

VTI notat 22-2004

Tillståndsmätning av vägmarkeringar i Finland 2003

Författare	Sara Nygårdhs
FoU-enhet	Drift och underhåll
Projektnummer	50330
Projektamn	Nordisk tillståndsbeskrivning av vägmarkeringar
Uppdragsgivare	Vägförvaltningen

Förord

Denna studie har genomförts inom ramen för NMF – Nordisk Mörkertrafik-Forskning. Beställare är Vägförvaltningen, där **Pauli Velhonoja** är kontaktman.

Samtliga mätningar har utförts av **Timo Unhola, VTT**.

Databearbetning, analys och sammanställande av detta notat har utförts av **Sara Nygårdhs, VTI**.

Linköping mars 2004

Sven-Olof Lundkvist
Projektledare

Innehållsförteckning		Sid
Sammanfattning		5
1	Bakgrund	7
2	Metod	7
2.1	Fysikalisk mätmetod	7
2.2	Indelning i strata, regioner, objekt och delobjekt	7
2.3	Analys	9
3	Resultat	9
4	Kommentarer	17

Sammanfattning

Tillståndsmätningar av vägmarkeringars retroreflexion kan till exempel utföras för att undersöka vägmarkeringars funktion samt för att fördela medel för drift- och underhållsåtgärder av dessa. Under år 2002 gjordes en pilotstudie i Norden i syfte att testa metoden för insamling av data tekniskt och administrativt samt för att undersöka hur många mätningar som skulle krävas vid ett framtida huvudförsök.

Under år 2003 genomfördes huvudförsöket i Danmark, Norge, Finland och Sverige.

Detta notat behandlar i huvudsak resultaten från Finland, där vägar från distrikten Nyland, Åbo, Sydöstra Finland, Tavastland, Savolax-Karelen, Mellersta Finland, Vasa, Uleåborg och Lappland har kontrollerats.

1 Bakgrund

Tillståndsmätningar av vägmarkeringars retroreflexion har gjorts i Sverige under åren 2000–2003. Mätningarna har visat att funktionen har förbättrats under åren, möjligen av den orsaken att vetskapen om att en funktionskontroll kommer att göras innebär att både väghållare och entreprenörer bjuder till för att uppnå bra resultat.

Tillståndsmätningar kan utföras av andra skäl än att förbättra vägmarkeringarnas funktion; resultaten kan exempelvis användas till att fördela medel för drift- och underhåll av vägmarkeringar. En dålig vägmarkeringsstandard i förhållande till använda medel för drift- och underhåll, ger en indikation om att vissa rutiner kanske borde förändras.

Under år 2002 gjordes en nordisk pilotstudie vars syfte delvis var att testa metoden för datainsamling, både tekniskt och administrativt. Ett annat viktigt syfte med pilotstudien var att skaffa data för möjliggörande av en bedömning av erforderligt antal mätningar i ett kommande huvudförsök.

Mätresultatet användes sedan för att jämföra vägmarkeringarnas funktion inom och mellan de nordiska länderna. Vidare undersöktes i vilken utsträckning vägmarkeringarna uppfyllde kraven i det nationella regelverket.

Under år 2003 utfördes huvudförsöket, baserat på pilotstudien. De länder som ingick i detta försök var Danmark, Norge, Finland och Sverige.

2 Metod

2.1 Fysikalisk mätmetod

Tillståndsbeskrivningen omfattar endast en funktionsvariabel, nämligen retroreflexionen för torra vägmarkeringar. Denna har mätts mobilt med Ecodyn 30 i en geometri som överensstämmer med EN-1436, dvs. den simulerar observations- och belysningsavstånden 30 meter i fordonsljus för en personbil.

Ecodyn 30 registrerar ett medelvärde för retroreflexionen för varje 100-meterssträcka. Från dessa 100-metersvärden kan retroreflexionens medelvärde över hela sträckan beräknas.

2.2 Indelning i strata, regioner, objekt och delobjekt

Vägarna i varje land kan indelas i fyra strata, beroende på årsmedeldygnstrafik (ÅDT) och antalet körfält, enligt:

Stratum 1	tvåfältsvägar med ÅDT < 2000 fordon/dygn
Stratum 2	tvåfältsvägar med ÅDT 2000–4000 fordon/dygn
Stratum 3	tvåfältsvägar med ÅDT > 4000 fordon/dygn
Stratum 4	trefälts-, fyrfälts- och motorvägar, oavsett ÅDT

Denna studie omfattar endast vägar tillhörande strata 3 och 4.

Inom varje stratum har definierats ett antal vägsträckor med start- och slutpunkt i byar, städer eller trafikplatser. Varje sådan sträcka benämns fortsättningsvis objekt och är i medeltal cirka 25 km lång. De olika typerna av långsgående vägmarkeringar som finns i varje objekt benämns delobjekt.

En tvåfältsväg har således ofta tre delobjekt: två kantlinjer och en mittlinje. På dessa vägar har samtliga delobjekt mätts i de objekt som utvalts för kontroll.

En motorväg har vanligtvis sex delobjekt: höger kantlinje, vänster kantlinje och körfältslinje, samtliga i både vägens fram- och bakriktning. På sådana vägar har endast en höger kantlinje, en vänster kantlinje och en körfältslinje mätts i de objekt som har valts ut för granskning.

Tabell 1 visar antalet uppmätta objekt inom varje land för stratum 3 och 4.

Tabell 1 Antalet uppmätta objekt i de fyra nordiska länderna, uppdelat på strata. Stratum 3 avser tvåfältsvägar med ÅDT > 4000 fordon/dygn och stratum 4 avser flerfältsvägar.

Land	Stratum 3	Stratum 4
Danmark	33	5
Finland	27	9
Norge	19	7
Sverige	61	23

Varje land har själv bestämt vilka regioner och stratum som skulle ingå i tillståndsbeskrivningen. De geografiska områden som ingår i denna studie har således inte valts slumpmässigt utan systematiskt och kan beskrivas enligt följande:

I Danmark omfattar mätningarna enbart vägar vars vägmarkeringar är 1–4 år gamla, eftersom dessa omfattas av garantin. Inom landet vill man gärna göra jämförelser mellan statsvägarna, amtsvägarna i Frederiksborg amt och amtsvägarna i Ribe amt.

I Norge omfattar mätningarna längre, sammanhängande sträckor på E18 och E6, men endast i södra delen av Norge. Alla mätningar har utförts efter det att underhållet beräknats vara klart, vilket innebär att man har en (okänd) blandning av nya och gamla vägmarkeringar. Man vill här göra jämförelser mellan de olika distrikten samt se på vägmarkeringarnas kvalitet på längre sammanhängande sträckor av huvudvägnätet.

I Sverige omfattar mätningarna 12 objekt i varje region. Tiden för mätningarna har varit liknande den norska, dvs. mätningarna har utförts efter det att underhållsåtgärderna varit färdiga. Emellertid är urvalet slumpmässigt till skillnad från det norska. I Sverige är man, utöver att göra jämförelser med de övriga länderna, intresserad av att göra jämförelser mellan regionerna.

I Finland är urvalet ungefär som i Sverige. Emellertid har man bara mätt på vägar som man vet inte ska få underhåll senare under året och urvalet är inte heller slumpmässigt bland dessa. Detta skiljer således något mot Sverige och Norge. I Finland är man *helt* säker på att vägarna inte ska åtgärdas mer under året medan man i Sverige och Norge har mätt efter det att underhållet *skulle* vara klart, oavsett om så var fallet eller ej.

Med avseende på urvalets ålder kan man därmed sluta sig till att Norge och Sverige är jämförbara och dessutom, med en liten överskattning, Finland. Urvalskriteriet i Danmark skiljer sig dock något från övriga tre länder.

Med avseende på vägtyper kan liknande hittas i alla länder, nämligen europavägar.

Det svenska administrativa begreppet *län*, motsvaras av *amt* i Danmark och *distrikt* i Norge och i Finland (*alueita*).

2.3 Analys

I detta notat har inga statistiska analyser utförts, utan data beskrivs endast i form av delobjektens medelvärden. Således innehåller tabellerna 2–11 i resultatdelen:

Vägmarkeringskvaliteten, K, där

- $K = 0$ anger att fler än 10 % av mätplatserna i delobjektet har $R_L < 80 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$.
- $K = 1$ anger att fler än 10 % av mätplatserna i delobjektet har $R_L < 100 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$.
- $K = 2$ anger att färre än eller lika med 10 % av mätplatserna i delobjektet har $R_L < 100 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$.
- $K = 3$ anger att färre än eller lika med 10 % av mätplatserna i delobjektet har $R_L < 120 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$.

Retroreflexionens medelvärde, R_L , beräknat som varje mätplats (100 m) retroreflexion, dividerat med antalet mätplatser i delobjektet.

Synbarheten i helljus, S, dvs. det avstånd i meter på vilket vägmarkeringen syns enligt COSTs medelsvåra situation, dock med förarens ålder satt till 60 år.

3 Resultat

För Finland gäller att tvåfältsvägar och motorvägar inom distrikten Nyland, Åbo, Sydöstra Finland, Tavastland, Savolax-Karelen, Mellersta Finland, Vasa, Uleåborg samt Lappland har kontrollerats. I tabellerna 2–10 visas resultatet för varje delobjekt i de nio distrikten. I kolumnen "Plats" anges två orter som visar i vilken riktning kantlinjen på tvåfältsväg respektive höger kantlinje på motorväg har mätts. Den omvända riktningen har använts när värden för mittlinje respektive körfältlinje uppmätts.

Tabell 2 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 12 delobjekt i Nyland.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
132	51	Degerby– Kaunislahti	Kant	1	150	69	3
			Mitt	1	179	55	3
131	25	Skogby– Hanko	Kant	3	224	78	3
			Mitt	1	141	51	3
141	1	Munkkivuori– Lohjanharju	H kant	1	183	84	4
			Körfält	0	119	48	4
142	7	Jakomäki– Treksilä	H kant	0	200	86	4
			Körfält	3	232	59	4
143	7	Porvoo– Koskenkylä	H kant	0	43	48	4
			Körfält	0	36	31	4
133	170	Itäsalmi– Söderkulla	Kant	0	115	63	3
			Mitt	0	105	46	3

Tabell 3 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 12 delobjekt i Åbo.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
231	1	Salo–Leparla	Kant	0	85	57	3
			Mitt	2	249	60	3
241	1	Turku–Paimio	H kant	1	157	80	4
			Körfält	3	267	61	4
232	1	Paimio–Halikko	Kant	0	106	61	3
			Mitt	2	199	56	3
243	40	Raisio–Haaga	Körfält	0	183	55	4
			H kant	0	126	74	4
242	9	Turku–Paattinen	H kant	0	133	75	4
			Körfält	0	102	46	4
233	8	Laitila–Ihode	Mitt	0	162	53	3
			Kant	0	155	70	3

Tabell 4 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 6 delobjekt i Sydöstra Finland.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
333	15	Valkeala	Kant	0	160	70	3
			Mitt	3	303	64	3
332	12	Kausala	Mitt	0	202	57	3
			Kant	0	106	61	3
331	6	Törölä–Taavetti	Kant	0	124	65	3
			Mitt	0	115	48	3

Tabell 5 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 12 delobjekt i Tavastland.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
432	54	Kormu–Loppi	Kant	3	242	80	3
			Mitt	3	285	63	3
441	3	Janakkala–Kt54	Körfält	3	297	63	4
			H kant	3	288	97	4
433	312	Nastola–Lahti	Mitt	1	181	55	3
			Kant	3	237	80	3
442	4	Lahti–Luhtikylä	Körfält	1	204	57	4
			H kant	1	163	81	4
431	11	Häijää–Nokia	Mitt	3	266	61	3
			Kant	3	234	79	3
443	12	Nokia–Tampere	H kant	3	265	95	4
			Körfält	3	270	62	4

Tabell 6 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 6 delobjekt i Savolax-Karelen.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
831	5	Ohenmäki–Lapinlahti	Mitt	3	253	60	3
			Kant	2	232	79	3
833	17	Vuorela–Vehkalampi	Kant	2	171	72	3
			Mitt	1	154	52	3
832	9	Lempyy–Vehmasmäki	Kant	0	145	68	3
			Mitt	1	173	54	3

Tabell 7 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 6 delobjekt i Mellersta Finland.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
932	9	Jämsä–Korpilahti	Mitt	3	236	59	3
			Kant	0	56	48	3
933	18	Jyväskylä–Petäjävesi	Kant	3	200	76	3
			Mitt	3	230	59	3
931	4	Hirvaskangas–Tikkakoski	Kant	0	60	49	3
			Mitt	3	239	60	3

Tabell 8 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 6 delobjekt i Vasa.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
1033	19	Kauhava–Nurmo	Mitt	1	161	53	3
			Kant	0	70	53	3
1032	8	Kuni–Vasa	Mitt	0	69	40	3
			Kant	0	68	52	3
1031	3	Helsingby–Laihia	Kant	0	131	66	3
			Mitt	1	114	47	3

Tabell 9 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd/m}^2/\text{lux}$), synbarheten i helljus, S (meter) samt stratum för 6 delobjekt i Uleåborg.

Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R_L	S	Stratum
1231	20	Kiiminki–Oulu	Kant	0	115	63	3
			Mitt	0	147	51	3
1233	22	Pikkarala–Muhos	Mitt	3	183	55	3
			Kant	3	216	77	3
1232	22	Oulu–Pikkarala	Mitt	3	217	58	3
			Kant	3	236	80	3

Tabell 10 Vägmarkeringskvaliteten, **K** (0–3), retroreflexionens medelvärde, **R_L** (mcd/m²/lux), synbarheten i helljus, **S** (meter) samt stratum för 6 delobjekt i Lappland.

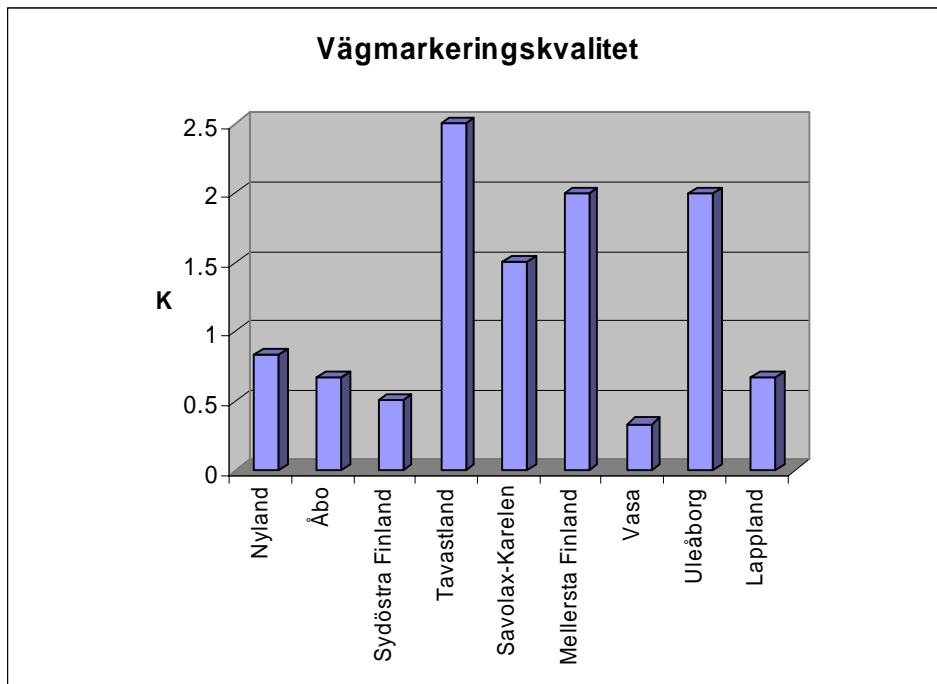
Objekt	Väg	Plats	Delobjekt	K	R _L	S	Stratum
1431	4	Maksniemi–Simo	Mitt	3	301	64	3
			Kant	0	75	54	3
1433	21	Tornio–Yli–Vojakkala	Kant	0	135	67	3
			Mitt	1	139	51	3
1432	4	Hirvas-Rovaniemi	Mitt	0	168	54	3
			Kant	0	173	72	3

De övergripande resultaten för retroreflexion och vägmarkeringskvalitet per distrikt och stratum återfinns i tabell 11 nedan.

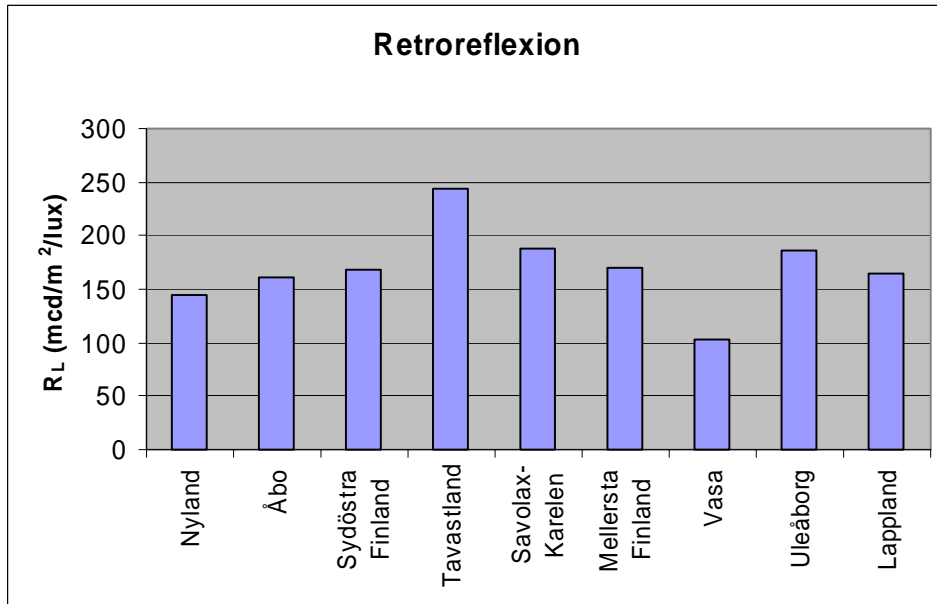
Tabell 11 Medelvärdet för vägmarkeringskvaliteten, **K** (0–3), retroreflexionens medelvärde, **R_L** (mcd/m²/lux) samt synbarheten i helljus, **S** (meter), för kant- och mittlinjer i Finland, uppdelat på distrikt och stratum.

		K	R _L	S
Stratum 3	Nyland	1,00	152	60
	Åbo	0,67	160	60
	Sydöstra Finland	0,50	168	61
	Tavastland	2,67	241	70
	Savolax–Karelen	1,50	188	64
	Mellersta Finland	2,00	170	59
	Vasa	0,33	102	52
	Uleåborg	2,00	186	64
	Lappland	0,67	165	60
	Stratum 4	Nyland	0,67	135
Åbo		0,67	161	65
Tavastland		2,33	248	76

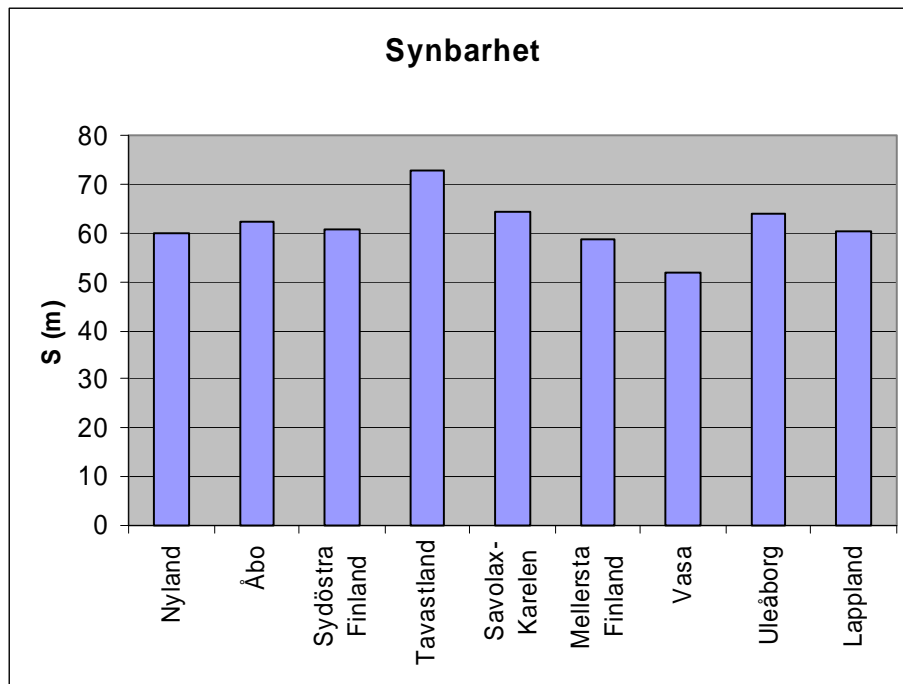
I figurerna 1, 2 och 3 nedan visas medelvärdet för vägmarkeringskvaliteten, retroreflexionen respektive synbarheten totalt för de kontrollerade vägarna i Finland, uppdelat på distrikt.



Figur 1 Medelvärde för vägmarkeringskvaliteten för olika distrikt i Finland.

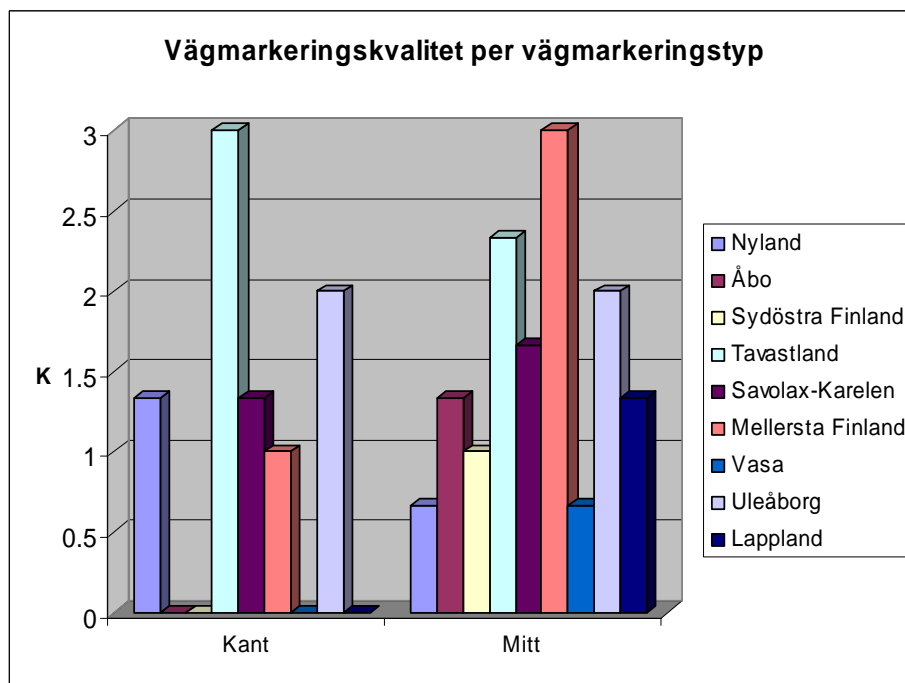


Figur 2 Retroreflexionens medelvärde för olika distrikt i Finland.

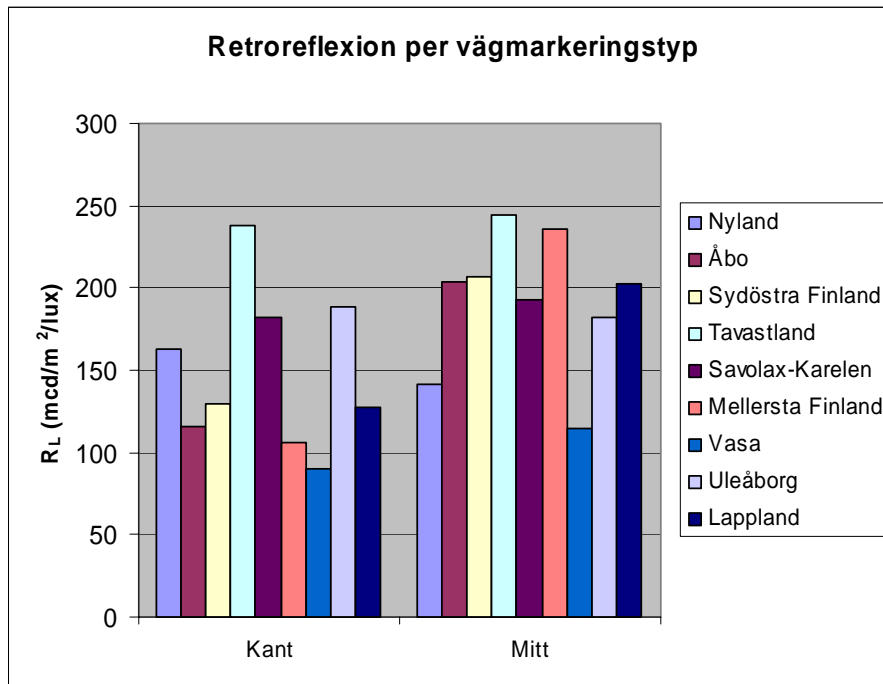


Figur 3 Synbarhetens medelvärde för olika distrikt i Finland.

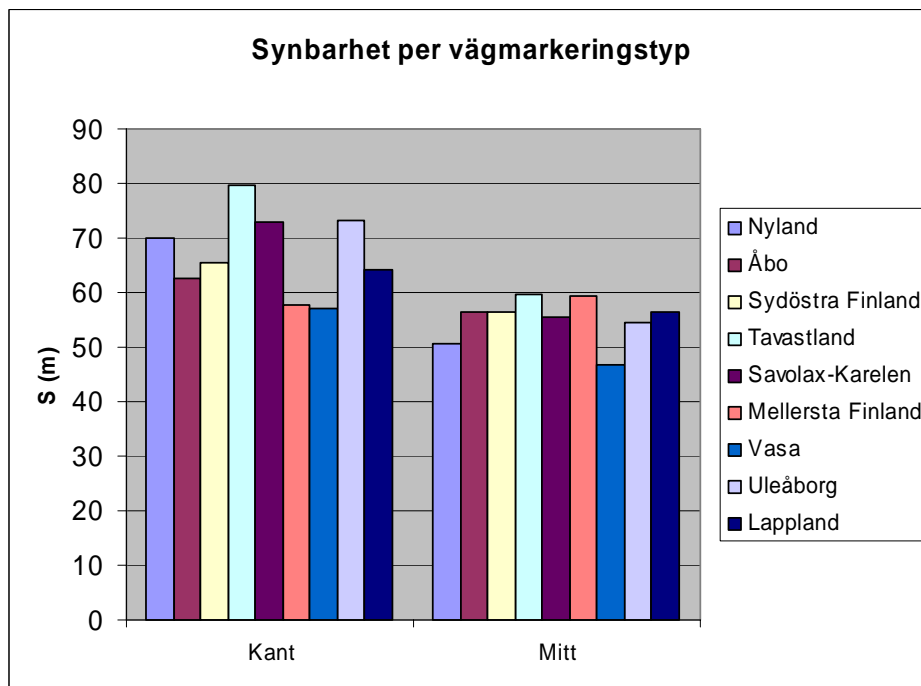
Figurerna 4, 5 och 6 visar medelvärde för vägmarkeringskvaliteten, retroreflexionen respektive synbarheten för vägar inom stratum 3. Motsvarande figurer för stratum 4 visas i figurerna 7, 8 och 9.



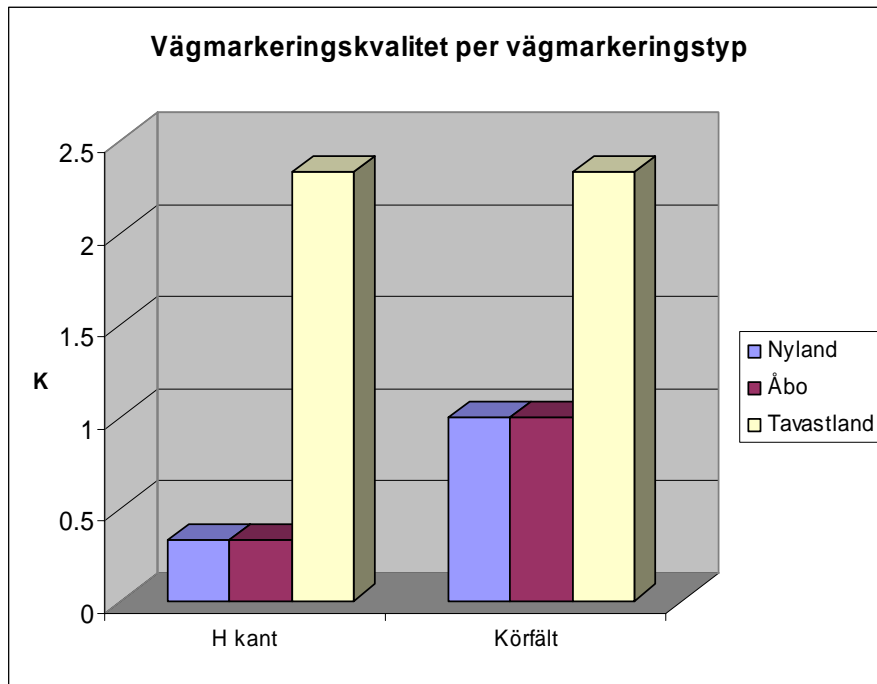
Figur 4 Medelvärde för vägmarkeringskvaliteten per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 3 i Finland.



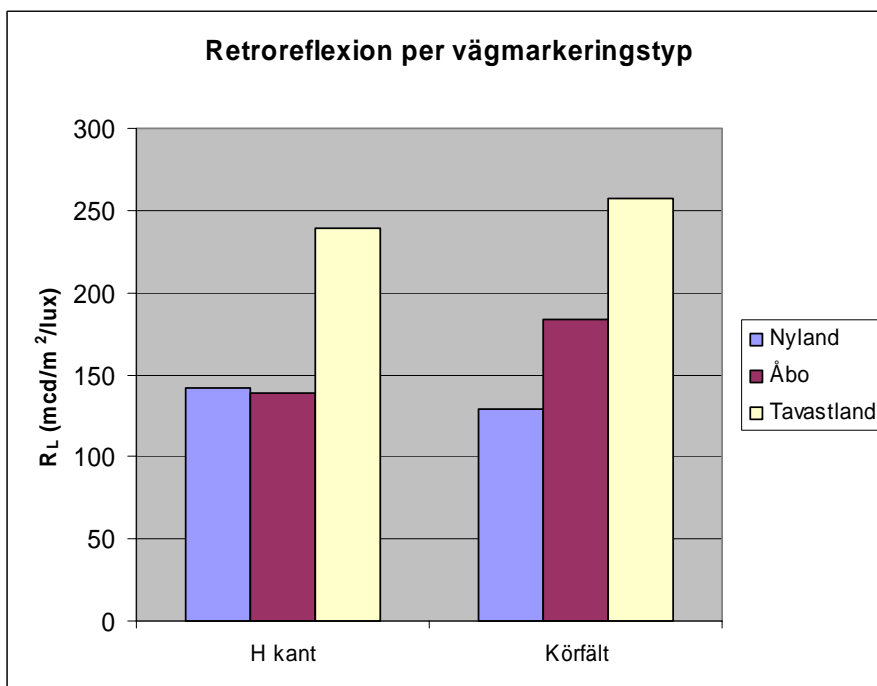
Figur 5 Medelvärde för retroreflexionen per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 3 i Finland.



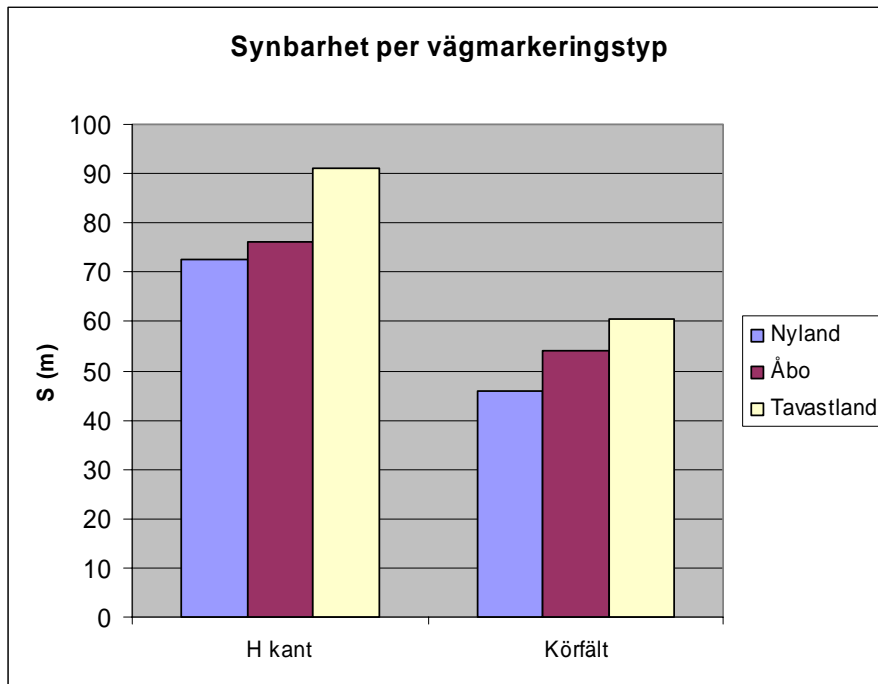
Figur 6 Medelvärde för synbarheten per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 3 i Finland.



Figur 7 Medelvärde för vägmarkeringskvaliteten per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 4 i Finland.



Figur 8 Medelvärde för retroreflexionen per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 4 i Finland.



Figur 9 Medelvärde för synbarheten per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 4 i Finland.

4 Kommentarer

Denna resultatsammanfattning innehåller, vilket nämnts tidigare, inga statistiska analyser. En hastig blick i tabellerna indikerar dock att vägmarkeringsstandarden i Tavastland är god för både stratum 3 och 4 samt att det tycks finnas en skillnad i vägmarkeringskvalitet inom stratum 3 mellan kantlinjer och mittlinjer i Mellersta Finland.

Om man gör jämförelser mellan vägmarkeringarnas funktion i Danmark och övriga Norden, måste man ha i åtanke att samtliga danska delobjekt är inom garantin, 1–4 år. För övriga Norden dristar man sig till att säga att några vägmarkeringar äldre än 4 år knappast finns. Således återfinns åldern på de uppmätta vägmarkeringarna i Finland, Norge och Sverige inom intervallet 0–4 år. Vid en jämförelse kan man således säga att de danska vägmarkeringarna kommer att underskattas, eftersom inga nylagda delobjekt finns med.

Urvalet i övriga nordiska länder:

- **Norge.** Strata 3 och 4 på europavägar i södra delen av landet. Objekten har valts systematiskt i och med att två längre sammanhängande sträckor, varav en på E6 och en på E18, har mätts. Dessa objekt är dock inte utvalda med hänsyn tagen till behovet av underhåll och kan därför sägas vara slumpmässigt valda från underhållssynpunkt. Mätningarna har emellertid utförts efter det att årets underhållsåtgärder skulle ha varit klara.
- **Sverige.** Strata 3 och 4 från hela landet. Objekten är slumpmässigt valda men mätningarna har gjorts efter det att årets underhåll skulle ha varit färdigt.
- **Danmark.** Strata 3 och 4 på amtsvägar i Ribe amt och Frederiksborg amt samt statsvägar. Mätningar har endast utförts på vägar vars vägmarkeringar är 1–4 år gamla, eftersom dessa omfattas av garantin.