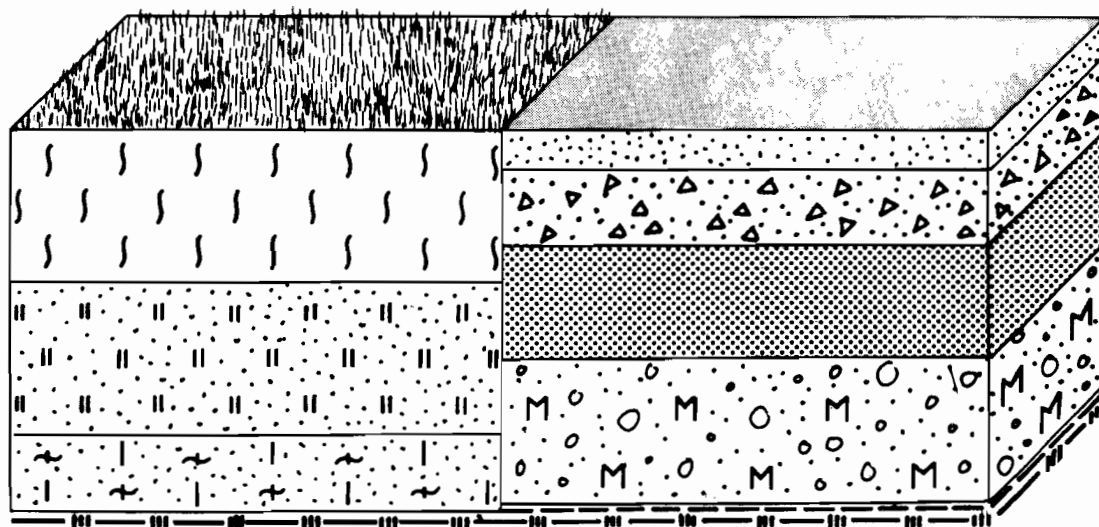


HELSINGIN KAUPUNGIN KIIINTEISTÖVIRASTO
GEOTEKNINEN OSASTO



Osmo Korhonen, Jorma Havukainen

TONTTIALUEIDEN MAARAKENTEET

Geoteknisen osaston
tiedote 21 23.9.1981

T O N T T I A L U E I D E N M A A R A K E N T E E T

Helsinki 23.9.1981

SISÄLLYSLUETTELO:

	sivu
ALKUSANAT	III
1. TONTTIALUEIDEN MÄÄRITTELY	1
2. POHJAMAALUOKITUS	1
3. RAKENNEKERROKSET	2
4. RAKENTAMINEN	2
4.1 <u>Pohjamaa ja penger</u>	2
4.2 <u>Rakennekerrokset</u>	2
4.3 <u>Maakerrosten tiivistäminen</u>	3
4.4 <u>Lentotuhkakerroksen rakentaminen</u>	4
5. RAKENTEEN LAATUVAATIMUKSET JA LAADUN VALVONTA	6

LIITTEET:

1.	Jakavan ja kantavan kerroksen materiaalien rakei suualueet
2.- 33.	Maarakennetyypit
1701T	asfaltti, pohjamaaluokka I
1702T	kivituhka, "- I
1703T	laatoitus, "- I
1704T	asfaltti, "- II
1705T	kivituhka, "- II
1706T	laatoitus, "- II
1707T	asfaltti, "- II, penger
1708T	kivituhka, "- II, "
1709T	laatoitus, "- II, "
1710T	asfaltti, "- III
1711T	kivituhka, "- III
1712T	laatoitus, "- III
1713T	asfaltti, "- III, penger
1714T	kivituhka, "- III, "
1715T	laatoitus, "- III, "



1716T	nurmetus, pohjamaalle			
1717T	-"- , louheelle			
1751T	asfaltti, lentotuhkavaihtoehto, pohjamaaluokka I			
1752T	kiivituhka,	-"-	-"-	I
1753T	laatoitus,	-"-	-"-	I
1754T	asfaltti,	-"-	-"-	II
1755T	kiivituhka,	-"-	-"-	II
1756T	laatoitus,	-"-	-"-	II
1757T	asfaltti,	-"-	-"-	II, penger
1758T	kiivihiili,	-"-	-"-	II, "
1759T	laatoitus,	-"-	-"-	II, "
1760T	asfaltti,	-"-	-"-	III
1761T	kiivituhka,	-"-	-"-	III
1762T	laatoitus,	-"-	-"-	III
1763T	asfaltti,	-"-	-"-	III, penger
1764T	kiivituhka,	-"-	-"-	III, "
1765T	laatoitus,	-"-	-"-	III, "

ALKUSANAT

Tämä ohje on tehty asuinrakennusten tonttialueiden maarakennustöitä varten. Tonttialueisiin sisältyvät nurmialueet, leikkikentät, jalkakäytävät, kevyen liikenteen väylät sekä sellaiset väylät, joilla on etupäässä kevyttä liikennettä ja vain vähän tai ei lainkaan raskasta liikennettä.

Asuntotuotantotoimisto käynnisti rakennetyyppileikkausten uusimistyön vuoden 1980 loppupuolella. Geotekninen osasto on laatinut maarakenteita koskevat ja Insinööritoimisto A. Pekkola & J. Perkiö muut tyyppileikkaukset.

Tähän ohjeeseen on koottu kaikki tonttialueita koskevat maarakennetyypit sekä annettu niille tiivistysvaatimukset. Ohjeen laatimistyötä on johtanut toimistopäällikkö Ilkka Vähäaho. Maarakenteiden mitoituksen on suorittanut DI Osmo Korhonen ja lentotuhkaa koskevat osuudet DI Jorma Havukainen. Tätä ohjetta voidaan käyttää joko erillisenä asiakirjana urakkasopimuksessa tai siitä voidaan ottaa tarpeelliset tyypit ja liittää rakennusselitykseen. Tiivistysvaatimukset voi suunnittelija määrittää tapauskohtaisesti tästä yleisestä ohjeesta poiketen. Tonttialueiden maarakenteet tyyppileikkauksia voidaan käyttää myös muissa kuin asuinrakennusten pihatöissä tapauskohtaisesti soveltamalla.

Helsingissä 23.9.1981

Pentti Lahtinen

Pentti Lahtinen

apulaisosastopäällikkö

1. TONTTIALUEIDEN MÄÄRITTELY

Tässä ohjeessa tonttiaalueisiin luetaan asuinrakennusalueiden nurmialueet, leikkikentät, jalkakäytävät, kevyen liikenteen väylät sekä sellaiset väylät, joilla on etupäässä kevyttä liikennettä ja vain vähän tai ei lainkaan raskasta liikennettä. Ohjetta voidaan soveltaen käyttää myös julkisten tai teollisuusrakennusten piha- ja pihakäytävärakenteissa.

2. POHJAMAALUOKITUS

Maapohja on seuraavassa jaettu kolmeen eri luokkaan kantavuuden perusteella. Eri pohjamaaluokat ja niitä edustavat maalajit esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Pohjamaaluokitus.

Pohjamaaluokka	Maalajit	Kantavuus
I	Kallio, louhe, sora, karkea ja keskikarkea hiekka, sora- ja hiekkamoreeni	Hyvin kantava
II	Hieno hiekka, silttimoreeni, siltti	Kohtalaisesti kantava
III	Savi, lieju	Heikosti kantava

3. RAKENNEKERROKSET

Tonttialueiden erilaisille käyttötarkoituksille esitetään rakennepiirroksia eri pohjamaaluokissa sekä leikkauksessa että penkereessä. Kullekin rakenteelle annetaan vaihtoehto, joka perustuu lentotuhkan käyttöön. Piirroksissa ilmenevät kerrospaksuudet ovat valmiin rakenteen minimimittoja. Päällysrakenteiden kerrospaksuuksissa ei ole otettu huomioon roudan vaikutusta. Routasuojaus on tehtävä erillisen suunnitelman mukaan.

4. RAKENTAMINEN

4.1 Pohjamaa ja penger

Ennen päällysrakennetöiden aloittamista tasataan pohjamaa tai penger suunnitelmien edellyttämään korkeuteen ja kaltevuuteen. Pohjamaata ei tarvitse erikseen tiivistää, mutta penger on tiivistettävä taulukon 2 tai suunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Pohjamaan on oltava häiriintymätöntä. Lisäksi pohjamaalla ei saa olla vapaata vettä eikä siltti- ja hiekkamaissa pohjamaan yläosa saa olla veden kyllästämä. Tarvittava kuivatus voidaan hoitaa esimerkiksi ojituksella ja pumppauskuopilla. Lentotuhkarakennetta käytettäessä on erityisesti otettava huomioon, ettei tuhkaa levitetä veteen.

4.2 Rakennekerrokset

Kantavassa ja jakavassa kerroksessa käytettävien materiaalien raakeisuuskäyrien tulee olla liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla. Kussakin kerroksessa suurin sallittu raekoko on korkeintaan puolet tiivistettävän kerroksen paksuudesta. Sitomattomassa kulutuskerroksessa suurin sallittu raekoko on 20 mm. Rakennekerrokseen ei saa käyttää materiaaleja, jotka sisältävät eloperäisiä aineksia,

lunta tai jäätä. Pohjamaaluokassa III käytetään käyttöluokan II mukaista suodatinkangasta ellei geotekninen suunnittelija erikseen esitä suodatinkankaan poisjättämistä. Pohjamaaluokassa II käytetään tarvittaessa suodatinkangasta geoteknisen suunnittelijan ohjeiden mukaisesti.

4.3 Maakerrosten tiivistäminen

Penkereen ja rakennekerrosten tiivistäminen nurmialueita lukuunottamatta tehdään taulukon 2 ohjeiden mukaisesti. Riittävä tiiviys saavutetaan helpoimmin, jos tiivistettävän materiaalin kosteus on lähellä optimivesipitoisuutta.

Taulukko 2. Tiivistysmäärän ja kerrospaksuuden riippuvuus tiivistyskalustosta ja materiaalista.

Tiivistyskone		Massa (kN) tai staattisen viivakuorman suuruus (kN/m)	Tiivistyskertoimen minimimäärä	Tiivistyskerroksen enimmäispaksuus (m)			
				Louhe, karkea murske, kivet	Rakennekerrokset, I-pohjamaaluokan kitkamaapenger	I-pohjamaaluokan moreenipenger	II-pohjamaaluokan hiekka- ja silttimoreenipenger
Tärylevy		1 kN	4 ¹⁾		0,20	0,10	
- " -		4 kN	4	0,40	0,35	0,25	0,15
Pienjyrät		5-20 kN	6	0,40	0,30	0,20	
Traktorivetoinen		30 kN	6	0,70	0,40	0,30	0,20
täryjyrä		50 kN	6	1,00	0,55	0,45	0,30
täryjyrä		80 kN	6	1,20	0,60	0,50	0,35
telaketjutraktori		100 kN	6		0,25	0,20	0,20
Värähtelevä							
2-valssijyrä		5 kN/m	6		0,15	0,10	
- " -		20 kN/m	6		0,30	0,25	0,15
- " -		30 kN/m	6		0,45	0,35	0,25
Staattinen							
3-valssijyrä		50 kN/m	6		0,25	0,20	0,20
kumipyöräjyrä		150 kN/m	6		0,20	0,20	0,20
- " -		250 kN/m	6		0,30	0,25	0,25

1) Käytetään yleensä vain pienissä ja ahtaissa kohteissa sekä täydentämään muita tiivistysvälineitä.

Tiivistystulos vastaa likimain 90 % tiiviysastetta normaaleissa olosuhteissa.

4.4 Lentotuhkakerroksen rakentaminen

Levitetyn tiivistämättömän lentotuhkakerroksen paksuus saa olla enintään 350 mm, mikä vastaa noin 200 mm:n rakennepaksuutta. Yli 200 mm lentotuhkarakenne on tiivistettävä useampana kerroksena. Tiivistyskoneen valinta riippuu pohjamaan laadusta ja rakenteen pinta-alasta. Pohjamaaluokissa I ja II sekä pohjamaaluokan III penkereelle rakennettaessa parhaiten soveltuvat kumipyöräijyrä 150 kN/m tai traktorivetoinen 30 - 80 kN täryttävä valssijyrä käyttäen 6 ajokertaa. Pienehköissä ja ahtaissa kohteissa voidaan käyttää tärylevyä 1 - 4 kN ja 6 ajokertaa.

Lentotuhkan optimivesipitoisuus vaihtelee välillä 15 - 25 % kuivapainosta. Lentotuhka tuodaan voimalaitokselta kostutettuna noin 10 % vesipitoisuuteen. Paikalle tuodun tuhkan vesipitoisuutta on valvottava ja puuttuva vesimäärä on lisättävä levittämisen jälkeen tasaisesti koko rakenteen alalle. Jo 3 - 4 % optimivesipitoisuuden ylittäminen aiheuttaa lentotuhkan liettymisen ja työn keskeytymisen. Liettymisvaaran poistamiseksi tiivistämisessä voidaan käyttää 2 - 5 % alle optimin olevaa vesipitoisuutta. Hanasaaren A-laitoksen lentotuhkan vesipitoisuus on oltava rajoissa $w = 18 - 20 \%$ ja B-laitoksen tuhkan vesipitoisuus $w = 14 - 18 \%$.

Liiallinen vesipitoisuus on todettavissa tuhkan velliytymisenä heti kun tiivistystyö aloitetaan. Mikäli tuhka kastuu rankkasateesta tai taitamattomasta kastelusta johtuen liikaa, rakenteen on annettava kuivua pari päivää ennenkuin työtä voidaan jatkaa. Mikäli työn aikataulu ei salli seisokkia, velliytynyt tuhka on korvattava uudella.

Lentotuhkakerros on esitiivistettävä levityskalustolla tiivistyskoneen liiallisen uppoamisen estämiseksi.

Pakkassäällä levittäminen, kastelu ja tiivistäminen on suoritettava välittömästi tuhkan paikalle tuonnin jälkeen, jolloin se on vielä lämmintä. Tiivistämisen jälkeinen jäätyminen ei pilaa lento-

tuhkarakennetta, kun vesipitoisuus on tiivistettäessä pidetty lähellä optimia tai sen alapuolella. Liika vesi aiheuttaa talviolioissa näennäisesti kantavan rakenteen velliytymisen roudan sulamisen jälkeen.

Työmaalla saattaa toisinaan olla välttämätöntä varastoida lentotuhkaa väliaikaisesti. Kun vuorokauden keskilämpötilat pysyttelevät varmuudella 0°C:en yläpuolella rakentamisen ajan, lentotuhkaa voidaan varastoida kasaan. Kuitenkin on huolehdittava, ettei varastoituun lentotuhkaan kapillaarisesti imeydy pohjamaan kautta vettä. Samoin sadevesien pääsy lentotuhkaan tulee estää. Lyhytaikainen pieni sade ei kuitenkaan aiheuta tuhkan velliytymistä. Lentotuhkakasan suojaus voidaan tehdä levittämällä kasan alle ja päälle vedenpitävä muovikelmu. Tällä pystytään myös estämään tuhkan pölyäminen tuulen vaikutuksesta. Kasan päällä olevan kelmun pysyminen paikallaan on ehdottomasti varmistettava.

Talvirakentamisen yhteydessä ei lentotuhkaa voida työmaalla taloudellisesti varastoida. Sen sijaan talven aikana voidaan lentotuhkaa varastoida ennakoon kesää varten, kunhan se suojataan vedeltä esimerkiksi edellä kerrotulla tavalla.

Valmista lentotuhkapintaa ei pidä jättää paljaaksi useiksi päiviksi, vaan se on suojattava pölyämisen tai mahdollisen lietty-misen estämiseksi.

Koska lentotuhkan saatavuus vaihtelee tuotantovaihteluista sekä mahdollisten muiden käyttäjien ja voimalaitosten keskinäisistä toimitussopimuksista johtuen, tuhkien tilaukset ja niihin liittyvät sopimukset on tehtävä hyvissä ajoin ennen rakentamisen alkamista Hanasaaren voimalaitoksen käyttöinsinööri Veikko Lahden kanssa, puh. 6173 412. Lentotuhkakohteesta on tiedotettava myös geotekniselle osastolle, jonka tuhkaprojekti suorittaa tuhkarakentamisen seurantaa.

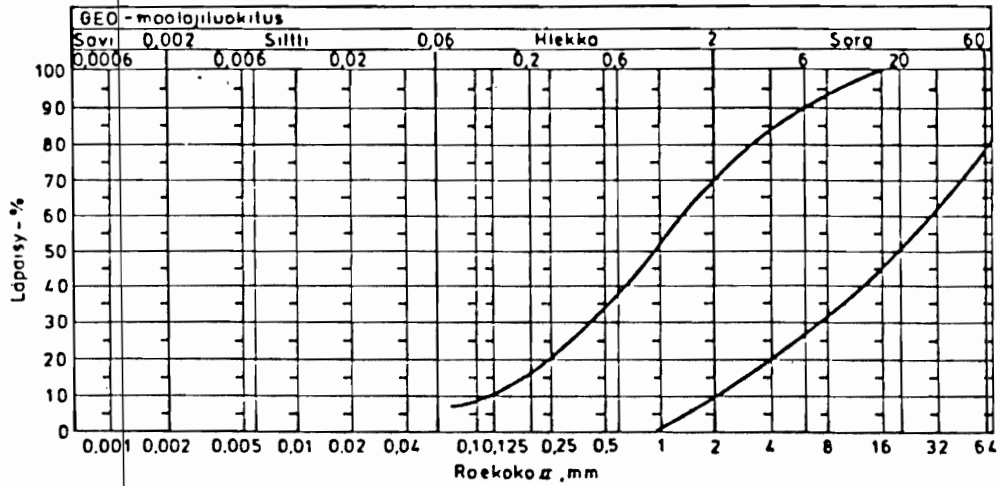
5. RAKENTEEN LAATUVAATIMUKSET JA LAADUN VALVONTA

Valmiin päällysrakenteen eri rakennekerrosten tulee täyttää taulukon 3 mukaiset tasaisuusvaatimukset.

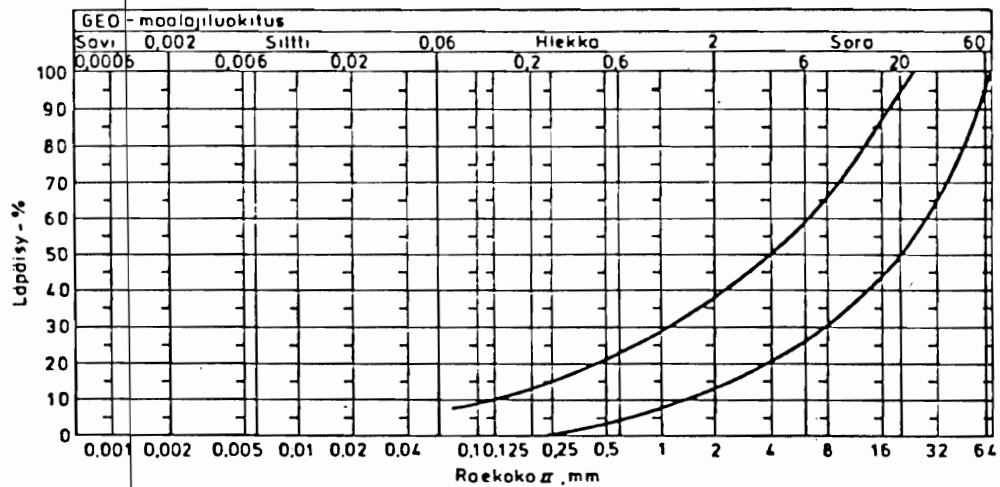
Taulukko 3. Päällysrakennekerrosten tasaisuusvaatimukset.

Rakennekerros	Kulutus	Kantava	Jakava
Sallittu keskimääräinen alitus kerrospaksuudesta (mm)	0	0	0
Suurin sallittu yksittäinen poikkeama korkeustasosta (mm)	20	20	
Suurin sallittu epätasaisuus 5 m:n matkalla (mm)	15	20	50

Suoritettavien tarkkailu- ja laadunvalvontakokeiden määrän ja laadun esittää geotekninen suunnittelija erikseen.



Jakavan kerroksen materiaalin rakeisuusalue



Kantavan kerroksen materiaalin rakeisuusalue



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 150 mm
- pohjamaaluokka I

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
- pohjamaaluokka I:
kallio, louhe, sora, karkea hiekka, sora- ja hiekkamoreeni
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

Rakennetyypit

Tontin maarakenne, asfalttipäällyste

8.4.1981

17 01T



- märkänä jyrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 150 mm
- pohjamaaluokka I

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
- pohjamaaluokka I:
kallio, louhe, sora, karkea hiekka, sora- ja hiekkamoreeni
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

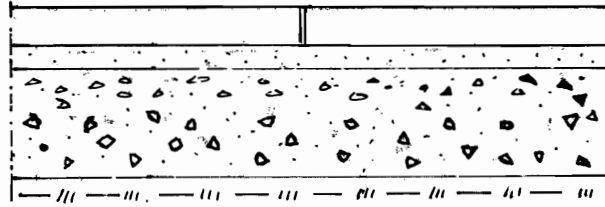
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

Rakennetyypit

Tontin maarakenne, kivituhkapäällyste

8.4.1981

17 02T



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 150 mm
- pohjamaaluokka I

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
- pohjamaaluokka I:
kallio, louhe, sora, karkea hiekka, sora- ja
hiekkamoreeni
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän
on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

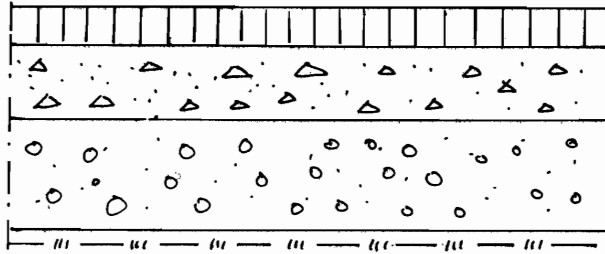
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 03T

Tontin maarakenne, laatoitus



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 150 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
- pohjamaaluokka II:
hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

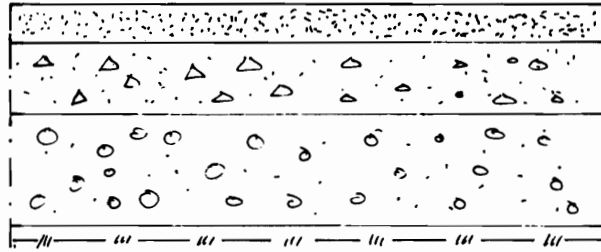
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 04T

Tontin **maarakenne, asfalttipäällyste**



- märkänä jyrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 150 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

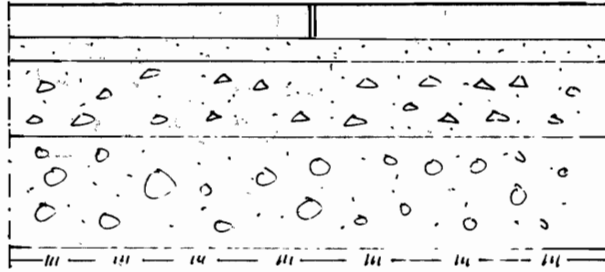
- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
- pohjamaaluokka II:
hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

Rakennetyypit

Tontin maarakenne, kivituhkapäällyste

8.4.1981
17 05T



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 150 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
- pohjamaaluokka II:
hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

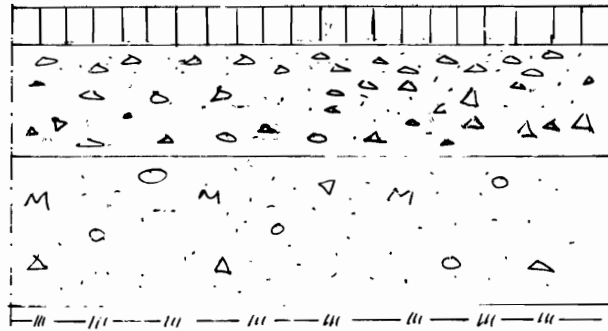
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 06 T

Tontin maarakenne, laatoitus



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 150 mm
- pengeri louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen penkereen rakentamista
- pohjamaaluokka II:
 - hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

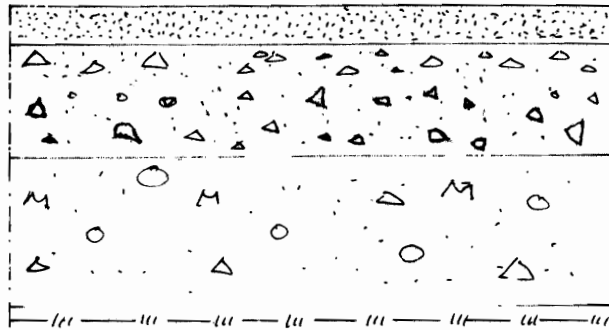
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

Rakennetyypit

Tontin maarakenne, asfalttipäällyste

8.4.1981

17 07T



- märkänä ivrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 150 mm
- pengerrin louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen penkereen rakentamista
- pohjamaaluokka II:
hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- pohjamaan oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

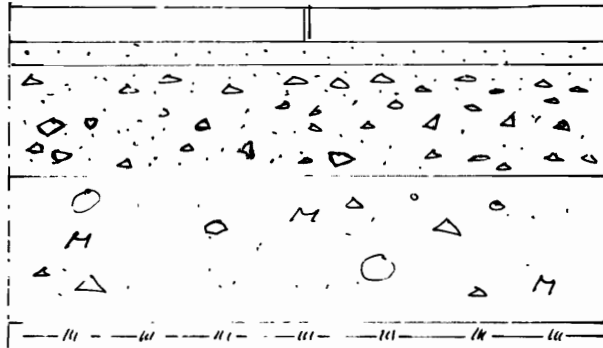
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 08T

Tontin maarakenne, kivituhkapäällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 150 mm
- pengker louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen penkereen rakentamista
- pohjamaaluokka II:
hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän
on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

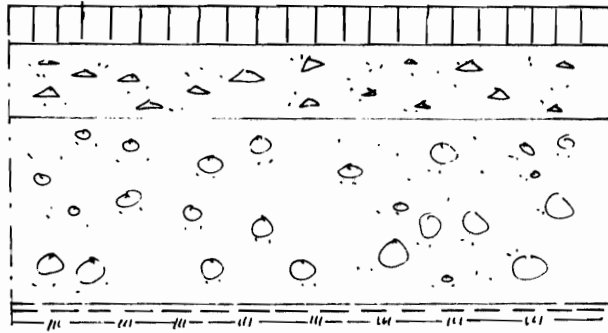
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 09T

Tontin maarakenne, laatoitus



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 250 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla

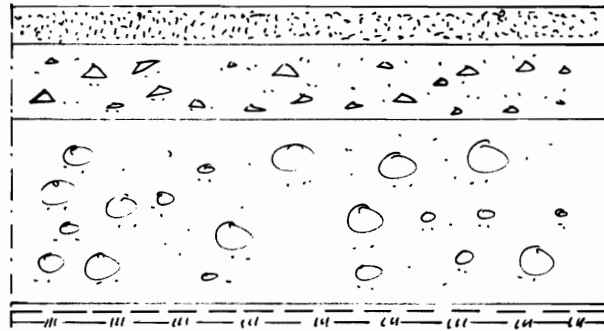
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 10T

Tontin maarakenne, asfalttipäällyste



- märkänä jyrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 250 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla

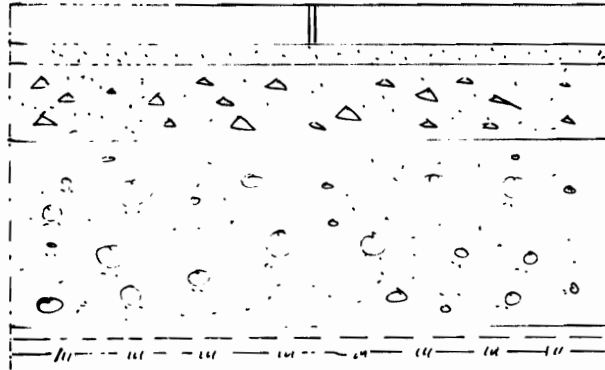
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 11T

Tontin maarakenne, kivituhkapäällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 30 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 100 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II 250 mm
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla

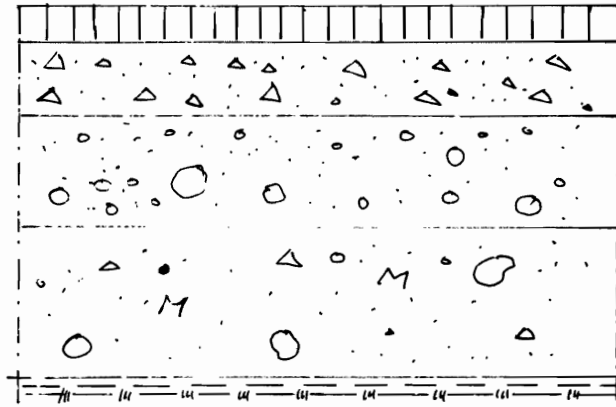
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 12T

Tontin maarakenne, laatoitus



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 150 mm
- penger louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla

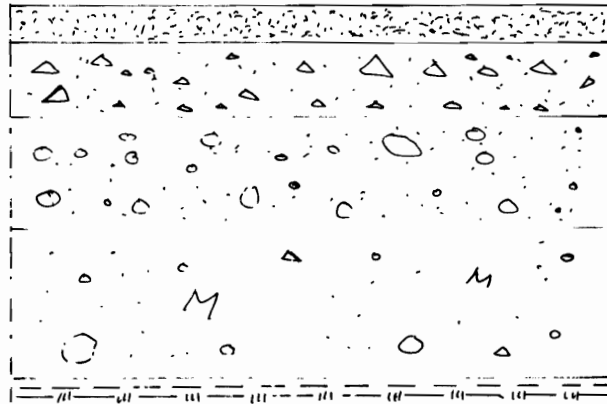
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 13T

Tontin maarakenne, asfalttipäällyste



- märkänä jyrätty kivituhka ϕ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora ϕ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora ϕ 0...64 mm 150 mm
- pengeri louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla

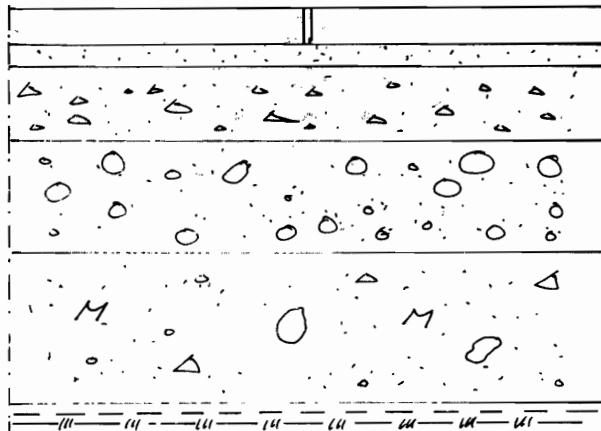
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 14T

Tontin maarakenne, kivituhkapäällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- jakavan kerroksen sora $\emptyset$ 0...64 mm 150 mm
- penger louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta
- kantavan ja jakavan kerroksen materiaalien rakeisuuskäyrien on oltava liitteen 1 mukaisilla ohjealueilla

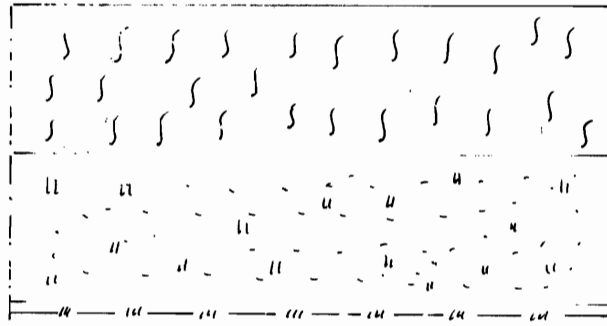
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 15T

Tontin maarakenne, laatoitus



- tiivistetty ruokamulta
- hieno hiekka tai karkea siltti
- pohjamaa

100-200 mm
200 mm

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen nurmetuksen tekoa
- soveltuu kaikille pohjamaille paitsi louheelle

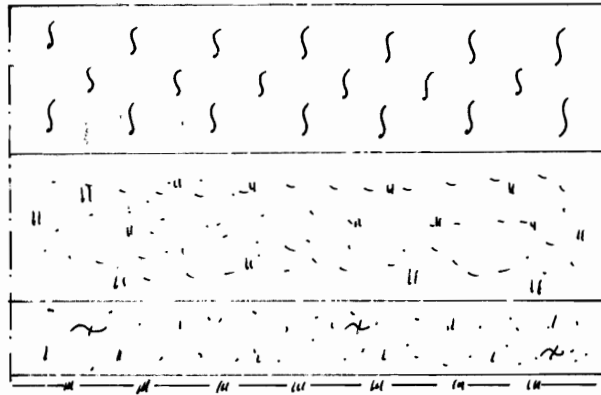
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 16T

Tontin maarakenne, nurmetus



- tiivistetty ruokamulta
- hieno hiekka tai karkea siltti
- sora, karkea hiekka, savi, liete
- pohjamaa louhetta

100-200 mm
200 mm
100 mm

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- louheen pinta tiivistetään eroosion estämiseksi

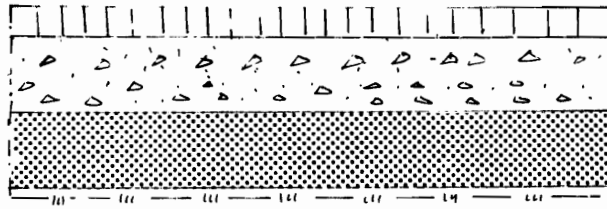
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

Rakennetyypit

Tontin maarakenne, nurmetus

8.4.1981

17 17T



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 100 mm
- pohjamaaluokka I

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen lentotuhkan levittämistä
- pohjamaaluokka I:
kallio, louhe, sora, karkea hiekka, sora- ja
hiekkamoreeni
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä opti-
vesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän
on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

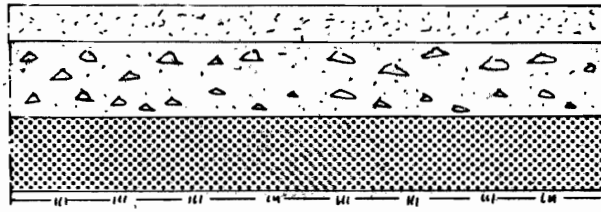
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 51T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, asfaltti-
päällyste



- märkänä jyrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 100 mm
- pohjamaaluokka I

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen lentotuhkan levittämistä
- pohjamaaluokka I:
kallio, louhe, sora, karkea hiekka, sora- ja hiekkamoreeni
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimi-vesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella

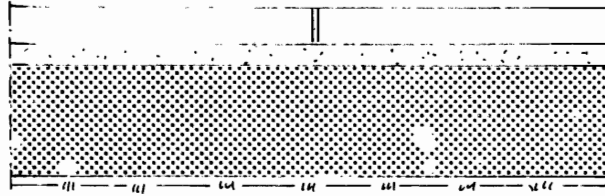
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 52T

Tontin **maarakenne**, lentotuhkavaihtoehto, kivituhka-
päällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 150 mm
- pohjamaaluokka I

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen lentotuhkan levittämistä
- pohjamaaluokka I:
kallio, louhe, sora, karkea hiekka, sora- ja
hiekkamoreeni
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä opti-
vesipitoisuudessaan

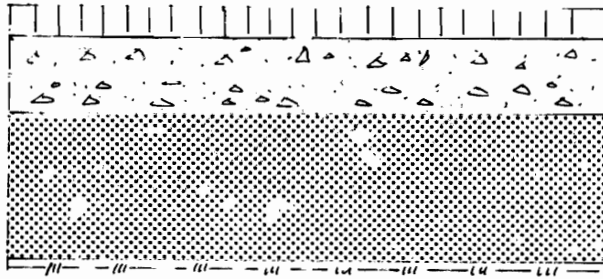
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 53T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, laatoitus



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen lentotuhkan levittämistä
- pohjamaaluokka II:
 - hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- lentotuhka on tiivistettävä optimivesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta

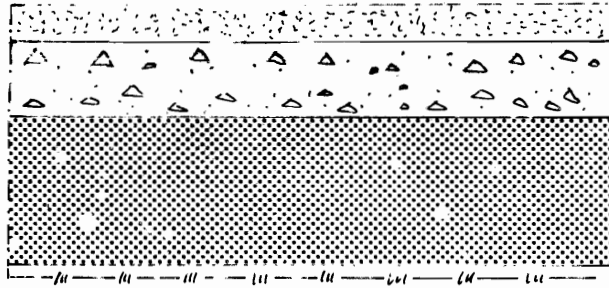
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 54T

Tontin **maarakenne**, lentotuhkavaihtoehto, asfaltti-päällyste



- märkänä jyrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen lentotuhkan levittämistä
- pohjamaaluokka II:
 - hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- lentotuhka on tiivistettävä optimivesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

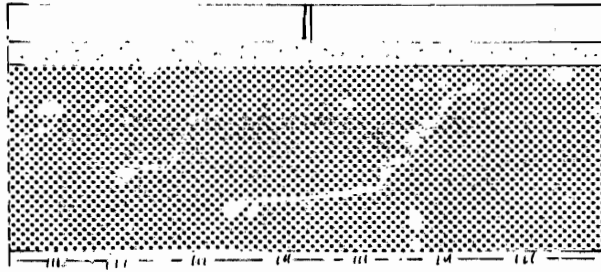
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 55T

Tontin **maarakenne**, lentotuhkavaihtoehto, kivituhka-
päällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 250 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen lentotuhkan levittämistä
- pohjamaaluokka II:
 - hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- lentotuhka on tiivistettävä optimivesipitoisuudessaan
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta

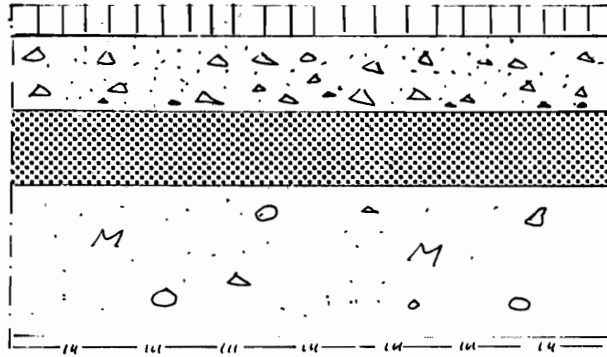
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 56T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, laatoitus



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 100 mm
- pengeri luohesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen penkereen rakentamista
- pohjamaaluokka II:
hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimivesi-
pitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän
on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta

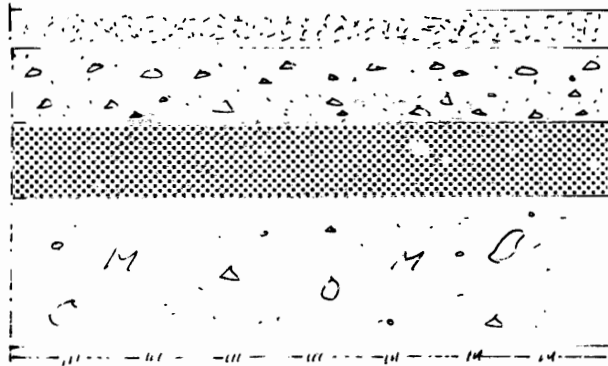
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 57 T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, asfaltti-
päällyste



- märkänä jyrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 100 mm
- pengerruoste, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen penkereen rakentamista
- pohjamaaluokka II:
hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimiviesi-
pitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän
on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

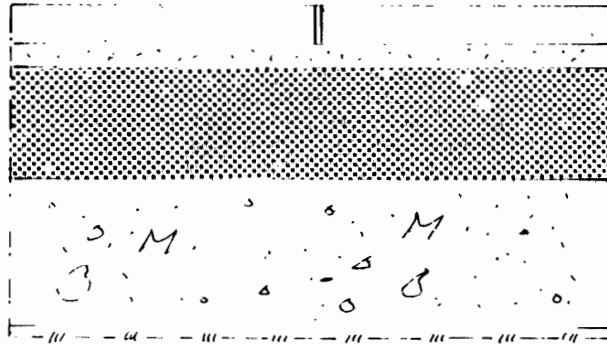
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 58T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, kivituhka-
päällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 150 mm
- pengerrilouheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- pohjamaaluokka II

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen penkereen rakentamista
- pohjamaaluokka II:
 - hieno hiekka, silttimoreeni, siltti, kuivakuorisavi.
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimivesipitoisuudessaan
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta

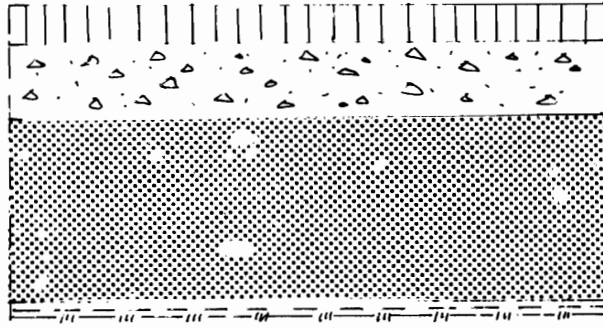
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 59T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, laatoitus



- | | |
|---|--------|
| - asfalttipäällyste asfalttinormien mukaan | 50 mm |
| - kantavan kerroksen murskesora Ø 0...32 mm | 100 mm |
| - Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka | 250 mm |
| - suodatinkangas, käyttöluokka II | |
| - pohjamaaluokka III | |

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimivesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

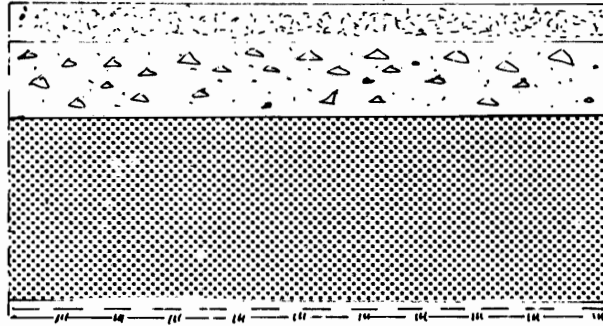
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 60T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, asfalttipäällyste



- märkänä jyrätty kivituhka $\emptyset$ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 250 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimivesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta

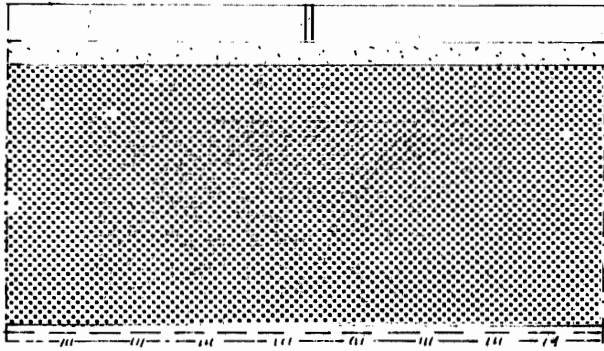
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 61T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, kivituhka-päällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 350 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimivesipitoisuudessaan
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

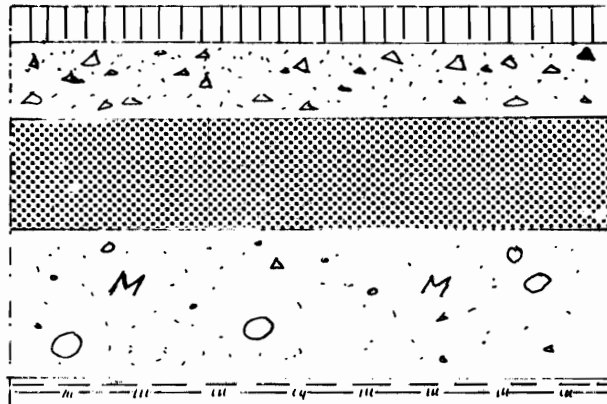
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 62T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, laatoitus



- asfalttibetoni Ab 12/100 40 mm
- kantavan kerroksen murskesora $\emptyset$ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 150 mm
- pengerr louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimiviesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojausta

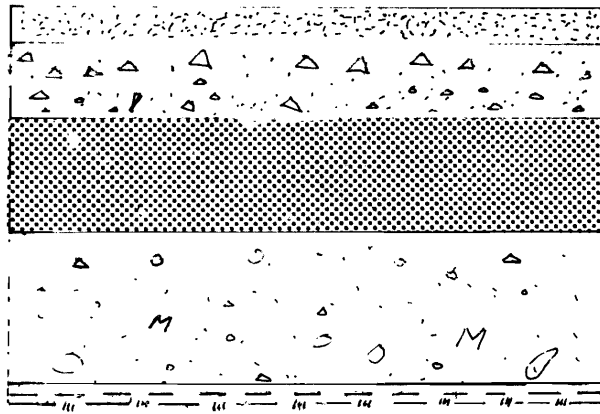
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 63T

Tontin **maarakenne**, lentotuhkavaihtoehto, asfaltti-päällyste



- märkänä jyrätty kivituhka ϕ 0...12 mm 50 mm
- kantavan kerroksen murskesora ϕ 0...32 mm 100 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 150 mm
- pengeri louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimivesipitoisuudessaan
- kantavan kerroksen materiaalin rakeisuuskäyrän on oltava liitteen 1 mukaisella ohjealueella
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta

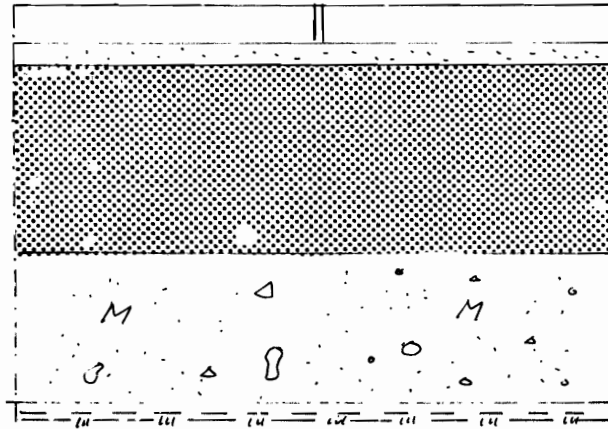
HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 64T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, kivituhka-päällyste



- laatoitus rakennusselityksen mukaan
- tasaushiekka 30 mm
- Hanasaaren voimalaitoksen lentotuhka 250 mm
- pengeri louheesta, sorasta, karkeasta hiekasta, sora- tai hiekkamoreenista ≥ 200 mm
- suodatinkangas, käyttöluokka II
- pohjamaaluokka III

KÄYTÖN RAJOITUKSET JA HUOMAUTUKSET:

- humusmaa poistetaan ennen suodatinkankaan levitystä
- pohjamaaluokka III: savi, lieju
- lentotuhkan on oltava tiivistettäessä optimivesipitoisuudessaan
- rakenteissa ei ole otettu huomioon routasuojasta

HELSINGIN KAUPUNGIN ASUNTOTUOTANTOTOIMISTO

8.4.1981

Rakennetyypit

17 65 T

Tontin maarakenne, lentotuhkavaihtoehto, laatoitus

