

# **TIENRAKENTAMISEN MENETELMIEN KÄYTTÖSELVITYS 1980**

**TIE - JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
RAKENTAMISTALOUDEN TOIMISTO  
MARRASKUU 1980**

## SISÄLLYSLUETTELO

### Tiivistelmä

- 1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET
- 2 TUTKIMUSMENETELMÄ JA TUTKIMUKSEN SUORITUS
- 3 TULOSTEN ESITTÄMINEN
- 4 MENETELMIEN KÄYTTÖ
  - 4.1 Tiealueen raivaus
  - 4.2 Raivausjätteiden hävittäminen
  - 4.3 Roudan rikkominen
  - 4.4 Kivien ja lohkareiden rikkominen
  - 4.5 Pengermassojen levitys
  - 4.6 Penkereen tiivistys
  - 4.7 Jakavan ja kantavan kerroksen levitys
  - 4.8 Luiskien viimeistely
  - 4.9 Kaidepylväiden pystytys
  - 4.10 Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (< 300 m)
  - 4.11 Meno-paluu kuljetukset
  - 4.12 Kaidekoukun käyttö
- 5 YHTEENVETO MENETELMÄTASON KEHITTYMISESTÄ
- 6 MENETELMÄTIEDON SAANTI
- 7 MENETELMÄTIEDON TUOTTAMINEN JA LEVITTÄMINEN
- 8 TULOSTEN ARVIOINTI A

### Liitteet

## TIIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa on mitattu eräiden tienrakentamisen menetelmien käyttöä ja sen kehitystä laitoksessa sekä koottu tietoa menetelmien kehitystyön ja markkinoinnin suunnitteluun.

Tutkimus on tehty haastattelututkimuksena syyskuussa 1980 haastatteleamalla yhteensä 189 henkilöä.

Tutkimus osoittaa, ettei menetelmätasossa ole vuoden 1978 menetelmien käyttöselvitykseen verrattuna tapahtunut kovin suuria muutoksia. Eräitä sekä positiivisia että negatiivisia kehityspiirteitä on havaittavissa:

- + raivausjätteiden hävittämisessä poiskuljetus on vähentynyt ja paikalla käsittely lisääntynyt, vaikkakin poiskuljetus on edelleen yleisintä
- + tiealueen raivauksessa KKH on yleisin ja sen käyttö on lisääntynyt
- + roudan rikkomisessa pudotusjärkälle on yleisin ja sen käyttö on edelleen lisääntynyt
- kuorma-autojen osuus lyhyiden matkojen (alle 300 m) kuljetuksissa on edelleen liian suuri, vaikka se hieman onkin laskenut
- TRN:n käyttö pengermassojen levityksessä on vähentynyt, myös kerrosten levityksessä TRN:n käyttö on vähäistä ainakin verrattuna tiehöylään.

Menetelmätiedon saantikanavissa on tapahtunut kaksi selvää muutosta, TS-korttien ja menetelmäteknikon merkitys on lisääntynyt selvästi.

Tärkeimmät kohderyhmät menetelmä- ja työnjärjestelytietoa markkinoitaessa ovat työkohdemestarit ja työmaapäälliköt. Parhaina markkinointikeinoina haastateltavat pitävät koulutustilaisuuksia ja työnäytöksiä.

## 1 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Tienrakentamisen menetelmien kehittämistä selvitellessä ns. MEKE-työryhmän ehdotusten mukaisesti on laitoksessa aloitettu v. 1978 tienrakentamisen menetelmätason seuranta. Ensimmäinen selvitys menetelmätasosta tehtiin vuodenvaihteessa 1978/79. Samalla päätettiin, että samanlainen selvitys toistetaan joka toinen vuosi. Tämä selvitys on siis toinen koko laitoksen tienrakentamisen menetelmätason seurantaan liittyvä tutkimus.

Tutkimuksen tavoitteena on

- seurata tienrakentamisen menetelmien käytön kehitystä laitoksessa
- saada tietoa menetelmien kehitystyön ja markkinoinnin suunnitteluun
- estää hyvien ideoiden ja menetelmien jääminen unohduksiin.

## 2 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS

Tutkimus tehtiin haastattelututkimuksena. Kussakin piirissä haastateltiin kaikki rakennustoimialan työpäälliköt, viisi työmaapäällikköä ja viisi työkohtemestaria. Tutkimuksessa haastateltiin yhteensä 189 henkilöä jakautuen seuraavasti:

- |   |                    |    |
|---|--------------------|----|
| - | työpäälliköitä     | 56 |
| - | työmaapäälliköitä  | 66 |
| - | työkohtemestareita | 67 |

Haastattelut suoritti piirin menetelmätekniikko tai joku työntutkijoista. Haastattelulomake on liitteenä 1. Haastattelut suoritettiin syyskuun 1980 aikana.

Tutkimuksen suunnittelu ja tulosten käsittely on tehty rakentamistalouden toimistossa.

3

### TULOSTEN ESITTÄMINEN

Menetelmien käytön yleisyyden kukin haastateltava on arvioinut pistein 1...5 seuraavan asteikon mukaan:

Menetelmä on käytössä

- |   |                |
|---|----------------|
| 1 | ei ollenkaan   |
| 2 | harvoin        |
| 3 | usein          |
| 4 | erittäin usein |
| 5 | jatkuvasti     |

Kukin menetelmä on arvioitu erikseen toisistaan riippumatta eikä pisteiden summalla ole ollut mitään merkitystä.

Haastattelutuloksista on laskettu kustakin menetelmästä piireittäin ja henkilöryhmittäin (työpäälliköt, työmaapäälliköt, työkohtemestarit ja kaikki) käytön yleisyyttä kuvaavien arviointipisteiden keskiarvo. Tulokset on esitetty taulukkoina. Lisäksi tutkituista menetelmistä on esitetty kuvina koko maan osalta arviointipisteiden lukumäärien summakäyrä. Kuviin on piirretty myös vuoden 1978 käyttötutkimuksen summakäyrät niiltä osin kuin niitä voidaan käyttää vertailuaineistona. Vuoden 1978 käyrät on piirretty ohuemmalla viivalla kuin vuoden 1980 käyrät. Mielenkiintoisimmista menetelmistä on piirretty myös piireittäin arviointipisteiden lukumäärien summakäyrät (liite 2), joita voidaan käyttää piirien välisiin vertailuihin.

Menetelmiä ja piirejä voidaan verrata summakäyrien sijainnin perusteella. Mitä oikeammalla käyrä asteikolla sijaitsee, sitä enemmän menetelmä on käytössä.

4 MENETELMIEN KÄYTTÖ

4.1 Tiealueen raivaus

Tiealueen raivauksessa on tutkittu hydraulisen kaivukoneen (KKH) ja puskutraktorin (PT) käytön yleisyyttä. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 1 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 1.

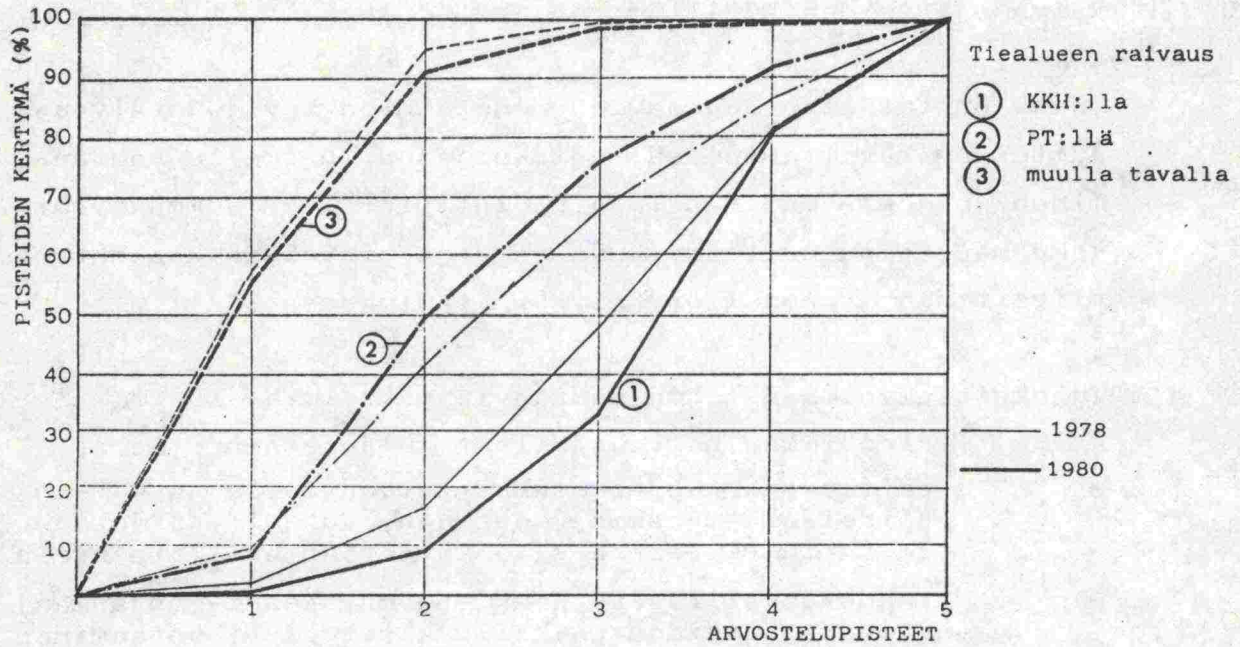
Tuloksista voidaan tehdä seuraavia havaintoja:

- yleisimmin käytetty kone raivaustöissä on KKH
- PT:n käyttö on selvästi vähäisempää kuin KKH:n, muita menetelmiä käytetään hyvin vähän
- ainoastaan kahdessa piirissä (O ja L) on PT yleisempi työkone raivaustöissä kuin KKH; Lapissa vieläpä selvästi yleisempi
- KKH on erittäin selvästi PT:tä käytetympi Vaasan, Kuopion ja Keski-Suomen piireissä
- muu menetelmä, siellä missä sitä on käytetty, on joko KUP (Kuopio) tai yhdistelmä KKH+PT (Turku)
- eri henkilöryhmien kesken käsitykset eri menetelmien käytöstä poikkeavat vain hieman toisistaan.

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa, että KKH:n käyttöosuus verrattuna PT:iin on kasvanut. Varsinkin Hämeen, Kymen ja Keski-Pohjanmaan piireissä näyttää KKH:n käyttö raivaustöissä lisääntyneen selvästi.

Yleisesti ottaen KKH:n käyttö raivauksessa on suositeltavaa, koska tällöin

- raivaus ja kuormaaminen voidaan tehdä samalla koneella ja työ on siten taloudellisempaa kuin käytettäessä erikseen kuormaavaa konetta
- raivaus voidaan tehdä tarkemmin kuin PT:llä
- ojat voidaan tehdä raivausvaiheessa tehokkaammin kuin PT:llä.



Kuva 1: Tiealueen raivauksessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT			TYÖMAANPÄÄLLIKÖT			TYÖKOHDEMESTARIT			KAIKEI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
U	3.7	2.7	1.2	3.8	3.2	1.2	3.8	3.0	2.0	3.7	2.9	1.4
T	3.0	3.0	2.0	3.4	3.2	2.4	3.6	3.0	2.8	3.3	3.1	2.4
H	4.3	2.3	1.3	4.6	1.8	1.2	4.4	2.0	1.0	4.4	2.0	1.1
Ky	3.7	2.3	1.0	3.2	2.4	1.0	4.0	2.8	1.2	3.6	2.5	1.1
M	4.5	1.8	1.0	3.6	2.8	1.6	4.0	2.4	1.6	4.0	2.4	1.4
P=K	3.3	3.0	1.7	3.2	2.6	1.6	3.0	3.4	1.4	3.2	3.0	1.5
KU	4.5	2.0	1.8	4.2	1.6	2.0	3.8	1.4	2.6	4.1	1.6	2.1
K=S	4.3	1.8	2.0	4.2	2.0	1.4	3.8	2.2	1.2	4.1	2.0	1.5
V	3.8	2.4	1.8	4.0	2.8	1.8	4.0	2.2	1.8	3.9	2.5	1.8
K=P	4.7	3.0	1.7	4.6	2.2	1.4	4.2	3.0	1.0	4.5	2.7	1.3
O	3.0	3.5	2.0	3.8	3.2	2.3	3.0	4.0	1.0	3.3	3.6	1.6
KN	4.0	2.3	1.3	3.8	3.6	1.2	3.3	3.0	1.0	3.6	3.1	1.1
L	3.4	4.6	1.2	2.6	4.2	2.0	3.0	4.2	1.8	3.0	4.3	1.7
KOKO MAA	3.8	2.7	1.5	3.8	2.7	1.6	3.7	2.8	1.6	3.8	2.8	1.6

Taulukko 1: Tiealueen raivauksessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.

(1 = KKH, 2 = PT, 3 = muu tapa)

#### 4.2 Raivausjätteiden hävittäminen

Tässä on tutkittu seuraavien menetelmien käyttöä raivausjätteiden hävittämisessä: poiskuljetus, paikalle hautaaminen ja jokin muu tapa. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 2 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 2.

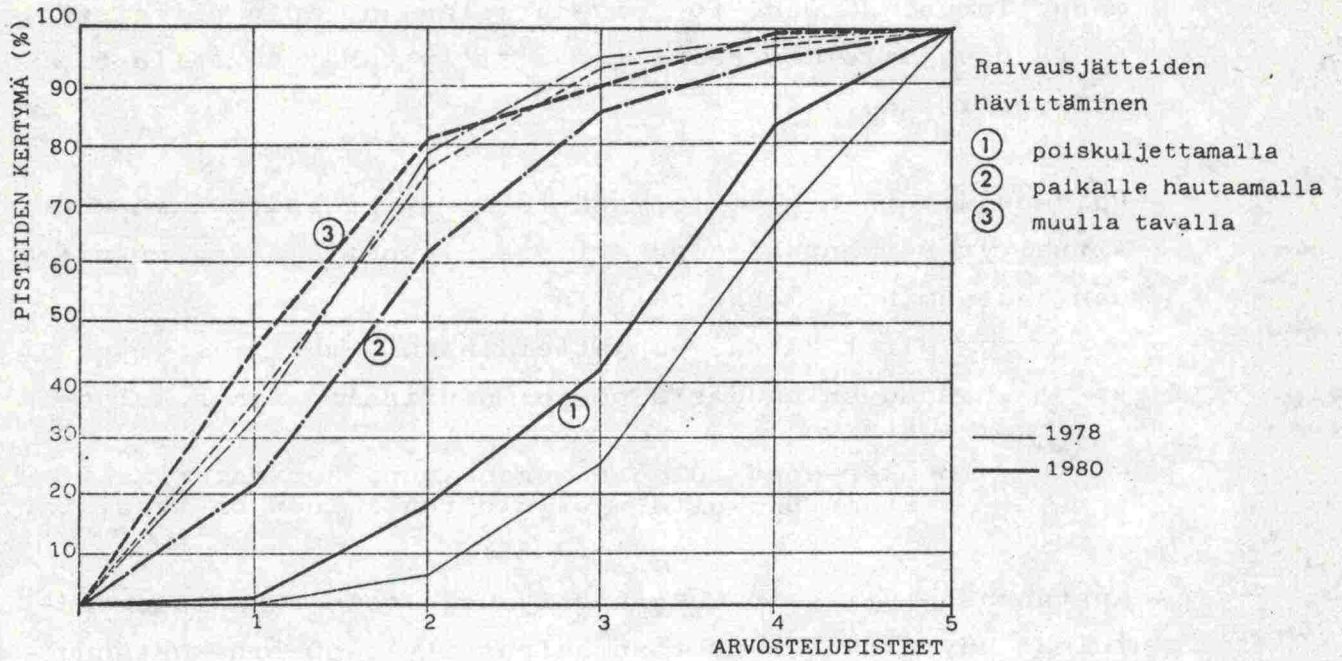
Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- yleisimmin raivausjätteet kuljetetaan pois
- eniten poiskuljetusta käytetään Turun ja Hämeen piireissä, myöskin Uudenmaan, Pohjois-Karjalan ja Lapin piireissä sitä käytetään erittäin usein
- kahdessa piirissä (Keski-Suomi, Keski-Pohjanmaa) raivausjätteiden paikalla käsittely (hautaaminen ja luiskiinj sijoittaminen) on yleisempää kuin poiskuljetus
- muina raivausjätteiden hävittämismenetelminä on mainittu polttaminen ja raivausjätteiden luiskiinj sijoittelu (Kymen, Mikkelin, Kuopion ja Keski-Suomen piireissä)
- eri henkilöryhmien kesken käsitykset näyttävät hieman poikkeavan; työpäälliköiden käsityksen mukaan poiskuljetus on jonkin verran käytetympää kuin työkohtemestarien mielestä, eniten käsitykset poikkeavat Kuopion ja Keski-Suomen piireissä.

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa, että raivausjätteiden poiskuljetus on vähentynyt selvästi ja vastaavasti hautaaminen ja luiskiinj sijoittaminen ovat lisääntyneet.

Haastattelutulosten tarkentamiseksi selvitettiin erikseen, paljonko ajanjaksona 1.9.79 - 1.9.80 piirin raivauspinta-alasta on raivattu siten, että jätteet on käsitelty paikalla. Varsinaista hautausmenetelmää käytetään 8 %:ssa ja luiskiinj sijoittelua 10 %:ssa koko maan raivausalasta. Vaasan, Keski-Pohjanmaan, Oulun ja Kainuun piireissä käytetään varsinaista hautausmenetelmää merkittävässä määrin (15 - 25 % raivausalasta). Kymen, Mikkelin, Kuopion ja Keski-Suomen piireissä raivausjätteitä sijoitetaan huomattavan paljon luiskiinj (30 - 50 % raivausalasta). Uuden-





Kuva 2: Raivausjätteen hävittämisessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT			TYÖMAANPÄÄLLIKÖT			TYÖKOHDEMESTARIT			KAIKKI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
U	3.8	1.6	1.6	4.2	1.2	2.2	4.0	2.2	2.2	3.9	1.6	1.9
T	4.2	1.6	1.6	4.0	1.8	1.8	4.2	1.4	2.0	4.1	1.6	1.8
H	4.0	1.8	1.8	4.0	2.2	1.4	4.4	1.8	1.0	4.1	1.9	1.4
KV	3.7	2.3	1.0	3.2	1.6	2.8	3.0	1.8	3.0	3.2	1.8	2.5
H	3.3	2.8	1.3	3.2	2.6	2.6	3.4	2.2	2.8	3.3	2.5	2.3
P=K	4.0	2.3	1.0	3.6	1.6	1.7	4.0	1.8	1.2	3.8	1.8	1.2
KU	3.8	2.8	1.8	3.6	3.4	2.8	2.4	3.2	2.4	3.2	3.1	2.4
K=S	3.0	2.5	2.5	2.0	2.8	2.4	2.2	3.8	2.3	2.4	3.1	2.4
V	3.8	2.6	2.0	3.3	2.5	1.7	3.7	2.3	1.3	3.6	2.5	1.6
K=P	2.7	2.7	1.3	3.2	3.6	1.7	2.8	3.6	1.2	2.9	3.4	1.2
U	3.5	3.0	2.0	3.4	3.6	2.7	3.8	2.8	1.8	3.6	3.1	2.1
KN	3.3	2.7	2.3	4.0	2.4	1.6	3.3	2.8	1.5	3.6	2.6	1.7
L	4.6	1.8	1.8	3.6	2.2	1.8	3.4	2.0	1.6	3.9	2.0	1.7
KOKO MA	3.7	2.2	1.7	3.5	2.4	2.0	3.4	2.4	1.8	3.5	2.4	1.8

Taulukko 2: Raivausjätteen hävittämisessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.  
(1 = poiskuljettaminen, 2 = paikalle haudaminen, 3 = muu tapa)

maan, Turun, Hämeen, Pohjois-Karjalan ja Lapin piireissä on raivausjätteiden paikallakäsittely vähäistä (alle 5 % raivausosalasta).

Raivausjätteiden käsittelyssä tulee pyrkiä jätteiden käsittelyyn paikanpäällä ja erityisen suositeltavaa on niiden hautaaminen, koska tällöin

- vältetään raivausjätteiden kuljetus ja läjitys
- saadaan haudasta pengermateriaalia ilman kuljetusta
- penkereestä tulee homogeeninen, kun materiaali otetaan paikalta, jolloin routiminen on tasaista.

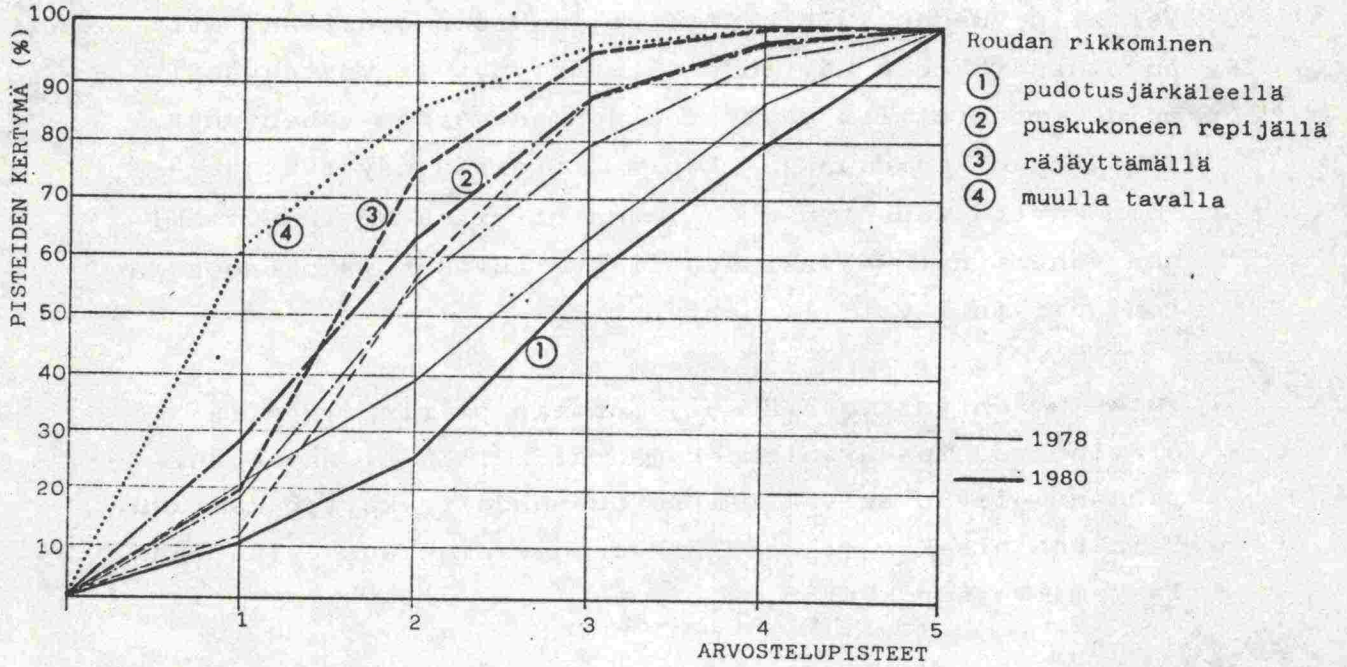
Kustannusselvitysten mukaan raivausjätteiden hautausmenetelmän käytöllä saavutetaan helposti yli 50 %:n kustannussäästö pengeralustan teossa perinteisiin menetelmiin verrattuna.

#### 4.3 Roudan rikkominen

Roudan rikkomisessa on tutkittu neljän eri menetelmän käyttöä: pudotusjärkäle, puskukoneen repijä, räjäyttämisen ja jokin muu tapa. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 3 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 3.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- pudotusjärkäle on selvästi käytetyin roudanrikkomismenetelmä koko maassa, vain kolmessa piirissä se ei ole yleisin menetelmä
- puskukoneen repijän ja räjäytysmenetelmän käyttö on selvästi vähäisempää kuin järkäleen
- Pohjois-Karjalan ja Lapin piireissä puskukoneen repijä on yleisempi roudanrikkomisessa kuin pudotusjärkäle.
- Turun piirissä käytetään roudan rikkomisessa yleisimmin hydraulista iskukonetta tai routapiikillä varustettua hydraulista kaivukonetta
- muina menetelminä on mainittu: sulattaminen, riittävän suuren KKH:n käyttö, hydraulinen iskukone sekä KKH + routapiikki.



Kuva 3: Roudan rikkomisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT				TYÖMAANPÄÄLLIKÖT				TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
U	3.4	2.4	2.7	1.9	2.8	2.2	2.0	1.2	3.0	2.8	2.2	2.4	3.2	2.5	2.4	1.8
T	2.0	2.2	2.4	2.4	2.8	2.0	2.2	2.6	2.6	1.8	2.0	2.8	2.5	2.0	2.2	2.6
H	2.3	1.5	2.3	1.8	3.2	1.6	2.2	1.6	3.8	1.0	2.4	1.4	3.1	1.4	2.3	1.6
KY	3.7	2.3	2.3	1.0	2.4	2.2	2.2	1.6	3.4	2.4	2.4	1.0	3.1	2.3	2.3	1.2
M	3.5	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.2	2.0	3.0	2.0	1.0	2.8	2.7	2.0	1.1
U-S	3.0	3.0	2.3	2.0	2.0	3.0	2.0	1.4	2.4	3.0	1.8	1.5	2.4	3.0	2.0	1.6
KI	4.5	1.5	2.3	1.0	4.2	1.8	3.0	1.6	3.4	1.2	1.8	2.0	4.0	1.5	2.4	1.6
K-S	4.0	1.8	2.0	1.7	3.4	1.2	2.0	2.0	3.2	1.6	2.2	1.6	3.5	1.6	2.1	1.8
V	4.2	2.0	2.0	1.5	4.0	1.7	1.8	1.3	3.5	2.2	2.3	1.3	3.9	1.9	2.1	1.4
U-S	4.3	1.7	1.7	1.0	4.2	1.4	1.4	1.0	4.8	2.4	2.0	1.4	4.5	1.8	1.7	1.2
G	3.8	2.0	2.0	2.3	3.6	2.2	2.0	2.0	3.6	3.2	1.6	1.4	3.6	2.5	1.9	1.8
KH	2.7	2.0	2.3	1.7	3.0	2.2	2.0	1.2	3.8	2.5	2.3	1.2	3.3	2.3	2.2	1.3
L	2.8	4.4	1.8	2.2	2.8	3.0	2.2	1.6	2.4	3.2	2.2	1.2	2.7	3.5	2.1	1.7
KOKO MA	3.4	2.3	2.2	1.7	3.2	2.1	2.1	1.5	3.2	2.3	2.1	1.5	3.3	2.2	2.1	1.6

Taulukko 3: Roudan rikkomisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.

(1 = pudotusjärkäle, 2 = puskukoneen repijä, 3 = räjäyttäminen, 3 = muu tapa)

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa, että pudotusjärkeen käyttö on lisääntynyt ja vastaavasti muiden menetelmien käyttö on jonkin verran vähentynyt. Ainoastaan Kainuun ja Lapin piireissä näyttää järkeen käyttö vähentyneen. Turun piirissä on räjäyttämisen vähentynyt ja vastaavasti hydraulisen iskukoneen ja routapiikin käyttö lisääntynyt.

Tutkimuksen yhteydessä selvitettiin piirin alueella olevien pudotusjärkeiden määrä. Sillä ei näytä kuitenkaan olevan selvää riippuvuussuhdetta käytön määrään. Vain Pohjois-Karjalassa järkeiden niukkuus estää sen laajamittaisen käytön.

Suurimmissa massatöissä pidetään pudotusjärkeen käyttöä suositeltavimpana menetelmänä sen taloudellisuuden takia. Pudotusjärkeen käyttöön ottoa edistäviä toimia tarvittaisiin etenkin Turun, Pohjois-Karjalan ja Lapin piirissä.

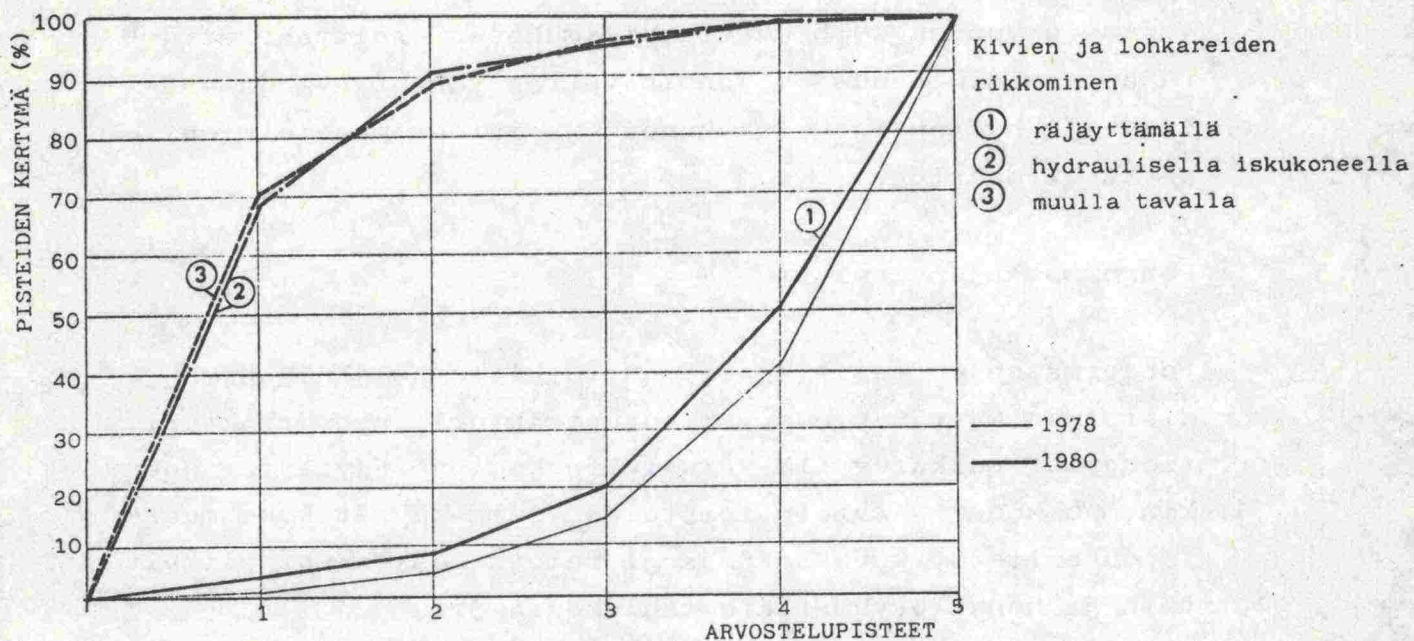
#### 4.4

#### Kivien ja lohkareiden rikkominen

Kivien ja lohkareiden rikkomisessa on tutkittu räjäyttämismenetelmän, hydraulisen iskukoneen sekä muiden mahdollisten menetelmien käytön yleisyys. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 4 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 4.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- räjäyttäminen on lähes yksinomainen menetelmä kivien ja lohkareiden rikkomisessa koko maassa ja kaikissa piireissä
- hydraulista iskukonetta käytetään eniten Hämeen piirissä
- muina menetelminä vastauksissa esiintyy lähinnä kivien hautaaminen (Kuopio, Keski-Pohjanmaa), kivien poiskuljetus dumperilla (Vaasa) ja rikkominen kiilaamalla (Lappi).



Kuva 4: Kivien ja lohkareiden rikkomisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT			TYÖMAANPÄÄLLIKÖT			TYÖKOHDEMESTARIT			KAIKKI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
U	4.7	1.7	1.1	4.0	1.2	1.2	4.6	1.6	1.4	4.5	1.5	1.2
T	4.2	1.6	1.2	4.0	1.4	1.4	3.6	1.4	1.0	3.9	1.5	1.2
H	3.5	2.8	1.0	3.2	2.0	1.4	3.4	1.6	1.6	3.4	2.1	1.4
KY	3.3	2.7	1.0	4.8	1.4	1.0	4.8	2.0	1.2	4.5	1.9	1.1
M	5.0	1.3	1.0	4.6	1.2	1.0	4.6	1.2	1.2	4.7	1.2	1.1
P=K	4.0	2.0	1.7	4.0	1.4	1.6	3.8	1.2	1.8	3.9	1.5	1.7
KU	5.0	1.0	1.0	4.4	1.0	2.4	3.6	1.0	3.0	4.3	1.0	2.2
K=S	4.5	1.5	1.5	4.4	1.0	1.4	4.8	1.0	1.0	4.6	1.1	1.3
V	4.2	1.8	1.5	4.0	1.2	2.2	4.2	1.3	1.3	4.1	1.4	1.7
K=P	4.0	1.0	1.7	3.4	1.0	2.6	4.0	1.0	1.6	3.8	1.0	2.0
O	4.0	2.0	1.7	4.6	1.0	1.0	4.6	1.0	1.6	4.4	1.3	1.5
KN	4.3	1.3	1.3	4.2	1.2	1.2	4.5	1.7	1.3	4.4	1.4	1.3
L	4.2	2.2	1.0	3.6	1.8	2.2	3.6	1.6	1.2	3.8	1.9	1.5
KOKO KAT	4.3	1.8	1.2	4.1	1.3	1.6	4.2	1.4	1.5	4.2	1.4	1.5

Taulukko 4: Kivien ja lohkareiden rikkomisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.  
(1 = räjäyttäminen, 2 = hydraulinen iskukone, 3 = muu tapa)

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa, että räjäyttämisen osuus on jonkin verran vähentynyt ja vastaavasti hydraulisen iskukoneen ja muiden menetelmien käyttö lisääntynyt.

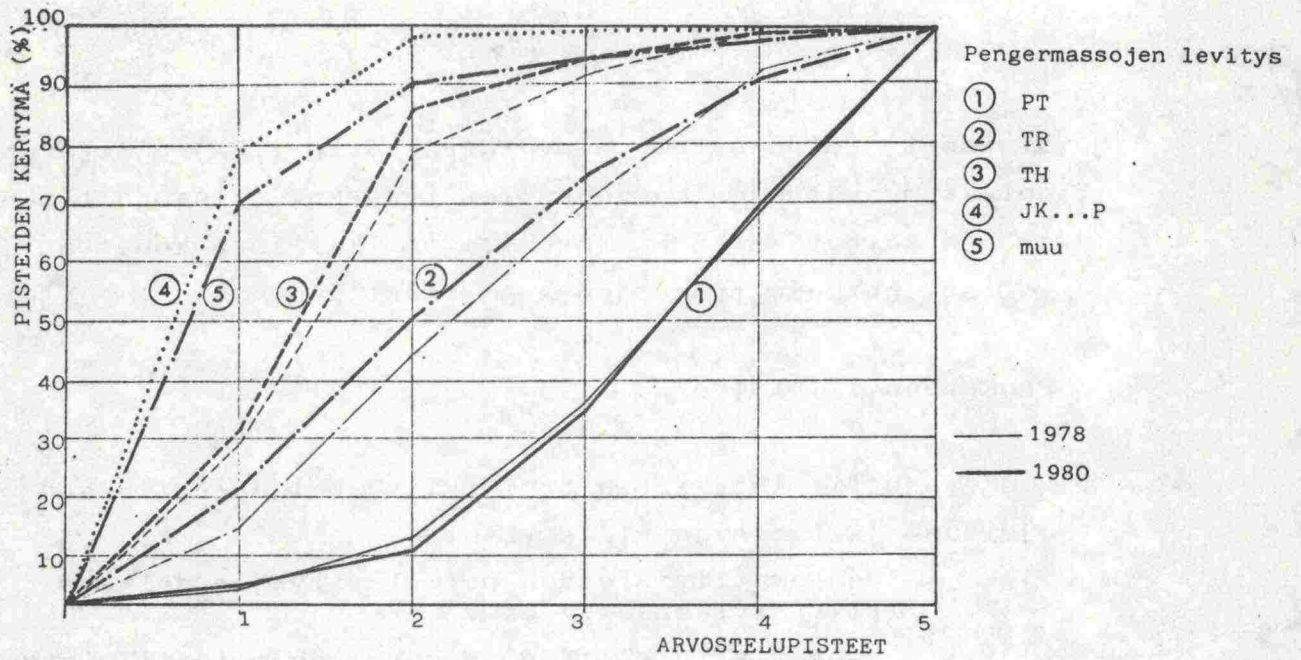
#### 4.5 Pengermassojen levitys

Pengermassojen levityksessä on tutkittu neljän koneyhdistelmän käytön yleisyys: puskutraktori, pyörätraktori, tiehöylä, puskulevyllä varustettu kumipyöräjyrä tai jokin muu kone. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 5 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 5.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- puskukone on yleisin kone pengermassojen levityksessä kymmenessä piirissä
- eniten pyörätraktoria käytetään Kuopion piirissä
- Keski-Suomen ja Keski-Pohjanmaan piireissä on puskutraktori ja pyörätraktori yhtä yleinen penkkakoneena
- Lapissa pyörätraktori on täysin tuntematon penkkakoneena
- tiehöylän käyttö penkkakoneena on verraten vähäistä; keskimääräistä runsaammin sitä käytetään Uudenmaan, Kymen, Pohjois-Karjalan ja Oulun piireissä
- puskulevyllä varustetun kumipyöräjyrän käyttö penkkakoneena on täysin olematonta
- muista koneista on eniten penkkakoneena käytössä puskulevyllä varustettu pyöräkuormaaja, jota käytetään Kuopion piirissä melko usein, se on siellä jopa yleisemmin penkkakoneena kuin puskutraktori

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa, että puskutraktorin käyttö on pysynyt ennallaan mutta pyörätraktorin käyttö on vähentynyt. Tiehöylän ja muiden penkkakoneiden käytössä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.



Kuva 5: Pengermassojen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT					TYÖMAANPÄÄLLIKÖT				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	4.0	3.1	2.3	1.2	1.2	3.6	3.0	2.0	1.2	1.6
T	3.8	1.8	1.8	1.4	1.2	3.8	2.2	2.0	1.4	2.0
H	3.8	1.8	2.0	1.3	2.0	3.6	2.2	2.0	1.2	1.8
KY	3.0	2.0	3.0	1.7	1.0	3.4	1.6	2.4	1.6	1.4
M	4.3	2.5	1.3	1.3	1.5	4.6	2.0	2.2	1.2	1.0
p=K	3.3	3.3	2.7	1.3	1.3	3.2	2.4	1.8	1.0	1.2
KU	1.8	4.8	2.0	1.0	1.8	1.6	4.6	1.8	1.0	2.8
K=S	3.8	3.8	1.5	1.5	1.0	3.8	3.6	1.4	1.2	1.2
V	3.4	3.4	1.8	1.6	1.3	3.2	3.5	2.0	1.0	1.7
K=p	4.0	3.7	1.7	1.0	1.3	3.4	3.8	1.6	1.0	1.2
O	4.3	2.5	2.0	1.5	1.3	4.8	1.4	2.2	1.2	1.3
KN	4.7	2.7	1.7	1.0	1.0	4.8	2.2	1.2	1.2	1.0
L	5.0	1.0	2.0	1.4	1.4	4.2	1.0	2.0	1.4	2.2
KOKO MAA	3.8	2.8	2.0	1.3	1.3	3.7	2.6	1.9	1.2	1.6

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT					KAIKKI				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	4.2	3.0	2.4	1.4	1.8	3.9	3.1	2.3	1.3	1.5
T	4.6	2.0	2.0	1.2	2.0	4.1	2.0	1.9	1.3	1.7
H	3.6	2.0	1.2	1.2	1.8	3.6	2.0	1.7	1.2	1.9
KY	4.2	2.2	2.2	1.4	1.6	3.6	1.9	2.5	1.5	1.4
M	4.2	1.8	1.6	1.4	1.0	4.4	2.1	1.7	1.3	1.1
p=K	3.8	2.6	2.0	1.0	1.4	3.5	2.7	2.1	1.1	1.3
KU	2.6	3.6	1.4	1.0	2.4	2.0	4.3	1.7	1.0	2.4
K=S	3.4	3.4	1.6	1.4	1.2	3.6	3.6	1.5	1.4	1.2
V	3.3	2.5	1.8	1.0	1.2	3.3	3.1	1.9	1.2	1.4
K=p	3.8	3.4	1.8	1.2	1.2	3.7	3.6	1.7	1.1	1.2
O	4.8	2.0	2.6	1.0	1.0	4.6	1.9	2.3	1.2	1.2
KN	4.7	2.2	1.5	1.2	1.2	4.7	2.3	1.4	1.1	1.1
L	4.0	1.4	1.6	1.2	2.0	4.4	1.1	1.9	1.3	1.9
KOKO MAA	3.9	2.5	1.8	1.2	1.5	3.8	2.6	1.9	1.2	1.5

Taulukko 5: Pengermassojen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.  
(1 = PT, 2 = TR, 3 = TH, 4 = JK...P, 5 = muu)

Yleisesti voidaan todeta pyörätraktorin (TRN) riittävän pelkkien ajettujen massojen levitykseen. Yleensä tähän työhön käytetään liian raskasta tai kallista konetta verrattuna koko työketjun kapasiteettiin.

#### 4.6 Penkereen tiivistys

Penkereen tiivistyksessä on tutkittu neljän erilaisen ajoitus- ja työtavan yleisyyttä:

- 1) pengertä tiivistetään heti levityksen jälkeen tiivistyskoneella
- 2) pengertä tiivistetään joskus myöhemmin tiivistyskoneella
- 3) pengertä jätetään työmaaliikenteen tiivistettäväksi
- 4) pengertä ei tiivistetä ollenkaan.

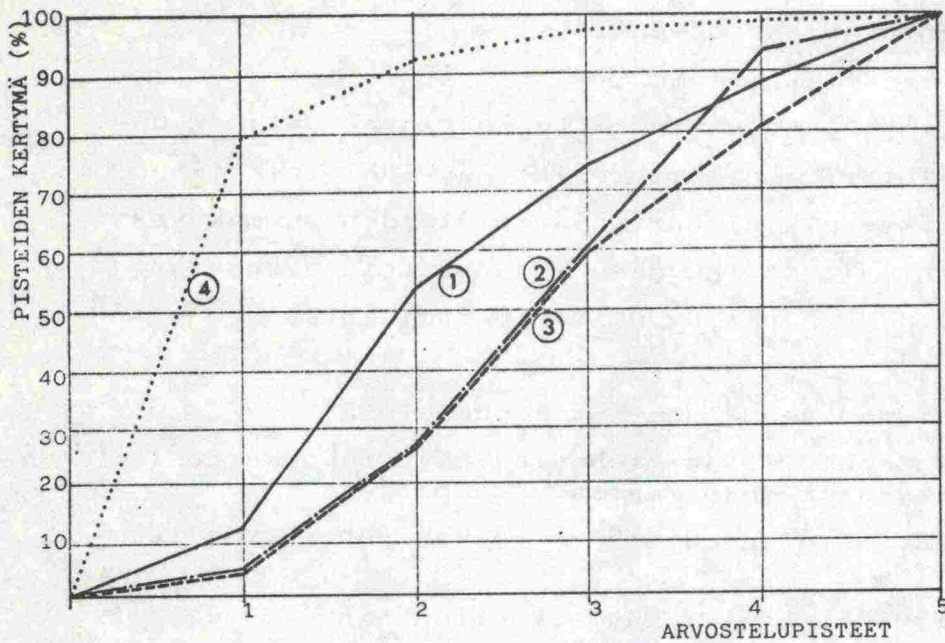
Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 6 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 6.

Tuloksista voidaan havaita, että

- yleisimmin penkereet jätetään työmaaliikenteen tiivistettäväksi tai tiivistetään myöhemmin penkereen ajon jälkeen tiivistyskoneella
- heti levityksen jälkeen tiivistyskoneella tapahtuva penkereen tiivistys on selvästi harvinaisempaa kuin edelliset vaihtoehdot
- Hämeen ja Lapin piireissä tiivistetään erittäin usein heti levityksen jälkeen tiivistyskoneella.

Työselitysten mukaan tiivistys on suotavaa tehdä heti kuorman tyhjentämisen ja levityksen jälkeen käyttäen tarkoitukseen kulloinkin soveltuvaa tiivistyskoneetta. Erityisen tärkeää tämä on talvirakentamisessa, jolloin tiivistyksen tulee tapahtua ennen maan jäätymistä. Maan jäädyttyä sitä ei tule enää tiivistää.





Penkereen tiivistys

- ① heti levityksen jäl-  
keen tiivistyskoneella
- ② myöhemmin tiivistys-  
koneella
- ③ työmaaliikenne tiivistää
- ④ ei tiivistetä ollenkaan

Kuva 6: Penkereen tiivistyksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT				TYÖMAANPÄÄLLIKÖT				TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
U	2.6	3.4	3.3	1.3	2.0	3.4	2.8	1.7	2.2	3.2	3.2	1.0	2.3	3.4	3.2	1.2
T	3.0	2.8	2.8	1.2	3.2	4.2	2.8	1.2	3.0	2.4	2.4	1.0	3.1	3.1	2.7	1.1
H	3.3	2.8	3.3	1.0	4.4	2.4	2.8	1.0	4.4	2.6	2.6	1.0	4.1	2.6	2.9	1.0
KY	3.3	2.7	2.7	1.7	3.8	2.2	3.2	1.2	3.2	3.6	3.4	1.2	3.5	2.8	3.2	1.3
M	2.0	3.8	3.0	1.3	3.4	3.4	3.8	1.0	2.2	3.6	3.4	1.2	2.6	3.6	3.4	1.1
P=K	2.3	3.0	4.3	1.0	2.0	3.2	3.8	1.2	1.8	3.4	3.0	1.2	2.0	3.2	3.6	1.2
KU	2.0	2.0	4.5	1.5	1.8	2.2	4.4	1.4	1.2	2.2	4.4	1.2	1.6	2.1	4.4	1.4
K=S	2.3	3.5	3.8	1.8	2.6	3.0	3.8	1.4	2.4	3.4	3.8	1.0	2.4	3.3	3.8	1.4
V	2.6	3.2	2.4	1.6	2.5	3.2	3.0	1.2	2.3	3.2	3.8	1.3	2.5	3.2	3.1	1.4
K=P	2.3	3.3	3.0	2.7	3.0	3.6	2.4	1.0	2.2	3.4	3.2	1.4	2.5	3.5	2.9	1.5
O	2.8	3.3	2.5	1.5	2.2	4.0	3.2	1.0	2.2	4.2	3.4	1.4	2.4	3.9	3.1	1.3
KN	2.3	4.0	2.3	1.3	2.8	3.6	3.0	1.8	1.7	2.5	3.8	1.8	2.2	3.2	3.2	1.7
L	4.6	3.4	2.6	1.2	4.0	2.6	3.4	1.6	4.0	3.2	3.6	1.4	4.2	3.1	3.2	1.4
KOKO MAA	2.8	3.2	3.1	1.4	2.9	3.2	3.3	1.3	2.5	3.1	3.4	1.3	2.7	3.2	3.3	1.3

Taulukko 6: Penkereen tiivistyksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.

- (1 = heti levityksen jälkeen tiivistyskoneella,
- 2 = myöhemmin tiivistyskoneella,
- 3 = työmaaliikenne tiivistää
- 4 = ei tiivistetä ollenkaan)

#### 4.7 Jakavan ja kantavan kerroksen levitys

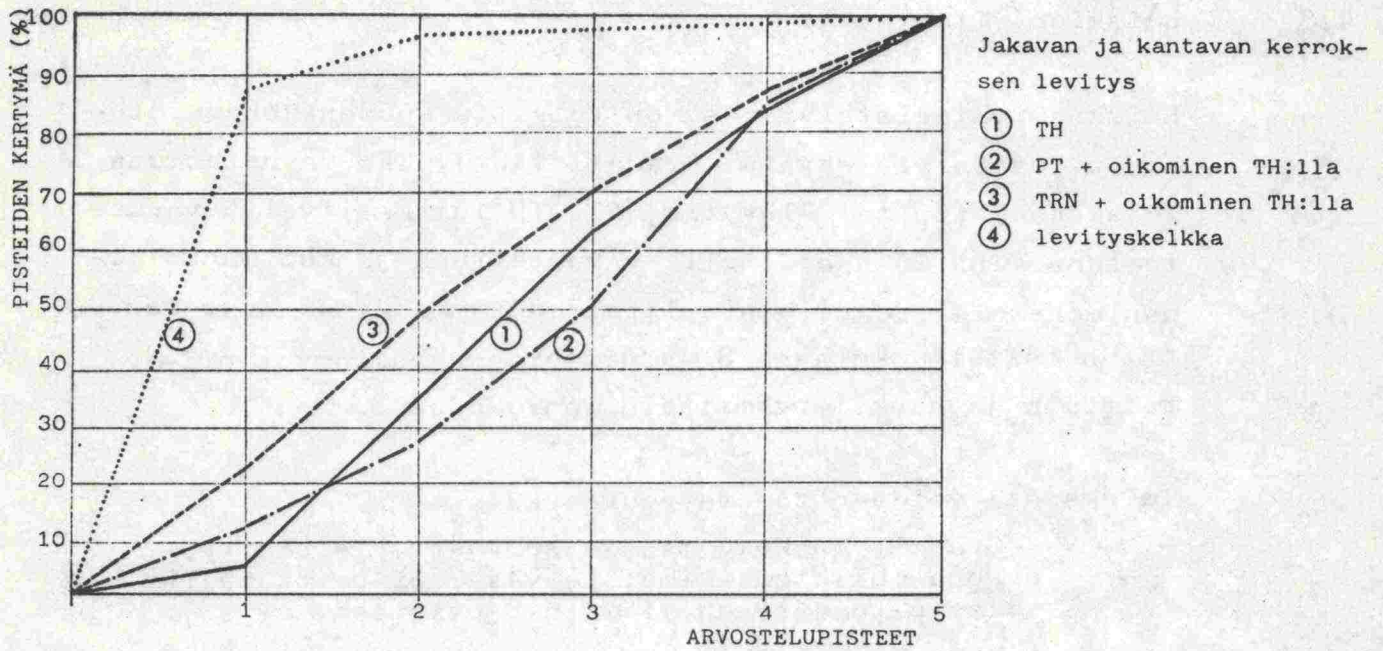
Kerrosten levityksessä on tutkittu seuraavat neljä koneyhdistelmää: TH, PT + oikominen TH:lla, TRN + oikominen TH:lla ja levityskelkka. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 7 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 7.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- puskutraktoria ja tiehöylää käytetään kerrosten levitykseen koko maassa yhtä paljon
- pyörätraktorin käyttö on jonkin verran vähäisempää
- levityskelkkaa ei käytetä ollenkaan
- tiehöylää käytetään eniten eteläisissä piireissä (U, T, H, Ky)
- puskutraktorin käyttö on yleisintä itä- ja pohjoisosissa maata (M, PK, O, Kn, L)
- maan keskiosissa (Ku, KS, V, KP) on TRN yleisin kerrosten levityskone.

Vertailua vuoden 1978 käyttötutkimukseen suoraan on vaikea tehdä kysymysten erilaisen muotoilun vuoksi. Näyttää kuitenkin siltä, että TH:n käyttö on vähentynyt ja halvempien vaihtoehtojen (PT tai TRN) käyttö on lisääntymään päin.

Kerrosten levityksessä on suositeltavaa käyttää pusku-traktoria tai pyörätraktoria ja tehdä sen jälkeen tiehöylällä ainoastaan oikominen ja viimeistely. Tiehöylä on kallis ja yksipuolinen työkonetta tienrakennustyömaiden töitä ajatellen ja sen vuoksi sen käytön tulisi olla erittäin harkittua.



Kuva 7: Jakavan ja kantavan kerroksen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT				TYÖMAANPÄÄLLIKÖT				TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
U	3.4	3.1	2.7	1.1	4.0	3.2	2.8	1.0	4.2	3.2	3.0	1.2	3.8	3.2	2.8	1.1
T	3.4	3.4	2.0	1.8	4.2	3.0	2.4	1.8	3.4	3.8	2.2	1.8	3.7	3.4	2.2	1.8
H	3.3	2.5	2.3	1.3	3.8	3.2	2.0	1.2	3.6	3.4	2.0	1.2	3.6	3.1	2.1	1.2
KY	3.7	2.7	2.3	1.3	3.6	2.8	1.2	1.0	4.8	2.4	1.6	1.4	4.1	2.6	1.6	1.2
M	3.8	2.5	1.8	1.0	4.2	4.2	2.0	1.0	2.6	4.0	2.0	1.0	3.5	3.6	1.9	1.0
p=K	3.7	3.3	2.7	1.0	3.0	4.0	2.2	1.0	3.0	3.8	3.2	1.0	3.2	3.8	2.7	1.0
KU	3.8	1.3	4.5	1.0	4.0	1.0	4.4	1.0	3.0	2.0	4.0	1.0	3.6	1.4	4.3	1.0
K=S	2.3	3.3	3.8	1.5	2.2	2.8	3.8	1.0	2.4	3.0	3.8	1.2	2.3	3.0	3.8	1.2
V	2.8	3.2	3.0	1.2	1.7	2.3	3.7	1.0	2.5	2.7	3.2	1.0	2.3	2.7	3.3	1.1
K=P	2.3	3.0	4.0	1.0	2.4	1.8	4.8	1.0	2.6	3.4	4.2	1.0	2.5	2.7	4.4	1.0
O	3.0	4.3	2.0	1.3	3.2	4.6	1.2	1.0	3.0	4.6	1.8	1.2	3.1	4.5	1.6	1.2
KN	2.0	3.7	4.0	1.0	1.8	3.8	3.0	1.0	2.5	4.2	3.0	1.2	2.1	3.9	3.2	1.1
L	4.2	4.2	1.0	1.2	2.8	4.4	1.4	1.0	3.0	3.8	1.4	1.0	3.3	4.1	1.3	1.1
KOKO MAA	3.3	3.1	2.7	1.2	3.1	3.2	2.7	1.1	3.1	3.4	2.7	1.2	3.2	3.2	2.7	1.1

Taulukko 7: Jakavan ja kantavan kerroksen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.

(1 = TH, 2 = PT + oikominen TH:lla,  
3 = TRN + oikominen TH:lla, 4=levityskelkka)

#### 4.8 Luiskien viimeistely

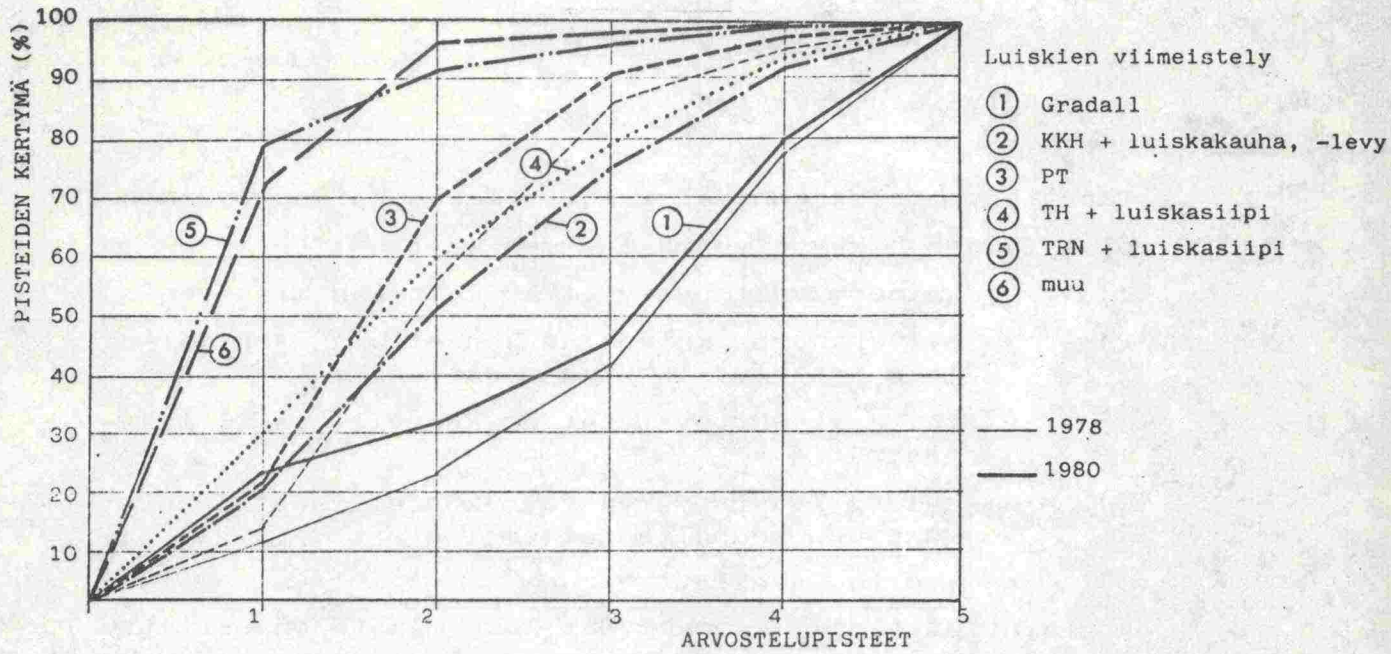
Luiskien viimeistelytyöissä on tutkittu kuuden konevaihtoehdon käytön yleisyyttä: Gradall (KKA), KKH varustettuna luiskakauhalla tai -levyllä, PT, TH luiskasiivellä varustettuna, TRN luiskasiivellä varustettuna ja muu mahdollinen menetelmä. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 8 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 8.

Tuloksista voidaan todeta seuraavaa:

- Gradall on koko maassa selvästi yleisin työ-kone luiskien viimeistelyssä, piireittäin tarkasteltuna se on yleisin 8 piirissä
- toiseksi yleisin luiskakone on KKH, jota käytetään eniten Lapin ja Kymen piireissä
- Lapissa myös PT ja TH ovat usein luiskakoneina
- tiehöylä on yleisin luiskakone kolmessa piirissä (PK, KP, O)
- TRN:n käyttö koko maassa on vähäistä; ainoastaan KP- ja Ku-piireissä sitä yleensä käytetään
- muu menetelmä tarkoittaa yleensä traktorikavurilla ja miestyönä tehtyä luiskien viimeistelyä.

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa, että Gradallin käyttö on jonkin verran vähentynyt. Myös puskukoneen käyttö on hieman vähentynyt. Muiden menetelmien osalta ei vertailuaineistoa ole olemassa.

Yleisesti on todettava, että Gradallin kaltaisen erikoiskoneen käyttöä tulisi aina harkita tapaus kerrallaan ja käyttää sitä sellaisissa kohteissa, missä työmaalla jo olevat koneet eivät sovellu ko. työhön.



Kuva 8: Luiskien viimeistelyssä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT						TYÖMAANPÄÄLLIKÖT					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
U	3.4	3.2	2.1	2.0	1.2	1.6	3.4	2.8	1.8	1.6	1.2	1.0
T	4.4	1.8	1.6	2.4	1.0	1.6	4.2	2.0	1.8	2.2	1.4	1.2
H	4.8	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	4.2	1.0	1.6	1.2	1.0	2.2
KY	3.3	2.7	2.7	2.0	1.7	1.0	2.6	3.8	2.4	1.0	1.0	1.0
M	4.0	2.3	2.0	1.8	1.0	1.5	4.2	2.8	2.2	2.0	1.2	1.4
P=K	3.3	2.7	2.7	3.7	1.7	1.3	2.0	1.6	2.2	3.4	1.2	1.0
KU	3.5	3.3	1.8	2.8	2.0	1.3	3.4	3.0	1.2	2.0	1.6	1.6
K=S	4.5	2.0	2.3	2.3	1.0	1.0	4.2	1.8	2.2	1.2	1.0	1.2
V	3.6	1.6	1.8	2.6	1.2	1.2	4.5	1.5	1.5	2.0	1.0	1.0
K=p	1.3	2.7	2.7	3.7	3.0	1.0	1.6	2.8	2.0	3.2	3.0	1.0
O	1.3	3.3	3.0	4.5	1.3	2.0	1.2	2.8	2.6	4.4	1.0	1.3
KN	4.0	3.3	2.3	2.0	1.0	1.0	3.6	3.0	2.2	1.8	1.0	1.2
L	1.0	4.6	4.4	4.8	1.0	1.0	1.0	4.2	3.6	3.8	1.0	1.2
KOKO MAA	3.3	2.7	2.3	2.7	1.3	1.3	3.1	2.5	2.1	2.3	1.3	1.3

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT						KAIKKI					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
U	4.0	3.2	2.2	1.4	1.0	1.3	3.6	3.1	2.1	1.7	1.2	1.3
T	4.4	2.2	2.0	1.8	1.2	1.4	4.3	2.0	1.8	2.1	1.2	1.4
H	4.2	1.0	1.2	1.0	1.0	2.4	4.4	1.0	1.4	1.1	1.0	2.1
KY	2.4	4.0	2.2	1.2	1.2	1.2	2.7	3.6	2.4	1.3	1.2	1.1
M	3.2	2.4	2.4	1.8	1.2	1.4	3.8	2.5	2.2	1.9	1.1	1.4
P=K	2.6	1.8	2.4	3.8	1.0	1.8	2.5	1.9	2.4	3.6	1.2	1.4
KU	4.0	3.0	1.4	1.6	2.4	1.6	3.6	3.1	1.4	2.1	2.0	1.5
K=S	3.8	1.4	2.4	1.8	1.0	1.2	4.1	1.7	2.3	1.7	1.0	1.2
V	3.7	2.3	1.7	2.0	1.2	1.2	3.9	1.8	1.6	2.2	1.1	1.1
K=p	1.6	3.0	2.8	4.0	3.6	1.2	1.1	2.8	2.5	3.6	3.2	1.1
O	2.0	3.0	3.2	4.2	1.0	1.2	1.5	3.0	2.9	4.4	1.1	1.5
KN	4.2	2.7	2.0	1.8	1.2	1.3	3.9	2.9	2.1	1.9	1.1	1.2
L	1.0	3.8	3.2	3.2	1.2	1.4	1.0	4.2	3.7	3.9	1.1	1.2
KOKO MAA	3.2	2.6	2.2	2.3	1.4	1.4	3.2	2.6	2.2	2.4	1.3	1.3

Taulukko 8: Luiskien viimeistelyssä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.  
(1 = Gradall, 2 = KKH + luiskakauha tai -levy, 3 = PT, 4 = TH + luiskasiipi, 5 = TRN + luiskasiipi, 6 = muu menetelmä)

#### 4.9 Kaidepylväiden pystytys

Tässä kappaleessa on selvitetty viiden kaidepylväiden pystytyksessä käytetyn menetelmän käyttöä:

- 1) kaidepylväät pystytetään kokonaan miestyönä
- 2) pylväskuoppa kaivetaan koneella ja sen jälkeen pystytys tehdään miestyönä
- 3) kaidepylväät pystytetään koneellisesti; iskuvasaralla
- 4) kaidepylväät pystytetään koneellisesti; kaivukoneen kauhalla painamalla
- 5) muulla tavalla.

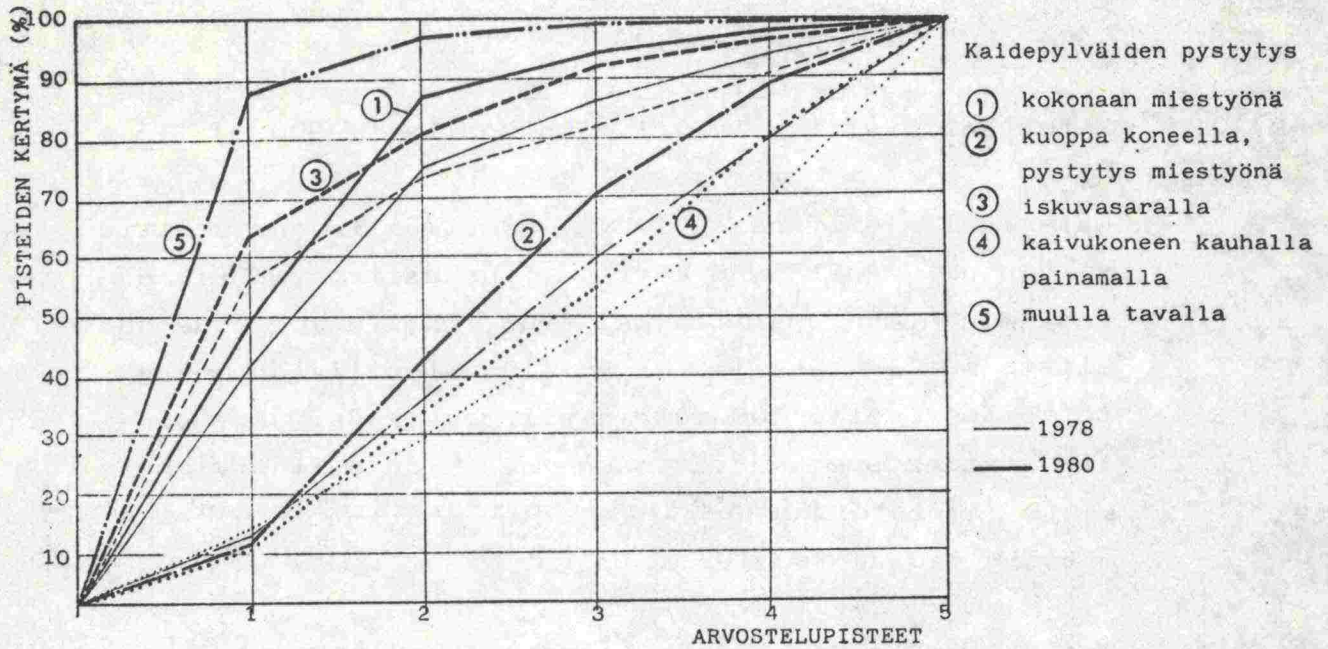
Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 9 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 9.

Tuloksista voidaan havaita, että

- KKH:n kauhalla painaminen on yleisin menetelmä kaidepylväiden pystytyksessä koko maassa ja 9 piirissä
- toiseksi eniten käytetään menetelmää, jossa pylväskuoppa kaivetaan koneella ja sen jälkeen tehdään pystytys miestyönä; tämä menetelmä on käytetyin kolmessa piirissä ja erityisen runsaasti sitä käytetään Hämeen piirissä
- pystytys kokonaan miestyönä tai iskuvasaralla on selvästi edellisiä harvinaisempaa, eniten iskuvasaraa käytetään Uudenmaan piirissä.

Vertailua vuoden 1978 käyttötutkimukseen vaikeuttaa kysymyksen asettelun erilaisuus. Edellisessä tutkimuksessa tätä asiaa kysyttiin kahdessa eri kysymyksessä, joista kuvassa 9 näkyvät vertailukäyrät on koottu. Tästä johtuen näyttää siltä, että kaikkien menetelmien käyttö olisi jonkin verran vähentynyt. Menetelmien keskinäisessä järjestyksessä ei näytä tapahtuneen muutoksia.

Suosittelavimpana kaidepylväiden pystytysmenetelmänä voitaneen pitää KKH:n tai KKT:n kauhalla painamista, koska tällaiselle koneelle on työmaalla tavallisesti muitakin tehtäviä. Menetelmän käytettävyyttä parantavia apuvälineitä on kehitetty mm. Keski-Suomen piirissä (kts. menetelmähakemisto).



Kuva 9: Kaidepylväiden pystytyksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT					TYÖMAANPÄÄLLIKÖT				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	1.4	3.2	3.4	2.3	1.2	1.4	3.2	2.4	2.2	1.2
T	1.4	3.0	2.2	3.0	1.4	1.2	3.0	2.6	3.2	1.0
H	1.0	3.8	1.5	3.3	1.0	1.0	4.2	1.0	2.8	1.0
KY	2.0	2.7	2.7	2.7	1.0	1.3	2.0	2.3	2.8	1.3
M	1.0	2.5	1.0	4.3	1.0	1.4	2.4	1.2	4.4	1.0
P=K	1.7	3.3	1.7	3.0	1.3	2.0	2.2	1.0	2.0	1.0
KU	1.8	3.0	1.5	4.3	1.0	2.2	3.2	1.0	3.6	1.0
K=S	1.8	3.5	1.8	3.0	1.0	2.0	2.2	2.2	2.4	1.0
V	1.4	3.0	1.8	3.4	1.6	1.8	2.7	1.0	2.3	1.0
K=P	1.0	2.0	1.0	4.3	1.0	1.4	2.8	1.0	4.6	1.0
D	2.3	3.5	2.3	3.5	2.0	1.6	1.8	2.0	4.2	1.7
KN	1.0	2.0	1.7	4.3	1.0	1.6	2.4	1.4	4.4	1.0
L	1.6	2.6	1.4	4.0	1.0	2.4	3.2	1.0	2.0	1.2
KOKO MAA	1.5	3.0	2.0	3.4	1.2	1.6	2.7	1.5	3.1	1.1

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT					KAIKKI				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	1.8	2.6	3.2	1.6	2.0	1.5	3.1	3.1	2.1	1.4
T	1.8	3.0	2.0	3.6	1.0	1.5	3.0	2.3	3.3	1.1
H	1.0	4.8	1.0	2.4	1.0	1.0	4.3	1.1	2.8	1.0
KY	3.3	3.7	2.3	2.0	1.3	2.1	2.7	2.4	2.5	1.2
M	1.4	2.8	1.2	3.8	1.2	1.3	2.6	1.1	4.1	1.1
P=K	2.2	3.4	1.2	2.0	1.0	2.0	2.9	1.2	2.2	1.1
KU	2.0	3.2	1.0	3.6	1.0	2.0	3.1	1.1	3.8	1.0
K=S	2.0	2.2	1.2	3.2	1.2	1.9	2.6	1.7	2.9	1.1
V	1.8	2.5	2.0	2.7	1.0	1.7	2.7	1.6	2.8	1.2
K=P	1.8	1.8	1.0	4.0	1.0	1.5	2.2	1.0	4.3	1.0
D	2.4	2.6	2.0	3.4	1.4	2.1	2.6	2.1	3.7	1.6
KN	1.5	2.3	1.2	4.3	1.0	1.4	2.3	1.4	4.4	1.0
L	2.6	2.6	1.0	2.6	1.2	2.2	2.8	1.1	2.9	1.1
KOKO MAA	1.9	2.9	1.5	3.1	1.2	1.7	2.8	1.7	3.2	1.1

Taulukko 9: Kaidepylväiden pystytyksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot. (1 = kokonaan miestyönä, 2 = kuoppa koneella, pystytys miestyönä, 3 = iskuvasara, 4 = kaivukoneen kauhalla painamalla, 5 = muulla tavalla)

#### 4.10 Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (< 300 m)

Materiaalin siirroissa lyhyillä matkoilla on tutkittu viiden eri menetelmän käyttöä: puskusiiro, KUP:lla kantaminen, dumperilla kuljetus, KA:lla kuljetus ja siirto muulla tavalla. Lyhyillä matkoilla on tässä tarkoitettu alle 300 metrin siirtomatkoja. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 10 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 10.

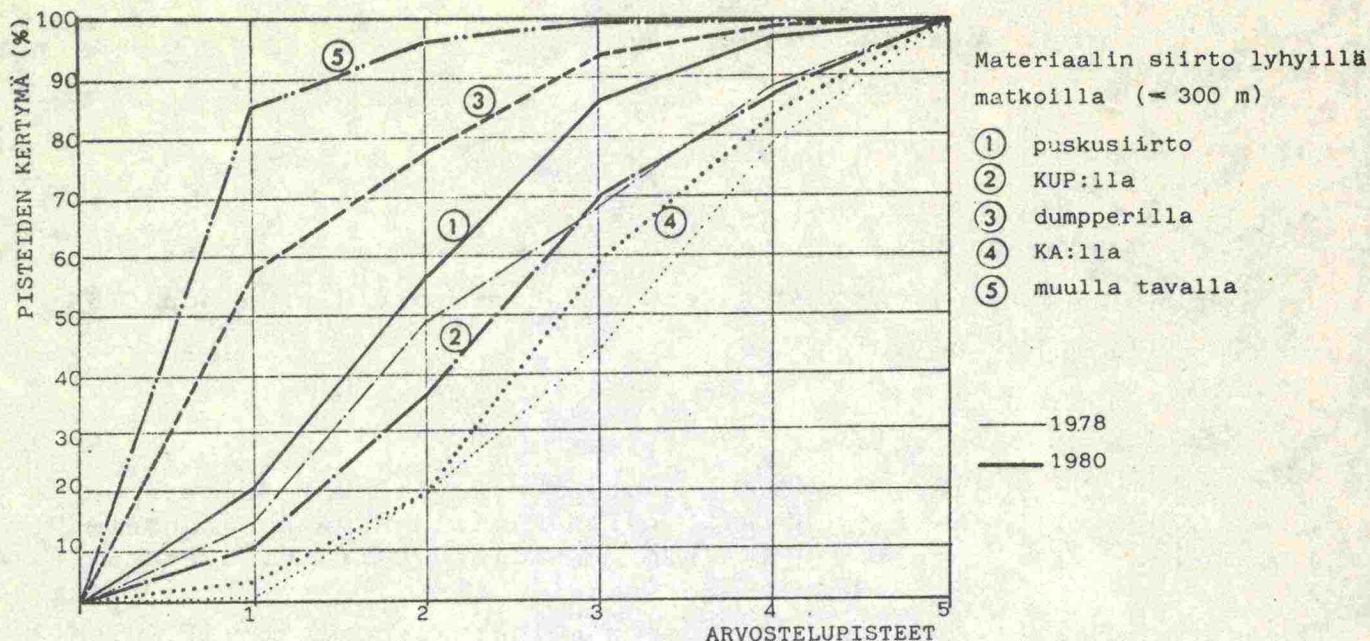
Tuloksista voidaan tehdä seuraavia havaintoja:

- kuorma-auto on yleisin kuljetusväline myös alle 300 m:n kuljetuksissa koko maassa ja 9 piirissä
- neljässä piirissä (KS, KP, O ja L) on KUP:lla kantaminen yleisempää kuin KA:lla kuljettaminen alle 300 m:n materiaalin siirroissa
- suhteellisesti eniten KA:ta käytetään Uudenmaan, Hämeen ja Kainuun piireissä
- dumperia käytetään eniten Vaasan piirissä, missä se on lähes yhtä yleinen lyhyissä kuljetuksissa kuin KA
- myös Keski-Suomen, Turun, Uudenmaan ja Mikkelin piireissä on dumperia käytetty enemmän kuin koko maassa keskimäärin.

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa, että KA:n käyttö on jonkin verran vähentynyt ja KUP:n käyttö vastaavasti ehkä hieman lisääntynyt. Muiden menetelmien osalta ei vertailuaineistoa ole olemassa.

Tutkituista menetelmistä voidaan todeta, että KA ei ole taloudellinen vaihtoehto tällaisilla kuljetusetäisyyksillä. Taloudellisempia vaihtoehtoja ovat KUP:lla kantaminen, dumperi sekä dumperiperäkärriellä varustettu traktori. Tarkempi selvitys lyhyitten kuljetusten taloudellisuudesta on Keski-Suomen piirin menetelmäpaketissa (menetelmien vaihtopäivät 15 - 17.4.1980).





Kuva 10: Materiaalien siirroissa lyhyillä matkoilla (< 300 m) käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT					TYÖMAANPÄÄLLIKÖT				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	2.1	2.0	1.8	4.1	1.2	2.6	2.6	2.0	3.6	1.2
T	3.0	2.2	2.0	3.2	1.8	3.2	2.8	2.8	3.2	1.2
H	1.5	2.8	2.3	4.3	1.5	1.8	3.0	1.4	3.8	1.4
KY	2.3	2.7	1.0	3.0	1.0	2.8	1.8	1.0	3.0	1.0
M	2.5	2.8	2.3	2.5	1.0	3.0	3.0	1.8	3.2	1.0
P=K	3.0	2.7	1.0	3.0	1.0	2.4	2.4	1.0	2.8	1.0
KU	2.0	4.3	1.8	2.8	1.0	1.4	3.2	1.0	4.6	1.2
K=S	1.5	4.3	2.0	1.8	1.0	1.6	3.2	2.4	2.6	1.0
V	2.2	2.0	3.4	3.2	1.5	1.7	2.5	2.7	2.7	1.7
K=P	2.0	4.0	1.3	3.0	1.0	2.0	4.0	1.2	2.6	1.0
J	4.3	4.5	1.3	2.8	1.0	2.4	4.2	1.4	3.0	1.0
KN	2.3	2.7	1.3	4.3	1.3	3.0	2.4	1.0	4.0	1.0
L	3.8	4.2	1.6	3.4	1.0	3.0	3.4	1.0	2.0	1.0
KOKO MAA	2.5	3.0	1.8	3.3	1.2	2.4	3.0	1.6	3.2	1.1

PIIRI	TYÖKÖHDEMESTARIT					KAIKKI				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	2.8	2.2	2.2	3.8	1.0	2.4	2.2	1.9	3.9	1.2
T	2.4	2.6	2.0	4.0	1.4	2.9	2.5	2.3	3.5	1.5
H	1.8	2.6	1.4	4.0	1.0	1.7	2.8	1.6	4.0	1.3
KY	3.2	2.8	1.8	3.2	1.2	2.8	2.4	1.3	3.1	1.1
M	2.6	2.8	1.8	3.4	1.0	2.7	2.9	1.9	3.1	1.0
P=K	3.2	3.0	1.0	3.2	1.0	2.8	2.7	1.0	3.0	1.0
KU	1.4	2.6	1.4	4.6	1.4	1.6	3.3	1.4	4.1	1.2
K=S	1.4	3.2	2.6	3.2	1.3	1.5	3.5	2.4	2.6	1.1
V	2.3	2.2	2.7	3.2	1.7	2.1	2.2	2.9	3.0	1.6
K=P	1.8	4.0	1.2	3.4	1.0	1.9	4.0	1.2	3.0	1.0
J	2.6	4.0	1.4	3.6	1.0	3.0	4.2	1.4	3.1	1.0
KN	2.0	2.0	1.0	4.3	1.0	2.4	2.3	1.1	4.2	1.1
L	2.8	3.4	1.0	2.6	1.2	3.2	3.7	1.2	2.7	1.1
KOKO MAA	2.3	2.9	1.7	3.6	1.2	2.4	2.9	1.7	3.3	1.2

Taulukko 10: Materiaalien siirroissa lyhyillä matkoilla (< 300 m) käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.

(1 = puskusiirto, 2 = KUP:lla kantaminen, 3 = dumpperi, 4 = KA, 5 = muu tapa)

4.11 Meno - paluu kuljetukset

Arviointipisteiden summakäyrä koko maasta on esitetty kuvassa 11 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 11.

Tuloksista voidaan todeta, että

- meno - paluu kuljetusten käyttö koko maassa on hyvin vähäistä, niitä käytetään vain satunnaisesti muutama kuorma silloin tällöin; systemaattisesti ei käytetä
- eniten meno - paluu kuljetuksia käyttävät Uudenmaan, Kymen, Kuopion ja Keski-Pohjanmaan piirit
- vähiten meno - paluu kuljetuksia käyttävät Turun, Hämeen, Mikkelin, Vaasan ja Lapin piirit
- Oulussa työpäällikköjen mukaan meno - paluu kuljetuksia käytetään aika usein, sen sijaan työpäällikköjen mukaan meno - paluu kuljetuksia ei käytetä juuri koskaan.

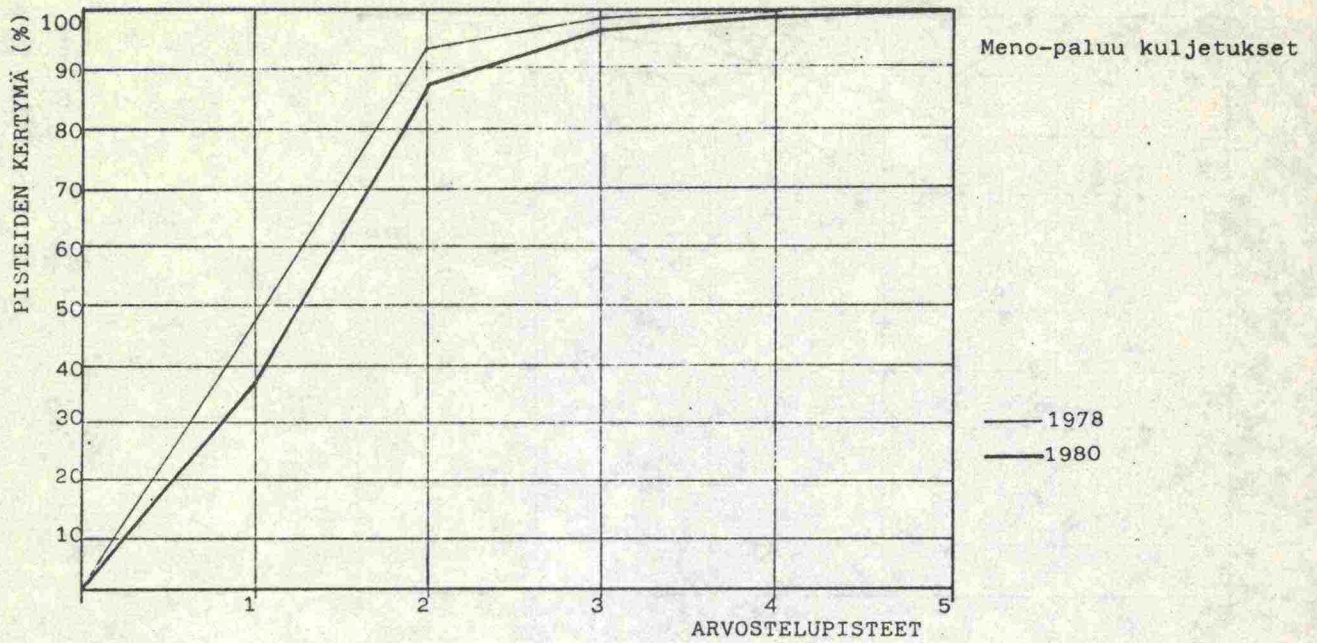
Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen osoittaa vain vähäistä kasvua koko maassa. Eniten käyttö on lisääntynyt Kuopion piirissä ja eniten vähentynyt Turun piirissä. Pääasiallisena syynä meno - paluu kuljetusten vähäiseen käyttöön on, että suuri osa töistä teetetään osaurakoina, jolloin omana työnä tehtäväksi ei jää sellaisia työkokonaisuuksia, joissa helposti voidaan järjestää meno - paluu kuljetuksia. Lisäksi suunnitelmissa ei ole otettu tätä kuljetusmuotoa huomioon.

4.12 Kaidekoukun käyttö

Kaidekoukun käyttöä kuvaavien arviointipisteiden summakäyrä koko maasta on esitetty kuvassa 12 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 12.

Tulokset osoittavat, että Keski-Suomen piirissä kehitetty kaidekoukku ei ole juuri muualla käytössä.

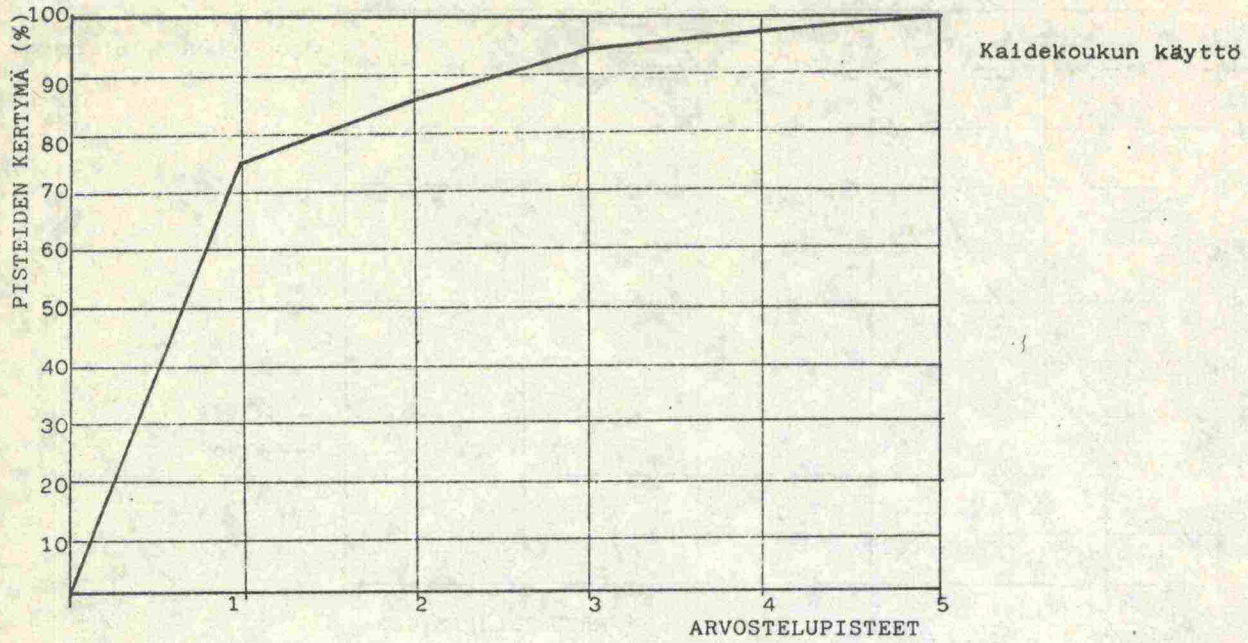
Kaidekoukkua käyttämällä voidaan kaidejohteiden asennuksessa kaikki raskas nostotyö eliminoida pois. (kts. menetelmähakemisto)



Kuva 11: Meno-paluukuljetusten käyttöä kuvaavien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrä .

PIIRI	TYÖP.	TYÖM.P.	TYÖK.M.	KAIKKI
U	2.0	2.0	2.4	2.1
T	1.8	1.4	1.6	1.6
H	1.3	1.0	1.0	1.1
KY	2.0	1.6	2.6	2.1
M	1.3	1.6	1.6	1.5
P-K	2.0	1.8	2.0	1.9
KU	2.3	2.0	2.6	2.3
K-S	1.8	1.8	2.0	1.9
V	1.6	1.8	1.5	1.6
K-P	2.3	2.2	2.6	2.4
O	2.8	1.4	1.8	2.0
KN	2.0	1.6	1.8	1.8
L	1.0	1.0	1.2	1.1
KOKO MAA	1.8	1.6	1.9	1.8

Taulukko 11: Meno-paluukuljetusten käytön yleisyys eli arviointipisteiden keskiarvot.



Kuva 12: Kaidekoukun käyttöä kuvaavien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrä .

PIIRI	TYÖP.	TYÖM.P.	TYÖK.M.	KAIKKI
U	2.1	1.6	1.2	1.6
T	1.0	1.2	1.2	1.1
H	1.8	1.8	1.8	1.8
KY	1.3	1.0	1.0	1.1
M	1.3	1.0	1.6	1.3
P=K	2.7	1.6	1.6	2.0
KU	1.0	1.2	1.0	1.1
K=S	2.8	2.6	3.4	2.9
V	1.4	1.0	1.3	1.2
K=P	1.0	1.2	1.0	1.1
O	1.5	1.0	1.0	1.2
KN	1.0	1.0	1.0	1.0
L	1.8	1.8	1.6	1.7
KOKO MAA	1.6	1.4	1.4	1.5

Taulukko 12: Kaidekoukun käytön yleisyys eli arviointipisteiden keskiarvot.

5

## YHTEENVETO MENETELMÄTASON KEHITTYMISESTÄ

Tutkimus osoittaa, ettei menetelmätasossa ole viimeisen puolentoista vuoden aikana tapahtunut suuria muutoksia. Eräitä myönteisiä kehityspiirteitä on kuitenkin havaittavissa:

- Raivausjätteen hävittämisessä poiskuljetusten osuus on selvästi vähentynyt ja vastavasti paikalle hautaaminen on lisääntynyt, vaikkakin poiskuljetus on edelleen yleisin menetelmä.
- Tiealueen raivaustöissä on KKH:n käyttö lisääntynyt ja PT:n puolestaan vähentynyt.
- Roudan rikkomisessa on pudotusjärkälle yleisin menetelmä ja sen käyttö näyttää edelleen lisääntyneen.
- Lyhyiden matkojen (alle 300 m) kuljetuksissa on kuorma-autojen osuus hieman laskenut ja KUP:lla kantaminen jonkin verran lisääntynyt. Laskevasta kehityksestä huolimatta on kuorma-autojen osuus lyhyissä kuljetuksissa edelleen aivan liian suuri.

Epäedullista kehitystä on tapahtunut pengermassojen levityksessä, missä TRN:n osuus on selvästi pienempi kuin PT:n ja lisäksi TRN:n käyttö penkkakoneena näyttää edelleen vähentyneen. Myös kerrosten levityksessä TRN:n käyttö on suhteellisen vähäistä, ainakin verrattuna tiehöylän käyttöön. Uusista pienehköistä menetelmäparanuksista on kaidekoukun osalta todettava, että sen markkinointi ei ole tuottanut tuloksia. Kaidekoukkua ei tunneta juurikaan Keski-Suomen piirin ulkopuolella.

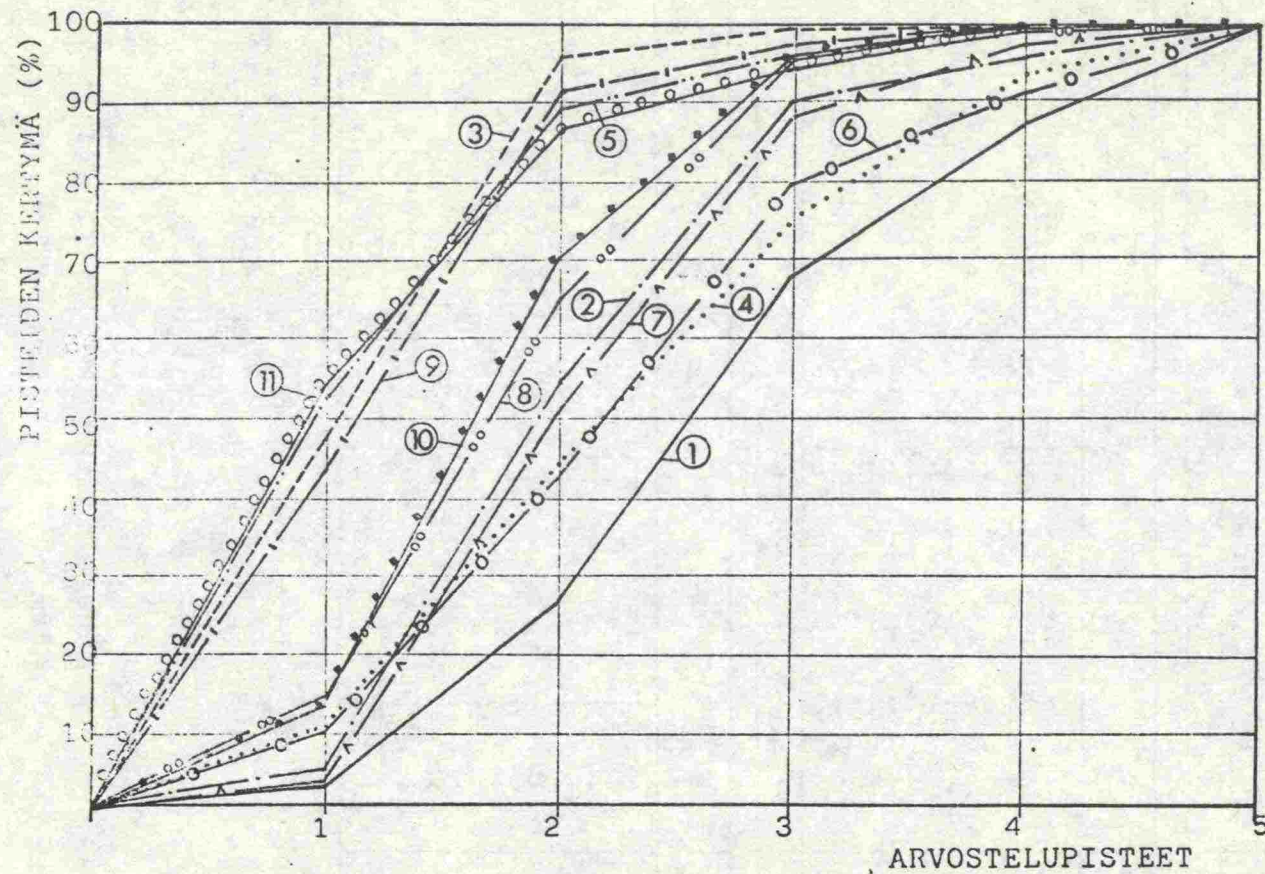
## MENETELMÄTIEDON SAANTI

Tutkimuksen tässä osassa on selvitetty, mitä kautta tietousista menetelmistä ja menetelmäparannuksista tällä hetkellä leviää kentälle. Eri tietolähteiden käytön yleisyys on arvioitu samalla tavalla kuin menetelmien käytön yleisyys, pistein 1...5. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 13 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 13.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- tärkeimmät tietokanavat ovat tärkeysjärjestyksessä
  - + TS-tietokortit 8 piirissä
  - + menetelmätekniikko 3 "
  - + esimies 2 "
  - + koulutustilaisuudet
- eri organisaatiotasojen kesken tärkeimpien tietokanavien luettelo vaihtelee jonkin verran
  - + työpäälliköt: menetelmätekniikko, TS-kortit, koulutustilaisuudet ja työntutkimustiedotteet
  - + työmaapäälliköt: TS-kortit, menetelmätekniikko, esimies ja koulutustilaisuudet
  - + työkohtemestarit: esimies, TS-kortit, menetelmätekniikko ja työntutkimustiedotteet
- vähiten uusista menetelmistä saadaan tietoa rakentamistalouden toimiston, työntutkimusinsinöörin ja työnäytösten kautta

Vertailu vuoden 1978 käyttötutkimukseen kertoo, että neljä tärkeintä tietolähdettä on pysynyt ennallaan, ainoastaan niiden keskinäinen järjestys on muuttunut. TS-korttien ja menetelmätekniikon merkitys uuden menetelmätiedon levittäjänä on lisääntynyt selvästi ja muiden pysynyt ennallaan. Eniten menetelmätekniikon merkitys on kasvanut Kymen, Mikkelin, Kuopion ja Keski-Suomen piireissä. Turun, Hämeen ja Lapin piireissä menetelmätekniikon merkitys on liian vähäinen.



Menetelmätiedon saanti

- ① TS-tiedot
- ② työntutkimustiedote tai muu TVH:n julkaisu
- ③ rrt
- ④ menetelmätekniikka
- ⑤ työntutkimusinsinööri
- ⑥ esimies
- ⑦ koulutustilaisuudet
- ⑧ muut työmaat
- ⑨ työnäytökset
- ⑩ lehdet ja julkaisut
- ⑪ joku muu

Kuva 13: Uusista menetelmistä kertovien tietolähteiden arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLISET										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	2.8	2.9	1.9	3.3	2.6	2.6	3.0	2.7	1.9	2.6	2.1
T	3.6	2.0	1.8	2.2	1.4	2.6	2.8	2.6	1.8	1.8	1.8
H	3.8	3.3	2.0	2.8	1.3	1.3	2.3	2.5	2.7	2.8	2.0
KY	3.3	2.7	1.7	2.0	1.3	2.3	2.3	2.7	2.0	2.3	1.0
M	3.0	2.3	1.8	2.5	1.8	2.8	2.0	1.8	1.5	1.8	1.3
P=K	2.3	2.7	1.7	3.3	1.7	2.0	2.7	2.7	2.0	1.7	1.7
KU	3.0	2.5	1.5	3.3	1.3	1.8	2.0	2.3	1.8	2.0	1.0
K=S	2.5	2.5	1.5	3.8	1.8	1.8	2.8	2.3	2.0	2.0	2.0
V	2.6	2.8	1.6	3.8	1.8	2.4	3.2	2.8	1.8	1.8	1.3
K=P	2.3	2.7	1.3	4.0	1.3	2.0	2.7	2.7	1.7	2.0	1.3
O	2.3	3.0	2.0	4.8	2.7	1.8	3.3	2.5	3.3	2.3	2.0
KN	3.7	2.7	2.7	3.3	2.3	2.3	2.7	2.3	2.0	2.3	1.3
L	3.8	3.4	1.8	1.4	1.2	1.8	3.2	3.4	3.0	2.2	1.8
KOKO MAA	3.0	2.7	1.8	3.1	1.7	2.1	2.7	2.6	2.1	2.1	1.6

PIIRI	TYÖMAANPÄÄLLISET										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	3.0	2.6	1.8	2.4	1.8	2.8	2.8	2.6	1.8	2.2	1.4
T	4.0	3.2	1.8	1.6	1.0	1.8	2.6	2.8	2.4	3.0	2.2
H	2.8	2.2	1.2	1.6	1.0	2.6	2.2	1.6	1.4	2.2	1.8
KY	2.6	2.0	1.2	3.0	2.0	2.0	2.2	2.4	1.4	1.8	2.0
M	3.8	2.8	1.8	3.8	3.2	2.8	2.6	2.2	1.6	1.8	1.0
P=K	2.8	2.2	1.6	2.6	1.0	1.6	2.4	1.6	1.8	2.0	2.2
KU	3.2	2.4	1.2	2.6	1.8	3.6	2.4	2.4	1.8	2.4	2.2
K=S	3.8	2.6	1.8	3.2	1.4	2.4	2.6	2.0	1.6	2.0	1.6
V	3.2	2.8	1.7	3.5	1.3	2.3	3.3	2.0	1.2	2.0	1.5
K=P	3.0	2.4	2.0	4.4	1.6	2.4	2.0	2.0	1.0	1.6	1.2
O	3.6	2.6	1.2	3.4	1.8	3.0	3.0	2.8	2.0	2.0	1.0
KN	3.4	2.0	1.6	2.8	2.0	3.8	2.6	2.2	1.0	2.2	1.2
L	3.6	3.0	1.8	1.2	1.2	3.0	2.4	2.6	1.4	2.8	2.2
KOKO MAA	3.3	2.5	1.6	2.8	1.6	2.6	2.6	2.2	1.6	2.2	1.7

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	3.6	2.6	1.6	3.0	1.8	3.6	2.4	1.8	1.6	2.6	1.4
T	3.8	2.8	1.4	1.6	1.0	3.8	2.0	1.4	1.4	2.6	1.6
H	2.2	1.6	1.0	1.8	1.2	3.0	2.2	1.4	1.6	3.2	1.8
KY	4.0	2.6	1.4	3.6	2.0	3.0	2.2	2.8	1.8	2.4	1.2
M	3.2	2.4	1.4	2.2	2.2	2.8	2.2	2.0	1.4	2.4	1.6
P=K	2.4	2.0	1.2	1.6	1.2	3.6	2.4	1.8	1.0	1.2	1.2
KU	2.6	3.2	1.0	2.4	1.2	3.4	2.2	2.0	1.0	2.2	1.6
K=S	3.2	2.4	1.2	2.2	1.6	3.6	3.0	1.6	1.6	2.4	1.3
V	2.7	2.2	1.2	2.7	1.3	3.2	2.7	2.7	2.0	2.2	2.5
K=P	3.8	2.6	2.0	3.8	1.8	3.0	2.4	1.8	1.2	1.8	1.2
O	3.4	2.4	1.4	2.8	1.8	3.6	2.8	2.6	2.6	2.6	1.8
KN	3.0	1.8	1.3	2.2	1.5	3.7	3.0	2.3	1.3	1.7	1.3
L	3.4	2.2	1.4	1.8	1.2	4.2	2.6	2.0	1.2	2.6	1.6
KOKO MAA	3.2	2.4	1.3	2.4	1.5	3.4	2.5	2.0	1.5	2.3	1.6

PIIRI	KAIKKI										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	3.1	2.7	1.8	3.0	2.1	2.9	2.8	2.4	1.8	2.5	1.7
T	3.8	2.7	1.7	1.8	1.1	2.7	2.5	2.3	1.9	2.5	1.9
H	2.9	2.3	1.4	2.0	1.1	2.4	2.2	1.8	1.6	2.7	1.9
KY	3.3	2.4	1.4	3.0	1.8	2.5	2.2	2.6	1.7	2.2	1.5
M	3.4	2.5	1.6	2.9	2.4	2.8	2.3	2.0	1.5	2.0	1.3
P=K	2.5	2.2	1.5	2.4	1.2	2.5	2.5	1.8	1.5	1.6	1.7
KU	2.9	2.7	1.2	2.7	1.4	3.0	2.2	2.2	1.5	2.2	1.6
K=S	3.2	2.5	1.5	3.0	1.6	2.6	2.8	1.9	1.7	2.1	1.6
V	2.8	2.6	1.5	3.3	1.5	2.6	3.1	2.5	1.6	2.0	1.8
K=P	3.2	2.5	1.8	4.1	1.6	2.5	2.3	2.1	1.2	1.8	1.2
O	3.1	2.6	1.5	3.6	2.0	2.9	3.0	2.5	2.6	2.3	1.7
KN	3.3	2.1	1.7	2.6	1.9	3.4	2.8	2.3	1.4	2.0	1.3
L	3.6	2.9	1.7	1.5	1.2	3.0	2.7	2.5	1.9	2.5	1.9
KOKO MAA	3.2	2.5	1.6	2.8	1.6	2.8	2.6	2.3	1.7	2.2	1.6

Taulukko 13: Uusista menetelmistä kertovien tietolähteiden arviointipisteiden keskiarvot.

- (1 = TS-tiedot, 2 = työntutkimustiedote,
- 3 = rrt
- 4 = menetelmätekniikka, 5 = tt-insinööri,
- 6 = esimies, 7 = koulutustilaisuudet,
- 8 = muut työmaat, 9 = työnäytökset,
- 10 = lehdet ja julkaisut, 11 = joku muu)



MENETELMÄTIEDON TUOTTAMINEN JA LEVITTÄMINEN

Tutkimuksen tämän osan tavoitteena oli kartoittaa kentän mielipiteitä siitä, kenelle ensisijassa tieto tulisi suunnata ja missä muodossa ja millä tavalla sitä tulisi tuottaa, jotta tieto menisi parhaiten perille. Haastateltaville esitettiin kaksi kysymystä:

1. Kenelle menetelmä- ja työnjärjestelytietoa tulisi ensisijassa suunnata?  
(esim. työpäälliköt, työmaapäälliköt, työkohtemestarit, työnjohtajat, työntekijät jne.)  
Nimeä kaksi mielestäsi tärkeintä kohderyhmää
  
2. Missä muodossa ja millä tavalla menetelmätietoa tulisi tuottaa ja levittää?  
(esim. TS-kortit, työnopastuskortit, työntutkimustiedotteet, menetelmäpaketit, koulutustilaisuudet, työnäytökset, menetelmä- ja kustannusvertailut työkokonaisuuksista jne.)  
Nimeä kaksi mielestäsi parasta tapaa.  
(myös muut kuin esimerkkiluettelossa mainitut tavat tulevat kysymykseen).

Yhteenvedo ensimmäisen kysymyksen vastauksista on esitetty taulukossa 14.

Kohderyhmät (= kenelle tietoa tulee summata)	Vastaaja			
	työpäällikkö	työmaanpäällikkö	työkohtemestari	kaikki
työpäälliköille	14 %	2 %	4 %	6 %
työmaapäälliköille	46 %	33 %	40 %	40 %
työkohtemestareille	35 %	49 %	46 %	44 %
työnjohtajille	5 %	16 %	10 %	10 %
	100 %	100 %	100 %	100 %

Taulukko 14: Menetelmä- ja työnjärjestelytiedouden kohderyhmien tärkeys (= prosenttiosuus) vastaajaryhmittäin.

Tulosten mukaan menetelmä- ja työnjärjestelytiedotus tulee ensisijassa suunnata työkohtemestareille ja työmaapäälliköille. Erityisesti kannattaa huomata työkohtemestareille suoraan tapahtuvan tiedottamisen suuri tarve. Se eroaa suuresti nykyisestä käytännöstä, jonka mukaan tieto pyritään suuntaamaan pääasiassa työmaapäälliköille ja sitä kautta muulle työmaan henkilöstölle.

Yhteenveto toisen kysymyksen vastauksista on esitetty taulukossa 15.

Tiedon levittämistä- tavat ja -kanavat	Vastaaja			
	työpääl- likkö	työmaan päällik- kö	työkohde- mestari	kaikki
koulutustilaisuudet	29 %	27 %	31 %	29 %
työnäytökset	16 %	25 %	20 %	21 %
menetelmä- ja kus- tannusvertailut	18 %	11 %	13 %	14 %
TS-kortit	13 %	11 %	12 %	12 %
menetelmäpaketit	15 %	11 %	6 %	11 %
työntutkimustie- dotteet	3 %	11 %	10 %	8 %
työnopastuskortit	1 %	2 %	4 %	3 %
muut	5 %	2 %	4 %	2 %
	100 %	100 %	100 %	100 %

Taulukko 15: Menetelmätiedon levittämistapojen ja -kanavien tärkeysjärjestys vastaajaryhmittäin

Tulosten mukaan selvästi parhaat menetelmätiedon levittämistavat ovat koulutustilaisuudet ja työnäytökset. Seuraavaksi parhainta ovat työkokonaisuuksista tehdyt menetelmä- ja kustannusvertailut, TS-tietokortit ja menetelmäpaketit.

Eri henkilöryhmien kesken ei ole suuria eroja. Työmaaporras korostaa työnäytösten merkitystä enemmän kuin työpäälliköt. Menetelmä- ja kustannusvertailut ja menetelmäpaketit nähdään työpäällikkötasolla huomattavasti parempina tiedotuskeinoina kuin työmaaportaassa.

Muut tiedon levittämistavat tarkoittavat menetelmäteknikon tai jonkin muun henkilökohtaisia käyntejä suoraan työmaalla. Menetelmäteknikon vähäinen osuus johtunee siitä, ettei sitä mainittu kysymyksen yhteydessä olleessa esimerkkilistassa.

Vertailu tämänhetkiseen tilanteeseen menetelmätiedon saannin suhteen (kohta 6) osoittaa, että

- koulutustilaisuuksia pidetään parhaana tiedottamiskeinona; tällä hetkellä koulutustilaisuudet ovat neljänneksi merkittävien menetelmätiedon saantikanava
- työnäytökset nähdään erittäin keskeisinä menetelmätietoa kentälle viettäessä; nykyisin työnäytösten kautta ei juurikaan uutta tietoa saada, joten työnäytösten käyttöä voisi lisätä
- TS-kortit on nähty neljänneksi parhaana tiedotuskanavana; tällä hetkellä eniten menetelmätietoa saadaan juuri TS-tietokorteista.

Yhteenvetona markkinointikeinoista voi todeta, että parhaimpina pidetään käytännön läheisiä, työn konkreettisen suorituksen näyttäviä markkinointikeinoja ja vasta niiden jälkeen tulevat kirjalliset tuotteet.

8

#### TULOSTEN ARVIOINTIA

Tutkimuksen avulla saadaan ensimmäisen kerran yleiskuva menetelmätason kehittymisestä laitoksessa ja voidaan arvioida menetelmäkehitystyön tuloksellisuutta. Tulosten avulla voidaan tulevaisuudessa entistä paremmin suunnata kehitystyö oikeisiin kohteisiin. Tutkimus antaa myös käyttökelpoista tietoa menetelmien markkinoinnin suunnitteluun, suuntaamiseen ja oikeiden markkinointikeinojen valintaan.

Tulosten tarkastelussa on muistettava, että ne on saatu haastatteleamalla joukkoa henkilöitä ja ne edustavat tämän joukon henkilökohtaisia käsityksiä menetelmien ja koneiden käytön yleisyydestä. Myöskin arvosteluasteikon "kalibrointi" lienee vaihdellut jonkin verran eri piirien, henkilöryhmien ja tutkimusvuosien kesken. Tästä syystä tulokset saattavat poiketa jonkin verran tilastoaineistosta saatavista tuloksista.

TIENRAKENTAMISEN MENETELMIEN KÄYTTÖSELVITYS 1980

Haastattelulomake

Piiri.....

- Vastaja: 1 = työpäällikkö
- 2 = työmaapäällikkö
- 3 = työkohtemestari


A. MENETELMIEN KÄYTTÖ

1. Tiealueen raivaus

- 1.1 KKH:lla
- 1.2 PT:llä
- 1.3 muulla tavalla \_\_\_\_\_


2. Raivausjätteiden hävittäminen

- 2.1 poiskuljettamalla
- 2.2 paikalle hautaamalla
- 2.3 muulla tavalla \_\_\_\_\_


3. Roudan rikkominen

- 3.1 pudotusjärkeleellä
- 3.2 puskukoneen repijällä
- 3.3 räjäyttämällä
- 3.4 muulla tavalla \_\_\_\_\_


4. Kivien ja lohkareiden rikkominen

- 4.1 räjäyttämällä
- 4.2 hydraulisella iskukoneella
- 4.3 muulla tavalla \_\_\_\_\_


5. Pengermassojen levitys

- 5.1 PT
- 5.2 TR
- 5.3 TH
- 5.4 JK...P
- 5.5 muu \_\_\_\_\_


6. Penkereen tiivistys

- 6.1 heti levityksen jälkeen tiivistyskoneella
- 6.2 myöhemmin tiivistyskoneella
- 6.3 työmaaliikenne tiivistää
- 6.4 ei tiivistetä ollenkaan


7. Jakavan ja kantavan kerroksen levitys

- 7.1 TH
- 7.2 PT + oikominen TH:lla
- 7.3 TRN + oikominen TH:lla
- 7.4 levityskelkka


8. Luiskien viimeistely

- 8.1 Gradall
- 8.2 KKH + luiskakauha, -levy
- 8.3 PT
- 8.5 TH + luiskasiipi
- 8.5 TRN + luiskasiipi
- 8.6 muu \_\_\_\_\_


9. Kaidepylväiden pystytys

- 9.1 kokonaan miestyönä
- 9.2 kuoppa koneella, pystytys miestyönä
- 9.3 iskuvasaralla
- 9.4 kaivukoneen kauhalla painamalla
- 9.5 muulla tavalla \_\_\_\_\_


10. Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (<300 m)

- 10.1 puskusilirtona
- 10.2 KUP:lla kantamalla
- 10.3 dumperilla
- 10.4 KA:lla
- 10.5 muulla tavalla \_\_\_\_\_


11. Meno-paluu kuljetukset

--

12. Kaidekoukun käyttö

--

B. MENETELMÄTIEDON SAANTI

- 1. TS-tiedot
- 2. työntutkimustiedote tai muu TVH:n julkaisu
- 3. rakentamistalouden toimisto
- 4. menetelmätekniikka
- 5. työntutkimusinsinööri
- 6. esimies
- 7. koulutustilaisuudet
- 8. muut työmaat
- 9. työnäytökset
- 10. lehdet ja julkaisut
- 11. joku muu


C. MENETELMÄTIEDON TUOTTAMINEN JA LEVITTÄMINEN

- 1. Kenelle menetelmä- ja työnjärjestelytietoa tulisi ensisijassa suunnata ? (esim. työpäälliköt, työmaapäälliköt, työkohtemestarit, työnjohtajat, työntekijät jne)

Nimeä kaksi mielestäsi tärkeintä kohderyhmää

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 2. Missä muodossa ja millä tavalla menetelmä-tietoa tulisi tuottaa ja levittää ? (esim. TS-kortit, työnopastuskortit, työntutkimustiedotteet, menetelmäpaketit, koulutustilaisuudet, työnäytökset, menetelmä- ja kustannusvertailut työkokonaisuuksista jne)

Nimeä kaksi mielestäsi parasta tapaa. (myös muut kuin esimerkkiluettelossa mainitut tavat tulevat kysymykseen).

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## TIENRAKENTAMISEN MENETELMIEN KÄYTTÖSELVITYS 1980

## Haastattelulomakkeen täyttöohje

1. Otsikkoon merkitään piirin nimi ja numero  
Vastaaajan ruutuun merkitään numero ohjeen mukaan.
2. Menetelmien käytön yleisyys ja menetelmätiedon saanti arvioidaan pistein 1...5. Kukin menetelmä arvioidaan erikseen toisistaan riippumatta, pisteiden summalla ei ole mitään merkitystä. Arviointia tehtäessä on huomattava, ettei hyvääkään menetelmää voida käyttää kaikissa kohteissa. Käytön yleisyyttä arvioitaessa lasketaan mukaan vain ne tapaukset, joissa vastaajan rehelliseen ja kriittiseen harkintaan pohjautuen ko. menetelmän käyttö olisi ollut mahdollista. Arviointi suoritetaan seuraavalla asteikolla:

menetelmä on käytössä

- |   |   |                |
|---|---|----------------|
| 1 | = | ei ollenkaan   |
| 2 | = | harvoin        |
| 3 | = | usein          |
| 4 | = | erittäin usein |
| 5 | = | jatkuvasti     |

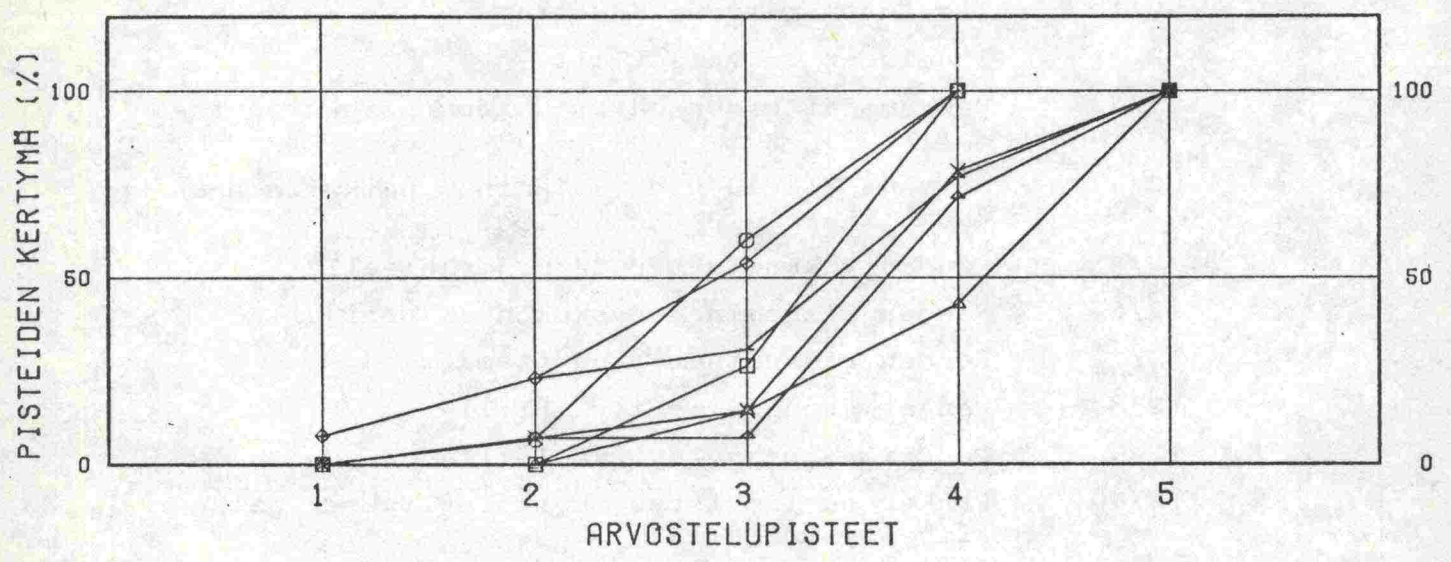
Mikäli kohdan "muulla tavalla" pistemäärä  $\geq 3$ , kirjataan lomakkeelle tarkempi selvitys muusta tavasta.

3. Kohdan C kysymyksiin pyydetään suorasanaaisia vastauksia.
4. Numerot tulee merkitä selvästi ruutuihin.

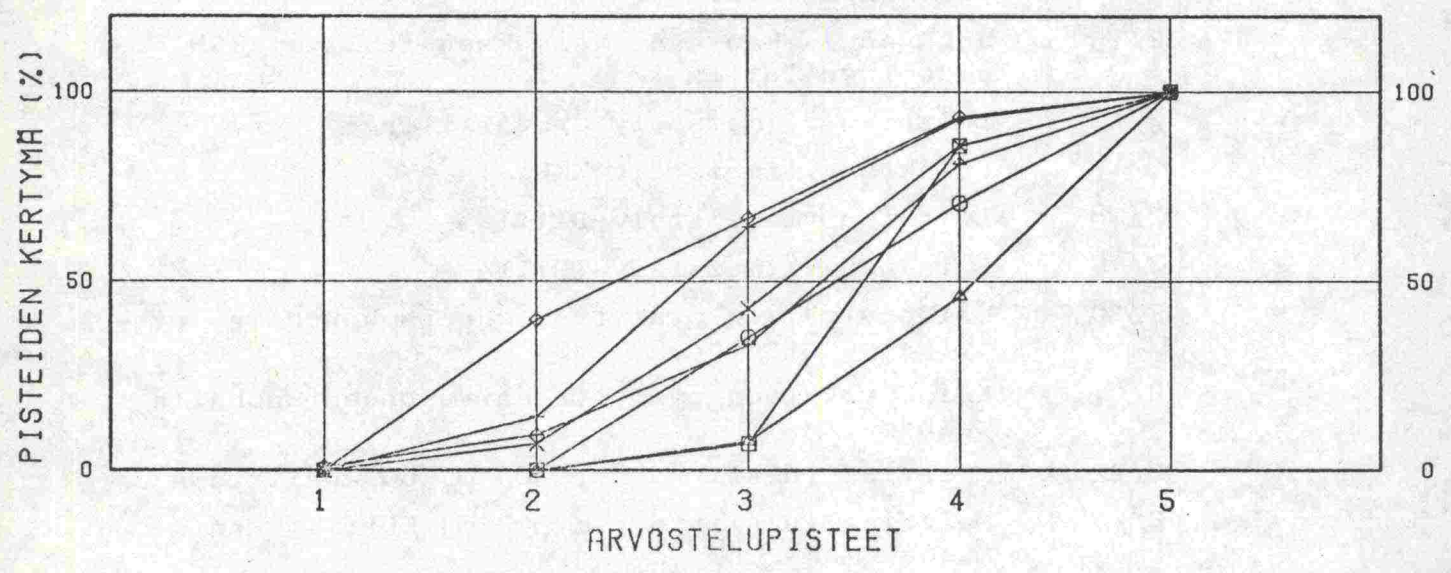
PIIREITTÄISTEN ARVIOINTIPISTEIDEN LUKUMÄÄRIEN SUMMA-  
KÄYRÄT

2/1	Tiealueen raivaus KKH:lla
2/2	Tiealueen raivaus PT:llä
2/3	Raivausjätteen hävittäminen poiskuljetta- malla
2/4	Raivausjätteen hävittäminen paikalle hau- taamalla
2/5	Roudan rikkominen pudotusjärkäleellä
2/6	Roudan rikkominen puskukoneen repijällä
2/	Roudan rikkominen räjäyttämällä
2/8	Pengermassojen levitys PT:llä
2/9	Pengermassojen levitys TR:llä
2/10	Penkereen tiivistys, heti levityksen jälkeen tiivistyskoneella
2/11	Penkereen tiivistys, myöhemmin tiivistysko- neella
2/12	Penkereen tiivistys, työmaaliikenne tiivistää
2/13	Jakavan ja kantavan kerroksen levitys TH:lla
2/14	Jakavan ja kantavan kerroksen levitys, PT + oikominen TH:lla
2/15	Jakavan ja kantavan kerroksen levitys, TRN + oikominen TH:lla
2/16	Luisien viimeistely Gradallilla
2/17	Luisien viimeistely KKH:lla
2/18	Luisien viimeistely PT:llä
2/19	Luisien viimeistely TH:lla
2/20	Kaidepylväiden pystytys, kuoppa koneella, pys- ytys miestyönä
2/21	Kaidepylväiden pystytys kaivukoneen kauhalla painamalla
2/22	Materiaalin siirto (< 300 m) puskusiirtona
2/23	Materiaalin siirto (< 300 m) KUP:lla kanta- malla
2/24	Materiaalin siirto (< 300 m) KA:lla
2/25	Meno-paluu kuljetukset
2/26	Menetelmätiedon saanti; esimies
2/27	Menetelmätiedon saanti; menetelmätekniikko
2/28	Menetelmätiedon saanti; koulutustilaisuudet
2/29	Menetelmätiedon saanti; TS-tiedot

### TIEALUEEN RAIVAUS KHH:LLA

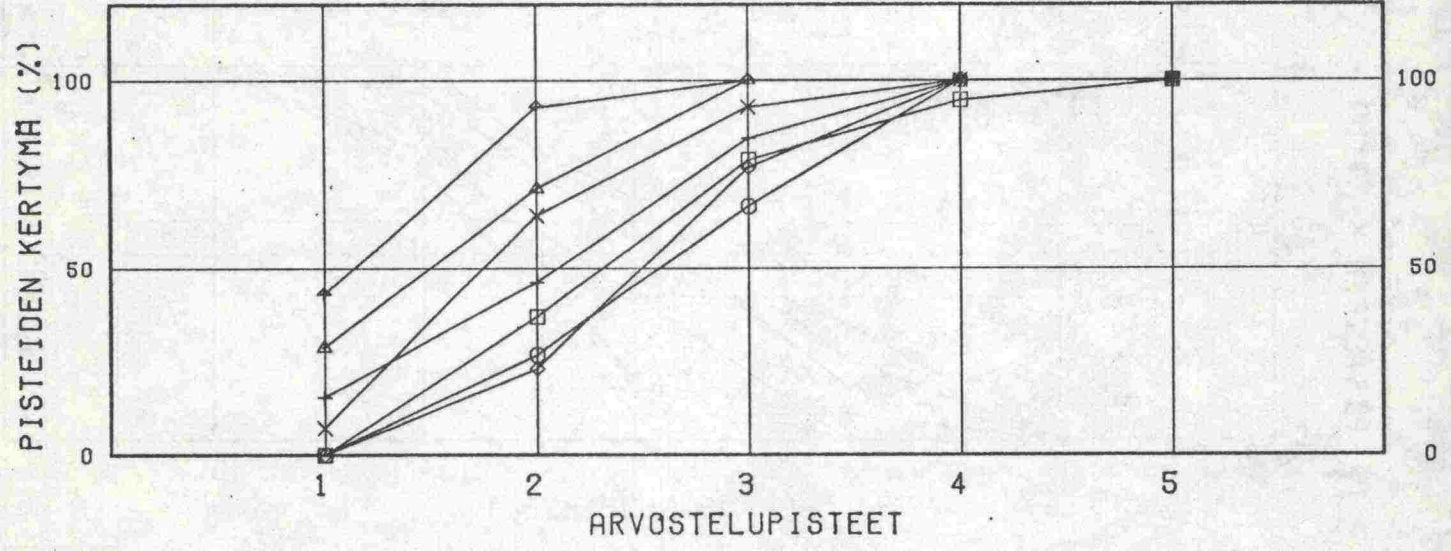


PIIRI
UUT
T
H
KY
H-P
KU

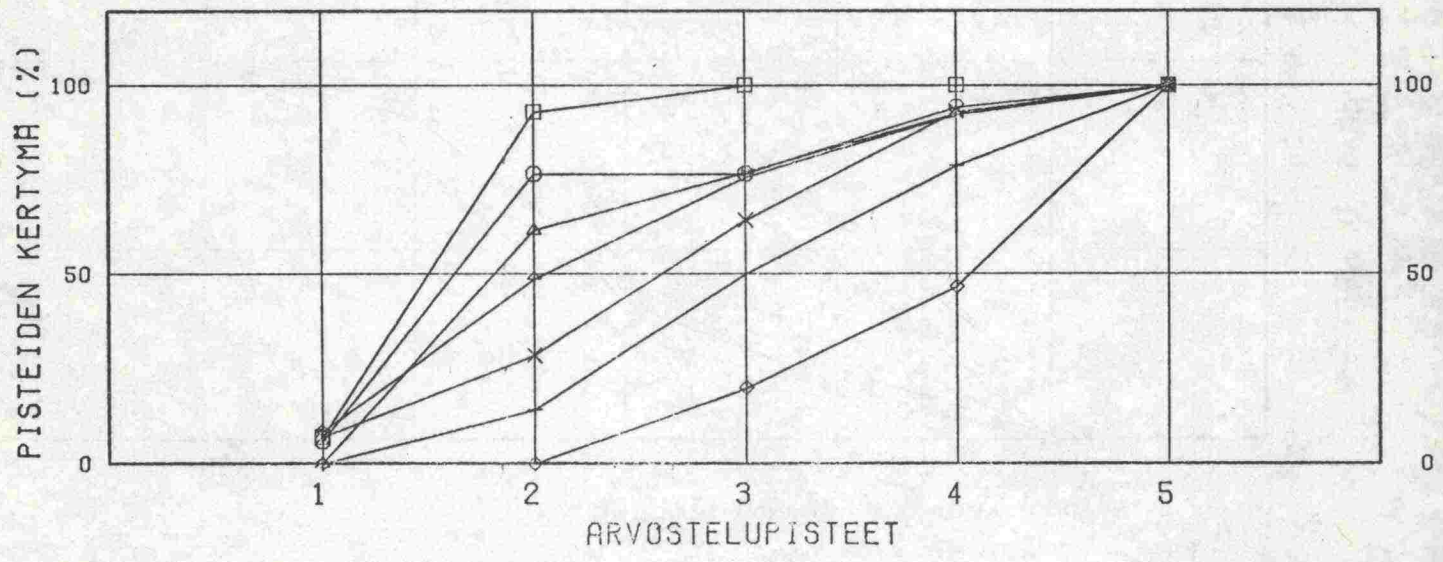


PIIRI
K-S
V
K-P
O
KN
L
KOKO MAA

### TIEALUEEN RAIVAUS PT:LLA



PIIRI  
UT  
H  
KY  
P-K  
KU



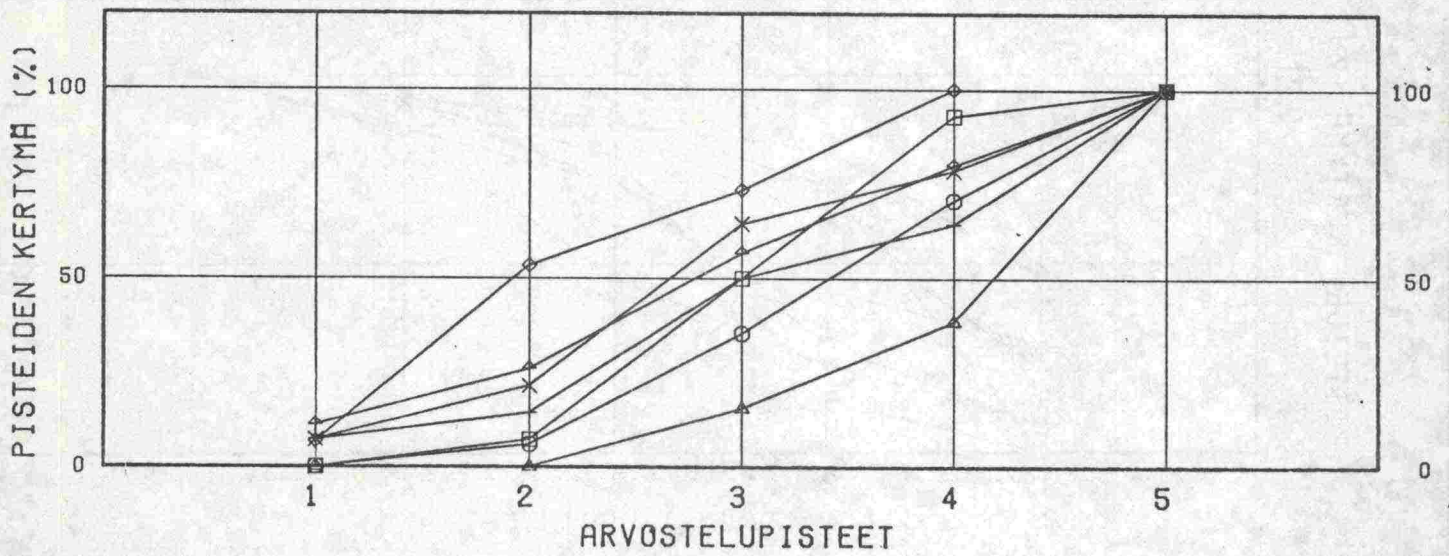
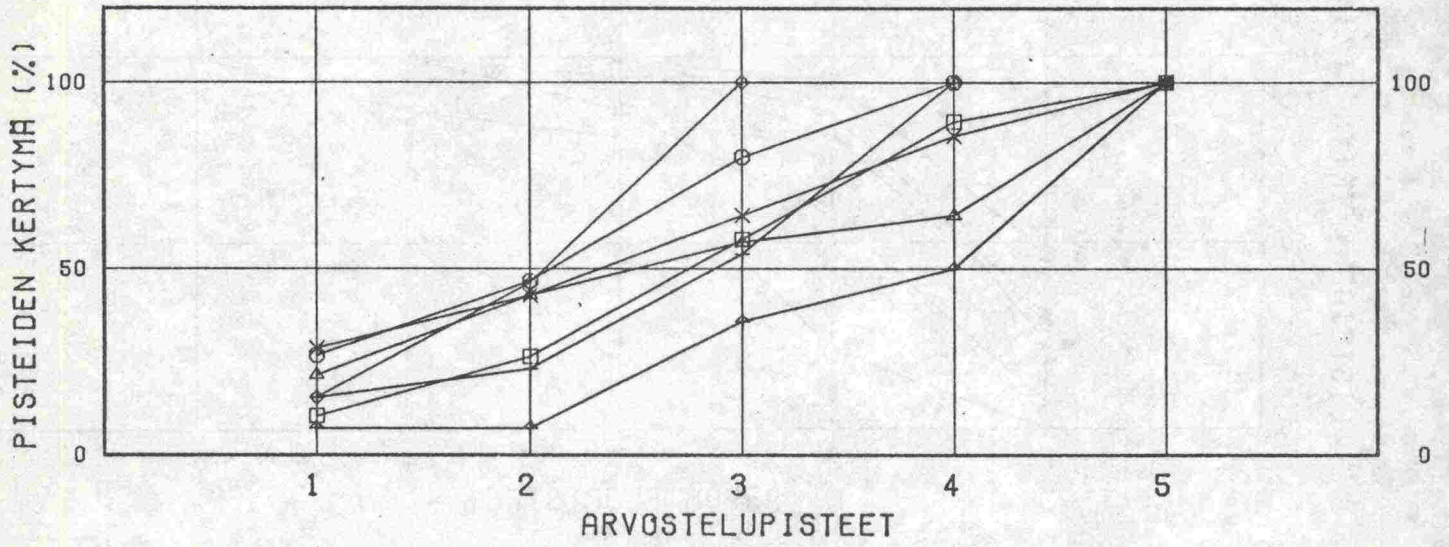
PIIRI  
K-S  
V-P  
K-P  
KN  
L  
KOKO MAA



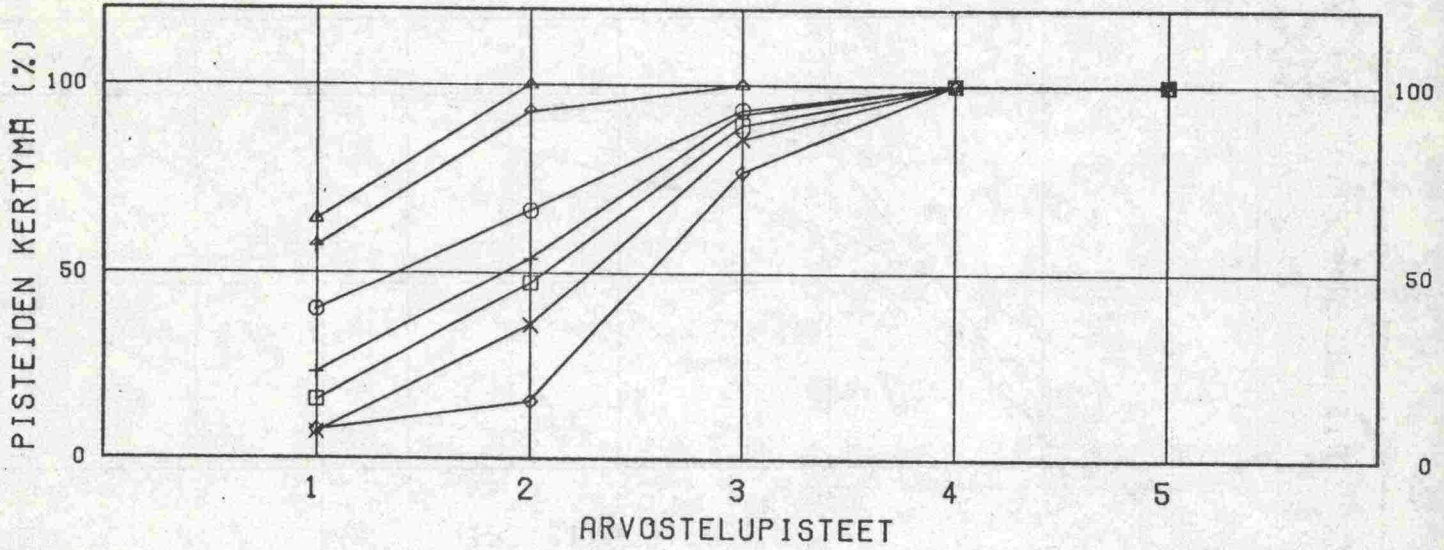




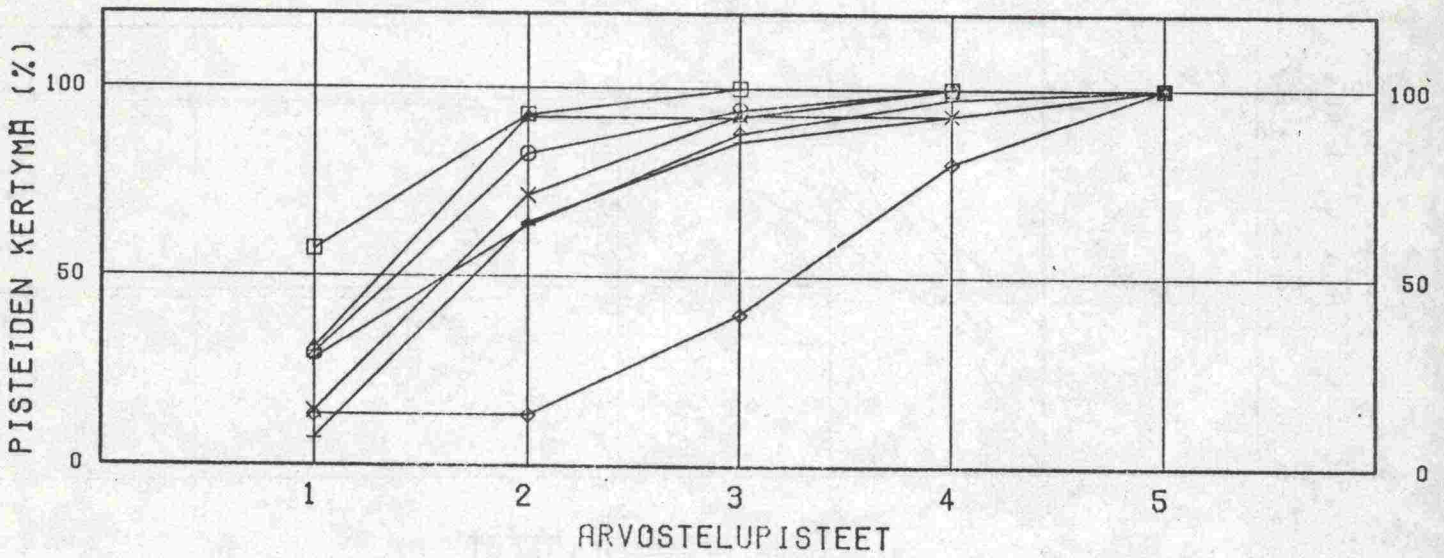
# ROUDAN RIKKOMINEN PUDOTUSJÄRKÄLEELLÄ



### ROUDAN RIKKOMINEN PUSKUKONEENREPIJÄLLÄ

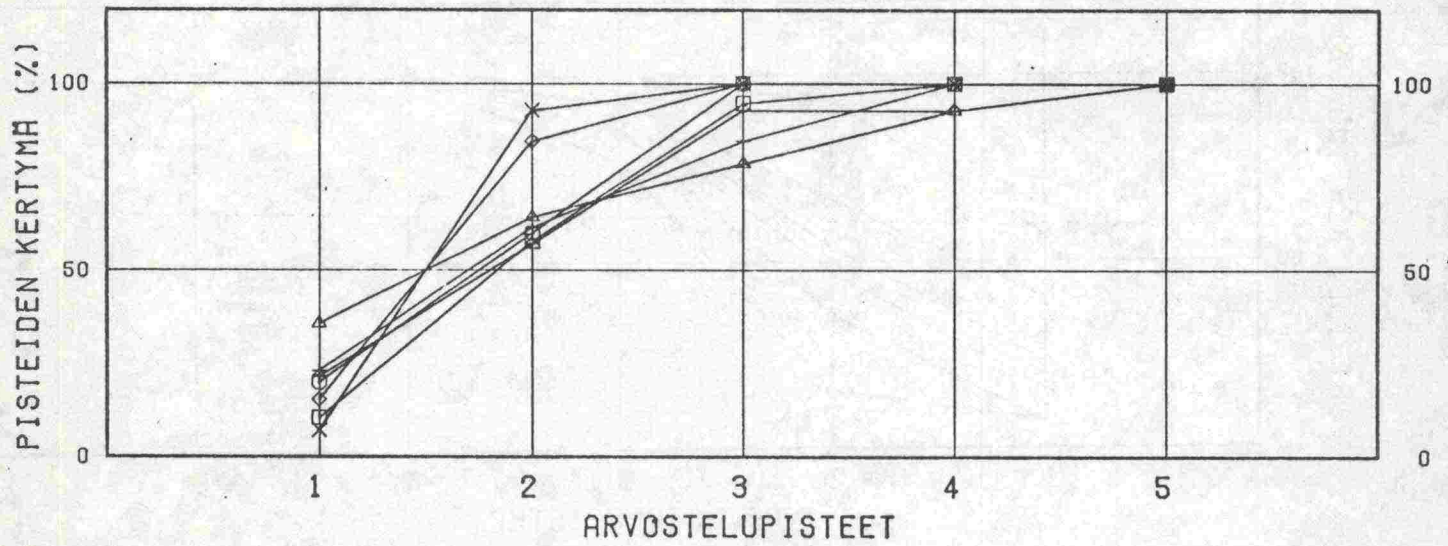


PIIRI  
U  
T  
H  
KY  
M  
P-K  
KU

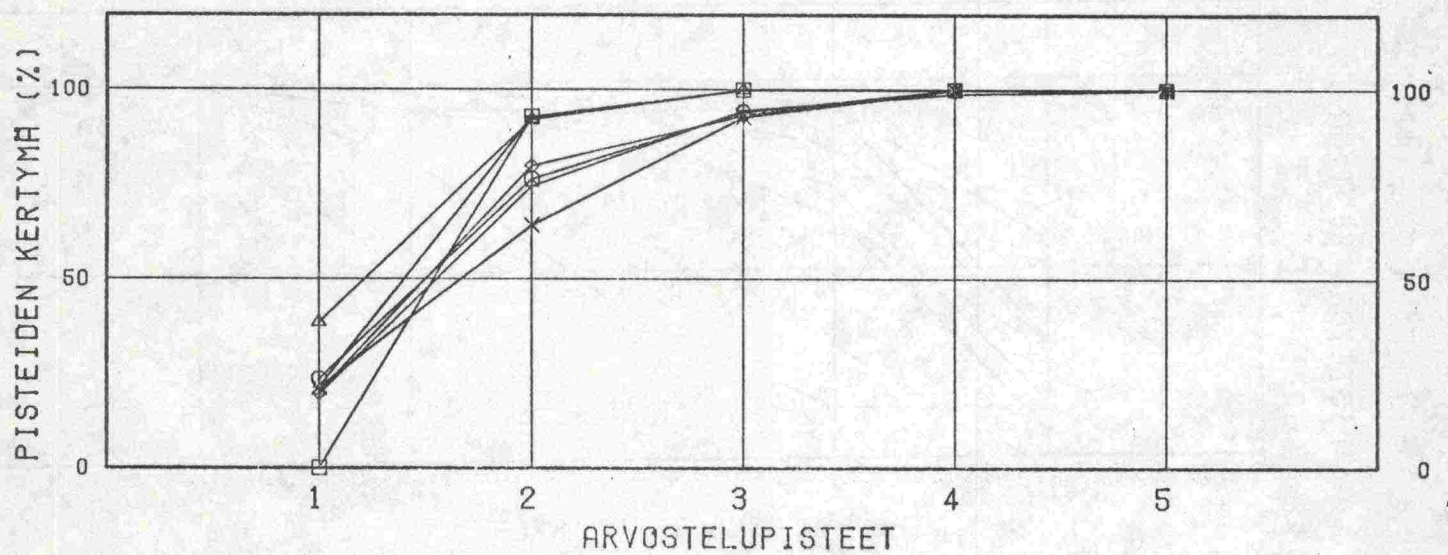


PIIRI  
K-8  
V  
K-P  
G  
KN  
L  
KOKO MAA

### ROUDAN RIKKOMINEN RAJAYTTAMALLA

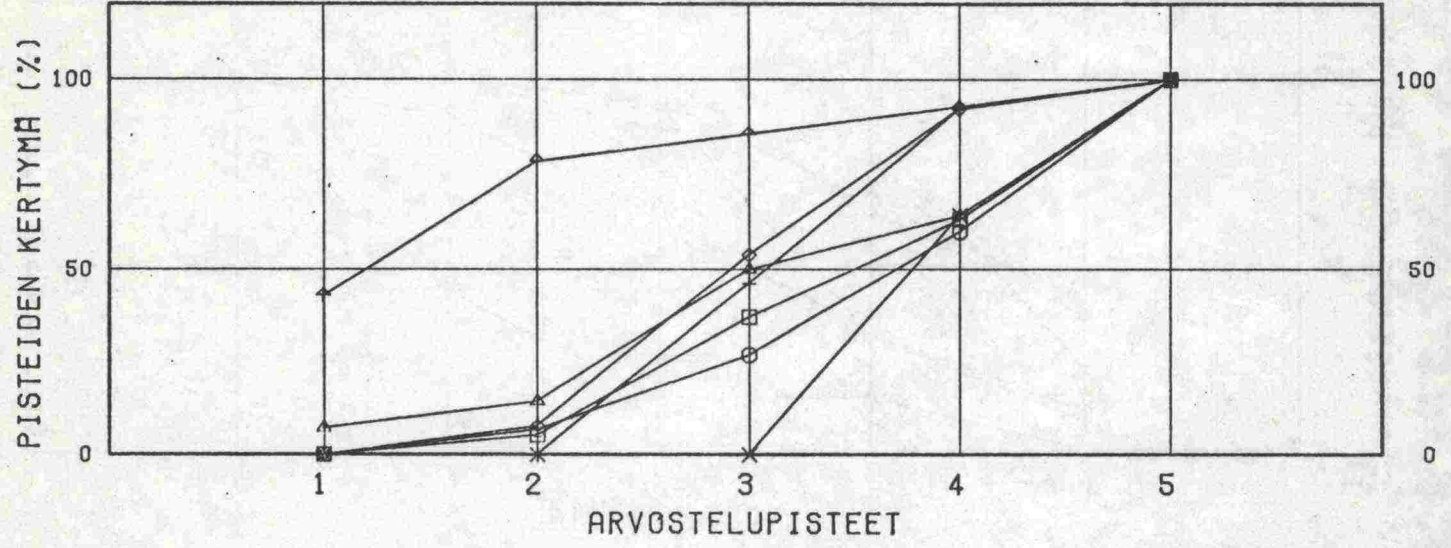


PIIRI  
U  
T  
H  
KY  
M  
P-K  
KU

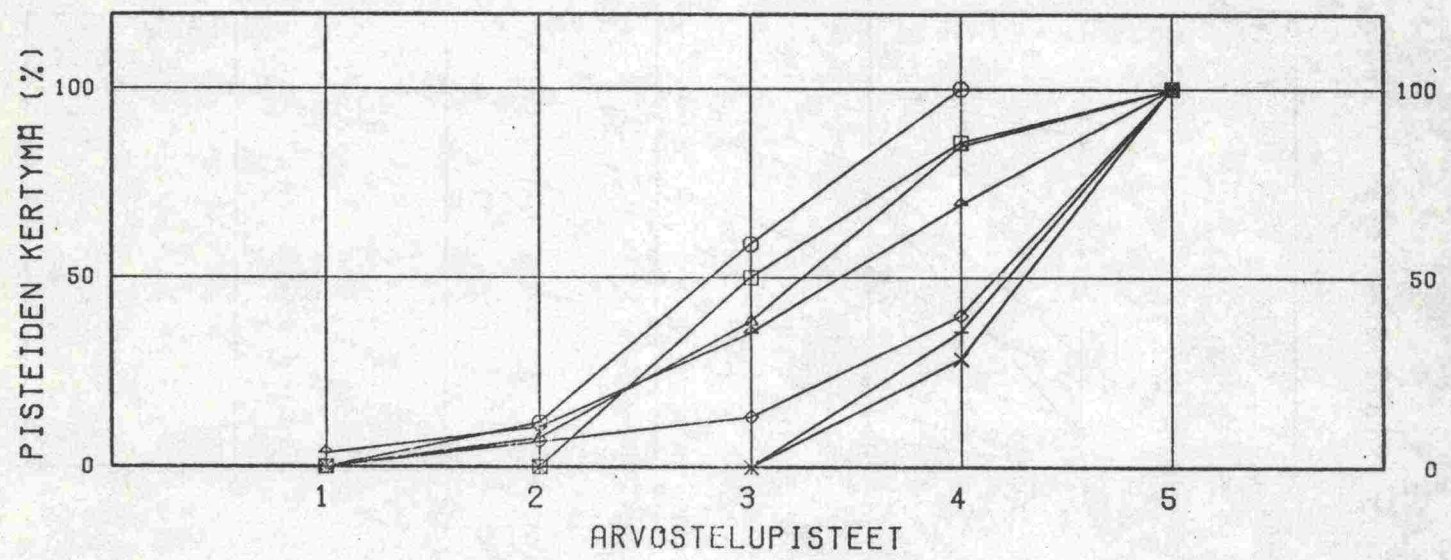


PIIRI  
K-S  
V  
K-P  
D  
KN  
L  
KOKO MAR

# PENGERMASSOJEN LEVITYS PT

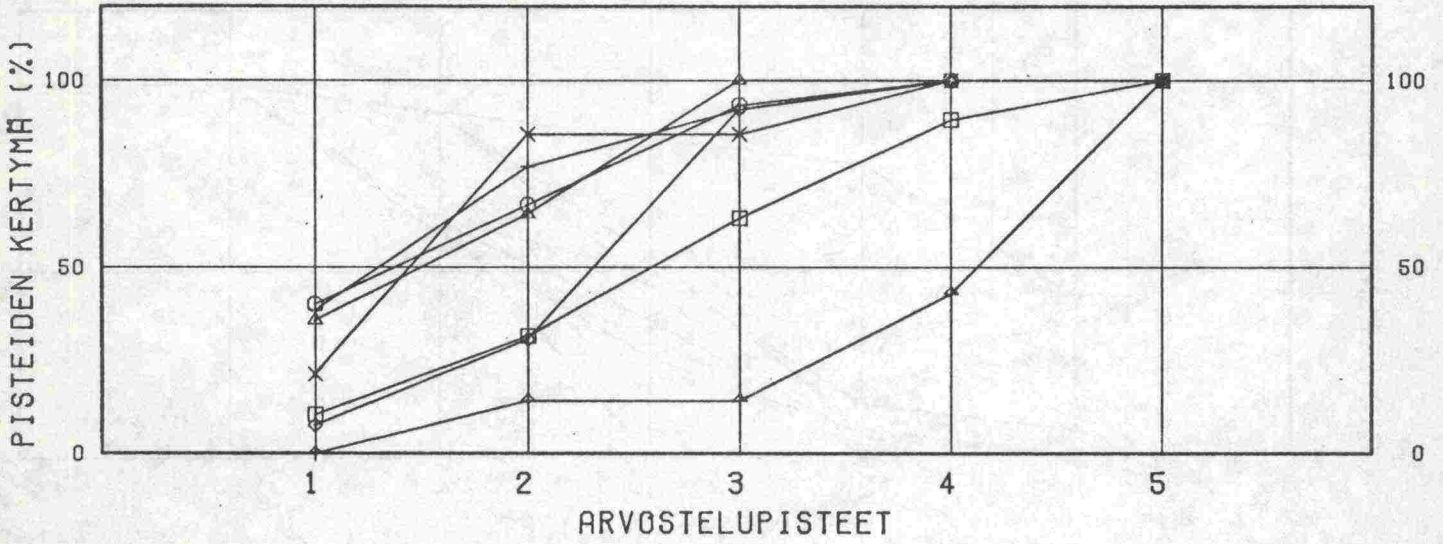


PIIRI
UUT
GE
OT
HT
HY
KY
P-K
PH
KU

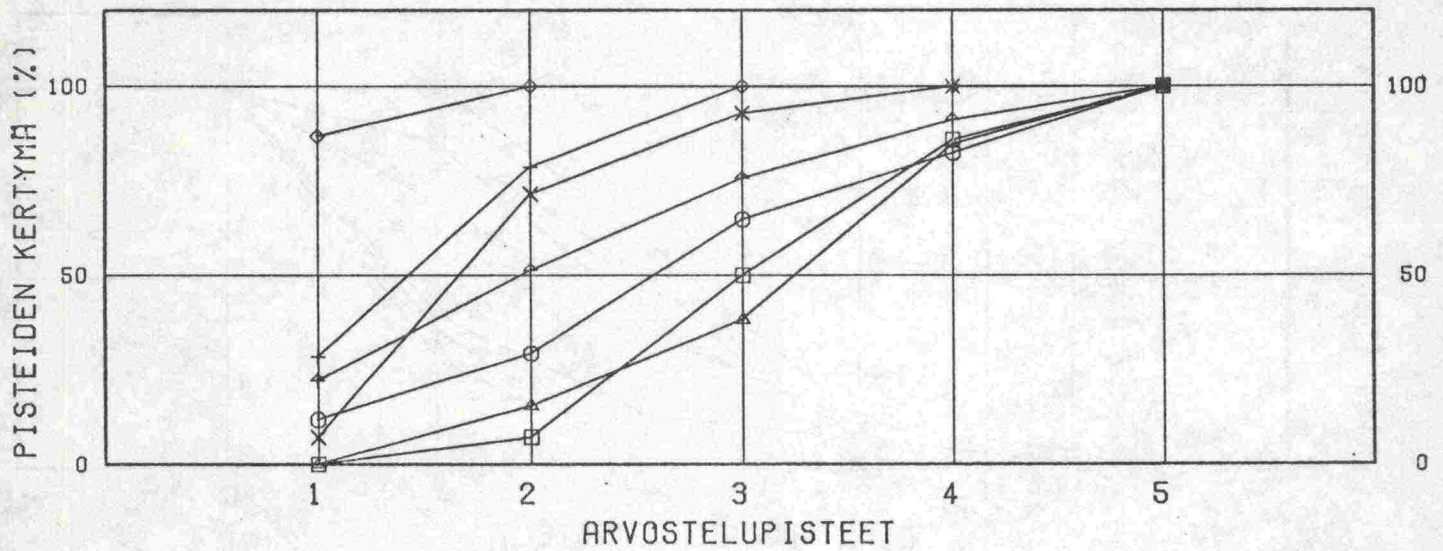


PIIRI
K-S
V
K-P
OT
KN
KOKO MAA

# PENGERMASSOJEN LEVITYS TR

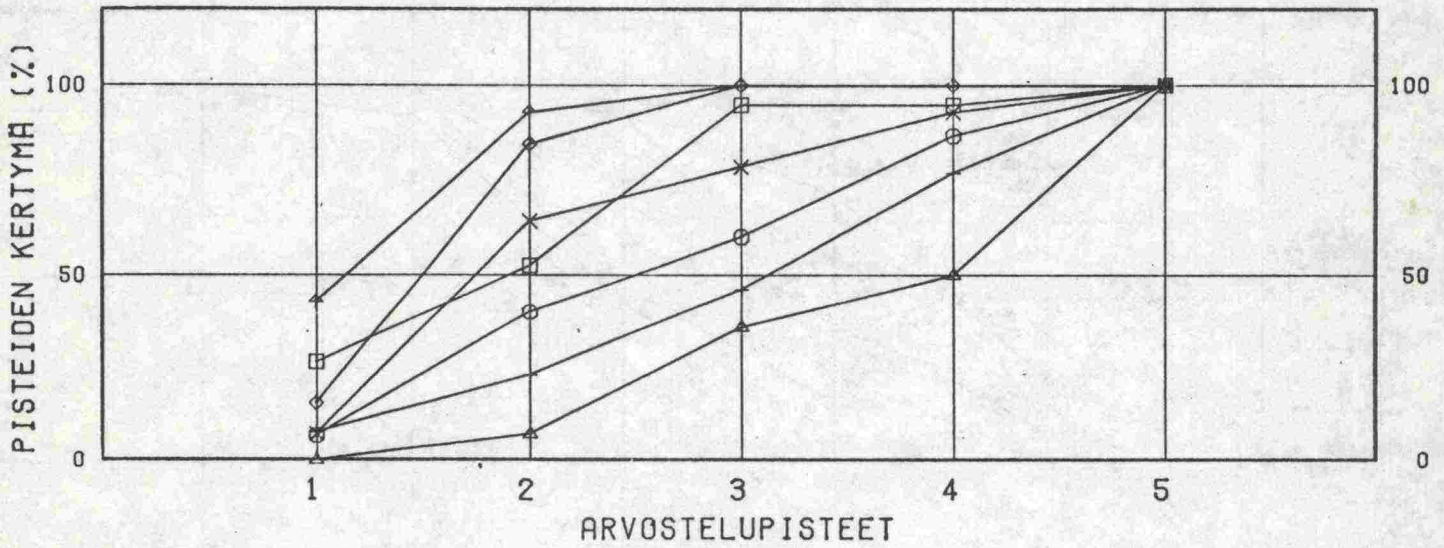


- PIIRI ○
- U □
- T △
- H ▽
- KY ×
- M ◇
- P-K ◊
- KU ◄

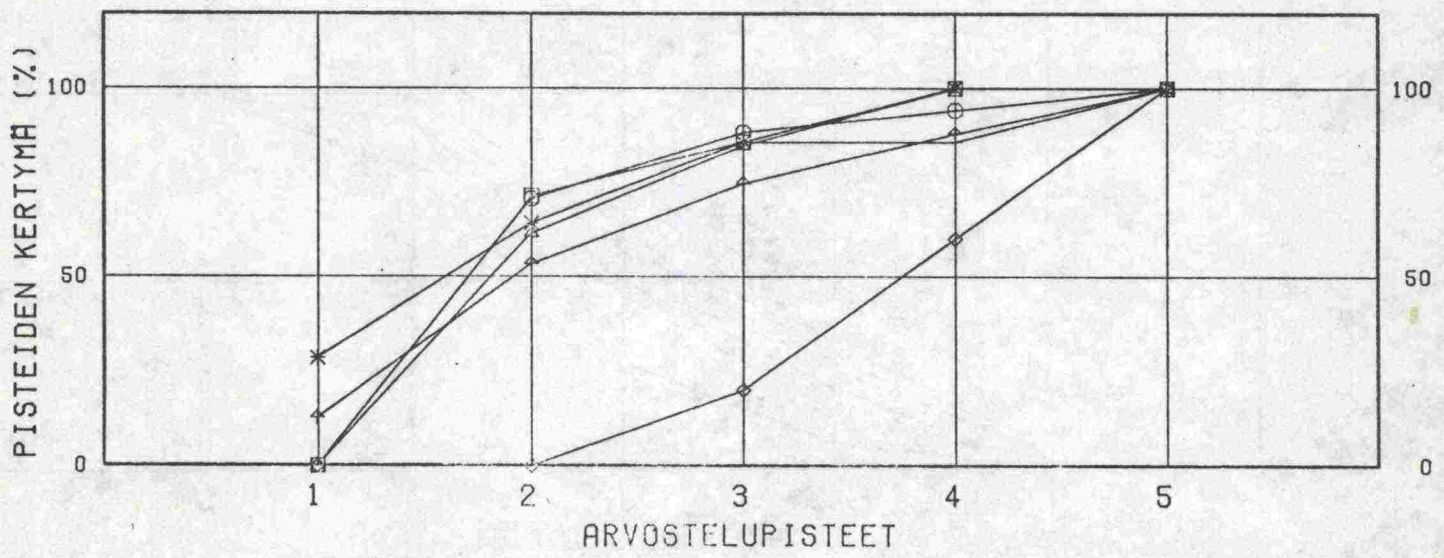


- PIIRI ○
- K-S □
- V △
- K-P ▽
- KN ×
- L ◇
- KOKO MAA ◊

# PENKEREEN TIIVISTYS HETI LEVIT. JÄLK. TIIVISTYSK



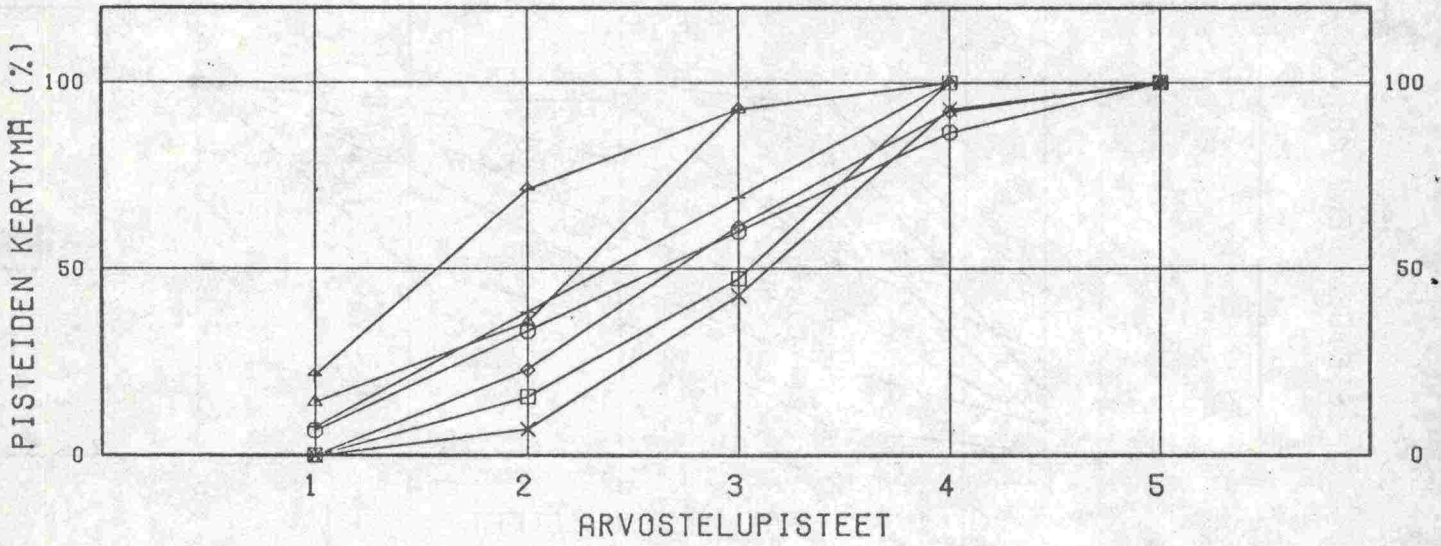
PIIRI
U
T
H
KY
M
P-K
KU



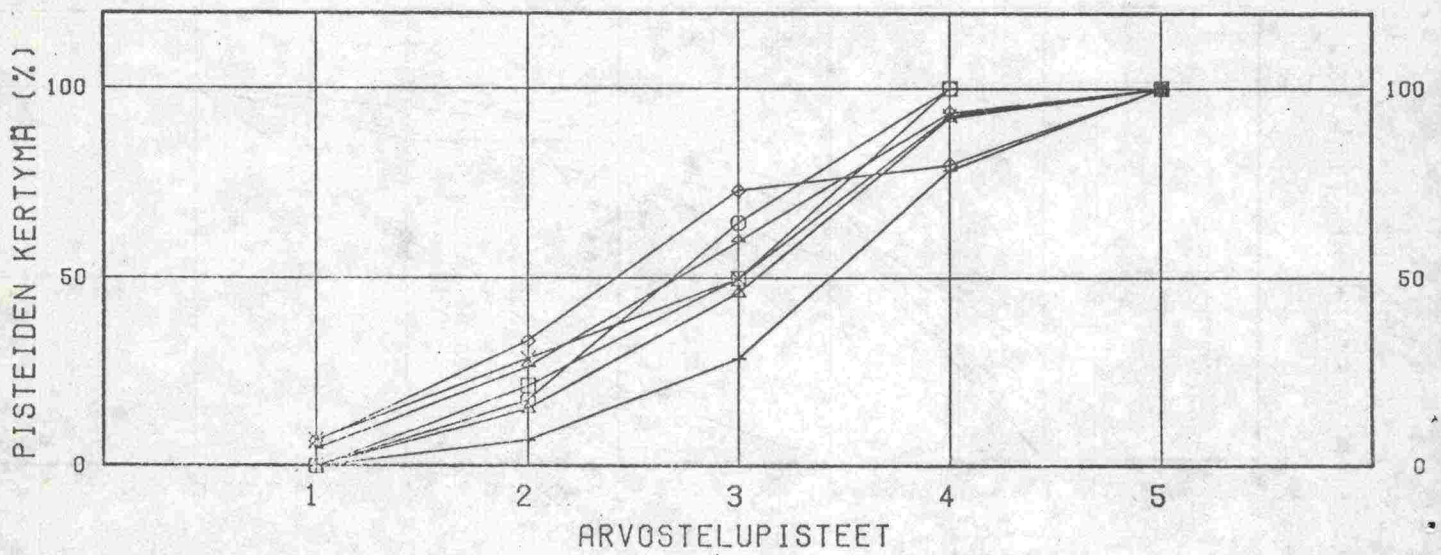
PIIRI
K-8
V
K-P
O
KN
L
KOKO MAR



### PENKEREEN TIIVISTYS MYÖHEMMIN TIIVISTYSKONEELLA

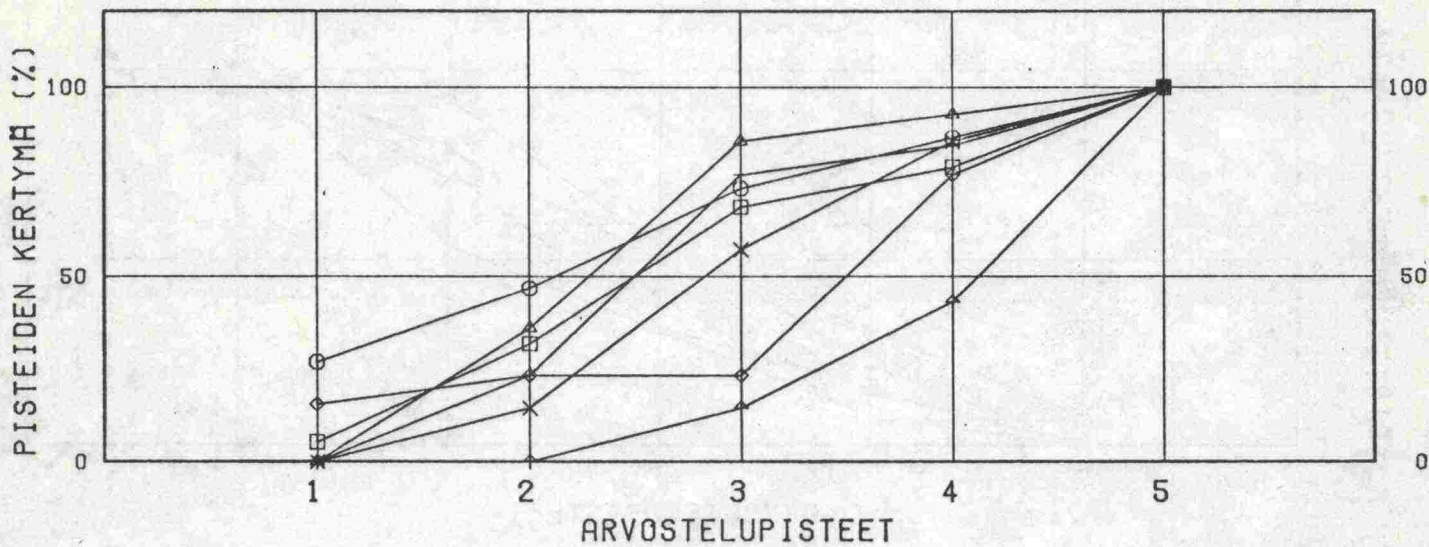


PIIRI  
GE  
U  
T  
H  
KY  
P-K  
KU

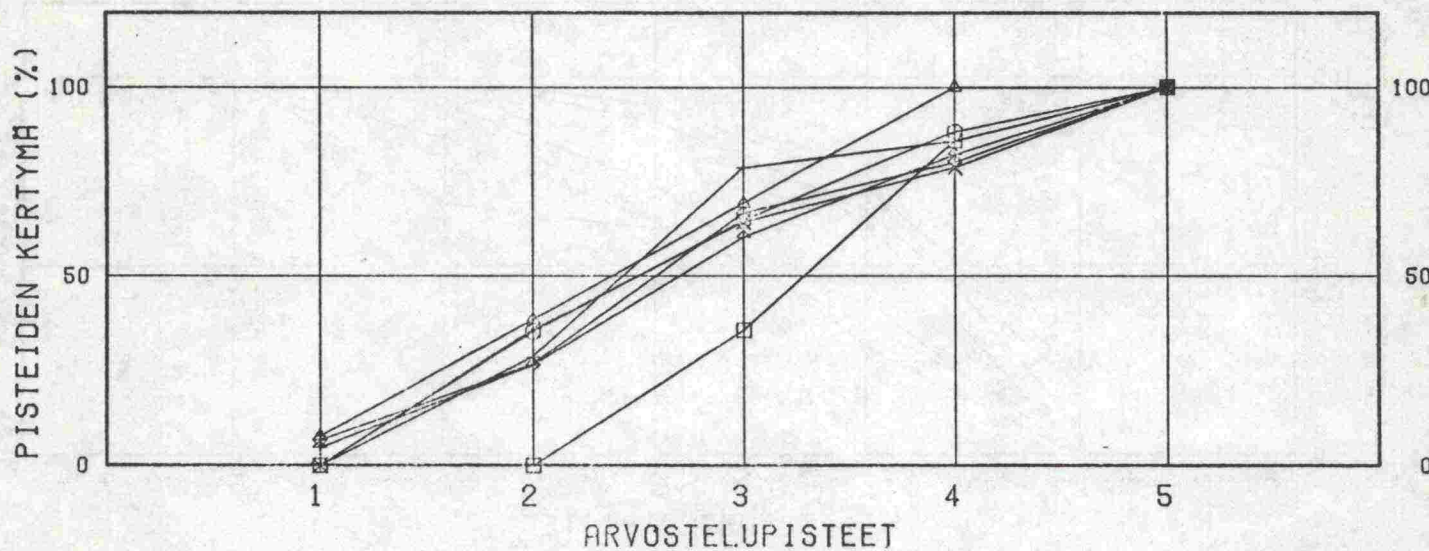


PIIRI  
K-S  
V  
K-P  
D  
KN  
KOKO MAA

# PENKEREEN TIIVISTYS TYÖMAALIKENNE TIIVISTÄÄ



PIIRI
U
○
△
□
×
◇
▽
●
▲
◆
P-K
KU



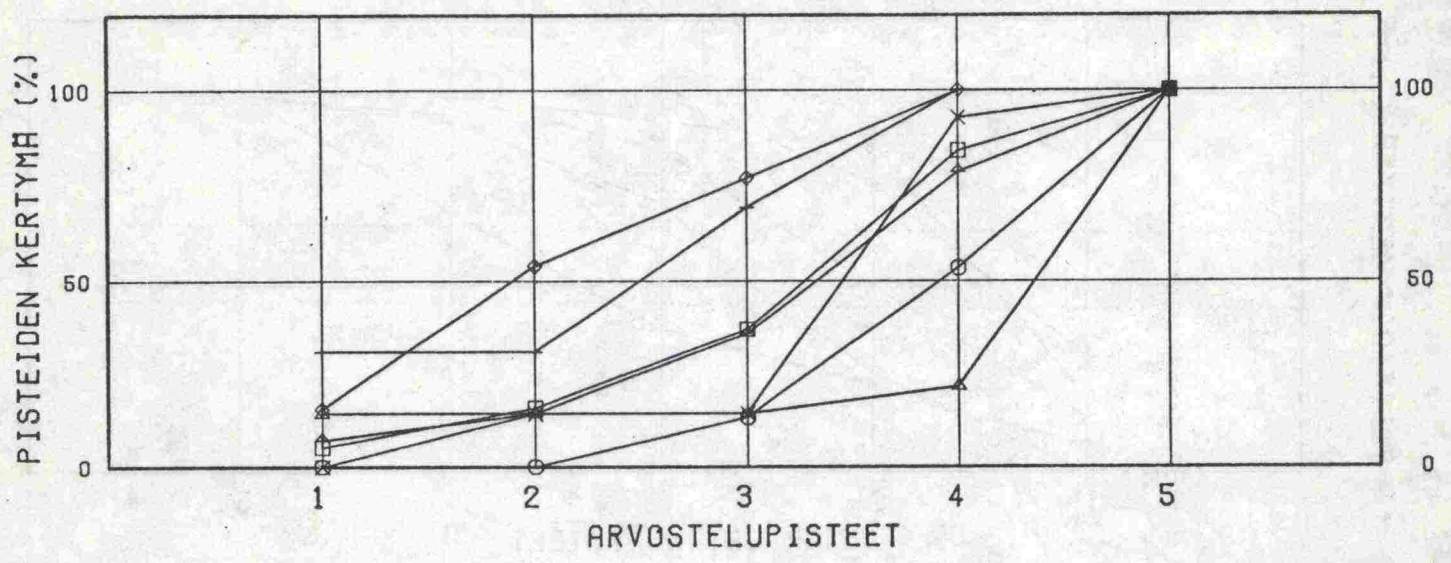
PIIRI
K-S
Y
○
△
□
×
◇
▽
●
▲
◆
L
KOKO HAR



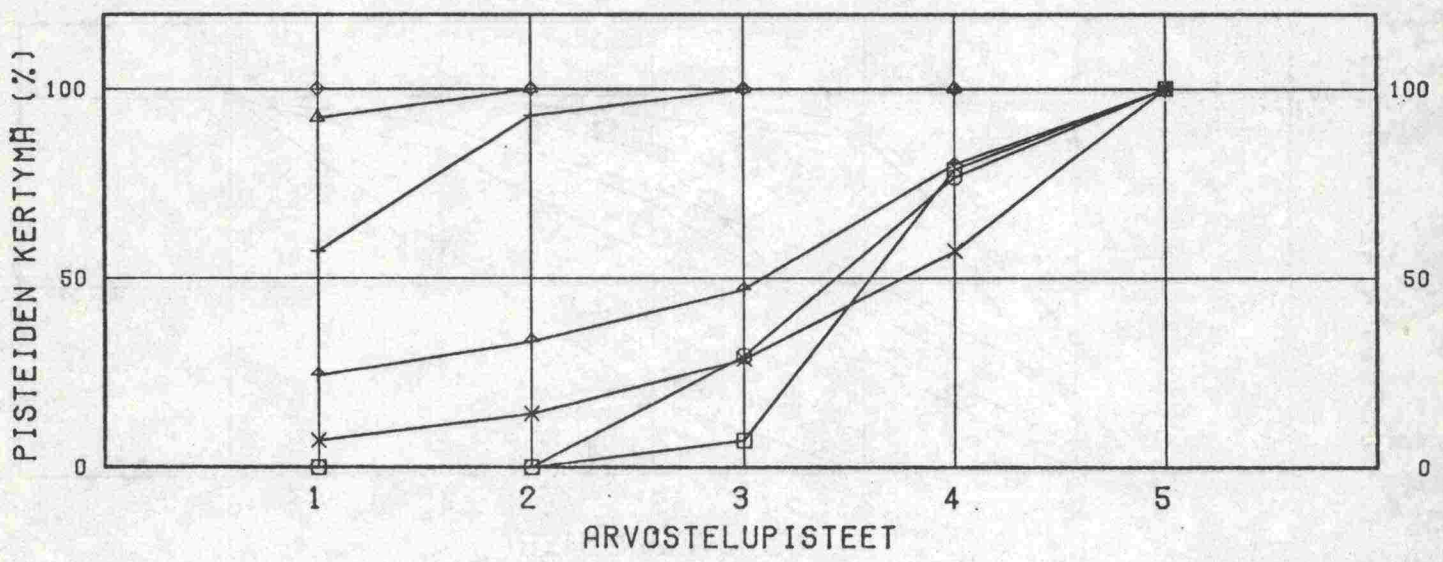




# LUISKIEN VIIMEISTELY GRADALL

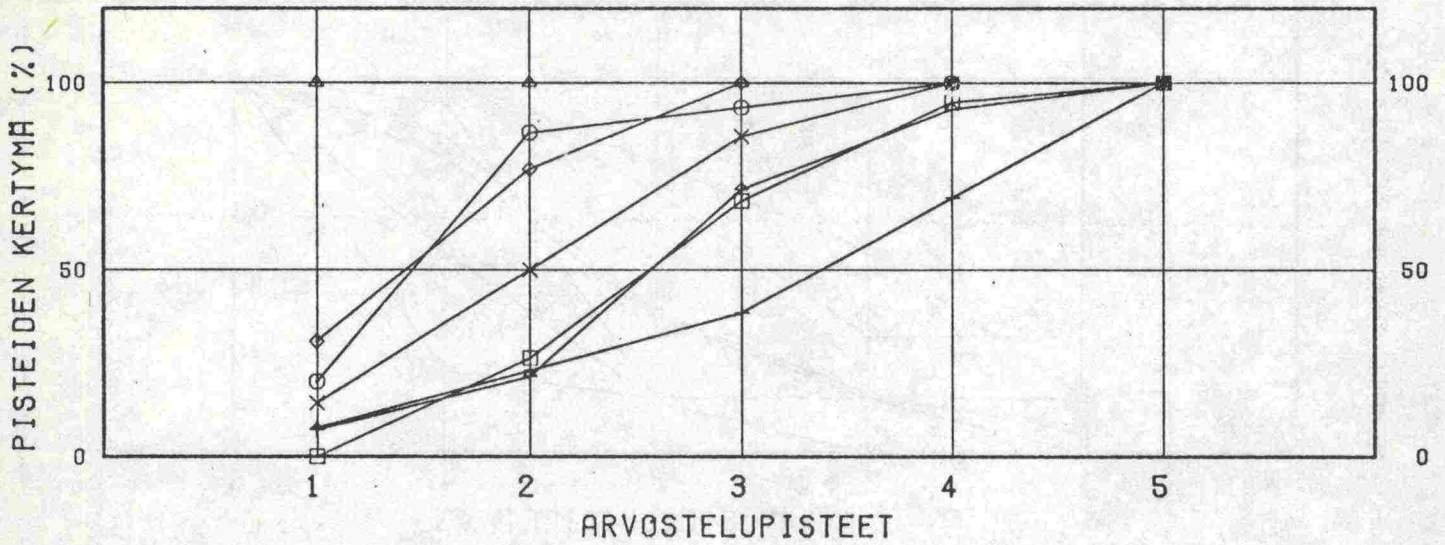


PIIRI  
 U  
 T  
 H  
 KY  
 P-K  
 KU

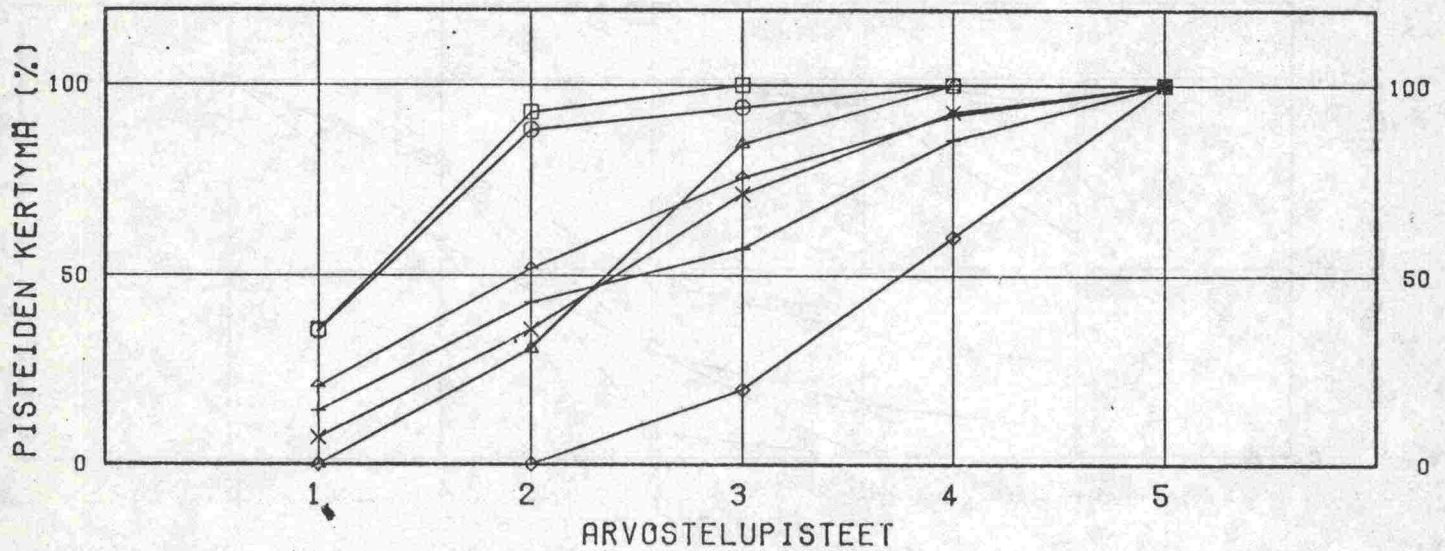


PIIRI  
 K-S  
 K-P  
 KN  
 L  
 KOKO MAA

### LUISKIEN VIIMEISTELY KKH+LUIKAKAUHA,-LEVY

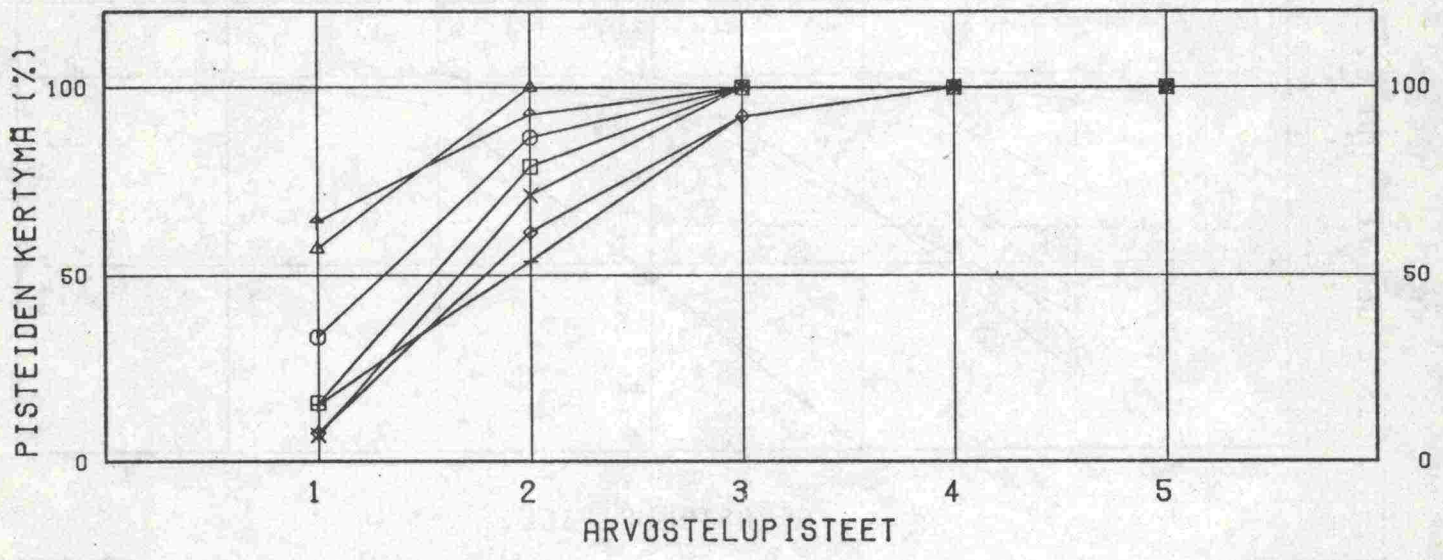


PIIRI  
U  
T  
H  
KY  
P-K  
KU

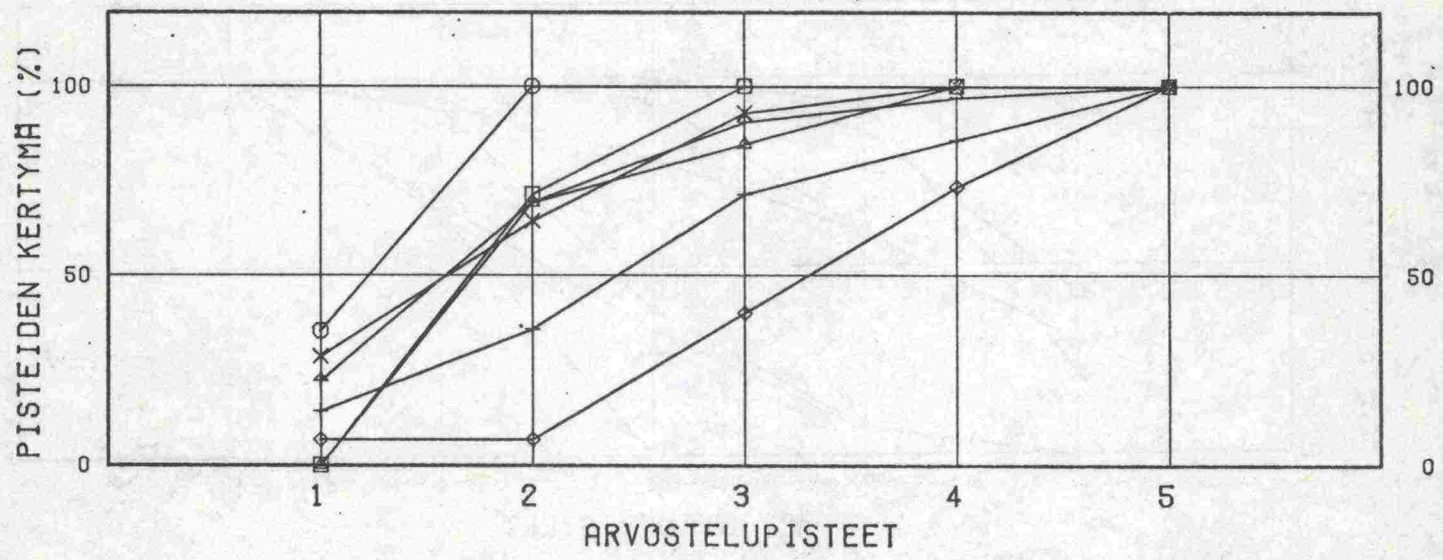


PIIRI  
K-S  
V  
X-P  
O  
KN  
KOKO MAA

# LUISKIEN VIIMEISTELY PT



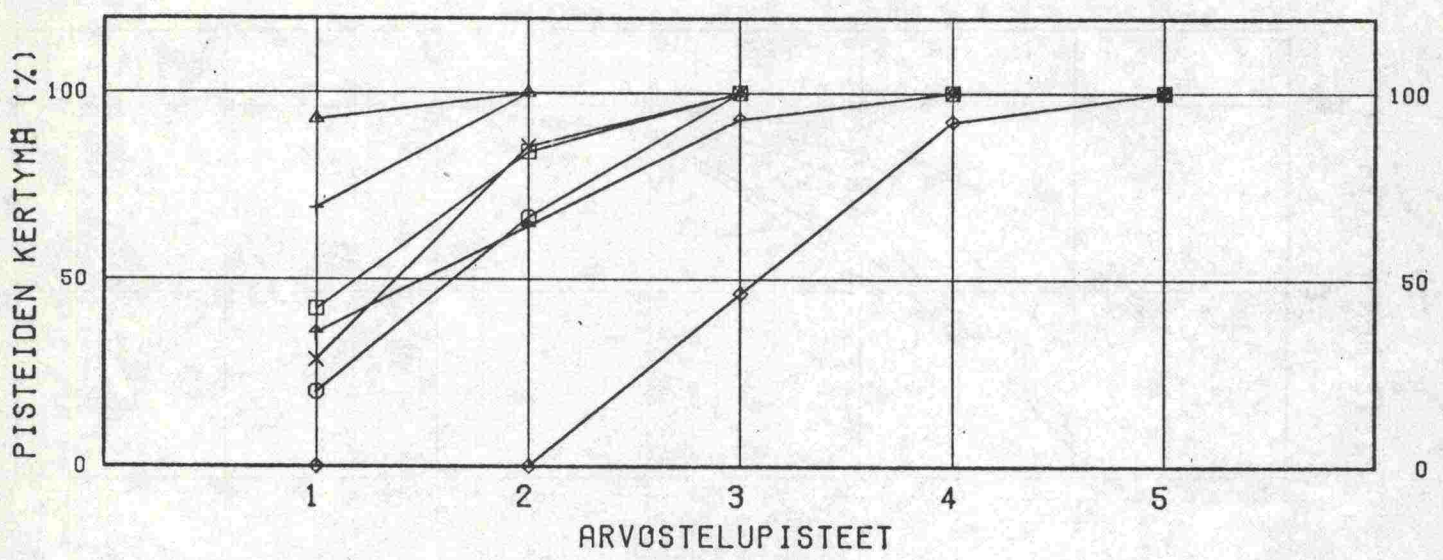
- PIIRI
- U
- T
- H
- KY
- PH-K
- KU



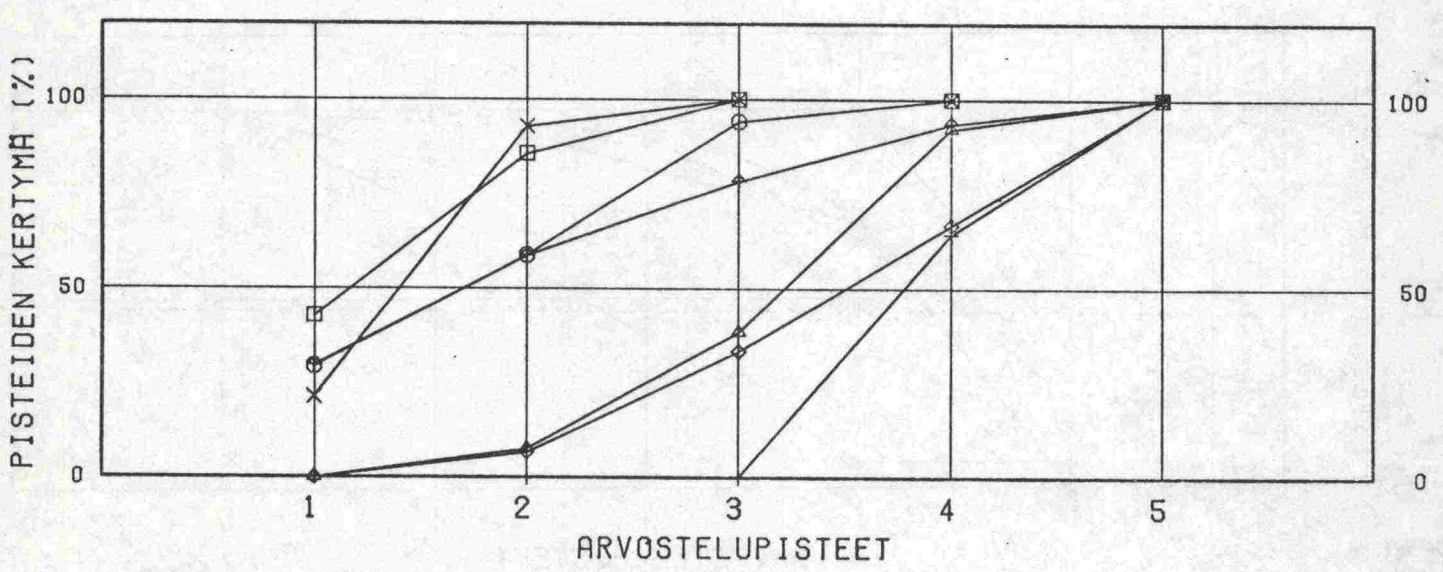
- PIIRI
- K-S
- V
- K-P
- O
- KN
- L
- KOKO MAR



### LUISKIEN VIIMEISTELY TH+LUISKASIIPI

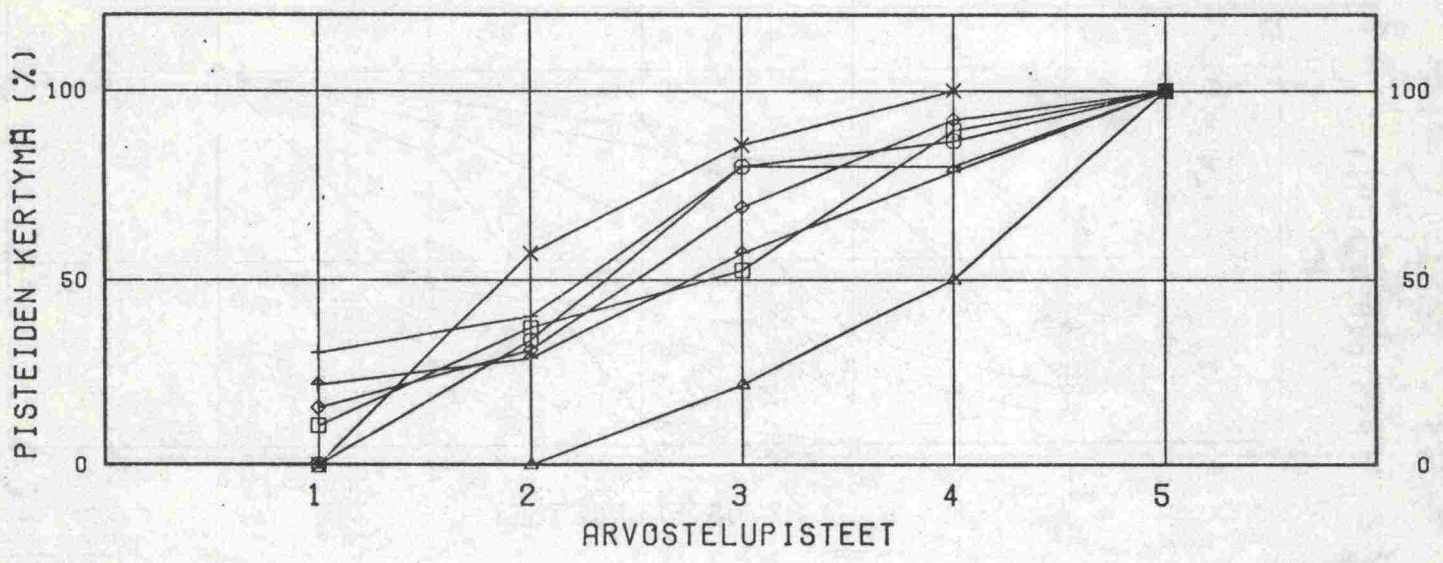


- PIIRI
- U
- T
- H
- KY
- PH
- P-K
- KU

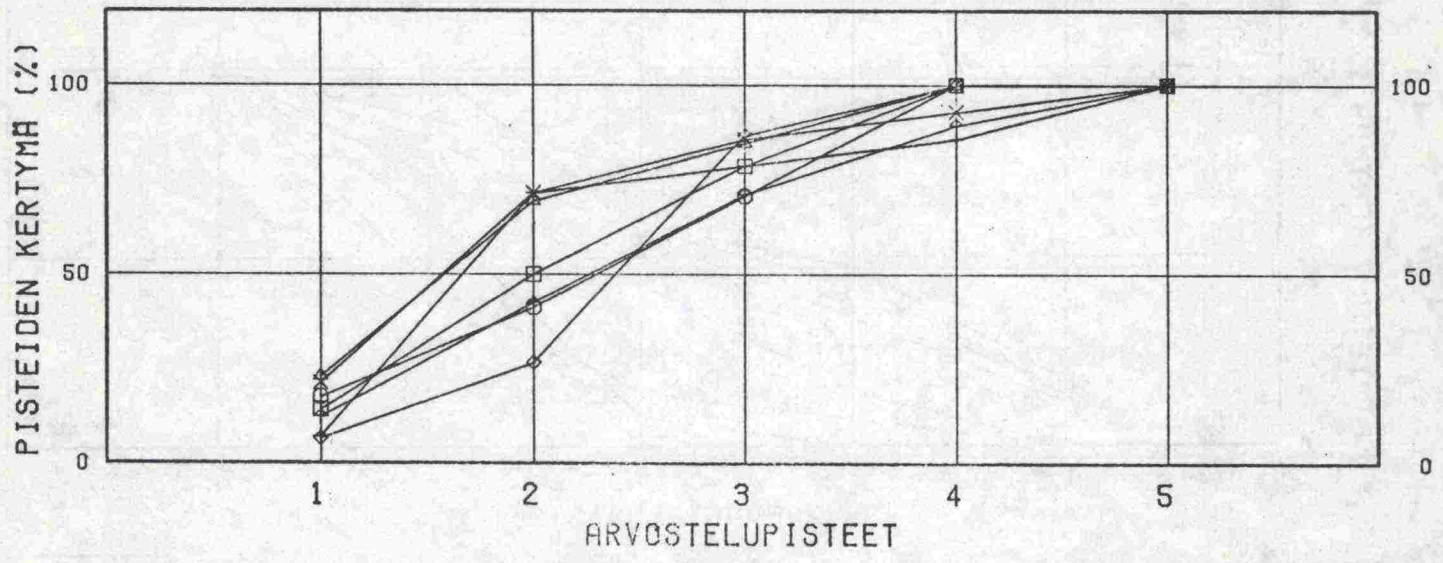


- PIIRI
- K-S
- V
- K-P
- O
- KN
- L
- KOKO NAA

# KAIDEPYLVAIDEN PYSTYTYS KUOPPA KONEELLA, PYSTYTYS MIE

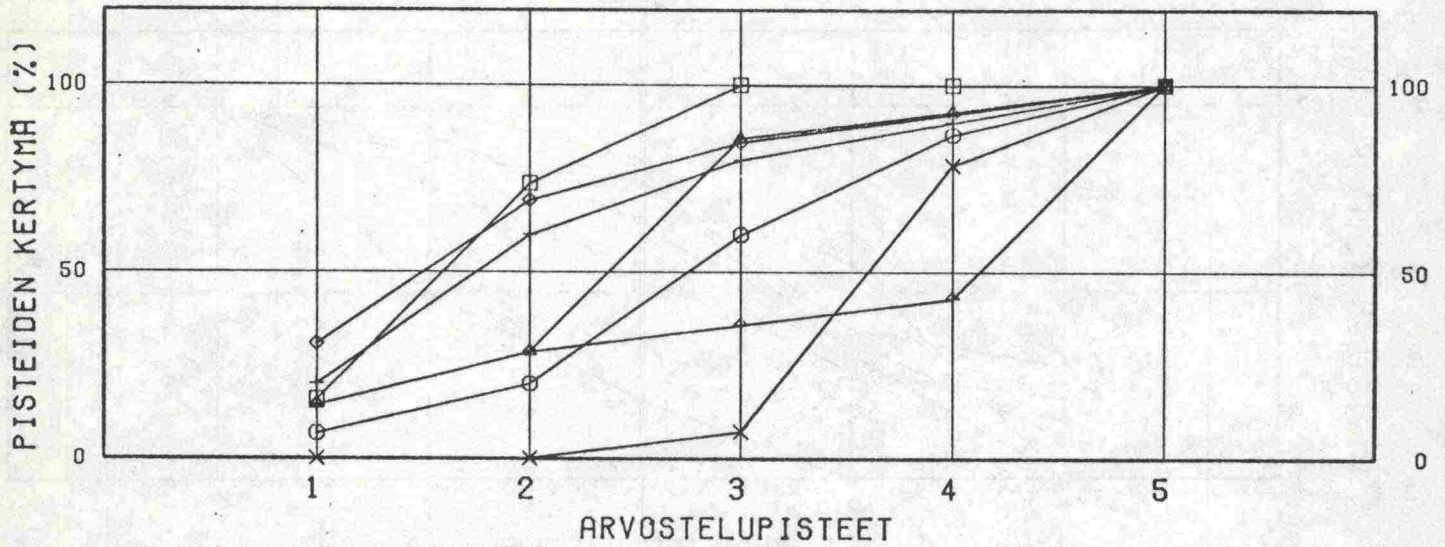


PIIRI  
U  
T  
H  
KY  
M  
P-K  
KU

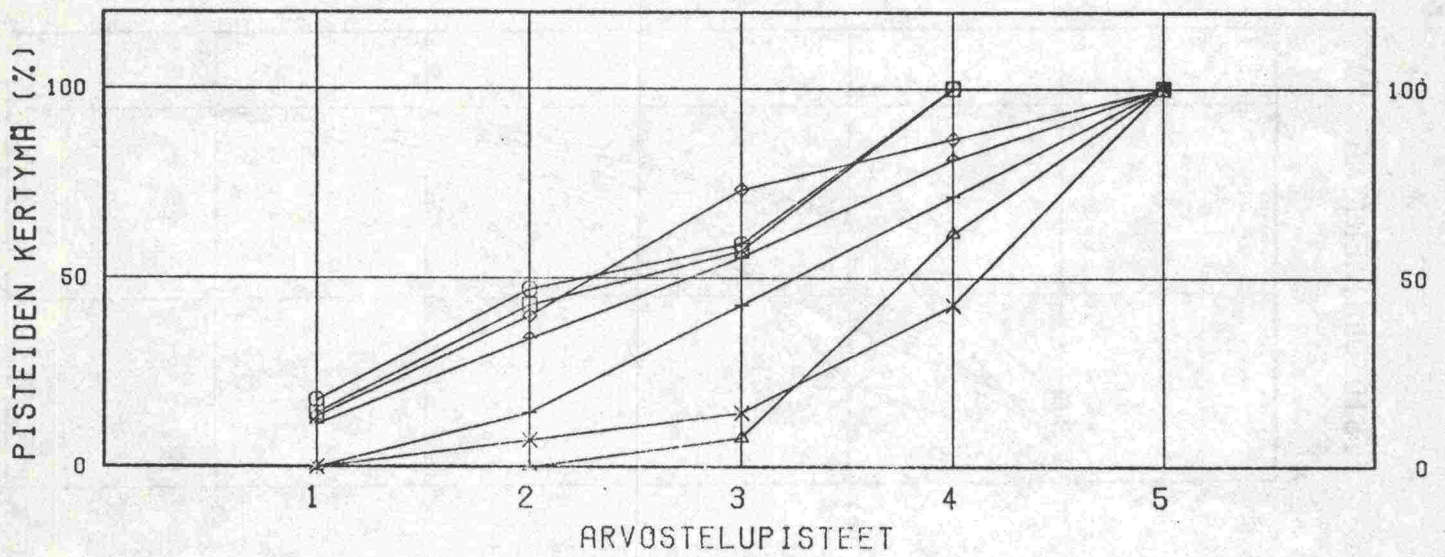


PIIRI  
K-S  
V  
P  
KN  
L  
KOKO MAA

# KAIDEPYLVÄIDEN PYSTYTYYS KAIVUKONEEN KAUHALLA PAINAMA

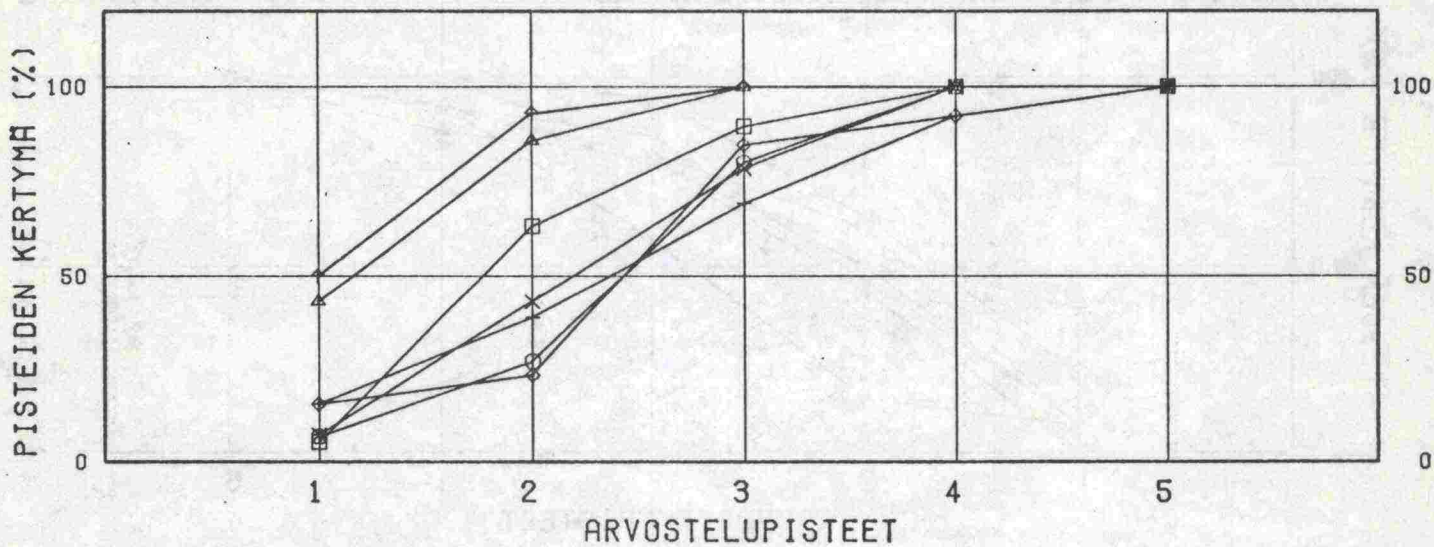


PIIRI  
UUT  
TH  
HY  
HM  
P-K  
KU

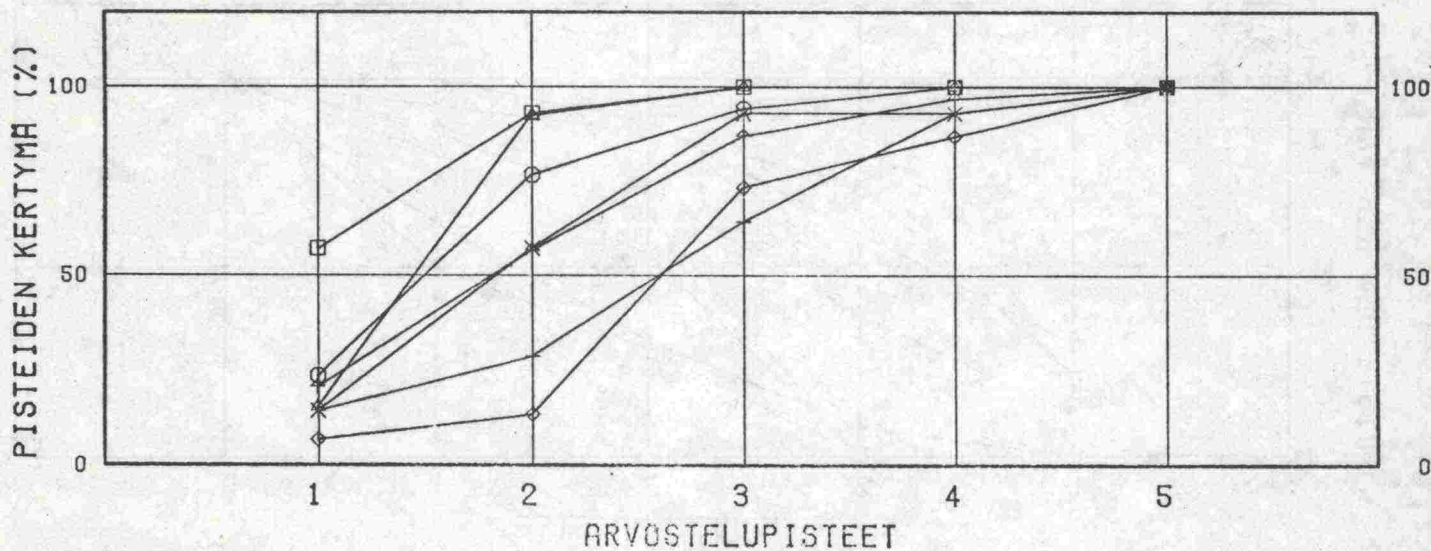


PIIRI  
K-S  
K-P  
KN  
L  
KUKO  
MAR

### MATERIAALIN SIIRTO (<300M) PUSKUSIIRTONA

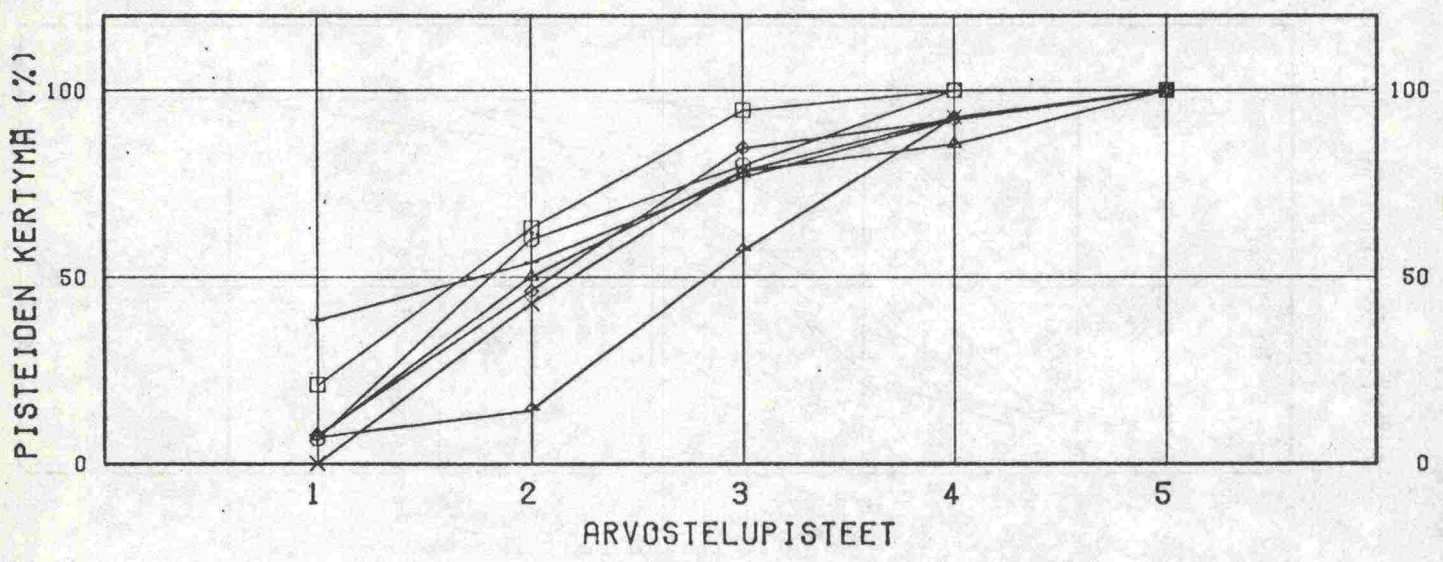


PIIRI  
K-6  
K-8  
K-10  
K-15  
K-20  
K-25  
K-30  
K-40  
K-50  
K-60  
K-80  
K-100

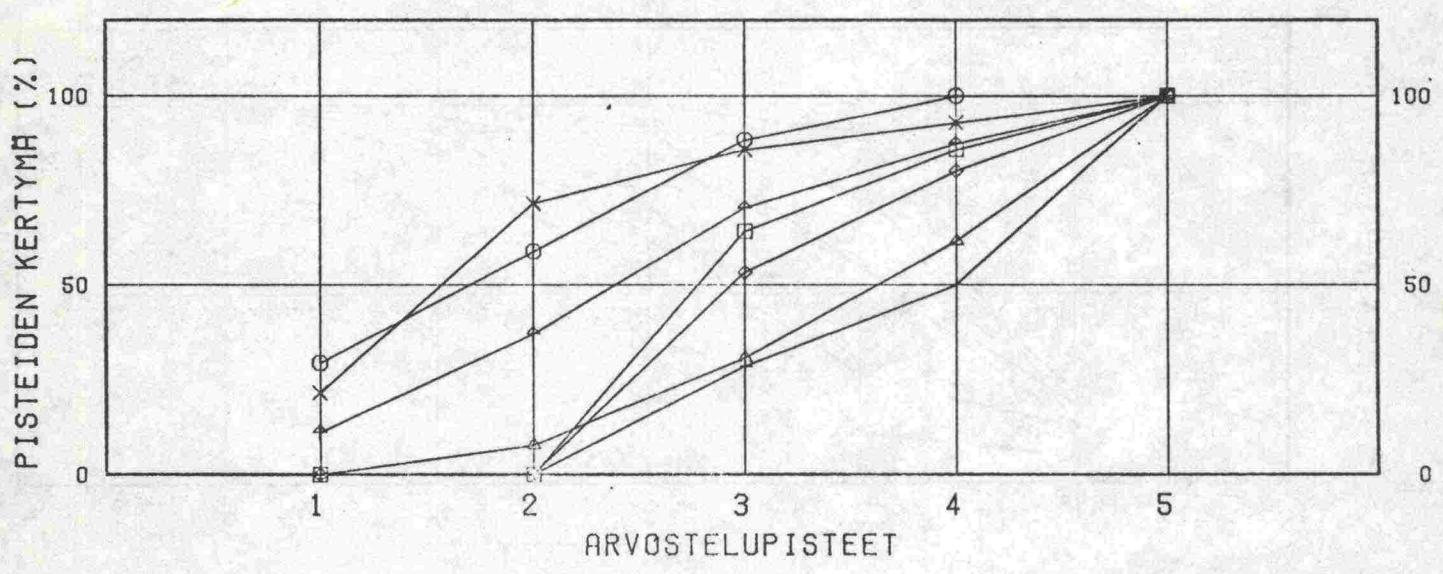


PIIRI  
K-6  
K-8  
K-10  
K-15  
K-20  
K-25  
K-30  
K-40  
K-50  
K-60  
K-80  
K-100  
KOKO MAA

### MATERIAALIN SIIRTO (<300M) KUP:LLA KANTAMALLA



PIIRI
U
T
H
KY
H
P-K
KU

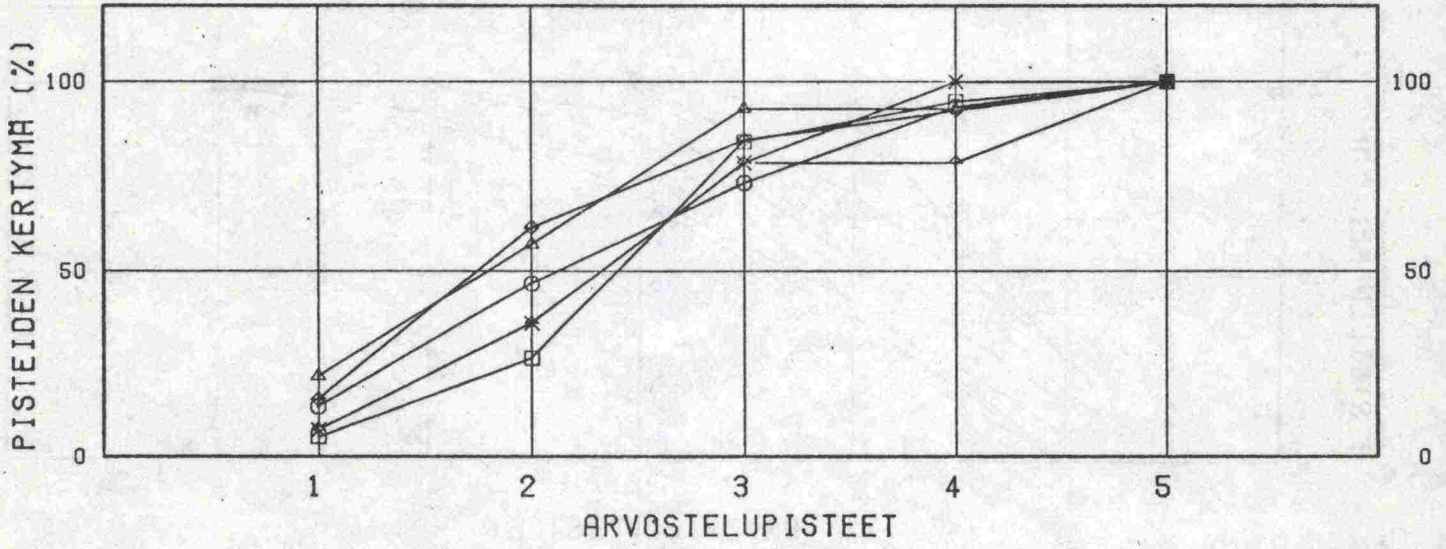


PIIRI
K-S
V
K-P
O
KN
L
KOKO MAR

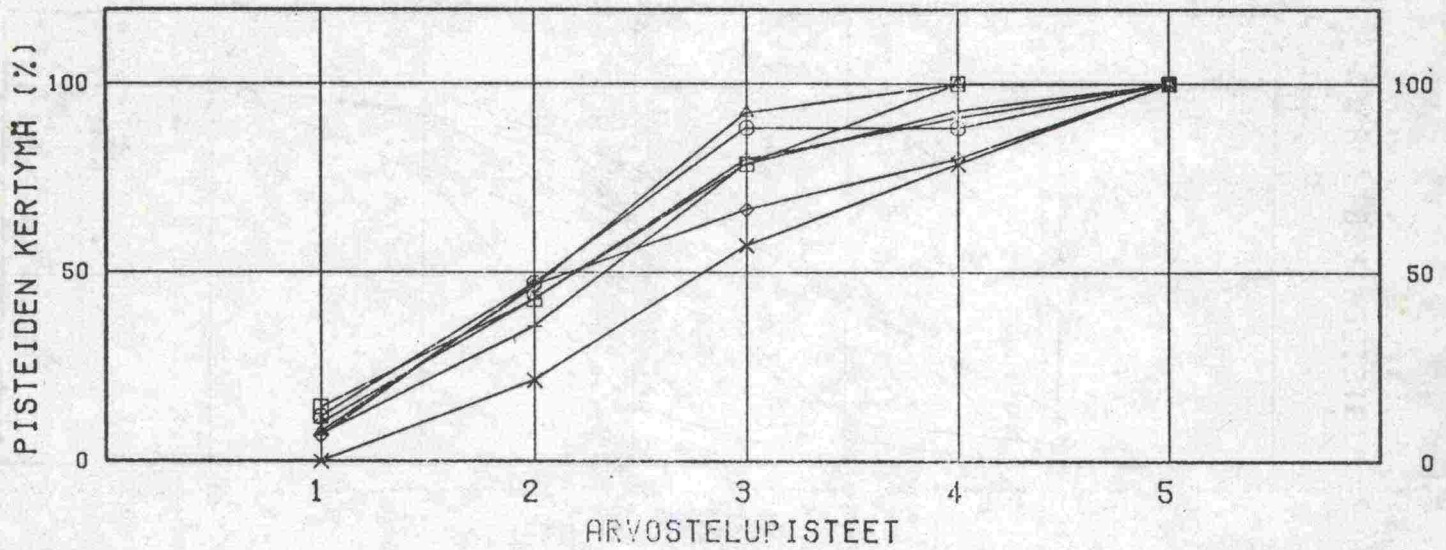




### MENETELMÄTIEDON SAANTI ESIMIES



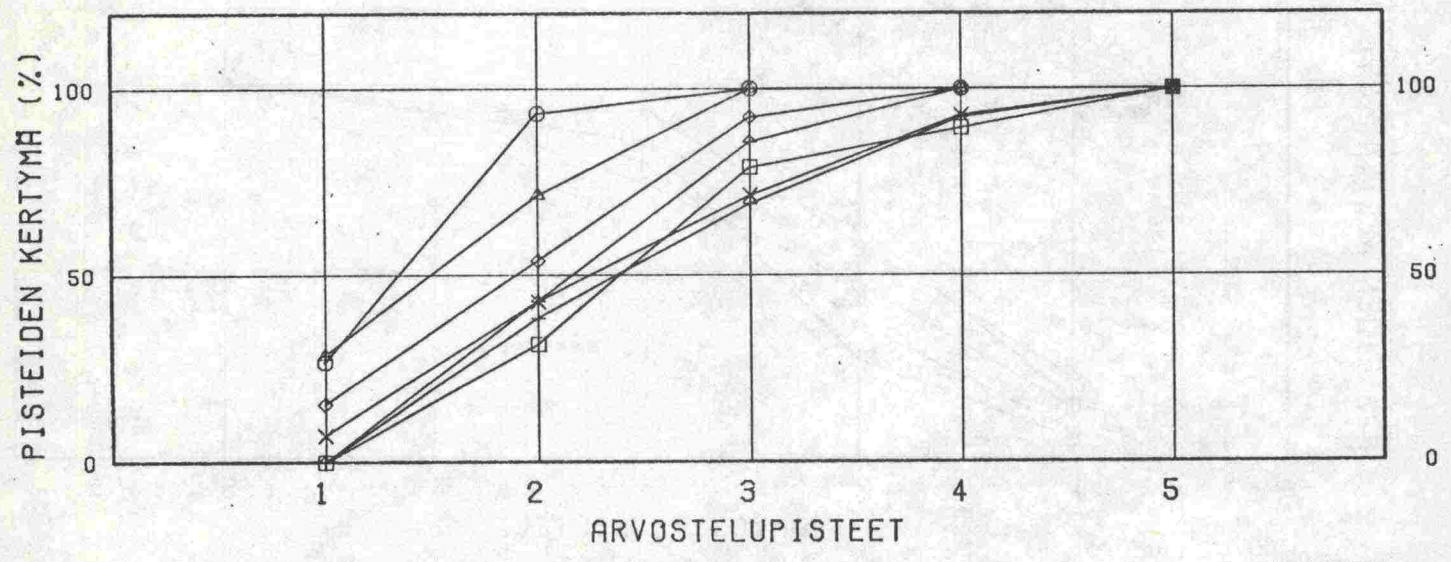
PIIRI
TU
HY
P-K
KU



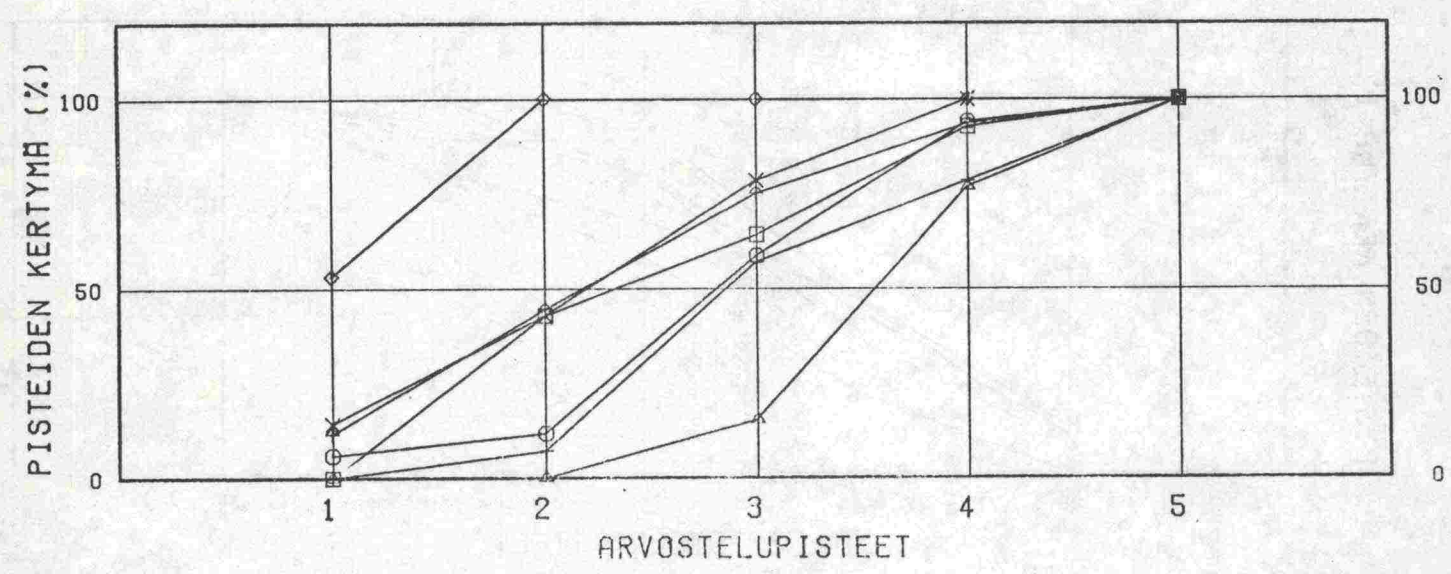
PIIRI
K-S
X-P
KN
KOKO MAA



# MENETELMÄTIEDON SAANTI MENETELMÄTEKNIKKO

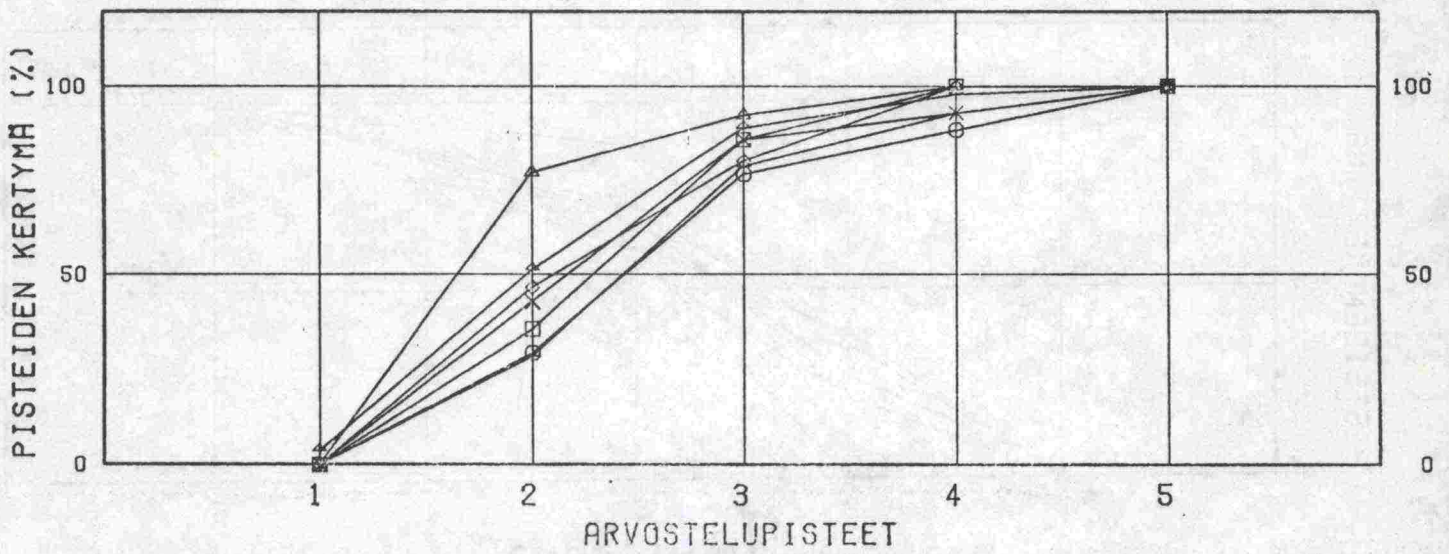
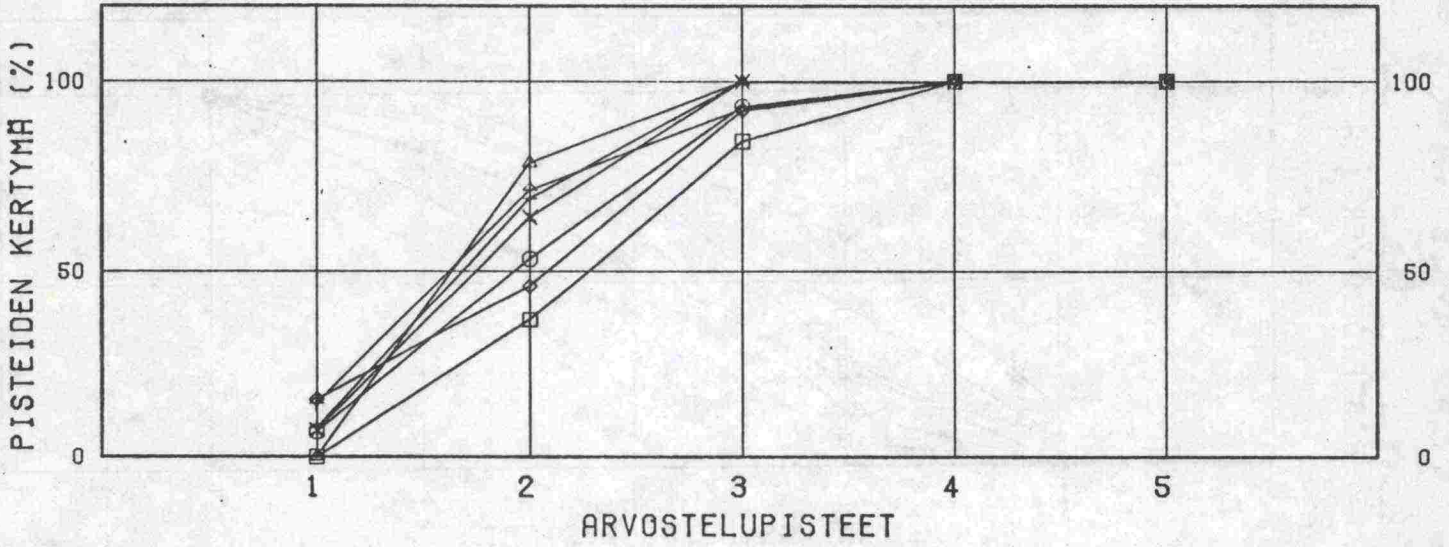


- PIIRI
- ◇ LU
- △ TU
- V
- × K-P
- ◇ H
- △ KY
- P-K
- × L
- ◇ KU

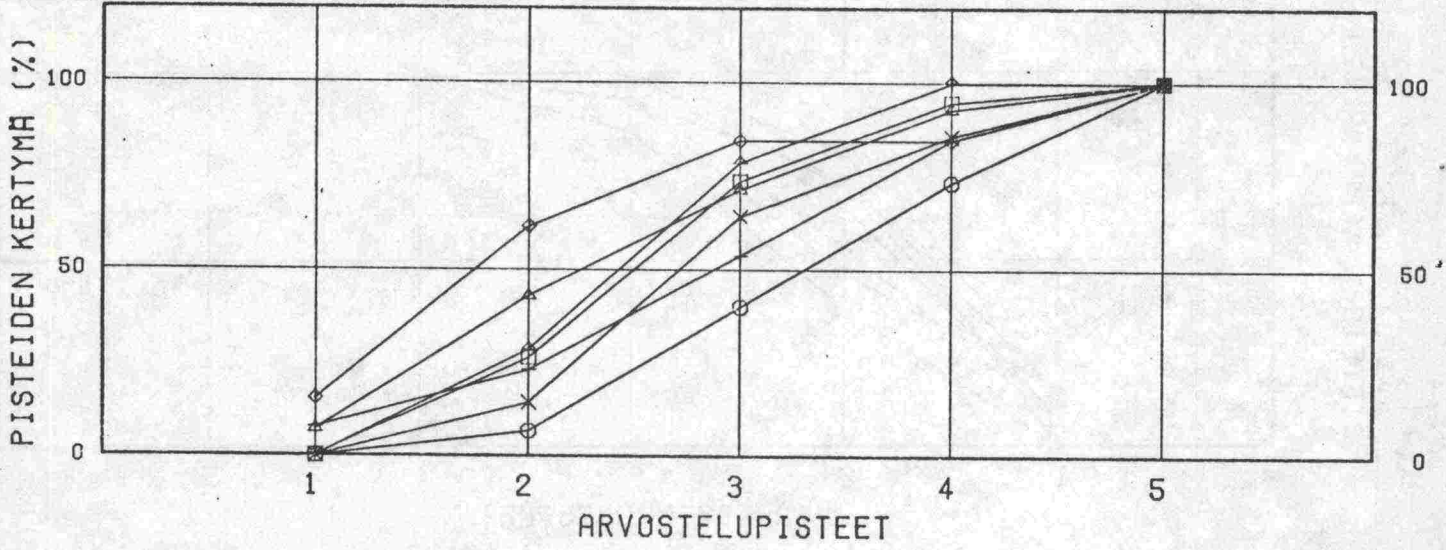


- PIIRI
- ◇ K-S
- △ V
- K-P
- × O
- ◇ KN
- △ L
- KOKO MAA

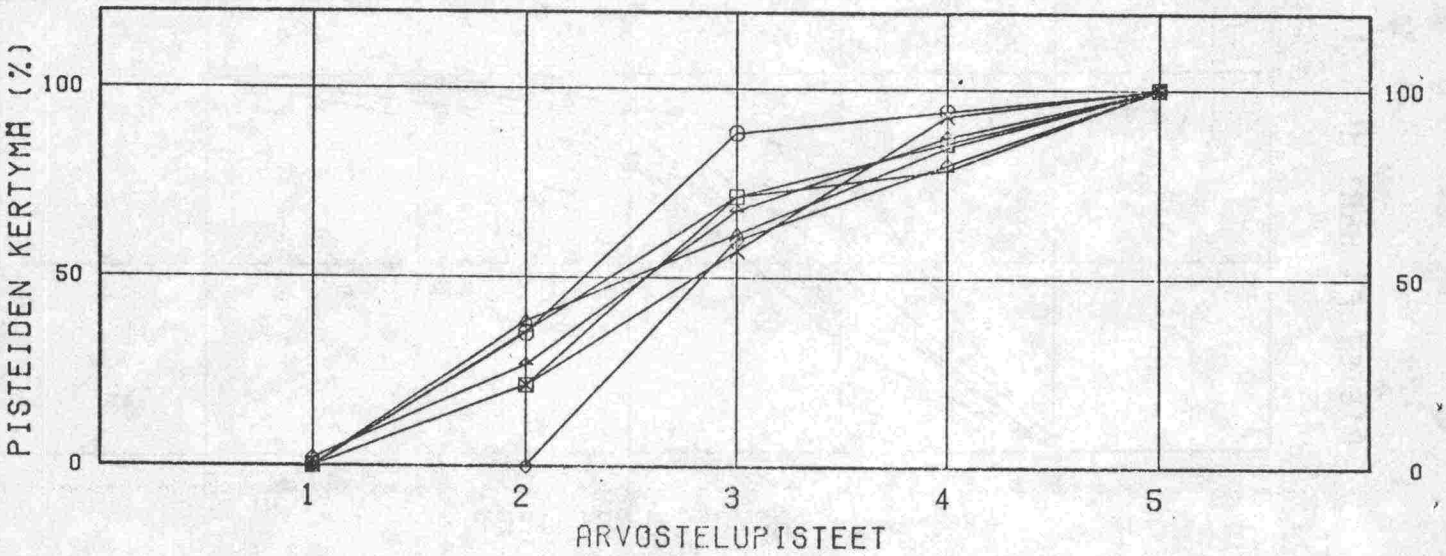
### MENETELMÄTIEDON SAANTI KOULUTUSTILAISUUDET



### MENETELMÄTIEDON SAANTI TS-TIEDOT



PIIRI  
K-S  
V  
K-P  
O  
KN  
L  
KOKO MAA



PIIRI  
K-S  
V  
K-P  
O  
KN  
L  
KOKO MAA