

Plan

TIESTÖTIETOJEN ANALYYSI

TIETOJA KEVÄTKANTAVUUDESTA

1.1.1981

TVH

TALOUSOSASTO TUTKIMUSTOIMISTO

625.76.1

TIETOJA KEVÄTKANTAVUUDESTA
1.1.1981

Tierekisteri
Joulukuu 1981



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

Tutkimustoimisto

Helsinki 19.2.1982

Nro O/Tt-11

Viite



Jakelun mukaan

Asia Tietoja kevätkantavuudesta 1.1.1981

Taloussosaston tutkimustoimistossa on tierekisteritietojen avulla analysoitu tieverkon kantavuutta 1.1.81 tilanteessa. Saadut tulokset ovat karkeita, joten niiden perusteella ei voi suoraan tehdä johtopäätöksiä toimenpidetarpeesta.

Analyysin tekijät toivovat, että asiasta syntyy keskustelua, ja että tienpidon suunnittelussa keskeisellä sijalla olevaan tieverkon kantavuusongelmaan kiinnitetään entistäkin enemmän huomiota. Samalla toivotaan, että tierekisterin kantavuustiedon ajantasalle saattamiseen voitaisiin irrottaa resursseja.

Kantavuusongelmasta käytävän keskustelun tulos toivotaan saatavan palautteena analyysin tekijöiden tietoon. Tutkimustoimisto järjestää asiasta keskustelutilaisuuden, jos halukkuutta tähän ilmenee.

Toimistopäällikkö

Jorma Kosunen

JAKELU:

Piirit 6 kpl

Rmt

Rtr

Sts

Kp

Tv

Ta

Tt

8 Tie- ja vesirakennushallitus
Taloussosasto, tutkimustoimisto
Sarja B: 9/1981

SISÄLLYSLUETTELO

- | | |
|--|-------|
| 1. TAVOITE | s. 1 |
| 2. AINEISTO JA TEHDYT OLETUKSET | s. 2 |
| 3. TIEVERKON KANTAVUUS | s. 4 |
| 4. TIEVERKON KANTAVUUSNORMIT | s. 6 |
| 5. TIEVERKON KUORMITUS JA
KANTAVUUS NORMIEN VALOSSA | s. 8 |
| 6. KANTAVUUDELTAAN JÄLKEENJÄÄNEET
TIEOSUUDET | s. 13 |
| 7. ALIMITOITETTU KANTAVUUS | s. 21 |
| 8. ARVIOINTI JA JATKOTYÖSKENTELY | s. 26 |

1. Tavoite

Tien rakenteellinen kunto ja sen ylläpito ovat keskeisiä kysymyksiä tienpidossa. Tien kantavuustieto on oleellinen tieto tien rakenteellista kuntoa tarkasteltaessa.

Tässä selvityksessä on tarkasteltu tierekisteriin talletettua kantavuustietoa. Tarkoituksena on muodostaa kuva siitä

- minkälainen kantavuus vallitsee eri päällyste-luokissa
- minkälainen liikenne rasittaa eri kantavuuden omaavia teitä
- miten havaittu kantavuus suhtautuu rakennenor-meissa esitettyyn tavoitekantavuuteen
- minkälainen kantavuustilanne vallitsee eri piireissä

Tarkastelun yhteydessä on samalla saatu kuva tierekisteriin talletetun kantavuustiedon nykytilasta ja puutteista. Tämä on tärkeä tieto kun arvioidaan saadun tuloksen käyttöarvoa. Toivottavasti tieto puutteista samalla motivoi kantavuus-tiedon keräyksestä ja ylläpidosta vastuussa olevia jatkuviin ponnisteluihin.

Tässä selvityksessä luotu kuva yleisten teiden kantavuudesta ei sinänsä suoraan johda toimenpidetarvetta koskeviin johto-päätöksiin. Tulosta voitaneen kuitenkin käyttää arvioitaessa kantavuuden tavoitearvoja ja hyväksyttäviä tasoja. Samalla on saatu lähtötilanne, johon voidaan verrata seuraavina vuo-sina tehtävien saman kaltaisten tarkastelujen tuloksia ja saadaan kuva tapahtuneesta kehityksestä.

Selvityksessä saadun tuloksen tulkinnanvaraisuuden vuoksi pyydetään lukijaa itse muodostamaan harkintaa soveltaen käsi-tyksensä tarkastellusta ongelma-alueesta. Selvityksen laati-jat toivovat että asiasta syntyy keskustelua asiantuntija-tasolla ja näin syntyvä palaute voidaan käyttää hyväksi jatkotyössä.

Selvityksen laatimiseen ovat osallistuneet DI Matti Raekallio, VTK Veikko Salovaara, VTK Marita Solla (siht.) ja DI Raimo Tapio tutkimustoimistosta sekä tarkastaja Reijo Orama maa-tutkimustoimistosta.

2. Aineisto ja tehdyt oletukset

Tässä selvityksessä käytetty tien kevätkantavuustieto on tierekisterissä tieosakohtainen tunnusluku. Tieosat muodostetaan tärkeimmistä liittymäväleistä, kuitenkin siten, ettei tieosan pituus ylitä 10 km:ä. Tieosat eivät välttämättä ole tien rakenteen kannalta tasalaatuisia.

Kullakin tieosalla suoritetaan tasavälein 10 mittausta Benkelman-palkilla, ja tulosten perusteella lasketaan tieosan kantavuuskeskiarvo sekä hajonta. Kantavuuskeskiarvo on tutkimustoimiston suorittamien tutkimusten perusteella luotettavasti mitattavissa oleva tunnusluku. Sitä vastoin 10 mittauksen hajonta saattaa vaihdella mittauspisteiden valinnan mukaan.

Kesäolosuhteissa mitattu kantavuuskeskiarvo muutetaan rakenteiden mitoituksessa käytetyksi kevätkantavuudeksi tieosakohtaisella kevätkantavuuskertoimella. Tämä kerroin, joka perustuu subjektiiviseen arvioon tieosan routivuudesta, voi saada arvot 0,8, 0,6 tai 0,4 ja tuo näinollen tiettyä karkeutta tehtyyn selvitykseen.

Kantavuustietoa ei ole vielä mitattu koko tieverkolta. Erityisesti alempiasteisella tieverkolla on puutteita ja kaikki soratiet (67 % mittaamatta) onkin jätetty pois tästä selvityksestä. Mittaamatta olevan tiestön pituuteen sisältyvät ne tämän tarkastelun aineistosta poistetut tiekilometrit, joilla kantavuuden mittausvuoden jälkeen on tehty suuntauksen- tai rakenteenparantamistoimenpide. Ainoastaan parannetut kohteet on voitu poistaa, joten parantamatta jäänyt osuus tieosasta on mukana tarkastelussa koko tieosalle lasketulla kantavuuskeskiarvolla.

Myös uudelleenpäällystäminen vaikuttaa kantavuuteen. Kestopäällysteillä sen aiheuttama kantavuuden lisäys on korkeintaan 25 MN/m^2 , ja kevyillä päällysteillä 12 MN/m^2 . Todellinen vaikutus jäänee kuitenkin pienemmäksi, sillä kuluminen on jo ehtinyt alentaa vanhan päällysteen kantavuutta. Lisäksi itse päällystämistoimenpide saatetaan suorittaa edellämäinittuja arvoja "kevyempänä". Mikäli kantavuus on näillä teillä mitattu ennen uudelleenpäällystämistä, ei kyseistä tiekohtaa ole poistettu selvityksen aineistosta, vaan se on mukana vanhentuneella kantavuudella varustettuna. Taulukkoon 1 on koottu piireittäin näiden uudelleenpäällystämisen vuoksi "vanhentuneiden" kantavuustietojen kokonaispituudet. Näillä osuuksilla saattaa todellinen kantavuus siis olla hieman tarkastelussa käytettyä kantavuutta parempi.

Kuormituskertaluvut, joihin kunkin tieosan kevätkantavuutta selvityksessä verrataan, on laskettu vuoden 1980 keskimääräisen vuorokausiliikenteen (KVL) perusteella. Eri ajoneuvotyypeille on käytetty seuraavia ekvivalenttikertoimia: henkilöautot, pakettiautot ja traktorit = 0,0003, linja-autot = 0,2, kuorma-autot = 0,3, kuorma-auto puoliperävaunulla = 1,0 ja kuorma-auto täysperävaunulla = 1,8. Kuormituskertalukua laskettaessa on tien leveyden vaikutus otettu huomioon normien edellyttämällä tavalla.

Kullekin tieosalle on lisäksi laskettu tähänastinen kuormituskertalukukertymä alkaen tieosan rakentamis- tai parantamisvuodesta. Lähtökohtana on ollut vuoden 1980 KVL, ajoneuvojakautuma sekä ekvivalenttikertoimet ja liikenteen kasvuksi on oletettu keskimäärin 3 % vuodessa koko ao. tien rakenteen elinaikana. Ajoneuvokoostumuksessa ja ajoneuvojen painoissa tapahtunutta muutosta ei ole otettu huomioon.

TAULUKKO 1

SELVITYKSESSÄ MUKANA OLEVAT, KANTAVUUSMITTAUKSEN JÄLKEEN
 UUELLEEN PÄÄLLYSTETYT TIEKILOMETRIT

PIIRI	KESTOPÄÄLL. KM	% MITATUSTA PITUUDESTA	KEVYTPÄÄLL. KM	% MITATUSTA PITUUDESTA
UUSIMAA	233	21	9	13
TURKU	155	10	19	6
HÄME	195	17	1	-
KYMI	7	-	-	-
MIKKELI	267	45	9	1
POHJOIS-KARJ.	22	3	26	3
KUOPIO	86	14	9	1
KESKI-SUOMI	62	8	17	2
VAASA	24	3	72	8
KESKI-POHJ.	3	-	60	6
OULU	32	7	124	9
KAINUU	-	-	99	7
LAPPI	57	14	177	7
YHTEENSÄ	1143	12	622	5

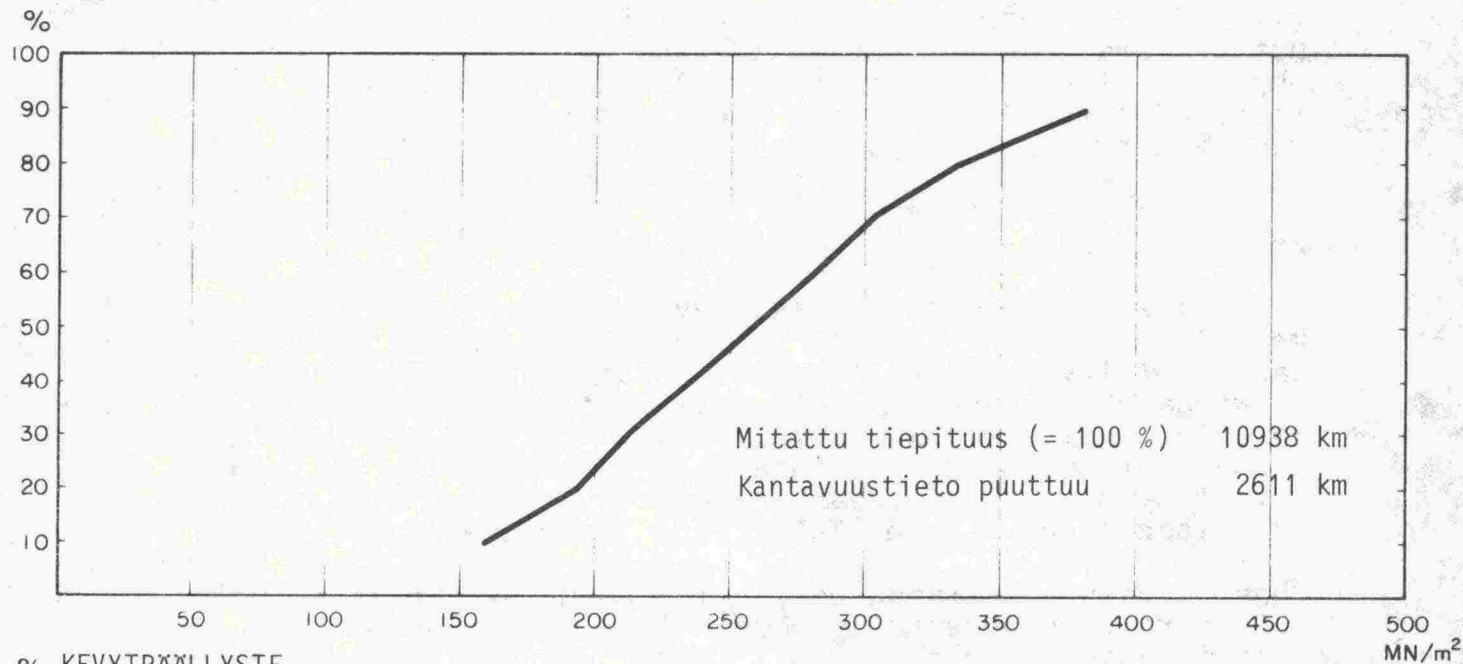
3. Tieverkon kantavuus

Kuvasta 1 nähdään summakäyrinä mitattujen kesto- ja kevytpäällysteiden kantavuuden jakautuma. Kestopäällysteiden osalta tieverkosta on kantavuus mittaamatta 19 %:lla tiepituudesta. Kevytpäällysteellä vastaava puute on 32 %:n luokkaa. Sorateiden kokonaispituudesta kantavuustieto puuttuu 67 %:n osuudelta. Tämän vuoksi soratiet jäivätkin pois tarkastelusta. Puuttuvien mittausten lisäksi tuloksia väärinää myös jonkin verran se, että aineistossa on kestopäällysteillä 1143 km (n. 10 % mitatusta tiepituudesta) ja kevyillä päällysteillä 622 km (n. 4 %) sellaisia tieosuuksia, jotka on uudelleen päällystetty kantavuusmittauksen jälkeen ja joiden tierekisterissä oleva kantavuusarvo on siten vanhentunut (ks. taulukko 1). Tällä vanhentuneella tiedolla ei kuitenkaan ole kohdan 2 mukaan mullistavaa vaikutusta tulokseen.

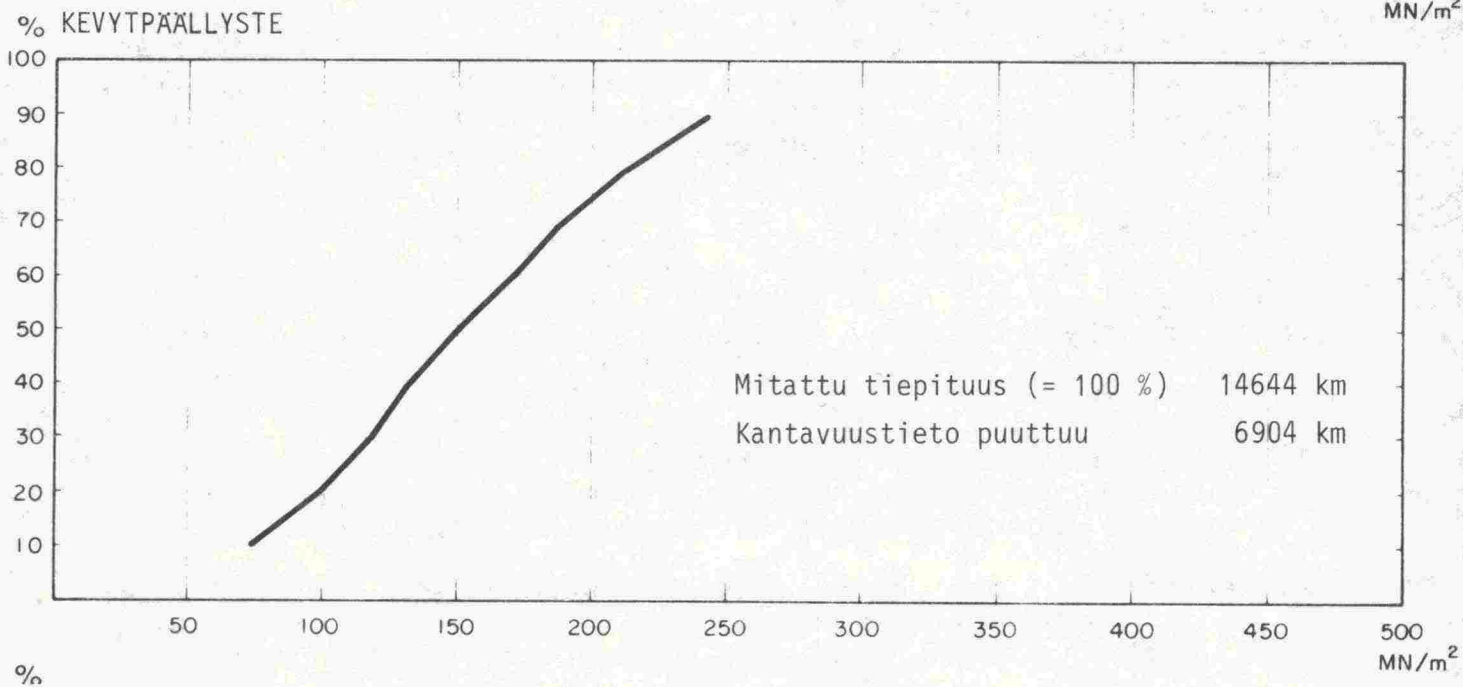
Kuva 1 ei sellaisenaan vielä kerro sitä, onko tieverkon kantavuus riittävä. Lisäksi tarvitaan tieto siitä, mikä on kunkin tienkohdan liikenteen edellyttämä tavoitekantavuus.

MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m²)
SUHTEEN 1.1.1981

KESTOPÄÄLLYSTE



KEVYTPÄÄLLYSTE



4. Tieverkon kantavuusnormit

TIEN RAKENTEEN PARANTAMISEN SUUNNITTELUOHJE (RAPASU) (TVH 722336) määrittelee tien kantavuuden tavoitearvon uutta tietä rakennettaessa tai rakennetta parannettaessa. Ohjeissa tieltä vaadittava tavoitekantavuus määräytyy mitoitusajanjaksolle lasketun kuormituskertalukukertymän ja päällystetyypin mukaan. Asfalttibetoni (AB) päällysteellä mitoitusajanjakso on 20 vuotta ja öljysora (ÖS) päällysteellä 15 vuotta. Tavoitekantavuuksia vastaavat normien päällysrakenneluokat.

Kuvassa 2 on esitetty kevätkantavuuden tavoitearvot kuormituskertalukukertymän (KKL/mitoitusajanjakso) funktiona (RAPASU). Tässä selvityksessä on AB-päällysteen ohjearvot yleistetty koskemaan kaikkia kestopäällysteitä ja ÖS-päällysteen arvot kaikkia kevyitä päällysteitä. Kuvassa on lisäksi kuormituskertaluvut jaettu mitoitusajanjakson pituudella, jolloin tavoitekantavuutta voidaan arvioida myös yhden vuoden keskimääräisen kuormituksen (KKL/1 vuosi) perusteella.

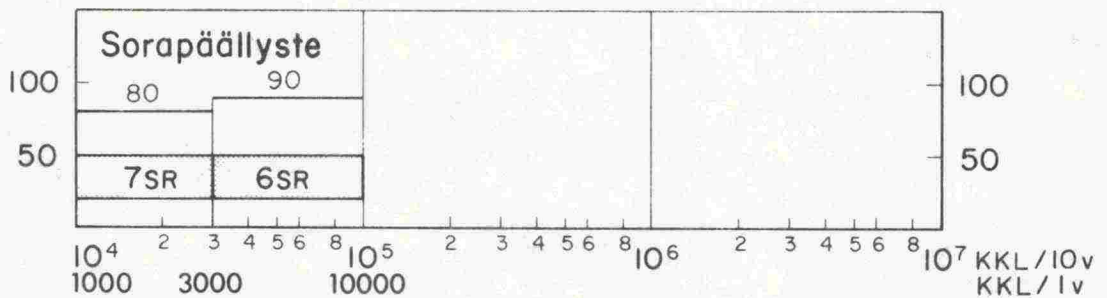
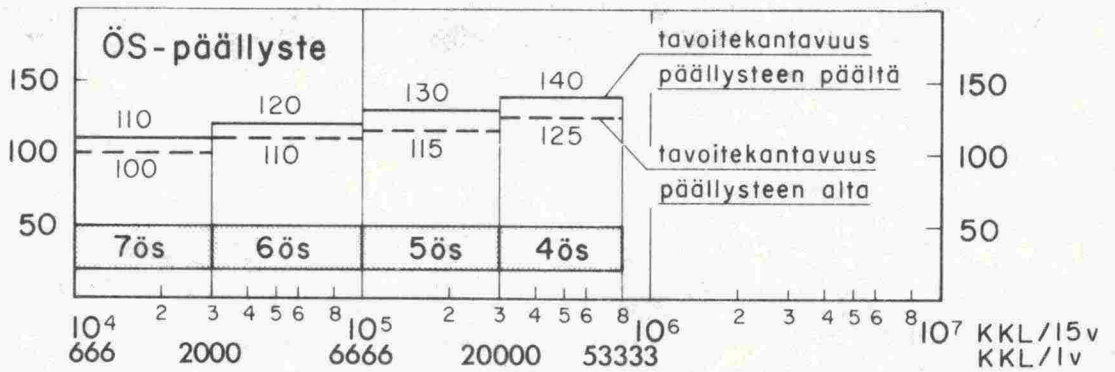
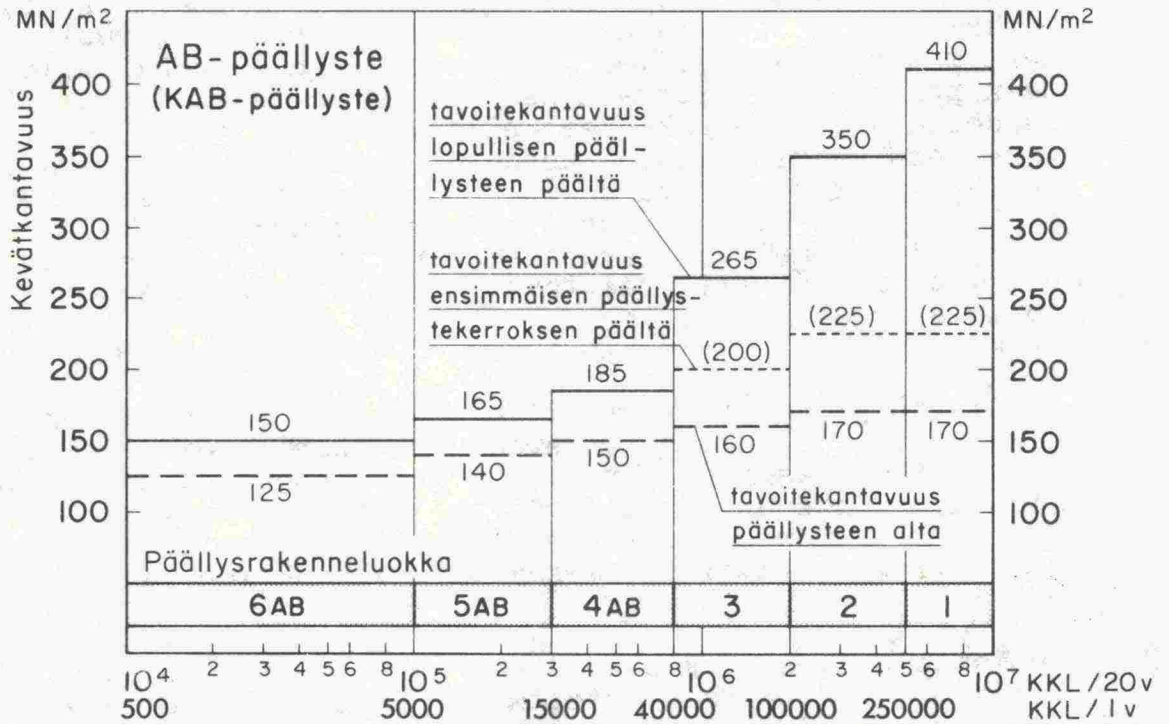
Ohje perustuu olettamukseen, että sen mukaan rakennettujen teiden rakenne on elastinen ja säilyttää kantavuutensa koko mitoitusajanjakson suurin piirtein muuttumattomana. Vasta mitoitusajanjakson lopussa kantavuuden voidaan olettaa alkavan merkittävämmän laskea. Sovellettaessa ohjetta koko tieverkolle, on saatu tulos kovin likimääräinen, varsinkin niiden teiden kohdalla, joita ei ole rakennettu ohjeen edellyttämällä tavalla.

RAPASU-ohjeen määrittelemän mitoitusajanjakson eli tien taoudellisen pitoajan mukainen kuormituskertalukukertymä voidaan ao. tienkohdan todellisesta liikennemäärästä riippuen saavuttaa käytännössä myös ennen tai jälkeen ohjeen mukaisen ajanjakson päättymisen. Tässä selvityksessä tarkastellaan tieverkon kantavuutta kahdesta eri näkökulmasta.

- 1) Haetaan ne tiet, joiden mitattua kevätkantavuutta vastaava, RAPASU:n edellyttämä kuormituskertalukukertymä on jo tullut täyteen niiden rakenteen tähänastisena elinaikana.
- 2) Haetaan ne tiet, joiden nykyinen (vuoden 1980 KVL) liikenne tuottaisi niin paljon kuormituskertoja RAPASU:n mitoitusajanjakson aikana, ettei ao. tien mitattu kantavuus riitä.

Edellinen kohta viittaa siihen, että ao. teiden rakenteenparantamistoimenpide voi olla myöhässä ja on syntymässä jälkeenjääneisyyttä. Jälkimmäinen kohta kuvaa poikkileikkausajankohtaa 1980-81 ja antaa vihjeen mahdollisesta rakenteen alimitoituksesta.

KEVÄTKANTAVUUDEN TAVOITEARVOT
KUORMITUSKERTALUKU (KKL) LUOKITTAIN



5. Tieverkon kuormitus ja kantavuus normien valossa

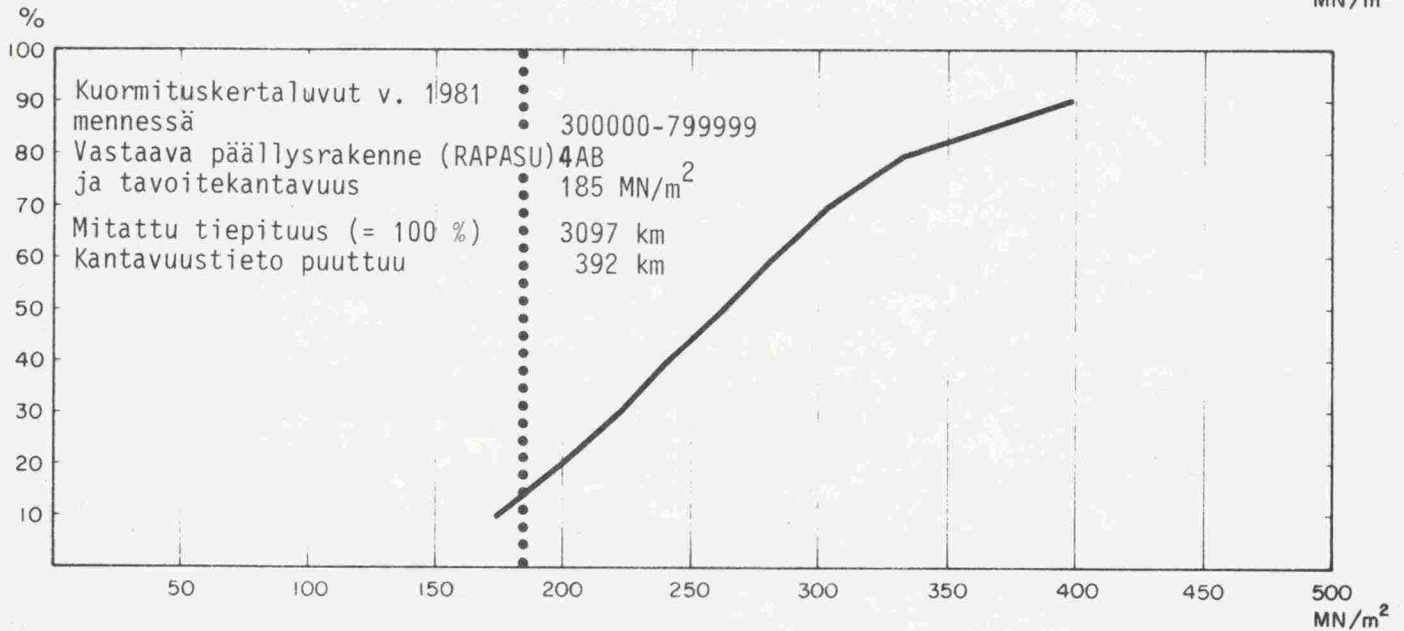
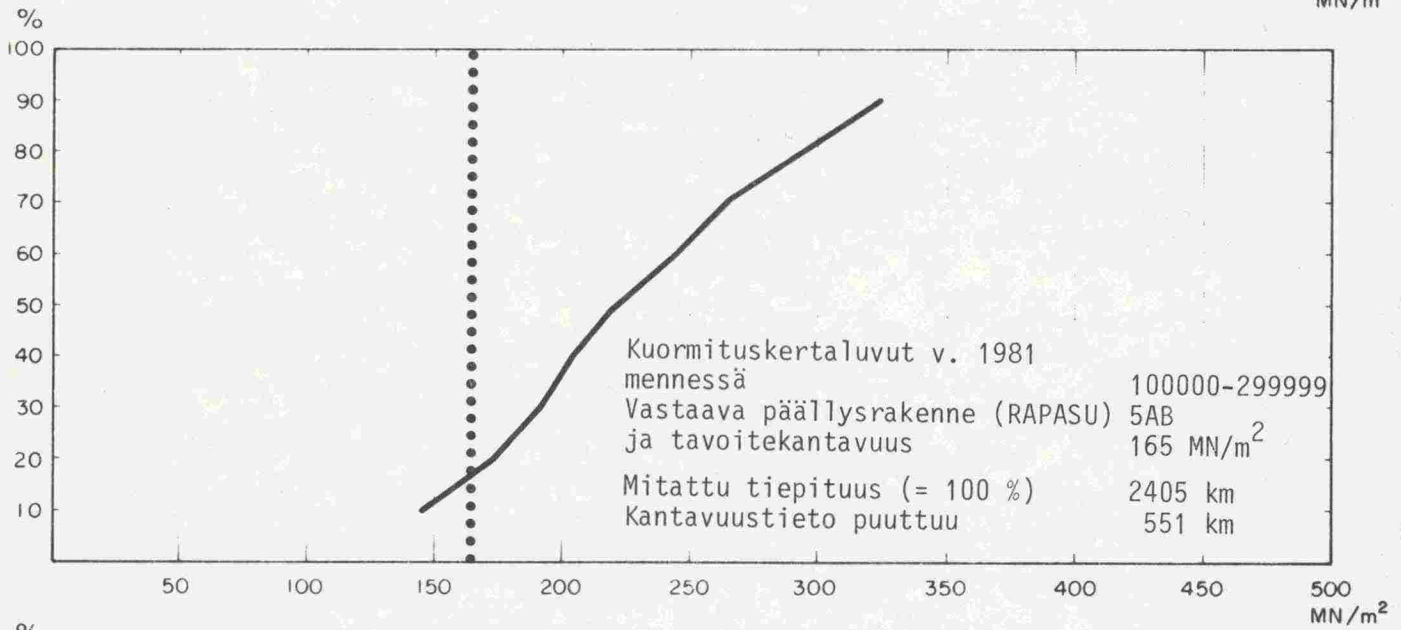
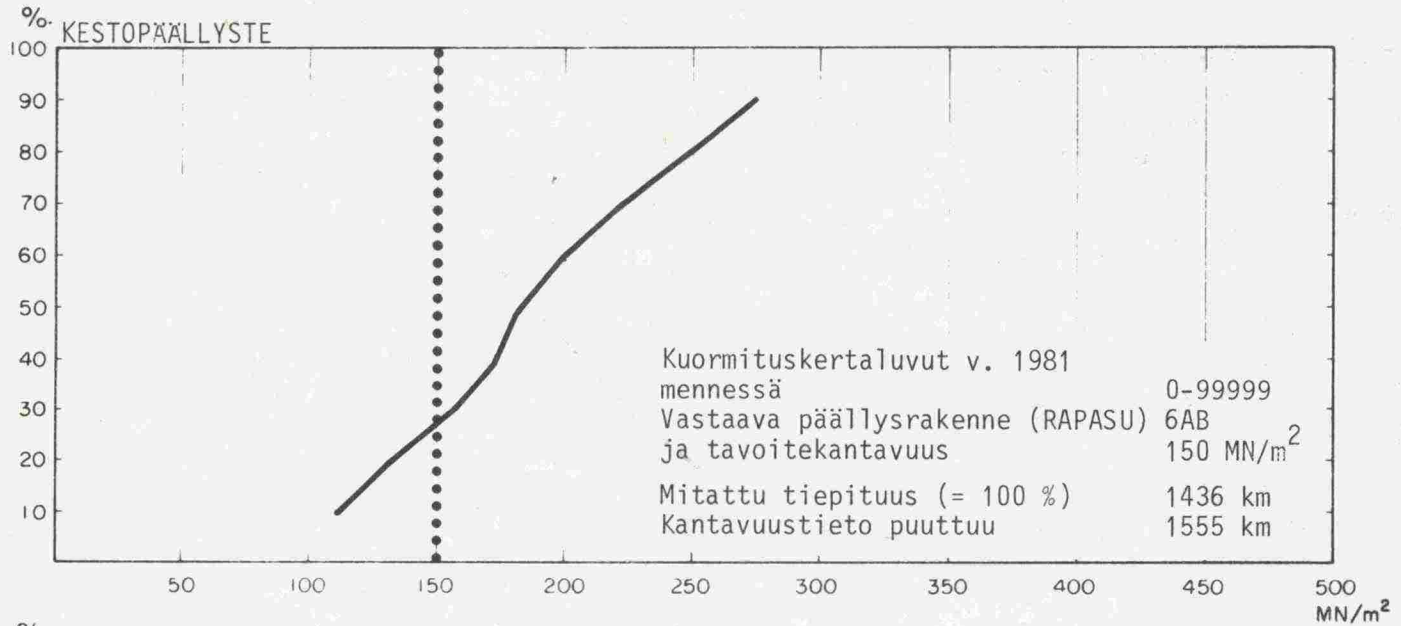
Kuvissa 3-4 tarkastellaan kestopäällysteen osalta mitatun kevät kantavuuden ja kuormituslukukertymän välistä yhteyttä. Vastaava tarkastelu kevyiden päällysteiden osalta on esitetty kuvissa 5-6.

Tarkasteltu tieverkko on jaettu kuormituskertalukukertymäluokkiin niille kertyneiden kuormituskertojen perusteella. Kertymät on saatu v. 1980 keskimääräisen vuorokausiliikenteen perusteella olettaen sen kasvaneen keskimäärin 3 % vuodessa ao. tien rakenteen elinaikana so. tien nykyisen rakenteen valmistumisajankohdasta vuoden 1980 loppuun mennessä. Mitatun kantavuuden riittävyttä on arvioitu vertaamalla sitä RAPASU-ohjeessa vastaavalle kuormituskertalukukertymälle annettuun tavoitteeseen. Tien rakenteen tämänhetkinen ikä ei siis välttämättä ole sama kuin normien mitoitusajanjakso.

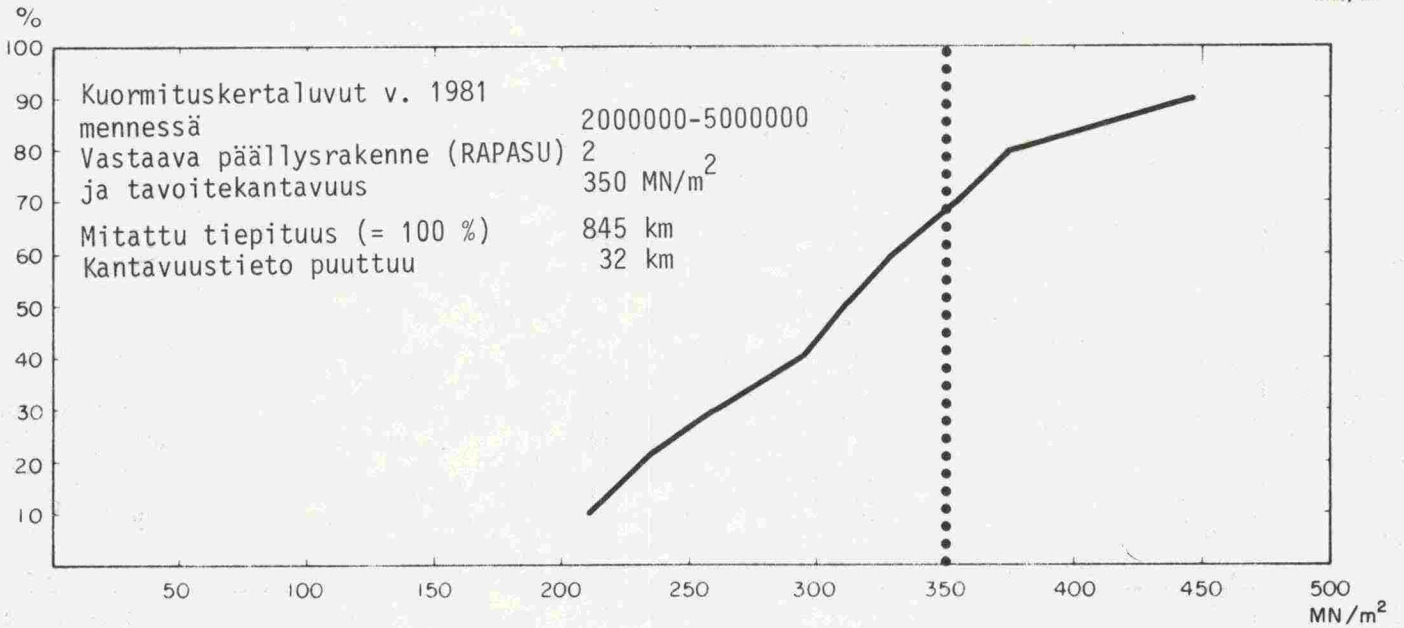
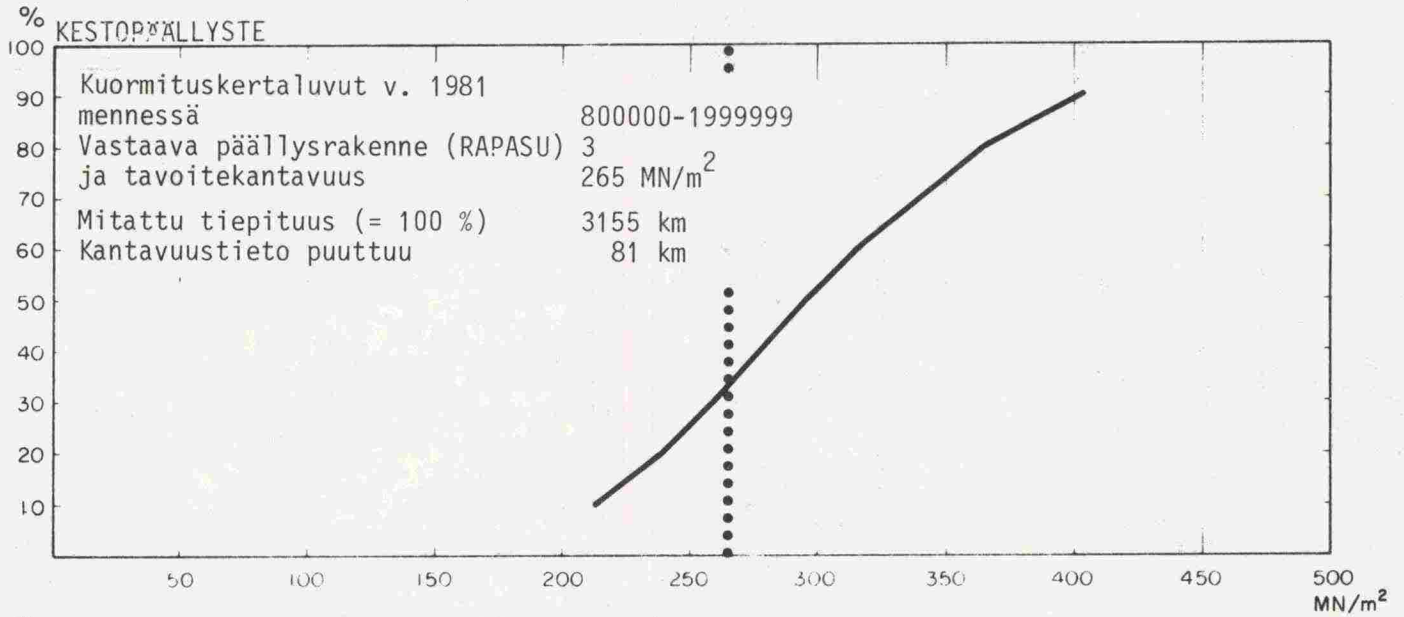
Kuviin on piirretty pisteviiva sen kantavuusarvon kohdalle, joka vastaa ao. kuormituskertalukuluokan tavoitekantavuutta. Pisteviivan vasemmalle puolelle jäävä osuus vastaa niiden tieosuuksien suhteellista määrää, joiden kohdalla RAPASU-ohjeen mukainen kuormituskertalukukertymä on jo tullut täyteen riippumatta siitä, mikä ao. tieosuuksien rakenteen ikä on.

Huomattakoon, että kyseessä on RAPASU-normien mukaan rakennetta mitoitettaessa käytettävä tavoitearvo. Normeissa ei sen sijaan määritetä vanhan tien kantavuudelle hyväksyttävää minimitasoa. Lukijalla on mahdollisuus itse asettaa kantavuusarvojen jakautumakuviin muita hyväksyttäviä tasoja ja siten arvioida kriittisten tiekilometrien määrää vuonna 1981.

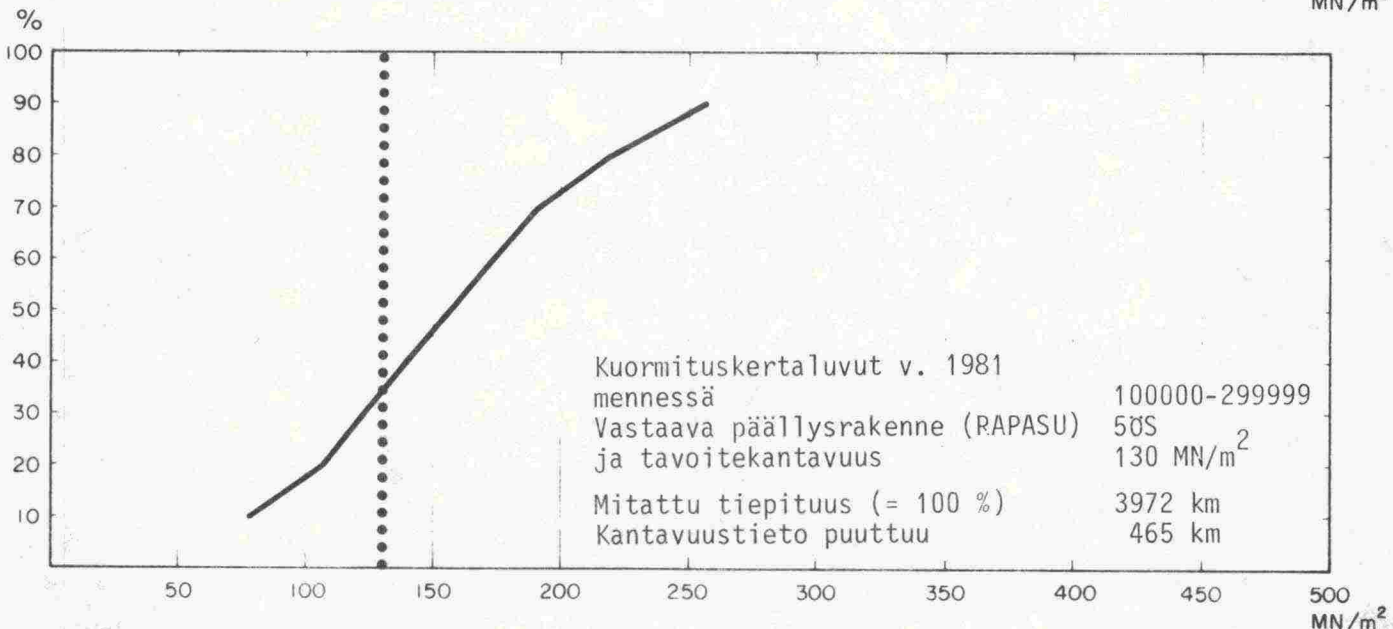
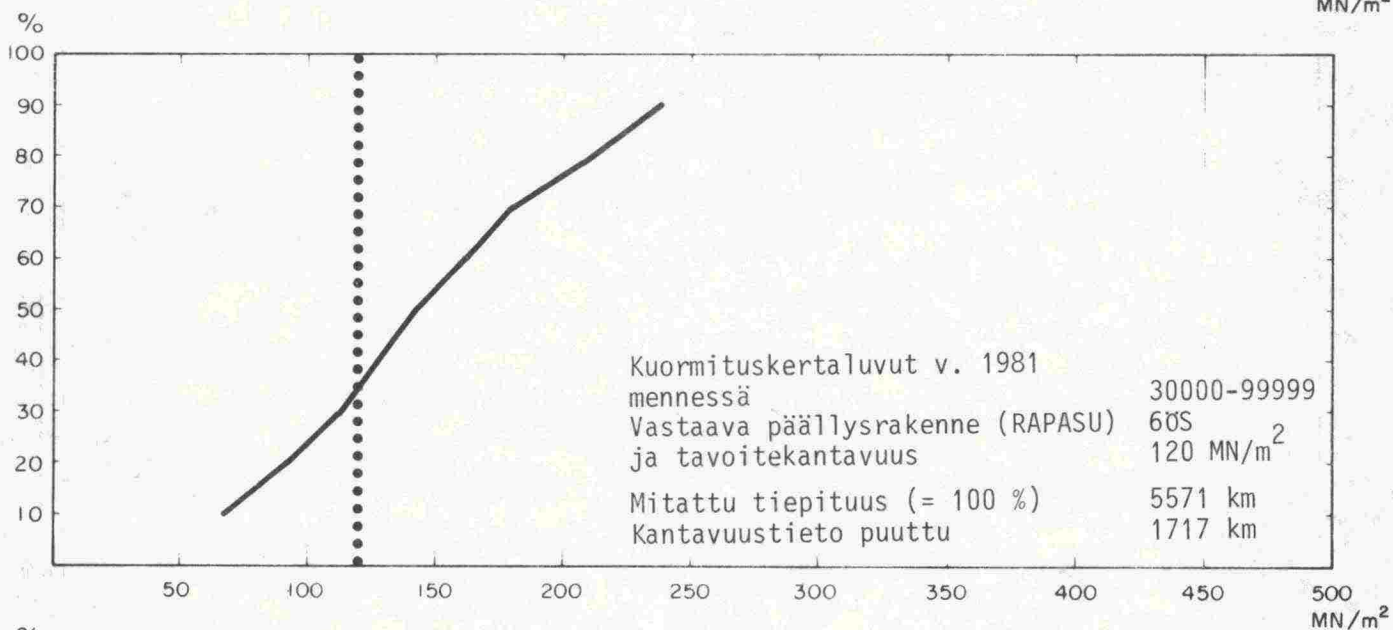
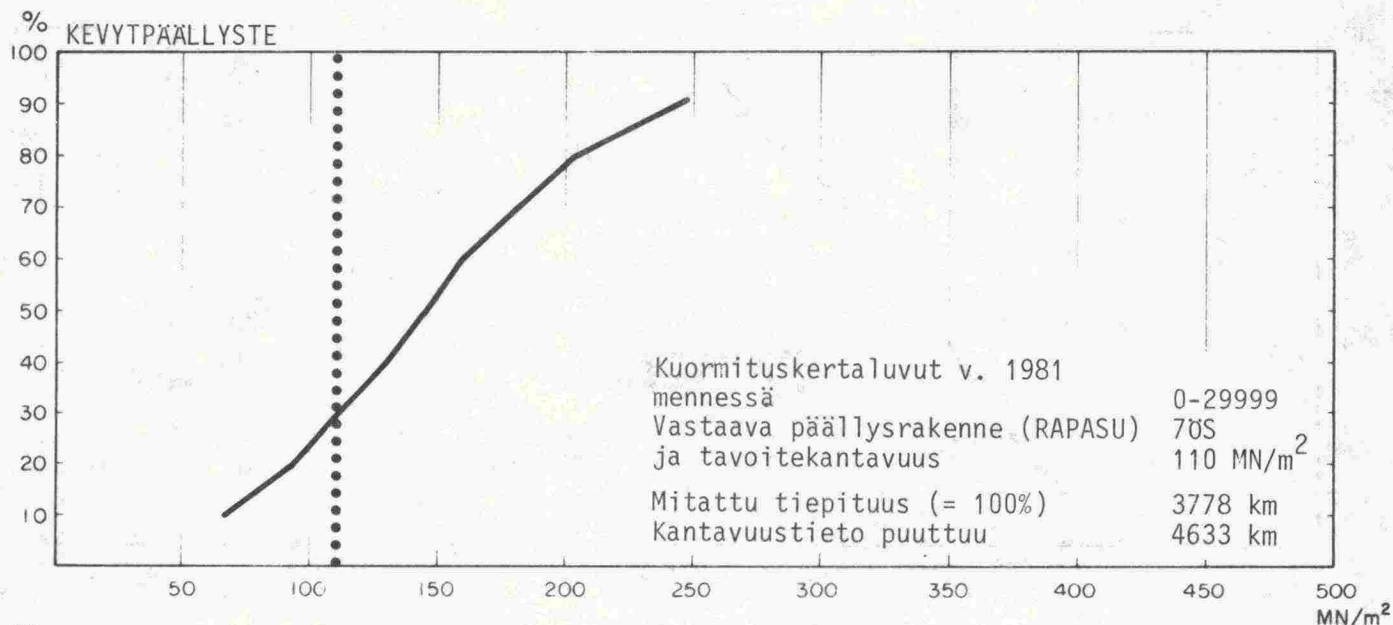
MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m²)
SUHTEEN TÄHÄNSTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMAN MUKAAN
LUOKITELTUNA JA VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS (UUSILLE RAKENTEILLE,
RAPASU) TIESTÖ I.I.1981



MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m²)
SUHTEEN TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMAN MUKAAN
LUOKITELTUNA JA VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS (UUSILLE RAKENTEILLE,
RAPASU) TIESTÖ I.I.1981

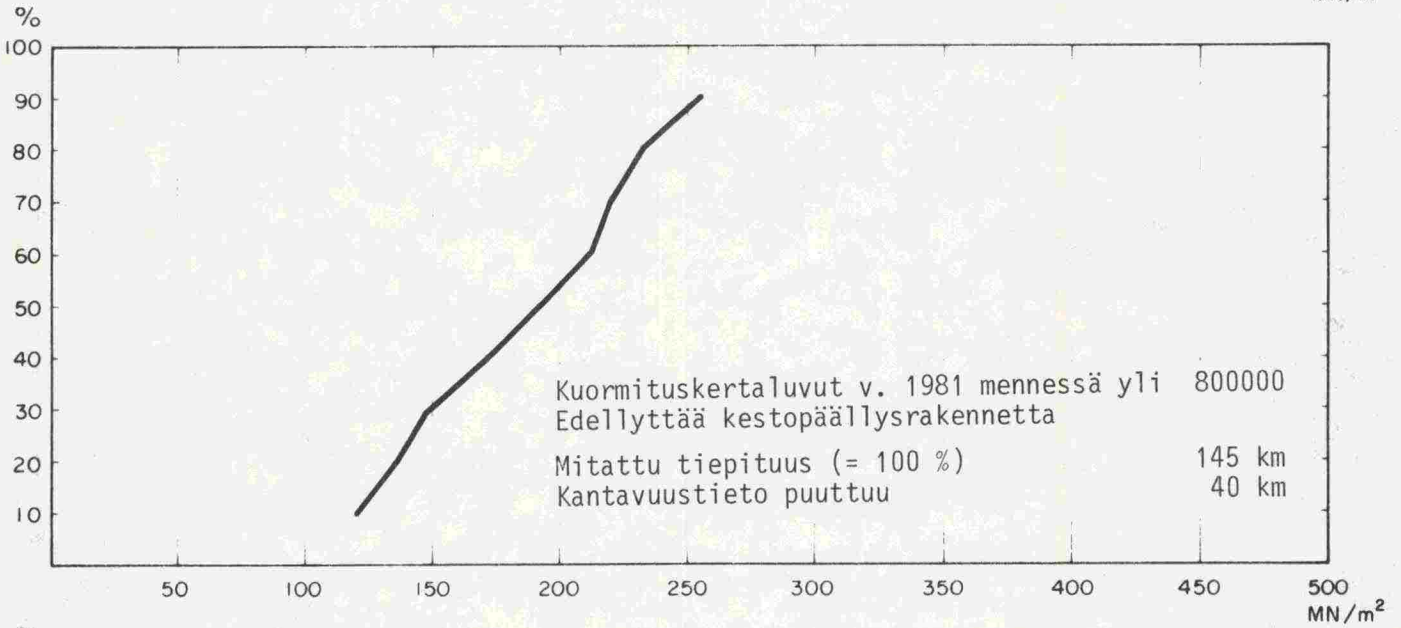
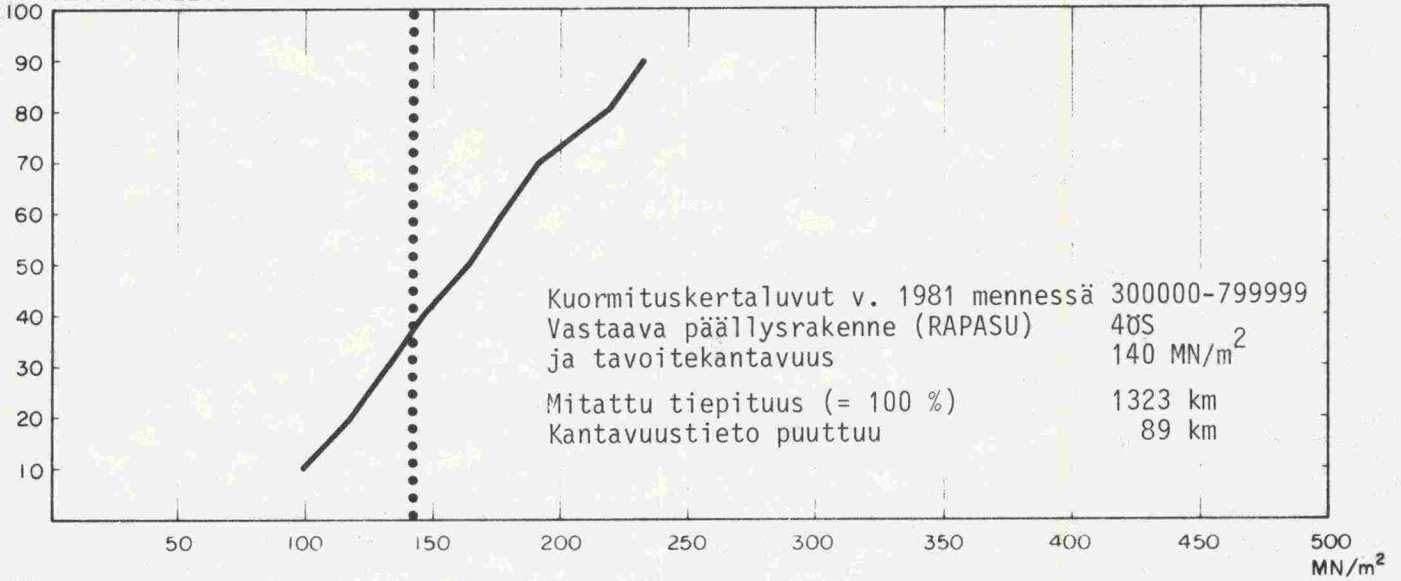


MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m^2)
SUHTEEN TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMAN MUKAAN
LUOKITELTUNA JA VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS (UUSILLE RAKENTEILLE,
RAPASU) TIESTÖ I.I.1981



MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m²)
 SUHTEEN TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMAN MUKAAN
 LUOKITELTUNA JA VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS (UUSILLE RAKENTEILLE,
 RAPASU) TIESTÖ I.I.1981

% KEVYTPÄÄLLYSTE



6. Kantavuudeltaan jälkeenjääneet tieosuudet

Edellisessä kohdassa asetettu RAPASU-ohjeen edellyttämä tavoitekantavuus (pisteviiva) eri kuormituskertalukuluokissa antaa mahdollisuuden arvioida kantavuudeltaan kriittisten tieosuuksien määrää tällä hetkellä so. vuoden 1980 päättyessä. Kuviin 7 ja 8 on koottu tieto kriittisen rajan alittavasta ja ylittävistä tiepituudesta.

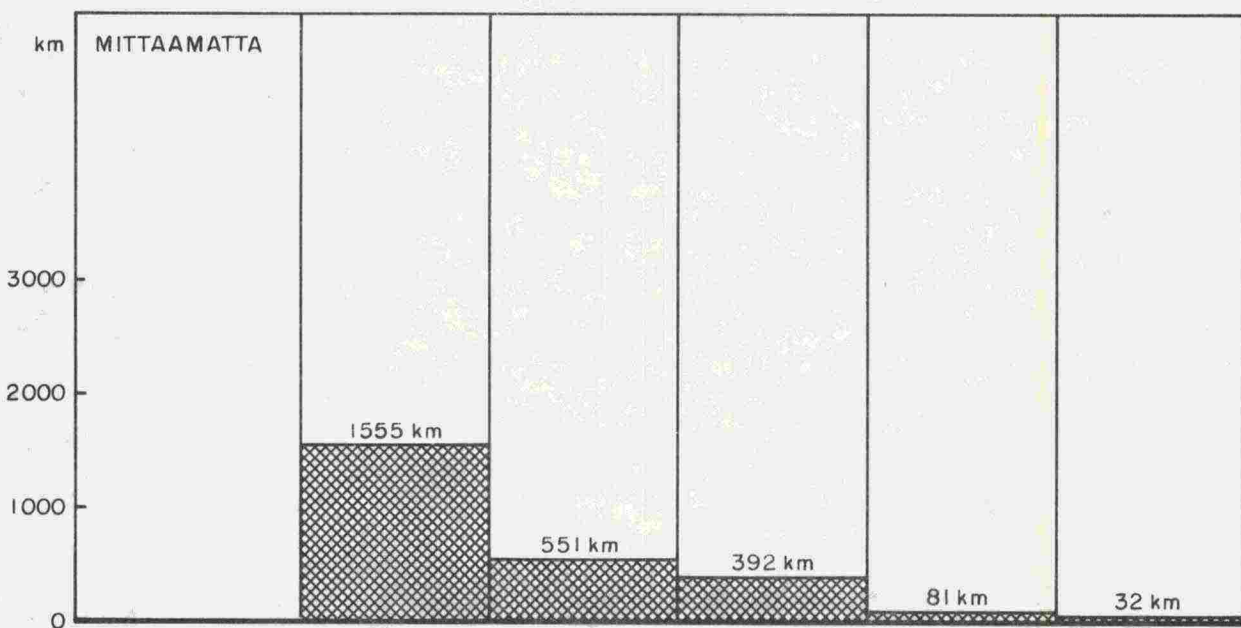
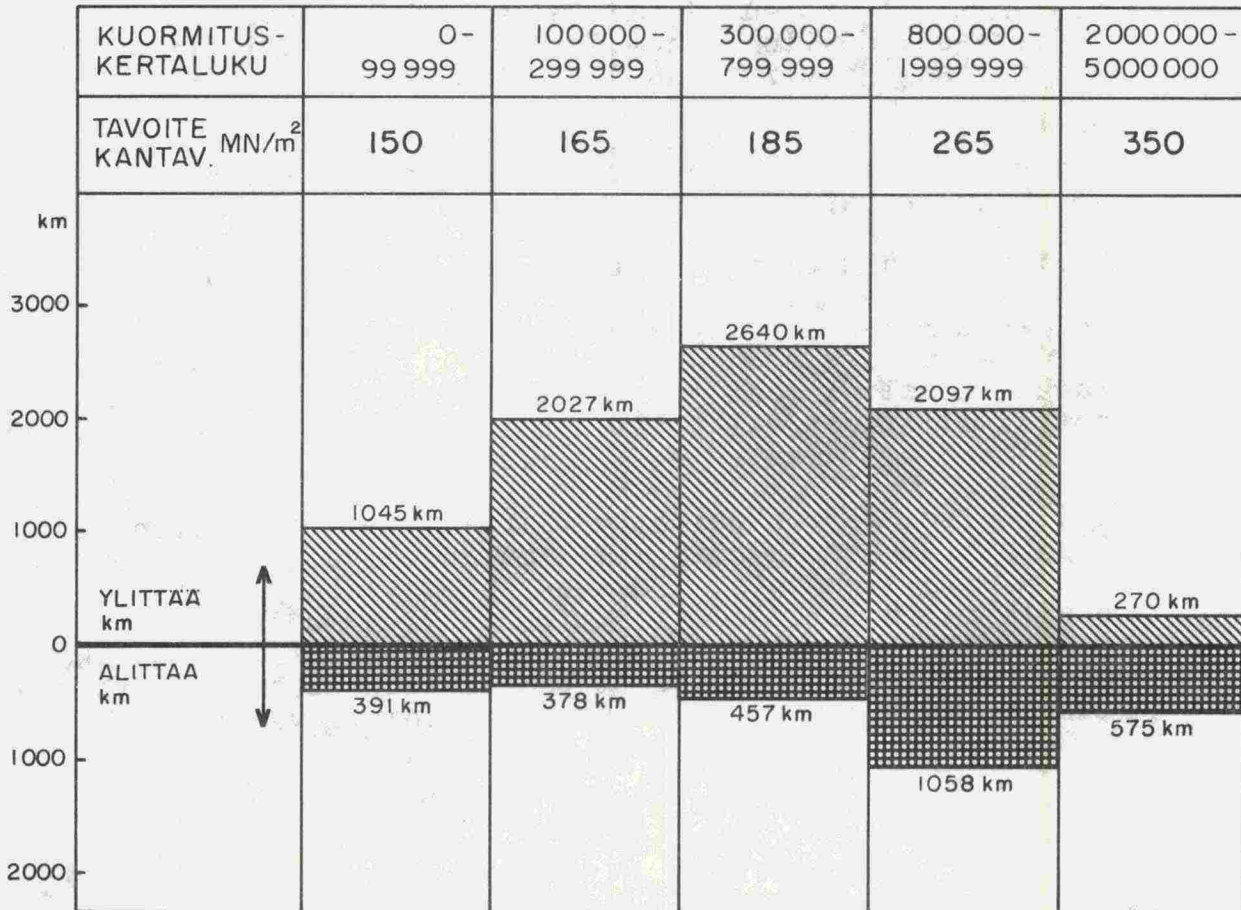
Kriittisiin tieosuuksiin tämän jälkeen kohdistuva lisäkuormitus ylittää RAPASU-ohjeen ko. kantavuudelle "sallimat" kuormituskerrat.

Kuvissa 7 ja 8 on myös esitetty se tiepituus, jolta kantavuus on mittaamatta. Tierekisteriin on kantavuus mitattu teiden tärkeysjärjestyksessä pääteistä alkaen, joten puuttuva kantavuustieto keskittyy vähäliikenteisille teille. Tämän vuoksi ei saatuja kantavuusjakautumia ja niistä johdettua alittavat/ylittävät suhdetta voida suoraan yleistää koskemaan mittaamatta olevia tieosuuksia.

Taulukoissa 2-3 on esitetty piireittäin kriittisten tieosuuksien pituus samoin kuin mittaamatta olevat tiekilometrit. Taulukossa 4 esitetään jälkeenjääneisyyden ja kantavuuden osalta mittaamatta olevien tieosuuksien suhteellinen osuus piireittäin. Kantavuuden mittaustilanne on melko heikko monissa piireissä jopa kestopäällysteen osalta. Tästä johtuen on myös kantavuustilanteen arviointi vaikeaa.

TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMAN MUKAISEN KEVÄTKANTAVUUDEN TAVOITEARVON (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU) YLITTÄVÄT JA ALITTAVAT TIEKILOMETRIT I.I.1981

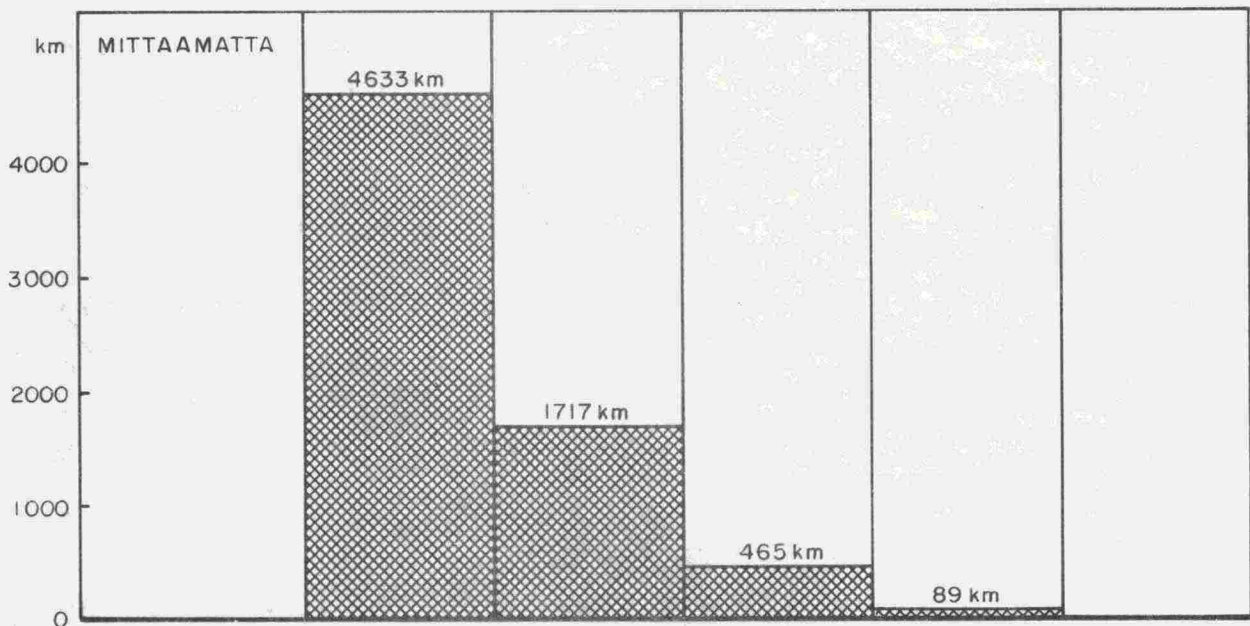
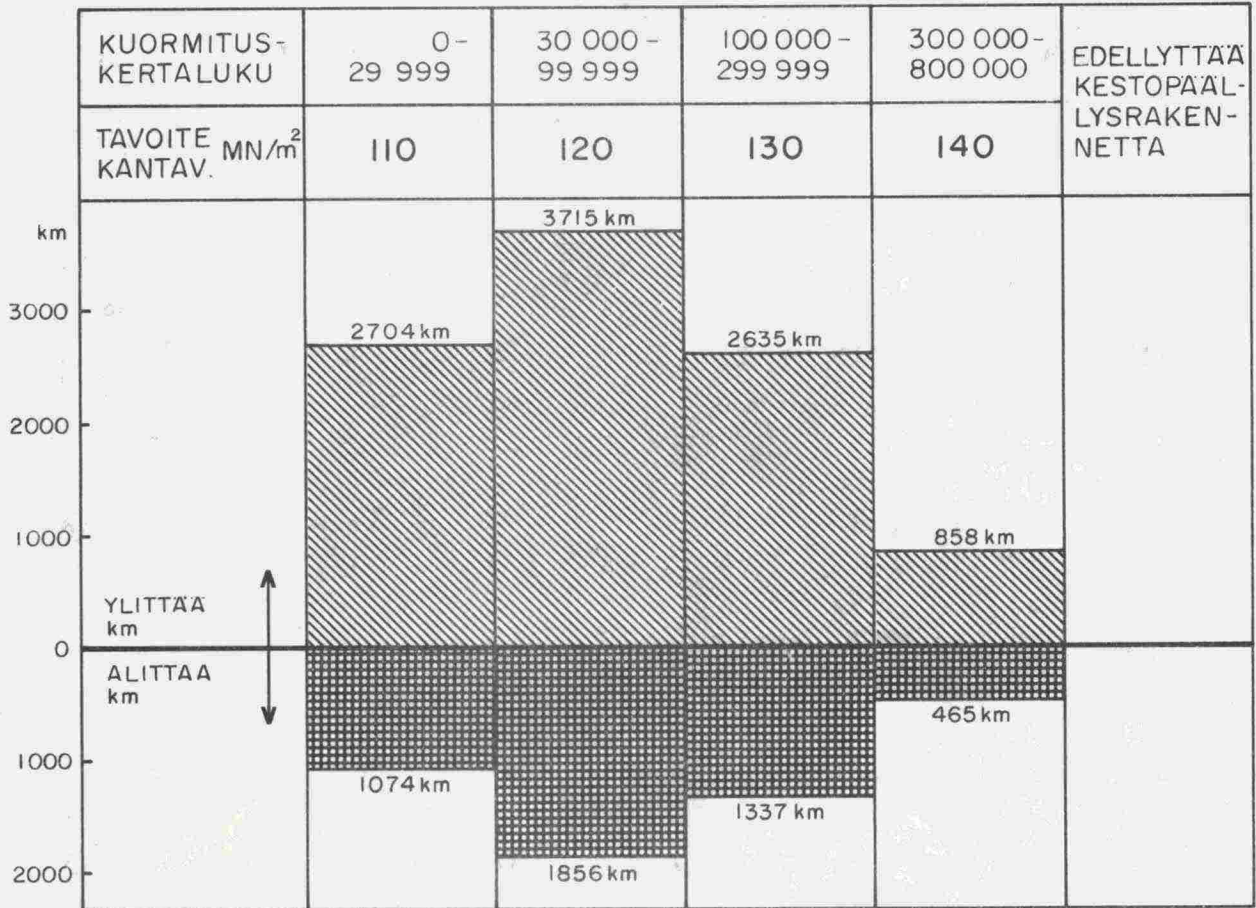
KESTOPÄÄLLYSTE



YHTEENSA	2991 km	2956 km	3489 km	3236 km	877 km
----------	---------	---------	---------	---------	--------

TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMAN MUKAISEN KEVÄTKANTAVUUDEN TAVOITEARVON (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU) YLITTAVAT JA ALITTAVAT TIEKILOMETRIT I.I.1981

KEVYTPÄÄLLYSTE



YHTEENSÄ	8411 km	7288 km	4437 km	1412 km	187 km
----------	---------	---------	---------	---------	--------

TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMAN MUKAISEN KEVÄTKANTAVUUDEN TAVOITEARVON (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU) YLITTÄVÄT JA ALITTAVAT TIEKILOMETRIT 1.1.1981 KESTOPÄÄLLYSTE

TAVOITE-KANTAVUUS MN/m ²	150	165	185	265	350	410	YHTEENSÄ
<u>UUSIMAA</u>							
YLITTÄÄ	254	234	312	271	88		1159
ALITTAÄ	86	41	45	98	93		363
MITTAAMATTA	543	188	78	16			825
YHTEENSÄ	883	463	435	385	181		2347
<u>TURKU</u>							
YLITTÄÄ	101	205	253	606	118		1283
ALITTAÄ	67	43	63	128	121		422
MITTAAMATTA	315	72	34	7	8		436
YHTEENSÄ	483	320	350	741	247		2141
<u>HÄME</u>							
YLITTÄÄ	152	239	228	302	25		946
ALITTAÄ	46	54	63	123	203		489
MITTAAMATTA	223	40	11	7			281
YHTEENSÄ	421	333	302	432	228		1716
<u>KYMI</u>							
YLITTÄÄ	131	137	198	191	26		683
ALITTAÄ	86	50	7	100	72		315
MITTAAMATTA	81	13	27	10	24		155
YHTEENSÄ	298	200	232	301	122		1153
<u>MIKKELI</u>							
YLITTÄÄ	60	130	174	105			469
ALITTAÄ	2	6	6	91	17		122
MITTAAMATTA	37	40	81	20			178
YHTEENSÄ	99	176	261	216	17		769
<u>POHJOIS-KARJALA</u>							
YLITTÄÄ	38	200	205	32			475
ALITTAÄ	15	85	54	37			191
MITTAAMATTA	11	3	-	-			14
YHTEENSÄ	64	288	259	69			680
<u>KUOPIO</u>							
YLITTÄÄ	43	197	168	114	-		522
ALITTAÄ	6	27	35	19	22		109
MITTAAMATTA	37	14	14	2	-		67
YHTEENSÄ	86	238	217	135	22		698

TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMÄN MUKAISEN KEVÄTKANTAVUUDEN TAVOITEARVON (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU) YLITTÄVÄT JA ALITTAVAT TIEKILOMETRIT 1.1.1981 KESTOPÄÄLLYSTE

TAVOITE- KANTAVUUS MN/m ²	150	165	185	265	350	410	YHTEENSÄ
<u>KESKI-SUOMI</u>							
YLITTÄÄ	59	97	253	157	9		575
ALITTAÄ	25	14	35	149	10		233
MITTAAMATTA	42	11	36	10	-		99
YHTEENSÄ	126	122	324	316	19		907
<u>VAASA</u>							
YLITTÄÄ	78	174	203	195	9		659
ALITTAÄ	18	25	33	192	27	3	298
MITTAAMATTA	90	51	30	1	-		172
YHTEENSÄ	186	250	266	388	36	3	1129
<u>KESKI-POHJANMAA</u>							
YLITTÄÄ	31	131	266	2			430
ALITTAÄ	14	10	64	14			102
MITTAAMATTA	42	5	-	-			47
YHTEENSÄ	87	146	330	16			579
<u>OULU</u>							
YLITTÄÄ	15	63	169	75			322
ALITTAÄ	18	19	38	93	4		172
MITTAAMATTA	17	9	40	5			71
YHTEENSÄ	50	91	247	173	4		565
<u>KAINUU</u>							
YLITTÄÄ	22	107	53	-			182
ALITTAÄ	3	2		7			12
MITTAAMATTA	24		1	-			25
YHTEENSÄ	49	109	54	7			219
<u>LAPPI</u>							
YLITTÄÄ	62	113	156	50			381
ALITTAÄ	5	2	15	4			26
MITTAAMATTA	95	103	39	2			239
YHTEENSÄ	162	218	210	56			646
<u>KOKO MAA</u>							
YLITTÄÄ	1045	2027	2640	2097	270		8079
ALITTAÄ	391	378	457	1058	575	3	2859
MITTAAMATTA	1555	551	392	81	32		2611
YHTEENSÄ	2991	2956	3489	3236	877	3	13549

TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMÄN MUKAISEN KEVÄTKANTAVUUDEN TAVOITEARVON (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU) YLITTÄVÄT JA ALITTAVAT TIEKILOMETRIT 1.1.1981 KEVYTPÄÄLLYSTE

TAVOITE- KANTAVUUS MN/m ²	110	120	130	140	Edellyttää kestopäällyys- rakennetta	YHTEENSÄ
<u>UUSIMAA</u>						
YLITTÄÄ	62	40	19	3	-	124
ALITTAÄ	7	45	24	12	-	88
MITTAAMATTA	198	54	21	1	-	274
YHTEENSÄ	267	139	64	16	-	486
<u>TURKU</u>						
YLITTÄÄ	110	161	207	35		513
ALITTAÄ	52	132	149	39		372
MITTAAMATTA	1292	488	82	10		1872
YHTEENSÄ	1454	781	438	84	2	2757 + 2
<u>HÄME</u>						
YLITTÄÄ	140	249	59	11		459
ALITTAÄ	28	35	34	18		115
MITTAAMATTA	402	92	21	7		522
YHTEENSÄ	570	376	114	36	-	1096
<u>KYMI</u>						
YLITTÄÄ	242	168	48	11		469
ALITTAÄ	70	48	21	3		142
MITTAAMATTA	92	4	1	-		97
YHTEENSÄ	404	220	70	14	-	708
<u>MIKKELI</u>						
YLITTÄÄ	144	350	220	14		728
ALITTAÄ	43	73	42	16		174
MITTAAMATTA	340	245	101	3		689
YHTEENSÄ	527	668	363	33	3	1591 + 3
<u>POHJOIS-KARJALA</u>						
YLITTÄÄ	175	225	226	40		666
ALITTAÄ	44	72	98	4		218
MITTAAMATTA	69	6	1	-		76
YHTEENSÄ	288	303	325	44	1	960
<u>KUOPIO</u>						
YLITTÄÄ	141	248	129	63		581
ALITTAÄ	56	144	61	6		267
MITTAAMATTA	138	69	33	1		241
YHTEENSÄ	335	461	223	70	1	1088 + 1

TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMÄN MUKAISEN KEVÄTKANTAVUUDEN TAVOITEARVON (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU) YLITTÄVÄT JA ALITTAVAT TIEKILOMETRIT 1.1.1981 KEVYTPÄÄLLYSTE

TAVOITE- KANTAVUUS MN/m ²	110	120	130	140	Edellyttää kestopäällis- rakennetta	YHTEENSÄ
<u>KESKI-SUOMI</u>						
YLITTÄÄ	274	246	154	43		717
ALITTAÄ	71	56	97	21		245
MITTAAMATTA	128	29	10	7		174
YHTEENSÄ	473	331	261	71	22	1136 + 22
<u>VAASA</u>						
YLITTÄÄ	269	278	233	173		953
ALITTAÄ	174	220	107	37		538
MITTAAMATTA	682	249	62	-		993
YHTEENSÄ	1125	747	402	210	8	2484 + 8
<u>KESKI-POHJANMAA</u>						
YLITTÄÄ	133	128	132	52		445
ALITTAÄ	90	203	207	114		614
MITTAAMATTA	270	45	9	13		337
YHTEENSÄ	493	376	348	179	5	1396 + 5
<u>OULU</u>						
YLITTÄÄ	198	357	153	144		852
ALITTAÄ	278	255	190	46		769
MITTAAMATTA	306	224	62	34		626
YHTEENSÄ	782	836	405	224	86	2247 + 86
<u>KAINUU</u>						
YLITTÄÄ	244	371	496	67		1178
ALITTAÄ	38	187	188	85		498
MITTAAMATTA	259	27	6	-		292
YHTEENSÄ	541	585	690	152	59	1968 + 59
<u>LAPPI</u>						
YLITTÄÄ	573	894	559	201		2227
ALITTAÄ	123	386	119	64		692
MITTAAMATTA	457	186	57	11		711
YHTEENSÄ	1153	1466	735	276		3630
<u>KOKO MAA</u>						
YLITTÄÄ	2704	3715	2635	858		9912
ALITTAÄ	1074	1856	1337	465		4732
MITTAAMATTA	4633	1717	465	89		6904
YHTEENSÄ	8411	7288	4437	1412	187	21548 + 187

TÄHÄNASTISEN KUORMITUSKERTALUKUKERTYMÄN MUKAISEN KEVÄTKANTA-
VUUDEN TAVOITEARVON ALITTAVAT TIEKILOMETRIT PROSENTTEINA
MITATUISTA TIEKILOMETREISTÄ JA MITTAAMATTA OLEVAT TIEKILOMET-
RIT PROSENTTEINA KOKO TIEPITUUDESTA

PIIRI	KESTOPÄÄLLYSTE		KEVYTPÄÄLLYSTE	
	Tavoite- arvon alit- tavia % mitatuista	Mittaa- matta koko tiepituu- desta %	Tavoite- arvon alit- tavia % mitatuista	Mittaa- matta koko tiepituu- desta %
UUSIMAA	24	35	42	56
TURKU	25	20	42	68
HÄME	34	16	20	48
KYMI	32	13	23	14
MIKKELI	21	23	19	43
POHJOIS-KARJ.	29	2	25	8
KUOPIO	17	10	31	22
KESKI-SUOMI	29	11	25	15
VAASA	31	15	36	40
KESKI-POHJ.	19	8	58	24
OULU	35	13	47	27
KAINUU	6	11	30	14
LAPPI	6	37	24	20
KOKO MAA	26	19	32	32

7. Alimitoitettu kantavuus

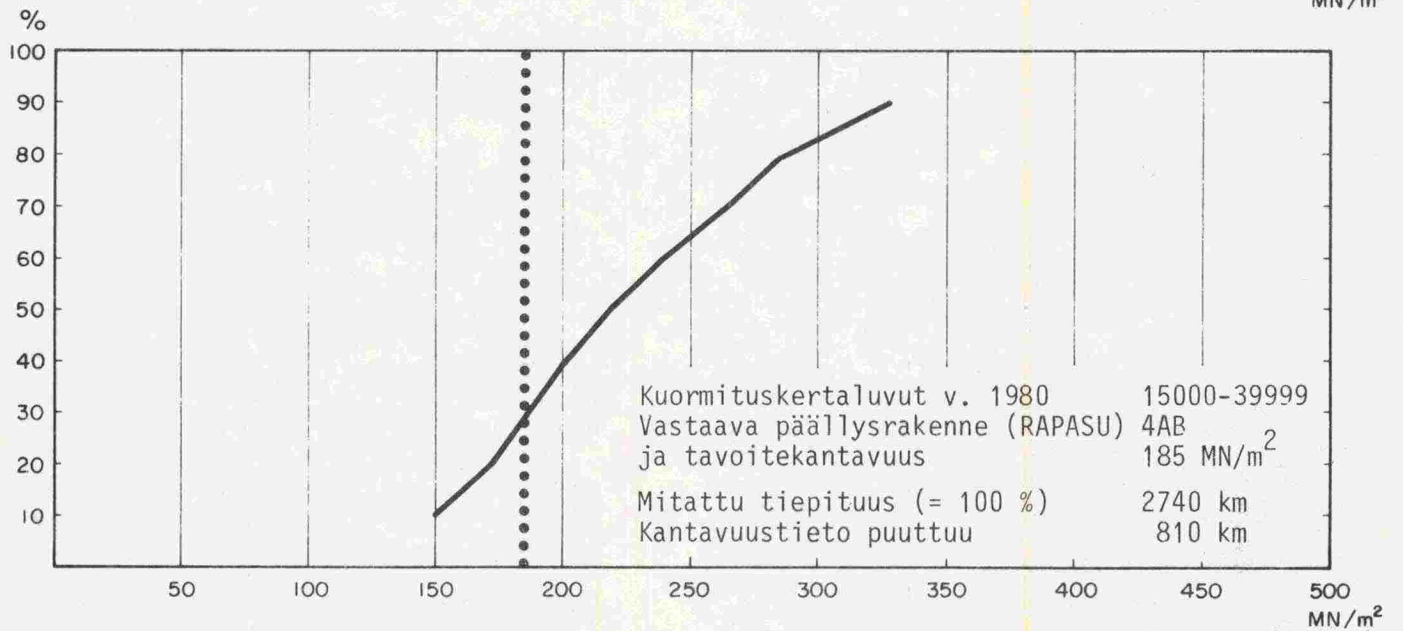
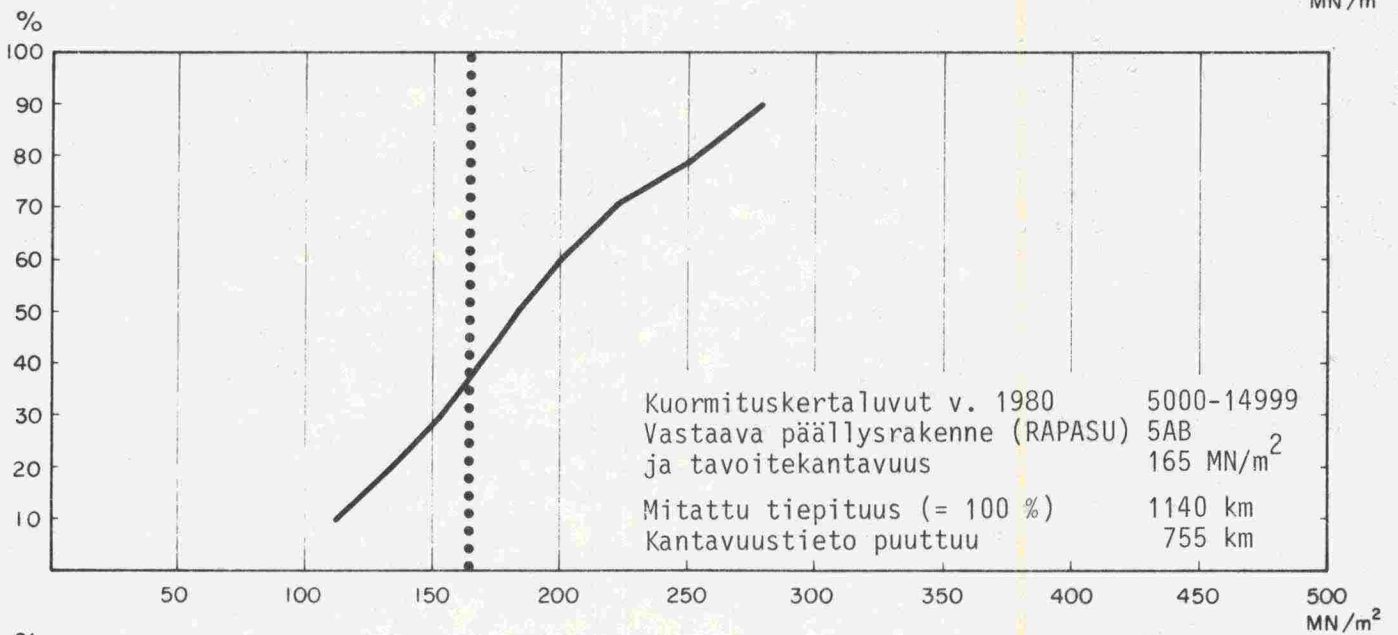
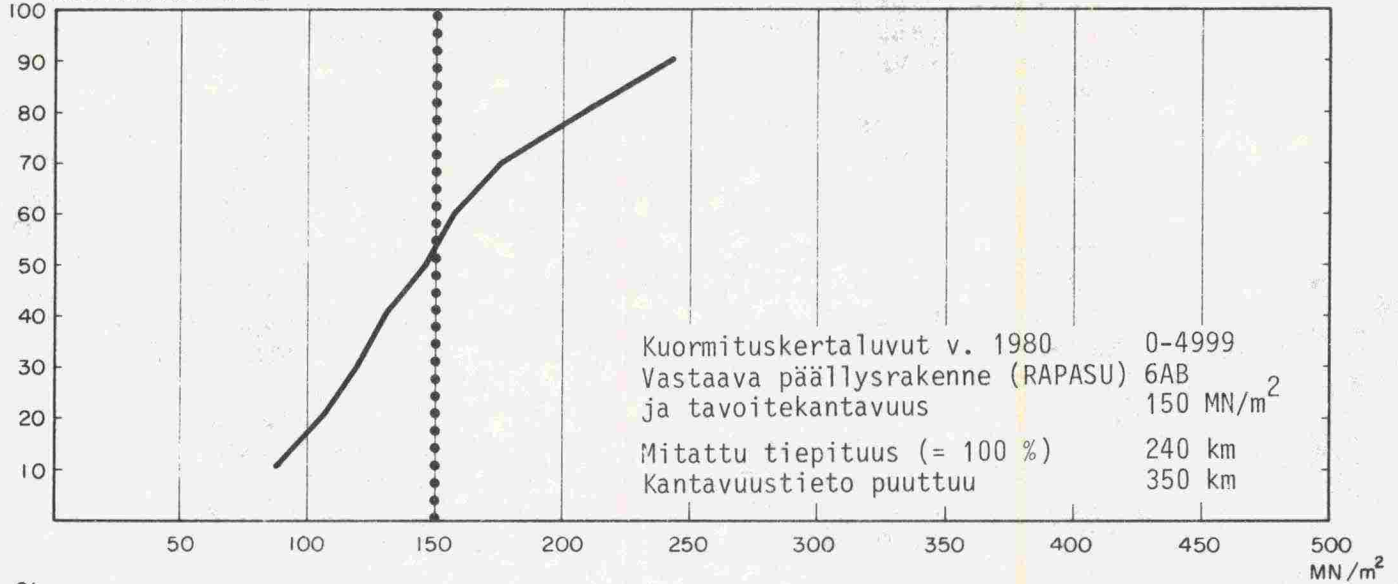
Jakamalla RAPASU-ohjeiden (kuva 2) kuormituskertalukukertymä mitoitusajanjakson vuosien lukumäärällä, saadaan karkea kuva tien keskimääräisen vuotuisen kuormituksen ja tavoitekantavuuden välisestä yhteydestä.

Kuvissa 9-12 esitetään tieverkon kantavuus em. tavalla muodostetuissa keskimääräistä vuotuista kuormitusta vastaavissa luokissa. Pisteviivan osoittaman tavoitekantavuuden vasemmalla puolella olevien tieosuuksien kantavuus näyttäisi olevan niin alhainen, ettei se kestä koko mitoitusajanjaksoa todetun suuruisella vuotuisella kuormituksella. Asia voidaan myös sanoa siten, että ko. tieosat ovat tällä hetkellä niin raskaasti liikennöityjä, että niiden kuormituslukukertymä näyttäisi tulevan täyteen RAPASU-ohjeen mitoitusajanjaksoa lyhemmissä ajassa. Tämä tarkastelu on karkea ja antaa oikean kuvan kantavuuden mitoituksesta vain, jos tarkastelussa käytetty vuoden 1980 keskimääräinen vuorokausiliikenne ja siitä laskeutu vuotuinen kuormitus on riittävän edustava ao. tien rakenteen koko elinaikaa ajatellen.

Jos oletetaan, että liikenne ja kuormitus kasvavat, seuraa tästä, että todellinen kuormituskertalukukertymä jää vanhoilla teillä oletettua pienemmäksi ja tulee uusilla teillä oletettua suuremmaksi. Tässä raportissa ei tieosuuksien rakenteiden ikää ole kuitenkaan tarkasteltu. Lisäksi on huomattava, että erityisesti suurten liikennemäärien mukaisissa päällysrakenneluokissa tien kantavuutta rakennetaan vaihteittain uudelleen-päällystämistoimenpiteillä.

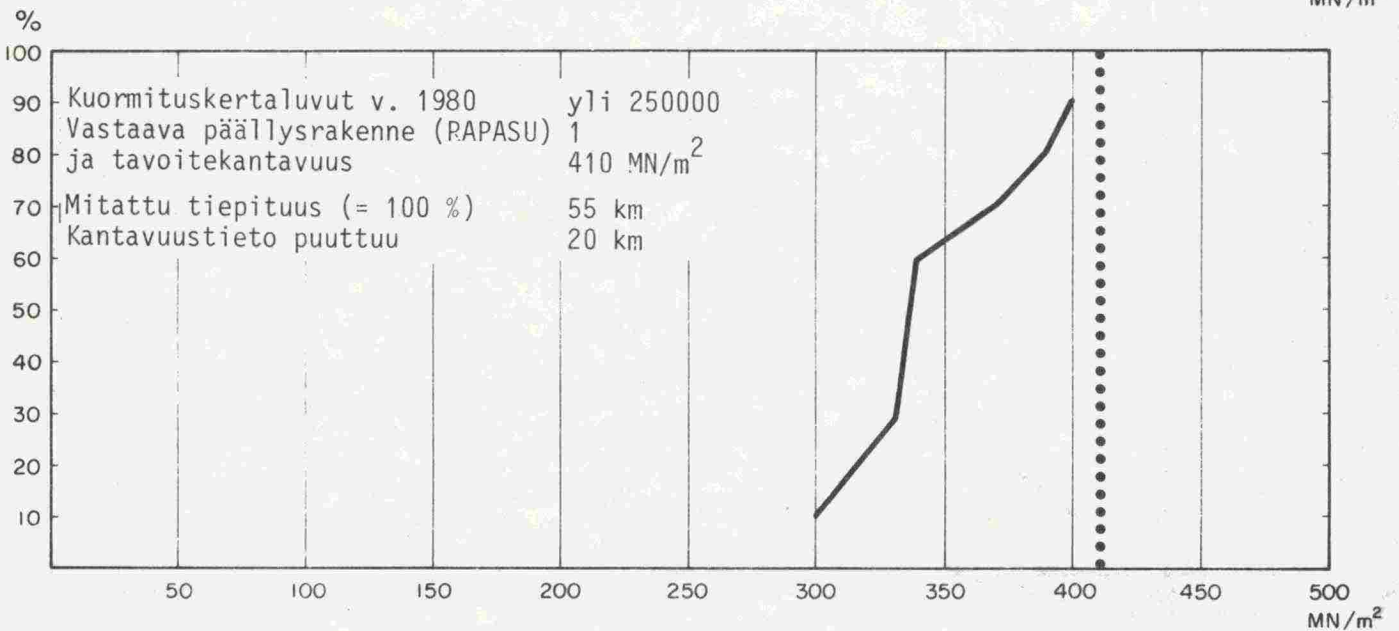
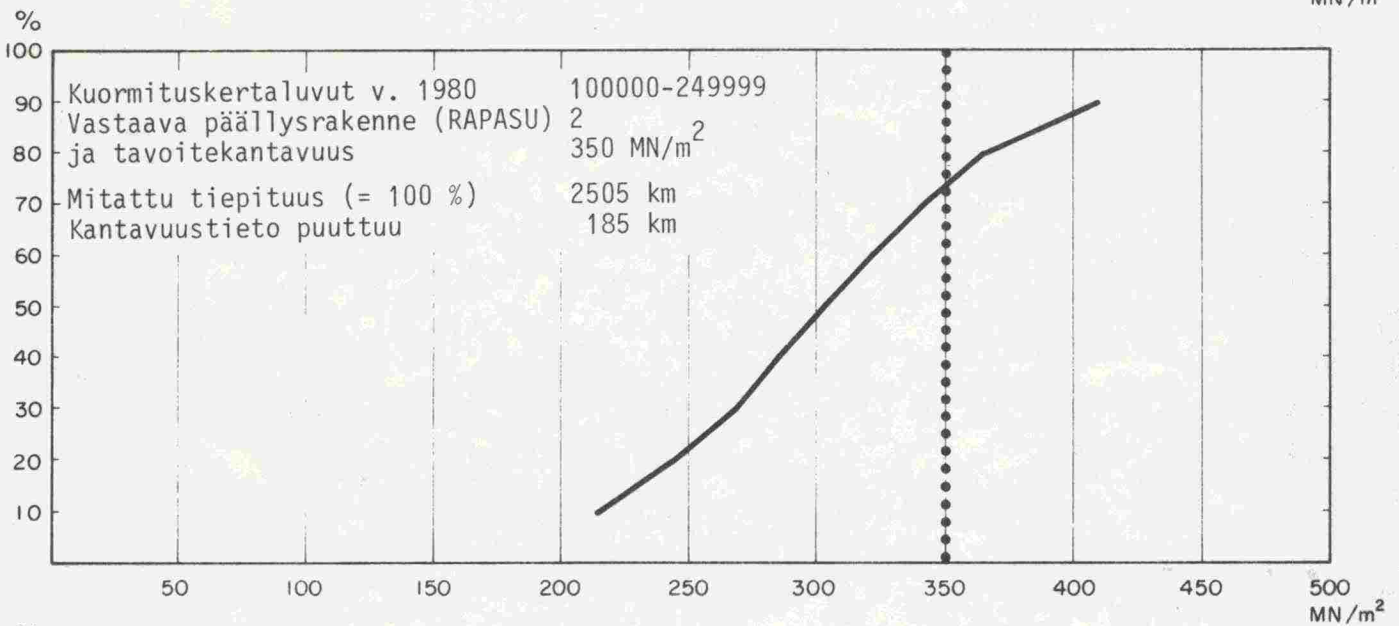
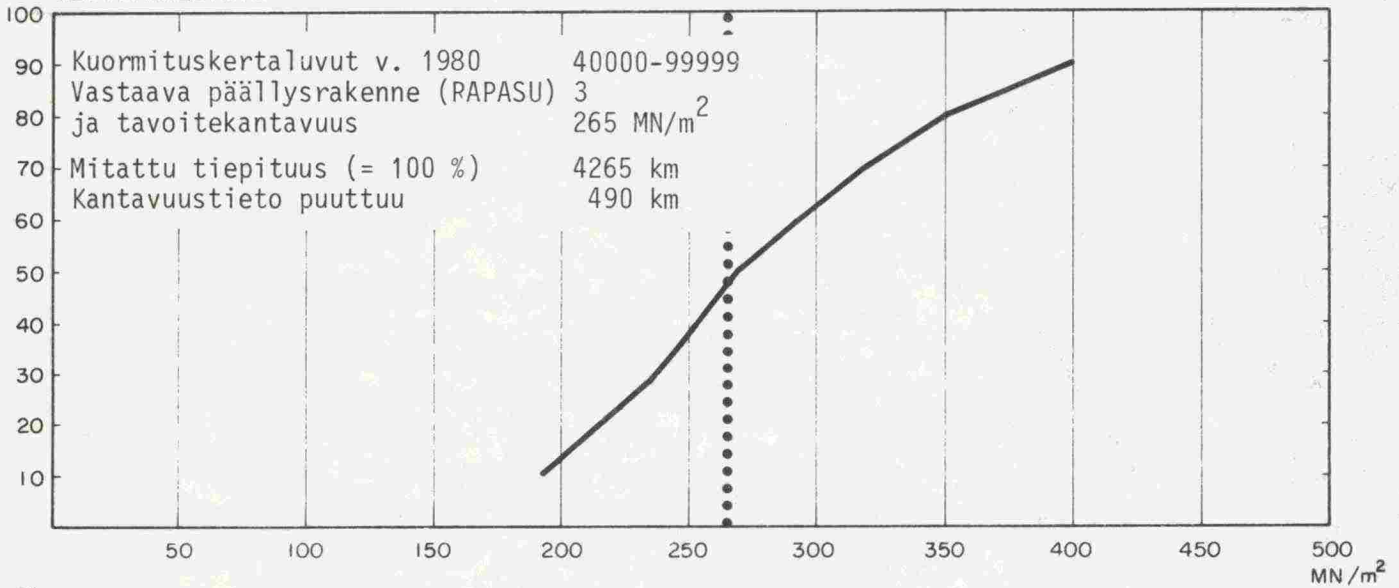
MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m^2)
SUHTEEN VUOTUISEN KUORMITUSKERTALUVUN MUKAAN LUOKITELTUNA JA
VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS 20 VUODEKSI (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU)
TIESTÖ I.I.1981, KVL 1980

% KESTOPÄÄLLYSTE

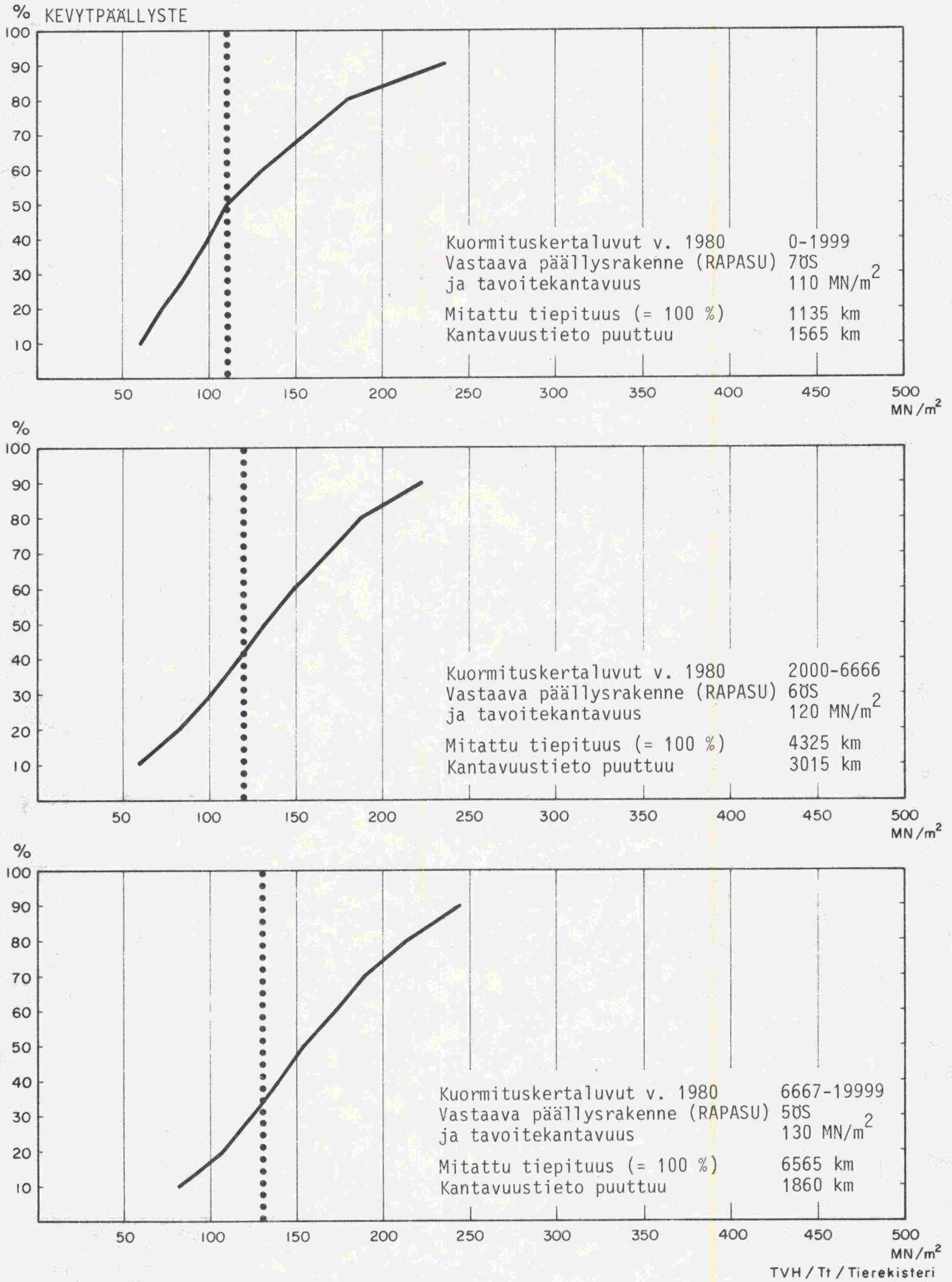


MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m²)
SUHTEEN VUOTUISEN KUORMITUSKERTALUVUN MUKAAN LUOKITELTUNA JA
VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS 20 VUODEKSI (UUSILLE RAKENTEILLE, RAPASU)
TIESTÖ I.I.1981, KVL 1980

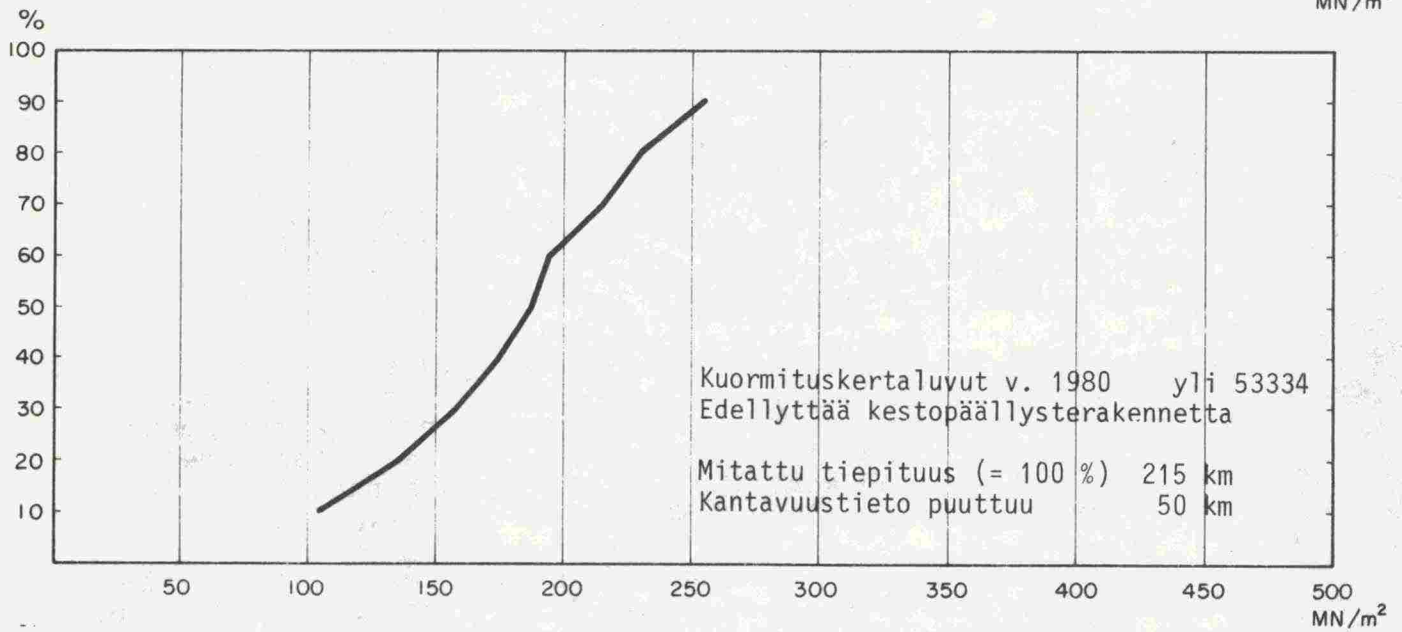
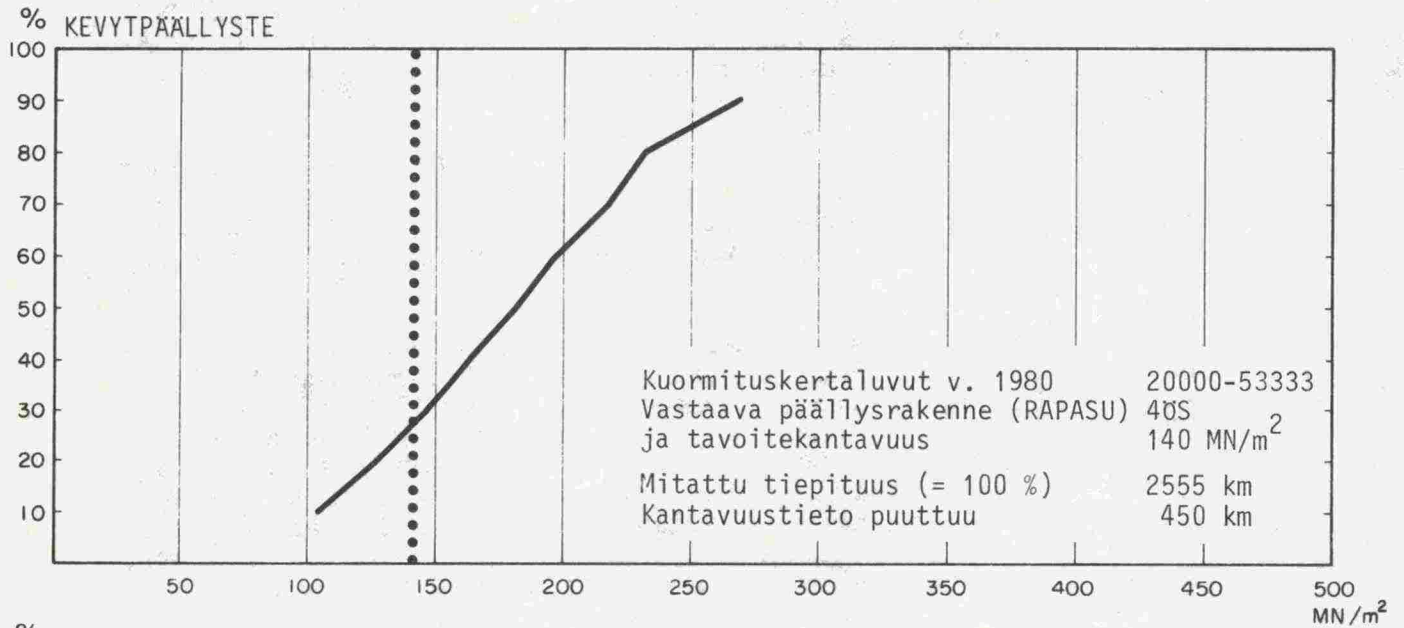
% KESTOPÄÄLLYSTE



MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m^2)
SUHTEEN VUOTUISEN KUORMITUSKERTALUVUN MUKAAN LUOKITELTUNA JA
VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS 15 VUODEKSI (UUSILLE RAKENTEILLE,
RAPASU) TIESTÖ I.I.1981



MITATUN TIEPITUUDEN %-JAKAUTUMA KEVÄTKANTAVUUDEN (MN/m^2)
 SUHTEEN VUOTUISEN KUORMITUSKERTALUVUN MUKAAN LUOKITELTUNA JA
 VASTAAVA TAVOITEKANTAVUUS 15 VUODEKSI (UUSILLE RAKENTEILLE,
 RAPASU) TIESTÖ I.I. 1981



8. Arviointi ja jatkotyöskentely

Esitetty tieverkon kantavuuden tarkastelu on pakosta jäänyt likimääräiseksi. Tarkoitus on kuitenkin saavutettu, jos raportti herättää keskustelua ongelma-alueesta ja kantavuuden hyväksyttävästä tasosta.

Tarkastelu pohjautuu 1.1.81 tilannetta kuvaavaan tierekisteriin, joka on monella tavalla puutteellinen kantavuustiedon osalta. Kantavuustietoa kuitenkin täydennetään jatkuvasti ja tämän raportin kuvaama tarkastelu voidaan toistaa 1.1.82 tilanteessa.

Uudessa tarkastelussa voitaisiin kohdan 6 mukaan jälkeenjääneeksi todetut tieosuudet ryhmitellä niiden rakenteen tähänastisen eliniän mukaisiin ryhmiin. Vertaamalla näin saatua ikäjakautumaa vastaavaan RAPASU-ohjeen edellyttämään mitoitusaanjaksoon, voidaan todeta missä määrin nämä vastaavat toisiaan. Mielenkiintoista olisi lisäksi tarkastella missä määrin tieosuuden rakenteen ikä tai kuormitus selittää sen kantavuutta ja voidaanko tässä riippuvuudessa todeta jokin piste, jonka jälkeen kantavuus alkaa selvästi laskea. Voi olla, että selvä ikä- tai kuormitusriippuvuus voidaan todeta vain silloin, jos löydetään tapa ryhmitellä aineisto kunkin tieosuuden rakennetta suunniteltaessa asetetun tavoitekantavuuden mukaisiin ryhmiin.

Myös kohdassa 7 tehtyä rakenteen alimitoitustarkastelua voitaisiin täydentää saman kaltaisilla lisätarkasteluilla, joista kohdan 6 osalta on ollut puhe. Edelleen voitaisiin tarkasteltaville tieosuuksille etsiä edustavampi vuotuinen liikenne määrittämällä tieosuuden rakenteen mitoitusaanjakson keskimmäistä vuotta vastaava liikennemäärä.

Tarkasteluun voitaisiin liittää myös selvityksiä, joissa eri kantavuuskriteereillä tieverkkoa seuloen etsitään ja osoitetaan kriittiset tienkohdat sekä taulukoidaan niiden kilometrimäärät alueittain ja tieluokittain. Tarvittaessa tarkastelua voitaisiin täydentää kentällä tehtävillä havainnoilla. Osittain tämä työ on käynnissä HÄMY-projektin yhteydessä.

Raportin johdosta toivottavasti käytävältä keskustelulta odotetaan myös konkreettisia jatkoselvittelyehdotuksia. Kantavuusongelman monipuolinen selvittely lienee joka tapauksessa tielaitoksen kannalta tärkeää. Todettakoon, että tässä tarkastelussa on etsitty kriteereitä kantavuuden tämänhetkisten puutteiden arviointiin. Saman aikaisesti kehitteillä oleva tieverkon ylläpitotarpeen ennakoitijärjestelmä HÄMY puolestaan kuvaa odotettavissa olevia tulevia kantavuuden puutteita ja niistä johtuvia toimenpidetarpeita.