

PÄÄLLYSTEKOETIE 1982

MO 4-5 103 TATTARINHARJU-JAKOMÄKI
HELSINKI

LOPPURAPORTTI

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KUNNOSSAPITOTOIMISTO
TOUKOKUU 1984

08
TVH



84 0506

PÄÄLLYSTEKOETIE 1982

MO 4-5 103 TATTARINHARJU - JAKOMÄKI

LOPPURAPORTTI

S I S Ä L L Y S

Sivu

| | | |
|----|---|----|
| 1. | KOKEEN TARKOITUS | 1 |
| 2. | KOEPAIKKA JA KOEOSUUEDET | 1 |
| 3. | KÄYTETYT MATERIAALIT, MASSA- JA PÄÄLLYSTENÄYTETULOKSET | 2 |
| 4. | MITTAUKSET JA HAVAINNOT | 5 |
| | 4.1 Urautuminen | 5 |
| | 4.2 Kitka ja pintakarkeus | 8 |
| | 4.3 Jälkitarkastukset | 10 |
| 5. | TULOSTEN TARKASTELU | 11 |
| 6. | YKSIKKÖHINNAT | 13 |
| 7. | YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET | 14 |

LIITTEET 1 JA 2

PÄÄLLYSTEKOETIE 1982

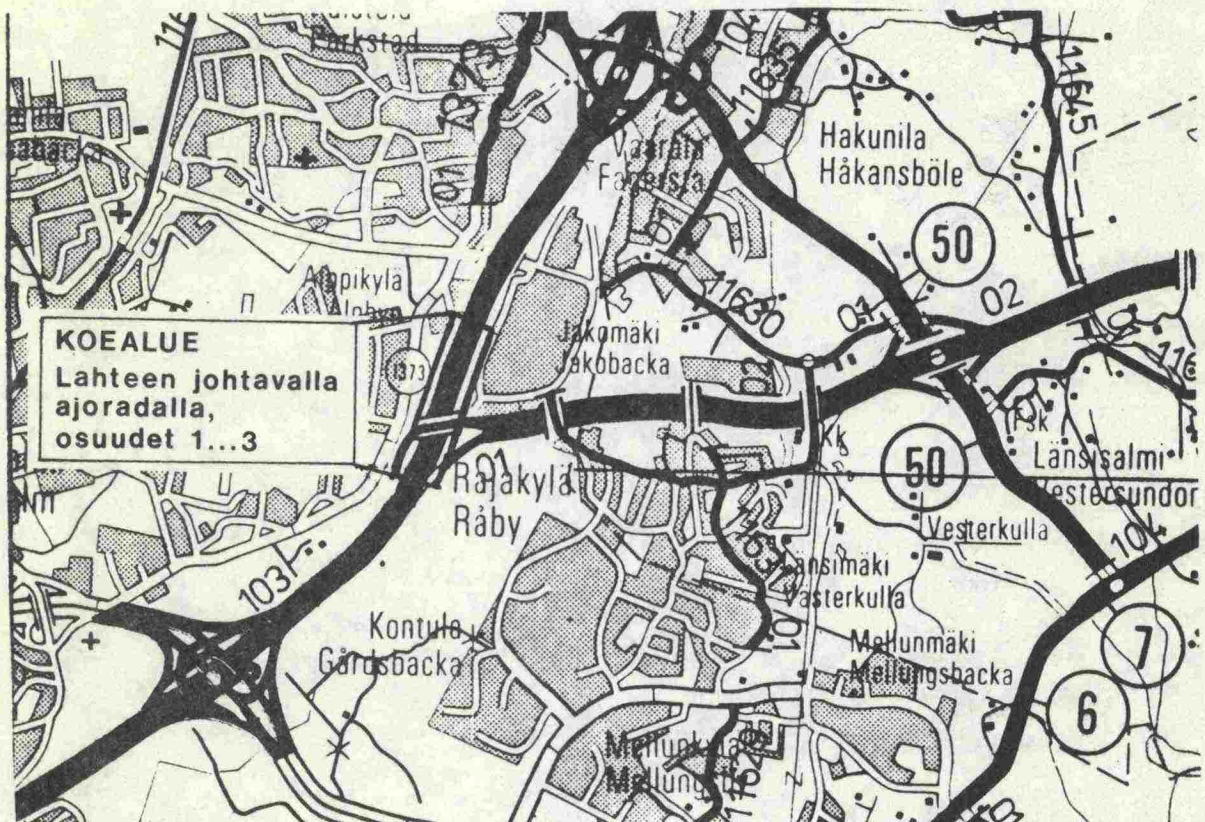
Mo 4-5 103 Tattarinharju-Jakomäki, Helsinki

1. KOKEEN TARKOITUS

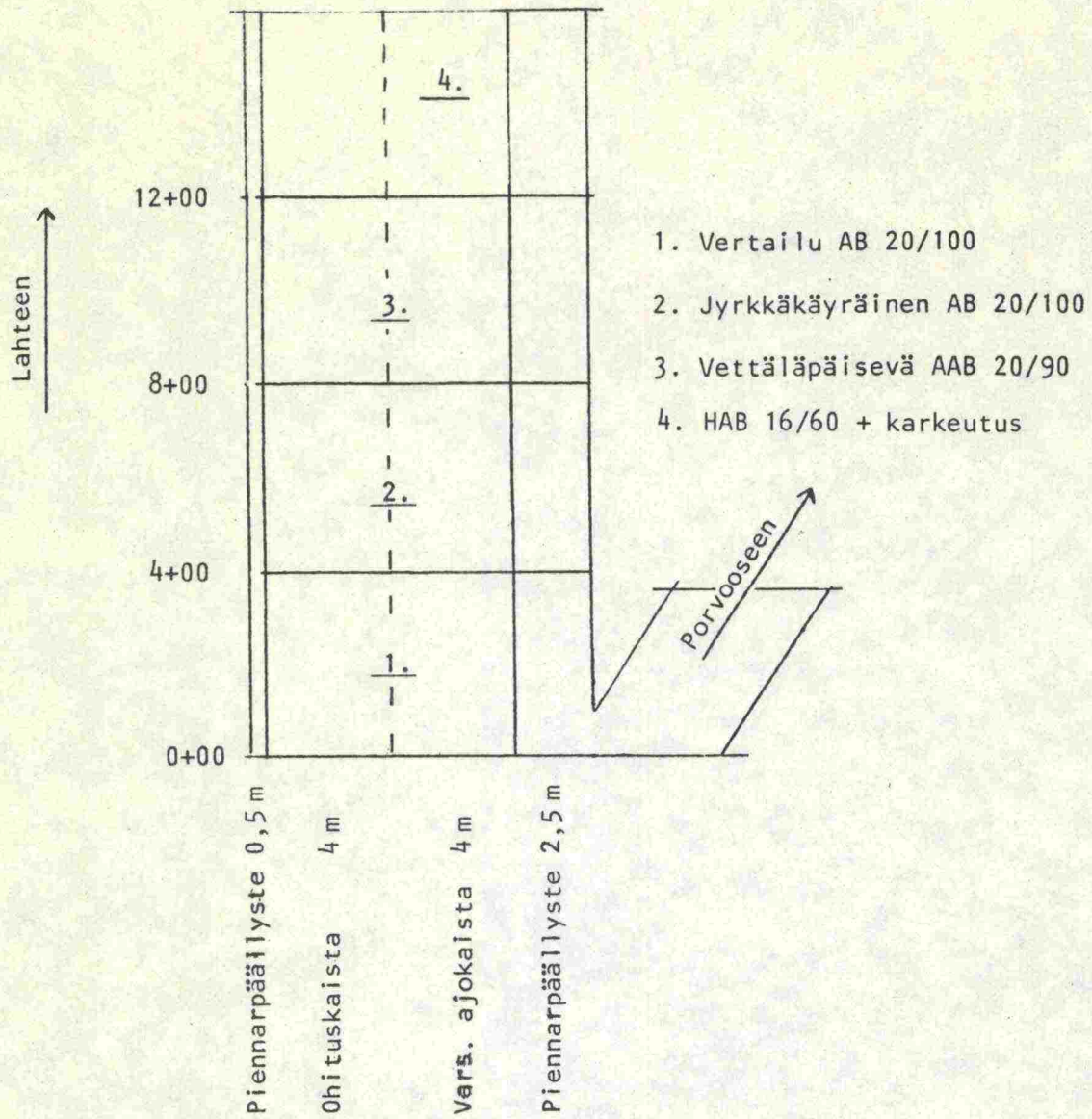
Kokeen tarkoituksena on ollut selvittää jyrkkäkäyräisen AB 20/100 ja vettäläpäisevän AAB 20/90 päällysteiden kulumiskestävyys ja vaurioitumisalttius vilkasliikenteisellä moottoritieellä.

2. KOEPAIKKA JA KOEOSUUDET

Koepäällysteet rakennettiin 10.-15.6.1982. Koepaikka sijaitsee moottoritieellä 4-5 välillä Tattarinharju-Jakomäki 100 km/h nopeusrajoitusalueella Helsingissä. Tiesosan liikennemäärä KVL 1982 oli 25 620 autoa/vrk, josta raskasta liikennettä 2 630 autoa/vrk (10,3 %).



Kuva 1: Koealue



Kuva 2: Koeosuuksien sijainti

3. KÄYTETYT MATERIAALIT, MASSA- JA PÄÄLLYSTENÄYTETULOKSET

Kaikilla koeosuuksilla käytettiin sideaineena bitumia B-80. Sideaineesta tutkittiin kaksi näytettä TVH:n keskuslaboratoriossa Pasilassa. Tulosten mukaan sideaine täyttää Asfalttinormien 1979 laatuvaatimukset (taulukko 1).

| Tutkimus | Näyte 1 10.6.1982 | Näyte 2 15.6.1982 | Vaatus Asf.normit 1979 |
|---|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Tunkeuma 25°C, 0,1 mm | 80 | 78 | 70 ... 100 |
| Viskositeetti 60°C, Pas | 209 | 235 | min. 100 |
| Viskositeetti 135°C, mm ² /s | 467 | 432 | min. 260 |
| Ohutkalvokokeen jälkeen: | | | |
| Painohäviö, paino-% | 0,0 | 0,3 | maks. 1,0 |
| Murtumispiste, Fraass, °C | -16 | -15 | maks. -10 |
| Viskositeetti 60°C, Pas | 468 | 623 | maks. 800 |
| Venymä 25°C, cm | >50 | >50 | min. 50 |
| Kovenemiskerroin | 2,2 | 2,7 | maks. 4 |

Taulukko 1: Sideainetutkimustulokset

Täytejauheesta tutkittiin yksi näyte TVH:n keskuslaboratoriossa. Tutkimuksen mukaan kalkkikivitäytejauhe täyttää sille asetetut laatuvaatimukset (taulukko 2).

| Tutkimus | Näyte | Vaatus |
|------------------------------------|-------|--------|
| 1. Rakeisuus | | |
| 0,074 mm seulan läp.-% | 90,4 | ≥ 80 |
| 0,5 mm seulan läp.-% | 100,0 | ≥ 98 |
| 2. Vesipitoisuus paino-% | 0,16 | ≤ 0,6 |
| 3. Liukoisuus suolahappoon paino-% | 91,7 | ≥ 80 |

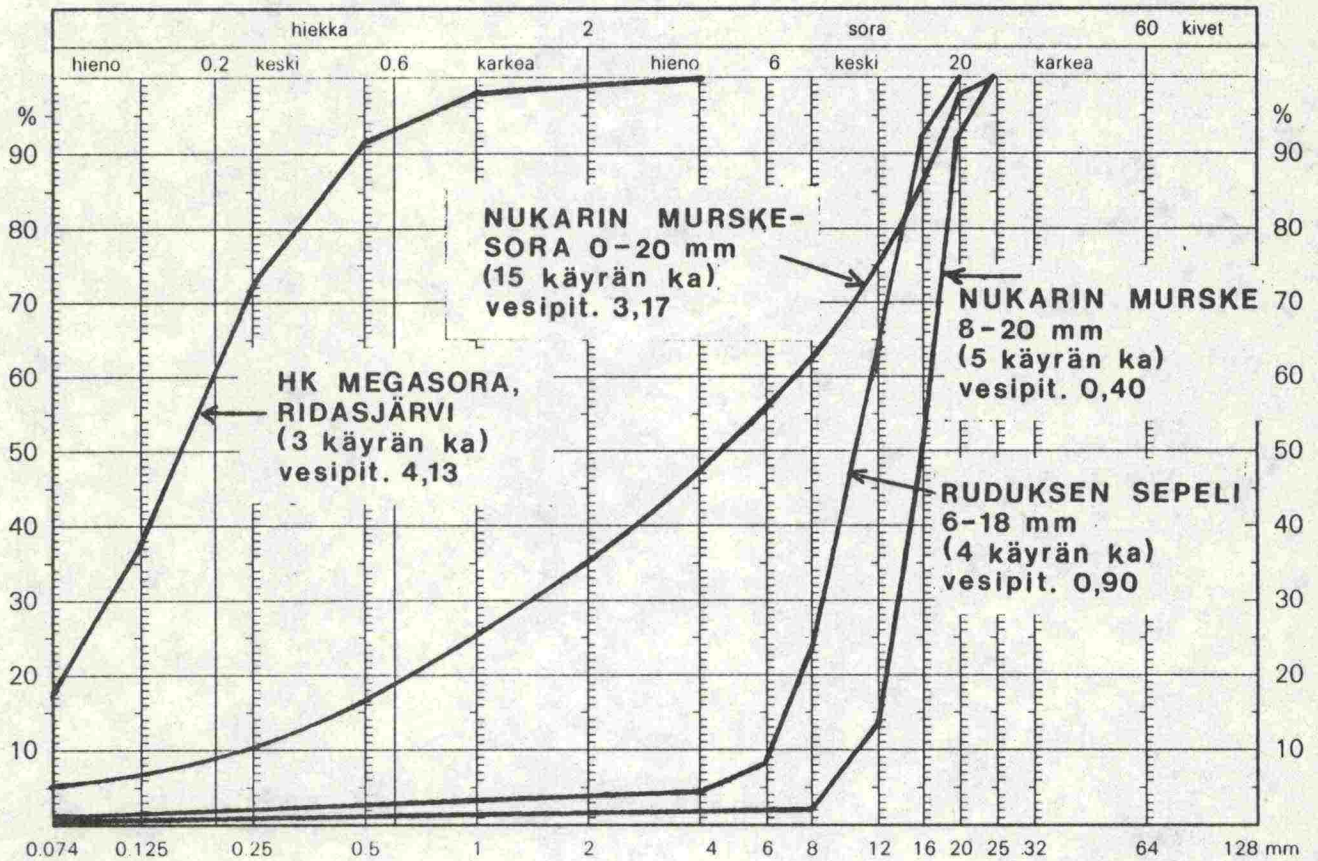
Taulukko 2: Täytejauhetutkimustulokset

Vertailupäällysteessä (osuus 1) oli runkoaineena Nukarin murskesora 0-20 mm. Osuuksilla 2 ja 3 oli varsinaisella ajokaistalla runkoaineksenä Nukarin murske 8-20 mm ja ohituskaistalla Ruduksen sepeli 6-18 mm. TVH:n keskuslaboratorion kiviainestutkimustulosten mukaan sekä Nukarin että Ruduksen kiviaines täyttää lujuuden osalta I laatuluokan vaatimukset. Muotoarvon osalta Nukarin kiviaines kuuluu I luokkaan ja Ruduksen sepeli III luokkaan (taulukko 3).

| Tutkimus | Näyte 1 Nukarin Mk 8-20 mm | Näyte 2 Nukarin Ms 0-20 mm | Näyte 3 Ruduksen Sp 6-18 mm |
|------------------------|--|--|--|
| Kiintotiheys | 2,67 | 2,67 | 2,66 |
| Los Angeles-luku | 22,9 | 23,5 | 23,0 |
| Parannettu haurausarvo | 21,0 | 19,2 | 18,3 |
| Muotoarvo (c/a, b/a) | 2,51/1,64 | 2,35/1,61 | 2,87/1,83 |
| Kivilajimääritys | graniitteja 60 % kiillegneissi 40 % | graniitteja 50 % kiillegneissi 50 % | graniitteja 90 % kiillegneissi 10 % |

Taulukko 3: Kiviainestutkimustulokset

Kokeiluun käytettyjen kiviainesten rakeisuuskäyrät on esitetty alla olevassa kuvassa. Rakeisuusmäärittämiä tehtiin Nukarin murskaamalla ja Maantiekylän asfalttiasemalla.



Kuva 3: Mo 4-5 Tattarinharju-Jakomäki päällyste-koetien kiviainesten rakeisuuskäyrät

Kultakin koeosuudelta tutkittiin v. 1982 massanäytteitä 4 kpl ja päällyste-näytteitä 3 poranäytesarjaa molemmilta kaistoilta. Yhteenvedo tuloksista on taulukossa 4.

VTT teki mittaukset myös koetien jatkona olevalta HAB 16 päällysteeltä, joka on karkeutettu bitumoidulla sirotteella 20-25 mm (osuus 4). Tämä päällyste tehtiin kuumennuspintauksena ennen koeosuuksien päällystämistä alkaen 11.5.1982

| Koeosuus | Näyte | Sideainepit. % | Tyhjätila % 1) | Massamäärä kg/m ² | Rakeisuus | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | | | | 0,074 mm % | 2 mm % | 4 mm % | 8 mm % | 12 mm % |
| 1. Vertailu AB 20/100 | Ohje | 5,8 | | | 9 | 39 | 50 | 65 | 77 |
| | Massanäytteet | 5,84 | | | 9,3 | 39,0 | 50,5 | 65 | 77 |
| | Pääll.näytteet | 5,78 | 4,6 | 106 | 8,3 | 38,2 | 49,6 | 64 | 77 |
| 2. Jyrkkäkäyr. AB 20/100 | Ohje | 4,6 | | | 9 | 21 | 23 | 31 | 60 |
| | Massanäytteet | 4,69 | | | 9,7 | 22,3 | 25,4 | 34 | 60 |
| | Pääll.näytteet | 4,52 | 15,2 | 96 | 8,8 | 23,8 | 27,9 | 39 | 66 |
| 3. Vettäiläp. AAB 20/90 | Ohje | 3,7 | | | 4 | 15 | 18 | 27 | 57 |
| | Massanäytteet | 3,69 | | | 5,3 | 16,1 | 20,1 | 30 | 57 |
| | Pääll.näytteet | 3,69 | 21,7 | 96 | 5,4 | 17,9 | 22,5 | 37 | 65 |
| 4. HAB 16 + karkeutus | Ohje | 6,9 | | | 11 | 46 | 52 | | 77 |
| | Massanäytteet (3 kpl) | 6,78 | | 60 + kark. sirote 9 | 11,5 | 43,6 | 51,1 | 60 | 77 |

1) Tyhjätilan tutkimisessa koekappaleen tilavuus on määritetty mittaamalla kappaleen korkeus ja halkaisija.

Taulukko 4: Koeosuuksien massa- ja päällystenäytteiden keskiarvotulokset

4. MITTAUKSET JA HAVAINNOT

Koeosuuksilta on tehty seuraavia mittauksia:

- VTT: - profilometrimittaukset lokakuu 1982, heinäkuu 1983 ja lokakuu 1983
 - oikolautamittaukset heinäkuu 1983 ja lokakuu 1983
 - kitkamittaukset kesäkuu 1983 ja syyskuu 1983
 - pintakarkeuden mittaus heinäkuu 1983

- TVH: - alustan vauriokartoitus ja oikolautamittaus kesäkuu 1982
 - oikolautamittaus ja vauriokartoitus syyskuu 1982 ja kesäkuu 1983.

Koetien rakentamista koskeva TVH:n tutkimusraportti vuodelta 1982 on lähetetty piireille kirjeellä O/Kp-38/C.8.8/10.3.1983.

4.1 Urautuminen

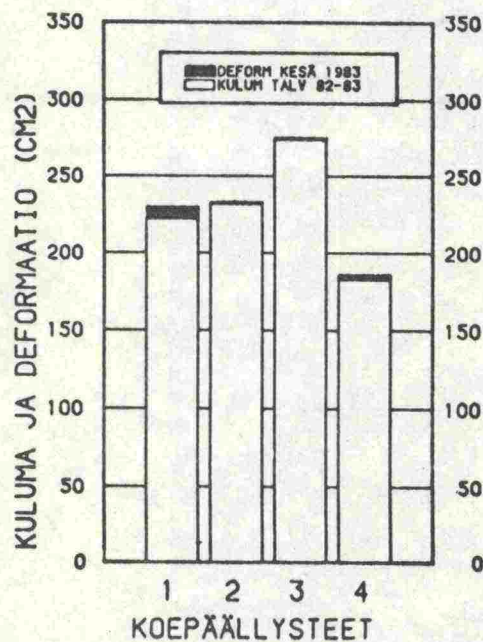
VTT:n profiilimittaukset on tehty varsinaiselta ajokaistalta 6 kertaa ajokaistan poikki kultakin koeosuudelta. Paksuusprofilometrin toiminta on kuvattu mm. Mäntsälän päällystekoetien tutkimusraportissa 300/1982.

Paksuusprofilometrillä saaduista päällysteprofiileista on planimetrillä mitattu talven 1982-83 aikana tapahtunut kuluminen (cm²) ja kesän 1983 aikana syntynyt deformaatio (cm²). Profiilimittausten tulokset on esitetty taulukossa 5 ja kuvassa 4. Vastaavilta kohdilta tehtyjen VTT:n oikolautamittausten tulokset on esitetty taulukossa 6 ja kuvassa 5.

| Osuus numero | Kuluminen Talvi 82 - 83 | Kokonaisurautum. Syksy 82-Syksy 83 | Deformaatio Kesä -83 |
|--------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------|
| 1 | | | |
| 1 | 240 | 252 | 12 |
| 2 | 220 | 234 | 14 |
| 3 | 234 | 238 | 4 |
| 4 | 210 | 216 | 6 |
| 5 | 212 | 218 | 6 |
| 6 | 220 | 224 | 4 |
| KA | 222,7 | 230,3 | 7,6 |
| KH | 12,0 | 13,7 | |
| 2 | | | |
| 1 | | 264 | |
| 2 | | 266 | |
| 3 | | 252 | |
| 4 | | 160 | |
| 5 | | 236 | |
| 6 | | 218 | |
| KA | | 232,7 | |
| KH | | 39,9 | |
| 3 | | | |
| 1 | | 282 | |
| 2 | | 258 | |
| 3 | | 258 | |
| 4 | | 256 | |
| 5 | | 286 | |
| 6 | | 308 | |
| KA | | 274,7 | |
| KH | | 21,0 | |
| 4 | | | |
| 1 | 180 | 182 | 2 |
| 2 | 182 | 188 | 6 |
| 3 | 192 | 192 | 0 |
| 4 | 168 | 176 | 8 |
| 5 | 160 | 164 | 4 |
| 6 | 184 | 184 | 0 |
| KA | ¹⁾ 177,7+5=182,7 | ¹⁾ 181,0+5=186,0 | 3,3 |
| KH | 11,6 | 9,9 | |

1) Osuuden 4 pinta-aloihin lisätty $25 \cdot 0,2 \text{ cm}^2 = 5 \text{ cm}^2$, koska osuuden päällysteleveys on n. 25 cm muita kapeampi.

Taulukko 5: Koepäällysteiden kulumat ja deformaatiot profiilimittausten mukaan 1982 - 1983

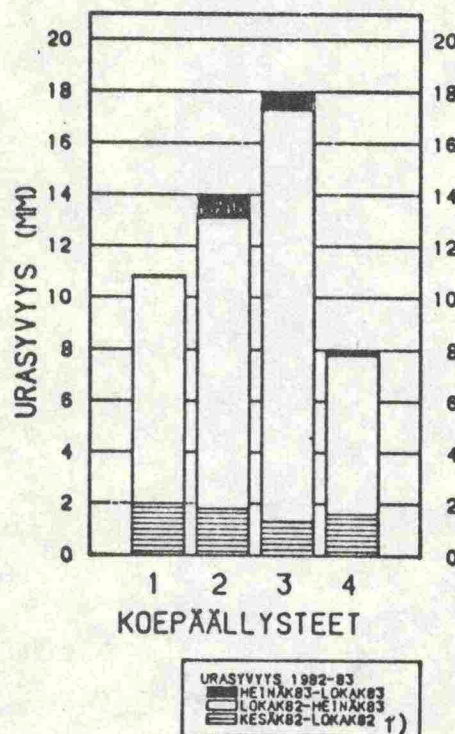


Kuva 4: Koepäällysteiden urautuminen profiilimittausten mukaan 1982 - 1983

| Osuudet ja nro | Alku-urat 27.10.-82 | Urat 4.7.-83 | | | Urat 6.10.-83 | | |
|-------------------|------------------------|--------------|------|---------------|---------------|------|---------------|
| | Osuuden KA | RU | KU | Osuuden KA | RU | KU | Osuuden KA |
| 1 | | | | | | | |
| | 1 | | 10 | 12 | | 8 | 10 |
| | 2 | | 9 | 10 | | 10 | 10 |
| | 3 | | 9 | 12 | | 10 | 14 |
| | 4 | | 9 | 12 | | 9 | 11 |
| | 5 | | 12 | 13 | | 11 | 13 |
| | 6 | | 10 | 11 | | 11 | 12 |
| KA | 2,0 | 9,8 | 11,7 | 10,8 | 9,8 | 11,7 | 10,8 |
| KH | | 1,2 | 1,0 | | 1,2 | 1,6 | |
| 2 | | | | | | | |
| | 1 | | 13 | 16 | | 13 | 14 |
| | 2 | | 14 | 16 | | 16 | 18 |
| | 3 | | 12 | 15 | | 14 | 16 |
| | 4 | | 9 | 15 | | 11 | 15 |
| | 5 | | 11 | 12 | | 12 | 12 |
| | 6 | | 12 | 12 | | 14 | 13 |
| KA | 1,8 | 11,8 | 14,3 | 13,1 | 13,3 | 14,7 | 14,0 |
| KH | | 1,7 | 1,9 | | 1,8 | 2,2 | |
| 3 | | | | | | | |
| | 1 | | 19 | 18 | | 19 | 16 |
| | 2 | | 20 | 15 | | 18 | 16 |
| | 3 | | 16 | 19 | | 19 | 19 |
| | 4 | | 14 | 17 | | 17 | 20 |
| | 5 | | 15 | 19 | | 15 | 17 |
| | 6 | | 16 | 19 | | 18 | 20 |
| KA | 1,3 | 16,7 | 17,8 | 17,3 | 17,7 | 18,0 | 17,9 |
| KH | | 2,3 | 1,6 | | 1,5 | 1,9 | |
| 4 | | | | | | | |
| | 1 | | 6 | 8 | | 7 | 8 |
| | 2 | | 5 | 11 | | 4 | 11 |
| | 3 | | 5 | 10 | | 5 | 11 |
| | 4 | | 6 | 12 | | 6 | 12 |
| | 5 | | 6 | 14 | | 6 | 14 |
| | 6 | | 1 | 10 | | 2 | 10 |
| KA | 1,6 | 4,8 | 10,8 | 7,8 | 5,0 | 11,0 | 8,0 |
| KH | | 1,9 | 2,0 | | 1,8 | 2,0 | |

RU = reunaura
KU = keskiura

Taulukko 6: Koepäällysteiden urasyvyys 2 m oikolaudalla mitattuina 1982 - 1983. Alku-urat syksyllä 1982 mitattu profiileista.



1) Alku-urat kesäkuu/82-lokakuu/82 mitattu päällysteprofiileista.

Kuva 5: Koepäällysteiden urasyvyys 2 m oikolautamittausten mukaan 1982 - 1983

TVH mittasi uransyvyudet 2 m oikolaudalla varsinaiselta ajokaistalta ja ohituskaistalta 4:stä kohdasta kultakin koepäällysteeltä. Tulokset on koottu taulukkoon 7.

| OSUDET JA MITTAUSPAIKAN NRO | | ALKU-URAT MM 28.9.1982 | | | | | | URAT MM 30.6.1983 | | | | | |
|--------------------------------|----|---------------------------|-----|--------------------|--------------|-----|--------------------|----------------------|------|--------------------|--------------|-----|--------------------|
| | | VARS. AJOKAISTA | | | OHITUSKAISTA | | | VARS. AJOKAISTA | | | OHITUSKAISTA | | |
| | | RU | KU | OSUU- DEN KA | RU | KU | OSUU- DEN KA | RU | KU | OSUU- DEN KA | RU | KU | OSUU- DEN KA |
| 1. VERTAILU AB 20/100 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | 9 | 12 | | 3 | 4 | |
| | 2 | 3 | 0 | | 0 | 1 | | 8 | 10 | | 4 | 3 | |
| | 3 | 0 | 1 | | 1 | 1 | | 9 | 9 | | 3 | 3 | |
| | 4 | 2 | 0 | | 0 | 1 | | 11 | 11 | | 2 | 4 | |
| | KA | 1,5 | 0,8 | 1,1 | 0,5 | 1,0 | 0,8 | 9,3 | 10,5 | 9,9 | 3,0 | 3,5 | 3,3 |
| 2. JYRKÄKÄYR. AB 20/100 | 1 | 0 | 0 | | 1 | 0 | | 11 | 12 | | 4 | 4 | |
| | 2 | 1 | 2 | | 1 | 0 | | 14 | 13 | | 4 | 4 | |
| | 3 | 0 | 2 | | 2 | 1 | | 11 | 13 | | 5 | 4 | |
| | 4 | 0 | 1 | | 1 | 1 | | 12 | 12 | | 3 | 4 | |
| | KA | 0,3 | 1,3 | 0,8 | 1,3 | 0,5 | 0,9 | 12,0 | 12,5 | 12,3 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| 3. VETTLÄP. AAB 20/90 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 0 | | 16 | 18 | | 6 | 4 | |
| | 2 | 0 | 2 | | 1 | 0 | | 14 | 16 | | 7 | 7 | |
| | 3 | 1 | 1 | | 1 | 0 | | 15 | 16 | | 7 | 6 | |
| | 4 | 0 | 1 | | 0 | 1 | | 17 | 19 | | 4 | 5 | |
| | KA | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 0,8 | 0,3 | 0,5 | 15,5 | 17,3 | 16,4 | 6,0 | 5,5 | 5,8 |

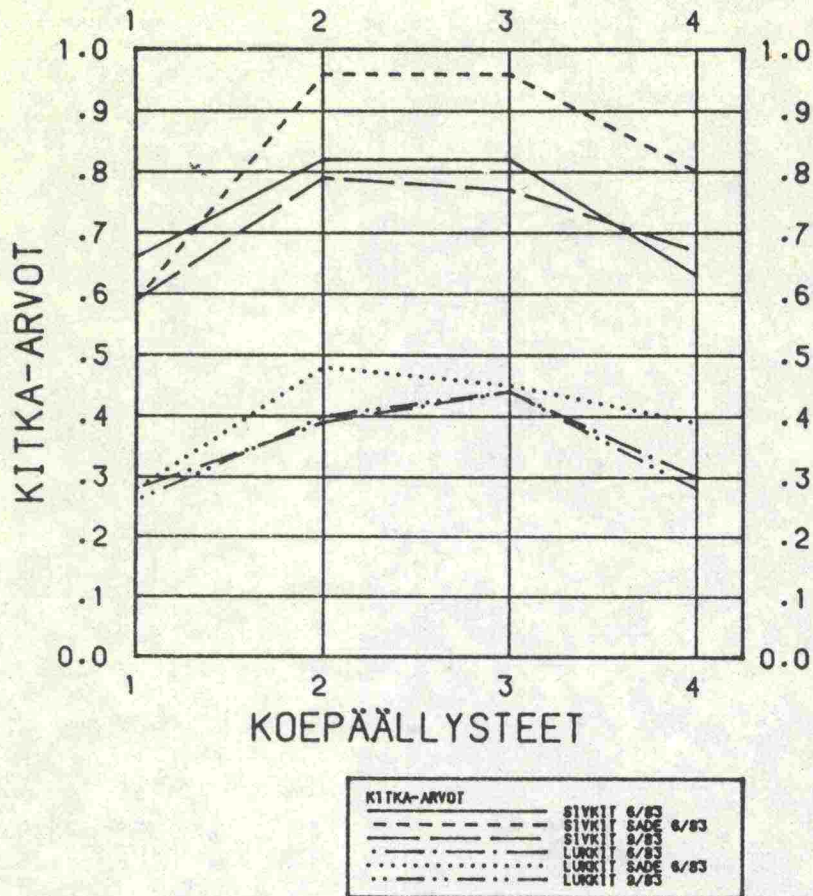
RU = reunaura

KU = keskiura

Taulukko 7: Koepäällysteiden uransyvyudet 2 m oikolaudalla mitattuina (TVH:n mittaukset)

4.2 Kitka ja pintakarkeus

Kitkamittaukset suoritettiin VTT:n kitka-autolla nopeudella 60 km/h. Kitka-auto mittasi sivukitkan 8° pyöräkulmalla sekä lukkojarrutuskitkan määrältä tienpinnalta. Lisäksi mitattiin kitka-arvot sateella, jolloin normaalia veden ruiskutusta mittapyörän eteen ei käytetty. Tulokset on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6: Koepäällysteiden kitka-arvot 1982 - 1983

Päällysteen pinnan karkeus mitattiin mittahiekkamenetelmällä. Menetelmässä vakiotilavuus (25 tai 50 ml) raekooltaan 0,125 - 0,25 mm hiekkaa kaadetaan päällysteen pinnalle ja siitä hierretään erityisellä hiertimellä mahdollisimman suuri ympyrä. Ympyrän halkaisija mitataan kolmesta kohtaa ja lasketaan keskiarvo. Hiekkapatjan paksuus, joka samalla on päällysteen pintarakenteen syvyys, saadaan kaavasta:

$$D = \frac{40 V}{\pi d^2} \quad , \text{ jossa}$$

D = päällysteen pintarakenteen syvyys mm

V = käytetty hiekkamäärä ml

d = ympyrän halkaisija cm

Mittaustulokset on esitetty taulukossa 8.

| | Pintakarkeus, mm | |
|--------------------|------------------|-----|
| | KA | KH |
| 1. Vertailu | 0,8 | 0,1 |
| 2. Jyrkkäkäyräinen | 1,3 | 0,1 |
| 3. Vettäläpäisevä | 2,0 | 0,1 |
| 4. Kark. päällyste | 0,8 | 0,1 |

Taulukko 8: Koepäällysteiden pintakarkeus mittahiekkamenetelmän mukaan 4.7.1983

4.3 Jälkitarkastukset ja koeosuuksien paikkaus

Tarkastus 28.9.1982

Koetie oli 3,5 kuukautta valmistumisen jälkeen hyvässä kunnossa. Vertailuosuudella oli havaittavissa hyvin lievää lajittumaa paikoitellen. Varsinainen ajokaista oli raiteiden kohdilta sileä ja sideainetta oli noussut pintaan. Ohituskaistalla ei vastaavaa ilmiötä esiintynyt. Jyrkkäkäyräisellä AB-osuudella oli paikoin saumavirheitä ohituskaistan ja varsinaisen ajokaistan välisessä saumassa. Tämä virhe lisääntyi vielä vettäläpäisevällä AB-osuudella. Muuten kokeilupäällysteet olivat hyvässä kunnossa. Suoritetun uramittauksen mukaan alku-urat koetiellä olivat pieniä, 0-1 mm ja suurimmillaan 3 mm (liite 1).

Tarkastus 30.6.1983

Heti ensimmäisen talven jälkeen todettiin koetiellä selvät erot kulumisessa. Normaalin AB 20/100 (vertailuosuus 1) kulumiskestävyys oli paras, seuraavana oli jyrkkäkäyräinen AB 20/100 (koeosuus 2). Heikoin kulumiskestävyys oli vettäläpäisevällä asfalttibetonilla AAB 20/90 (koeosuus 3).

Vertailuosuus oli tarkastushetkellä suhteellisen hyvässä kunnossa. Jyrkkäkäyräisellä AB-osuudella varsinaisella ajokaistalla raiteen kohdat olivat tiivistyneet, mutta kiviainesrakeet olivat pysyneet kiinni. Vettäläpäisevällä AAB-osuudella esiintyi kivien irtoilua ja purkautuman alkua yleisesti var-

sinaisen ajokaistan raiteiden kohdalla. Suureen urautumiseen vaikuttaa myös jälkitiivistyminen (suuri tyhjättila). Kulumattomilta kohdilta vettäläpäisevä AAB oli kiinteämpi kuin raiteiden kohdilta (liite 2).

Koeosuuksien paikkaus talvella 1983 - 1984

Kuluminen koeosuuksilla oli niin suurta, että niillä jouduttiin tekemään urapaikkausta joulukuussa 1983 ja alkuvuonna 1984. Tilanne koetiellä oli maaliskuun 1984 lopussa seuraava:

Osuus 1 vertailu AB 20/100

- Varsinaisen ajokaistan reunauraa oli paikattu n. 50 metrin matkalla.

Osuus 2 jyrkkäkäyräinen AB 20/100

- Varsinaisen ajokaistan molemmat urat oli paikattu.

Osuus 3 vettäläpäisevä AAB 20/90

- Varsinaisen ajokaistan molemmat urat oli paikattu. Lisäksi oli paikattu harvoja kohtia urien molemmin puolin.

Koetien jatkona olevalle HAB-päällysteelle välille Jakomäki-Kerava oli tehty paikoitellen urapaikkausta.

5. TULOSTEN TARKASTELU

Kulumisen ja kokonaisurautumisen vertailu on esitetty taulukossa 9. Vettäläpäisevä AAB-päällyste on kulunut profiilimittausten mukaan 23 % enemmän kuin vertailupäällyste. Jyrkkäkäyräinen päällyste on kulunut 5 % enemmän kuin normaali asfalttibetoni. Karkeutetun HAB:n kulutuskestävyys on paras, se on kulunut 18 % vähemmän kuin normaali asfalttibetoni.

Vielä selvemmin kulumiserot näkyvät oikolautamittauksissa (kuva 5). Niiden mukaan vettäläpäisevä AAB on urautunut yli kaksi kertaa enemmän kuin karkeutettu HAB-päällyste. Myös jyrkkäkäyräisen AB:n urautuminen on 1,75-kertainen karkeutettuun HAB:iin verrattuna. Vertailupäällyste on urautunut oikolautamittauksen mukaan 35 % enemmän kuin karkeutettu HAB.

Deformaation osuus kokonaisuranmuodostuksesta on koetiellä ollut erittäin vähäistä vaihdellen osuiksittain 0 - 6,4 %. Deformaatio sisältää tässä kesän 1983 aikaisen kulumisen, kulutuskerroksen deformatumisen sekä kulutuskerroksen alapuolisten kerrosten muodonmuutokset. Koepäällysteiden alkutiivistyminen kesän 1982 aikana ei sisälly deformaatioon. Alkutiivistyminen koeosuuksilla oli luokkaa 0,5 - 2 mm (kuva 5, taulukko 7).

Koepäällysteiden suhteelliset kulumat profiilimittausten mukaan Lahden mt:llä 1982 - 83.

| | Suhteellinen kuluminen + keskiarvon 95 % varmuusväli |
|--------------------|---|
| 1. Vertailu | 1,00 ± 0,06 |
| 2. Jyrkkäkäyräinen | 1,05 ± 0,19 |
| 3. Vettäläpäisevä | 1,23 ± 0,10 |
| 4. Kark. päällyste | 0,82 ± 0,06 |

Kokonaisuranmuodostuksen jakautuminen profiilimittausten mukaan Lahden mt:llä 1982 - 83.

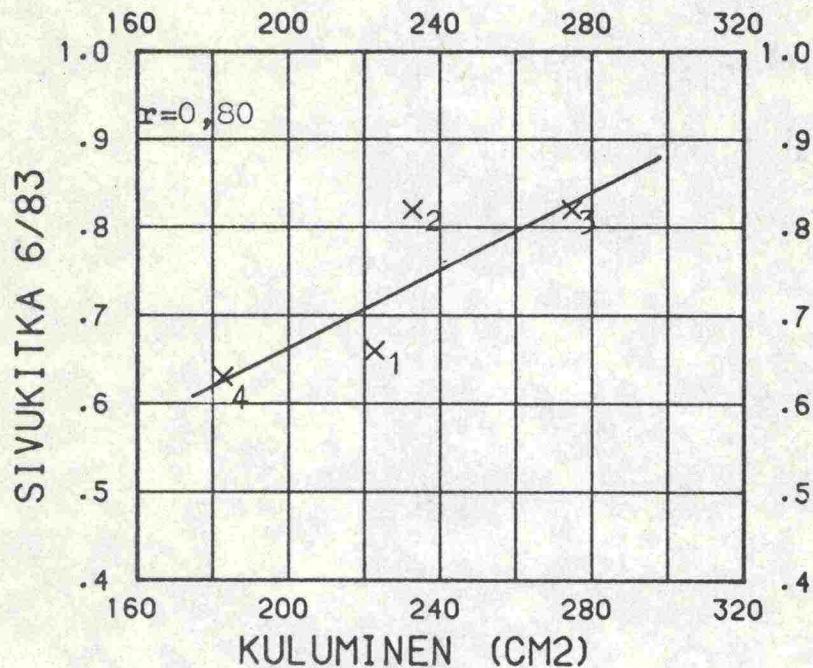
| | Kuluminen % | Deformaatio % |
|--------------------|----------------|------------------|
| 1. Vertailu | 96,7 | 3,3 |
| 2. Jyrkkäkäyräinen | 100,0 | 0 |
| 3. Vettäläpäisevä | 100,0 | 0 |
| 4. Kark. päällyste | 98,2 | 1,8 |
| Keskiarvo | 98,8 | 1,2 |

Kokonaisurautumisen jakautuminen 2 m oikolautamittausten mukaan Lahden mt:llä 1982 - 1983.

| | Kuluminen % | Deformaatio % |
|--------------------|----------------|------------------|
| 1. Vertailu | 100,0 | 0 |
| 2. Jyrkkäkäyräinen | 93,6 | 6,4 |
| 3. Vettäläpäisevä | 96,6 | 3,4 |
| 4. Kark. päällyste | 97,5 | 2,5 |
| Keskiarvo | 96,9 | 3,1 |

Taulukko 9: Kuluminen ja kokonaisurautuminen

Parhaat kitka-arvot saatiin jyrkkäkäyräiseltä ja vettäläpäisevältä koeosuudelta. Selvimmin tulos näkyy sateella suoritettussa mittauksessa (kuva 6). Vertailupäällysteen ja karkeutetun HAB:n kitka on ollut samalla tasolla. Sateella tehdyssä mittauksessa kerkeutetun HAB:n kitka on kuitenkin parempi kuin normaalin AB:n. Kitkan ja kulumisen välinen riippuvuus on selvä; mitä avonaisempi ja helpommin kuluva päällyste on, sen parempi on päällysteen kitka (kuva 7).



Kuva 7: Kitkan ja kulumisen välinen riippuvuus 1982-83

Pintarakenteen syvyyden osalta päällysteet ryhmittyvät loogisesti, syvin arvo 2 mm on vettäläpäisevällä AAB:lla, seuraavana on jyrkkäkäyräinen AB 1,3 mm. Normaalin AB:n ja karkeutetun HAB:n pintarakenteen syvyys on 0,8 mm (taulukko 8).

6. YKSIKKÖHINNAT

Koepäällysteiden kustannuksista on selvitys koetien rakentamista koskevassa selostuksessa vuodelta 1982. Koeosuuksien hinnat vuoden 1982 hintatasossa muodostuivat seuraaviksi:

| Osuus | Hinta mk/t | Hinta mk/m ² | Ero % |
|---|--|-------------------------|-------|
| 1. Vertailu AB 20/100 | 143,40 | 14,34 | 0 |
| 2. Jyrkkäkäyräinen AB 20/100 | 137,50 | 13,75 | - 4,1 |
| 3. Vettäläpäisevä AAB 20/90 | 121,11 | 10,90 | -24,0 |
| 4. Karkeutettu HAB 16/60 + MPK, kuumennus + KARKEUTUS 10 kg/m ² | 155,22 1,36 mk/m ² 1,50 mk/m ² | 12,17 | -15,1 |

7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

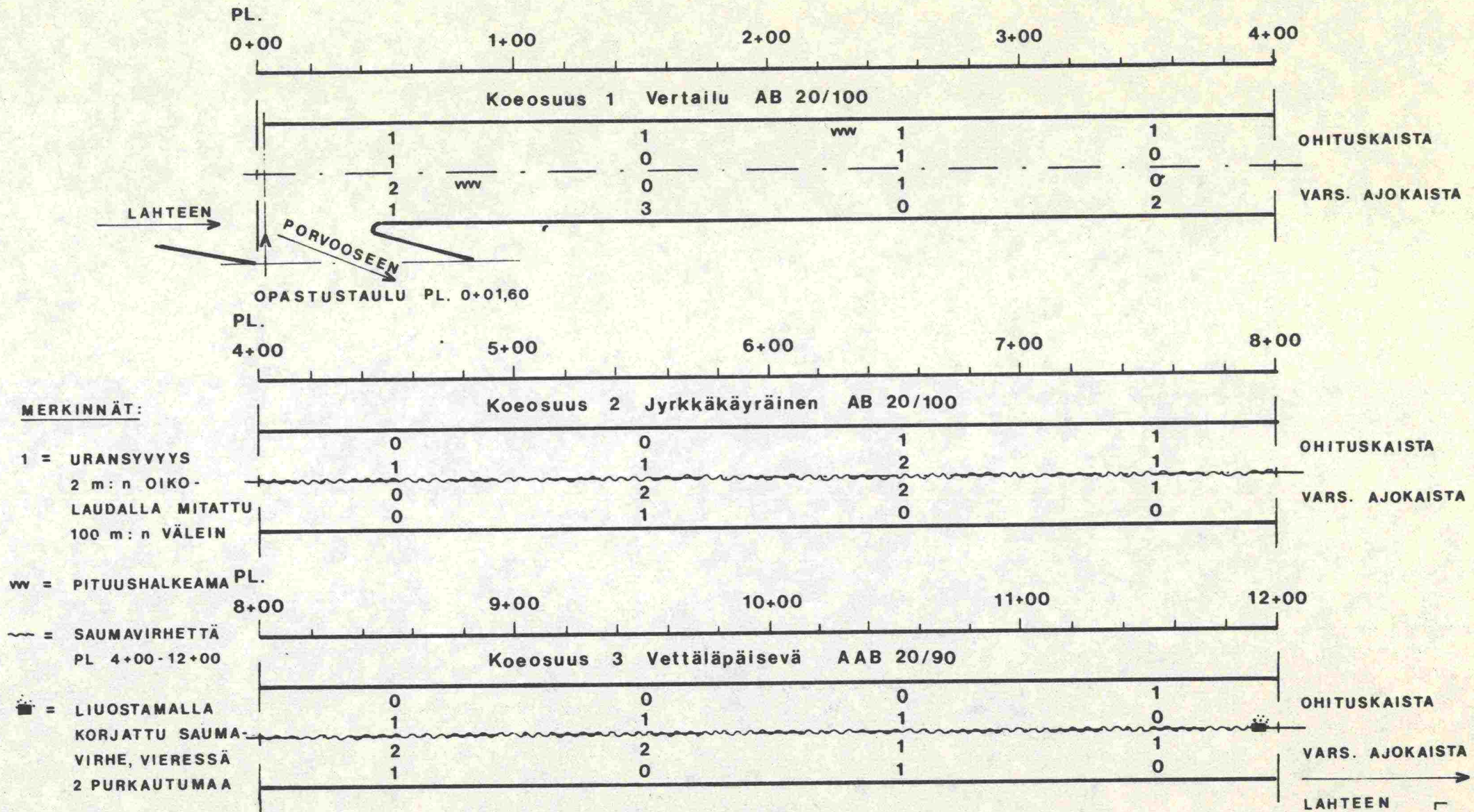
Kesällä 1982 rakennettiin 3 koeosuutta sisältänyt koetie moottoritielle 4-5 välille Tattarinharju-Jakomäki Helsinkiin. Koetien tarkoituksena on ollut selvittää jyrkkäkäyräisen AB:n ja vettäläpäisevän AAB:n kulumis- ja vaurioitumiskestävyys vilkasliikenteisellä moottoritiellä. Vertailun parantamiseksi on VTT:n mittauksia tehty myös koetien jatkona olevalta bitumoidulla siroteella karkeutetulta HAB-päällysteeltä. Tämä päällystetyyppi tehtiin kuumennuspintauksena ja se on yleinen vilkasliikenteisten teiden kunnostusmenetelmä Uudenmaan piirissä.

Koetieltä saatiin heti ensimmäisen talven 1982-1983 nastarengaskulutuksen jälkeen selkeät tulokset. Kuluminen oli profiili- ja oikolautamittausten mukaan erittäin voimakasta vettäläpäisevällä AAB:lla ja myös jyrkkäkäyräinen AB kului selvästi enemmän kuin normaali AB. Paras kulutuskestävyys oli karkeutetulla HAB-päällysteellä. Vettäläpäisevän AAB:n ja jyrkkäkäyräisen AB:n kuluminen oli niin voimakasta, että niille jouduttiin tekemään korjaustoimenpiteenä urapaikkaus valuasfaltilla joulukuussa 1983. Koetielle tehdään kesällä 1984 uusi päällyste MPK 20/70, jolloin koetien kestoikäksi tulee 2 v. Koepäällysteiden nopea urautuminen aiheutui pääasiassa nastarengasliikenteestä. Deformaation osuus urautumisesta jäi varsin vähäiseksi.

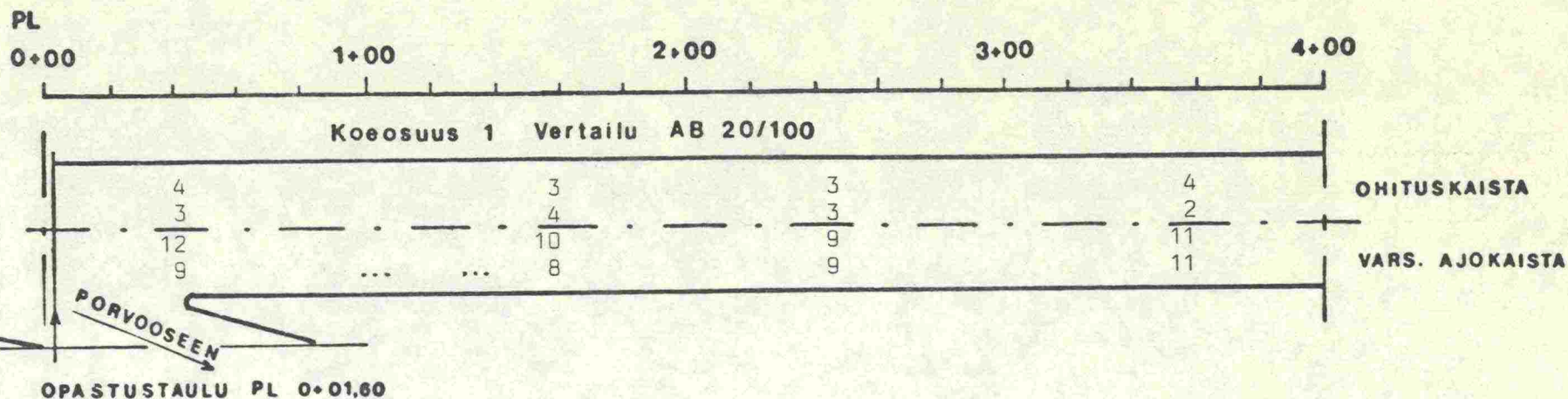
Mittauksista ja havainnoista koetiellä on tehtävissä seuraavat johtopäätökset:

1. Avoimeksi rakennetulla asfalttipäällysteellä saavutetaan liikenneturvallisuuden kannalta etuna kitkan parantuminen normaaliin asfalttibetoniin verrattuna. Suurimmillaan ero kitka-arvoissa on sateisella säällä liikennöitäessä.

2. Toisena etuna avoimilla asfalttibetoneilla on rakennuskustannusten pienentyminen verrattuna normaaliin asfalttibetoniin. Tässä kokeilussa vettäläpäisevä AAB oli 24 % ja jyrkkäkäyräinen AB 4 % normaalia asfalttibetonia (vertailuosuus) halvempi. Ero johtuu vettäläpäisevän AAB:n pienemmästä massamenekistä sekä vähentyneestä sideaineen ja kalkkifillerin käytöstä. Pienestä massamenekistä johtuen jäi myös karkeutetun HAB:n neliöhinta 15 % halvemmaksi kuin normaalin asfalttibetonin AB 20/100.
3. Suurena haittana avoimilla asfalttibetoneilla on niiden heikko kulutuskestävyys. Nastarengasliikenteen aiheuttama kuluminen avoimilla päällysteillä oli huomattavasti suurempi kuin normaalilla AB:lla ja lähes kaksinkertainen karkeutettuun HAB:iin verrattuna. Näin vilkasliikenteisille teille (KVL 25 000 autoa/vrk) ei koetietulosten perusteella kannata tehdä avointa asfalttipäällystettä. Pienet säästöt rakennuskustannuksissa menetetään moninkertaisesti lisääntyneenä avoimen asfalttibetonin kulumisena, josta seuraa ennenaikainen päällysteen kunnostustarve.
4. Vettäläpäisevää, avointa asfalttibetonia on kokeiltu tartukkeellisena ja ilman tartuketta vt:lle 4 Mäntsälään v. 1981 rakennetulla koetiellä. Sieltä saatujen tulosten perusteella tartukkeen käytöllä ei ole ratkaisevaa merkitystä avoimen päällysteen kulutuskestävyyden parantumiseen.



KUVA : PÄÄLLYSTEKOETIEN MO 4-5 TATTARINHARJU-JAKOMAKI URAMITTAUS JA VAURIOKARTOITUS
28. 9. 1982



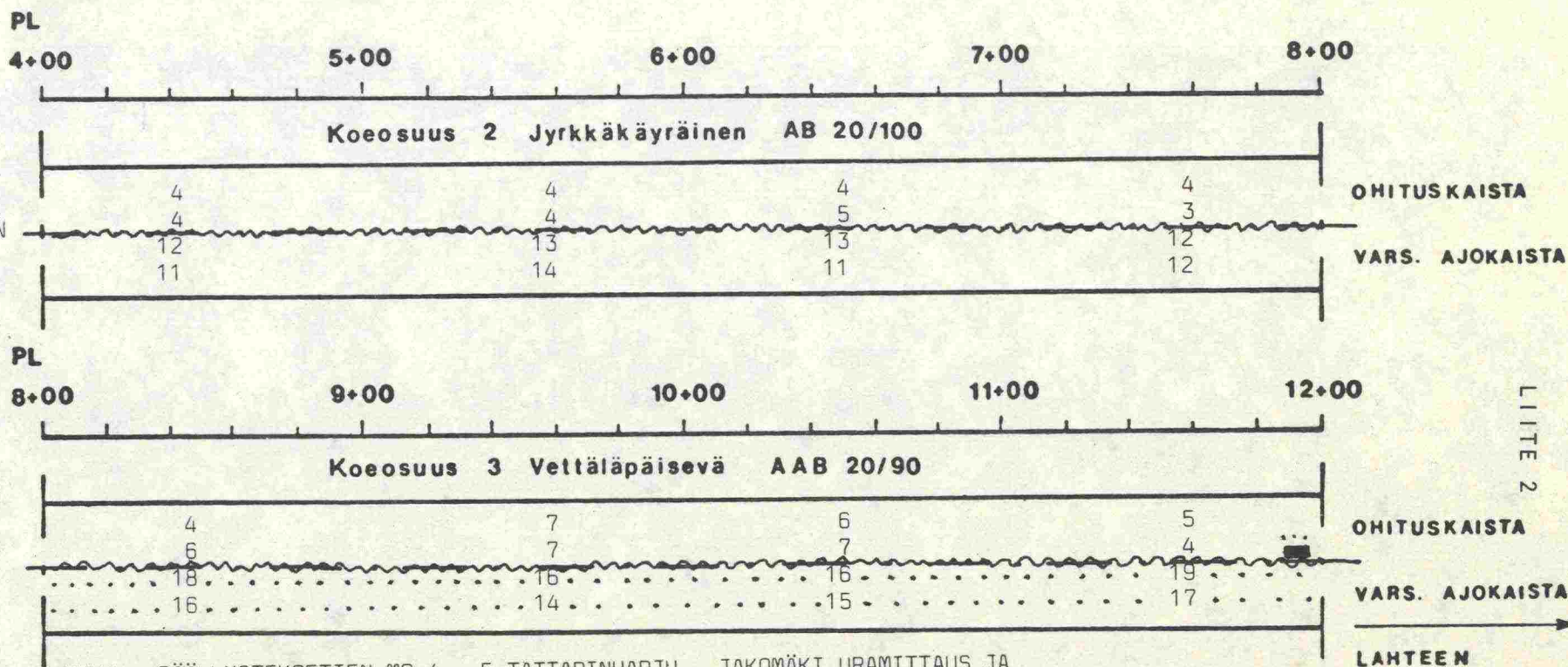
MERKINNÄT:

4 = URAN SYVYYS
2 M:N OIKOLAU-
DALLA MITATTUNA
100 M:N VÄLEIN
MM

~ = SAUMAVIRHETTÄ
LEVITYSKAISTOJEN
VÄLISESSÄ
SAUMASSA

... = PURKAUTUMAN
ALKUA

■ = PAIKKAUS



LIITE 2

KUVA : PÄÄLLYSTEKOETIEN MD 4 - 5 TATTARINHARJU - JAKOMÄKI URAMITTAUS JA
VAURIOKARTOITUS 30.6.1983

TVH/MY-R JA KTO