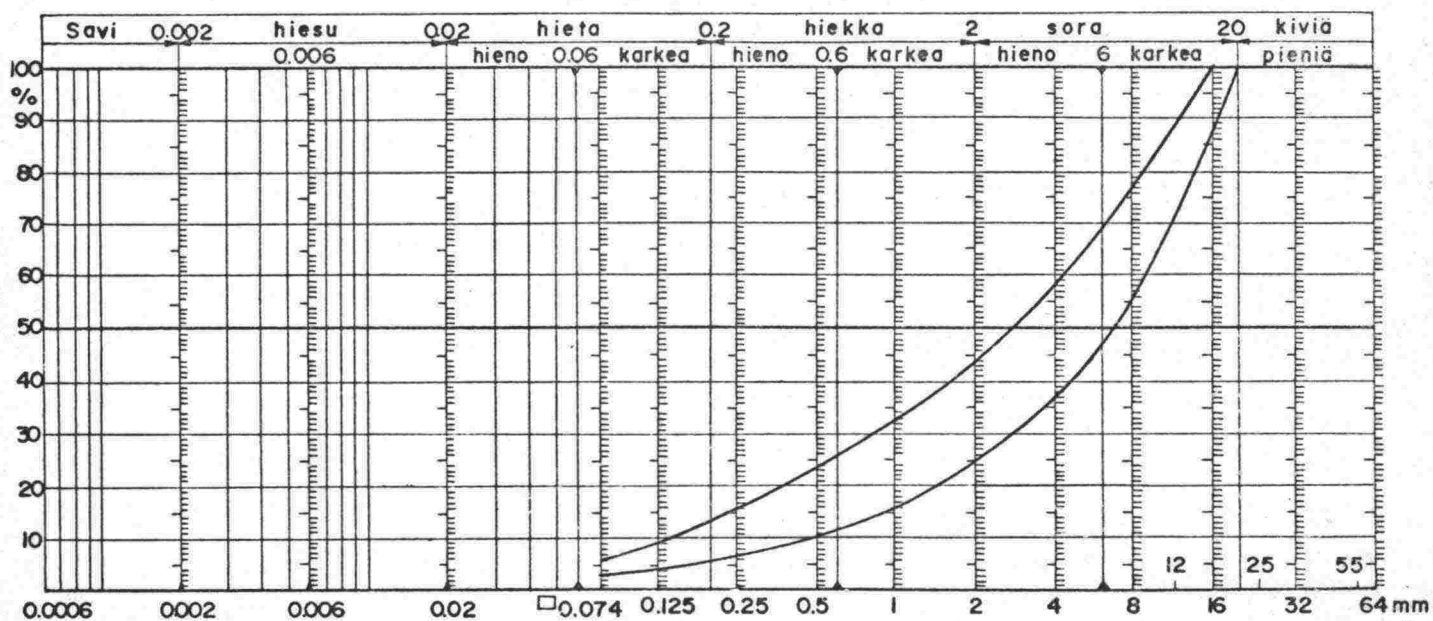
Päällystekiviainesten

Rakeisuusohjeita



PÄÄLLYSTEKIVIAINESTEN

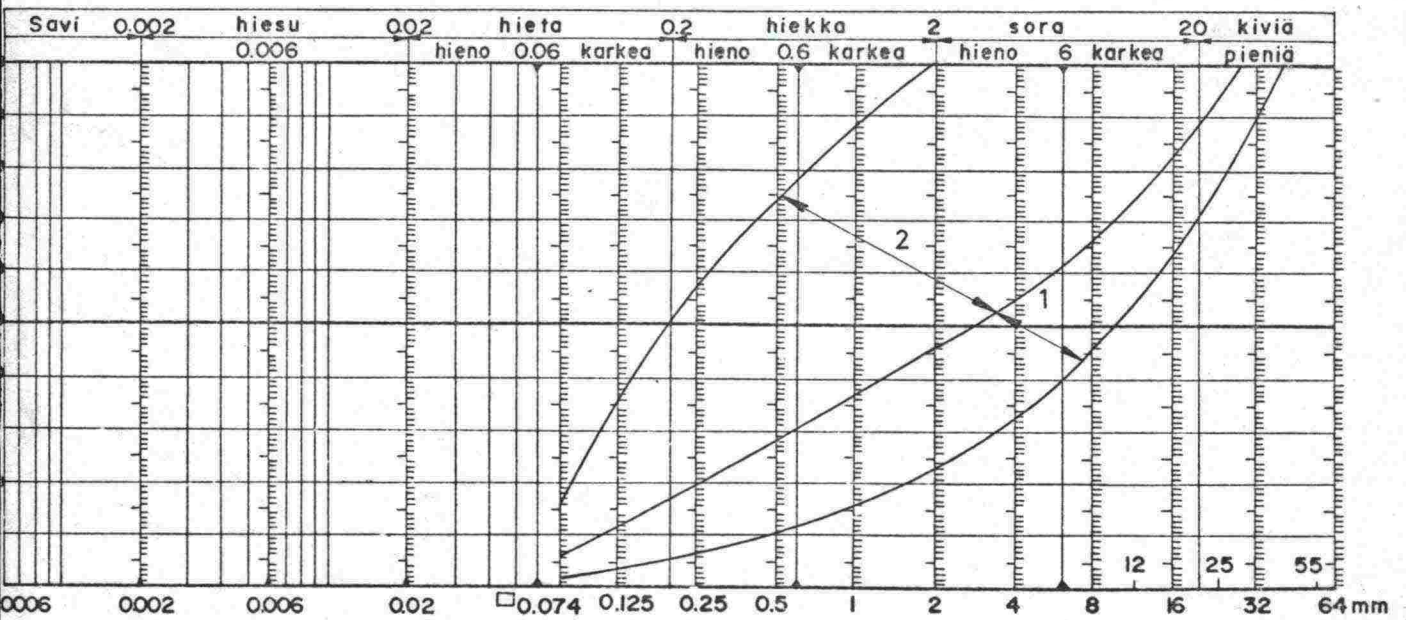
RAKEISUUSOHJEALUEITA



ÖLJY- JA BITUMILIUOSSORA 018

Päällysrakennekerrokset

Kivianneksen rakeisuus



1. Kantavan kerroksen bitumisora 0..... 32
2. Kantavan kerroksen bitumihiekka

1640 KANTAVAN KERROKSEN SIDOTTU OSA, SIDEKERROS JA KUUMANA

... SEKOITETTU KULUTUSKERROS

1660

Y l e i s t ä

Päälystekerrokset tehdään suunnitelmissa ilmoitettuja rakennetyyppejä käyttäen. Mikäli suunnitelmien ulkopuolelle joudutaan työmaaliikenteen tai muun syyn vuoksi korjaamaan vanhojen teiden päälysteitä, on tällaiset työt ja niiden vaatimat alustanvalmistustyöt tehtävä erikseen annettavien ohjeiden mukaan.

Valmiin päälysteen on oltava tasalaatuinen, tiivis ja kiinteä. Erityisesti on pyrittävä saamaan päälysteelle mahdollisimman edullinen stabiilisuus.

Valmiin päälysteen on lisäksi oltava oikeassa korkeudessa ja kaltevuudessa sekä täytettävä alempana esitetyt tasaisuusvaatimukset. Valmiin pinnan sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta tasosta saa olla enintään ± 1 cm ja suurin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta ± 2 cm. Bitumisten päälysteiden laadunvalvonnassa noudatetaan tie- ja vesirakennuslaitoksen julkaisun n:o 2.813 määräyksiä.

Levitetyn massan määrä ja päälystetty pinta-ala todetaan puolipäivittäin. Puolipäivittäin todetun keskimääräisen massan menekin on oltava vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massan on oltava tasaisesti jakautunut päälystetylle pinnalle.

Sidotun alustan tasaus

Ennen päälystemassan levitystä on alusta puhdistettava ja tasattava. Ennen tasausmassan levitystä tulee päälysteen alusta kauttaaltaan liimata bitumiemulsiolla ~~N-0~~ N-0 tai bitumiliuoksella BL-0 sideainemäärän ollessa $0,3 - 0,5 \text{ kg/m}^2$. Emulsiota käytettäessä tulee ilman lämpötilan olla yli 4°C .

Tasausmassan tulee sisältää:

Kiviainesta 94,5 - 95,5 paino-%

Sideainetta 4,5 - 5,5 "

Tasausmassassa valmistetaan yleensä samoista raaka-aineista

kuin päällystemassa kuitenkin siten, ettei siihen käytetä kalkkikivitäytejauhetta. Käytettävän kiviainekseen max. rakekoko riippuu varsinaisen päällystemassan laadusta ja tarvittavasta kerrospaksuudesta. Tasausmassa levitetään yleensä koneellisesti asfaltinlevittimellä tai muulla sopivalla koneella rakennuttajan esoituksen mukaan. Alustan paikkaus samoin kuin pienehköt tasaustyöt, joissa ei ole tarkoituksenmukaista käyttää koneellista levitystä, on kuitenkin suoritettava käsityönä.

Tasaus on suoritettava siten, että on mahdollista saavuttaa asetetut päällysteen massamäärä- ja tasaisuusvaatimukset. Tasauksessa on vältettävä liiallista tasausmassan käyttöä. Täällin tasauskerros on paksuudeltaan pystyttävä säätämään porausttomasti alustan pinnan tasoon saakke.

Valmiiksi tasatun alustan oltava suunnitelman mukaisessa sivukaltevuudessa.

Tasausmassan rakeisuudesta ja sideainemäärästä rakennuttaja antaa erikseen ohjeet, jolloin sallitut hajontarajat ovat samat kuin jäljempänä päällystemassalle asetetut hajontarajat.

Päällystemassan valmistus

Massaa valmistettaessa on sen kiviainesosien rakeisuus pyrittävä saamaan erikseen annettavan rakeisuuskäyrän mukaiseksi. Valmiin massan rakeisuus saa vaihdella annetuista ohjeistoista enintään

12 mm seulan läpäisevä määrä \pm 5 %-yksikköä

4 mm seulan läpäisevä määrä \pm 5 %-yksikköä

2 mm seulan läpäisevä määrä \pm 5 %-yksikköä (HAB)

0,074 mm seulan läpäisevä määrä \pm 2 %-yksikköä

ES:n osalta ei en vaihtelurajavaatimuksia sovelleta.

Kuivattu kiviaines on lajiteltava raeeseen mukaan vähintään kolmeen lajitteseen siten, että hiencin lajite läpäisee 4 mm seulan. Poikkeuksena on hiekka-asfalttibetoni, jonka kiviaines jaetaan kahteen osaan. Syklonijsuhetta on tarvittaessa voitava poistaa tai lisätä kiviainesosukseen.

Kiviaineslajitteet, täytejauhe ja sideaine on mitattava punnitsamalla tai vastaavan tarkkuuden omaavilla tilavuusmittaus-

laitteilla. Valmis asfalttina on punnittava vaakalaitteella, jonka tarkkuus on rajoissa $\pm 2 \%$. Ellei koneistossa ole en vaatimukset täyttävää massavaakaa, on massan paino määrättävä sen reaka-aineiden punnitustulosten perusteella, jolloin käytettyjen vaakojen tarkkuuden on oltava rajoissa $\pm 2 \%$. Vaakojen tarkistus on suoritettava vähintään kerran kunkin työvuoren aikana.

Sideainemäärä ei saa vaihdella annetusta ohjearvosta enempää kuin $\pm 0,4 \%$. Poranäytteiden sideainemäärätulosten hajoita arvioidaan tilastollisesti. Käytetyn keskimääräisen sideainemäärän ja kalkkikivitäytejauheen määrän on oltava vähintään sama kuin annetut ohjearvot.

Sideainesäiliö on varustettava lämpö- ja tilavuusmittarilla.

Ennen varsinaisen työn alkua on koesekoituksella määrättävä päällystemassan koostumus ja tarpeellinen sekoitus aika. Kun rakennuttaja on hyväksynyt massan rakeisuuden eikä sideainemäärä poikkea ohjearvosta enempää kuin $\pm 0,2 \%$ tai kantavan kerroksen bitumisoralla $\pm 0,4 \%$, varsinainen päällystytyö voi alkaa.

Koemassa voidaan levittää taseusmassaksi tai varsinaiseksi päällysteeksi mieluinmin liittymiin tai pysäkeille. Varsinaiseksi päällysteeksi levitetty koemassa, joka ei täytä päällysteelle asetettuja vaatimuksia, on poistettava. Työn suorittajan on jatkuvasti työn aikana tarkkailemalla sekoitus-koneen mittareita ja säätölaitteita sekä tutkimalla massanäytteitä varmistauduttava siitä, että sideaine- ja kiviainemäärät ovat ohjearvon mukaiset. Erityistä huomiota on kiinnitettävä koneiston seulojen toimintaan.

Päällystymassan kuljetus ja levitys

Massan valmistus, kuljetus ja levitys on järjestettävä siten, ettei missään työvaiheessa tule tarpeettomia pysähdyksiä eikä odotuksia sekä välttämällä reaka-aineiden tuhlausta ja massan erottumista.

Massa on kuljetuksen ajaksi tarvittaessa peitettävä. Auton lava on ennen kuljetusta puhdistettava huolellisesti vanhasesta massasta. Lavan sively massaa vahingoittavalla aineella

ei ole sallittua.

Likaantunut päällysteen alusta on puhdistettava. Päällystemassan levitys on suoritettava huolellisesti asfaltinlevittimellä siten, ettei käsiyty yleensä ole tarpeen. Pituussuuntainen sauma on yleensä tehtävä ajoradan keskelle. Suurin sallittu levityspeveys on 4,0 m. Kuitenkin voidaan levityspevyttä rakennuttajan suostumuksella lisätä aina 4,5 m saakka levityskaluston iän ja laadun mukaan. Massaa ei saa levittää alustalle, joka on niin märkä, että sen voidaan katsoa vaikuttavan haitallisesti päällysteen laatuun.

Tiivistäminen

Tiivistäminen on suoritettava staattisella valssiyröllä, kumipyöräyröllä tai täräyröllä. Jyräyskaluston on oltava riittävä massan valmistustehoon verrattuna. Jyriä tulee olla vähintään 2 kappaletta jokaista työssä käytettävää levityskonetta kohti tehtäessä varsinaista ajoratapäällystettä.

Tiivistäminen on suoritettava siten, että tyhjätilavaatimukset täytetään ja ettei valmiissa päällysteessä ole jyräysjälkiä taihalkeamia.

Saumot

Päällyste on sauman kohdalta pyrittävä tekemään rakenteeltaan samanlaiseksi kuin muiltakin osilta. Sauman kohdalle ei saa muodostua kourua eikä muita epätasaisuuksia. Sauman kohta on ennen massan levitystä puhdistettava huolellisesti ja käsiteltävä kunkin päällystetyypin kohdalla erikseen mainitulla tavalla. Jos päällyste levitetään useampana kerroksena, eivät eri levityskaistojen saumat saa olla samalla kohdalla, vaan ne on porrastettava vähintään kaksi kertaa alemman kerroksen pakuuden verran. Kulutuskerroksessa on kaikki ajoradan osuudelle tulevat saumat tehtävä kuumina saumoina, *mutta se liikenteen jatkajaksi*
kaavasta suoraan on mahdollista.

Keskisaumaa tehtäessä on levitin 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. Keskisauman jyräys aloitetaan siten, että aluksi jyrän val-

sista n 20 on ulottuu jyrättävälle kaistalle.

Levitystyössä on vältettävä tarpeettomia keskeytyksiä. Jos keskeytys tulee niin pitkäksi, että massa jäähtyisi alle sallitun levityslämpötilan, on levitin käytettävä tyhjäksi ja tehtävä poikkisauna. Poikkisauna on tehtävä suoraksi ja suunnaltaan kohtisuoraksi levityskaistaa vastaan. Levitystä jatkettaessa on päällystettä poistettava siinä määrin, että päällyste saadaan poikkisaunan kohdalta rakenteeltaan tasalaatuisiksi. Poikkisaunan jyritys on tällöin suoritettava vastaavalla tavalla kuin edellä keskisaunan osalta on sanottu.

Massan lämpötila

Massan lämpötilan tulee täyttää seuraavassa taulukossa esitetyt vaatimukset:

	Bitumilaatu					
	B 45	B 65	B 80	B 120	B 200	B 300
Maks. sekoituslämpötila °C	180	180	180	175	170	160
Levityslämpötila °C	140-180	140-180	140-180	130-175	125-170	110-160

Sellainen massa tai päällyste, jota valmistettaessa lämpötila on ollut virheellinen, on hylättävä.

Tasaisuus

Massan levityksen ja jyrityksen aikana on tarkkailtava 5 m oikolaudalla levityskohdan tasaisuutta sekä pituus- että poikkisuunnassa. Työn valmistuttua mitataan päällysteen tasaisuus 5 m pituisella erityisellä tasaisuusmittarilla. Tasaisuusmittaus suoritetaan jokaiselta levityskaistalta erikseen sen keskimäiseltä kolmannekselta. Päällysteessä ei myöskään saa olla liikenteelle haitallisia pitkiä saltoja eikä jyritys jälkiä. Ajouradan poikkisuunnassa on samat tasaisuusvaatimukset kuin pituussuunnassa. Jos tien keskellä kuitenkin on harja ja kumpikin kaista on kapeampi kuin viisi metriä, on tasaisuusvaatimus sama kuin viiden metrin matkalla. Tasaisuusvaatimukset on tarkemmin esitetty kun-

kin päällystetyypin kohdalla.

Jos päällysteessä todetaan olevan sallittua suurempia epätasaisuuksia, on nämä, ellei toisin sovita, korjattava rakennuttajan hyväksymällä tavalla siten, että vaatimukset tulevat täytetyiksi. Korjaustyö voidaan suorittaa joko päällystämällä epätasainen kohta uudelleen tai siten, että se lämmitetään tarkoitukseen soveltuvalla infrapunalämmittimellä, minkä jälkeen epätasainen kohta poistetaan jyrkällä tai sen ollessa painanne lisäämällä hienorakeista kuunaa massaa. Päällysteen korjaustyö on uudelleen päällystettävässä suoritettava koko levityskaistan leveydeltä ja kohtisuorin saumoin. Korjaus voidaan suorittaa käsityönä vain tilaajan suostumuksella ja tällöin on näytteen avulla tarvittava osoitettava, että käsityönä korjattu kohta täyttää päällysteelle asetetut vaatimukset.

Näytteiden ottaminen ja tutkiminen

Päällystenäytteitä ottavat rakennuttajan ja työn suorittajan edustajat yhdessä. Näytteet otetaan ko tarkoitukseen sopivalla 100 mm poralla. Näytesarjaan kuuluu 2 noin 20 cm etäisyydellä toisistaan porattua poikkisuuntaista näyteriviä. Kummassakin rivissä on oltava 1 poranäyte levityskaistan leveysmetriä kohti sekä 1 poranäyte keskisaumasta. Kutakin alkavaa laskukaistan 1 km kohti on otettava 1 näytesarja. Yli 5 km olevalta osalta otetaan 1 näytesarja kutakin alkavaa laskukaistan 2 km kohti. Kultakin sekoitusasemalta tehtävistä päällysteistä otetaan vähintään 3 poranäytesarjaa kutakin levityskaistaa kohti. Jos ensimmäiseltä 5 km otetut näytteet eivät täytä vaatimuksia, voidaan urakoitsija velvoittaa 5 km yli menevältäkin osalta ottamaan näytteet 1 km välein.

Ensimmäiset näytesarjat on porattava ja lähetettävä tutkittavaksi silloin, kun päällystetty on valmistunut noin 20.000 m². Tämän jälkeen suoritetaan näytteiden otto kahden viikon välein. Kutakin näyte-erää otettaessa määrätään ensimmäinen näytesarjan paikka mielivaltaisesti ottaen kuitenkin huomioon edellä näytemäärästä annetut ohjeet.

Näytteet lähetetään Valtion Teknilliseen Tutkimuslaitokseen, joka määrittää kaistanäytteen toisen rivin kustakin näytekap-

paleesta stabiilisuuden ja ominaispainon sekä toisen rivin kustakin kappaleesta massan määrän ja tilavuuspainon.

Sideainemäärä, kiviaineksen rakeisuus ja massan ominaispaino määritetään toisen rivin yhteisestä massamäärästä.

BS:sta määritetään vain ominaispaino, massamäärä ja tilavuuspaino. Tyhjätila lasketaan tilavuuspainosta ja massan ominaispainosta. Massamäärän alitukseksi katsotaan sellainen levityskaistan kohta, jossa kaistanäytteen yksityisten näytekappaleiden massamäärityksistä vähintään puolet ovat sallittua arvoa pienemmät.

Karkeutus

Jos erikseen sovitaan, karkeutetaan päällyste bituminoidulla sepelillä 12 - 16 mm tai 16 - 20 mm, sideainemäärä 1,0 - 1,5 %.

Sideaineena käytetään samaa bitumilaatua kuin varsinaiseen päällysteeseen. Ennen sepelin levitystä on päällysteelle suoritettava kevyt alkujyritys. Sepeliä levitetään 6 - 10 kg/m². Päällysteen tulee sepeliä levitettäessä olla vielä niin kuuma, että sepeli voidaan jyrähdellä puristaa päällysteen pintaan. Sepelirakeiden tulee olla tasaisesti jakautuneena karkeutetulle pinnalle.

Bitumihiekka (BH)

Bitumihiekkamassa tulee sisältää:

Kiviainesta	94,0 - 95,5	paino-%
Sideainetta	4,5 - 6,0	"

Sideaineena käytetään yleensä bitumia B 65.

Valmiista päällysteestä otettujen poranäytteiden tilavuuspainon tulee olla vähintään 97 % työaikana massanäytteistä Marshall-menetelmällä valmistettujen koekappaleiden keskimääräisestä tilavuuspainosta. Tilavuuspainoarvojen hajonta arvioidaan tilastollisesti.

Jäähdytynyt päällyste on sauman kohdalta kuumennettava tai si-veltävä bitumiemulsiolla, bitumiliuoksella tai tervalla.

Suurin sallittu epätasaisuus levityskaistan pituus- ja poikki-

suunnassa on 12 mm.

Massamäärän alitus poranlytteistä mitattuna saa olla enintään 20 kg/m^2 .

Kantavan kerroksen bitumisora (BS)

Bitumisoramassan tulee sisältää:

Kiviainesta 94,5 - 96,0 paino-%

Sideainetta 4,0 - 5,5 "

Sideaineena käytetään yleensä bitumia B 80.

Kantavan kerroksen bitumisoran suurin sallittu tyhjätila-arvo on 8 tilavuus-%. Tyhjätila-arvojen hajonta arvioidaan poranlytetulosten perusteella tilastollisesti.

Jäähtynyt päällyste on sauman kohdalta kuumennettava tai siveltyävä bitumiliuoksella, emulsiolla tai tervalla.

Suurin sallittu epätasaisuus levityskaistan pituus- ja poikkisuunnassa on 12 mm.

Massamäärän alitus poranlytteistä mitattuna saa olla enintään 20 kg/m^2 .

Asfalttibetoni (Ab)

Massan tulee sisältää:

Kiviainesta 93,0 - 94,5 paino-%

Sideainetta 5,5 - 7,0 "

Sideaineena käytetään yleensä bitumia B 120.

Päällysteen suurin sallittu tyhjätila on 6,0 %.

Yli 5,0 tilavuus-% ylittävillä tyhjätila-arvoilla saa olla enintään 10 % määritysten lukumäärästä. Levitettävän asfalttiras-
san ollessa 75 kg/m^2 tai pienempi, on sallittu tyhjätila kuitenkin 7,0 %. Tyhjätila-arvojen hajonta arvioidaan tilastollisesti.

Jäähtynyt päällyste on sauman kohdalta kuumennettava tai siveltyävä bitumiliuoksella, emulsiolla tai tervalla.

Suurin sallittu epätasaisuus levityskaistan pituus- ja poikkisuunnassa on 8 mm. Yli 4 mm epätasaisuuksia saa levityskaista-

tassa sen pituussuunnassa mitattuna olla 100 metrin matkalla enintään 10 kpl.

Massamäärän alitus poranlyytteistä mitattuna saa olla enintään 11 kg/m^2 .

H i e k k a - a s f a l t t i b e t o n i (HAB)

Massan tulee sisältää:

Kiviainesta 91,0 - 93,0 paino-%
Sideainetta 6,5 - 9,0 "

Sideaineena käytetään bitumia B 80 tai B 65.

Päällysteen suurin sallittu tyhjättila on 7 %. Tyhjättila-arvojen hajonta arvioidaan tilastollisesti.

Jäähtynyt päällyste on sauman kohdalta kuumennettava ^{tai} sivel-
tävä kuumalla bitumilla.

Suurin sallittu epätasaisuus levityskaistan pituus- ja poikki-
suunnassa on 6 mm. Kärkeutetun HAB:n tasaisuusvaatimus on 8 mm.

S o r a - a s f a l t t i b e t o n i (SAb)

Massan tulee sisältää:

Kiviainesta 93,5 - 94,5 paino-%
Sideainetta 5,5 - 6,5 "

Sideaineena käytetään yleensä bitumia B 120 tai B 200.

Päällysteen suurin sallittu tyhjättila on 6,0 %. Yli 5,0 tila-
vuus-% ylittäviä tyhjättila-arvoja saa olla enintään 10 % mää-
ritysten lukumääristä. Levitettävään asfalttimassamäärän olles-
sa 75 kg/m^2 tai pienempi on sallittu tyhjättila kuitenkin 7,0 %.
Tyhjättila-arvojen hajonta arvioidaan tilastollisesti.

Jäähtynyt päällyste on sauman kohdalta kuumennettava tai sivel-
tävä bitumiliuoksella, emulsiolla tai tervalla.

Suurin sallittu epätasaisuus levityskaistan pituus- ja poikki-
suunnassa on 8 mm kantavan kerroksen yläosan ollessa sidottu
ja muussa tapauksessa 10 mm.

Massamäärän alitus poranlyytteistä mitattuna saa olla enintään
 11 kg/m^2 kantavan kerroksen yläosan ollessa sidottu. Muissa
tapauksissa alitus saa olla enintään 15 kg/m^2 .

B i t u m i t i e k k a j a k a r k e n s

Pölyttösten tekemiseen noudatetaan kuuma sekoittavaa pölyttöstä kiveä yläosa-kohdan määräyksiä. Seulojen 0,074, 4 ja 12 mm kohdilla annettuja vähimmäisvaatimuksia ei kuitenkaan sovelleta pölyttösten tekemiseen rakelaisten ar-

voiteluun. Kivaineksen kylvettävä pölyttösten tekemiseen ei pienorakeista soraa. Sitä on voidaan lähtö rakelaisten parantamiseksi kylvettävien sekin mukavoreita tai soralla. Kivaineksestä ei poltetta syy-

lonpölyä.

Pölyttösten tulon alustin:

- Kivaineksestä 95,5 - 99,0 paino-%
- Alustinista 5,0 - 6,5 "

Alustinina käytettävä bitumijä B-80 tai B-65.

Määränsäntien alitus saa olla pölyttöset mitattuna enintään 20 kg/m².

Pölyttöste karkautus bitumimateriaalilla alusteilta 18... 25 mm. Jotta pölyttöste enintään 20 kg/m² sekoitetaan kylvettävien pölyttöste, kylvettävä voidaan käyttää tavallisen kivi-

aineksen ja valkean liuoksen- tai kiviaineksen seosta (50 + 50 %). Alustinaineksen on oltava puhdasta. Sitä levitetään pölyttösteille 0-15 kg/m². Pölyttösten on oltava sit-

kotteita levitetään niin kunnassa, että sitte voidaan purista ja jyräillä pölyttösteen pintaan. Sitte on jakamattava tasaisesti karkautettavalle pinnalle. Jotta pienempipölyttöste

erottuu karkautuksesta ajoneuvopölyttöste, sitte on otava pienen koolta pölyttöste pölyttösteestä. Sitte ei kuiten-

kaan saa olla niin runsaasti koolta, että sen tarttuvuus alus-

taan on huono.

Suurin sallittu epätasaisuus on 15 mm 5 min matkalla. Valmistin

pitäen sallittu keskimääräinen pölyttöste osuus saa

olla enintään 7 cm ja suurin sallittu yksittäinen pölyttöste

osakesta osasta 2 cm.

Valmistus pölyttösteille otettujen pölyttösteiden tilaustapa-

non tulee olla vähintään 97 % tyhjiä alkua massapölyttöste

Marshall-menetelmällä valmistettujen kookappaleiden keskimääräisestä tilavuuspainosta. Tilavuuspainojen hajonta arvoistellaan tilastollisesti.

1670 KYLMÄNÄ SEKOITETTU KULUTUSKERROS

Bitumiliuososa (BLS)

Yleistä

Levitetyn massan määrä ja päällystetty pinta-ala todetaan puolipäivittkin. Puolipäivittkin todetun keskimääräisen massanekin on oltava vähintään samakuin tilattu massamäärä. Massan tulee olla tasaisesti jakautunut päällystetylle pinnalle. Massamäärän alitus saa olla poranäytteistä mitattuna enintään 15 kg/m^2 .

Raaka-aineet

Kuivatun päällystemaasan tulee sisältää:

Kiviainesta	95,0 - 97,0	paino-%
Sideainetta	3,0 - 5,0	"
Tartuketta	0,8 - 1,2	" <i>Wärts</i> sideaineen painosta
	0,5 - 1,0	<i>Wärts</i> sideaineen painosta

Sideaineena käytetään bitumiliuosta BL-3. Sideaineen lämpötilan tulee olla ennen sen lisäystä kiviainekseen $90 - 110^{\circ}\text{C}$. Tartukkeena käytetään diamiini-tyyppistä tartuketta.

Tartuke sulatetaan tätä tarkoitusta varten tehdyissä sulattamoissa tai suoraan bitumiliuokseen sekoittamalla. Tartukkeen sekoittamista varten on sideainekäsitelmissä oltava tehokkaat laitteet. Sen jälkeen, kun tartuke on täydellisesti sekoittunut, on sekoittamista jatkettava, kunnes koko sideainemäärä on vielä kerran mennyt pumpun läpi. Tartukkeen käsittelyssä on noudatettava annettuja käyttö- ja turvallisuusohjeita.

Sideaine-erä on yleensä käytettävä loppuun viimeistään 10 tunnin kuluttua tartukeliskyksestä. Jos tarttuvuus todetaan puutteelliseksi, sitä on parannettava tartukeliskyksellä.

Massan valmistus

Massaa valmistettaessa on kiviaineksen rakeisuus pyrittävä saamaan erikseen annettavan rakeisuuskyrjän mukaiseksi. Kiviainesta ei tarvitse lajitella eikä kuivata, ellei toisin sovita. Massaa ei saa valmistaa kiviaineksesta, jonka vesipitoisuus on yli 4 %. Kiviaineksen ja massan käsittelyssä on vältettävä erottumista. Jos kiviaines kuivataan, kuivatun kiviaineksen vesipitoisuuden tulee olla alle 1 %.

Sideainemäärä ei saa vaihdella määrätystä ohjearvosta massanäytteiden perusteella määriteltynä enempää kuin 0,4 %-yksikköä. Käytetyn keskimääräisen sideainemäärän on oltava vähintään sama kuin sovittu ohjearvo. Samoin käytetyn sammutetun kalkin tai tartukkeen määrän on oltava vähintään sama kuin niiden sovittu ohjearvo.

Kiviaines ja sideaine mitataan punnitsamalla tai vastaavan tarkkuuden omaavilla tilavuusmittalaitteilla. Valmis bitumiliuosmassa on punnittava vaakalaitteella, jonka tarkkuus on rajoissa ± 2 %. Ellei koneistossa ole en vaatimuksia täytettävää massavaakaa, on massan paino määritettävä sen raaka-ainesten punnitustulosten perusteella, jolloin käytettyjen vaakojen tarkkuuden on oltava rajoissa ± 2 %. Vaakojen tarkistus on suoritettava vähintään kerran kunkin työvuoron aikana.

Koneistossa on oltava lämpömittarit, jotka ilmoittavat sideaineen lämpötilan työsililiissä ja välittömästi ennen virtausmittaria. Sideainesililiä on varustettava tilavuusmittareilla.

Ennen varsinaisen työn alkua on koesekoituksella varmistauduttava siitä, että massan sekoitusaika on riittävä ja sideainemäärä oikea. Koemassa, joka ei täytä asetettuja vaatimuksia, on poistettava päällystettävältä alueelta.

Työn suorittajan on jatkuvasti työn aikana tarkkailemalla sekoituskoneen mittareita ja säätölaitteita varmistauduttava siitä, että valmistettu massa täyttää asetetut vaatimukset.

Massan levitys

Päällystemassa levitetään (yloensä) yhtenä kerroksena asfaltinlevittimellä. Laskainta käytettäessä on levitys suoritett-

tava kahtena kerroksena, jolloin puolet sovituista massamäärästä levitetään kummallakin kerralla. Massan levitystyö on suunniteltava siten, ettei työmaaliikenne kuormita uutta bitumiliuossorapäälytystä.

Laahainlevityksessä on suositeltavaa käyttää kahta laahainta, joita vedetään porrastettuina sopivalla etäisyydellä toisistaan. Laahain on kiinnitettävä autoon siten, että laahaimen sivuliike estyy. Laahaimen vetonopeuden on oltava tasainen ja säädetty sellaiseksi, että levitettävät kerroksesta tulee tasalaatuinen.

Päälytystä ei saa tehdä ilman lämpötilan ollessa alle 5°C. Sateen ajaksi on levitystyö keskeytettävä. Massaa levitettäessä alusta ei saa olla niin kostea, että sen voidaan katsoa vaikuttavan haitallisesti päälysteen laatuun.

Tiivistäminen

Tiivistämistä ei yleensä tulisi aloittaa välittömästi massan levityksen jälkeen, vaan on odotettava, kunnes kosteus ja bitumiliuoksen liuottimet ovat tarpeellisessa määrin haihtuneet massasta. Päälysteen tiivistäminen suoritetaan käyttäen staattista valssiyrää.

Jyrä ei saa jättää seisomaan pehmeälle päälysteelle. Jyrän pyörien tai valssien häiritsevä öljyillä tai muulla massaa mahdollisesti vahingoittavalla aineella on kielletty. Päälysteen reunan tiivistämiseen on kiinnitettävä erikoista huomiota.

Saumot

Päälyste on sauman kohdalta pyrittävä tekemään rakenteeltaan samanlaatuiseksi kuin muilta osin. On huolehdittava, ettei sauman kohdalle muodostu kourua tai muuta epätasaisuutta. Poikkisauma tehdään suorana ja jatkettaessa levitystä poistetaan päälytystä siinä määrin, että myös poikkisauman kohdalta päälyste tulee rakenteeltaan tasalaatuiseksi.

Päälysteen tasaisuus

Levityksen aikana on tarkkailtava päälysteen tasaisuutta. Epä-

tasaiset kohdat pölylysteestä on korjattava välittömästi työn aikana pölylysteellä epätasainen kohta uudelleen tai muulla rakennuttajan hyväksymällä tavalla.

Työn valmistuttua mitataan pölylysteen tasaisuus 5 metrin pituisella erityisellä tasaisuusmittarilla. Suurin sallittu epätasaisuus on 14 mm. Pölylysteessä ei myöskään saa olla liikenteelle haitallisia pitkiä aaltoja eikä jyräysjätkiä. Valmiin pölylysteen pinnan sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta tasosta saa olla korkeintaan ± 1 cm ja suurin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta ± 2 cm.

Erityisiä määräyksiä

Valmiin pölylysteen tulee olla tasalaatuinen, tiivis ja kiinteä. Työssä käytettävien sekoituskoneiston, levityskoneen ja tiivistyskaluston on oltava rakennuttajan hyväksymät.

Öljysora (ÖS)

Yleistä

~~Pielle levitettävän öljysoramassan määrä on yleensä 100 kg/m^2 .~~ Levitetyn massan määrä ja pölylystetty pinta-ala todetaan puolipäivittäin. Puolipäivittäin todetun keskimääräisen massan monekin on oltava vähintään sama kuin tilattu massamäärä. Massan tulee olla tasaisesti jakautunut pinnalle. Valmiissa öljysora-pölylysteessä saa massamäärän alitus olla enintään 15 kg/m^2 tilatusta massamäärästä. Ennen massan levitystä alusta tasataan ja tiivistetään valmiin kantavan kerroksen pinnan vaatimusten mukaiseksi.

Raaka-aineet

Kuivatun öljysoramassan tulee sisältää:

Kiviainesta	96,0...97,0 paino-%
Tieöljyä	3,0... 4,0 paino-%

Sideaineena käytetään tieöljyä T8 3. Sideaineen tulee sisältää tarkoitukseen sopivaa mono- tai diamiinityyppistä tartuketta tai näiden seosta 0,8...1,4 % sideaineen määrästä. Tartuke sulatetaan tätä tarkoitusta varten tehdyissä sulattamoissa tai

suoraan tieöljyyn sekoittamalla. Tartukkeen sekoittamista varten on öljysäiliössä oltava tehokkaat laitteet. Sen jälkeen, kun tartuke on täydellisesti sekoittunut, on sekoittamista jatkettava, kunnes koko öljymäärä on vielä kerran mennyt pumpun läpi. Tartukkeen käsittelyssä on noudatettava annettuja käyttö- ja turvallisuusohjeita. Sideaine-erä on yleensä käytettävä loppuun viimeistään 10 tunnin kuluttua tartukelisäyksestä. Jos tarttuvuus todetaan puutteelliseksi, sitä on parannettava tartukelisäyksellä.

Massan valmistus

Massaa valmistettaessa on kiviaineksen rakeisuus pyrittävä samaan erikseen annettavan rakeisuuskäyrän mukaiseksi. Kiviainesta ei tarvitse lajitella eikä kuivata, ellei toisin sovita. Massaa ei saa valmistaa kiviaineksestä, jonka vesipitoisuus on yli 4 %. Kiviaineksen ja massan käsittelyssä on vältettävä erottumista.

Sideainemäärä ei saa vaihdella eri ohjeilla annetusta ohje-arvosta koneiston mittarilla mitattuna enempää kuin $\pm 0,2$ %-yksikköä. Yksityisistä näytteistä määritettynä saa sideainemäärän vaihtelu olla enintään 10 %:ssa näytteistä suurempi kuin $\pm 0,4$ %-yksikköä, mutta ei kuitenkaan enempää kuin $\pm 0,6$ %-yksikköä. Käytetyn keskimääräisen sideainemäärän on oltava vähintään sama kuin sovittu ohjearvo.

Kiviaineksen tai massan punnitusta varten on oltava yhteenlaskevilla ja hetkellisellä mittarilla varustettu vaakalaite. Vaakalaitteen tarkkuuden on oltava vähintään ± 2 %. Öljymäärän mittausta varten on oltava yhteenlaskeva ja hetkellinen virtausmittari. Virtausmittarin tarkkuuden on oltava vähintään ± 1 %. Tartuke on mitattava vaakalla tai tilavuuteen perustuvalla mittauslaitteella, jonka tarkkuuden tulee olla vähintään ± 2 %. Mittauslaitteet on tarkistettava vähintään kunkin työvuoron alussa.

Koneistossa on oltava lämpömittarit, jotka ilmoittavat sideaineen lämpötilan työssäiliössä ja välittömästi ennen virtausmittaria. Sekoitettaessa tulee tieöljyn lämpötilan olla $85...105^{\circ}\text{C}$. Sideainesäiliö on varustettava tilavuusmittarilla.

Ennen varsinaisen työn alkua on koesekoituksella varmistauduttava siitä, että massan sekoitusaika on riittävä ja sideainemäärä oikea. Koesassa, joka ei täytä asetettuja vaatimuksia, on poistettava päällystettävältä alueelta.

Työn suorittajan on jatkuvasti työn aikana tarkkailemalla sekoituskoneen mittareita ja säätölaitteita varmistauduttava siitä, että valmistettu massa täyttää asetetut vaatimukset.

Massan levitys

Öljysora levitetään laahaimella yleensä kahtena kerroksena, 60 kg/m^2 alempaan kerrokseen ja 40 kg/m^2 ylempään kerrokseen. Jos kiviaineksen vesipitoisuus on pieni eikä massassa näy erottumista, voidaan öljysora levittää laahaimella yhtenäkin kerroksena. Siitä on kuitenkin aina erikseen sovittava. Käytettäessä asfaltinlevitintä öljysora levitetään yhtenä kerroksena.

Laahainlevityksessä on edullista käyttää kahta laahainta, joita vedetään porrastettuina sopivalla etäisyydellä toisistaan. Laahain on kiinnitettävä autoon siten, että laahaimen sivuliike estyy. Laahaimen vetonopeuden on oltava tasainen ja säädetty sellaiseksi, että levitettävästä kerroksesta tulee tasainen. Sauman kohta on tasattava heti toisen kerroksen levityksen jälkeen.

Tehtäessä päällyste kahtena kerroksena ylempi kerros levitetään, kun alempi kerros on tiivistynyt, mutta kuitenkin ennen kuin purkautumista tai öljyn pintaannousua tapahtuu. Purkautunut kohta on heti paikattava ja tiivistettävä. Likaantunut pinta on lakaistava puhtaaksi ennen ylempään kerroksen levitystä.

Yksittäisistä mittauksista todetun öljysoran kokonaismäärän alitus saa olla enintään 15 kg/m^2 tilatusta määrästä. Ohuemaksi todettu kohta on työn aikana korjattava.

Paikattavan kohdan reunat on hakattava pystysuoriksi ja paikkauskerroksen paksuuden on oltava vähintään 2 cm. Paikattu kohta tiivistetään huolellisesti siten, että päällysteestä tulee tasalaatuinen ja tasainen.

Öljysoramassaa ei saa levittää ilman lämpötilan ollessa alle 0°C tai sateella tai alustalle, jolla on vettä tai joka on veden pehmentämä.

Tiivistäminen

Levitetty kerros tiivistetään yleensä heti levityksen jälkeen kumipyöräjyrällä tai muulla hyväksytyllä jyrällä, jos seuraavassa kohdassa esitetty karhinta ei ole tarpeen. Jyrän pyörien tai valssien käsittely öljyllä tai muilla massaa mahdollisesti vahingoittavilla aineilla on kielletty. Jyräystä ei saa tehdä siten, että pinnasta tulee sileä ja öljyinen. Päälysteen reunan tiivistämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Repiminen ja karhinta

Kun öljysora on kokonaan levitetty, saattaa ennen tiivistämistä olla tarpeen veden haihtumisen jouduttamiseksi ja karkeiden rakeiden saamiseksi pintaan karhinta se erikoisrakenteisella tiehöylään kiinnitettävällä laitteella. Karhintaa saa tehdä vain kuivalla ja lämpimällä säällä eikä enää syyskuun 15. päivän jälkeen. Karhinnan jälkeen tapahtuu tiivistäminen edellisessä kohdassa annettujen ohjeiden mukaan.

Jos valmiissa päälysteessä on öljyisiä pintoja tai purkautumista tai sen vesipitoisuus on liian suuri, on päälysteen pinta revittävä erikoisrakenteisella repimislaitteella ja karhittava. Tämä on tehtävä siten, että päälysteen pintaan saadaan 2,5 cm paksu mukattu kerros. Ei saa repiä niin syvältä, että alla oleva sora sekoittuu öljysoraan. Karhinnan jälkeen seuraa jyräys. Ennen työn hyväksymistä on tarvittaessa tehtävä useitakin repimisiä ja karhittamisia.

Massan varastointi

Tarvittaessa valmistetaan öljysoraa varastoon kunnossapitoa varten. Varastoinnissa on vältettävä erottumista. Varastokasat on tehtävä yhtenäisiksi, jotta epäpuhtauksien ja veden sekoittuminen jäisi vähäiseksi.

Erityisiä määräyksiä

Työssä käytettävän sekoituskoneiston, levityskoneen ja tii-

vistyskalustojen on oltava rakennuttajan hyväksymät.

Valmiin Uljysorapäälysteen pinnan on oltava tasalaatuinen ja kiinteä sekä sisältää runsaasti karkeita kiviainesrakeita eikä siinä saa olla sileitä tai kiiltäviä kohtia.

Vasta levitetystä Uljysorapinnasta saatua irrota liikenteen vaikutuksesta karkeita kiviainesrakeita. Paitsi tie- ja vesirakennushallituksen ohjeiden mukaisia päälystystöissä käytettäviä tie- ja liikennemerkkejä on asetettava merkit, jotka varoittavat kivien lentämisestä: "Varokaa irtokiviä". Viimeksi sanottujen merkkien tulee olla paikallaan niin kauan, kunnes pinta on tiivistynyt siinä määrin, ettei kivien irtoamisia enää tapahdu. *Koko 1100*

Valmiin päälysteen pinnan sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta tasosta saa olla enintään ± 1 cm ja suurin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta ± 2 cm. Suurin sallittu epätasaisuus 5 m matkalla on 15 mm.

S a v i s o r a , s o r a j a m u r s k e s o r a

Savisorakulutuserros valmistetaan yleensä saven sekä soran tai murskesoran seoksesta taikka moreenin sekä soran tai murskesoran seoksesta. Valmiin seoksen rakeisuuskäyrän on oltava ^{edellä} liitteessä esitetyllä ohjealueella ja sen rajakäyrien suuntainen. Kiviaineksen suurimman rakkoon tulee olla 16-~~18~~ 18 mm. Kulutuskerrokseen käytettävän saven sitomiskyky riippuu sen sisältämästä savilajitteen määrästä. Savilajitetta tulee olla vähintään 25 paino-%, mutta mieluummin yli 50 paino-%. *Savun*

Kulutuserros tehdään yleensä 5 cm paksuksi. Kiviaines levitetään yhtenä kerroksena.

Savisoras käytettäessä savi voidaan levittää kokkareina tien reunoille. Kun kokkareet ovat kuivuneet, ne murskataan ja sekoitetaan kiviainekseen tiehöylällä tai muulla sellaisella. Sitomiseen käytettävä moreeni levitetään yleensä yhtenä kerroksena ja sekoitetaan muuhun kiviainekseen. Sekoituksen aikana lisätään massaan vettä. Sekoitusta jatketaan, kunnes massa on saatu täysin tasalaatuiseksi. Aineksia käsiteltäessä on varottava sekoittamasta kantavan kerroksen ainesta kulutuskerrokseen.

Levityksen ja mahdollisen sekoituksen jälkeen kulutuskerros-
aines tasataan ja tiivistetään. Valmiin kulutuskerroksen on
oltava vaaditun paksuinen sekä oikeassa kaltevuudessa. Suu-
rin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta ± 2 cm.
Suurin sallittu epätasaisuus 5 m matkalla on 15 mm.

Kulutuskerroksen pölynsidontaan voidaan käyttää kalksiunkle-
ridia, sulfiittilipeää tai muuta vastaavaa ainetta. Sekoitus
tehdään erikseen annettujen ohjeiden mukaan.

Imeytys ja pintakäsittely

Yleistä

Työ käsittää alustan imeyttämisen ja sen pintakäsittelyn.
Sideaineen ja sirotteiden on oltava tasaisesti jakautuneina
päälystettyyn pintaan. Levitetyn sideaineen ja sirotteiden
määrä sekä päälystetty pinta-ala todetaan puolipäivittäin.
Puolipäivittäin todettujen keskimääräisten sideaineen- ja
sirotteen menekin on oltava vähintään samat kuin tilatut
määrät.

Ennen imeytystä on alusta tasattava. Imeytystä ja pintakäsit-
telyä ei voida tehdä, ellei sora ole rakeisuudeltaan kantavan
kerroksen bitumisoran tai kantavan kerroksen murskesoran ja
soran ohjealueella.

Sideaineet

Sideaineena imeytykseen ja pintakäsittelyyn käytetään ensim-
mäiseen imeytykseen bitumiemulsiota KO tai NO ja toiseen imey-
tykseen bitumiemulsiota NO tai H1.

Sideaineen levitys

Sideaine levitetään koneellisesti siten, että sen määrä on
koko levitysleveydeltä sama. Sideaineen levittäminen ei ole
sallittua ilman lämpötilan ollessa alle $+4^{\circ}\text{C}$ tai sateen aika-
na. Bitumiemulsiota ei lämmitetä eikä siihen sekoiteta vettä
ennen levitystä, ellei toisin sovita. Sideainesäiliö ja säi-
liälevitin on varustettava lämpö- ja tilavuusmittareilla.
Levityksen yhteydessä varottava likaamasta muita pintoja,
kuten reunakiviä ja kaiteita. Ensimmäisessä imeytyksessä

bitumiemulsion määrä on 2,0...4,0 kg/m², toisessa imeytyk-
sessä 1,5...2,5 kg/m².

Sirotteiden levitys

Sirote levitetään koneellisella levityslaitteella niin, että pinta peittyy yhdellä levityskerralla. Harvaksi jääneet kohdat täytetään heti käsityönä. Tarvittaessa levitetty sirote tasoitetaan lakaisemalla tai muulla sopivalla tavalla. Sirote on levitettävä viimeistään tunnin kuluttua sideaineen levityk-
sestä. Ensimmäisen imeytyksen jälkeen levitettävää sirotetta 12 - 18 mm kuluu yleensä 15 - 20 l/m² ja toisen imeytyksen jälkeen levitettävää sirotetta 6 - 12 mm 8 - 12 l/m².

Tiivistäminen

Jyräykset tehdään kumipyöräjyrällä tai valssiyrällä, jonka paino on enintään 10 tn, aina heti sirotteen levittämisen jälkeen. Täryjyräys ei ole sallittu.

Saumat

Sideainetta ei saa levittää sauman kohdalle valmiiksi tehdyille pinnalle. Sideaineen sivusuuntaisen levittämisen estämiseksi tulee levitysrappiin ulompien suuttimien viereen olla kiinnitettyinä levyt. Pintakäsittelyn on pituus- ja poikki-
saumojen kohdalla oltava samanlaatuinen kuin muilta osin.

Tasaisuus

Jyräysten aikana on 5 m oikolaudalla tarkkailtava päällysteen tasaisuutta. Suuremmat kuin 14 mm epätasaisuudet on korjattava. Valmiin pinnan sallittu keskimääräinen poikkeama oikeasta tasosta saa olla enintään ± 1 cm ja suurin sallittu yksittäinen poikkeama oikeasta tasosta ± 2 cm.

Erityisiä määräyksiä

Valmiin päällysteen on oltava tasalastuinen ja kiinteä. Liikennettä ei saa päästää valmiille päällysteelle, ennenkuin se on riittävästi sitoutunut. Irtonainen sirote lakaistaan pois päällysteen oltua liikenteen alaisena muutaman vuorokauden. Ne päällysteen kohdat, jotka ovat epäonnistuneet virheellisten sideaine- ja sirottemäärien takia tai muista syistä, on korjattava.