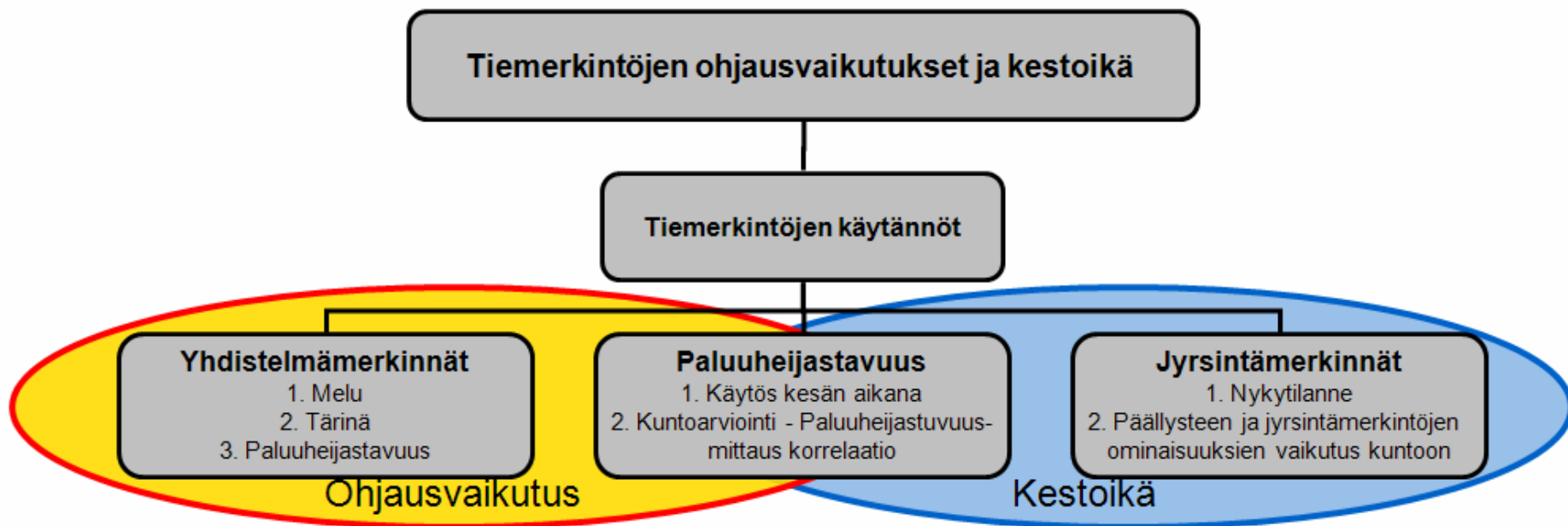


Tiementien ohjausvaikutukset ja kestoikä

Ville Reihe

7.2.2010

Työn rakenne



Tutkimukset ja tavoitteet

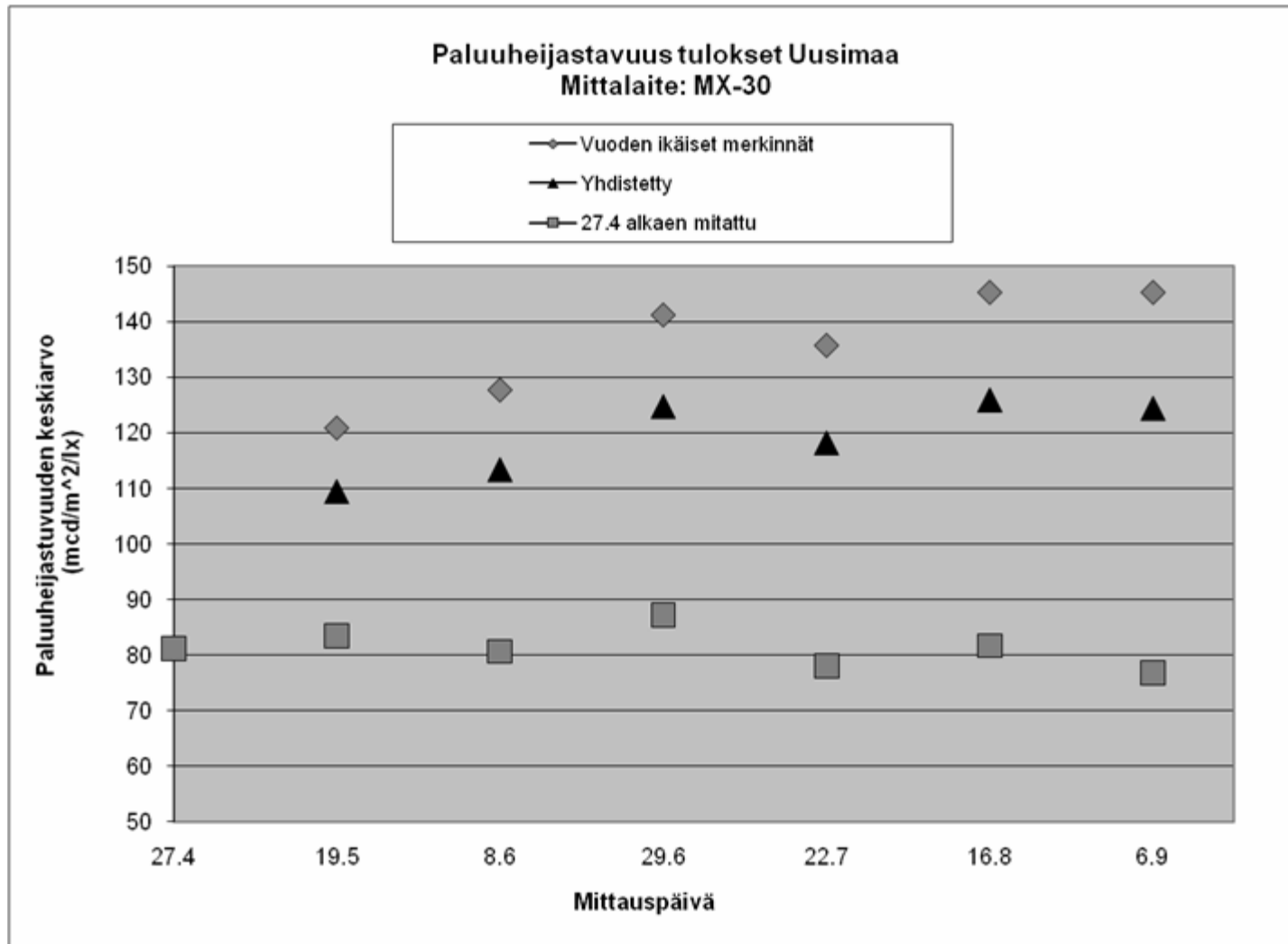
- Tiemerkintöjen paluuheijastavuuden kenttätutkimukset
 - Paluuheijastavuuden käytös kesän aikana
 - Paluuheijastavuuden ja kuntoarvioinnin korrelaatio
- Jyrsittyjen merkintöjen kuntokatselmus kenttätutkimus
 - Kunnan määrittäminen
 - Kuntoon vaikuttavat asiat
- Yhdistelmämerkintäkokeilu
 - Siniaallon muotoinen jyrsintämerkintä + visuaalinen massamerkintä
 - Melu
 - Tärinä

Paluuheijastavuusmittaukset (1/4)

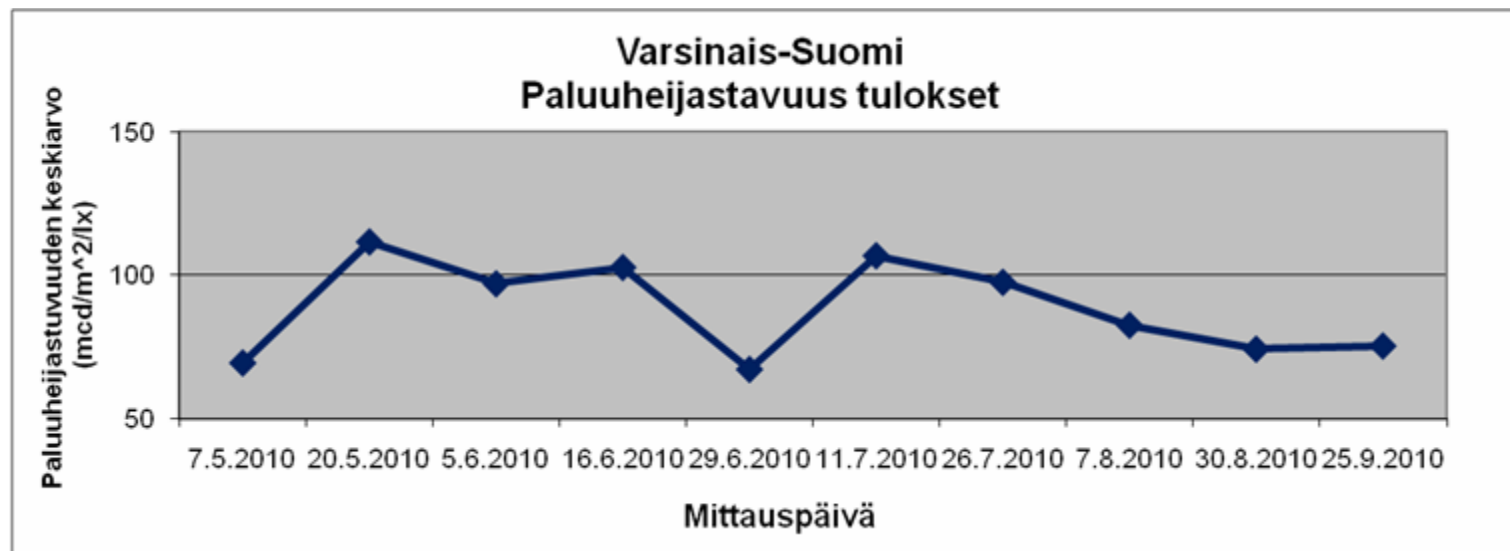
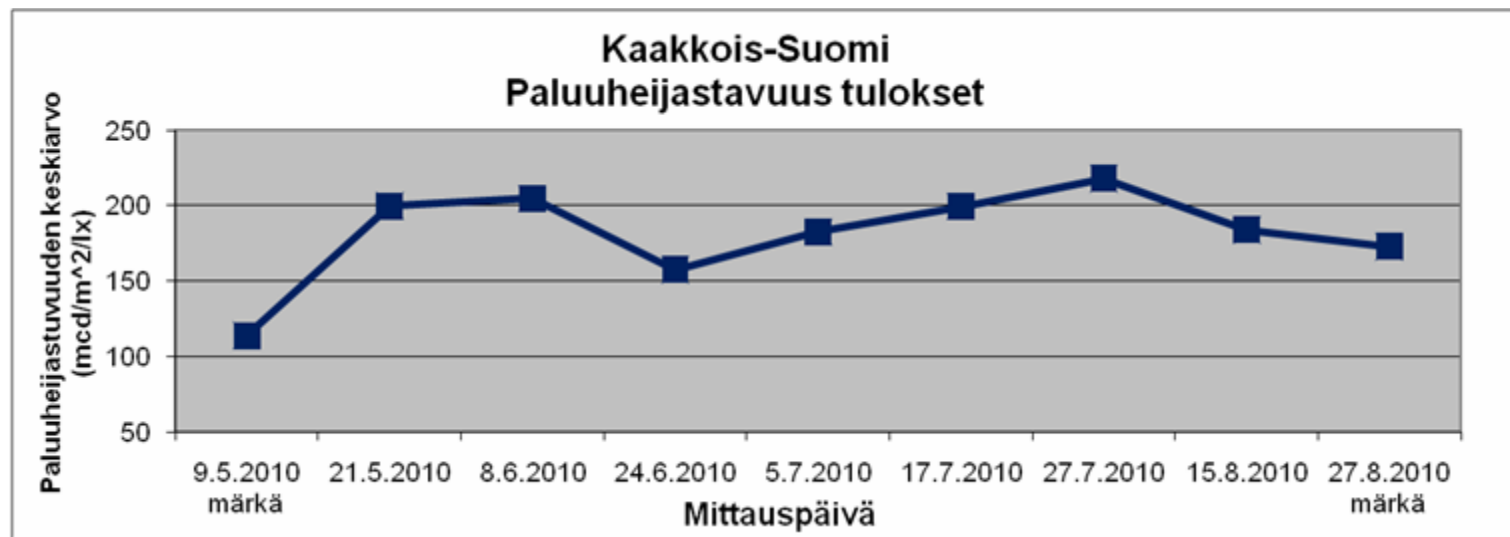
- Kolme kohdetta
 - Uusimaa (Nurmijärvi - Lohja - Siuntio - Kirkkonummi)
 - Pistemittaus, Mittalaite Mx-30, Aaltoyliopisto
 - Urakoitsija Cleanosol Oy
 - Kaakkois-Suomi (Kouvola - Kotka)
 - Jatkuva mittaus, Road Consulting Oy
 - Urakoitsija Cleanosol Oy
 - Varsinais-Suomi (Pori)
 - Jatkuva mittaus, Road Consulting Oy
 - Urakoitsija Tielinja Oy



Paluuheijastavuusmittaukset (2/4)



Paluuheijastavuusmittaukset (3/4)



Paluuheijastavuusmittaukset (4/4)

Kuntoarvo	1	2	3	4	5
Paluuheijastavuuden Keskiarvo	25	79	78	84	139
Paluuheijastavuuden Maksimi	29	189	163	129	240
Paluuheijastavuuden Minimi	23	22	32	30	78
Paluuheijastavuuden Varianssi	10	1110	1265	793	3650

Jyrsintämerkintöjen kuntokatselmus (1/6)

- Tutkimus tehtiin kuten edellinen vuoden 2007 kuntokatselmus
 - Arvioitiin vaurioluokka
 - Mitattiin jyrsintöjen dimensiot (syvyys ja leveys)
 - Kuvattiin kohteet

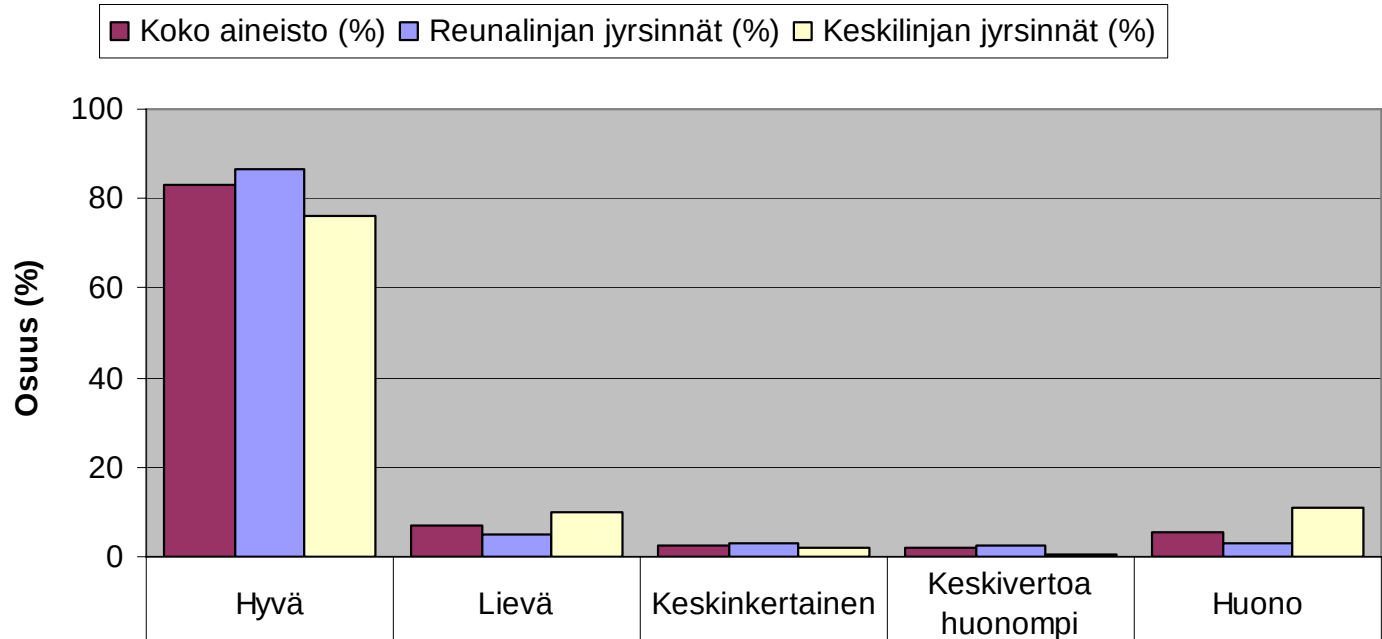
Vaurioluokat	
1	Hyvä
2	Lievä 5%
3	Keskinkertainen 10% vaurioita
4	Keskivertoista huonompaa 10-20% vaurioita
5	Huono >20%



- Tierekisteristä päällysteen ominaisuudet
 - Päällyste (AB/SMA)
 - Maksimi raekoko (11- 20)
 - Päällystysvuosi

Jyrsintämerkintöjen kuntokatselmus (2/6)

Jyrsintämerkinnät 2010



Koko aineisto (%)	83,2	6,8	2,6	2,0	5,5
Reunalinjan jyrinnät (%)	86,5	5,2	2,9	2,6	2,9
Keskilinjan jyrinnät (%)	76,4	10,1	2,0	0,7	10,8

Jyrsintämerkintöjen kuntokatselmus (3/6)

Tämä tutkimus			Edellinen tutkimus	
Kohde	Vaurioluokan keskiarvo	matka (m)	Vaurioluokan keskiarvo	matka (m)
Vt1/kt110	2,40	25 620	1,70	28 443
Vt 2 vihti-Salkola	3,50	38 265	2,50	38 343
Vt 7	UUSITTU KOKONAAN			
kt45 Hyrylä Hyvinkää	3,00	8 054	1,90	19 430
kt50 Espoon keskus	5,00	6 622	1,90	9 778
kt51 kirkkonummi-karjaa	1,00	29 355	hyvä	49 221
Vt 25 Hanko-Lohja	1,25	58 079	hyvä	68 400

Jyrsintämerkintöjen kuntokatselmus (4/6)

Vaurioluokat eri päällysteillä (keskilinjalla)

Päällyste	Keskimääräinen vaurioluokka	lukumäärä	Päällysteen keski-ikä (v)	Keskihajonta
AB	1,48	58	4,7	1,11
SMA	1,67	90	5,0	1,37

Vaurioluokat eri-ikäisillä päällysteillä (keskilinjalla)

Päällystys vuosi	Keskimääräinen vaurioluokka	Lukumäärä	Keskihajonta
<2000	3,83	6	1,83
2000-2003	2,08	39	1,55
2004-2006	1,36	42	1,08
2007-2009	1,23	61	0,76

Vaurioluokat päällysteen eri maksimiraekooilla (keskilinjalla)

Raekoko	Keskimääräinen vaurioluokka	Lukumäärä	Päällysteen keski-ikä (v)	Keskihajonta
11	1,00	5	3,6	0,00
16	1,47	135	4,5	1,11
18	4,50	6	10,8	1,22
20	3,00	2	18,0	2,83

Jyrsintämerkintöjen kuntokatselmus (5/6)

Vaurioluokka jyrsintävuoden mukaan

Jyrsintä vuosi	Keskimääräinen vaurioluokka	Lukumäärä	Keskihajonta
2006	1,81	78	1,48
2007	1,37	195	0,99
2008	1,21	112	0,73
2009	1,32	71	0,87
2010	1,00	2	0,00

Vaurioluokat jyrsintäsyvyyden mukaan

Jyrsintä syvyys (cm)	Keskimääräinen vaurioluokka	Lukumäärä	Keskihajonta
<1	1,27	147	0,86
1	1,37	159	0,98
>1	1,55	152	1,21

Kuntoarvot jyrsintämerkinnän sijainnin mukaan

Jyrsinnän sijainti	Keskimääräinen vaurioluokka	Lukumäärä	Keskihajonta
Saumassa	1,56	264	1,19
Ei saumaa	1,17	194	0,71

Päällysteen iän vaikutus jyrsintämerkintöjen vautioitumiseen

Keskilinjain jyrsinnät

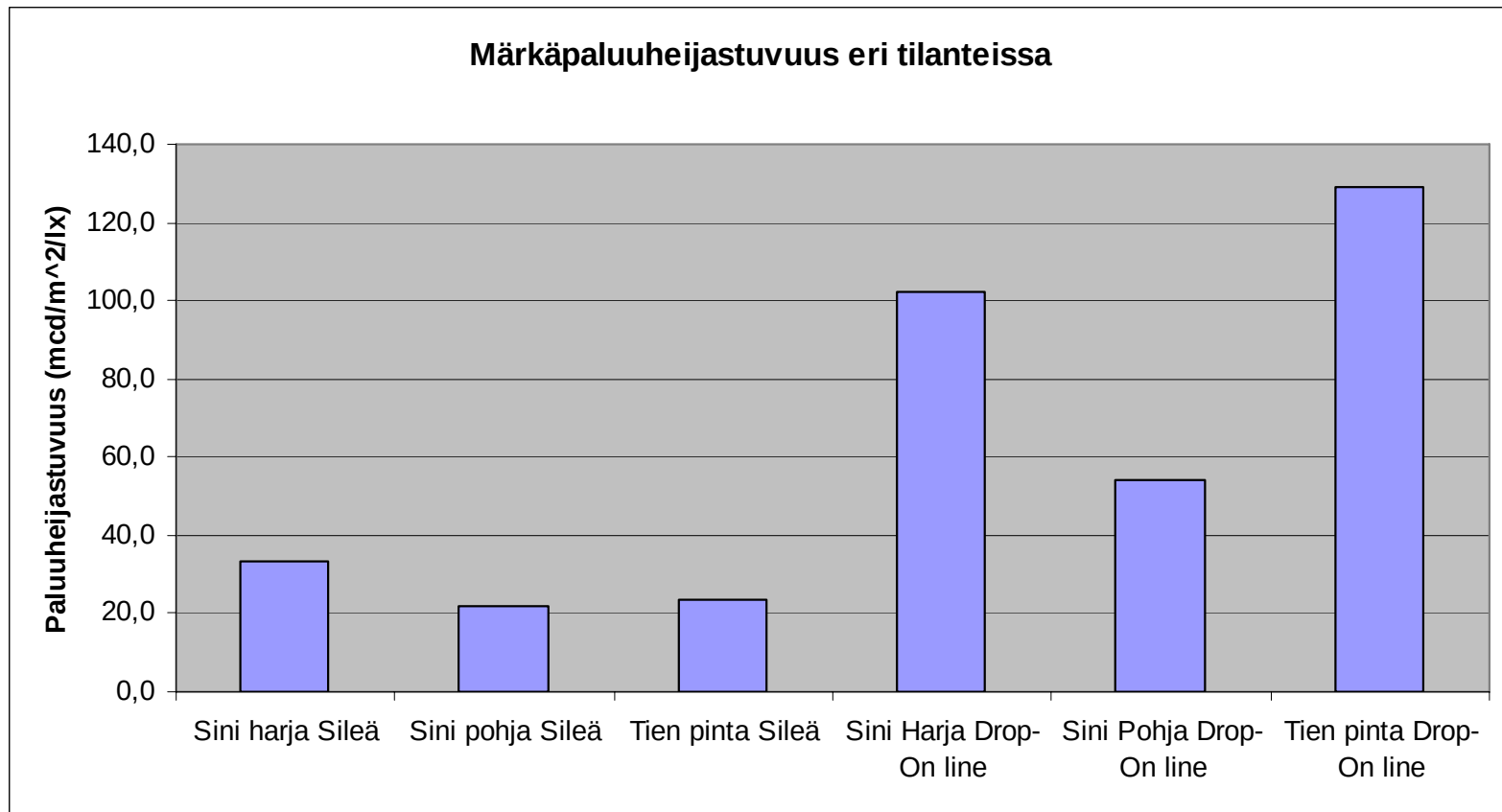
Jyrsintävuosi	Päällysteen ikä	Vaurioluokan keskiarvo
2009	0	1.1
	1	1.0
	2	1.0
	3	1.0
	4	1.0
	5	1.0
	6	1.0
2008	0	1.3
	1	1.0
	2	1.0
	3	1.0
	4	1.7
	5	1.2
	6	1.0
2007	0	1.3
	1	1.0
	2	1.6
	3	1.6
	4	2.4
	5	1.7
	6	1.7
2006	0	1.0
	1	1.0
	2	1.0
	3	1.0
	4	1.0
	5	1.0
	6	1.0

Yhdistelmämerkintä kokeilu (1/9)

- Kaksi kohdetta
 - Vt 9 Orivesi
 - Vt 24 Asikkala
- Ajoneuvot
 - Kuorma-auto: Scania
 - Henkilöauto: Ford Mondeo
- Yhdistelmämerkintä reunalinjassa
 - Vt 9 Drop-On Line & Sileä
 - Vt 24 Sileä
- Tasavälilyrsintä keskilinjassa
 - Molemmissa Sileä massamerkintä



Yhdistelmämerkintä kokeilu (2/9)

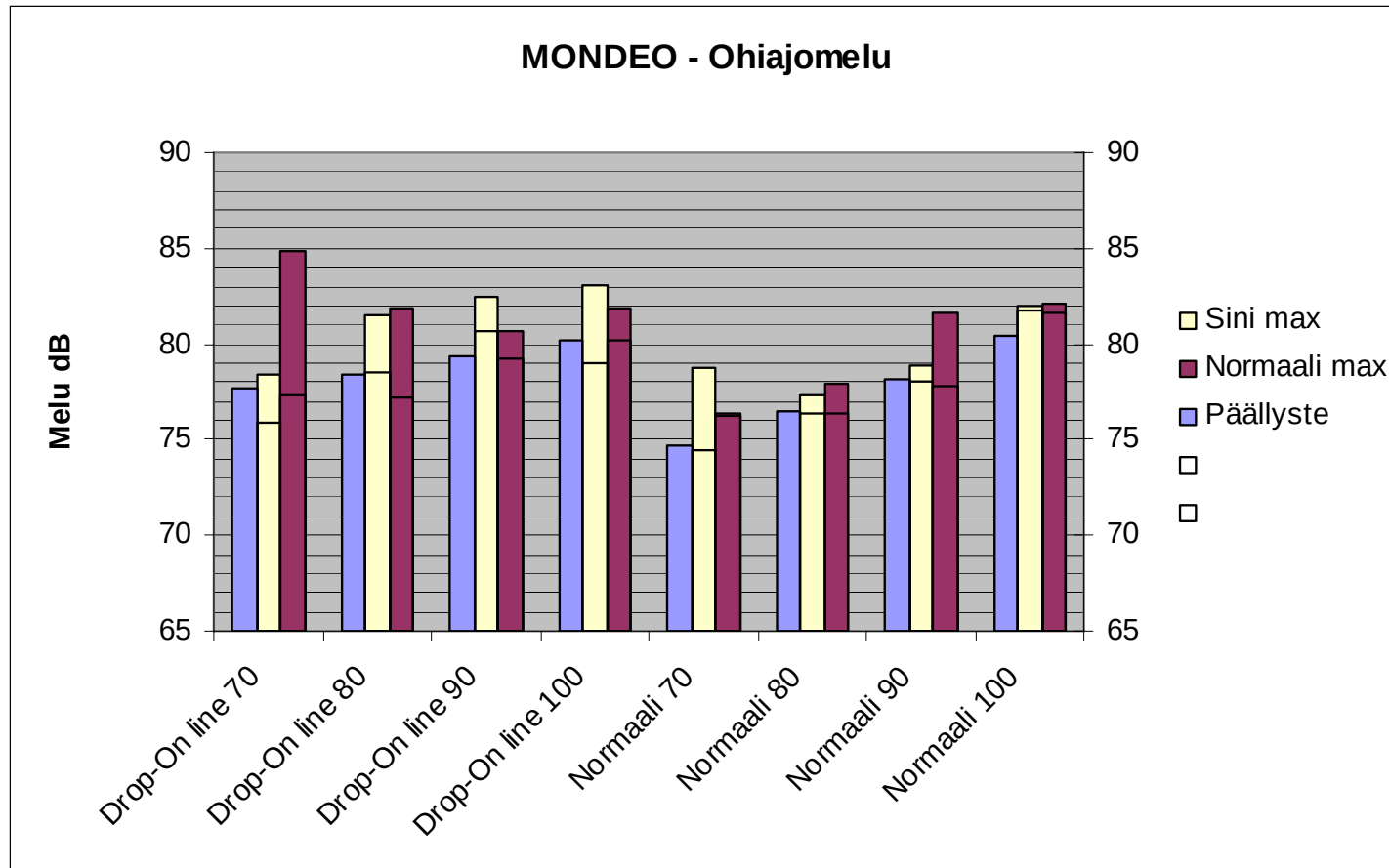


- Tien kaltevuuksilla suuri merkitys märkäpaluuheijastavuuteen

Yhdistelmämerkintä kokeilu (3/9)

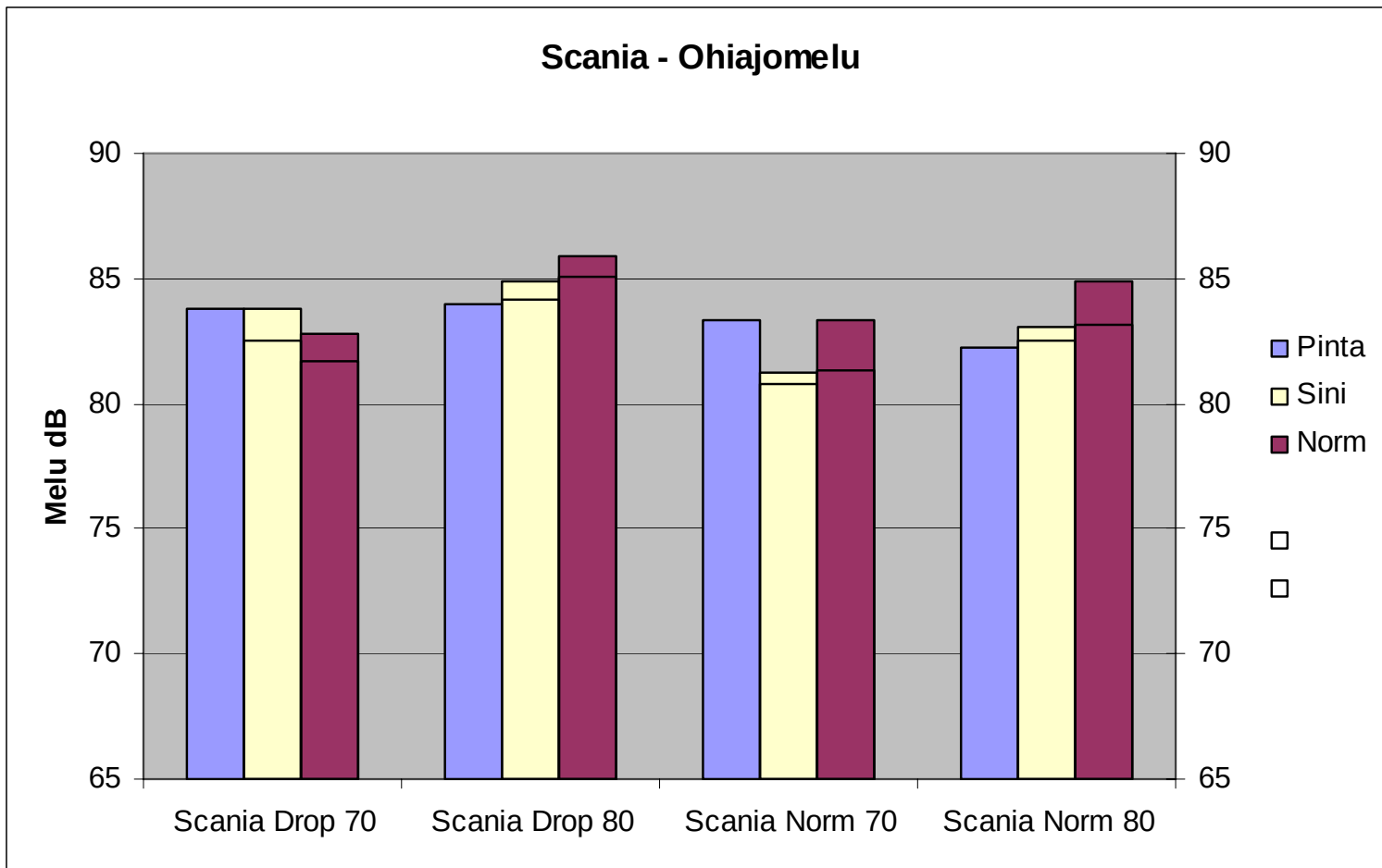


Yhdistelmämerkintä kokeilu (4/9)

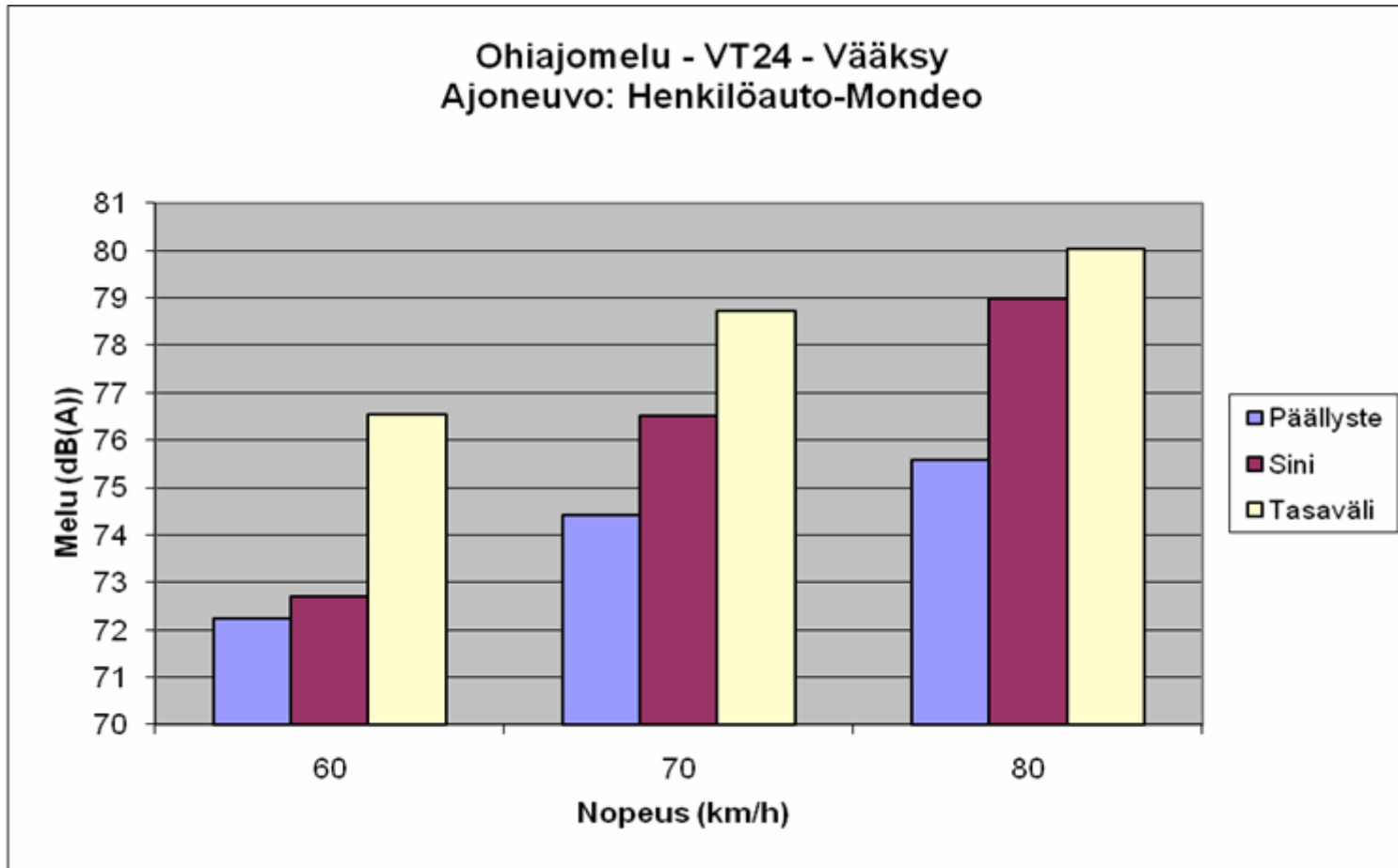


- Ohiajomelun mittaaminen koettiin hyvin hankalaksi (Vt 9) muun liikenteen takia

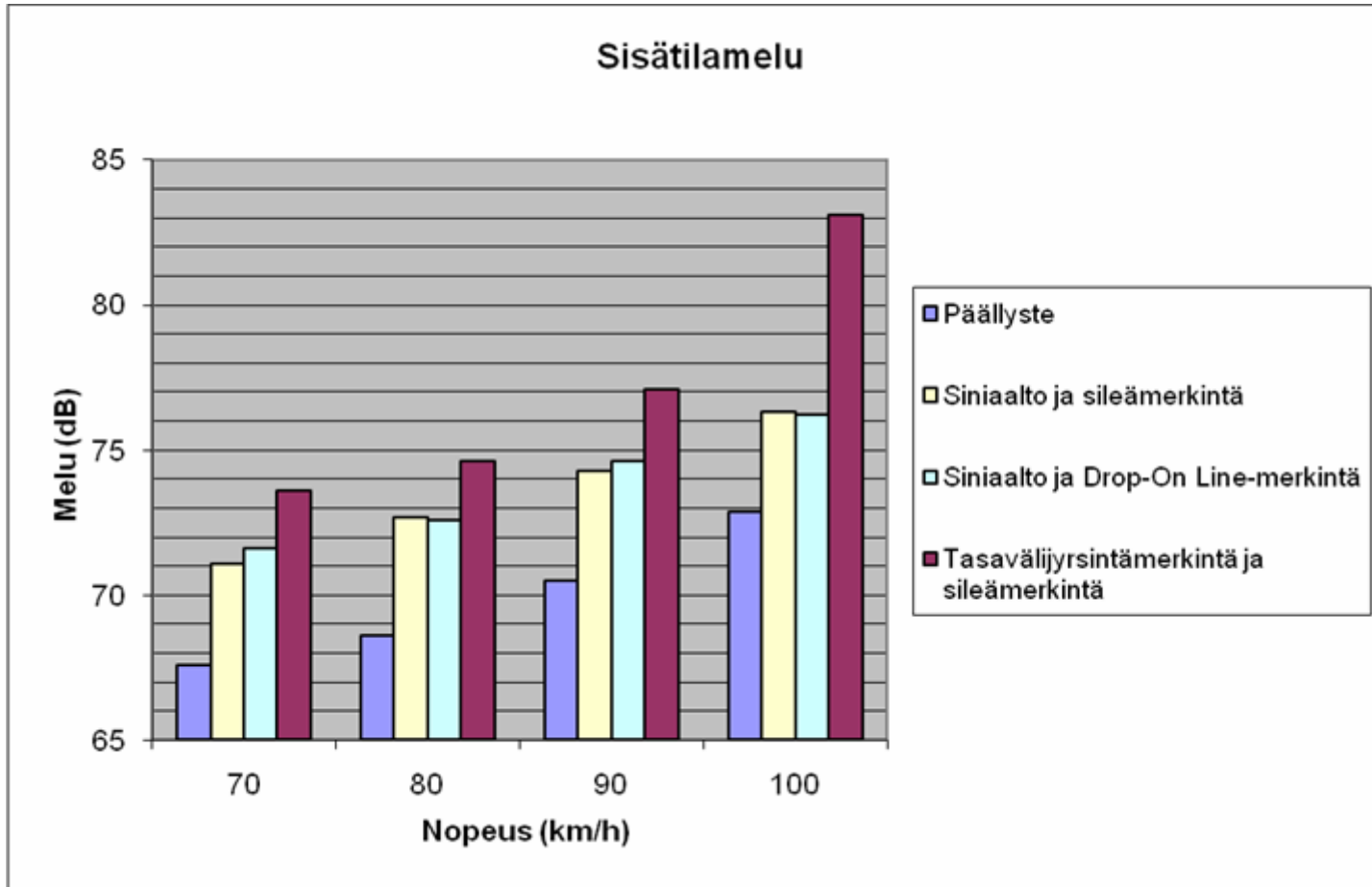
Yhdistelmämerkintä kokeilu (5/9)



Yhdistelmämerkintä kokeilu (6/9)

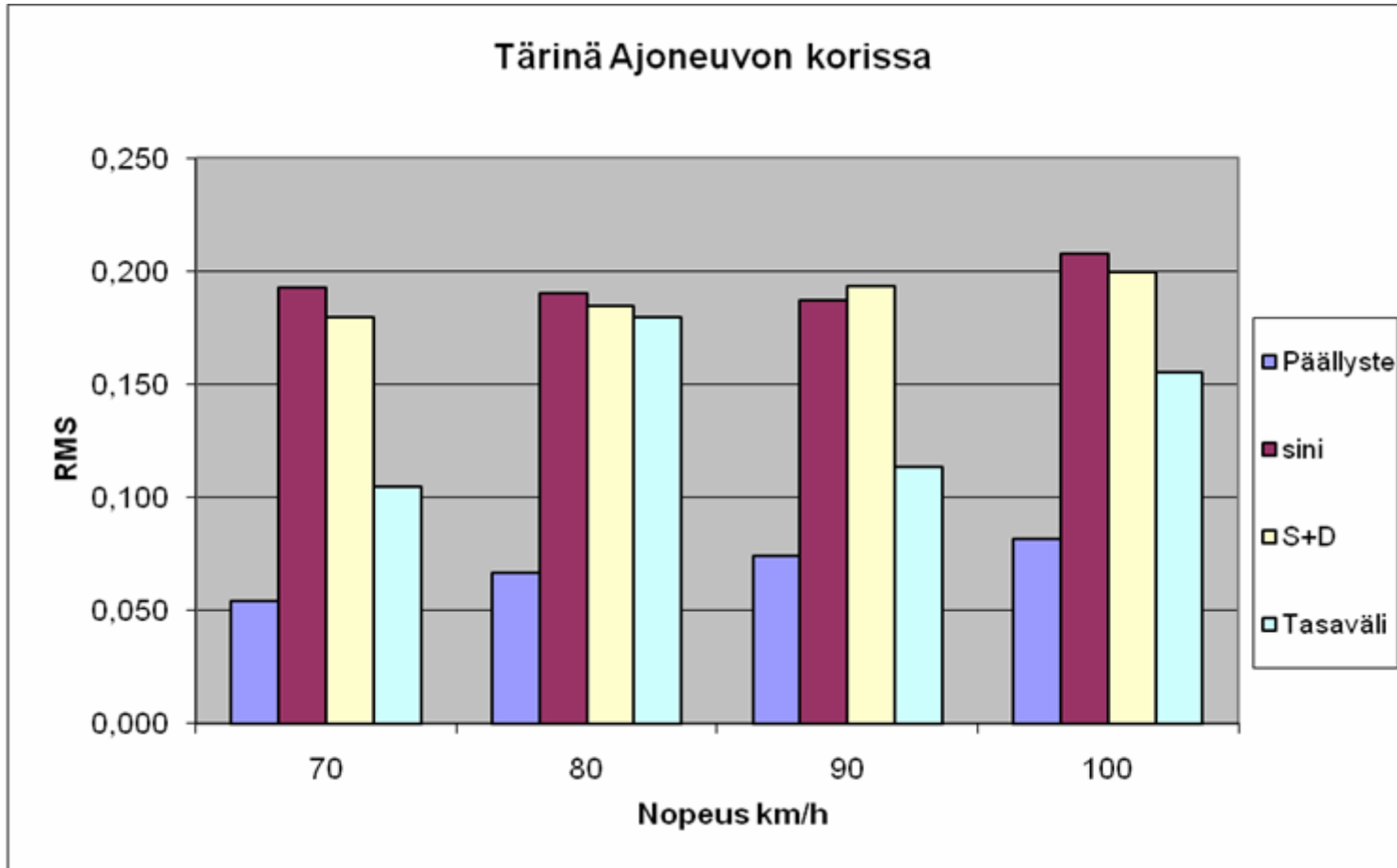


Yhdistelmämerkintä kokeilu (7/9)



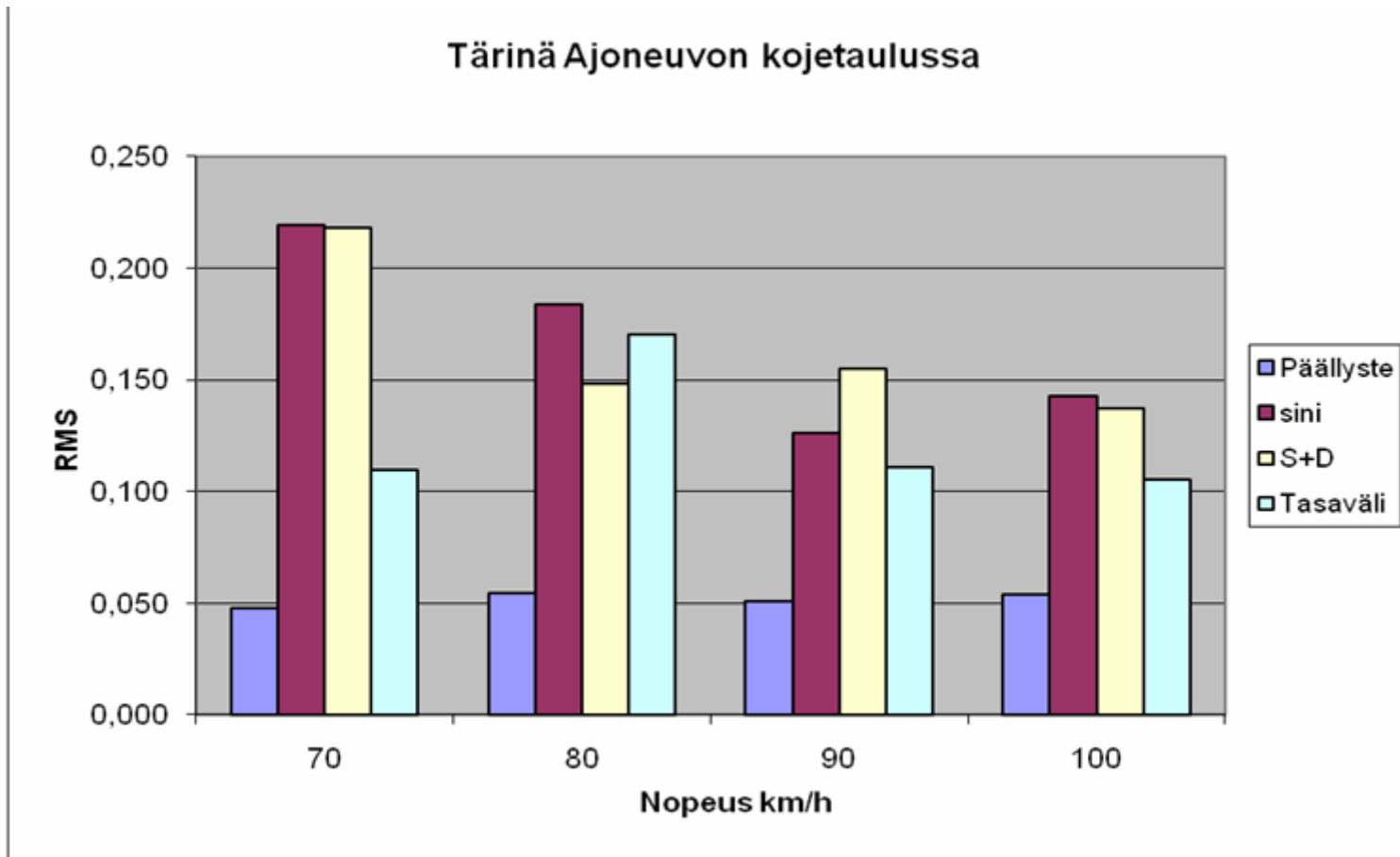
- Melun muutos verrattuna tienpintaan oli normaalilla jysintämerkinnällä 6 - 10 dB ja Siniaallonmuotoisella jysintämerkinnällä 3,5 - 4 dB

Yhdistelmämerkintä kokeilu (8/9)



- Ihmisen havaintokynnys on noin **0,1** mm/s rms ja standardissa ISO 2631–2:1989 häiriöluokituksen alin raja **0,14** mm/s rms.

Yhdistelmämerkintä kokeilu (9/9)



Yhteenveto

- Tiemerkintöjen paluuheijastavuuden mittaus
 - Toukokuun puoliväli – Heinäkuun loppu paras heijastuvuus
 - Liikenneturvallisuuden kannalta Elokuun tulokset tärkeitä
 - Silmämääräinen kuntoarviointi ei vastaa hyvin paluuheijastuvuutta
- Jyrsittyjen merkintöjen kuntokatselmus kenttätutkimus
 - Kunto keskimäärin hyvä
 - Jyrsinnän syvyys ja päällysteen saumakohta sekä päällysteen ikä ongelmia
- Yhdistelmämerkintäkokeilu
 - Siniaalto on hiljaisempi kuin nykyään paljon käytetty tasavälijyrsintä, mutta tärinä on voimakkaampaa
 - Visuaalinen merkinnän sijainti jyrsinnässä
 - Visuaalisen merkinnän kulumista yhdistelmämerkinnässä tulisi seurata