

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS



**MURSKAUSTÖIDEN  
LAADUNVALVONTA**

**TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS**

# **MURSKAUSTÖIDEN LAADUNVALVONTA**

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. Yleistä	3
2. Nimitykset	4
3. Kiviaineksen hankinta	4
4. Maatutkimustoimiston laboratorioon lähetettävät näytteet	6
4. 1. Yleistä	6
4. 2. Ennakkonäyte	6
4. 3. Työaikaiset näytteet	7
4. 4. Suhteitustutkimusnäytteet	7
4. 5. Näytteiden lähettäminen	8
5. Työn aikana piirikonttorin toimesta tutkittavat näytteet	8
5. 1. Yleistä	8
5. 2. Näytteiden ottaminen	10
5. 3. Määritykset	10
6. Laatuvaatimukset	11
6. 1. Yleistä	11
6. 2. Lujuus ja muoto	11
6. 3. Rakeisuus	12
6. 4. Murtopintaluku	14
7. Ilmoitukset	14
7. 1. Aloittamisilmoitus	14
7. 2. Väli-ilmoitukset	14
7. 3. Lopettamisilmoitus	15
8. Liiteluettelo	15

## 1. YLEISTÄ

Nämä ohjeet koskevat päällystystöihin tarkoitettujen kiviainesten valmistusta ja laadunvalvontaa. Laadunvalvontatulosten perusteella arvostellaan murskaustyön teknillistä suoritusta sekä valmiin kiviaineksen laatua yleensä. Käytetyllä kiviaineksella on oleellinen vaikutus päällystemassan valmistustapaan sekä valmiin päällysteen kestävyys-, kitka- ym. ominaisuuksiin. Tämän johdosta on tärkeää, että laadunvalvontatoimenpiteet suoritetaan huolellisesti ja tarkoin jäljempänä esitettyjen ohjeiden mukaan.

Ennakkonäytteiden perusteella arvostellaan kiviaineksen soveltuvuus päällystystarkoituksiin. Niiden avulla päätetään, voidaananko saatavana olevasta raaka-aineesta valmistaa laatuvaatimukset täyttävää kiviainesta. Ennakkonäytetutkimuksilla on täten ratkaiseva merkitys.

Saattaa kuitenkin esiintyä tapauksia, joissa kaikki laatuvaatimukset täyttävän raaka-aineen saaminen kohtuullisiksi katsottavilla kustannuksilla ei ole mahdollista esim. kiviaineksen pitkän ajomatkan vuoksi. Tällöin on useita eri kiviainesten saantipaikkoja koskevien ennakkotutkimusten avulla suoritettava kustannusvertailuja eri kiviaineksista valmistettävien päällysteiden välillä. Kiviaineksen heikko laatu otetaan vertailuissa huomioon päällysteen kestoian lyhentymisenä. Jos laskelmat osoittavat, että heikkolaatuisesta kiviaineksesta valmistettava päällyste tulee selvästi taloudellisemmaksi kuin laatuvaatimukset täyttävästä kiviaineksesta tehtävä päällyste, voidaan tällöin harkita ensiksi mainitun käyttöä. Asia on kuitenkin jätettävä tie- ja vesirakennushallituksen maatumkimustoimiston ratkaistavaksi. Tätä koskevassa esityksessä on selvitettävä kiviainesten laatumkimukset sekä kustannusvertailut.

Päällystystyön aikana on monesti osoittautunut, että kiviaineksen varastopaikan valinnassa ei ole huomioon otettu kaikkia asiaan vaikuttavia näkökohtia. Myös on useasti ilmennyt, että tarvittavan kiviaineksen määrää koskevat laskelmat ovat perustuneet virheellisiin otaksumiin. Tämän vuoksi liitteissä no 1 ja 2 esitetään varastopaikan valintaan sekä murskaustarpeen arviointiin vaikuttavia seikkoja. Lisäksi on päällystystöiden turvallisuus- ja varoitusohjeissa (TVH 2.798) kohdassa "Ympäristön saastuminen" ohjeita murskaamon ja varastopaikan valitsemiseksi.

Näissä ohjeissa on määräykset maatumkimustoimiston laboratorioon lähetettävistä näytteistä, työnaikaisista näytetutkimuksista sekä laadunvalvontaan liittyvien ilmoitusten tekemisestä. Liitteessä no 3 esitetään kaavio näistä toimenpiteistä.

Laboratoriossa joudutaan käsittelemään terveydelle ja paloturvallisuudelle vaarallisia aineita. Laboratoriotöissä on noudatettava liitteessä no 4 esitettyjä turvallisuusohjeita.

## 2. NIMITYKSET

Nimitysten yhdenmukaistamiseksi suositellaan seuraavien nimitysten käyttöä:

Kiviaines on kaikkien asfalttipäällystystarkoituksiin käytettävien kivennäisainesten yleisnimitys.

Somero on luonnonkiviaines, joka sisältää pääasiassa kivikkoa, jonka rakeet ovat pyöristyneet.

Sora on luonnonkiviaines, jonka raekoko on pääasiassa 2 ja 20 mm välillä.

Hiekka on luonnonkiviaines, jonka raekoko on pääasiassa 0,2 ja 2 mm välillä.

Murskesora on someron ja kivisen soran ainoastaan ylärajaltaan määrätty murskaustuote. Esim. murskesora 0. . .18 mm.

Murske on louhoskivien tai lohcareiden ainoastaan ylärajaltaan määrätty murskaustuote. Esim. murske 0. . .18 mm.

Sorasepeli on someron ja kivisen soran lajiteltu murskaustuote. Esim. sorasepeli 25. . .55 mm.

Sepeli on louhos- tai irtokivien lajiteltu murskaustuote. Esim. sepeli 6. . .12 mm.

Sirote on pintakäsittelyssä käytettävä lajiteltu joko murskattu tai luonnonkiviaines.

Täytejauhe on kiviaines, joka pääasiassa läpäisee 0.074 mm seulan. Kalkkikivitäytejauhe on hienoksi jauhettua luonnon kalkkikiveä. Syklonitäytejauhe on kiviaineksen kuivatuksessa sykloneihin kerääntynyt hieno kiviaines.

Niistä nimityksistä, jotka eivät sisälly edellä olevaan luetteloon, on määritelmät näiden ohjeiden asiaa käsittelevässä kohdassa.

## 3. KIVIAINEKSEN HANKINTA

Raaka-aineen ottopaikan tulisi olla mahdollisimman lähellä käyttökohdetta, sillä kuljetuskustannuksilla on suuri merkitys hankkeen edullisuuteen. Eräissä tapauksissa voi olla edullista valmistaa kantavan kerroksen ja jopa jakavan kerroksenkin materiaali kalliolouheesta tai hylätyn ottopaikan sorakuoppakivistä, jos läheisyydessä ei esiinny laatuvaatimukset täyttävää soraa. Ratkaisun tulee luonnollisesti perustua tarkkoihin selvityksiin.

Alueen etsimisessä on käytettävä hyväksi tiesuunnitelman laatimisen yhteydessä hankittuja selvityksiä sekä paikalliselta väestöltä saatavia tietoja. Maastossa on tehtävä havaintoja jo avatuista soraesiintymistä sekä otettava näytteitä kaivamalla koekuoppia tai käyttämällä tarkoitukseen sopivia kairoja. Kun tutkimukset on suoritettu, on tehtävä vertailuja mahdollisten ottopaikkojen keskinäisestä edullisuudesta huomioonottaen kuljetusmatkan, kuljetukseen tarvittavan tiestön

parantamisen, esiintymän laajuuden ja käyttökelpoisuuden sekä muut asiaan vaikuttavat seikat. Vertailun pohjalta valitaan tarkempaan tutkimukseen otettavat kohteet.

Tutkittava alue kartoitetaan 1:1000. Karttaan merkitään maaston pinnanmuodostuksen lisäksi tiet ja polut, rajapyykit, raja- ja sähkölinjat, omistussuhteet ym. Alueen materiaalin laatu pyritään selvittämään mahdollisimman edustaviin kohtiin kaivettavien koekuoppien tai kairausten avulla. Koekuoppia kaivettaessa otetaan näytteet eri ainesta: edustavista kerroksista sekä merkitään eri kerrosten välisten rajojen korkeus sekä mahdollisen pohjaveden pinnan syvyys muistiin. Kun-kin näytteen on oltava painoltaan 5–30 kg suurimmasta raekoosta riippuen. Hiekkaesiintymistä voidaan ottaa näytteitä myös lapio- ja kierrekairoilla.

Koekuoppatutkimusta voidaan täydentää paino- tai heijarikairauksella. Tutkimukset on suoritettava käyttökelpoisessa materiaalissa mahdollisimman syvälle. Eri kerroksista otetuista näytteistä tutkitaan rakeisuus (pesuseulontaa ja tarvittaessa areometrianalyysiä käyttäen). Tutkimustulokset merkitään mittakaavaan 1:100 tai 1:200 piirrettäviin poikkileikkauksiin, joiden sijainti merkitään karttaan. Jos poikkileikkauksia piirrettäessä ilmenee, että tutkimustulokset ovat vajavaisia, on tehtävä täydentäviä lisätutkimuksia. Kartan, tutkittujen leikkausten sekä tien eri rakenneosiin käytettävien ainesten laatuvaatimusten avulla lasketaan paljonko alueelta on saatavissa eri käyttötarkoituksiin soveltuvaa materiaalia. Selvitettäessä materiaalin soveltuvuutta päällystystarkoituksiin on noudatettava kohdassa 6 annettuja ohjeita. Selvitykseen on myös merkittävä tien päällysrakenteeseen kelpaamattoman aineksen määrä ja asema. Jos osoittautuu, että alueelta saatavan käyttökelpoisen aineksen määrä ei ole riittävä tai jos on otaksuttavissa, että muualta saadaan tarvittavat ainekset yhtä edullisesti tai edullisemmin, on ryhdyttävä uusiin muita alueita koskeviin tutkimuksiin.

Jotta murskattava aines täyttäisi murskattuna siltä vaadittavat rakeisuusvaatimukset, on luonnonsoran kivisyys, lohkaraisuus ja rakeisuus tutkittava ennakoita. Määritysohjeet ovat liitteissä 5 ja 7. Saatu luonnonsoran rakeisuuskäyrä on piirrettävä lomakkeelle no 2551 (liite 5). Sitä on verrattava lomakkeessa olevaan ohjealueeseen ja arvioitava onko ko. luonnonsorasta murskattavissa rakeisuusvaatimukset täyttävää murskesoraa.

Jos hankitaan valmiiksi seulottua tai murskattua ainesta ostamalla, myyjään on pyydyttävä esittämään aineksen laatututkimustulokset. Ellei tarvittavia tutkimuksia ole suoritettu, on kiviainesvarastosta otettava näytteitä kiviainesten ottopaikkaa koskevia ohjeita soveltaen ja tutkittava niistä kiviaineksen laatuominaisuudet. Sellaisen kiviaineksen hankkiminen, jonka kelpoisuutta ei ole osoitettu tutkimuksilla, ei ole sallittua.

## 4. MAATUTKIMUSTOIMISTON LABORATORIOON LÄHETETTÄVÄT NÄYTTEET

### 4.1. Yleistä

Maatutkimustoimiston laboratorioon lähetetään kustakin kiviaineksen ottopaikasta yleensä yksi tai useampia ennakkonäytteitä sekä työn aikana valmiista lajitteista yksi tai useampia näytteitä jäljempänä annettujen ohjeiden mukaisesti. Lisäksi on lähetettävä suhteitustutkimuksia varten ns. pestyt lajitteet.

### 4.2. Ennakkonäyte

Ennakkonäytteen on oltava edustava. Se on otettava siten, että se antaa luotettavan kuvan tutkittavasta kohteesta: kalliosta, sorakuopasta tai valmiiksi murskattusta tuotteesta.

Kallionäytettä otettaessa on vältettävä rapautunutta pintakerrosta. Näyte on otettava pikkuerinä tasaväleisestä ruudukosta siten, että erilaiset lohkat vastaavat mahdollisimman tarkasti eri kivilajien jakautumaa tutkittavassa kalliossa. Sorakuoppänäytteet on otettava tasaväleisestä ruudukosta (väli noin 10 m) mieluummin ns. jatkuvana näytteenä kohtisuoraan kerroksellisuutta vastaan. Varastokasoista näyte on otettava pikkuerinä tasaväleisestä ruudukosta (väli 5. . .10 mm). Erät sekoitetaan ja jaetaan näytteenjakajalla tai neliöimällä halutun suuruiseksi. Näyte-eriä ei saa ottaa varaston pinnasta vaan sen eri syvyyksiltä kuitenkin vähintään 50 cm syvyydeltä.

Ennakkonäyte on lähetettävä tutkittavaksi maatutkimustoimiston laboratorioon Mäkkylään. Lähetyksessä on käytettävä näytteen lähetyslomaketta (liite no 1). Ennakkonäytteen tulee olla määrältään noin 20 kg. Se on mieluummin toimitettava valmiiksi murskattuna tuotteena. Myös voidaan lähettää sanotun suuruinen määrä lohkatteita tai kiviä, joiden pisin mitta saa olla enintään 200 mm. Näytteen on oltava tervettä kiveä. Se ei saa olla räjäytyksessä muhjuuntunutta ainesta.

Jos on kysymys suuresta murskaustyöstä ja raaka-aineen laatu vaihtelee silmämääräisesti arvosteltuna huomattavasti, on otettava ja lähetettävä useampia ennakkonäytteitä raaka-aineen ottopaikan eri kohdista.

Jos murskaustyön aikana havaitaan, että raaka-aineen laatu muuttuu siitä, mitä ennakkonäytteet ovat osoittaneet, on heti lähetettävä uusi näyte tutkittavaksi.

Jos on tarkoitus ostaa valmiiksi murskattua ainesta sellaisenaan tai päällystystyön yhteydessä, on aineksista lähetettävä hyvissä ajoin ennakkonäyte tutkittavaksi tai myyjän on toimitettava ostajalle Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen lausunto aineksesta. Lausunnon tulee perustua niihin selvityksiin, joita maatutkimustoimisto laatii kiviainesta arvosteltaessa.

Jos raaka-aineena käytetään sellaista ainesta, josta on olemassa tarvittavat selvitukset aikaisempien töiden johdosta tai muusta syystä, ei ennakkonäytteen lähettäminen ole tarpeen. Tällöin on murskaustyön aloittamisilmoituksessa mainittava sanotut aikaisemmat selvitykset.

Maatutkimustoimisto tutkii ennakkonäytteestä sen mineraalikoostumuksen, ominaispainon, lujuusarvot sekä kiviaineksen raemuotoa kuvaavat arvot sekä antaa lausunnon kiviaineksen soveltuvuudesta eri päällystystarkoituksiin.

#### 4.3. Työnaikaiset näytteet

Työnaikaiset näytteet lähetetään maatutkimustoimiston laboratorioon Mäkkylään aina silloin, kun eri lajitteista on valmistunut yhteensä  $4000 \text{ m}^3$  ( $4000 \text{ m}^3$ ,  $8000 \text{ m}^3$ ,  $12000 \text{ m}^3$ ). Näihin näytteisiin kuuluu murskesoran ja murskeen osalta  $20 \text{ kg:n}$  erä valmista ainesta (esim. murskesoraa  $0. . . 18 \text{ mm}$ ) ja sepelien osalta  $10 \text{ kg:n}$  erä lajitetta  $6. . . 12 \text{ mm}$  sekä  $5 \text{ kg:n}$  erä lajitetta  $12. . . 20 \text{ mm}$ . Kultakin murskaustyömaalta on lähetettävä vähintään yksi työnaikainen näyte maatutkimustoimiston laboratorioon. Työnaikaisesta näytteestä tehdään samat määritykset kuin ennakkonäytteestäkin.

Sanotut  $20 \text{ kg:n}$  näytteet on yleensä otettava varastokasasta pikkuerinä tasavälisestä ruudukosta. Ne näytteet, joiden edustaman aineksen pienin raekoko on  $12 \text{ mm}$  tai suurempi, voidaan myös kerätä työnaikaisiin rakeisuustutkimuksiin käytetyistä näytteistä.

Työnaikaisista näytteistä määritetään kiviaineksen mineraalikoostumus, ominaispaine, lujuusarvot, muotoarvo ja murtopintaluku. Maatutkimustoimisto toimittaa tutkimustulokset tiedoksi piirikonttorille, jonka tulee verrata niitä omiin tutkimustuloksiinsa.

#### 4.4. Suhteitustutkimusnäytteet

Kuumapäällysteiden suhteitustutkimuksia varten on lähetettävä ns. pestyt lajitteet. Ne on kerättävä työnaikaisista rakeisuustutkimuksissa eri seuloille jäävistä fraktioista. Lajitteita on lähetettävä vähintään seuraavat määrät:

Lajite	< 0,074	mm	
	0,074 — 0,125	"	1 kg kutakin
	0,125 — 0,25	"	
Lajite	0,25 — 0,5	mm	2 kg kumpaakin
	0,5 — 1	"	



Lajite	1 - 2	mm	
	2 - 4	"	
	4 - 6	"	
	6 - 8	"	
	8 - 12	"	3 kg kutakin
	12 - 16	"	
	16 - 20	"	
	20 - 25	"	

Kukin lajite on pakattava huolellisesti lujiin muovipusseihin siten, etteivät ne pääse sekaantumaan keskenään. Näytteiden on oltava maatumkimustoimiston laboratoriossa Mäkkylässä ennen murskaustyön päättymistä.

#### 4.5. Näytteiden lähettäminen

Näytteet on pakattava huolellisesti puulaatikkoihin, joiden sisämittojen tulee olla likipitään seuraavat: 25 x 30 x 60 cm<sup>3</sup>. Pakkaus on suoritettava siten, ettei laatikko rikkoonnu kuljetuksen aikana ja aiheuta vahinkoa muille kuljetettaville tavaroille.

Näytettä lähetettäessä on käytettävä näytteenlähetykslomaketta (liite no 6). Siihen kuuluu kolme samanlaista kappaletta, joista punainen postitetaan Maatumkimustoimiston laboratorioon Mäkkylään, toinen valkoisista lomakkeista lähetetään näytteen mukana Mäkkylään ja viimeinen jää piirikonttorille. Lähetyslomake on täytettävä huolellisesti. Siihen on merkittävä seuraavat tiedot:

1. Piiri
2. Tiesosa ja työn numero
3. Murskausasema ja sen osoite
4. Näytteenottoaika ja -aika
5. Näytteen laatu ja tarkoitus (esim. sep 12-20 mm, 4000 m<sup>3</sup>:n näyte)
6. Tarvittavat tutkimukset
7. Näytteen edustaman aineksen käyttötarkoitus
8. Näytteenottaja ja lähettäjä.

Näytteen lähettäjä maksaa lähetyskustannukset. Jos lähetyslomakkeessa ei ole riittäviä tietoja näytteen tutkimisesta tai näyte on vaurioitunut lähetysten aikana, näyte hylätään eikä sitä tutkita.

## 5. TYÖN AIKANA PIIRIKONTTORIN TOIMESTA TUTKITTAVAT NÄYTTEET

### 5.1. Yleistä

Piirikonttori huolehtii murskaustyön työnaikaisesta laadunvalvonnasta. Murskaus-

asemalla on oltava tutkimuksia varten tarkoitettu kenttälaboratorio varusteineen sekä laborantti. Laboratoriossa on oltava laitteet kiviaineksen pesu- ja kuivaseulonnan suorittamista varten, ominaispainon, tilavuuspainon, vesipitoisuuden ja humuspitoisuuden määrittystä varten sekä apuvälineet muotoarvon ja murtopintaluvun määrittystä varten. Laitteet, ennen kaikkea seulat, on tarkistettava ja huollettava ennen töiden alkamista. Niitä on tarkkailtava myös työn aikana.

Jos piirikonttori ostaa valmiiksi murskattua ainesta, on piirikonttorin yleensä pyydetävä myyjää esittämään näiden ohjeiden mukaiset tutkimustulokset valmiista aineksesta.

Piirikonttorin on saatettava saamansa tutkimustulokset välittömästi murskausurakoitsijan edustajan tietoon.

Jos piirikonttorilla on käytössä Los Angeles-laite, jolla tehdään kiviaineksen laatu- tutkimuksia, noudatetaan kohdassa 4 maatumkimustoimiston laboratorioon lähetettävistä näytteistä annettujen ohjeiden lisäksi seuraavaa:

Ennakkonäytteet otetaan ja tutkitaan niistä annettujen ohjeiden mukaisesti.

Sellaisista kiviaineksista, jotka piirin laboratoriossa suoritettuna tutkimuksen mukaan täyttävät laatuvaatimukset ja joita on tarkoitus käyttää, lähetetään näyte tvh:n laboratorioon Pitäjänmäelle tarkistustutkimuksia varten.

Ensimmäinen työnaikaisnäyte (4000 m<sup>3</sup>) lähetetään tvh:n laboratorioon tutkittavaksi (mineraalikoostumus, ominaispaino, muotoarvo, haurausarvo, Los Angelesluku, murtopintaluku ja mahdolliset muut tarvittavat määritykset).

Jos näytteet täyttävät laatuvaatimukset, suorittaa piirin laboratorio myöhemmät kiviainestutkimukset (ominaispaino, tilavuuspainot, muotoarvo, Los Angelesluku, murtopintaluku yms). Siinä tapauksessa, että kiven laatu ratkaisevasti muuttuu, lähetetään tvh:n laboratorioon kuitenkin rinnakkaisnäyte tarkistustutkimuksia varten.

Jos mainittu tarkistusnäyte havaitaan kelpaamattomaksi, maatumkimustoimisto antaa erikseen jatkotoimenpiteistä tarkemmat ohjeet.

Piirikonttorin on lähetettävä edellä mainitut tutkimustulokset tiedoksi maatumkimustoimistolle. Tämän lisäksi ne on merkittävä lopettamisilmoituksen yhteydessä lähetettävään murskaustutkimustulosten yhteenvetolomakkeeseen.

## 5.2 Näytteiden ottaminen

Kutakin alkavaa murskatun kiviaineksen eri lajitteiden  $200 \text{ m}^3$ :n erää kohti on otettava vähintään yksi näyte. Ensimmäinen näyte on otettava heti työn alkaessa. Näyte on otettava myös silloin, kun murskauskoneiston säätöarvoja muutetaan tai kun murskattavan aineksen laatu muuttuu. Näyte otetaan kuorma-auton lavalta, varastokasaan levitetystä kuormasta tai suoraan kuljetushihnalta.

Jos näyte otetaan auton lavalta, on kuorma tasattava ennen näytteenottoa. Jos aineksessa esiintyy erottumista, on tasaus suoritettava lavan pituussuunnassa, kumpikin puoli erikseen. Osanäytteitä otetaan 5. . 7 kohdasta lavan laita- ja keskiosasta. Osanäytteitä ei saa ottaa kuorman pinnasta. Yhteisnäytteen määrän on oltava 6. . 20 kg.

Otettaessa näyte varastokasaan levitettävästä kuormasta menetellään seuraavasti: Kuorma tasataan. Varastokasalle levitetään useita (esim. 5 kpl) kangassuikaleita kohtisuoraan vetosuuntaa vasten. Kankaiden leveyden tulaa olla 20. . 30 cm ja pituuden sellainen, että ne ulottuvat vähintään koko matoksi levitetyn kuorman leveydelle (3,5–4 m). Yhteisnäyte kerätään eri kankailta ja sen määrän on oltava 6. . 20 kg.

Näyte voidaan ottaa myös suoraan kuljetushihnalta, jolla se on liikkeessä. Tällöin yhteisnäyte on kerättävä 5. . 7 erillisestä osanäytteestä. Kukin osanäyte on otettava niin, että siihen tulee mukaan hinnalla olevaa ainesta hihnan koko leveydeltä. Yhteisnäytteen määrän on oltava 6. . 20 kg.

Yhteisnäyte jaetaan halutun suuruisiin osiin näytteenjakajaa tai jakolevyä käyttäen. Ennen jakoa näyte on sekoitettava huolellisesti. Käytettäessä näytteen jakajaa on aines kaadettava kohtisuoraan jakoharjaa vasten ja koko jakoharjan pituudelta. Jakoa jatketaan, kunnes näyte on halutun suuruinen. Jakolevyä käytettäessä yhteisnäyte jaetaan neljään osaan, joista kaksi vastakkaista yhdistetään ja ne jaetaan uudelleen neljään osaan. Tätä jatketaan kunnes vastakkaisten neljännesten muodostama näyte on halutun suuruinen. Tutkimuksiin on yleensä käytettävä jakamalla saatu näyte kokonaisuudessaan.

Haluttaessa tutkia kiviainesesiintymän (esim. hiekkaesiintymä) soveltuvuutta päällysteessä käytettäväksi lisäaineeksi, otetaan näytteet kuten kohdassa 4 on sora-kuoppänäytteiden osalta mainittu.

## 5.3. Määritykset

Murskaustyön aikana suoritetaan rakeisuus-, vesipitoisuus-, ominaispaino-, muotoarvo- ja murtopintalukumääriä seuraavasti:

Rakeisuus- ja vesipitoisuusmääritys suoritetaan jokaisesta edellä kohdassa 5.2 otet-

tavaksi määrätystä näytteestä. Määrityksen suorittamisessa ja tulosten merkitsemisessä on noudatettava liitteissä no 7 ja 8 annettuja ohjeita. Jotta voidaan tarkistaa, ettei työmaalla suoritettavissa rakeisuustutkimuksissa ole systemaattista virhettä, on ensimmäisestä näytteestä lähtien 20 näytteen välein (näytteet no 1, 20, 40, 60, . . .) lähetettävä rinnakkaisnäyte piirikonttorin keskuslaboratorioon rakeisuustutkimuksia varten. Rakeisuustuloksia verrataan keskenään. Jos normaalia suurempaa eroavuutta esuntyy, on ryhdyttävä heti toimenpiteisiin virheen löytämiseksi ja oikaisemiseksi.

Kiviaineksen ominaispaino ja muotoarvo määritetään vähintään kerran jokaista alkavaa 1000 m<sup>3</sup>:n valmiin kiviaineksen erää kohti. Kun valmistetaan sepeliä, on määritykset tehtävä mieluummin lajitteesta 6. . . 12 mm. Määritykset tehdään ja tulokset merkitään liitteissä no 9 ja 10 annettujen ohjeiden mukaisesti.

Murtopintalukumääritys tehdään kerran jokaista alkavaa murskatun aineksen 1000 m<sup>3</sup>:n erää kohti murskesoran ja sorasepelin osalta. Määritykset ja tulosten merkitseminen on suoritettava liitteessä no 11 sanotulla tavalla.

## 6. LAATUVAATIMUKSET

### 6.1. Yleistä

Murskattavan kiviaineksen tulee olla tasalaatuista ja lujaa kivilajia. Rapautunutta tai helposti rapautuvaa kivilajia ei yleensä saa käyttää. Hyviä kivilajeja ovat yleensä mm. diabaasi, gabro, amfiboliitti, keski- ja hienorakeinen graniitti ja gneissi sekä heikkoja mm. karkeahko kiilleliuske, pegmatiitti, karkearakeinen graniitti ja kiteinen kalkkikivi.

Murskaustuote ei saa sisältää epäpuhtauksia kuten savea, hiesua, turvetta, ruokamultaa, eivätkä tuotteet saa käsittelyssä sekaantua keskenään. Kylmänä sekoitettavien päällystemassojen, öljysoran ja bitumiliuossoran kiviainesten tulee humuspitoisuudeltaan täyttää vähintään betonisoran puhtausluokan III vaatimukset.

### 6.2 Lujuus ja muoto

Murskaustuotteet jaetaan lujuus- ja muoto-ominaisuuksien perusteella ryhmiin. Sirotteeksi käytettävän kiviaineksen on täytettävä taulukon I luokan I vaatimukset, asfalttibetoniin, sora-asfalttibetoniin, öljy- ja bitumiliuossoraan sekä imeytyssepellykseen käytettävän kiviaineksen on täytettävä luokan II vaatimukset sekä kantavan kerroksen bitumisoraan käytettävän kiviaineksen on täytettävä luokan III vaatimukset.

Taulukko I: Kiviaineksen lujuus- ja muotovaatimukset

Kiviaines- luokka	Los Angeles- luku	Haurausarvo ( $b/a = 1,4$ )	Muotoarvo	
			c/a sauvaisuus	b/a liuskeisuus
I	< 25	( <50)	< 2.6	< 1.4
II	< 30	( <60)	< 2.8	< 1.5
III	< 35	( <70)	< 3.0	< 1.6

Los-Angeles-luku ja haurausarvomääritykset suoritetaan liitteissä no 12 ja 13 esitetyllä tavalla. Jos Los Angeles-luku ja haurausarvotulokset ovat keskenään ristiriidassa, pidetään Los Angeles-lukua yleensä määräävänä kiviaineksen laatua arvosteltaessa.

Huomattavaa on, että näiden ohjeiden mukaan siirrytään muotoluvusta muotoarvon käyttöön. Viimeksimainitun on todettu kuvaavan tarkoituksenmukaisemmin kiviaineksen muotoa kuin muotoluvun. Ennakkonäytteiden perusteella laboratoriomurskauksessa saatu muotoarvo ei yleensä ole täysin sama kuin murskaustyön aikana saadut muotoarvot, joihin vaikuttaa mm. murskauskoneiston laatu. Ennakkonäytteen muotoarvo saattaa osoittaa kuitenkin erikoistoimenpiteiden kuten uudelleen murskauksen tarpeen kiviaineksen valmistuksessa.

Jos työnaikaiset tutkimukset osoittavat, ettei valmis tuote täyty sille asetettuja muotovaatimuksia, on valvojan ja työn suorittajan selvitettävä mistä tämä johtuu sekä sovitettava toimenpiteistä tilanteen korjaamiseksi.

### 6.3. Rakeisuus

Valmiin murskaustuotteen tulee täyttää seuraavat lajitteisiin jakoa koskevat vaatimukset:

Lajitteen raekoon ylärajaa karkeampaa ainesta ei saa olla 5 paino-% enempää. Koko lajitteen on läpäistävä seula, jonka läpäisyaukon sivun pituus on 20 % ylärajaa pitempi.

Lajitteen reagoon alarajaa hienompaa ainesta ei lajitteessa saa olla 15 paino-% enempää. Alarajaa pienemmistä rakeista saa enintään 5 paino-% laskettuna koko lajitteesta läpäistä seulan, jonka läpäisyaukon sivun pituus on puolet alarajasta.

Kiviaineksen rakeisuus arvostellaan työnaikaisten rakeisuustutkimusten perusteella. Eri lajitteiden rakeisuuden on täytettävä taulukossa II sanotut vaatimukset.

Jos työnaikaisissa tutkimuksissa todetaan, ettei näytteen rakeisuuskäyrä ole taulukossa II sanotulla ohjealueella, on ensiksi tutkittava, ettei näytteenotossa ja ko-

## Taulukko II: Päällystekiviainesten rakeisuusohjealueet.

## Lajitteiden ohjealueet (paino-%)

Seula mm	Päällyste			SAb		Ös ja Bls 0-18 mm	BSk 0-32 mm	Murskesora 0-64 mm
	Ab 0-6 mm	6-12 mm	12-25 mm	0-15 mm	0-25 mm			
100								100
64								95-100
55							100	88-100
32			100		100		90-100	67-100
25			95-100		95-100		80-95	58-100
20			65-95	100	85-95	100	70-88	51-93
16		100	35-60	90-100	77-90	85-100	63-82	45-85
12		95-100	0-15	78-92	68-83	70-90	55-75	38-76
8	100	35-55	0-10	60-78	57-74	54-77	45-65	30-65
6	95-100	0-15	0-5	53-70	51-68	47-69	40-61	27-59
4	80-87	0-10		45-63	42-62	35-58	34-55	20-50
2	59-68	0-5		33-50	32-51	24-43	24-46	12-38
1	44-52			23-42	23-43	15-32	15-37	6-28
0,5	32-41			17-35	16-33	10-23	10-28	3-20
0,25	21-32			10-25	11-24	6-15	6-19	1-15
0,125	12-24			5-16	6-14	4-8	4-12	0-10
0,074	5-17	0-2	0-2	3-10	3-9	2-6	3-6	0-8

keen suorituksessa ole virheellisyyksiä. Jos virheellisyyksiä havaitaan, on heti otettava ja tutkittava uusi näyte sekä hylättävä virheelliset tulokset. Jos osoittautuu, ettei näytteenotossa ja kokeen suorituksessa ole ollut virheellisyyksiä, on silti heti otettava ja tutkittava uusi näyte. Jos tämänkin näytteen tulokset poikkeavat ohjealueesta, on siitä heti ilmoitettava työn valvojalle ja työn suorittajalle, joiden tulee sopia tilanteen korjaamisesta. Tällöin on yleensä keskeytettävä työt ja muutettava murskauskoneiston säätöä tai siirryttävä uuteen raaka-aineen kuormauskohtaan. Kun työt aloitetaan uudelleen, on heti otettava ja tutkittava näyte, jolla todetaan, täyttääkö valmis tuote sille asetetut rakeisuusvaatimukset.

#### **6.4. Murtopintaluku**

Murskesoran 8 mm suuremmista rakeista saa enintään 30 paino-% olla täysin murskautumattomia rakeita ja täysin murskautuneiden rakeiden määrän tulee olla vähintään 30 paino-%. Nämä ohjeet eivät koske kantavaan kerrokseen käytettävää murskesoraa.

Jos työn aikana osoittautuu, ettei valmis tuote täytä edellä sanottuja vaatimuksia, on yleensä ryhdyttävä toimenpiteisiin sellaisen raaka-aineen hankkimiseksi, josta valmistettu tuote täyttää vaatimukset.

## **7. ILMOITUKSET**

### **7.1. Aloittamisilmoitus**

Murskaustyön alettua on rakennuttajan edustajan heti täytettävä ja lähetettävä aloittamisilmoitus. Ilmoitukseen on merkittävä kaikki ao. lomakkeessa (liite no 14) vaaditut tiedot ja liitteeksi lomake 2,551 täytettynä. Lisäksi on kääntöpuolella piirrettävä murskausaseman sijaintia kuvaava kartta. Ilmoituksessa on käytettävä ao. päällysteohjelman mukaista työn numeroa. Ilmoitus lähetetään tiedoksi tvh:n tierakennusosastolle ja maatumkimustoimistolle.

### **7.2 Väli-ilmoitukset**

Aina kun murskattuja lajitteita on valmistunut yhteensä  $4000 \text{ m}^3$ :n erä, on heti täytettävä ja lähetettävä väli-ilmoitus ( $4000 \text{ m}^3$  I väli-ilmoitus,  $8000 \text{ m}^3$  II väli-ilmoitus . . .). Väli-ilmoitukseen merkitään kaikki työnaikaiset sanottua  $4000 \text{ m}^3$ :n valmiitten tuotteitten erää koskevat tutkimustulokset. Jos työmaalla valmistetaan useampia eri lajitteita, on eri lajitteita koskevat tiedot merkittävä eri lomakkeelle (liite no 15). Yhtä lajitetta koskeva väli-ilmoitus käsittää liitteen no 15 mukaisesti täytetyn tietokonelomakkeen sekä ao. lomakkeelle piirretyn rakeisuuskeskiarvokäyrän. Väli-ilmoitus on lähetettävä tiedoksi maatumkimustoimistolle.

### 7.3. Lopettamisilmoitus

Murskaustyön valmistuttua on heti täytettävä ja lähetettävä murskaustyön lopettamisilmoitus ja siihen liittyvät tutkimustuloksia esittävät lomakkeet (liite no 16). Tietokonelomakkeeseen on merkittävä kaikki valmiin lajitteen laatua koskevat arvot lukuunottamatta niitä arvoja, jotka eivät ole edustavia (esim. koemurskaustulokset). Lisäksi on piirrettävä ao. lomakkeelle rakeisuuskeskiarvokäyrä. Lopettamisilmoitus lähetetään tiedoksi tierakennusosastolle ja maatutkimustoimistolle. Viimeksimainitulle lähetetään lisäksi edellä sanotut tutkimustuloksia esittävät yhteenvedot.

## 8. LIITELUETTELO

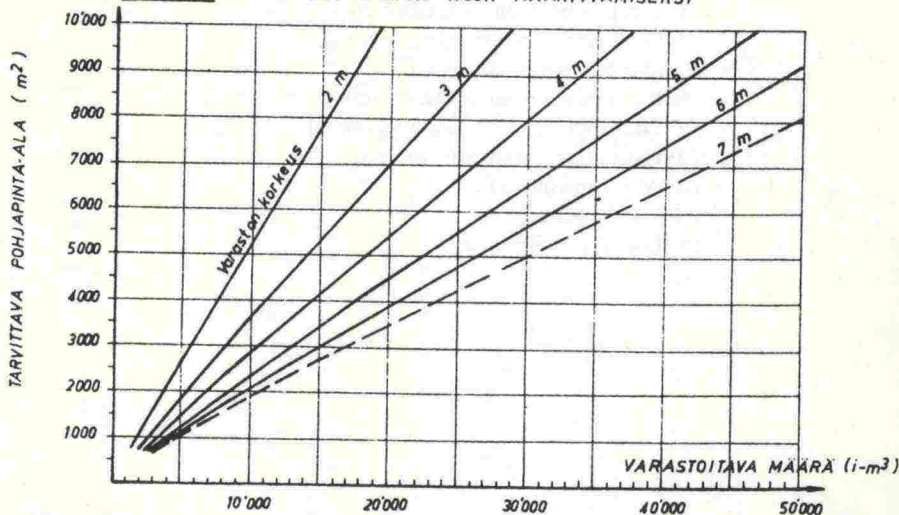
- Liite no 1: Varastopaikan valinta  
2: Kiviaineksen menekin arvioiminen  
3: Yhteenveto laadunvalvontatehtävistä  
4: Laboratorioita koskevia turvallisuusohjeita  
5: Kivisyyden ja lohkaraisuuden määrittäminen  
6: Näytteen lähetyksilomake  
7: Rakeisuuden määrittäminen  
8: Vesipitoisuuden määrittäminen  
9: Ominaispainon määrittäminen  
10: Muotoarvon määrittäminen  
11: Murtopintaluvun määrittäminen  
12: Los Angeles-luvun määrittäminen  
13: Haurausarvon määrittäminen  
14: Aloittamisilmoitus  
15: Väli-ilmoitus  
16: Lopettamisilmoitus



Murskaus- ja varastopaikan valinnassa huomioitettavia seikkoja:

1. Sijainti: Murskausasema on pystytettävä niin etäälle asutuksesta, ettei murskaustyön yhteydessä syntyvä melu tai pöly aiheuta haittaa ympäristölle. Jos kiviaines varastoidaan muualle kuin murskausaseman välittömään läheisyyteen, on myös tämän paikan valinnassa otettava huomioon edellä mainitut seikat siinä tapauksessa, että ko. varastoalueelle myöhemmin perustetaan asfalttikoneasema.
2. Pohjavesiesiintymät: Jos murskausasema tai kiviainesvarasto, jolle myöhemmin pystytetään asfalttiasema, perustetaan pohjavesiesiintymän päälle tai läheisyyteen, on erityisesti varottava päästämästä maaperään pohjavettä saastuttavia aineita. Tämän lisäksi alue olisi eristettävä muovikelmulla.
3. Tiet: Olisi selvitettävä kestävätkö varastopaikalta päällystämiskohteeseen johtavat tiet (mahd. myös routa-aikana) sen raskaan liikenteen, joka niihin kohdistuu päällystystyön aikana.
4. Alustan kantavuus: Kiviainekset on varastoitava kantavalle ja kuivalle alustalle. Jos alustakai valitaan savikko, puron varsi tai vastaava paikka, alustan kantavuus on selvitettävä ennen varastoinnin aloittamista. Myös on varmistauduttava, että paikalle mahdollisesti pystytettävä asfalttiasema voidaan perustaa riittävän kantavalle alustalle.
5. Koko: Oheisen taulukon ilmoittaman pelkän kiviaineksen vaatiman alueen lisäksi olisi asf. asemaa varten varattava vähintään 30 x 50 m<sup>2</sup>:n suuruinen ala. Lisäksi on varmistauduttava, että koneasema voidaan sijoittaa varatulle alueelle siten, että polttoaine-, bitumi- ja kalkkifilleariautot voivat esteettömästi ja muuta työtä häiritsemättä saapua alueelle.
6. Alustan tasaisuus: Kasvillisuus on poistettava, alusta tasoitettava ja tarvittaessa eristettävä hiekalla.
7. Pintavesien valuminen varastokasoihin on estettävä. Varastoa ei yleensä saa perustaa kaltevalle alustalle. Varatun koneasemapaikan yläpuolella ei saa olla voima- tai muita johtoja.

TAULUKKO KIVIAINESVARASTON KOON MÄÄRITTÄMISEKSI



Taulukkoa tehtäessä on oletettu varastoalue suorakaiteen muotoiseksi (su-  
vut 1:2) sekä, että materiaali on varastoitu 1 metrin paksuisiin kerrok-  
siin siten, että eri kerrosten välillä on 0,5 metrin levyinen vaakasuora  
penger.

KIVIAINEKSEN MENEKIN ARVIOIMINEN

Päälystyskiviaineksen menekkiarviot osoittautuvat useasti liian alhaisiksi. Siitä on monesti ollut seurauksena päälystystyön aikana tapahtunut epä-taloudellinen ja materiaalin laadun suhteen epätydyttävä kiviaineksen lisä-hankinta. Virheellinen menekkiarvio on useimmiten aiheutunut siitä, ettei ole tunnettu kiviaineksen ns. hukkaprosenttia, valmiin aineksen tilavuuspainoa ja siitä, ettei ole otettu huomioon erilaisiin tasausoihin kuuluvia aines-määriä. Asfalttibetonien kiviainesten osalta ei aina ole ollut tiedossa eri sepelijajitteiden tarkoituksenmukaisia määräsuhteita. Jäljempänä olevaan taulukkoon on merkitty eri päälystysisiin normaalitapauksissa tarvittavat kivi-ainemäärät paino- ja tilavuusmitoissa. Menekkejä laskettaessa hukkamäärän on otaksuttu olevan 20 %. Laskelmissa on otettu huomioon keskimäärin käytetyt sideaine- ja kalkkifillerimäärät. Taulukkoon merkityt tilavuuspainoarvot tarkoittavat autoon kuormatun aineksen tilavuuspainoa. Ne edustavat sellaista kiviainesta, jonka ominaispaino on 2,75 g/cm<sup>3</sup>. Hiekan osalta merkitty arvo edustaa kuitenkin luonnontilaisen aineksen tilavuuspainoa. Päälysteen kivi-aineseokseen käytetään useasti hiekkaa rakeisuuden parantamiseksi. Sen käyttä-mä ei yleensä ole otettu huomioon taulukkoa laadittaessa. Taulukossa esitet-tyjä menekkejä on pidettävä vähimmäisarvoina. Jos valmistettavan kiviainek-sen rakeisuus poikkeaa ao. ohjeissa edellytetyistä rakeisuudesta tai sen omi-naispaino ei vastaa laskelmissa käytettyä ominaispainoa tai jos on tarkoitus käyttää ns. lisäkiviaineita kuten hiekkaa, menekkiarvioita laadittaessa on tehtävä vastaava tarkistus taulukkoon merkittyjen arvojen osalta.

Päälylyste	Kiviaines	Tarve kg/m <sup>2</sup>	Til.paino kg/dm <sup>3</sup>	Tarve l/m <sup>2</sup>
Topeka 70 kg/m <sup>2</sup>	Hiekka 0...6 mm	48	1,70	28
	Sepeli 6...12 "	26	1,35	19
Karkeutus	" 12...16 " tai	8	1,40	6
	" 16...20 "	10	1,40	7
Ab 12/70	Sepeli 0...6 mm	46	1,45	32
	" 6...12 "	31	1,35	23
Ab 15/100	Sepeli 0...6 mm	60	1,45	41
	" 6...10 "	22	1,35	16
	" 10...16 "	27	1,40	19
Ab 18/100	Sepeli 0...6 mm	60	1,45	45
	" 6...12 "	22	1,35	16
	" 12...20 "	28	1,40	20
Ab 18/120	Sepeli 0...6 mm	72	1,45	50
	" 6...12 "	26	1,35	19
	" 12...20 "	33	1,40	24
Tasausm.. Ab 12, 40 kg/m <sup>2</sup>	Sepeli 0...6 mm	23	1,45	16
	" 6...12 "	23	1,35	17
Tasausm. Ab 18, 60 kg/m <sup>2</sup>	Sepeli 0...6 mm	35	1,45	24
	" 6...12 "	17	1,35	13
	" 12...20 "	17	1,40	12
SAb 12...15/70	Murskesora 0...12 (15) mm	76	1,50	51
SAb 15...18/100	Murskesora 0...15 (18) mm	109	1,53	71
SAb 18/120	Murskesora 0...18 mm	130	1,53	85
Bsk 30/150	Murskesora 0...30 mm tai murske 0...30 "	174	1,55	112
		174	1,51	115
Is 8 cm	Sepeli 20 (25)...45 (55) mm	170	1,42	120
Pk	Sepeli 12...20 (25) mm	25	1,40	18
	" 6...12 mm	16	1,35	12
Bis 18/100	Murskesora 0...18 mm	116	1,53	76
Ös 18/100+kp- massa 30 ton/km	Murskesora 0...18 "	122	1,53	80

Yhteenveto piirin toimesta suoritettavista  
murskaustyön laadunvalvontatehtävistä.

Maatutkimustoimiston laboratorioon lähetettävät näytteet	Kenttälaboratoriomääritykset	Ilmoitukset
<p>1. Ennakkonäyte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Määrä noin 20 kg</li> <li>-Mieluimmin murskattua tuotetta</li> <li>-Kivien ja lohkareiden pisin mitta 20 cm</li> </ul> <p>2. Työaikaiset näytteet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lähetetään, kun murskaustuotteista on valmistunut yhteensä 4000 m<sup>3</sup> (4000, 8000, 12000 m<sup>3</sup> jne.).</li> <li>-Määrä: murskesoraa 20 kg ja sepeliä 6...12 10 kg sekä 12...20 noin 5 kg.</li> </ul> <p>3. Suhteitustutkimusnäytteet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lähetetään Ab-, SAb ja Bsk-kiviainesten osalta ennen murskaustyön päättymistä</li> <li>-Näytteeseen kuuluvien lajitteitten määrät on ilmoitettu murskaustyön laadunvalvontaohjelmassa.</li> </ul> <p>Huom. Kultakin murskaustyömaalta on lähetettävä vähintään yksi työaikainen näyte.</p>	<p>1. Rakeisuus ja vesipitoisuus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Suoritettava vähintään yksi määrittäminen jokaista kiviainelajitteen alkavaa 200 m<sup>3</sup> erää kohti.</li> <li>-Ensimmäinen näyte on tutkittava heti työn alkaessa.</li> <li>-Jos murskauskoneiston säätöarvoja muutetaan tai lähtöaineksen laatu muuttuu, on määrittäminen suoritettava heti niiden jälkeen.</li> </ul> <p>2. Ominaispaino ja muotoarvo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Yksi määrittäminen jokaista alkavaa murskatun aineksen 1000 m<sup>3</sup> erää kohti.</li> </ul> <p>3. Murtopintaluku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Murskesoran ja sorasepelin osalta yksi määrittäminen jokaista alkavaa murskatun aineksen 1000 m<sup>3</sup> erää kohti.</li> </ul> <p>Huom. Murskaustyömaalta on lähetettävä ensimmäisestä näytteestä lähtien 20 näytteen välein (1, 20, 40...) rinnakkaisnäyte piirikonttorin keskuslaboratorioon rakeisuus- ja muotoarvot varten.</p>	<p>1. Aloittamisilmoitus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ilmoitus täytetään (lomake 3.380 ja 2.551) ja lähetetään heti töitten aluttua tv:n Tr-osastolle ja M-talolle.</li> </ul> <p>2. Väli-ilmoitus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ilmoitus lähetetään aina silloin, kun murskattua kiviainesta on valmistunut yhteensä 4000 m<sup>3</sup> (4000 m<sup>3</sup> I väli-ilm., 8000 m<sup>3</sup> II väli-ilm. ...). Ilmoitukseen käytetään lomakkeita 2.548 tai 2.549 sekä 2.543.</li> </ul> <p>3. Lopettamisilmoitus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ilmoitus lähetetään M-talolle heti töiden valmistuttua. Ilmoitukseen käytetään lomakkeita 2 sanottujen lisäksi lomaketta 3.382. Viimeksi mainittu lomake lähetetään tiedoksi myös Tr-osastolle.</li> </ul>

# LABORATORIOITA KOSKEVIA TURVALLISUUSOHJEITA

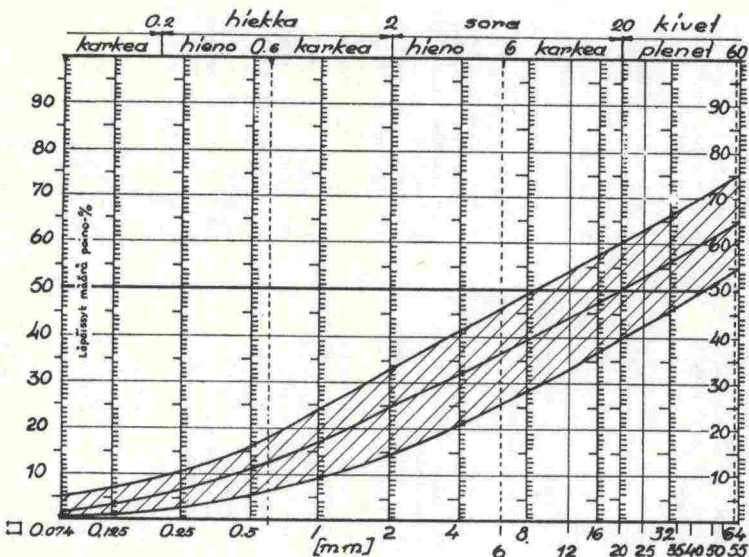
1. Laboratorio on järjestettävä hyvä tuuletus, miel. koneellinen ilmanpoisto, jotta lämpökaapissa ja suodatinastiassa tms. laitteissa haihtuvien liuottimien höyry ei jäisi laboratorion ilmatilaan, jossa se voi aiheuttaa terveydelle tai paloturvallisuudelle vaarallisen seoksen.
3. Laboratorioissa on oltava apteekkeista saatava pieni ensiapupakkaus, jota on säilytettävä erillään sellaisesta tilasta, jossa käsitellään myrkyllisiä kemikaleja. Pakkauksessa on oltava erikseen palovammojen hoitoon tarkoitettuja aineita.
2. Laboratorioissa on oltava vähintään 6 kg jauhesammutin, joka on sijoitettava helposti saatavaksi näkyvään paikkaan lähelle ovea, mutta kauas mahdollisesti syttyistä kohteista, lämpökaapista ja soxhletlaitteesta.
4. Laboratorioissa käytettävistä aineista:
  - Bitumin leimahduspiste (ts. se lämpötila, jossa aineen pinnalle kehittyy niin paljon kaasua, että se sytytettyänsä syttyy) on yli 250°. Koska bitumi on jäykkää saattaa se lämmitettäessä paikallisesti ylikuumentua, jolloin syttymisvaara on lähellä. Syttynyt bitumi sammutetaan tukehtuttamalla tai jauhesammuttimella, vettä ei pidä käyttää.
  - Bitumiliuokset ja ksyleeni kuuluvat palavien nesteiden II luokkaan (leimahduspiste yli +20°C mutta alle +55°C) ja tieöljyt III luokkaan (leimahduspiste 55–100°C). Jos laboratorioissa käsitellään näitä aineita, on siellä tupakointi kielletty. Tislattaessa on pidettävä huolta siitä, että jäähdytys on tehokas ja että kuumaa helposti syttyvää kaasua ei kerry laboratorioon. Kojeistossa olevan nesteen lisäksi näitä nesteitä saa sisällä laboratorioissa säilyttää ilman erikoislupaa korkeintaan 25 l metallisessa räjähdyssäarattomassa astiassa (asetus 335/1954 ja päätös 498/1954). Syttynyneen liuoksen tai liuottimen sammuttamiseen käytetään jauhe- ja hiilihapposammutinta.
  - Otettaessa näytettä lämpimistä palavista nesteistä on oltava erittäin varovaisia tulen suhteen. Tupakointi on ehdottomasti kielletty ja nylon tms. keinokuituvaatteiden hankauksesta tai lakkapintaisesta jakkarasta kehoon kertynyt staattinen sähkövaraus on ennen näytteenottoa purettava koskettamalla maahan yhteydessä olevaa metallia, ettei näytettä otettaessa syntyisi kipinöitä.
  - Nestekaasu on I luokan (leimahduspiste alle +20°C) palava neste. Sen käsittelyssä on otettava huomioon asetuksen 471/1964 sekä TVH:n kirjeen Ko-995/3. 5. 1965 säännökset ja ohjeet kuljetuksesta, säilytyksestä

ja käytöstä. Laboratorioissa saa sisällä säilyttää yhtä kork. 11 kg neste-kaasupulloa. Sen on oltava pystyssä, venttiili ylöspäin ja sellaisessa paikassa, ettei se tulipalon sattuessa estä vapaata poistumista huoneesta. Pullon tulee sijaita yli 0,5 m päässä liedestä tms. lämmityslaitteesta ja välissä on oltava asbestilevy. Letkun tulee olla asetuksen mukainen ja sen pituus saa olla korkeintaan 1,2 m. Letku ja liitokset on muuttojen yhteydessä tarkistettava. Jos nestekaasua käytettäviä laitteita on huoneessa useita, ja jos kaasu otetaan niihin yhdestä sisällä olevasta pullosta, kaasun siirtoon on käytettävä kupari- tai teräsputkea. Tällöin asennuksen tekee piirin ns. nestekaasumies.

- Metylenkloridi ja trikloretyleeni ovat helposti haihtuvia liuottimia, jotka eivät pala. Ne ovat myrkyasetuksen (612/1969) mukaan ns. II luokan myrkyjä. Niiden käsittelyssä on noudatettava myrkyasetuksen säännöksiä. Niistä kehittyvien liuotinhöyryjen hengittämistä on vältettävä, koska ne lyhytaikaisen huumaamisen lisäksi saattavat jatkuvasti käytettynä aiheuttaa myrkytystilan. Jos laboratorioissa käsitellään näitä liuottimia on siellä tupakointi kielletty, koska ne hajoavat hehkuvasa savukkeessa muiksi erittäin myrkyllisiksi yhdisteiksi, jotka tupakoitaessa joutuvat vedetyiksi keuhkoihin. Kaikki työt, joissa joudutaan käsittelemään liuottimia (metylenkloridi, trikloretyleeni, ksyleeni) on mahdollisuuksien mukaan tehtävä vetokaapissa.
  - Tartukkeena käytettävät aineet palavat huonosti. Ne ovat myrkyllisiä. Niitä käsiteltäessä on oltava kuitenkin varovaisia, sillä eräille henkilöille ne kosketuksesta aiheuttavat äkillisen ohimenevän ihottuman. Tartukkeen käsittelyssä käytettävät muov- tai kumikäsiineet on säilytettävä erikoisessa laatikossa tms. paikassa erillään papereista, ruokatarvikeista jne. Tartukkeiden varastoinnissa ja säilytyksessä on huolehdittava siitä, että ne eivät ole lasten tai muiden asiaa tuntemattomien käsiteltävissä. Töiden päätyttyä on sekoitusasema puhdistettava huolellisesti tartukkeista.
5. Liuottimia, öljyjä, tartukkeita yms. ei saa kaataa maahan vaan ne hävitettävä polttamalla tms. keinolla. Liuottimet voidaan puhdistaa tislamalla uudelleen käyttöä varten. Maahan kaadettu aineet saattavat turmella lähialueen pohjaveden, mikä on otettava huomioon niiden käsittelyssä.
  6. Laboratorion sähköasennustöiden tulee olla hyväksytyt asentajan suorittamat ja asianmukaisesti tarkastetut.
  7. Asiatomien henkilöiden oleskelu laboratorioissa ei ole sallittu.

Yli 300 mm ..... 3. %  
 Alle 300 mm ..... 97. %  
 Yhteensä ..... 100 %

0-300 mm: Yli 64 mm ..... 35. %  
 Alle 64 mm ..... 65. %  
 Yhteensä ..... 100 %



Viiioitettu alue on murskesoran valmistukseen tiepäälysteisiin suositeltavan luonnonkivi-  
 aineksen rakeisuusohjealue.

Huom. Tämä lomake on kiinnitettävä ehdottomasti nitojalla  
 murskaustyön aloittamisilmoitukseen.

Päiväys ja allekirjoitus:

Sankasalmi 2 / 10 19 65

E.Y. Rantanen

## KIVISYYDEN JA LOHKAREISUUDEN MÄÄRITTÄMINEN

### Laitteet:

- Seulaverkko, 64 mm
- Kehikko, 300 mm
- Vaaka
- Lapio ja punnitusastioita
- Seulasarja

### Suoritus:

1. Tutkittavasta kiviaineksesta otetaan esim. pyöräkuormaajalla noin  $1 \text{ m}^3$  edustava näyte, joka punnitaan. Näytteestä erotetaan yli 300 mm:n lohkaat kehikolla. Näin saatu ylisuurten lohkaareiden määrä punnitaan. Tulos muutetaan painoprosenteiksi ja merkitään lomakkeelle no 2.551.
2. Jäljelle jäänyt alle 300 mm:n kiviaines jaetaan kahteen osaan 64 mm:n seula-verkolla. Näin saadut osat punnitaan. Tulokset muutetaan painoprosenteiksi ja merkitään lomakkeelle no 2.551.
3. Alle 64 mm:n kiviaineksesta otetaan edustava näyte, joka neliöimällä jaetaan noin 5 kg:n suuruiseksi. Näytteen rakeisuus määritetään pesuselonnalla siitä annettujen ohjeiden mukaan (liite 7). Näin saadut kiviaineksen 0 — 64 mm läpäisyprosentit muutetaan kiviaineksen 0 — 300 mm läpäisyprosentiksi kertomalla ne vakiolla, joka saadaan jakamalla alle 64 mm:n kiviaineksen prosentuaalinen osuus 0 — 300 mm:n kiviaineksestä sadalla. (Esim. vakio on 0,65, jos kiviainesta 0 — 64 mm on 65 % kiviaineksestä 0 — 300 mm). Näin saatu luonnonsoran rakeisuuskäyrä piirretään lomakkeelle no 2.551.

TVH Maatutkimustoimisto	Näytteen lähetyslomake		
Keski-Suomi	piiri	Näytteen n:o 3/65	(Piirin numerointi)
Työmaa/tutkimus Valtat. 33 välillä Kaista - Työmaan n:o 79		Paali	
Näytteenottoaika Panulan murskaamo		Paali	
Paikkakunta Sankasalmi	Ottokaik 3.1.1965		
Näytteen laatu:	Ottaja: H. Vaurio (lusu)		
<input type="checkbox"/> Pohjamaa	<input type="checkbox"/> Bitumi		
<input type="checkbox"/> Täytemaa, moreeni	<input type="checkbox"/> Bitumiliuos		
<input type="checkbox"/> Savi, hiea, hiesu	<input type="checkbox"/> Tieöljy		
<input type="checkbox"/> Sora, hiekka	<input type="checkbox"/> Terva		
<input type="checkbox"/> Somero	<input type="checkbox"/> Tartuke		
<input type="checkbox"/> Murskesora, murske	<input type="checkbox"/> Täyte jauhe		
<input type="checkbox"/> Sepellajite 0-6, 6-12, 12-20	<input type="checkbox"/> Asf. päällyste		
<input type="checkbox"/> Louhoskivi	<input type="checkbox"/> Asf. massa		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Öljysoramassa		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Tutkimuksentarkoitus Kelpoisuus asf.betonin raaka-aineeksi, työnaikainen näyte 8000 m <sup>3</sup> :n kohdalla.			
Näytteestä tutkitaan kelpoisuus:			
<input type="checkbox"/> Kantavaan kerrokseen	<input type="checkbox"/> Stabiilointiin		
<input type="checkbox"/> Jakavaan »	<input type="checkbox"/> Öljysorakulutuserrokseen		
<input type="checkbox"/> Eristys-, suodatinkerrokseen	<input type="checkbox"/> Betonin		
<input type="checkbox"/> Soratien kulutuskerrokseen	<input type="checkbox"/> Sideainemäärä		
<input type="checkbox"/> Pengertäytteeseen	<input type="checkbox"/> Rakaisuus		
<input checked="" type="checkbox"/> Päällysteeseen Ab 20	<input type="checkbox"/> Asf. massanäyte	<input type="checkbox"/> Stabiilisuus	
<input type="checkbox"/> Imeytykseen	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Maalajinäyte:			
<input type="checkbox"/> Routivuus-	<input type="checkbox"/> Sideainemäärä		
<input type="checkbox"/> Kantavuustuk. varten	<input type="checkbox"/> Rakaisuus		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Päällystenäyte	<input type="checkbox"/> Stabiilisuus	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Tyhjistä		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Tutkimustulokset pyydetään lähettämään piirikonttorille sekä tiedoksi os. rkm Väinö Värikäs, TVH Panula, Sankasalmi			
(puh. ....)			
V. Värikäs			
4.1.1965			
Tämä kappale postitetaan TVH:n laboratorioon os. Piikänmäki, Mäkkylä.			
Näytteet 3:ssa laatikossa, lähetyslomake laatikossa no 3.			

## RAKEISUUDEN MÄÄRITTÄMINEN

Niiden kiviainesten, joiden lajitealaraja on 0 mm, rakeisuus on aina määritettävä pesuseulonnalla. Kun kiviaineksen lajitealaraja on 6 mm tai korkeampi, rakeisuus määritetään kuivaseulonnalla. Seulottavan näytteen määrän on oltava grammoissa ilmaistuna noin puolet siitä määrästä, joka saadaan, kun maksimiraekoko (mm) kerrotaan 100:lla.

### Kuivaseulonta

#### Laitteet:

Seulasarja: pohja sekä seulat 0,074, 0,125, 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 25, 32 ja 55 mm.

Seulatärytin

Kuivausuuni

Vaaka, kapasiteetti vähintään 3 kg ja tarkkuus 0,5 g

Alumiinikulhoja

#### Suoritus:

Kiviaines punnitaan kosteana, kuivataan ennen seulontaa 150. . . 200° C lämmössä 1. . . 2 t sekä punnitaan. Tämän jälkeen suoritetaan seulonta. Ravisteluajan on yleensä oltava 10. . . 15 min. Ravisteluajan riittävyys on tarkistettava ensimmäisiä näytteitä seulottaessa ravistelemalla käsin joka seulaa koneellisen ravistelun jälkeen noin 1 minuutin ajan pöydälle levitetyn paperin päällä. Seuloille jääneet fraktiot punnitaan ja lasketaan vastaavat läpäisyprosentit. Pohjalle ja seuloille jääneiden määrien summa ei saa poiketa alkuperäisestä enempää kuin 0,5 %. Läpäisyprosentit ja rakeisuuskäyrät on merkittävä lomakkeelle no 2548 tai no 2549. Ensiksi mainittu lomake on tarkoitettu käytettäväksi sepelilajitteista 0. . . 6, 6. . . 12 ja 12. . . 20 mm sekä sora-asfalttibetoniin tarkoitettusta murskesorasta 0. . . 20 mm saatujen tulosten merkitsemiseen ja viimeksi mainittu lomake kantavan kerroksen bitumisoraan tarkoitettusta murskesorasta sekä öljy- ja bitumi-liuossoraan tarkoitettusta murskesorasta saatujen tulosten merkitsemiseen.

### Pesuseulonta

Kiviaines kuivataan ja punnitaan kuten kuivaseulonnan yhteydessä. Tämän jälkeen kiviaines pannaan pesuastiaan ja kaadetaan vettä päälle niin runsaasti, että aines peittyy. Ainesta sekoitetaan sormin, harjalla tai puulastalla niin, että rakeet irtoavat toisistaan ja hienoaines liettyy veteen. Karkean aineksen annetaan tämän jälkeen painua pohjalle ja sementunut vesi kaadetaan korkealaitaiselle 0,074 mm seulalle. Nämä toimenpiteet suoritetaan niin useasti, että vesi pesun jälkeen säilyy



<b>TVH</b> MAATUTKIMUSTOIMISTO		<b>PÄÄLLYSTEKIVIAINEKSEN MURSKAUS</b> Ab ja SAB				6 - 12/1		
Tiesosa/Työmaa <b>Kaista - Paali</b>		Työn no <b>223</b>		Piiri <b>K-S</b>				
Murskaamo <b>Panula</b>		Tark.aika <b>1.10.65</b>						
Näytetutkimukset						Tarkittu		
Määrittäjä	I	II	III	□ mm	I	II	III	Murskaustarve
				Seula	Läpäisi %	Läpäisi %	Läpäisi %	
Om.paino		2,77		64				0...6 mm m³
Haurausarvo				55				6...12 » »
Los Angeles				32				12...20 » »
Muotoarvo		2,51	,42	25				0...20 » »
Murtop.luku				20				
				16		100		
Vesipit.		3,50		12		97		
				8		45		0...6 mm m³ %
				6		12		6...12 » »
				4		8,1		12...20 » »
				2		3,2		0...20 » »
				1		1,1		
				0.5		0,4		
				0.25		0,3		Käytstark. Ab 20/100
				0.125		0,2		
				0.074		0,1		
						Alustausht.: I % II % III %		

0.2 hiekka		2 sora		20 kivet	
kanka	hieno 0.6 kanka	hieno 6 kanka	6 kanka	plenel	60
Rakennusohjeet: 1. Ab I laitte 2. Ab II * 3. Ab III * 4. SAB 0...20					
□ 0.074 0.125 0.25 0.5 1 [mm] 2 4 6 8 12 20 25 35 40 50 65					

Huomautukset:	Päiväys ja allekirjoitus: <b>Sankasalmi</b> 1 / 10 1965 <b>H. Vaurio</b>
---------------	--

TVH no 2. 549 A4 1000x50 1.69 5853. 498-69/11

kirkkaana. Kaadettaessa vettä seulalle on varottava, ettei vettä pääse reunojen yli. Kun pesu on päättynyt, kaadetaan pesuastiaan jäänyt aines kuivausastiaan. Seulalle jäänyt sekä pesuastiaan tarttunut aines huuhdotaan vedellä kuivausastiaan. Sitteen kuivausastiassa oleva 0,074 mm seulalle jäänyt aines kuivataan ja seulotaan kuiten kuivaseulonnassa. Laskelmissa otetaan pesutappio huomioon 0,074 mm seulan läpäisevänä aineksena. Läpäisyprosentti lasketaan ja ne sekä rakeisuuskäyrä merkitään kuivaseulontaohjeiden yhteydessä mainituille lomakkeille.

Liite no 8

### VESIPITOISUUDEN MÄÄRITTÄMINEN

Vesipitoisuus määritetään rakeisuusmäärityksen yhteydessä. Vesipitoisuus ilmoitetaan prosentteina kuivan aineksen määrästä.

$$\text{Kaava} \quad W = 100 \frac{P_m - P_k}{P_k}$$

W = vesipitoisuus  
 P<sub>m</sub> = paino märkänä  
 P<sub>k</sub> = paino kuivana

Vesipitoisuus merkitään samalle lomakkeelle kuin rakeisuusarvot (lomake no 2548 tai no 2549).

Liite no 9

### OMINAISPAINON MÄÄRITTÄMINEN

Kiviaineksen ominaispainolla tarkoitetaan tilavuusyksikön suuruisen kivikappaleen painoa.

**L a i t t e e t:**

Vaaka, jolla voidaan punnita vedessä olevia kappaleita  
 Metalliverkko, läpäisyaukon sivun pituus 2. . . 4 mm  
 Kuivausuuni.

## Suoritus:

Tutkittavasta kiviaineksesta otetaan näyte, määrä noin 500 g ja rakeisuus yli 6 mm. Näyte kuivataan ja punnitaan. Tämän jälkeen näyte pannaan vesimaljaan ja sitä ravistellaan, kunnes kaikki ilmakuplat ovat poistuneet rakeiden pinnalta. Näyte pannaan taarattuun punnitusverkkoon ja se punnitaan vedessä. Siirrettäessä rakeita maljasta verkolle niistä ei ainoakaan saa joutua hukkaan. Verkon on oltava taarattaessa sekä kiviaineksen märkäpunnituksen aikana kokonaan veden pinnan alla. Punnitukset on suoritettava vähintään tarkkuudella 0,5 g. Veteen voidaan tiipauttaa hieman nestemäistä pesuainetta pintajännityksen pienentämiseksi.

$$\text{Kaava:} \quad O = \frac{P_i}{P_i - P_v}$$

O = ominaispaino

P<sub>i</sub> = paino ilmassa

P<sub>v</sub> = paino vedessä

Ominaispaino merkitään samalle lomakkeelle kuin rakeisuus (lomake no 2548 tai no 2549).

Liite no 10

## MUOTOARVON MÄÄRITTÄMINEN

Muotoarvolla ilmoitetaan kiviaineksen kahden akselisuhteen c/a ja b/a keskiarvot.

a rakeen paksuus

b rakeen leveys

c rakeen pituus

## Suoritus:

Kiviaineksesta seulotaan noin 500 g:n erä fraktiota 8...12 mm. Tämän fraktion keskileveys (b) on 9,8 mm. Muotolaatikon avulla mitataan tästä fraktiosta pömittujen vähintään sadan rakeen pituus, leveys ja paksuus. Muotolaatikko on suorakulmainen noin 10 x 10 cm<sup>2</sup> suuruinen, kahdelta sivultaan matalalla laidalla varustettu laatikko, jonka pohjalle on liimattu millimetripaperi. Pituus-, leveys- ja paksuusarvot merkitään muistiin lomakkeelle TVH no 2238. Jakamalla pituuksien, leveyksien ja paksuuksien summa raeluvulla saadaan keskipituus, keskileveys ja keskipaksuus. Muotoarvo saadaan tämän jälkeen jakamalla keskipituus ja keskileveys keskipaksuudella (esim. kun c/a = 2,51 ja b/a = 1,40 on muotoarvo 2,51/1,40).

Muotoarvo merkitään samalle lomakkeelle kuin rakeisuus (lomake no 2548 tai no 2549).

## MURTOPINTALUVUN MÄÄRITTÄMINEN

Murtopintaluvulla ilmoitetaan kiviaineksen 8 mm suurempien rakeiden osalta painoprosentteina kaikilta sivuiltaan murtopintaisten rakeiden sekä kokonaan luonnonpintaisten rakeiden määrä.

### Suoritus:

Murskesorasta tai sorasepelistä otetaan noin 2000 g:n näyte. Näyte kuivataan ja jaetaan 8 mm:n seulalla kahteen osaan. Seulalle 8 mm jäävä aines punnitaan. Se jaetaan rae rakeelta kolmeen kasaan.

1. Kaikilta sivuiltaan murtopintaiset rakeet
2. Rakeet, joissa on sekä murtopintaisia että luonnonpintaisia sivuja
3. Täysin luonnonpintaiset rakeet

Kukin kasa punnitaan. Murtopintaluku saadaan jakamalla kasan 1 ja kasan 3 paino 8 mm suurempien rakeiden yhteispainolla sekä muuntamalla osamäärät sadalla kertoen painoprosenteiksi.

Murtopintaluku, esim 60/10, merkitään samalle lomakkeelle kuin rakeisuus (lomake no 2548 tai no 2549).

## LOS-ANGELES-LUVUN MÄÄRITTÄMINEN

Los Angeles-luku kuvaa kiviaineksen kulutuskestävyyttä. Se määritetään jauhamalla tietyn suuruista kiviainesta teräksisellä kulutuskappaleella ja laskemalla tämän jälkeen 1,68 mm pienemmäksi jauhautuneen kiviaineksen määrä painoprosentteina.

### Laitteet:

Seulasarja: 1,68 (ASTM no 12), 9.52 (3/8"), 12.7 (1/2") ja 19 (3/4") mm neliöreiällä.

Vaaka: kapasiteetti 5 kg, tarkkuus vähintään 0,5 g.

Los-Angeles-mylly: lieriö sisähalkaisija 71 cm (28"), sisäpituus 51 cm (20"). Akselit on kiinnitetty sylinterin päätyihin siten, että myllyn pyöriminen tapahtuu vaakatasossa. Lieriön pinnassa on täyttöaukko, jonka pölytiivisti suljettavaan kanteen on kohtisuorasti kiinnitetty irroitettava 9 cm (3 1/2") korkuinen lieriön (51 cm) pituinen teräslevy.

Teräskuulia:  $\varnothing$  45 mm (1 7/8") paino 390. . .445 g.

## Suoritus:

Tutkittava kiviaines kuivataan ja siitä seulotaan alla olevan taulukon mukainen näyte-erä. Jos rakeissa on kiinnitarttunutta hienoa ainesta, on se poistettava ennen seulontaa huuhtelemalla.

### Seulafraktio

läpäisee		jää seulalle		Näytteen paino
3/4"	19 mm	1/2"	12,7 mm	2500 g
1/2"	12,7 mm	3/8"	9,6 mm	2500 g
Teräskuulia				11 kpl
Teräskuulien paino				4584 g
Sall. poikkeama				25 g
Kierrosmäärä				500

Seulottu näyte ja teräskuulat asetetaan Los Angeles-myllyyn, jonka annetaan pyöriä 500 kierrosta nopeudella 30. . .33 kierr/min. Kun mylly on pyörinyt vaaditut kierrokset, kiviaines poistetaan siitä huolella ja seulotaan seulasarjalla, jossa on alimpana 1,68 mm:n (no 12) seula. Tämän seulan läpäissyt määrä painoprosentteina myllyyn pannusta määrästä on näytteen Los Angeles-luku.

Los Angeles-luku merkitään samalle lomakkeelle kuin rakeisuus (lomake no 2548 tai no 2549).

Liite no 13

## HAURAU SARVON MÄÄRITTÄMINEN

Haurausarvo kuvaa kiviaineksen iskulujuutta. Haurausarvo ilmoittaa painoprosentteina alempana esitettyssä murskauskokeessa murskaantuneen kiviaineksen määrän.

### Laitteet:

Seulasarja:

Välvät 5.6 ja 8 mm

Vaaka: kapasiteetti 3 kg, tarkkuus 0,5 g

Teräslieriö, sisähalkaisija 100 mm sekä siihen sopiva mäntä, paino 3,7 kg

Pudotusvasara 14 kg

Laitteen piirustukset saa maatutkimustoimiston laboratoriolta.

## Suoritus:

Tutkittava näyte kuivataan ja siitä seulotaan fraktio 8. . . 12 mm. Tutkittavan fraktion akselisuhteen b/a on oltava noin 1,4. Se saadaan seulomalla em. fraktiota välppäfraktio 5,6. . . 8 mm. Tutkimusta varten tästä fraktiosta punnitaan määrä  $\frac{500 \times 0}{2,66}$  (0 ominaispaino). Näyte-erä pannaan lieriöön ja pinta tasoitetaan. Män-

tä pannaan näytteen päälle, jonka pinta tasataan pyöräyttämällä mäntää, ja lieriö kiinnitetään alustaansa. Alusta on puhdistettava huolella, ettei sen ja lieriön väliin jää iskua vaimentavaa ainesta. Tämän jälkeen vasara pudotetaan jälleen 10 kertaa. Vasaroitu näyte seulotaan 8 mm seulalla ja läpäissyt määrä punnitaan sekä laske-  
taan vastaava läpäisyprosentti. Sitä nimitetään haurausarvoksi.

Haurausarvo merkitään samalle lomakkeelle kuin rakeisuus (lomake no 2548 tai no 2549).

**TVH**  
MAATUTKIMUSTOIMISTO

**MURSKAUSTYÖN  
ALOITTAMISILMOITUS**

Tieosa Valtatie 33 välillä Kaista - Paali  
Piiri Keski-Suomi Työn n:o 223  
Murkskaamo Panula Kunta Sonkasalmi  
Varastopaikka Panula Varaston pohjapinta-ala 7000 m<sup>2</sup>  
Varastopohjan maan laatu Srmr Onko pohja eristetty  ei  
Murskattava määrä Valmiina Kiviaineksen laatu ja käyttötarkoitus  
0-18 mm m<sup>3</sup> m<sup>3</sup>  
0-6 mm 10 000 m<sup>3</sup> m<sup>3</sup> Ab 20/100  
6-12 mm 5 000 m<sup>3</sup> m<sup>3</sup>  
12-20 mm 7 000 m<sup>3</sup> m<sup>3</sup>  
m<sup>3</sup> m<sup>3</sup>  
Työn suorittaja Rouhija Oy  
Murkskauskalusto Esim. Lokomo MK 63  
Jälkim. Allis Chalmers 95  
Seulontalaitteet Lokomon täryseulat  
Työt alkavat 1.10.65 päättyvät 13.3.66  
Kiviaineksesta tehdyt laatuutkimukset (ennakkokoe) M-tston lausunto  
81/65/29.6.65 Los Angelesluku 22,8  
haurausarvo 44,2 ja muotoarvo 2,4/1,3

Murkskaustyön alettua on rakennuttajan edustajan heti täytettävä ja lähetettävä aloittamisilmoitus tiedoksi tie-rakennusosastolle ja maatutkimustoimistolle.

Liitteeksi on pantava luonnonsoran rakeisuuden määrityslomake täytettynä.  
Kartta murkskaamosta ja varastosta kääntöpuolelle.

Sankasalmi 2 / 10 19 65

E.Y. Rantanen

Lisäselvityksiä: Kartta kääntöpuolella. Liitteenä luonnonsoran rakeisuuden määrityslomake n:o 2.551 täytettynä.

TVH MAATUTKIMUSTOIMISTO		PÄÄLLYSTEKIVIAINEKSEN MURSKAUS Ab ja SAB				I väli-ilm.	
Tieosa/Työmaa Kaista - Paali		Työn no 223		Pilri K-Suomi			
Murskaamo Panula		Tark.aika 1.10.-28.10.65		väli-ilm. I 4000 m <sup>3</sup> :n kohdalta			
Näytetutkimukset						Tarkkailu	
Määrittys	I	II	III	I	II	III	Murskaustarve
				□ mm	Läpisi	Läpisi	Läpisi
				Seula	%	%	%
Om.paino		2,76		64			0...6 mm 10 000 m <sup>3</sup>
Haurausarvo				55			6...12 » 5 000 »
Los Angeles				32			12...20 » 7 000 »
Muotoarvo		2,45/1,37		25		100	0...20 » »
Murtop.luku				20		97	
Vesipit.	3,65	2,92	2,89	16	100	67	Murskattu
				12		97	0...6 mm 2000 m <sup>3</sup> 20 %
				8	100	45	6...12 » 900 » 18 »
				6		97	12...20 » 1200 » 17 »
				4	85,2	82	0...20 » » »
				2	64,5	4,1	1,5
				1	46,9	1,0	0,8
				0.5	34,8	0,7	0,5
				0.25	24,0	0,4	0,2
				0.125	15,1	0,2	0,1
				0.074	10,2	0,1	0,1
							Käyttötark. Ab 20/100
							12, 5, 7 ktyr:n keskiarvo
							Alustsuht.: I 55% II 20% III 25%

0,2 hiekka		2 sora		20 kivet	
karkea	hieno 0,6 karkea	hieno 6 karkea	plenit 60		
Rakelisuorajäsuheet					
1. Ab I laite					
2. Ab II »					
3. Ab III »					
4. SAB U...20					
Läpisytyt m <sup>3</sup> :nä paino-%					
□ 0,074 0,125 0,25 0,5 1 2 4 6 8 12 16 20 25 35 40 50 55					
[mm]					

Huomautukset:	Päiväys ja allekirjoitus: Sankasalmi 28 / 10 1965 H. Vaurio
---------------	---





**TVH**  
MAATUTKIMUSTOIMISTO

**MURSKAUSTYÖN  
LOPETTAMISILMOITUS**

Tieosa Valtatie 33 välillä Kaista - Paali

Piiri Keski-Suomi

Työn n:o 223

Murskaamo Panula

Kunta Sankasalmi

Urakka-aika 1.10.65 - 13.3.66

Työt päättyivät 5.3.66

Varaston pohjapinta-ala 7000 m<sup>2</sup> Varaston korkeus 5 m

Onko varastossa lajittumista on ei

Käytetään v. 1966

Muotoarvo (ka)

Murskaustavoite	Murskattu		
0-18	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>
0-30	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>
0-6	10 000	11 200	m <sup>3</sup>
6-12	5 000	5 050	m <sup>3</sup>
12-20	7 000	7 350	m <sup>3</sup>

Keskiarvo	Kpl määräit.
2.51/1.40	24

Murtopintaluku, kpl määräytyksiä

Kokonaan murskautunutta, ka	%
Osittain murskautunutta, ka	%
Murskautumatonta, ka	%

Kivisyys

20-64 mm	%
64-200 mm	%
200-300 mm	%
>300 mm	%

Vesipitoisuus

Ominaispaino

	0-18	0-30	0-6	6-12	12-20	0-18	0-30	0-6	6-12	12-20
Kpl määräytyksiä..			24	24	24				6	8
Keskiarvo .....			2.86	1.00	1.00				2.76	2.77
Suurin .....			3.60	1.50	1.40				2.78	2.79
Pienin .....			2.03	0.20	0.33				2.75	2.75

Suoritetut lujustustutkimukset no, pv ja tulokset M-tston kivitutkimusselosteet

n:o 421/13.7.65, 598/19.10.65, 701/18.12.65, 55/17.1.66, 210/11.2.66  
ja 318/1.3.66

Kivilajin laatu 80 % graniitteja, 15 % gneissejä, 5 % killeliusketta.  
Los Angelesluku keskim. 25,2 ja haurausarvo keskim. 42.

Näytteitä seulottu 125 kpl täyttää vaatimukset 113 kpl

Allittaa ohjealueen 8 » ylittää ohjealueen 4 »

Tutkimustulokset lähetetään ohjeena TVH:n maatutkimustoimistoon. Jos päällystetyt alkavat ennen murskauksen päättymistä, on tämä ilmoitus lähetettävä ennen päällystetöiden alkamista.

Sankasalmi

6 / 3 19 66

E. V. Rantanen

TVH MAATUTKIMUSTOIMISTO		PÄÄLLYSTEKIVIAINEKSEN MURSKAUS Ab ja SAB				Lopettamisilmoitus (tul.k.a.)				
Tieosa/Työmaa Kaista - Paali		Työn no 223				Piiri K-S				
Mureksaamo Panula		Tark.aika 1.10.65-13.3.66								
Määrittys			Näytetutkimukset						Tarkkailu	
	I	II	III	<input type="checkbox"/> mm Seula	I Läpäisi %	II Läpäisi %	III Läpäisi %	Murskaustarve		
Om.paino		2,76	2,77	64				0...6 mm	10 000 m³	
Haurausarvo		42		55				6...12 »	5 000 »	
Los Angeles		25,2		32				12...20 »	7 000 »	
Muotoarvo		2,51/1,40		25				0...20 »	»	
Murtop.luku				20			100	»		
Vesipit.	3,62	2,98	2,95	16		100	68	Murskattu		
				12		97	12	0...6 mm	11200 m³ %	
				8	100	45	8	6...12 »	5050 »	
				6	97	14	5	12...20 »	7350 »	
				4	86,3	9,0	2,5	0...20 »	»	
				2	65,7	4,9	1,7	»		
				1	47,8	1,2	1,0	»		
				0.5	35,2	0,8	0,6	»		
				0.25	25,1	0,5	0,2	»		
				0.125	16,5	0,3	0,1	»		
				0.074	11,0	0,1	0,1	»		
								Käytötark.		
								61, 24, 40		
								käärän keskiarvo		
								Alust.suht.: 150 % II 21% III 29%		

0,2 hiekka		2 sona		20 kivet	
kanka	hieno 0,6 kanka	hieno 6 kanka	hieno 6 kanka	hieno 6 kanka	hieno 6 kanka
<p>Rakelusuohjesuusat</p> <p>1. Ab I lajite</p> <p>2. Ab II »</p> <p>3. Ab III »</p> <p>4. SAB 0...20</p>					
<p>□ 0,074 0,125 0,25 0,5 1 2 4 6 8 12 20 25 35/40 50 55</p>					

Huomautukset:	Päiväys ja allekirjoitus: Sankasalmi E.Y. Rantanen	13 / 3 196 6
---------------	--	--------------

TVH no 2. 549 A4 1000x50 1.69 5863. 498-69/11

Tiedos Kaista - Paali  
 Piiri Keski-Suomi  
 Murkekäme Pauala

Työn suorittaja Rouhija Oy  
 Tutkimuksen suor. E.Y. Rantanen  
 Valmistettu sähk. Sepeli 6...12 mm  
 (Lopettamisilmoitus)

Työn numero  
 223

Työ alkoi 1. 10. 1965 ja päättyi 5. 3. 1966.

**Ohjeet**

Näytteen numero	Luettelo	Näytteen laatu	Näytteen määrä g	Näytteen laatu	Plastiikka	Päähäytös	Päähäytös laatu	Kaasut	Ohuusk. paine	Los Angeles laatu	Näytteen määrä	0,075	0,15	0,3	0,6	Lajittelu %												R1	R2	R3																																																														
1	1	D														1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
								3	5	2	7					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77

Käyttökohheet

- Tämä lomaketta käytetään kivieineksen murkekäimen yhteydessä saatujen tutkimustulosten merkitsemiseen. Sitä voidaan myös käyttää seulotusta sorasta, hiekasta tai muusta vastaavasta aineesta saatujen tutkimustulosten merkitsemiseen ja analysointiin.
- Tekstit ja numerot on kirjoitettava selvästi omalle rivilleen tai omiin ruutuihinsa. Epäselvästi tai virheellisesti käytetyt lomakkeet palautetaan korjattaviksi.
- Lomakkeen tekstiosa on täytettävä käyttäen pH-llysteohjelmassa, urakka-asiakirjoissa tai vastaavissa käytettyjä nimiä, aikakäiriä sekä työn numeroa vastaten.
- Lukuja merkitäessä on ehdottomasti pantava kymmenyspilkut kunkin lohkon ensimmäiselle riville merkittyyn kohtaan. Sellaisiin lohkoihin, joiden ensimmäiselle riville ei ole merkitty kymmenyspilkkua, luvut on merkittävä kokonaisluvuksi pyöristettyinä.
- Kukin eri lajite on merkittävä omalle lomakkeelleen.
- Näytteet on numeroitava juoksevasti aikajärjestyksessä. Kullakin eri lajitteella on oltava oma 1:stM alkava juokseva näytteenumerointinsa. Tutkimustulokset on merkittävä näytteiden numeroiden mukaiseen järjestykseen.
- Käyttämistä käytettävä koskevat tutkimustulokset on merkittävä omalle riville.
- Lohkot "mineraalikoostumus", "Los Angeles-luku" ja "haurausarvo" jätetään käyttämättä. Ne täytetään tarkituksen yhteydessä saatututkimustulosten.
- Lohkoon "näytteen laatu" merkittävään tutkittavaa lajitetta kuvaava tunnus seuraavasti:

<ol style="list-style-type: none"> <li>Asfalttibetonin käytettävät lajitteet                  Sepeli 0...6 mm      11                      "  6...12 "        12                      "  12...20 "       13                      "  0...8 "           14                      "  8...15 "         15                      "  ... "             16</li> <li>Iselytys- tai tärsäpölykkeen käytettävät lajitteet                  Sepeli 6...12 mm    21                      "  12...25 "       22                      "  25...40 "       23                      "  25...55 "       24                      "  35...75 "       25                      "  ... "             26</li> <li>Muihin tarkoituksiin käytettävät sepellilajitteet                  Sepeli ... mm        31                      "  ... "             32</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Säbrin, E:an ja B:an käytettävä murskesora                  SAB 0...18 mm      41                  SAB 0...15 "        42                  Os ja Rie 0...18 " 43                      "  ... "            44</li> <li>Kantavan kerroksen bitumisoraan käytettävä murskesora                  Murskesora 0...25 mm 51                      "  0...32 "       52                      "  0...35 "       53                      "  0... "           54</li> <li>Kantavan kerroksen alaosan käytettävä murskesora                  Murskesora 0...35 mm 61                      "  0...55 "       62                      "  0...65 "       63                      "  0... "           64</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Savisoran tai muuhun tarkoitukseen käytettävä murskesora                  Murskesora 0...16 mm 71                      "  0...18 "       72                      "  0... "           73</li> <li>Suodatin-, eristys- tai jakavaan kerrokseen käytettävä luonnonaines                  Hiekka 0... mm      81                      "  0... "           82                      "  0... "           83                      "  0... "           84</li> </ol>
--	---	--

