



Tielaitos

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset

Murskaustyöt

**Työselitykset ja
laatuvaatimukset**

Helsinki 1999

TIEHALLINTO
Tie- ja
liikennetekniikka

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset

Murskaustyöt

Tielaitos
Tiehallinto

Helsinki 1999

ISBN 951-726-464-x
TIEL 2212809-98
Oy Edita Ab
Helsinki 1999

Julkaisua myy
Tielaitos, kirjasto
Telefax 0204 44 2652



Tielaitos
TIEHALLINTO
Tie- ja liikennetekniikka
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 44 150

MUU OHJAUS

15.1.1999

42/99/20/KH/2

ASIARYHMÄ
21.30

Tiepiirit

SÄÄDÖSPERUSTA
Asetus 126/90 3§

KORVAA
Julkaisun TIEL 2212809-95
Murskaustyöt

KOHDISTUVUUS
Tielaitos

VOIMASSA
Toistaiseksi

ASIASANAT
TIENRAKENNUS, LAATUVAATIMUKSET, TYÖSELITYKSET, MURSKAUS, MURSKEET

TIENRAKENNUSTÖIDEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET JA TYÖSELITYKSET. Murskaustyöt.

Tiehallinnon keskushallinto lähettää oheisena omissa töissä ja sopimussuhteissa sovellettavaksi.

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset:
Murskaustyöt, TIEL 2212809-98

Muutokset edelliseen painokseen on merkitty pystyviivoilla. Suurin osa muutoksista johtuu eurooppalaisen normitustyön tulosten vähitellen tapahtuvasta käyttöönotosta. Esitetyt uudet menetelmästandardit toivotaan otettavan nopeasti käyttöön, mutta ohjeen mukaan niiden sijasta voidaan tarvittaessa käyttää vanhoja PANK- menetelmiä siirtymäaikana 30.6.1999 asti.

Apulaisjohtaja
Tie- ja liikennetekniikka

Pauli Velhonoja

Diplomi-insinööri

Kari Lehtonen

LISÄTIETOJA
Tuomo Kallionpää
Tielaitos, Tie- ja liikennetekniikka
Puh. 0204 44 2144

MYYNТИ
Tielaitos, kirjasto
Opastinsilta 12 A tai PL 33
00521 HELSINKI
Telefax 0204 44 2652

Tiedoksi:	Johtajat Hirvelä, Nironen, Isotalo	
	Ylijohtaja Karjaluoto	
	Keskushallinnon yksiköt	
	Tiepiirit/Tienpidon teettäminen	
	Tielaitoksen kirjasto	2
	Tiepiirien kirjastot	2
	Tuotanto/Pääkonttori	
	Tuotanto/Tuotantoalueet	
	Tuotanto/Päällystysyksikkö	
	Tuotanto/Konsultoinnin pääkonttori	
	Tuotanto/Konsultointiyksiköt	
	Tuotanto/Vienti	
	Suomen Maarakentajien Keskusliitto (SML)	
	Suomen Kuntaliitto	
	Ilmailulaitos/rakennustoimisto	
	VTT/YKI/väylät ja ympäristö + kirjasto	1+2
	TKK/tielaboratorio + kirjasto	1+2
	TTKK/rakennusgeologian laboratorio	1+2
	OY/tie- ja liikennetekniikan lab. + kirjasto	1+2

LAATUVAATIMUSTEN JA TYÖSELITYSTEN SOVELTAMINEN

Näitä ohjeita ja laatuvaatimuksia sovelletaan tielaitoksen omissa ja urakalla teettämässä töissä siinä tapauksessa, että suunnitelmissa ei ole työn laatua ja laadun tarkkailua tarkemmin kuvattu. Jos ohjeita halutaan käyttää esim. toimitusurakoissa, on tapauskohtaisesti harkittava niiden soveltuvuus ja työkohtaisissa suunnitelmissa esitettävien muutosten tarve.

Julkaisut sisältävät viittauksia muihin tienrakennustöiden yleisten laatuvaatimusten ja työselitysten osiin. Julkaisuja tulkitaan kokonaisuutena.

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset sisältävät viittauksia myös muihin tielaitoksen julkaisuihin, yleisiin standardeihin ja näihin verrattaviin julkaisuihin.

Jos tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset sisältävät ristiriitaisia tietoja, myöhemmin julkaistu tieto on pätevä.

Suunnitelmilla tarkoitetaan kaikkia muita kyseiseen työhön liittyviä (urakkaan sopimuksella liitettyjä) asiakirjoja.

Viittausten helpottamiseksi kappaleet on numeroitu.

Roomalaisen numeroinnin avulla (I., II.) on kuvattu eri vaihtoehtojen pätemisjärjestys. Numeroinnin tarkoituksena on myös osoittaa suunnittelijalle kohdat, joissa on syytä harkita II. kappaleessa esitetyn vaatimuksen soveltuvuutta työhön.

Laatusuunnitelmalla tarkoitetaan urakkaan (tai omaan työhön) laadittua (vaadittua) laadunvarmistussuunnitelmaa.

Kappaleet sisältävät:

- mitattavia laatuvaatimuksia
- sanallisia laadun kuvauksia
- suunnitelmissa osoitettujen vaatimusten selvennyksiä
- laaduntarkkailuohjeita
- yksinkertaisia suunnittelusääntöjä; periaatteena, jos olosuhde on tämä työ tehdään näin.

Julkaisussa:

- ilmaisulla ”tai” tarkoitetaan kelpoisuudeltaan tasavertaisia ratkaisuja tai työtapoja, ellei lauseen sisällöstä muuta johdu (esim. maa- tai kalliopeustus)
- ilmaisulla ”tarvittaessa” tarkoitetaan olosuhteiden vaatimien keinojen ja ratkaisujen käyttöä, joita tarvitaan hyvän tuloksen saavuttamiseksi.

SISÄLTÖ

1	MURSKAUSTUOTTEIDEN NIMITYKSET	7
2	TUTKIMUSMENETELMÄT	7
3	RAAKA-AINEET	8
3.1	Ennakkotutkimukset ja laatuvaatimukset	8
3.2	Raaka-aineen otto kallio-ottopaikoilta	10
3.3	Raaka-aineen otto sora- tai moreeniottopaikoilta	10
4	YMPÄRISTÖN- JA TYÖSUOJELU	11
5	TUOTTEIDEN RAKEISUUSVAATIMUKSET	11
5.1	Yleistä	11
5.2	Nollalajitteiden rakeisuuspoikkeamat	11
5.3	Katkaistujen lajitteiden rakeisuusvaatimukset	24
5.4	Rakeisuuden keskihajonta	25
6	TUOTTEIDEN MURTOPINTAISUUSVAATIMUKSET	26
7	TUOTTEIDEN LUJUUSVAATIMUKSET	26
8	TUOTTEIDEN RAEMUOTOVAATIMUKSET	27
9	TUOTTEIDEN MUUT VAATIMUKSET	27
10	KULJETUS JA VARASTOINTI	28
11	NÄYTTEIDEN OTTO JA TUTKIMINEN	28
11.1	Murskenäytteiden ottaminen ja käsittely	28
11.2	Näytteiden tutkimistiheys	29
11.3	Näytemäärät	30
12	MURSKEMÄÄRIEN MITTAAMINEN	30
LIITE 1	SFS-EN STANDARDEILLA KORVATTUJA VANHOJA PANK-MENETELMIÄ VASTAAVAT LAATUVAATIMUKSET (MURSKAUSTYÖT, TIEL 2212809-95 MUKAISESTI)	31

1 MURSKAUSTUOTTEIDEN NIMITYKSET

- 1.1.1 Murske (lyhenne M) on murskaustuotteiden yhteisnimitys. Murskeet jaetaan niiden valmistamiseen käytetyn raaka-aineen perusteella mm. kallio-, sora-, moreeni- ja kuonamurskeisiin.
- 1.1.2 Kalliomurske (lyhenne KaM) on kalliosta räjäyttämällä irrotetun louheen murskauksessa ja seulonnassa saatu kiviaines.
- 1.1.3 Soramurske (lyhenne SrM) on someron tai soran murskauksessa ja seulonnassa saatu kiviaines.
- 1.1.4 Moreenimurske (lyhenne MrM) on moreenin murskauksessa saatu kiviaines.
- 1.1.5 Kuonamurske (lyhenne KuM) on rauta- ja terästeollisuudessa syntyvien kuonien murskauksessa saatu tuote.
- 1.1.6 Murskeen lajitteen ala- (d) ja ylärajat (D) millimetreinä esitetään nimityksen perään liitettävillä numeroilla d/D (esim. KaM 11/16, SrM 0/22). Murskelajitteen raekoon ylärajasta käytetään myös nimitystä maksimiraekoko. Murske saa sisältää enintään laatuvaatimuksissa esitetyn prosenttiosuuden raekokojen alarajaa pienempiä tai ylärajaa suurempia rakeita.
- 1.1.7 Nollalajitteella tarkoitetaan murskelajitetta, jonka alaraja on 0.
- 1.1.8 Katkaistuilla lajitteilla tarkoitetaan lajitteita, joiden alaraja on suurempi kuin nolla eli niistä on poistettu seulomalla alarajaa pienempiä rakeita.
- 1.1.9 Karkealla kiviaineksella tarkoitetaan päällystemurskeita, joiden raekoon alaraja on 2 mm tai suurempi ja muita murskeita, joiden raekoon alaraja on 4mm tai suurempi.
- 1.1.10 Hienolla kiviaineksella tarkoitetaan päällystemurskeita, joiden maksimiraekoko on 2 mm tai pienempi ja muita murskeita, joiden maksimiraekoko on 4 mm tai pienempi.
- 1.1.11 Hienoaineksella tarkoitetaan alle 0,063 mm:n raekokoja.

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

- 2.1.1 Murskeiden laatu tutkitaan kunkin laatuvaatimuksen kohdalla esitetyn PANK-menetelmän tai SFS-EN- standardin mukaisesti, ellei suunnitelmissa ole toisin mainittu. Taulukossa yksi on informatiivisena esitetty yhteenveto käytettävistä tutkimusmenetelmistä ja uusien SFS-EN standardien osalta niitä vastaava, korvattu vanha PANK- menetelmä. Korvattua vanhaa PANK - menetelmää voidaan käyttää työkohtaisen suunnitelman perusteella siirtymäaikana 30.6.1999 asti, jos laboratorioissa ei ole vielä riittävää valmiutta uuden SFS-EN- menetelmän käyttöön. Korvattujen vanhojen PANK- menetelmien kanssa käytetään niitä vastaavia vanhoja laatuvaatimuksia, jotka on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Käytettävät tutkimusmenetelmät ja uusia SFS-EN- standardeja vastaavat vanhat PANK- menetelmät

Käytettävä tutkimusmenetelmä	Korvattu vanha tutkimusmenetelmä (tai tutkimusmenetelmät)
PANK-2001: Kiviainesnäytteiden ottaminen ja käsittely.	
PANK-2103: Rakeisuusmääritys, hydrometrikoe.	
PANK-2106: Humuspitoisuus, NaOH-menetelmä.	
PANK-2107: Kiintotiheys pyknometri, avopyknometri, vedessä punnitseminen.	
PANK-2108: Veden adsorptio.	
PANK-2109: Vesipitoisuus, uunikuivaus.	
PANK-2110. Rapautumisalttius, jäädytys-sulatuskoe.	
PANK-2206: Pistekuormitusindeksi.	
PANK-2302: Ohuthietutkimus.	
PANK-2401: Ominaispinta-ala, typpiadsorptiomenetelmä.	
PANK-4301: Vedenkestävyys, halkaisuvetomenetelmä.	
PANK-4304: Tarttuvuusarvon määritys MYR- menetelmällä.	
SFS-EN 1097-2: Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus- Osa 2: Iskunkestävyyden määrittämismenetelmät (Los Angeleskoe).	PANK-2201: Los Angeleskoe.
SFS-EN 1097-9: Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus- Osa 9: Kulutuskestävyyden määrittämismenetelmä: Pohjoismainen kuulamyllymenetelmä.	PANK-2207: Kuulamyllykoe, raaka-ainetestä. PANK-2208: Kuulamyllykoe, tuotetestä.
SFS-EN 933-1: Kiviainesten geometristen ominaisuuksien testaus – Osa 1: Rakeisuuden määrittäminen – Seulontamenetelmä.	PANK-2102: Rakeisuusmääritys, pesuseulonta.
SFS-EN 933-3: Kiviainesten geometristen ominaisuuksien testaus – Osa 3: Raemuodon määrittäminen – Litteysluku.	PANK-2203: Liuskeisuus, päällystekiviaines. PANK-2204: Liuskeisuus, yleinen
SFS-EN 933-5: Kiviainesten geometristen ominaisuuksien testaus – Osa 5: Pinnan ominaisuuksien arviointi – Murtopintaisten rakeiden osuus karkeassa kiviaineksessa.	PANK-2211: Murtopintaluku.

3 RAAKA-AINEET

3.1 Ennakkotutkimukset ja laatuvaatimukset

- 3.1.1 Murskattava raaka-aine on tutkittava ennakkoon sen selvittämiseksi, minkälaisiin käyttötarkoituksiin siitä tehtävä murske soveltuu.
- 3.1.2 Kiviaines ei saa sisältää haitallisessa määrin epäpuhtauksia kuten savea, turvetta, humusta, multaa tai puuta eikä myöskään jäätä tai suolaa.
- 3.1.3 Päällysteeseen, kantavaan tai jakavaan kerrokseen käytettävä kiviaines ei saa olla niin rapautunutta tai helposti rapautuvaa, että kiviaines menettää lujuusominaisuutensa tierakenteessa. Tarvittaessa kiviaineksen rapautuneisuus ja rapautumisalttius tutkitaan tarkemmin. Päätökset rapautumisalttius- ja rapautuneisuustutkimusten tarpeellisuudesta ja raaka-aineen käyttökelpoisuudesta tehdään tapauskohtaisen harkinnan perusteella käyttäen hyväksi geologista asiantuntemusta.

- 3.1.4 Kiviaineksen rapautumisalttius tutkitaan ohuthietutkimuksen (PANK-2302) avulla. Kiviaineksen rapautumisalttiutta ja rapautuneisuutta voidaan selvittää myös jäädytys-sulatuskokeen (PANK-2110), veden adsorption (PANK-2108) tai ominaispinta-alan (PANK-2401) avulla, jos kiviaineksen kiilteen ja muiden pehmeiden (kovuus Mohs'in kovuusasteikolla alle 3) mineraalien määrä on
- yhteensä suurempi kuin 30 % tai
 - 20-30 % näiden mineraalien esiintyessä tasaisesti jakautuneina tai
 - 10-20 % niiden esiintyessä yhtenäisinä kasaumina tai kerroksellisesti.
- 3.1.5 Tutkittaessa rapautumisalttiutta ja rapautuneisuusastetta ominaispinta-alamäärityksellä (PANK-2401) koe tehdään murskatusta laitteesta 0,063-0,125 mm. Ominaispinta-alan tulee olla alle 5000 m²/kg.
- 3.1.6 Kiviaineksessa ei saa esiintyä haitallisessa määrin asbestimineraaleja.
- 3.1.7 Päälyste- tai sitomattoman kantavan kerroksen kiviaineksessa ei saa olla yli 5 % sulfidimineraaleja. Magneetikiiusun suurin sallittu määrä on 2%. Sulfidimineraalien ja magneetikiiusun määrät tutkitaan epäilyttävissä tapauksissa.
- 3.1.8 Päälystemurskeen raaka-aineen tartuntaominaisuuksia kuvaa kiviaineksen veden adsorptiokyky pinta-alayksikköä kohden, joka saa olla korkeintaan 10 mg/m². Tarvittaessa se määritellään menetelmien PANK-2108 ja PANK-2401 avulla. Kiviaineksen ja bitumin välinen tartunta tutkitaan tarvittaessa massojen vedenkestävyyskokeiden avulla (halkaisuvetomenetelmä PANK-4301 tai tarttuvuusarvo MYR- menetelmällä, PANK-4304).
- 3.1.9 Raaka-aineen lujuutta voidaan tutkia ennakkoon pistekuormitusindeksin (kairattu kallionäyte, PANK-2206), pohjoismaisen kuulamylymenetelmän (SFS-EN 1097-9) ja Los Angeleskokeen (SFS-EN 1097-2) avulla, soveltuvan käyttötarkoituksen selvittämiseksi. Kalliomurskeen raaka-aineesta tutkittu pistekuormitusindeksi voidaan asettaa tapauskohtaisen harkinnan perusteella laatuvaatimukseksi. Pistekuormitusindeksin vaatimusrajoina voidaan silloin käyttää taulukossa 2 esitettyjä luokitusarvoja. Kuulamylykoe tehdään raaka-aineista, joita käytetään päälystemurskeiden tekemiseen ja Los Angeles- koe sitomattomaan tai hydraulisesti sidottuun kantavaan kerrokseen käytettävän murskeen raaka-aineesta.

Taulukko 2. Kallion laatuluokitus pistekuormitusindeksin (PANK-2206) perusteella.

Laatuluokka	I	II	III	IV	IV
Pistekuormitusindeksi	≥ 13	≥ 10	≥ 8	≥ 6	Ei vaatimuksia

- 3.1.10 Näytteet murskattavasta raaka-aineesta

I. otetaan suunnitelmien mukaisesti

II. otetaan menetelmän PANK-2001 (Kiviainesnäytteiden otto ja käsittely) mukaisesti siten, että ottopaikan sisältämän raaka-aineen laatu ja soveltuvuus eri käyttötarkoituksiin tulee selvitettyä ennen sen käyttöönottoa. Näytteen murskaus laboratoriossa tehdään menetelmän PANK-2001 mukaisesti.

Ohjeita kallion ottopaikkojen laadun tutkimisesta on myös julkaisussa: Kallion laatututkimukset tiensuunnittelutöissä (TIEL 2180001).

3.2 Raaka-aineen otto kallio-ottopaikoilta

- 3.2.1 Louhittavan kallion pinta puhdistetaan irtomaasta
- I. suunnitelmien mukaisesti
 - II. konetyönä tasakärkisellä kauhalla varustetulla kaivulaitteella.
- 3.2.2 Puhdistus ulotetaan niin kauas porausreilistä, etteivät louhinnan ryöstöt reuna-alueilla aiheuta pintamaiden joutumista louheeseen.
- 3.2.3 Louhinnassa noudatetaan suunnitelmia ja mm. tienrakennustöiden yleisten laatuvaatimusten ja työselityksen osassa Kalliorakenteet (TIEL 2212458) ja louhintatöiden asiakirjoissa esitettyjä ohjeita sekä määräyksiä.
- 3.2.4 Raaka-aineen laatua seurataan silmämääräisesti ja tarvittaessa tehdään näytetutkimuksia. Jos kiviaineksen laatu on jossain ottopaikan kohdassa aiottuun käyttötarkoitukseen sopimatonta, kelpaamaton raaka-aine erotetaan tai se murskataan, mutta tuote varastoidaan erikseen käytettäväksi johonkin muuhun, soveltuvaan käyttötarkoitukseen.
- 3.2.5 Ottopaikan jyrkänteet suojataan
- I. suunnitelmien mukaisesti
 - II. pysyvät jyrkänteet suoja-aidalla ja väliaikaiset lippusiimoja käyttäen.
- 3.2.6 Louhoksen ympärys siistitään työn päätyttyä.

3.3 Raaka-aineen otto sora- tai moreeniottopaikoilta

- 3.3.1 Ottoalueelta kaadetaan puut ja raivataan pinta niin syvältä, ettei raaka-aineeseen jää juuria, kantoja, humuspitoista pintamaata tai muita epäpuhtauksia.
- 3.3.2 Raivatut pintamaat sijoitetaan niin, etteivät ne myöhemmin haittaa työtä, mutta ovat helposti käytettävissä hyväksi ottopaikan jälkihoidossa.
- 3.3.3 Lumi, jää ja jäätynyt raaka-aine poistetaan murskaamoon vietävästä raaka-aineesta.
- 3.3.4 Kelvollinen jäätynyt raaka-aine ja ylisuuret kivet varastoidaan erilleen käyttökelvottomasta materiaalista myöhempää käyttöä varten.
- 3.3.5 Ottopaikka siistitään työn päätyttyä.

4 YMPÄRISTÖN- JA TYÖSUOJELU

- 4.1.1 Raaka-aineen otossa, murskaustyössä ja ottopaikan jälkihoidossa noudatetaan ottolupaa, -suunnitelmia sekä yleisiä ympäristön- ja työsuojelusta annettuja ohjeita ja määräyksiä sekä ilmoitusvelvollisuuksia.
- 4.1.2 Työturvallisuuden vuoksi ottopaikan rintausta pidetään sellaisessa kaltevuudessa, ettei sortumia synny.

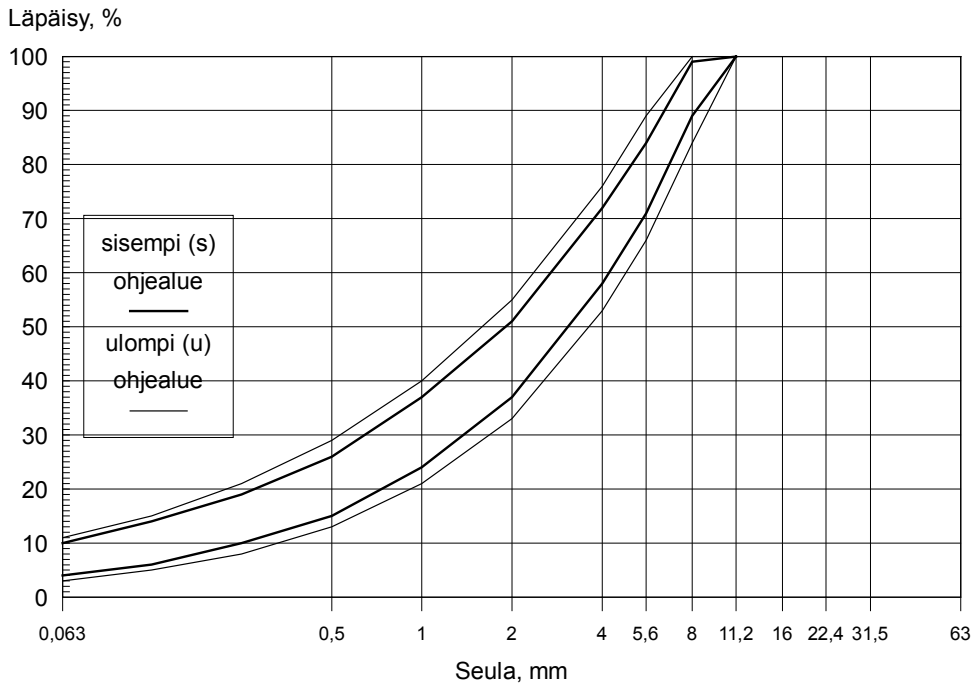
5 TUOTTEIDEN RAKEISUUSVAATIMUKSET

5.1 Yleistä

- 5.1.1 Murskaustuotteiden rakeisuus tutkitaan standardin SFS-EN 933-1 mukaisesti.
- 5.1.2 Lajitteen raekoon ylä- ja alaraja suositellaan valittavaksi seuraavien seula-kokojen perusteella: 0 mm; 2 mm; 4 mm; 5,6 mm; 8 mm; 11,2 mm; 16 mm; 22,4 mm; 31,5 mm; 45 mm; 56 mm; 63 mm; 90 mm; 125 mm; 180 mm ja 250 mm.
- 5.1.3 Lajitteiden nimityksissä seulakoot voidaan esittää katkaistuina kokonaisluvuiksi (esim. murske 0/31).
- 5.1.4 Lajitteiden ylä- ja alarajat osoitetaan suunnitelmissa.

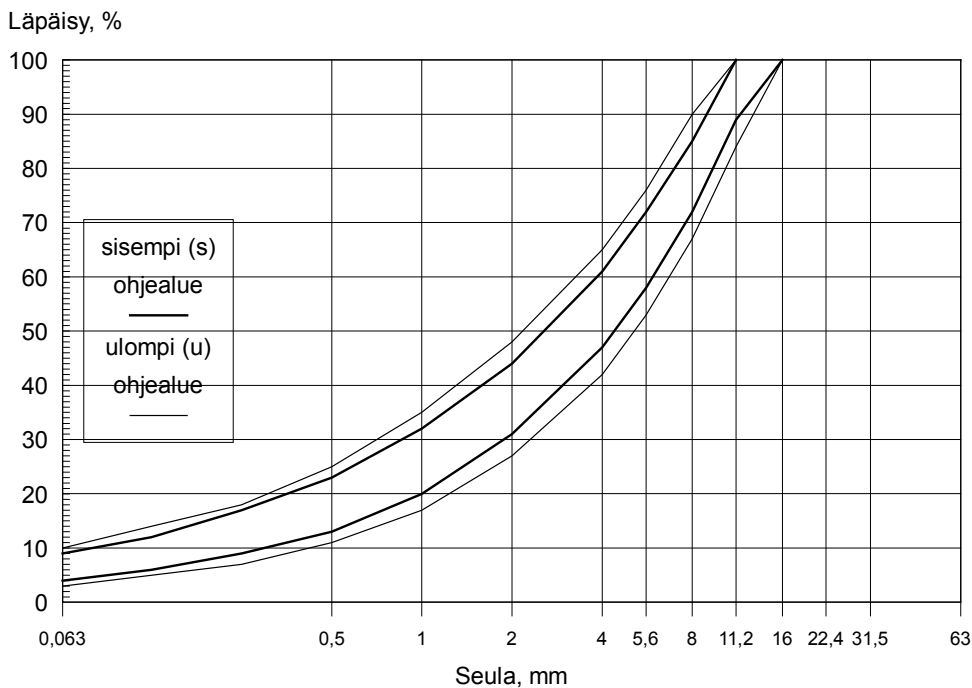
5.2 Nollalajitteiden rakeisuuspoikkeamat

- 5.2.1 Rakeisuuskäyrä katsotaan ohjealueelta poikkeavaksi, jos jonkin ohjeseulan läpäisyprosentti on ohjealueen alarajaa pienempi tai ylärajaa suurempi. 0,063 mm:n seulan läpäisyprosentti lasketaan 0,1 %- yksikön tarkkuudella (esim. 5,4%) ja muiden seulojen yhden %- yksikön tarkkuudella (esim. 52%) noudattaen normaaleja pyöristyssääntöjä. Ohjealueelta poikkeavien näytteiden lukumääräinen osuus lasketaan 0,1 % -yksikön tarkkuudella (esim. jos 3 rakeisuuskäyrää 10:stä poikkeaa ohjealueelta yhden tai useamman seulan kohdalla, poikkeavien osuus kaikista rakeisuuskäyristä on 33,3%).
- 5.2.2 Ellei suunnitelmissa toisin mainita, ohjeseuloja ovat tuotekohtaisesti kuviin 1-25 liitetyissä taulukoissa esitetyt seulat (rivin nimi: os).
- 5.2.3 Rakeisuuskäyrän muoto ei saa poiketa haitallisesti ohjealueen rajakäyrien muodosta.
- 5.2.4 Kuvissa 1-25 on esitetty eri tarkoituksiin käytettävien ja maksimiraekooltaan erilaisten murskeiden sisemmät ja ulommat rakeisuusohjealueet. Ohjealueet esitetään tarvittaessa työkohtaisesti.
- 5.2.5 Kuvista puuttuvien murskeiden rakeisuusvaatimukset osoitetaan suunnitelmissa.
- 5.2.6 Niiden päällystemurskeiden, joihin lisätään massan valmistuksen yhteydessä muita kiviaineksia, rakeisuusohjealueet suunnitellaan työkohtaisesti ottaen huomioon lisättävien kiviainesten rakeisuudet, lisäys-%:it, kiviainesten rakeisuuden muuttuminen massan valmistuksessa ja massan rakeisuusvaatimukset.
- 5.2.7 Sisemmältä ohjealueelta saa poiketa korkeintaan 35 % ja ulommalta ohjealueelta korkeintaan 10 % rakeisuuskäyristä.



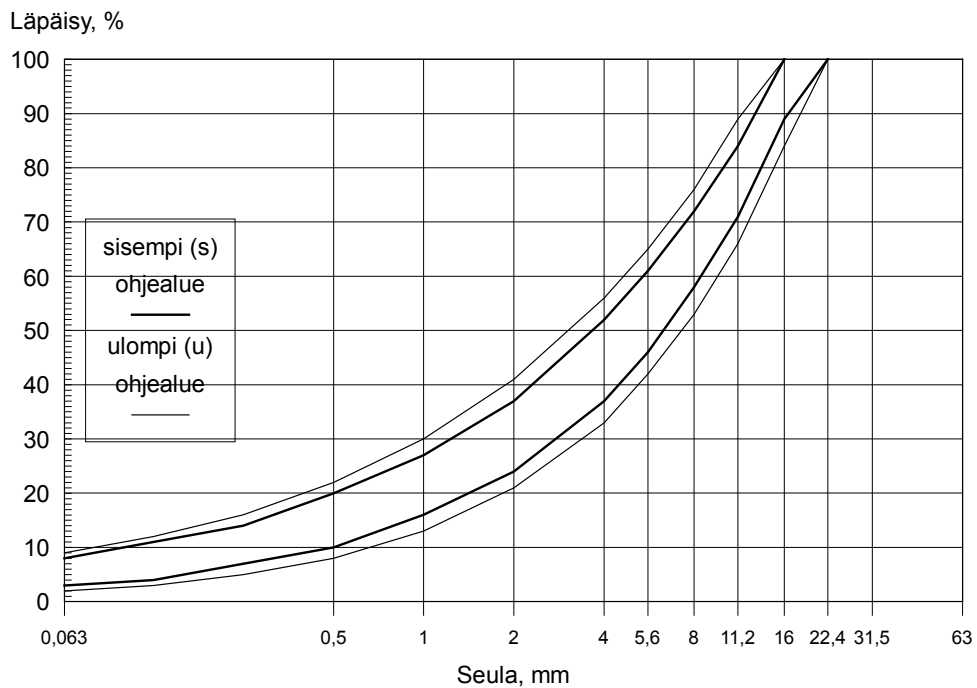
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2
s	4,0-10,0	15-26	24-37	37-51	58-72	71-84	89-99	100
u	3,0-11,0	13-29	21-40	33-55	53-76	66-89	84-100	100

Kuva 1. Asfalttibetonipäällysteeseen (AB) käytettävän murskeen 0/8 rakeisuusohjealueet.



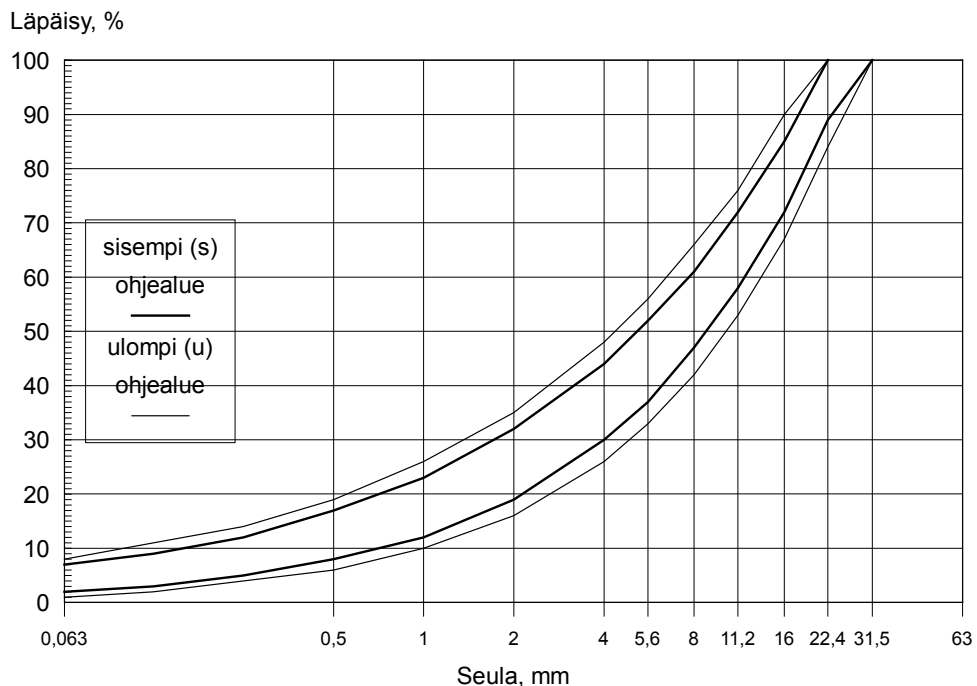
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16
s	4,0-9,0	13-23	20-32	31-44	47-61	58-72	72-85	89-99	100
u	3,0-10,0	11-25	17-35	27-48	42-65	53-76	67-90	84-100	100

Kuva 2. Asfalttibetonipäällysteeseen (AB) käytettävän murskeen 0/11 rakeisuusohjealueet.



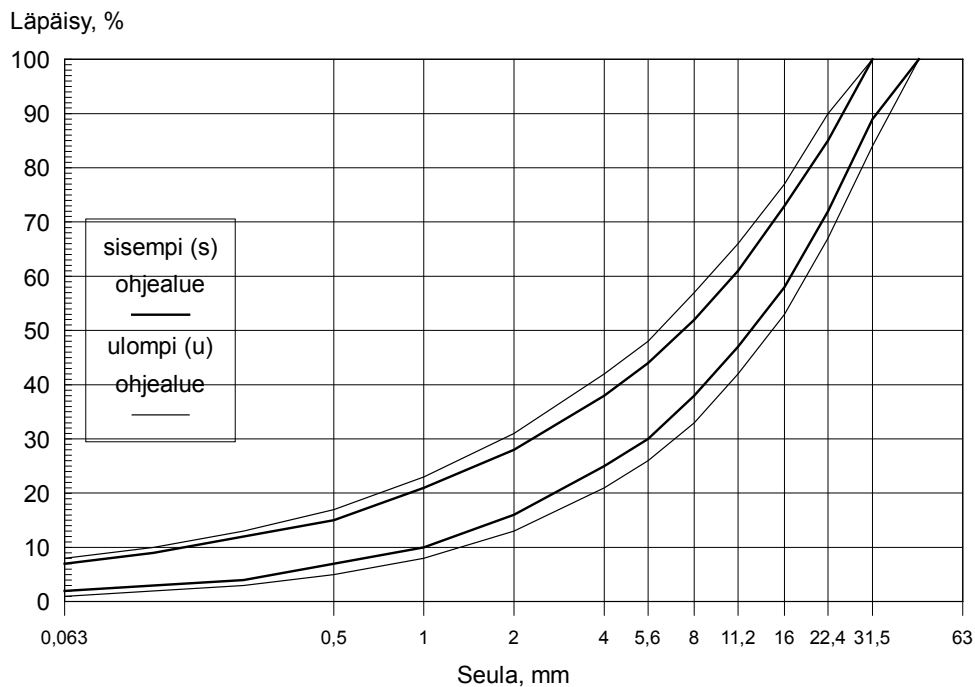
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4
s	3,0-8,0	10-20	16-27	24-37	37-52	46-61	58-72	71-84	89-99	100
u	2,0-9,0	8-22	13-30	21-41	33-56	42-65	53-76	66-89	84-100	100

Kuva 3. Kulutus- tai sidekerroksen asfalttibetonipäällysteeseen (AB tai ABS) käytettävän murskeen 0/16 rakeisuusohjealueet.



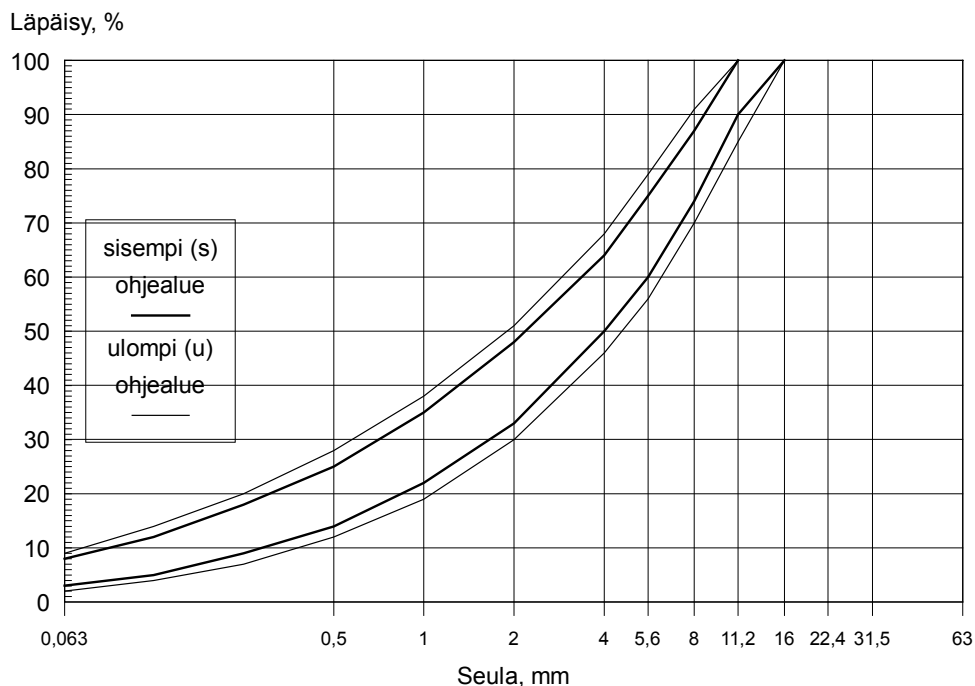
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
s	2,0-7,0	8-17	12-23	19-23	30-44	37-52	47-61	58-72	72-85	89-99	100
u	1,0-8,0	6-19	10-26	16-35	26-48	33-56	42-66	53-76	67-90	84-100	100

Kuva 4. Kulutus-, side- tai kantavan kerroksen asfalttibetonipäällysteeseen (AB, ABS tai ABK) käytettävän murskeen 0/22 rakeisuusohjealueet.



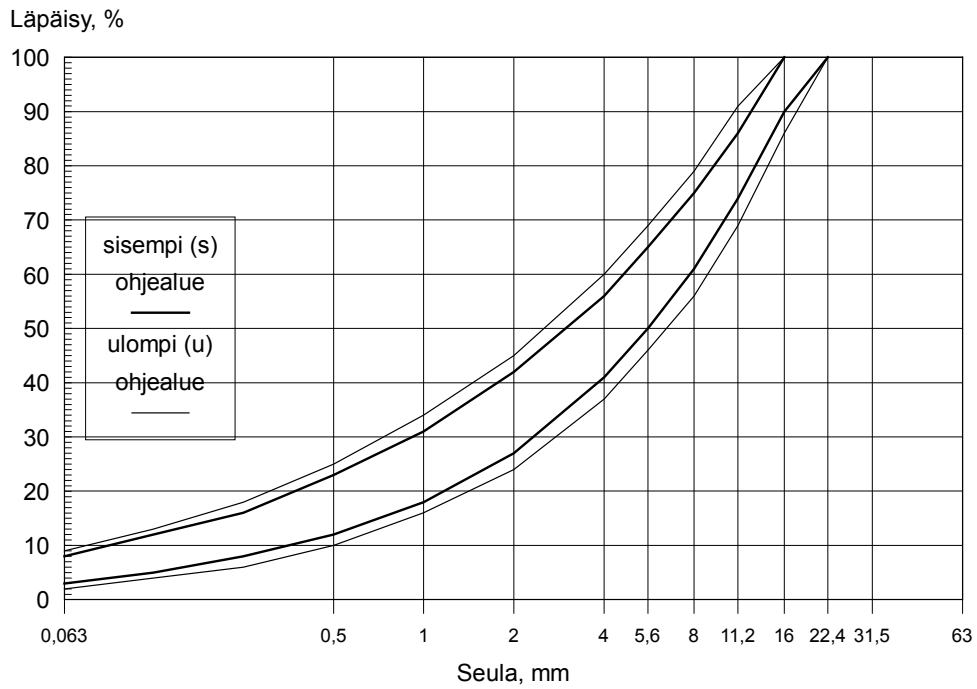
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	63
s	2,0-7,0	7-15	10-21	16-28	25-38	30-44	38-52	47-61	58-73	72-85	89-99	100
u	1,0-8,0	5-17	8-23	13-31	21-42	26-48	33-57	42-66	53-77	67-90	84-100	100

Kuva5. Kantavan kerroksen asfalttikonipäällysteeseen (ABK) käytettävän murskeen 0/31 rakeisuusohjealueet.



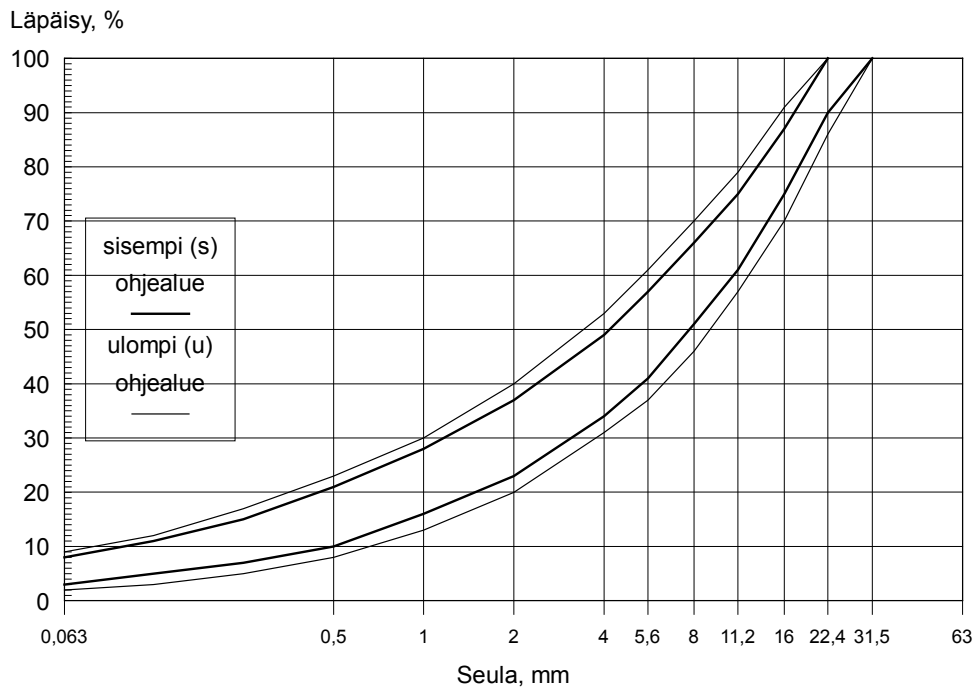
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16
s	3,0-8,0	14-25	22-35	33-48	50-64	60-75	74-87	90-99	100
u	2,0-9,0	12-28	19-38	30-51	46-68	56-79	70-91	85-100	100

Kuva 6. Pehmeään asfalttikonisiin (PAB-B) käytettävän murskeen 0/11 rakeisuusohjealueet.



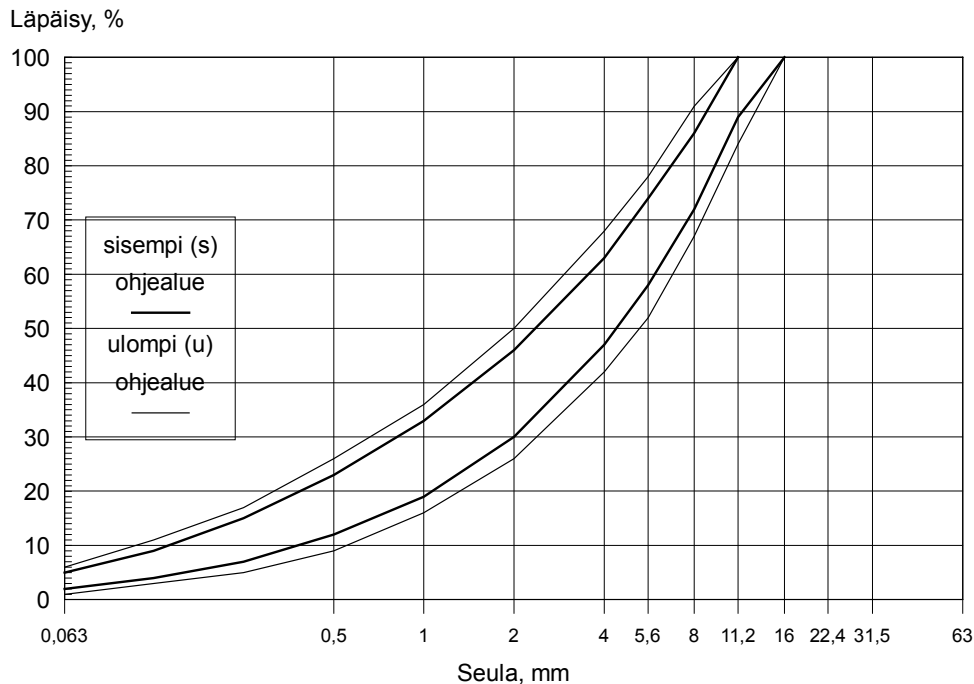
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4
s	3,0-8,0	12-23	18-31	27-42	41-56	50-65	61-75	74-86	90-99	100
u	2,0-9,0	10-25	16-34	24-45	37-60	46-69	56-79	69-91	86-100	100

Kuva 7. Pehmeään asfalttibetoniin (PAB-B) käytettävän murskeen 0/16 rakeisuusohjealueet.



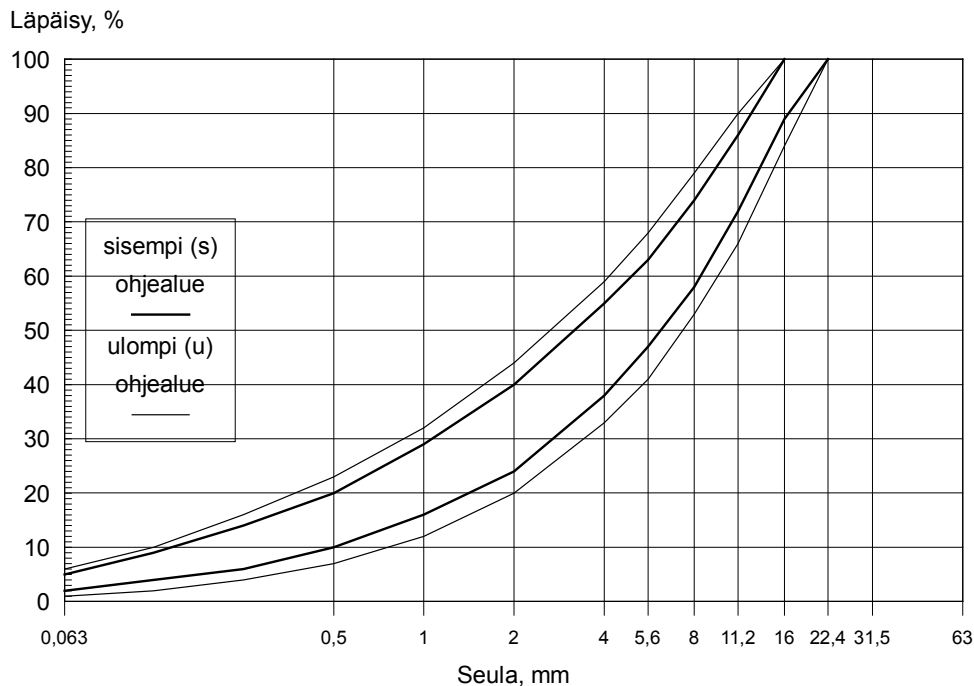
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
s	3,0-8,0	10-21	16-28	23-37	34-49	41-57	51-66	61-77	75-87	90-99	100
u	2,0-9,0	8-23	13-30	20-40	31-53	37-61	46-70	57-79	70-91	86-100	100

Kuva 8. Pehmeään asfalttibetoniin (PAB-B) käytettävän murskeen 0/22 rakeisuusohjealueet.



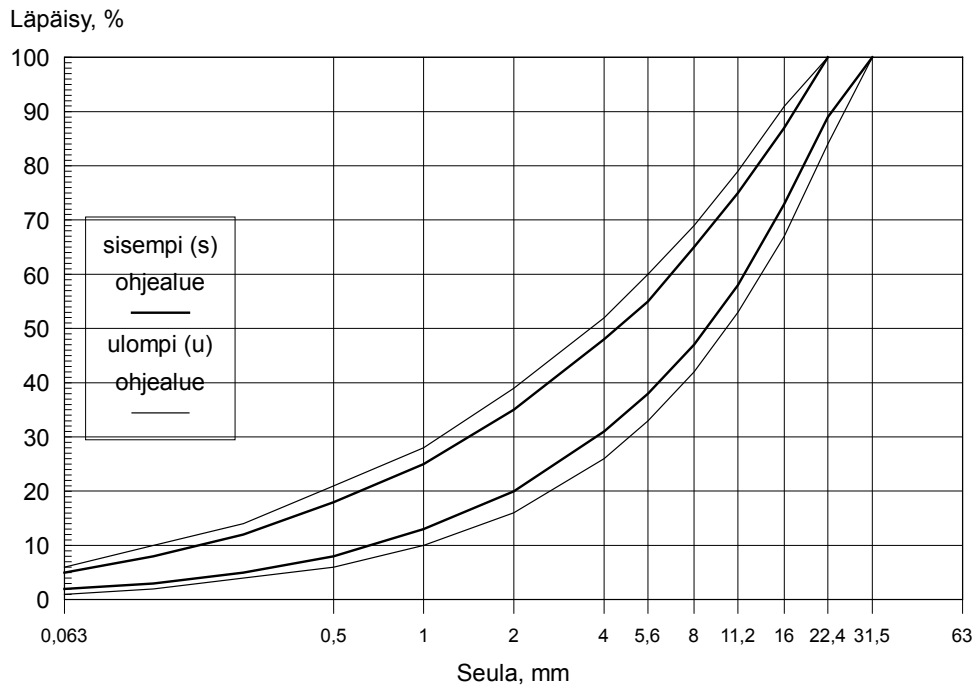
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16
s	2,0-5,0	12-23	19-33	30-46	47-63	58-74	72-86	89-99	100
u	1,0-6,0	9-26	16-36	26-50	42-68	52-78	67-91	84-100	100

Kuva 9. Pehmeään asfalttibetoniin (PAB-V tai PAB-O) käytettävän murskeen 0/11 rakeisuusohjealueet.



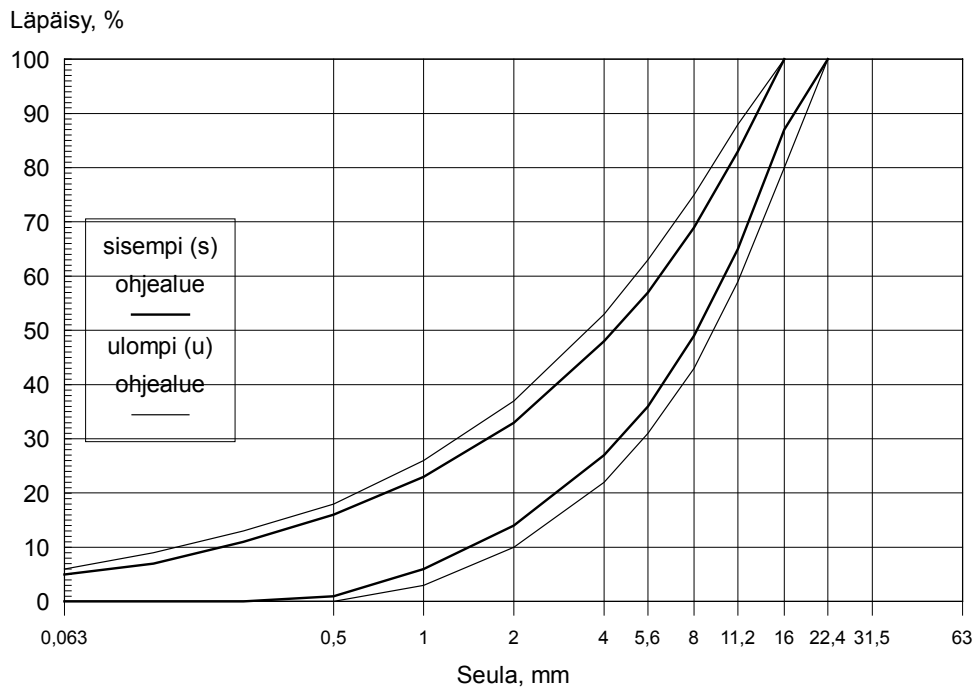
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4
s	2,0-5,0	10-20	16-29	24-40	38-55	47-63	58-74	72-86	89-99	100
u	1,0-6,0	7-23	12-32	20-44	33-59	41-68	53-79	66-90	84-100	100

Kuva 10. Pehmeään asfalttibetoniin (PAB-V tai PAB-O) käytettävän murskeen 0/16 rakeisuusohjealueet.



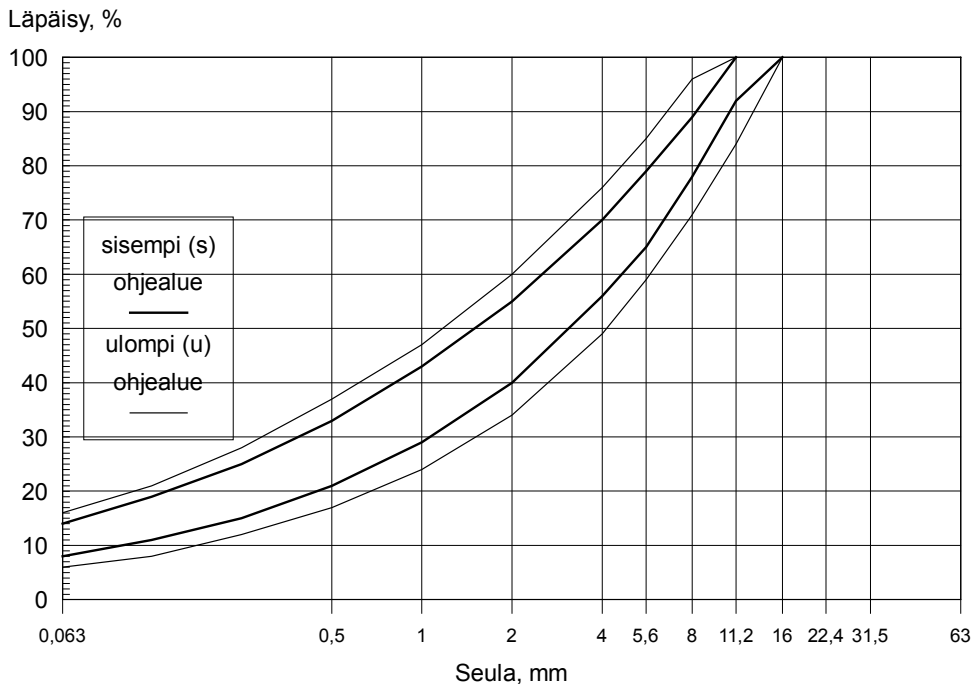
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
s	2,0-5,0	8-18	13-25	20-35	31-48	38-55	47-65	58-75	73-87	89-99	100
u	1,0-6,0	6-21	10-28	16-39	26-52	33-60	42-69	53-79	67-91	84-100	100

Kuva 11. Pehmeään asfalttibetoniin (PAB-V tai PAB-O) käytettävän murskeen 0/22 rakeisuusohjealueet.



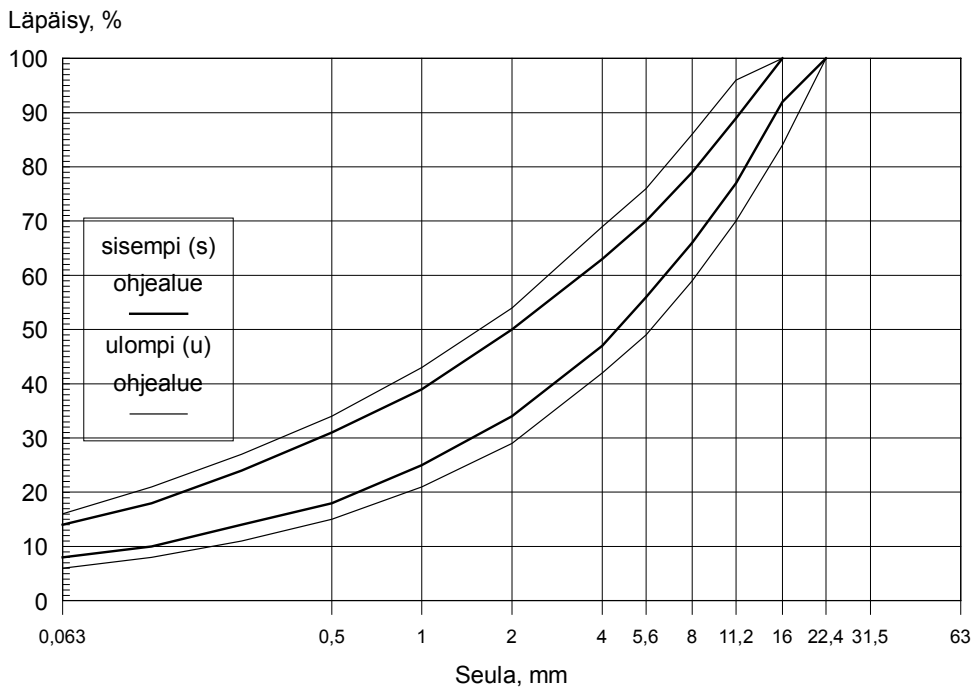
os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4
s	0-5,0	1-16	6-23	14-33	27-48	36-57	49-69	65-83	87-99	100
u	0-6,0	0-18	3-26	10-37	22-53	31-63	43-75	59-88	80-100	100

Kuva 12. Soratien pintaukseen (SOP) käytettävän murskeen 0/16 rakeisuusohjealueet.



os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16
s	8,0-14,0	21-33	29-43	40-55	56-70	65-79	78-89	92-99	100
u	6,0-16,0	17-37	24-47	34-60	49-76	59-85	71-96	84-100	100

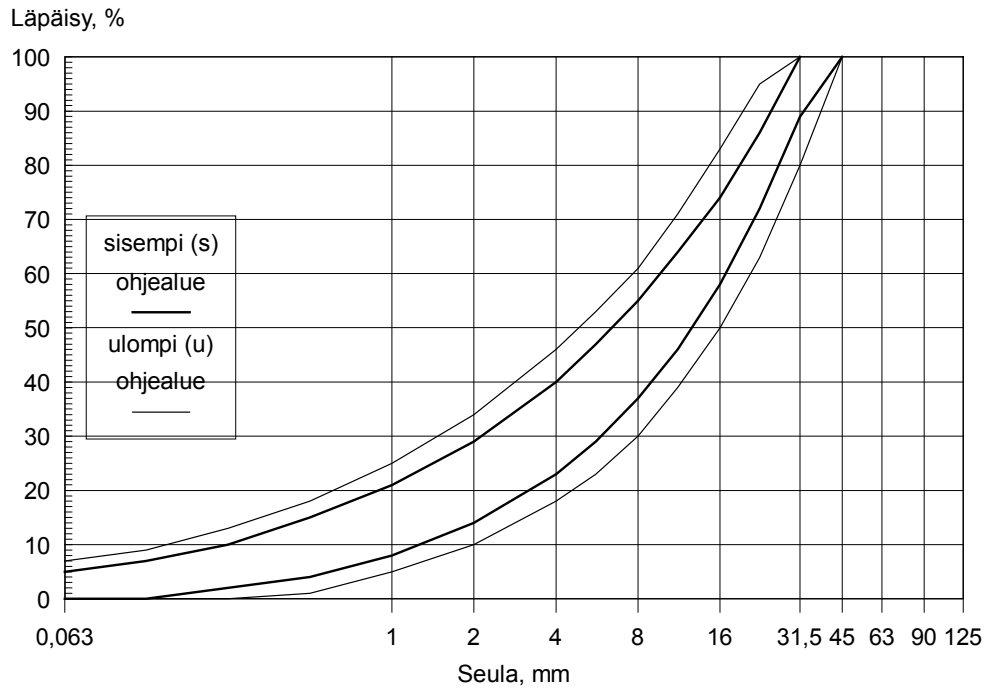
Kuva 13. Soratien kulutuskerrokseen (SRT) käytettävän murskeen 0/11 rakeisuusohjealueet¹⁾



os	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4
s	8,0-14,0	18-31	25-38	34-49	47-62	55-70	66-79	77-89	92-99	100
u	6,0-16,0	15-34	21-43	29-54	42-69	49-76	59-86	70-96	84-100	100

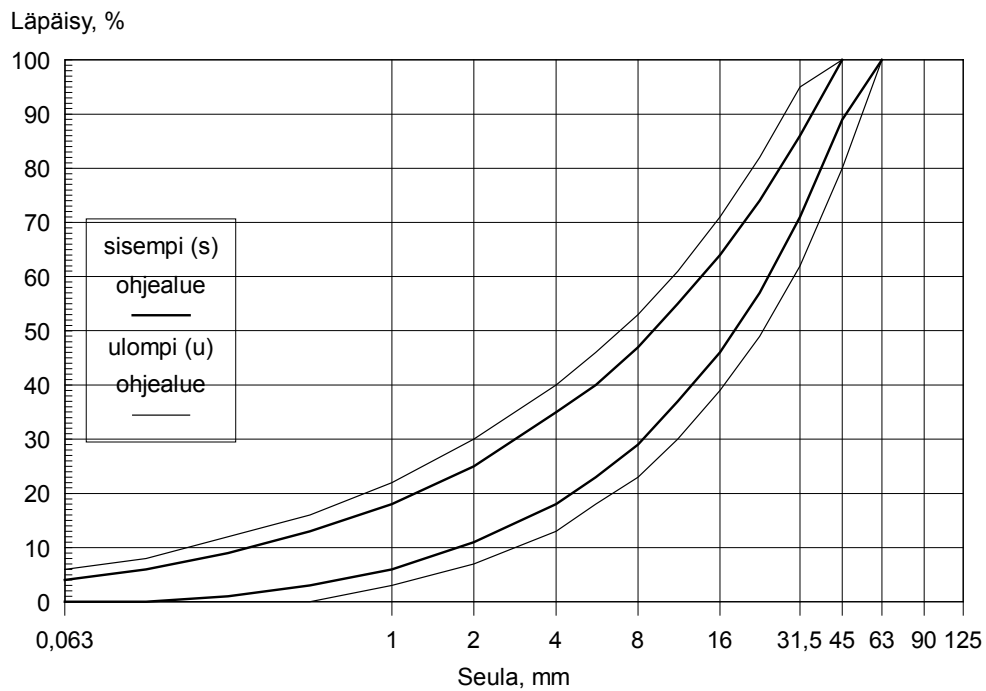
Kuva 14. Soratien kulutuskerrokseen (SRT) käytettävän murskeen 0/16 rakeisuusohjealueet¹⁾

1) Jos raaka-aine on hienoaineköyhää, murskeen rakeisuutta ei yleensä saa ohjealueelle ilman hienoainepitoisen lisämateriaalin sekoitusta. Jos lisämateriaali sekoitetaan vasta tiellä, on rakeisuusohjealue suunniteltava sellaiseksi, että seoksen rakeisuus täyttää edellä kuvassa 13 tai 14 esitetyn rakeisuusvaatimuksen.



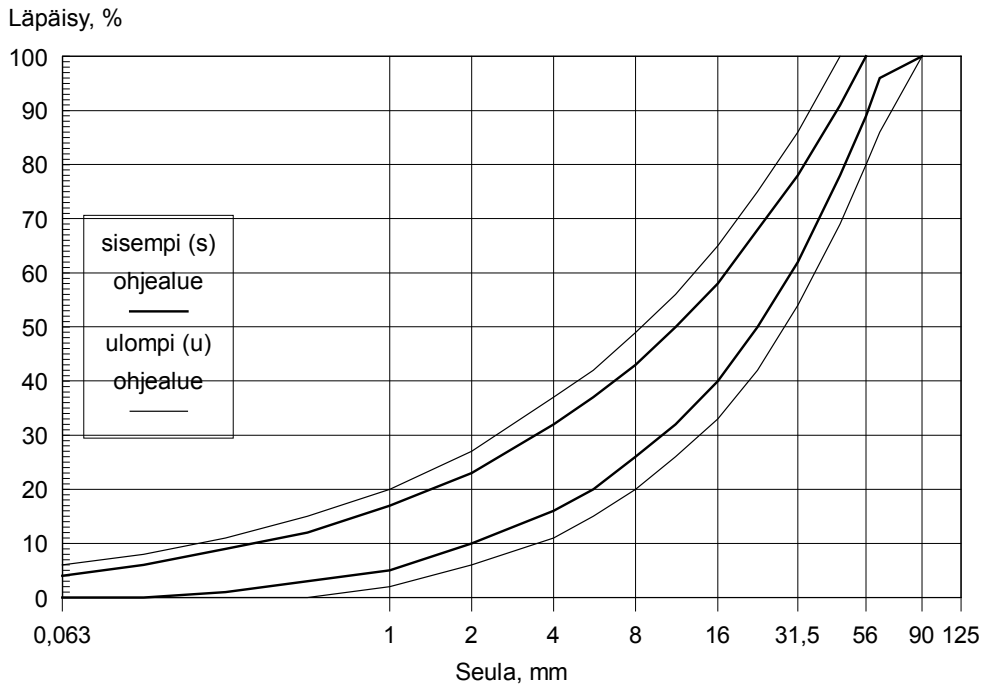
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	45
s	0-5,0	8-21	14-29	23-40	37-55	58-74	89-99	100
u	0-7,0	5-25	10-34	18-46	30-61	50-83	80-100	100

Kuva 15. Sitomattomaan kantavaan kerrokseen (KK) käytettävän murskeen 0/31 rakeisuusohjealueet.



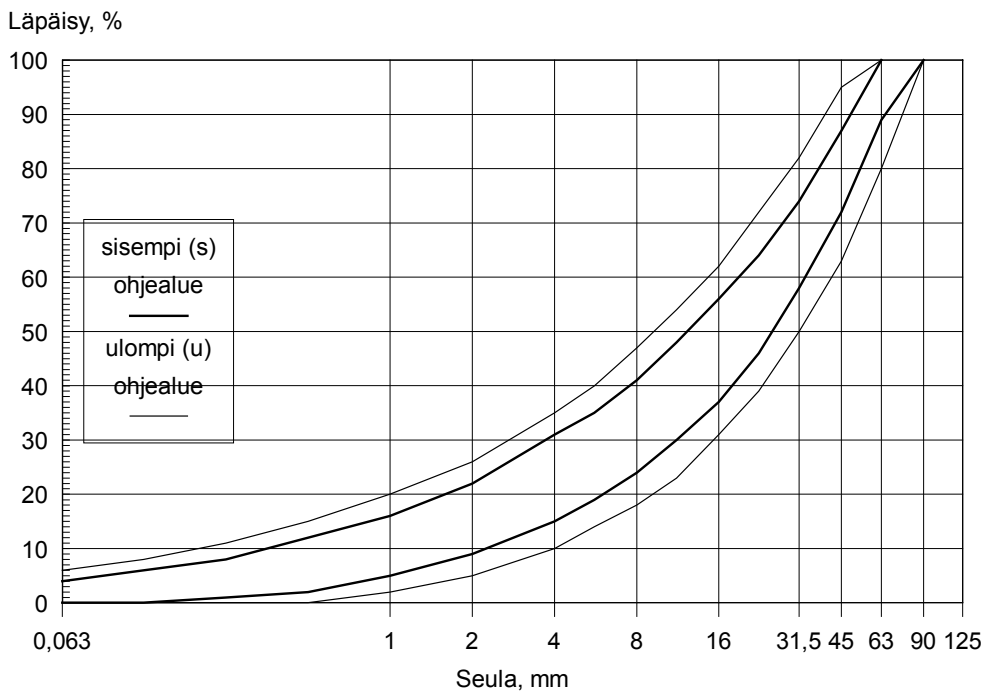
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	45	63
s	0-4,0	6-18	11-25	18-35	29-47	46-64	71-86	89-99	100
u	0-6,0	3-22	7-30	13-40	23-53	39-71	62-95	80-100	100

Kuva 16. Sitomattomaan kantavaan kerrokseen (KK) käytettävän murskeen 0/45 rakeisuusohjealueet.



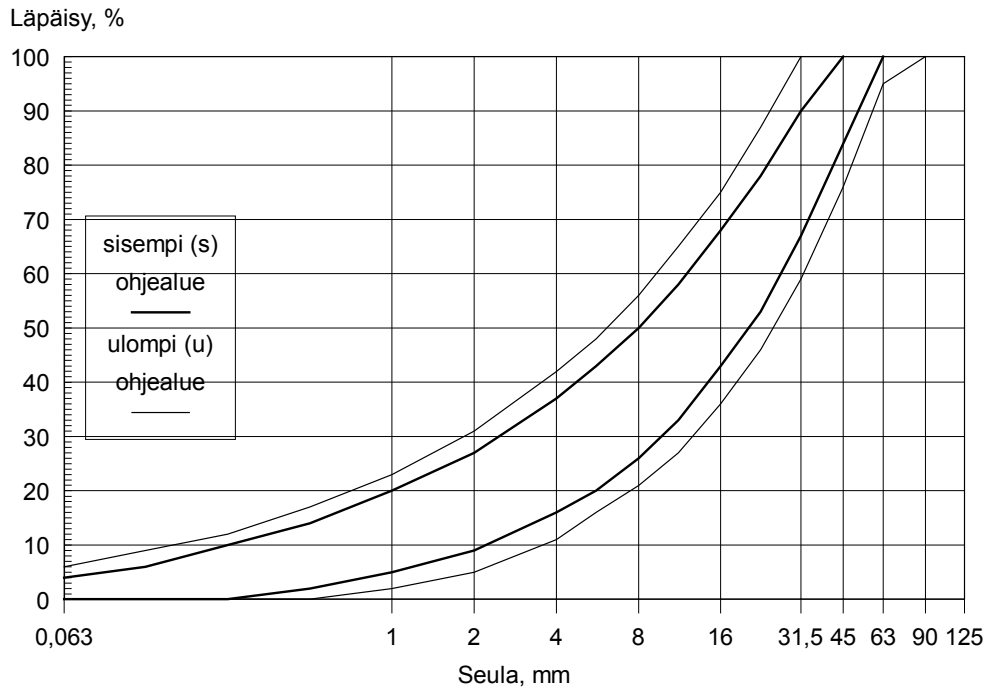
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	56	90
s	0-4,0	5-17	10-23	16-32	26-43	40-58	62-78	89-99	100
u	0-6,0	2-20	6-27	11-37	20-49	33-65	54-86	80-100	100

Kuva 17. Sitomattomaan kantavaan kerrokseen (KK) käytettävän murskeen 0/56 rakeisuusohjealueet.



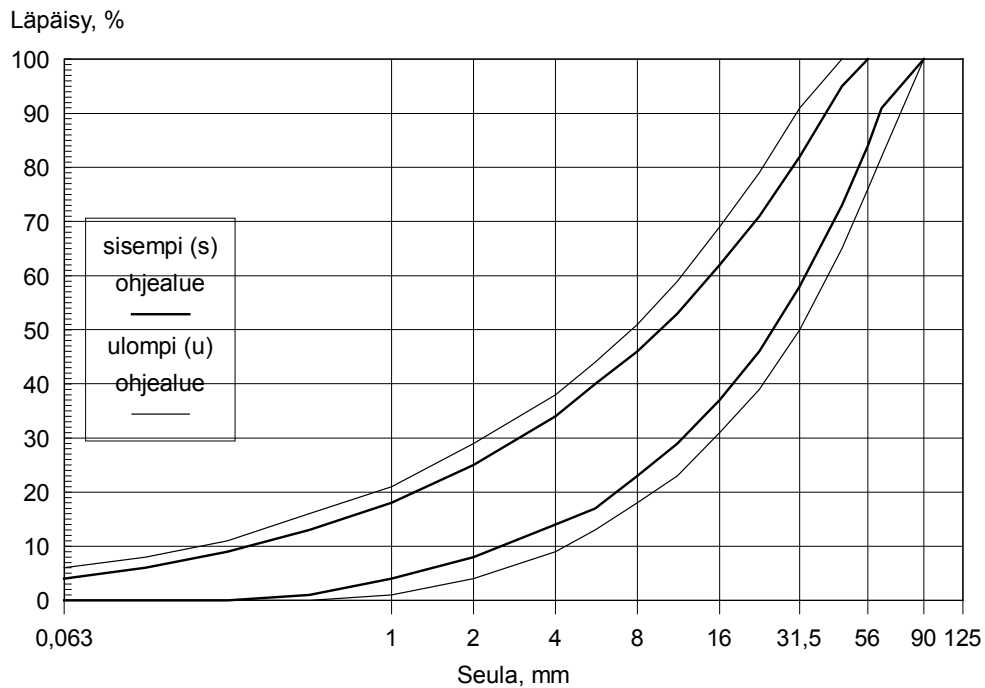
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	90
s	0-4,0	5-16	9-22	15-31	24-41	37-56	58-74	89-99	100
u	0-6,0	2-20	5-26	10-35	18-47	31-62	50-82	80-100	100

Kuva 18. Sitomattomaan kantavaan kerrokseen (KK) käytettävän murskeen 0/63 rakeisuusohjealueet.



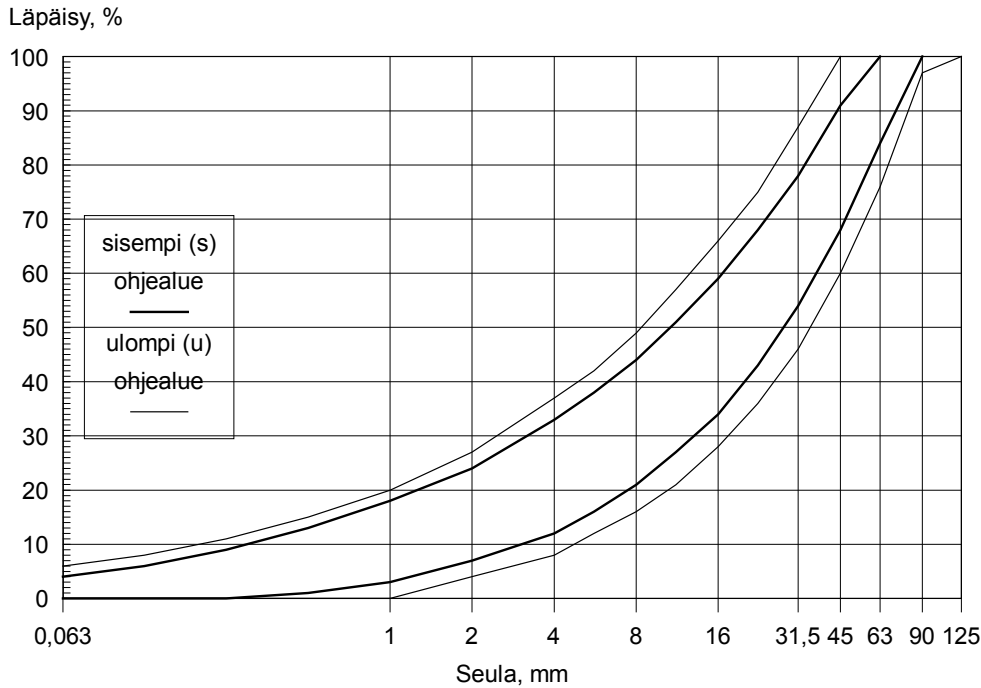
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	45	63	90
s	0-4,0	5-20	9-27	16-37	26-50	43-68	67-90	84-99	100	
u	0-6,0	2-23	5-31	11-42	21-56	36-75	59-100	76-100	95-100	100

Kuva 19. Jakavaan kerrokseen (JK) käytettävän murskeen 0/45 rakeisuusohjealueet.



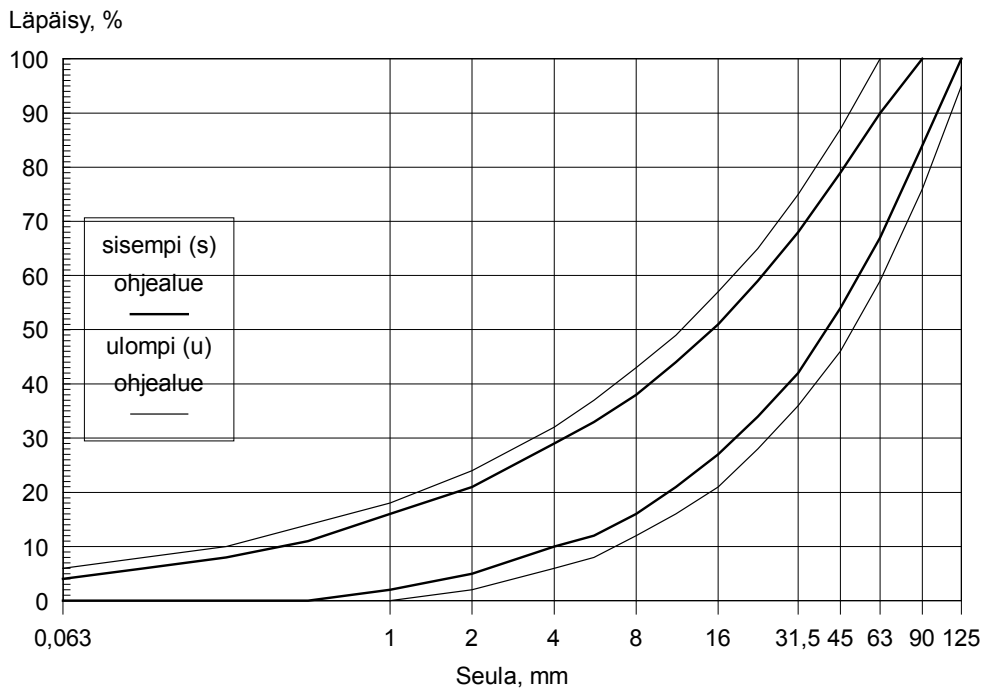
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	56	90
s	0-4,0	4-18	8-25	14-34	23-46	37-62	58-82	84-99	100
u	0-6,0	1-21	4-29	9-38	18-51	31-69	50-91	76-100	100

Kuva 20. Jakavaan kerrokseen (JK) käytettävän murskeen 0/56 rakeisuusohjealueet.



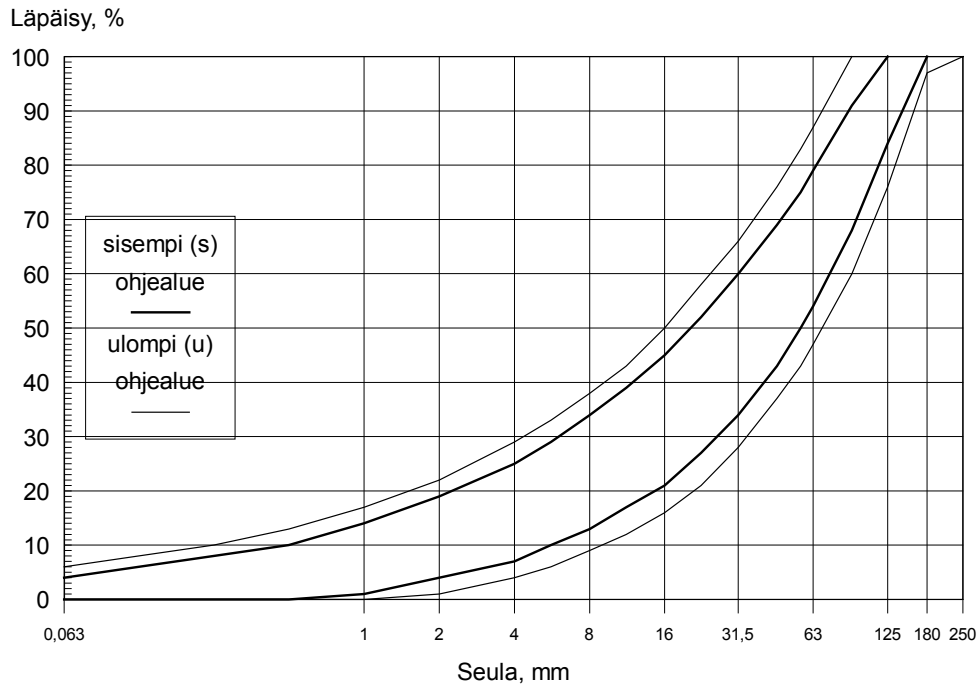
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	90
s	0-4,0	3-18	7-24	12-33	21-44	34-59	54-78	84-99	100
u	0-6,0	0-20	4-27	8-37	16-49	28-66	46-87	76-100	97-100

Kuva 21. Jakavaan kerrokseen (JK) käytettävän murskeen 0/63 rakeisuusohjealueet.



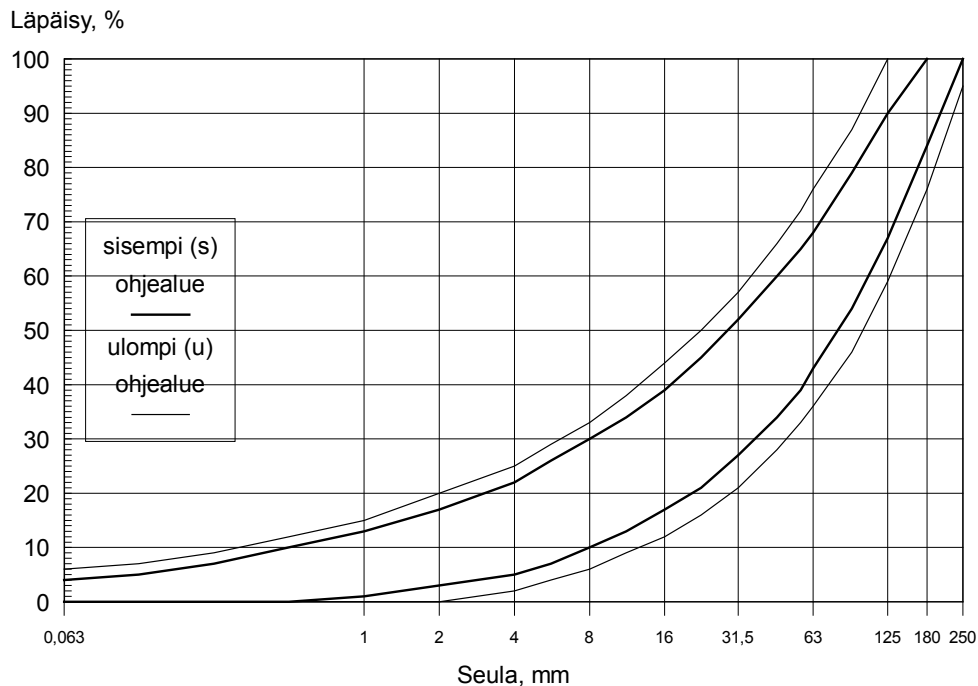
os	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	90	125
s	0-4,0	2-16	5-21	10-29	16-38	27-51	42-68	67-90	84-99	100
u	0-6,0	0-18	2-24	6-32	12-43	21-57	36-75	59-100	76-100	95-100

Kuva 22. Jakavaan kerrokseen (JK) käytettävän murskeen 0/90 rakeisuusohjealueet.



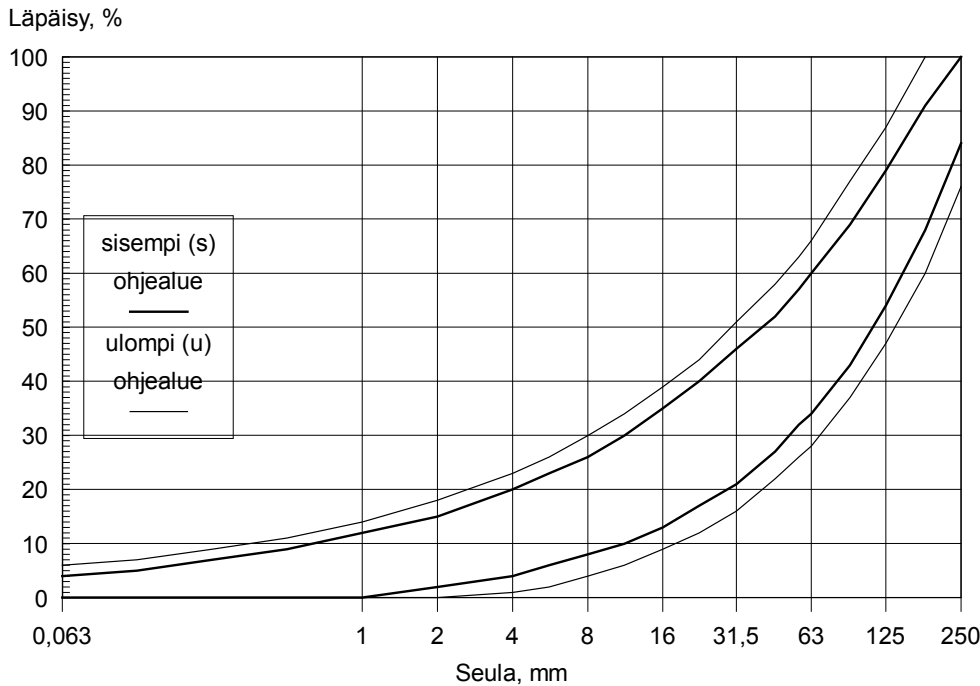
	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	125	180
s	0-4,0	1-14	4-19	7-25	13-34	21-45	34-60	54-79	84-99	100
U	0-6,0	0-17	1-22	4-29	9-38	16-50	28-66	47-87	76-100	97-100

Kuva 23. Erikoistarkoituksiin käytettävän murskeen 0/125 informatiiviset rakeisuusohjealueet. Huomautus: Jos maksimirakekoko $D > 90$ mm, tarvittavat ohjeseulat ja näytteidenottotiheys esitetään suunnitelmissa ottaen huomioon mm. käyttötarkoitus ja tutkimuksesta aiheutuva työmäärä.



	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	180	250
s	0-4,0	1-13	3-17	5-22	10-30	17-39	27-52	43-68	84-99	100
u	0-6,0	0-15	0-20	2-25	6-33	12-44	21-57	36-76	76-100	95-100

Kuva 24. Erikoistarkoituksiin käytettävän murskeen 0/180 informatiiviset rakeisuusohjealueet. Katso kuvan 23 huomautus.



	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250
s	0-4,0	0-12	2-15	4-20	8-26	13-35	21-46	34-60	54-79	84-99
u	0-6,0	0-14	0-18	1-23	4-30	9-39	16-51	28-66	47-87	76-100

Kuva 25. Erikoistarkoituksiin käytettävän murskeen 0/250 informatiiviset rakeisuusohjealueet. Katso kuvan 23 huomautus.

5.3 Katkaistujen lajitteiden rakeisuusvaatimukset

5.3.1 Katkaistun lajitteen yläraja (D) ja alaraja (d) valitaan siten, että niiden suhde D/d on suurempi tai yhtä suuri kuin 1,4.

5.3.2 Ellei suunnitelmissa toisin esitetä, katkaistujen lajitteiden rakeisuuden on täytettävä taulukossa 3 esitetyt vaatimukset.

Taulukko 3. Katkaistujen lajitteiden ohjeseulat ja niiden sallitut läpäisyprosentit.

Lajitteen nimitys	Raekoot Mm	Ohjeseula					
		0,063	d/2	d	D	1,4D	2D
Karkea kiviaines	$d \geq 2^1$	0-2	0-5	0-15	90-99	98-100	100
Hieno kiviaines	$D \leq 2^1$	0-10			85-99	98-100	100

1) Hienon kiviaineksen maksimiraekooksi ja karkean kiviaineksen raekoon alarajaksi on määritelty päällystemurskeilla 2 mm ja muilla murskeilla 4 mm.

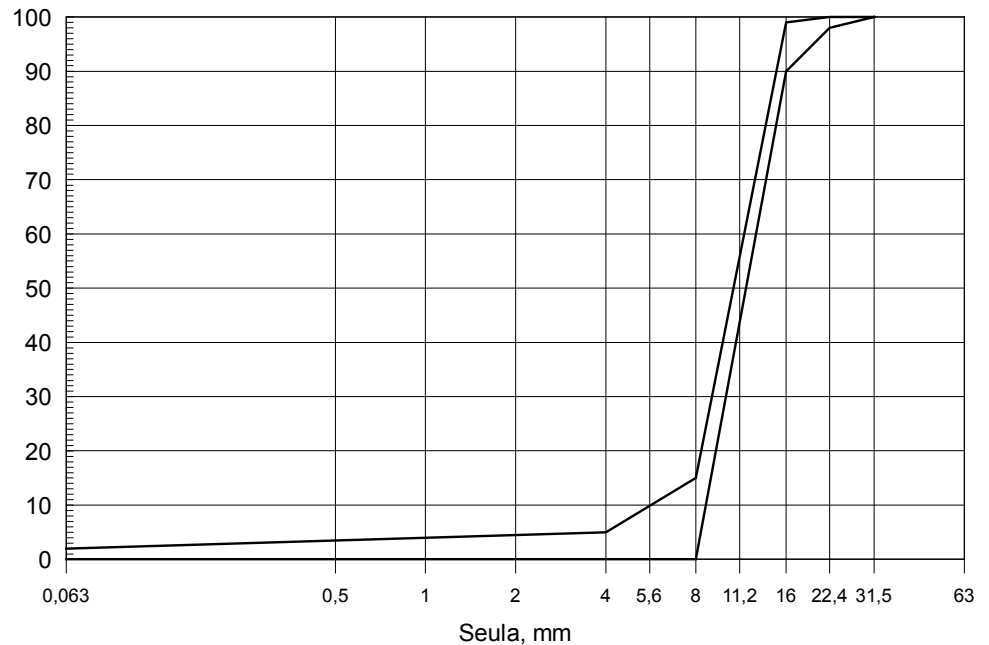
5.3.3 Jos lajitteen ala- tai ylärajasta laskettu $d/2$, $1,4D$ tai $2D$ ei ole täsmälleen ISO 565/R20 sarjaan kuuluva seulakoko, ohjeseulana käytetään lähintä kyseisestä seulasarjasta löytyvää seulakokoa. Ne on informatiivisena esitetty yleisimpien lajiterajojen osalta taulukossa 4.

Taulukko 4. Katkaistujen lajitteiden eri ala- (d) tai ylärajoja (D) vastaavat ohjeseulat $d/2$, $1,4D$ ja $2D$.

Lajiteraja d tai D , mm	Ohjeseula, mm		
	$d/2$	$1,4D$	$2D$
2	1	-	4
4	2	5,6	8
5,6	2 ¹⁾	8	11,2
8	4	11,2	16
11,2	5,6	16	22,4
16	8	22,4	31,5
22,4	11,2	31,5	45
31,5	16	45	63
45	22,4	63	90
63	31,5	90	125

¹⁾ Voidaan käyttää myös 2,8 mm:n erikoisseulaa.

Läpäisy, %



Kuva 26. Esimerkki katkaistun lajitteen rakeisuusohjealueesta (Lajite 8/16 mm, ohjeseulat 0,063 mm; 4 mm; 8 mm; 16 mm; 22,4 mm ja 31,5 mm).

5.3.4 Lajitteen rakeisuuden tutkimustulos on poikkeava, ellei se täytä kaikkia asetettuja rakeisuusvaatimuksia. Poikkeavien rakeisuustulosten osuus kaikista tutkituista murske-erän näytteistä saa olla korkeintaan 20 %.

5.4 Rakeisuuden keskihajonta

5.4.1 Päälystemurskeiden, joiden rakeisuuden alaraja on nolla ja maksimiraekoko 11,2-31,5 mm, suurimmat sallitut ohjeseulojen läpäisyprosenttien keskihajonnat on esitetty taulukossa 5. Muiden murskeiden rakeisuuden keskihajonnalle vaatimuksia voidaan tarvittaessa asettaa tapauskohtaisesti.

Taulukko 5. Ohjeseulat ja niiden suurimmat sallitut keskihajonnat (%-yksikköä) päällystemurskeille, joiden maksimiraekoko (D) on 11,2-31,5 mm

D Mm	Ohjeseula, mm					
	0,063	0,5	2	4	8	11,2
11,2 tai 16	0,8	2,5	4,5		4,5	
22 tai 31,5	0,8	2,5		4,5		4,5

6 TUOTTEIDEN MURTOPINTAISUUSVAATIMUKSET

- 6.1.1 Soramurskeen murtopintaisuus määritetään standardin SFS-EN 933-5 (Murtopintaisten rakeiden osuus karkeassa kiviaineksessa) mukaisesti.
- 6.1.2 Päällysteisiin tai sitomattomaan kantavaan kerrokseen käytettävien sora-murskeiden kokonaan pyöristyneiden rakeiden osuus saa olla korkeintaan 10 paino-% ja murtopintaisten rakeiden osuuden on oltava vähintään 50 paino-%.

7 TUOTTEIDEN LUJUUSVAATIMUKSET

- 7.1.1 Kiviaineksen lujuus vaikuttaa ratkaisevasti päällysteen kulutuskestävyyteen ja sitomattoman kerroksen kiviaineksen kykyyn kestää hienontumatta rakentamistyön ja liikenteen rasitusvaikutusta. Lujuusominaisuuksina määritetään:
- päällystemurskeiden nastarengaskulutuskestävyys pohjoismaisella kuulamylymenetelmällä standardin SFS-EN 1097-9 mukaisesti.
 - sitomattoman kantavan kerroksen murskeiden iskunkestävyys Los Angeleskokeella standardin SFS-EN 1097-2 mukaisesti.
- Lujuustutkimustulosten keskiarvon on täytettävä vaaditun laatuluokan vaatimukset.
- 7.1.2 Päällystemurskeet jaotellaan laatuluokkiin I-VI tuotteesta kuulamylymenetelmällä saatujen tulosten perusteella (taulukko 6). Päällysteen kulumis-, deformaatio- ja säänkestävyyden takia myös valmistukseen käytettyjen, kuulamylymenetelmällä tutkittuja pienempien raekokojen raaka-aineen tulee täyttää päällystekiviaineksen laatuvaatimukset.
- 7.1.3 Päällysteeseen käytettävän murskeen vaadittu laatuluokka osoitetaan suunnitelmassa.

Taulukko 6. Päälystekiviainesten laatuoluokitus Pohjoismaisen kuulamylymenetelmän (SFS-EN 1097-9) perusteella.

Laatuluokka	I ¹⁾	II ¹⁾	III	IV	V	VI
Kuulamylymenetelmän tulosten keskiarvo	≤ 7	≤ 10	≤ 14	≤ 19	≤ 30	Ei vaatimuksia

7.1.4 Los Angeleskokeen tulosten perusteella sitomattomana tai hydraulisesti sidottuna käytettävät kiviainekset jaotellaan laatuluokkiin I - VII (taulukko 7).

7.1.5 Sitomattomaan tai hydraulisesti sidottuun kantavaan kerrokseen käytettävien murskeiden on täytettävä taulukossa 7 esitetyt laatuluokan III vaatimukset, ellei suunnitelmissa toisin vaadita.

Taulukko 7. Kiviainesten laatuoluokitus Los Angeleskokeen (SFS-EN 1097-2) perusteella.

Laatuluokka	I	II	III	IV	V	VI	VII
Los Angeleskokeen tulosten keskiarvo	≤ 20	≤ 25	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 60	Ei vaatimuksia

8 TUOTTEIDEN RAEMUOTOVAATIMUKSET

8.1.1 Päälyste- ja kantavan kerroksen kiviainesten raemuoto määritetään menetelmän SFS-EN 933-3 (Raemuodon määrittäminen – Litteysluku) mukaisesti.

8.1.2 Litteysluvun perusteella murskeet jaetaan laatuluokkiin I - VI, (taulukko 8).

8.1.3 Päälystekiviainesten raemuotovaatimukset osoitetaan suunnitelmissa ottaen huomioon niiden käyttökohde. Laatuluokkaa I voidaan vaatia vain katkaisuilta murskelajitteilta, joiden alaraja on vähintään 8 mm ja yläraja vähintään 11,2 mm, mutta enintään 22,4 mm.

8.1.4 Ellei suunnitelmissa toisin vaadita, sitomattoman tai hydraulisesti sidotun kantavan kerroksen murskeiden litteysluvun on täytettävä laatuluokan V vaatimukset (taulukko 8).

Taulukko 8. Kiviainesten laatuoluokitus litteysluvun (SFS-EN 933-3) perusteella..

Laatuluokka	I	II	III	IV	V	VI
Litteyslukutulosten keskiarvo	≤ 10	≤ 15	≤ 20	≤ 35	≤ 50	Ei vaatimuksia

9 TUOTTEIDEN MUUT VAATIMUKSET

9.1.1 Silloin, kun päälysteeseen käytettävää soramursketta ei kuivata massan valmistuksen yhteydessä, sen humuspitoisuusluokka NaOH-kokeella määritettynä (menetelmä PANK-2106) saa olla korkeintaan II. Jos humusluokka on III tai huonompi, voidaan kiviainesta kuitenkin käyttää, jos kiviaineksen kelpoisuus osoitetaan koemassojen avulla (PANK-4304).

- 9.1.2 Saven (< 0,002 mm) osuus päällystekiviaineksen sisältämän hienoaineksen ja erikseen lisättävän täytejauheen muodostamassa hienoainesseoksessa (< 0,063 mm) saa olla korkeintaan 10 massa-% määritettynä hydrometriko-keella (PANK-2103).

10 KULJETUS JA VARASTOINTI

- 10.1.1 Murske varastoidaan
- I. suunnitelmissa osoitetulla tavalla
- II. lajitteittain ja siten että kelpaamattomat murskeet eivät sekoitu kelvollisiksi todettuihin murskeisiin.
- 10.1.2 Murskeet eivät saa varastoitaessa lajittua eivätkä sekoittua keskenään tai alla olevaan maahan.
- 10.1.3 Murskeen rakeisuusvaihtelua voidaan parhaiten vähentää siten, että kuormat levitetään varastoalueelle matoksi vetäen kerroksittain vuorotellen ristikkäisiin suuntiin.
- 10.1.4 Olosuhteissa, joissa matoksi vetäminen ei ole mahdollista, kuormat voidaan kaataa kasoiksi ja levittää tasauskoneella. Karkeiden rakeiden vieriminen alas estetään tekemällä noin metrin paksuisia kerroksia, joiden reunoille jätetään vähintään puoli metriä leveä vaakasuora osuus.
- 10.1.5 Varastokasan tekeminen päätypengerryksenä on lajittumisen vuoksi kielletty.
- 10.1.6 Murskeiden kuormaus ajoneuvoihin järjestetään siten, että murskeet lajittuvat mahdollisimman vähän.
- 10.1.7 Varastokasat tehdään riittävän kantavalle pohjalle ja alustan pinta tasataan. Tarvittaessa hankitaan geoteknikon lausunto.
- 10.1.8 Jos pohjan maalaji on hienorakeinen, se eristetään soralla tai hiekalla.
- 10.1.9 Pintavesien pääsy varastoon estetään tarvittaessa ojituksella. Talvella ennen kiviaineksen varastointia lumi ja jää poistetaan varastokasan pohjalta ja varastointikerrosten välistä mahdollisimman tarkkaan.

11 NÄYTTEIDEN OTTO JA TUTKIMINEN

11.1 Murskenäytteiden ottaminen ja käsittely

- 11.1.1 Murskenäytteet otetaan ja käsitellään menetelmän PANK-2001 mukaisesti. Vaihtoehtoisista näytteenottomenetelmistä valitaan sopivin ja vältetään menetelmien vaihtelua työn aikana tulosten hajonnan pienentämiseksi. Jos näytteenottajia on useampia, he sopivat keskenään yhtenäisistä menettelytavoista.

- 11.1.2 Näytteiden tutkimustuloksia käytetään hyväksi työnaikaisessa laadun ohjauksessa ja työn valmistumisen jälkeen tehtävässä laadun arvostelussa.
- 11.1.3 Laadun ohjausta varten otetaan tarvittaessa näytteitä, jotka tutkitaan tulosten saamisen nopeuttamiseksi pikakokeilla (esim. rakeisuuden tutkiminen kuivaamattomasta ja pesemättömästä näytteestä silloin, kun menettelyn perusteella pystytään nopeasti ja riittävän luotettavasti säätämään prosessia). Tällaisia tutkimustuloksia ei kuitenkaan oteta huomioon työn valmistuttua tehtävässä laadun arvostelussa.
- 11.1.4 Jos murske ei näytteiden tutkimustulosten perusteella täytä asetettuja laatuvaatimuksia, voidaan työt tarvittaessa keskeyttää korjaustoimenpiteiden suorittamisen ajaksi.
- 11.1.5 Yksittäinen rakeisuustulos voi poiketa satunnaisesti ohjealueelta. Systemaattisen poikkeaman syyt ja tarvittavat toimenpiteet on kuitenkin syytä tutkia viimeistään silloin, kun kaksi peräkkäistä rakeisuustulosta poikkeaa ulommalta ohjealueelta tai neljä peräkkäistä tutkimustulosta poikkeaa sisemmältä ohjealueelta.

11.2 Näytteiden tutkimistiheys

- 11.2.1 Näytteitä otetaan ja tutkitaan
I. suunnitelmien mukaisesti
II. taulukon 9 mukaisesti vähintään kerran siinä esitettyä alkavaa murskemäärää kohden

Taulukko 9. Näytteiden tutkimusmenetelmät ja tutkimistiheys.

Tutkittava ominaisuus	Mursketyyppi	Väh. kerran/alkava
Rakeisuus (SFS-EN 933-1) ja Vesipitoisuus (PANK-2109)	Päällystemurskeet	600 t
Litteysluku (SFS-EN 933-3) ja kiintotiheys (PANK 2107)	Päällyste- ja sitomattoman kantavan murskeet	3000t
Murtopintaisuus (SFS-EN 933-5)	Päällyste- ja sitomattoman kantavan soramurskeet	3000 t
Humuspitoisuus (PANK-2106)	Kuivaamattomana päällysteeseen käytettävät soramurskeet	6000 t
Kuulamylly (SFS-EN 1097-9)	Päällystemurskeet	6000 t
Los Angeleskoe (SFS-EN 1097-2)	Sitomattoman kantavan murskeet	12000 t

- 11.2.2 Rakeisuuden määrittämisessä käytettyjen seulojen on täytettävä standardeissa SFS-EN 933-2 (Seulasarjat, aukkojen nimelliskoko); ISO 3310-1:1990 (Verkkoseulat) ja ISO 3310-2:1990 (Reikäseulat) esitetyt vaatimukset.
- 11.2.3 Ensimmäinen rakeisuusnäyte tutkitaan heti työn alkaessa, kun valmista mursketta syntyy normaaliteholla. Samoin on meneteltävä aina silloin, kun on tehty laadun korjaustoimenpiteitä.
- 11.2.4 Jos jokin rakeisuusnäyte poikkeaa sisemmältä ohjealueelta, näytteitä on tutkittava vähintään 6, ellei murske-erän koko edellytä useampia näytteitä.

11.2.5 Jos jonkin muun laatuominaisuuden osalta todetaan vaatimuksista poikkeava tulos, on kyseinen ominaisuus tutkittava vähintään kolmesta näytteestä, ellei murske-erän koko edellytä useampia näytteitä.

11.3 Näytemäärät

11.3.1 Eri tutkimuksissa tarvittavat näytemäärät on sovittava laboratorion kanssa. PANK- menetelmissä tarvittavat näytemäärät on esitetty PANK-menetelmässä 0103.

12 MURSKEMÄÄRIEN MITTAAMINEN

12.1.1 Murskemäärät mitataan

I. suunnitelmien mukaisesti

II. punnitsemalla.

12.1.2 Punnituslaitteen kuormakohtainen epätarkkuus saa olla enintään ± 2 % (kuorman painosta).

12.1.3 Urakoitsijan punnituslaitteen tarkkuus tarkastetaan työn aikana tarkastusmittausten avulla. Jos tarkastusmittauksen mukainen kuorman paino on yli 2 % pienempi kuin urakoitsijan punnituksen mukainen kuorman paino, virheen oletetaan syntyneen kahden tarkistusmittauksen tai tarkastusmittauksen ja työn aloitusajankohdan puolivälissä.

12.1.4 Virheen syntymisajankohdan ja tarkastusmittauksen välillä tehdyt urakoitsijan punnitustulosten mukaiset työmäärät korjataan kertomalla ne tarkastusmittauksen ja vastaavan urakoitsijan punnitustuloksen suhteella.

12.1.5 Jos tarkastusmittaus osoittaa yli 2 % urakoitsijan mittaamaa suurempaa kuormakokoa, mitään korjauksia työmääriin ei tehdä, vaan urakoitsijan vaikalukemat ovat määrääviä.

SFS-EN STANDARDEILLA KORVATTUJA VANHOJA PANK- MENETELMIÄ VASTAAVAT LAATUVAATIMUKSET (MURSKAUSTYÖT, TIEL 2212809-95 MUKAISESTI)

Korvattu vanha PANK- menetelmä	Laatuluokka ¹⁾			
	I	II	III	IV
2201 Los Angeleskoe	≤ 15	≤ 20	≤ 25	≤ 30
2203 Liuskeisuus, päällyste- kiviaines, lajite 8-12,5 mm	≤ 12	≤ 17	≤ 30	
2203 Liuskeisuus, päällyste- kiviaines, lajite 12,5-20 mm	≤ 11	≤ 16	≤ 30	
2208 Kuulamylykoe, tuote- testi	≤ 7	≤ 10	≤ 14	≤ 19
<p>2211 Murtopintaluku:</p> <p>Päällysteen valmistukseen käytettävän soramurskeen tulee sisältää yli 6 mm rakeista laskettuna vähintään 30 massa-% täysin murskautuneita rakeita ja siinä saa olla täysin murskautumattomia rakeita enintään 30 massa-%.</p> <p>Sitomattomaan kantavaan kerrokseen käytettävän soramurskeen tulee sisältää yli 6 mm rakeista laskettuna vähintään 20 massa-% täysin murskautuneita rakeita.</p>				

1) Päällystemurskeiden laatuluokkavaatimukset osoitetaan suunnitelmissa. Sitomattoman kantavan kerroksen murskeen on Los Angeleskokeen ja kuulamylykokeen tulosten osalta täytettävä laatuluokan IV ja liuskeisuuden osalta laatuluokan III vaatimukset, ellei suunnitelmissa toisin vaadita.