

Tillståndsmätning av vägmarkeringar år 2007 i VST, VMN och VN

Behzad Koucheqi
Sara Nygårdhs

Förord

Detta projekt har finansierats av Vägverket Region Mälardalen, Vägverket Region Stockholm och Vägverket Region Norr, där Torgny Augustsson, Tommy Jansson respektive Robert Nyhlén har varit kontaktpersoner.

Mätningarna har utförts av LG RoadTech AB, där Göran Nilsson har varit ansvarig. Analys och dokumentation har utförts av Behzad Koucheqi och Sara Nygårdhs. Behzad Koucheqi har varit projektledare på VTI.

Linköping december 2007

Behzad Koucheqi

Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts 2008-01-31 av S-O Lundkvist. Sara Nygårdhs har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus 2008-02-01. Projektledarens närmaste chef, Gudrun Öberg, har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 2008-02-28.

Quality review

Internal peer review was performed on 31 January 2008 by S-O Lundkvist. Sara Nygårdhs has made alterations to the final manuscript of the report 1 February 2008. The research director of the project manager, Gudrun Öberg, examined and approved the report for publication on 28 February 2008.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Summary	7
1 Bakgrund och syfte	9
2 Metod.....	10
3 Analys	11
4 Beteckningar.....	14
5 Resultat.....	15
5.1 Region Stockholm.....	15
5.2 Region Mälardalen.....	23
5.3 Region Norr	46
Referenser.....	56

Tillståndsmätning av vägmarkeringar år 2007 i VST, VMN och VN

av Behzad Kouchehi och Sara Nygårdhs
VTI
581 95 Linköping

Sammanfattning

Syftet med denna studie har, liksom tidigare, varit att besvara två viktiga frågor:

- I vilken utsträckning uppfylls kraven enligt Vägverkets interna föreskrift, RUV?
- Hur har vägmarkeringarnas funktion förändrats över tiden?

Av samtliga uppmätta vägmarkeringar 2007 i Stockholms län godkändes 60 %. En övervägande majoritet av dessa fanns på det lågtrafikerade vägnätet. Sett över perioden 2000–2007 kan en förbättrad retroreflexion för torra vägmarkeringar noteras. Inga vägmarkeringar med godkänd våtfunktion fanns 2007, men underlaget är här litet.

Endast 29 % av de uppmätta vägmarkeringarna i Uppsala län klarade 2007 kravet för torra markeringar i regelverket. Torrfunktionen 2007 var betydligt sämre än tidigare år. Våtfunktionen mättes inte i detta län 2007.

Drygt 60 % av vägmarkeringarna i Södermanlands län uppvisade 2007 godkänd funktion för torra ytor. Funktionen har fluktuerat under perioden 2000–2007, men var förhållandevis god det sistnämnda året. Våtfunktionen var godkänd på de två sträckor som mättes.

I Örebro län hade 56 % av vägmarkeringarna godkänd torrfunktion 2007. På det högtrafikerade vägnätet var resultatet speciellt dåligt och sämre än något annat år då mätningar har gjorts (2000–2006). Våtfunktionen mättes på endast två sträckor och båda dessa underkändes.

I Västmanlands län godkändes 71 % av de uppmätta vägmarkeringarna med avseende på retroreflexionen för torra ytor 2007. Sedan 2000 har retroreflexionen en nedåtgående trend, men andelen godkända markeringar är ändå hög fortfarande. Detta förklaras sannolikt av att variationen i funktion längs vägen har blivit bättre. Två av sex sträckor uppvisade godkänd våtfunktion.

Av uppmätta sträckor i Västerbottens län godkändes 38 % 2007. På det högtrafikerade vägnätet är antalet mätta sträckor litet (sex), men på lågtrafikerade vägar innebär detta en klar försämring jämfört med 2005 och 2006 (inga mätningar gjordes tidigare på dessa vägar). Våtfunktionen mättes inte i detta län 2007.

I Norrbottens län klarade mer än hälften (56 %) kravet för torra vägmarkeringars retroreflexion. Underlaget för det högtrafikerade vägnätet är litet (endast två kantlinjer och en körfältslinje på 2+1-väg) och några slutsatser kan inte dras. På lågtrafikerade vägar syns emellertid en försämring av torrfunktionen sedan 2005. Våtfunktionen mättes inte i detta län 2007.

Generellt kan sägas att andel godkända sträckor med avseende på torra vägmarkeringars retroreflexion är litet, endast drygt 50 %. Detta är en indikation på att budgeten för vägmarkeringar inte avspeglar kraven i regelverket.

Condition assessment of road markings of three regions in Sweden in 2007

by Behzad Koucheki and Sara Nygårdhs
VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute)
SE-581 95 Linköping Sweden

Summary

The purpose of the study has, as previously, been to answer two important questions:

- To which degree is the retroreflectivity in the Swedish regulations fulfilled?
- How has the performance fluctuated over time?

Out of all measured road markings 2007 in Stockholm county, 60 % fulfilled the requirements. An overwhelming majority of these was found on less busy roads. An improved retroreflectivity for dry road markings can be noted over the period 2000–2007. No road markings fulfilled the requirement for wet road marking retro reflectivity, but the basis is very small.

Only 29 % of the measured markings 2007 in Uppsala county fulfilled the requirements. Dry road marking performance 2007 was significantly worse than previous years. Wet road marking performance was not measured in this county 2007.

More than 60 % of the road markings in Södermanland county fulfilled the requirements for dry surfaces. The performance has fluctuated over the period of 2000–2007, but was relatively good during the last year. Wet road marking requirements were fulfilled for both measured stretches.

In Örebro county, 56 % of the dry road markings measured fulfilled the requirements 2007. On busy roads the result was especially bad and worse than any other year of measurements (2000–2006). Wet road marking performance was only measured on two road stretches and both of these failed to fulfil the requirements.

In Västmanland county, 71 % of the measured road markings fulfilled the requirements for retroreflectivity on dry surfaces 2007. Since 2000, the retroreflectivity has a downward trend, but the share of markings that fulfilled the requirements was still high, which is probably explained by less performance variation along the road. Two out of six road stretches fulfilled the requirements for wet road marking performance.

38 % of the measured road stretches in Västerbotten county fulfilled the requirements in 2007. On busy roads the amount of measured road stretches was small (six), but on less busy roads this means a clear impairment compared to 2005 and 2006 (no earlier measurements were carried out in this county). Wet road marking performance was not measured in this county in 2007.

In Norrbotten county, more than half (56 %) of the road stretches fulfilled the requirement for dry road marking retroreflectivity. The basis for busy roads is small (only two edge lines and one lane line on a 2+1 road) and no conclusions can be drawn. On less busy roads, however, a deterioration of dry road marking performance can be noted since 2005. No wet road markings were measured in this county 2007.

In general, it can be stated that the amount of road stretches fulfilling the requirements for dry road marking retroreflectivity is small, only a little more than 50 %. This indicates that the budget for road markings does not reflect the regulation requirements.

1 Bakgrund och syfte

Tillståndsmätningar av vägmarkeringars retroreflexion har gjorts i varierande utsträckning i Sverige sedan år 2000. Företrädesvis har mätningarna gjorts på det högtrafikerade vägnätet, på vägar tillhörande vägmarkeringsklass 3, men under senare år har allt fler mätningar gjorts även på vägar med mindre trafik, vägar tillhörande vägmarkeringsklass 2.

I denna rapport kommer fortsättningsvis *vägmarkeringsklass* att betecknas *vm-klass*. Vägnätet är uppdelat i tre sådana vm-klasser och mätningar har gjorts på vägar tillhörande

- vm-klass 3 vägar med ÅDT > 4 000 fordon/dygn
- vm-klass 2 vägar med $500 < \text{ÅDT} < 4\,000$ fordon/dygn

På vägar med ÅDT < 500 fordon/dygn, vägar tillhörande vm-klass 1, har inga mätningar gjorts.

De första tillståndsmätningarna i Sverige utfördes år 2000 och därefter har mätningar gjorts varje år i hela landet eller i endast några regioner enligt följande:

2000	vm-klass 3	hela landet
2001	vm-klass 3	hela landet
	vm-klass 2	Region Mälardalen, Region Stockholm
2002	vm-klass 3 & 2	Region Mälardalen, Region Stockholm
2003	vm-klass 3	hela landet, undantaget Region Skåne
	vm-klass 2	Region Mälardalen, Region Stockholm
2004	vm-klass 3 & 2	Region Mälardalen, Region Stockholm
2005	vm-klass 3 & 2	Region Mälardalen, Region Stockholm, Region Norr
2006	vm-klass 3 & 2	Region Mälardalen, Region Stockholm, Region Norr
2007	vm-klass 3 & 2	Region Mälardalen, Region Stockholm, Region Norr.

Syftet med mätningarna har varit att besvara två viktiga frågor:

- I vilken utsträckning uppfylls kraven enligt Vägverkets interna föreskrift, Regler för Underhåll av Vägmarkering (RUV)?
- Hur har vägmarkeringarnas funktion förändrats över tiden?

Föreliggande notat redovisar detaljerat resultaten från mätningarna år 2007 och sammanfattande resultat från hela perioden 2000–2007.

3 Analys

Följande analyser av data har gjorts:

Från mätningarna med Ecodyn 30 har retroreflexionens medelvärde, R , beräknats ur:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad (1)$$

där R_i är retroreflexionen för mätplats i och n är antalet mätplatser om 100 meter som finns i delobjektet.

Från retroreflexionens medelvärde kan vidare varje delobjekts *pre-view-time*, pvt , skattas som:

$$pvt = \frac{S}{v} \quad (2)$$

där S är medelvärdet för synbarheten av vägmarkeringarna i delobjektet och v är den dominerande hastighetsbegränsningen i delobjektet. Synbarheten har skattats med hjälp av det pc-program som utvecklats inom COST 331. Man har då använt den ”medel-svåra” halvljussituationen, men med förarens ålder satt till 60 år. Från ekvation (2) ser man att *pre-view-time* blir kortare med ökad hastighet. Dessutom är pvt proportionell mot vägmarkeringens area (bredd och intermitten) och retroreflexion.

Pre-view-time är inte helt enkel att värdera, men en direkt översättning av COST 331 lyder:

- $pvt = 1,8$ sekunder ska ses som ett generellt absolut minsta värde på pvt för säker körning i *simulatorn*. Vid verklig körning måste en kort tid adderas till dessa 1,8 sekunder (simulatorförsök, VTI)
- $pvt = 2,2$ sekunder är alltför kort för komfortabel körning (reell körning, VTT).

Fortsättningsvis kommer index t och index v att användas för att beteckna *torra* respektive *våta* vägmarkeringar.

Från retroreflexionens fördelning över de n mätplatserna i delobjektet tilldelas en *kvalitetsklass*, K_t (Lundkvist, 2001b).

För vägar tillhörande **vm-klass 3** gäller:

- | | |
|-----------|--|
| $K_t = 0$ | fler än 10 % av mätplatserna hade $R_t < 80$ mcd/m ² /lux
(säkert underkänt) |
| $K_t = 1$ | fler än 10 % av mätplatserna hade $R_t < 100$ mcd/m ² /lux
(sannolikt underkänt) |
| $K_t = 2$ | färre än 10 % av mätplatserna hade $R_t < 100$ mcd/m ² /lux
(sannolikt godkänt) |
| $K_t = 3$ | färre än 10 % av mätplatserna hade $R_t < 120$ mcd/m ² /lux
(säkert godkänt). |

För vägar tillhörande **vm-klass 2** gäller:

- $K_t = 0$ fler än 20 % av mätplatserna hade $R_t < 80 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(säkert underkänt)
- $K_t = 1$ fler än 20 % av mätplatserna hade $R_t < 100 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(sannolikt underkänt)
- $K_t = 2$ färre än 20 % av mätplatserna hade $R_t < 100 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(sannolikt godkänt)
- $K_t = 3$ färre än 20 % av mätplatserna hade $R_t < 120 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(säkert godkänt).

En enkel tolkning av kvalitetsklasserna är att de delobjekt som tillhör klass 0 eller 1 är underkända enligt RUV, medan de som tillhör kvalitetsklass 2 eller 3 är godkända.

Vid skattningarna av *pvt* för torra vägmarkeringar har vägbanans retroreflexion satts till $10 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$.

Regelverket ställer krav även på *våta* vägmarkeringars retroreflexion och man vill kunna kontrollera också denna funktion. Enligt SSEN-1436 görs detta genom att hålla vatten på markeringen, vänta en minut och därefter avläsa ett retroreflexionsvärde med en reflektometer. Denna metod kan anses vara lämplig att använda på vägmarkeringar i provfält eller på en starkt begränsad sträcka med långsgående markeringar. I en tillståndsbeskrivning – då sträckor på ca 30 km ska mätas – är det nödvändigt att göra mätningarna mobilt, vilket emellertid är svårt på våta vägmarkeringar. Däremot är det möjligt att från torrfunktionen och texturen (vilka kan mätas mobilt) predicera våt-funktionen.

I en tidigare studie (Lundkvist, 2005) har en empirisk modell för våta vägmarkeringars retroreflexion, R_v , tagits fram. De variabler som modellen är baserad på är R_t , retroreflexionen för torra vägmarkeringar och *MPD*, texturen för torra, profilerade vägmarkeringar. Modellen kan skrivas:

$$R_v = -8 + 0,14 \cdot R_t + 18 \cdot \text{MPD} \quad (3)$$

Osäkerheten i prediktioner vid användandet av modellen är sådan att en vägmarkering som skattas ha R_v mellan 35 och $50 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$ kan anses vara "sannolikt godkänd", medan en som har värde över 50 kan anses vara "säkert godkänd". På samma sätt är skattade värden mellan 20 och 35 "sannolikt underkända", medan värden under 20 är "säkert underkända".

För vägar tillhörande **vm-klass 3** är det då möjligt att göra följande klassindelning:

- $K_v = 0$ fler än 10 % av mätplatserna hade $R_v < 20 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(säkert underkänt)
- $K_v = 1$ fler än 10 % av mätplatserna hade $R_v < 35 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(sannolikt underkänt)
- $K_v = 2$ färre än 10 % av mätplatserna hade $R_v < 35 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(sannolikt godkänt)
- $K_v = 3$ färre än 10 % av mätplatserna hade $R_v < 50 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(säkert godkänt)

På samma sätt kan kvalitetsklasser för **vm-klass 2** definieras som:

- $K_v = 0$ fler än 20 % av mätplatserna hade $R_v < 20 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(säkert underkänt)
- $K_v = 1$ fler än 20 % av mätplatserna hade $R_v < 35 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(sannolikt underkänt)
- $K_v = 2$ färre än 20 % av mätplatserna hade $R_v < 35 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(sannolikt godkänt)
- $K_v = 3$ färre än 20 % av mätplatserna hade $R_v < 50 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$
(säkert godkänt)

På samma sätt som för torra vägmarkeringar kan kvalitetsklasserna tolkas så att markeringar tillhörande klass 0 eller 1 är underkända enligt RUV, medan de som tillhör kvalitetsklass 2 eller 3 är godkända.

Det bör påpekas att det inte är så vanligt med våtsynbara vägmarkeringar tillhörande vm-klass 2 och några sådana mättes inte år 2007.

Pre-view-time för våta vägmarkeringar beräknas på samma sätt som för torra markeringar. Emellertid har i detta fall vägbanans retroreflexion åsatts värdet $1 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$.

4 Beteckningar

Följande förkortningar används i tabellerna och i texten:

< 7 m	5–7-metersväg	
9 m	7–9-metersväg	
13 m	10–13-metersväg	
Mv	Motorväg	
Fyrfält	Fyrfältsväg men ej motorväg	
Trefält	Trefältsväg	
Var.	Varierande vägtyp och/eller vägbredd	
H kant	Höger kantlinje på motorväg, fyrfältsväg eller trefältsväg	
V kant	Vänster kantlinje på motorväg, fyrfältsväg eller trefältsväg	
Körfält	Körfältslinje på motorväg	
Kant f	Kantlinje i framriktningen på tvåfältsväg	
Kant b	Kantlinje i bakriktningen på tvåfältsväg	
Mitt	Mittlinje på tvåfältsväg	
AB-län	Stockholms län	Region Stockholm
C-län	Uppsala län	Region Mälardalen
D-län	Södermanlands län	Region Mälardalen
T-län	Örebro län	Region Mälardalen
U-län	Västmanlands län	Region Mälardalen
AC-län	Västerbottens län	Region Norr
BD-län	Norrbottens län	Region Norr

5 Resultat

I de första tabellerna under respektive län redovisas kvalitetsklass, retroreflexion och pre-view-time för torra och våta markeringar. Ett delobjekt kan anses vara underkänt med avseende på torrfunktionen, om $K_t = 0$ eller $K_t = 1$ och har då angivits med **rött**.

På samma sätt anges ett delobjekts våtfunktion med **rött** om det tillhör kvalitetsklass $K_v = 0$ eller $K_v = 1$. Har ett delobjekt våtsynbara vägmarkeringar endast delvis, avser värdena för våtfunktionen endast denna del.

Namnet på objekten anges med en eller två bokstäver för det län som objektet tillhör följt av en siffra för vm-klass (3 eller 2) och ett löpnummer i den lista från vilken objektet har valts slumpmässigt.

5.1 Region Stockholm

5.1.1 Resultat 2007

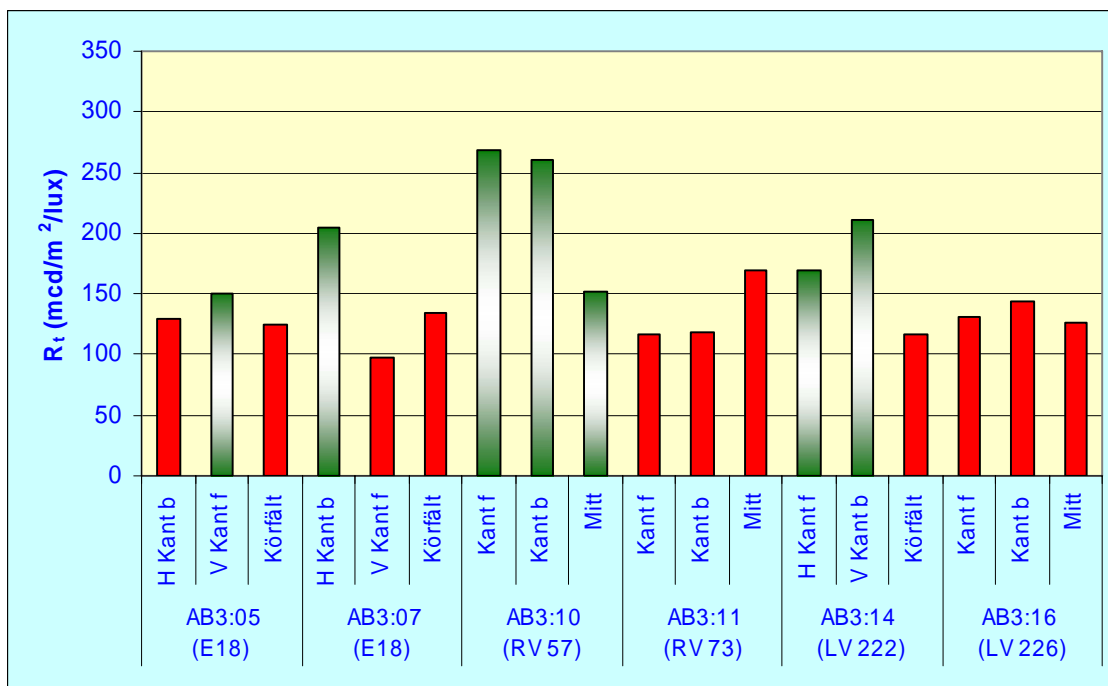
Resultaten för torra och våta vägmarkeringar i Stockholms län redovisas i Tabell 1, Tabell 2, Figur 1, Figur 2 och Figur 3.

Tabell 1 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [$\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}$] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s], för vägmarkeringar på vägar tillhörande vm-klass 3 i Region Stockholm, AB-län.

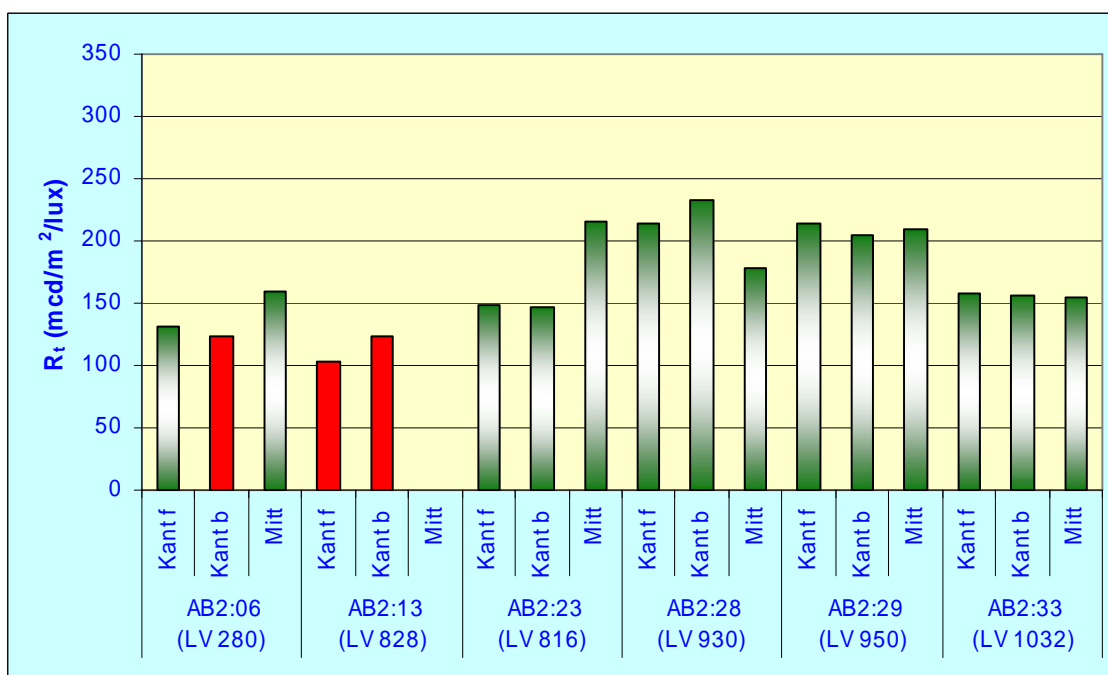
Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
AB3:05	E18	Mv	Haga (E4)–Åkersberga (lv 276)	H Kant b	1	130	2,6	0	24	1,4
				V Kant f	2	151	2,7	–	–	–
				Körfält	1	124	2,1	–	–	–
AB3:07	E18	Mv	Tpl Söderhall(lv 978)–Tpl Norrtälje (rv 76)	H Kant b	3	204	3,0	1	35	1,5
				V Kant f	0	97	2,3	1	32	1,4
				Körfält	1	134	1,8	–	–	–
AB3:10	57	< 7 m	D/AB-länsgrens–Södertälje (E4)	Kant f	3	268	3,3			
				Kant b	2	260	3,3			
				Mitt	2	152	2,3			
AB3:11	73	9 m < 7 m	Nynäshamn–V Haninge (lv 560)	Kant f	0	117	2,5			
				Kant b	0	119	2,6			
				Mitt	1	169	2,4			
AB3:14	222	Mv	Nacka (lv 260)–Mv slut (lv 622)	H Kant f	2	169	3,5	1	31	1,7
				V Kant b	3	211	3,8	1	43	2,0
				Körfält	0	117	2,1	–	–	–
AB3:16	226	Var.	Vårsta (lv 225)–Huddinge	Kant f	1	131	3,4			
				Kant b	1	144	3,5			
				Mitt	1	127	2,8			

Tabell 2 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [mcd/m²/lx] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s], för vägmarkeringar på vägar tillhörande **vm-klass 2** i **Region Stockholm, AB-län**.

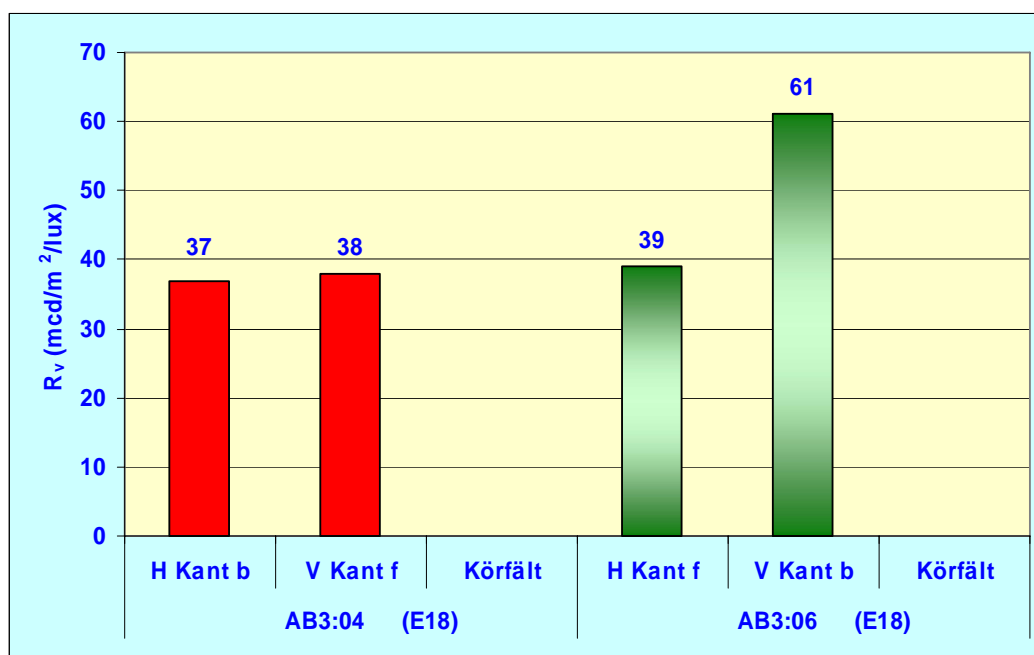
Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
AB2:06	280	< 7 m	Rimbo– Ö Edsbro (rv 76)	Kant f	2	131	2,7			
				Kant b	1	124	2,7			
				Mitt	2	160	3,0			
AB2:13	828	< 7 m	Herrhamra– Nynäshamn (rv 73)	Kant f	0	103	2,5			
				Kant b	1	123	2,7			
				Mitt	–	–	–			
AB2:23	816	9 m < 7 m	Ekerö– Munsö (färja)	Kant f	2	148	2,2			
				Kant b	2	147	2,2			
				Mitt	3	215	2,5			
AB2:28	930	< 7 m	Lunda (lv 273)– Gottröra (rv 77)	Kant f	3	214	3,1			
				Kant b	3	233	3,2			
				Mitt	3	178	3,1			
AB2:29	950	< 7 m	Vallentuna– Frösunda	Kant f	3	214	3,1			
				Kant b	3	205	3,1			
				Mitt	3	209	3,2			
AB2:33	1032	< 7 m	S Södervik (E18)– Kapellskär (E18)	Kant f	3	158	2,9			
				Kant b	3	157	2,9			
				Mitt	3	154	2,9			



Figur 1 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **AB-län**. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: **röd** $K_t = 0-1$ (underkänt) och **grön** $K_t = 2-3$ (godkänt).



Figur 2 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 2** i **AB-län**. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: **röd** $K_t = 0-1$ (underkänt) och **grön** $K_t = 2-3$ (godkänt).



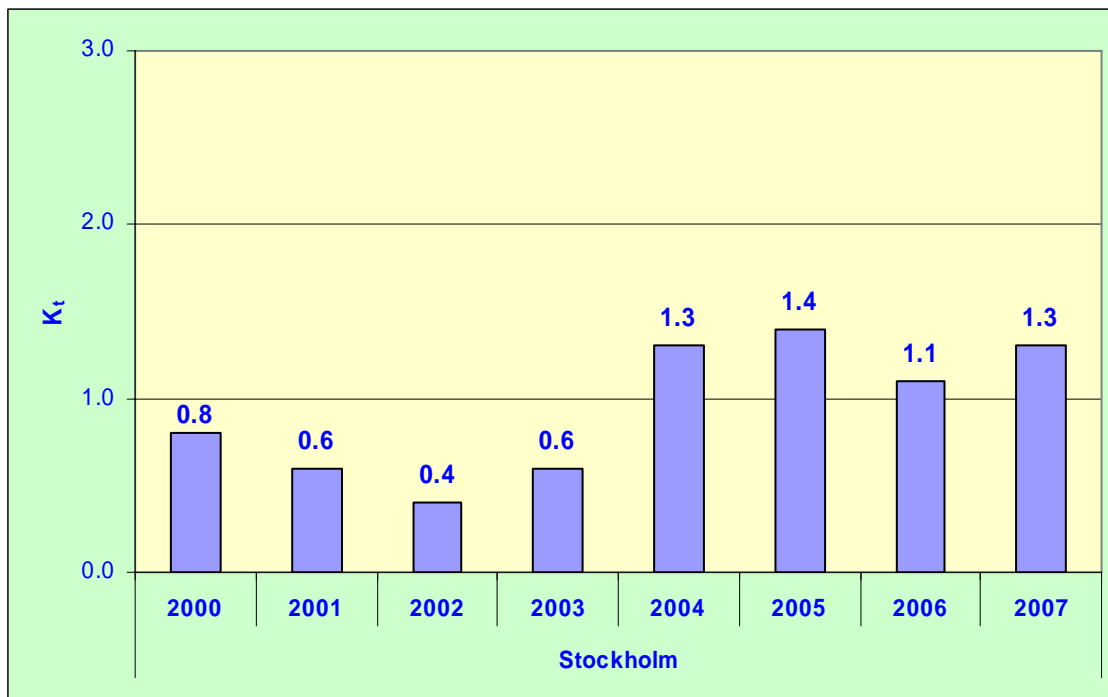
Figur 3 Retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i *AB-län*. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: *röd* $K_v = 0-1$ (underkänt) och *grön* $K_v = 2-3$ (godkänt).

5.1.2 Resultat 2000–2007

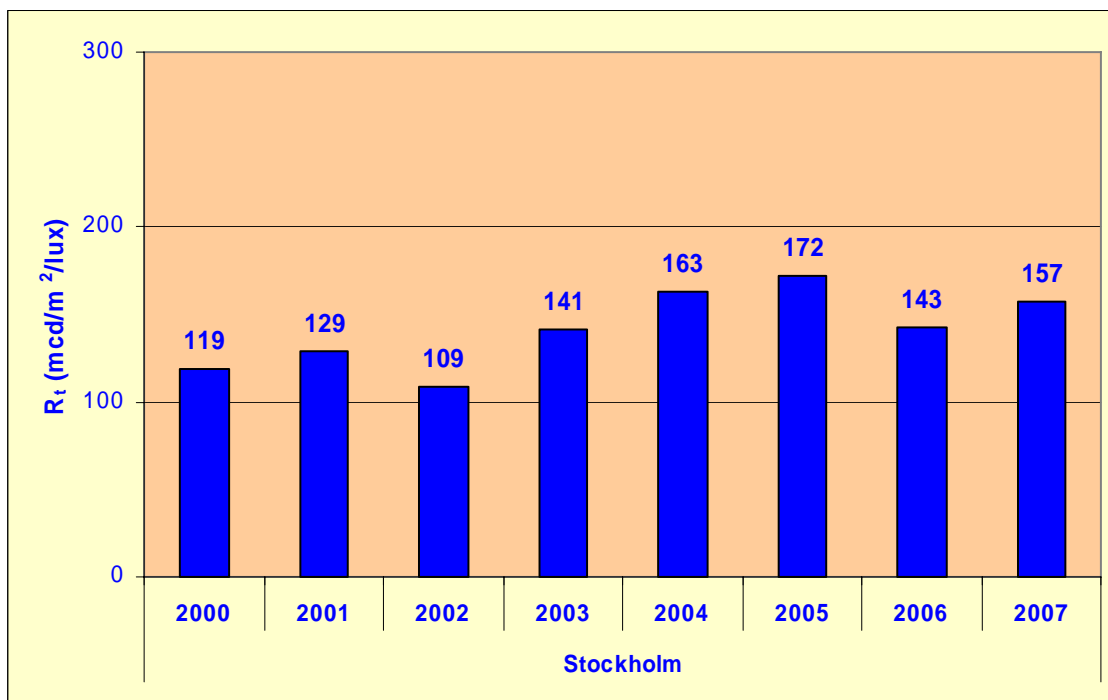
En jämförelse av torra vägmarkeringars funktion i Stockholms län från år 2000 till år 2007 för *vm-klass 3* visas i Tabell 3, Figur 4 och Figur 5 samt för *vm-klass 2* och åren 2001–2007 i Tabell 4, Figur 6 och Figur 7. I Tabell 5 och Figur 8 görs jämförelse av våta vägmarkeringars funktion 2005–2007.

Tabell 3 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar på vägar tillhörande *vm-klass 3* i *Region Stockholm, AB-län*, år 2000–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Stockholm	AB	2000	0,8	119	–	30
		2001	0,6	129	2,0	12
		2002	0,4	109	2,2	15
		2003	0,6	141	2,6	36
		2004	1,3	163	2,6	18
		2005	1,4	172	2,9	18
		2006	1,1	143	2,4	18
		2007	1,3	157	2,8	18



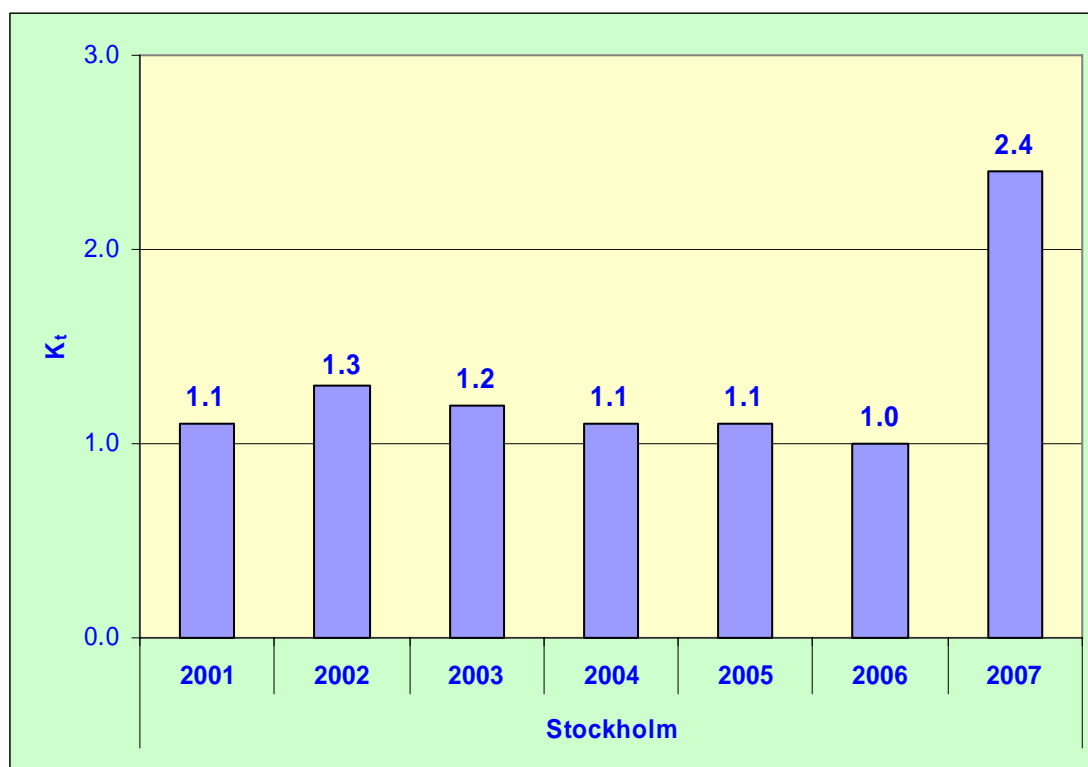
Figur 4 Kvalitetsklass, K_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i *Region Stockholm*. Jämförelse mellan åren 2000–2007.



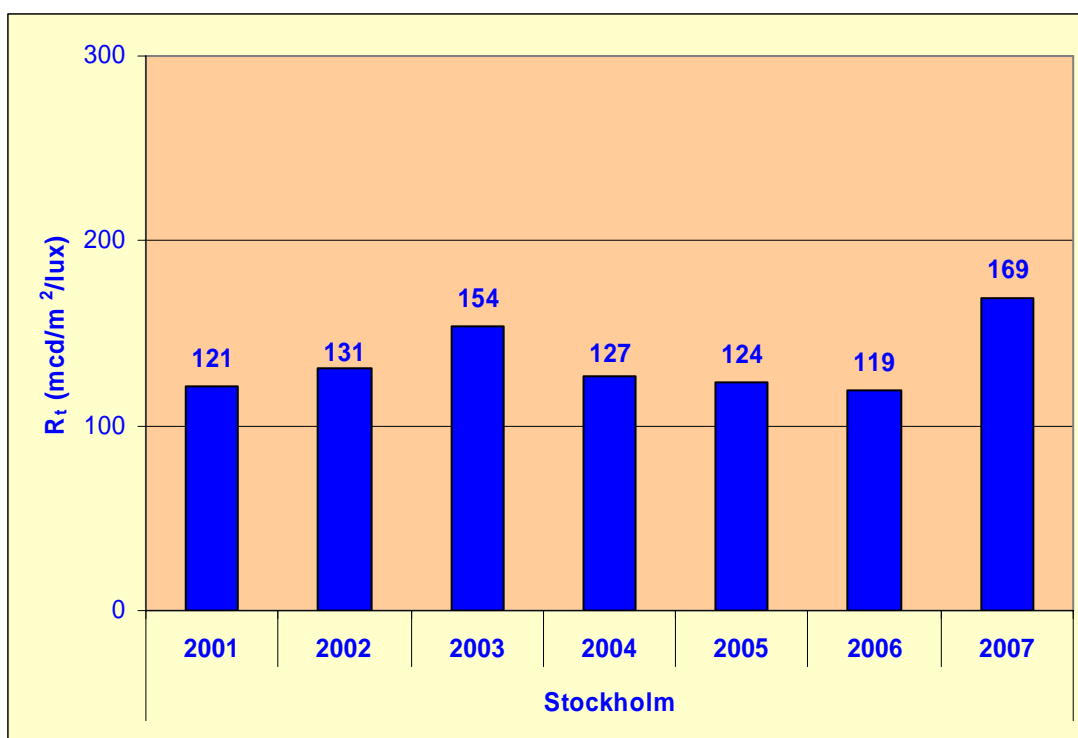
Figur 5 Retroreflexion, R_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i *Region Stockholm*. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Tabell 4 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i **Region Stockholm, AB-län**, år 2001–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Stockholm	AB	2001	1,1	121	2,2	16
		2002	1,3	131	2,5	18
		2003	1,2	154	2,5	18
		2004	1,1	127	2,4	18
		2005	1,1	124	2,5	18
		2006	1,0	119	2,4	18
		2007	2,4	169	2,8	18



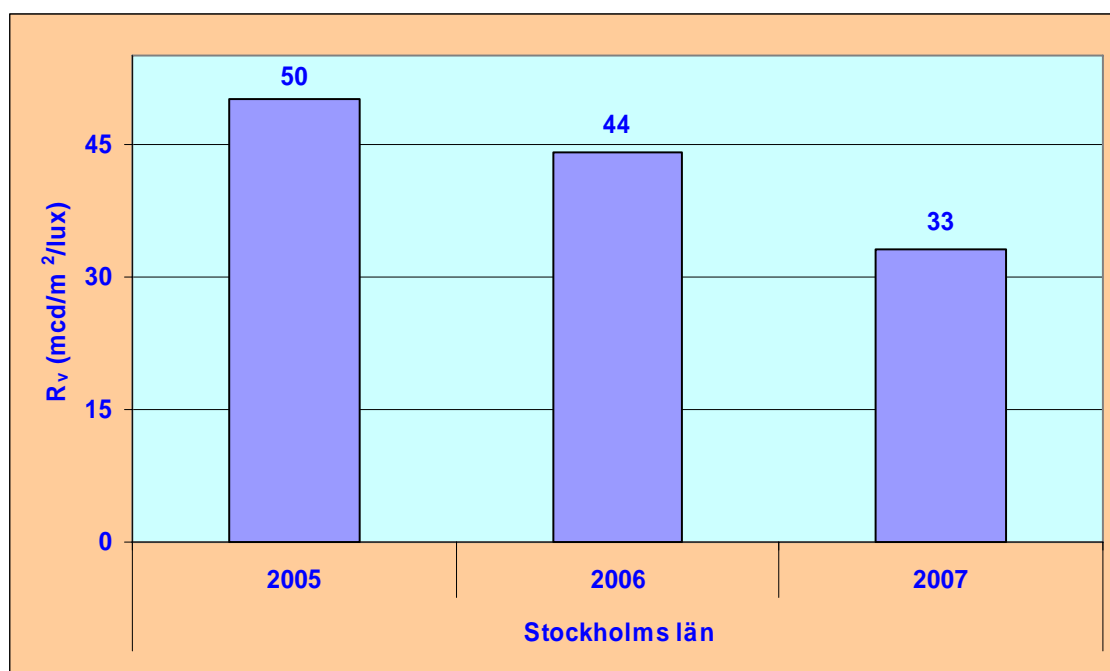
Figur 6 Kvalitetsklass, K_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i **Region Stockholm, AB-län**. Jämförelse mellan åren 2001–2007.



Figur 7 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Stockholm, AB-län. Jämförelse mellan åren 2001–2007.

Tabell 5 Kvalitetsklass, K_v , och retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i Region Stockholm, AB-län, år 2005–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_v	R_v	n
Stockholm	AB	2005	1,8	50	4
		2006	1,3	44	4
		2007	0,8	33	5



Figur 8 Retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande vm-klass 3 i Region Stockholm, AB-län. Jämförelse mellan åren 2005–2007.

5.1.3 Kommentarer Region Stockholm

Torra vägmarkeringar

Av samtliga uppmätta vägmarkeringar 2007 i Stockholms län godkändes 60 %.

Endast 39 % av delobjekten i vm-klass 3 men 82 % av delobjekten i vm-klass 2 hade godkänd funktion år 2007. Nästan alla delobjekt i vm-klass 3 har retroreflexionsmedelvärde över 100 mcd/m²/lx men en högre andel än 10 % av mätplatserna är underkända.

Både kvalitetsklass och retroreflexion har ökat något i vm-klass 3 sedan 2006. I vm-klass 2 är resultatet det bästa hittills med en kraftig ökning av både kvalitetsklass och retroreflexion. Retroreflexionens medelvärde har ökat med 50 mcd/m²/lx, medan kvalitetsklassen ökat från 1,0 till 2,4 jämfört med år 2006.

Våta vägmarkeringar

För våta vägmarkeringar har både kvalitetsklassen och retroreflexionen försämrats stadigt de senaste två åren. Inget delobjekt som mättes i vm-klass 3 under år 2007 hade en kvalitetsklass som innebar godkänd funktion.

5.2 Region Mälardalen

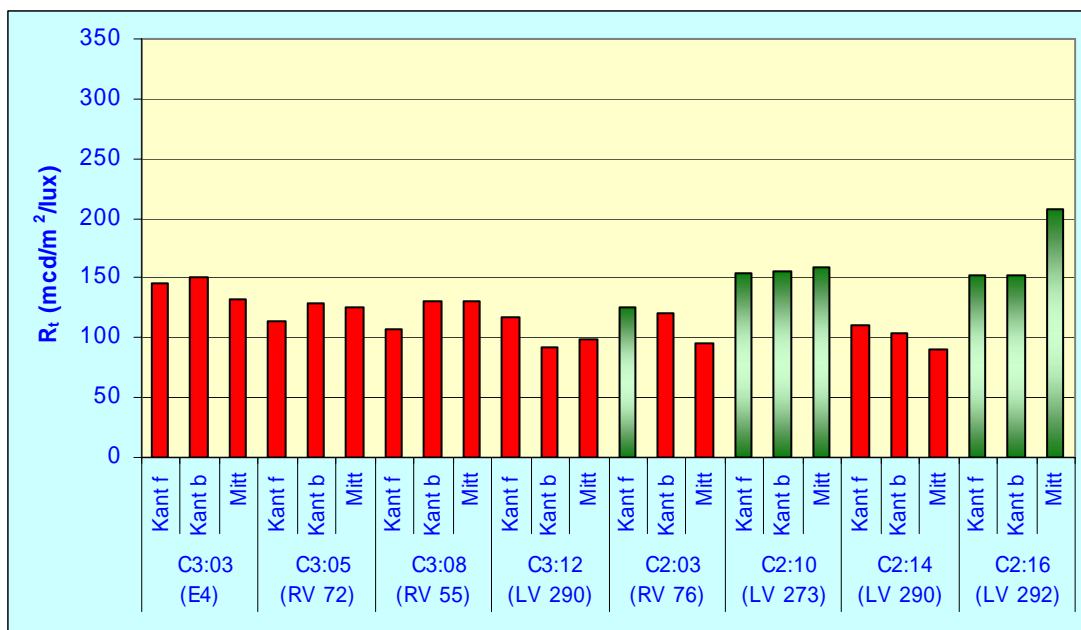
5.2.1 Uppsala län

Resultat 2007

Resultaten för torra och våta vägmarkeringar i Uppsala län redovisas i Tabell 6 och Figur 9.

Tabell 6 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [mcd/m²/lx] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s] i **Region Mälardalen, C-län.**

Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
C3:03	E4	13 m	Månkarbo (lv 712)– Mehedeby	Kant f	1	146	2,4			
				Kant b	1	150	2,4			
				Mitt	1	133	2,2			
C3:05	72	9 m	Järlåsa (lv 620)– Uppsala (rv 55)	Kant f	0	114	2,0			
				Kant b	1	129	2,1			
				Mitt	1	125	2,1			
C3:08	55	13 m 9 m	Enköping (E18)– Uppsala (rv 72)	Kant f	0	108	2,2			
				Kant b	0	130	2,3			
				Mitt	1	130	2,2			
C3:12	290	9 m	Uppsala (E4)– Storvreta (lv 695)	Kant f	1	117	2,0			
				Kant b	0	92	1,9			
				Mitt	0	98	2,0			
C2:03	76	9 m	Norrskedika (1100)– Lövstabruk(777)	Kant f	2	126	2,1			
				Kant b	1	120	2,0			
				Mitt	0	96	2,0			
C2:10	273	< 7 m	AB län– 662 (n,661)	Kant f	2	154	2,2			
				Kant b	3	155	2,2			
				Mitt	2	159	2,3			
C2:14	290	< 7 m	Storvreta (lv 695)– Österbybruk	Kant f	0	111	2,0			
				Kant b	0	103	2,0			
				Mitt	0	90	1,9			
C2:16	292	9 m	Söderfors– Tobo(727)	Kant f	2	152	2,4			
				Kant b	2	153	2,4			
				Mitt	3	207	2,5			



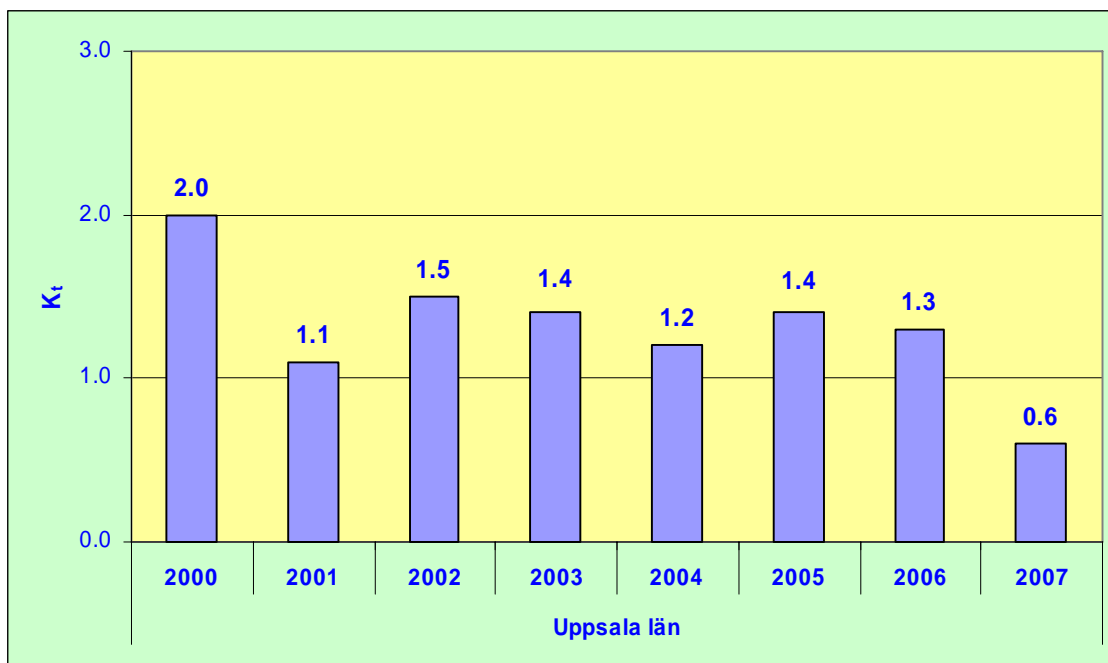
Figur 9 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3 och 2** i **Region Mälardalen, C-län**. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: **röd** $K_t = 0-1$ (underkänt) och **grön** $K_t = 2-3$ (godkänt).

Resultat 2000–2007

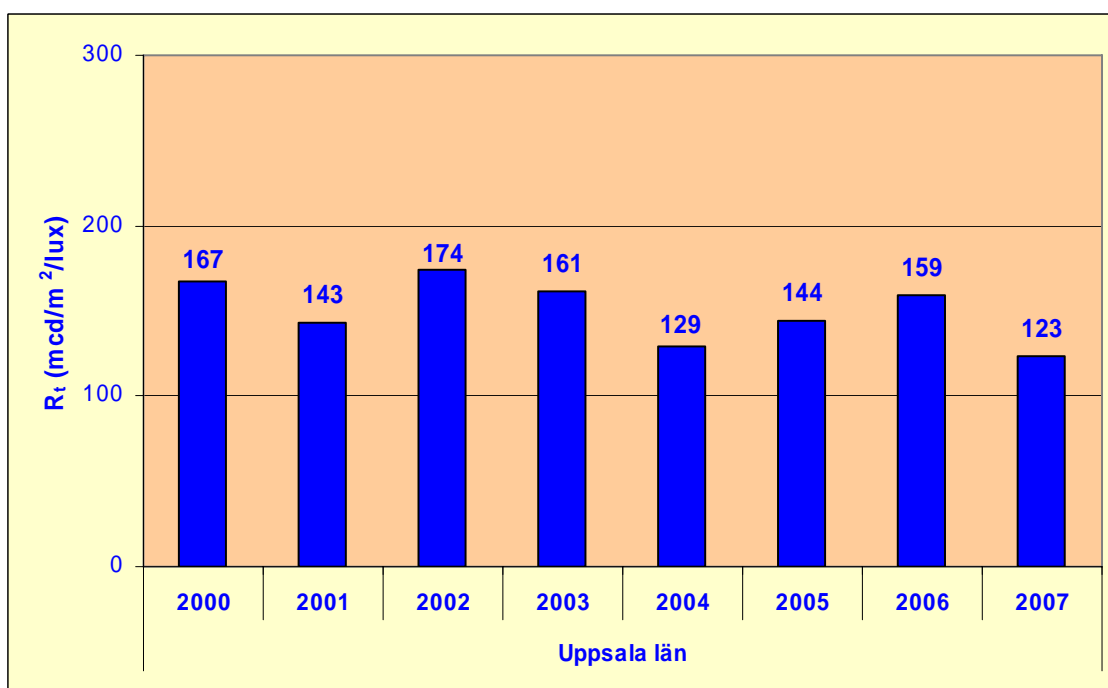
En jämförelse av torra vägmarkeringars funktion i Uppsala län från år 2000 till år 2007 för vm-klass 3 visas i Tabell 7, Figur 10 och Figur 11 samt för vm-klass 2 och åren 2001-2007 i Tabell 8, Figur 12 och Figur 13.

Tabell 7 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** för **Region Mälardalen, C-län**, år 2000–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	C	2000	2,0	167	–	21
		2001	1,1	143	1,9	12
		2002	1,5	174	2,4	12
		2003	1,4	161	2,3	18
		2004	1,2	129	2,1	12
		2005	1,4	144	2,2	12
		2006	1,3	159	2,4	12
		2007	0,6	123	2,2	12



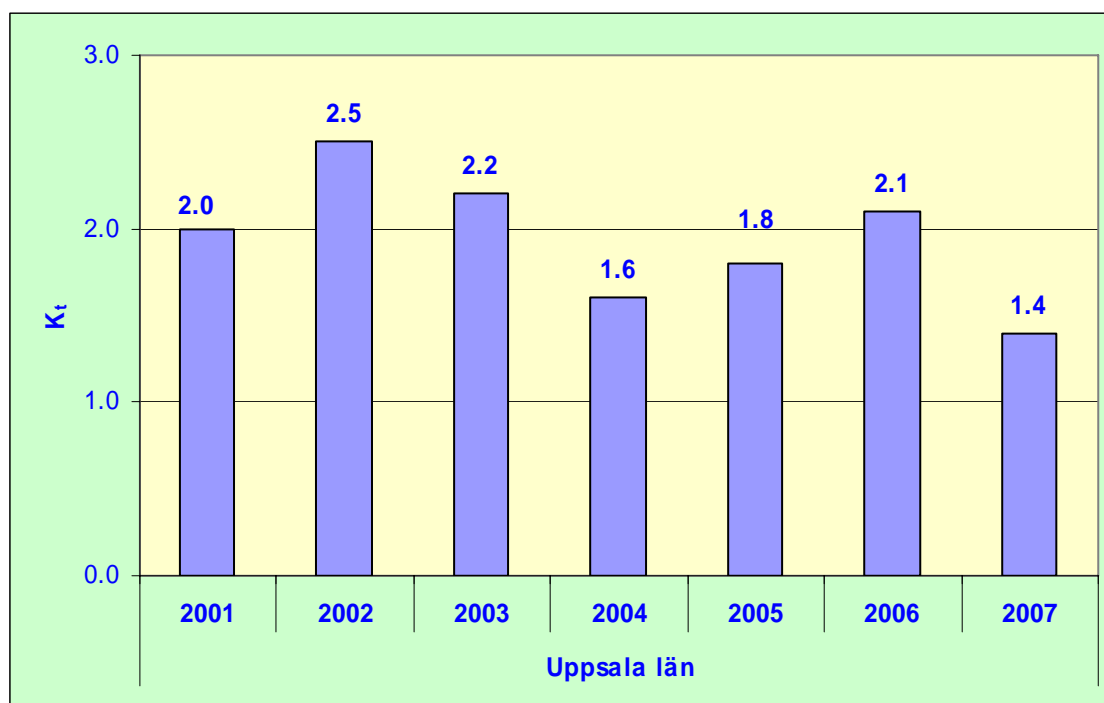
Figur 10 Kvalitetsklass, K_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 i Region Mälardalen, C-län. Jämförelse mellan åren 2000–2007.



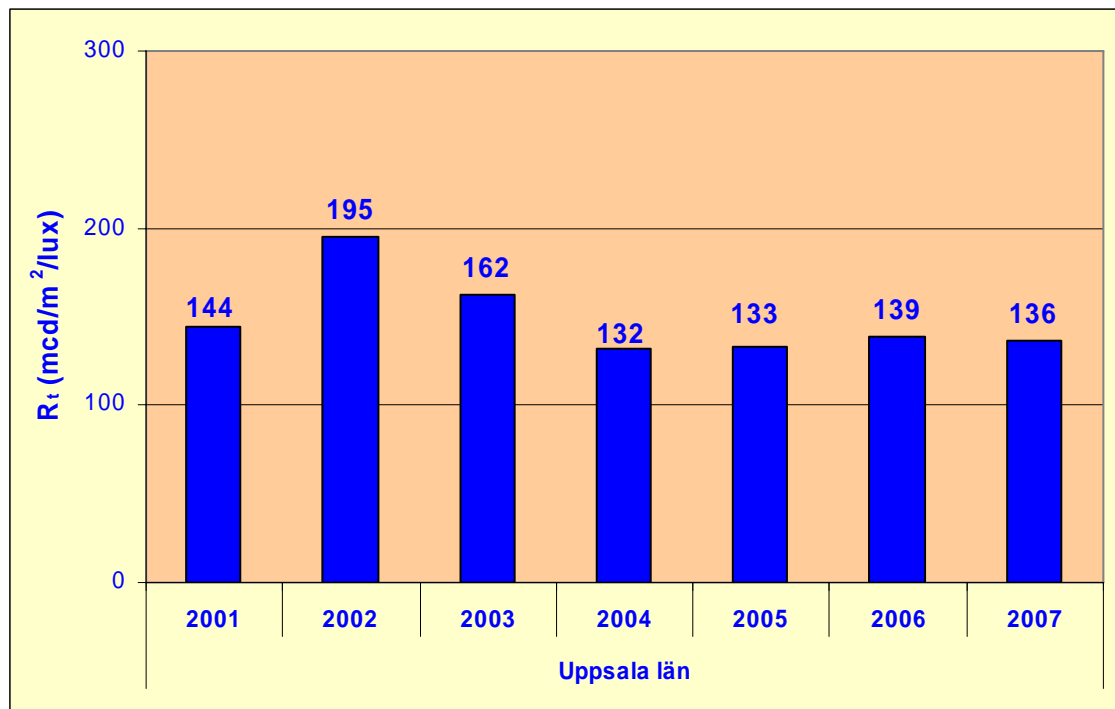
Figur 11 Retroreflexion, R_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 i Region Mälardalen, C-län. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Tabell 8 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i *Region Mälardalen, C-län*, år 2001–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	C	2001	2,0	144	2,1	14
		2002	2,5	195	2,5	15
		2003	2,2	162	2,4	15
		2004	1,6	132	2,1	18
		2005	1,8	133	2,3	12
		2006	2,1	139	2,2	12
		2007	1,4	136	2,2	12



Figur 12 Kvalitetsklass, K_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i *Region Mälardalen, C-län*. Jämförelse mellan åren 2001–2007.



Figur 13 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande vm-klass 2 i Region Mälardalen, C-län. Jämförelse mellan åren 2001–2007.

Kommentarer Uppsala län

Torra vägmarkeringar

Endast 29 % av de uppmätta vägmarkeringarna i Uppsala län klarade år 2007 kravet för torra markeringar i regelverket.

Inget av delobjekten i vm-klass 3 men drygt hälften av delobjekten i vm-klass 2 hade godkänd funktion år 2007.

Retroreflexionens medelvärde har sjunkit med ca 30 mcd/m²/lx sedan år 2006 för vm-klass 3 medan det varit i princip oförändrat för vm-klass 2.

Kvalitetsklassen har dock minskat mycket jämfört med år 2006 för båda vm-klasserna och har varken för vm-klass 3 eller vm-klass 2 haft ett så lågt värde sedan mätningarna startade.

Våta vägmarkeringar

Inga profilerade kantlinjer kom med i urvalet för år 2007, vilket innebär att våtfunktionen för vägmarkeringar tillhörande vm-klass 3 inte kunde prediceras.

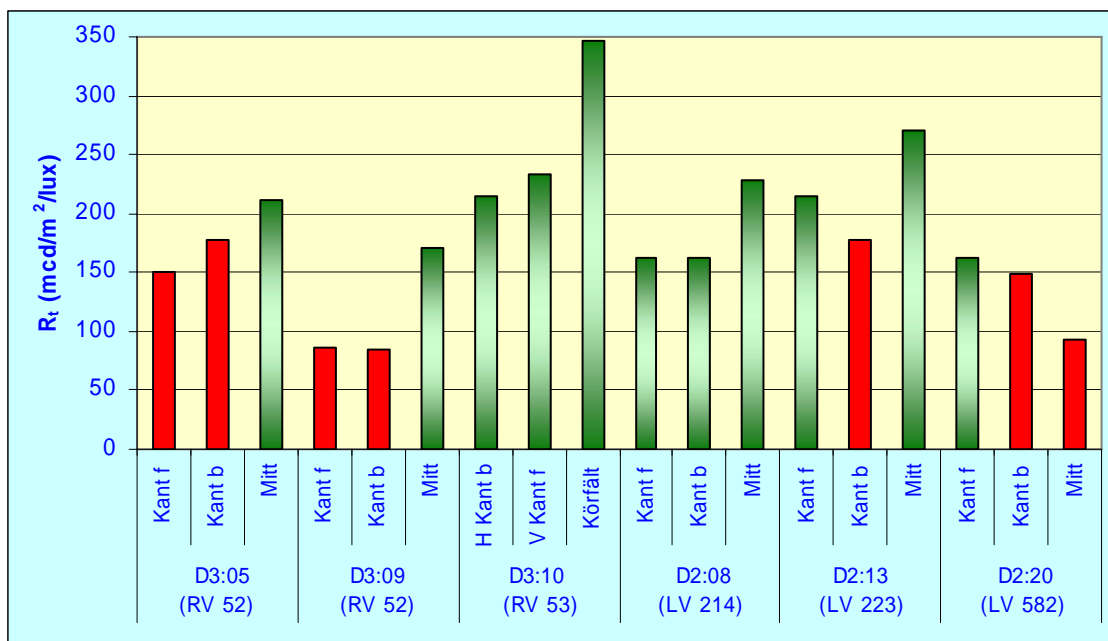
5.2.2 Södermanlands län

Resultat 2007

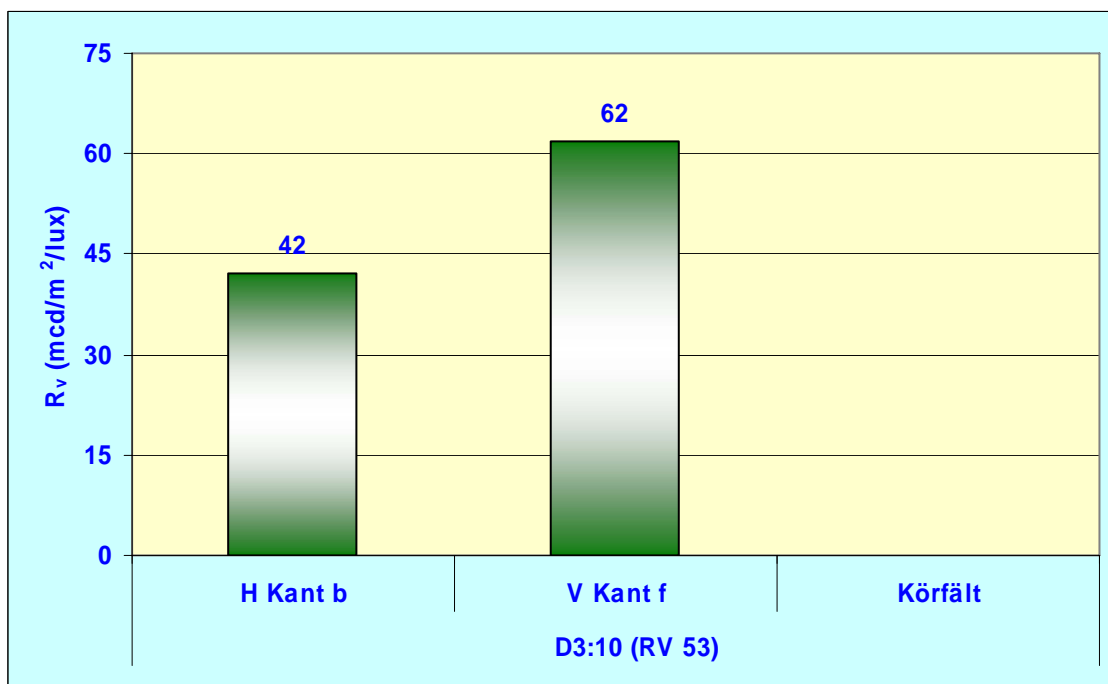
Resultaten för torra och våta vägmarkeringar i Södermanlands län redovisas i Tabell 9, Figur 14 och Figur 15.

Tabell 9 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [$\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}$] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s] i Region Mälardalen, D-län.

Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
D3:08	52	13 m < 7 m	Katrineholm (rv 52)– Stigtomta (lv 623)	Kant f	1	150	2,4			
				Kant b	1	177	2,5			
				Mitt	3	212	2,5			
D3:09	52	13 m	Stigtomta (lv 623)– Nyköping (rv 53)	Kant f	0	86	1,8			
				Kant b	0	85	1,8			
				Mitt	3	171	2,4			
D3:10	53	Mv	Oxelösund (lv 520)– Nyköping (rv 53)	H Kant b	3	215	3,1	2	42	1,6
				V Kant f	3	234	3,2	3	62	2,0
				Körfält	3	347	2,4	-	-	-
D2:08	214	13 m < 7 m	Läppe (rv 52)– Näshulta (lv 682)	Kant f	2	163	2,3			
				Kant b	3	162	2,3			
				Mitt	3	229	2,6			
D2:13	223	< 7 m	Sjösa (lv 219)– Björnlunda (lv 830)	Kant f	3	215	2,4			
				Kant b	0	178	2,3			
				Mitt	3	270	2,7			
D2:20	582	< 7 m	Vingåker (rv 52)– Kalkbrottsvillorna (lv 214)	Kant f	2	162	2,9			
				Kant b	1	148	2,8			
				Mitt	0	93	2,5			



Figur 14 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 och 2 i Region Mälardalen, D-län. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: *röd* $K_t = 0-1$ (underkänt) och *grön* $K_t = 2-3$ (godkänt).



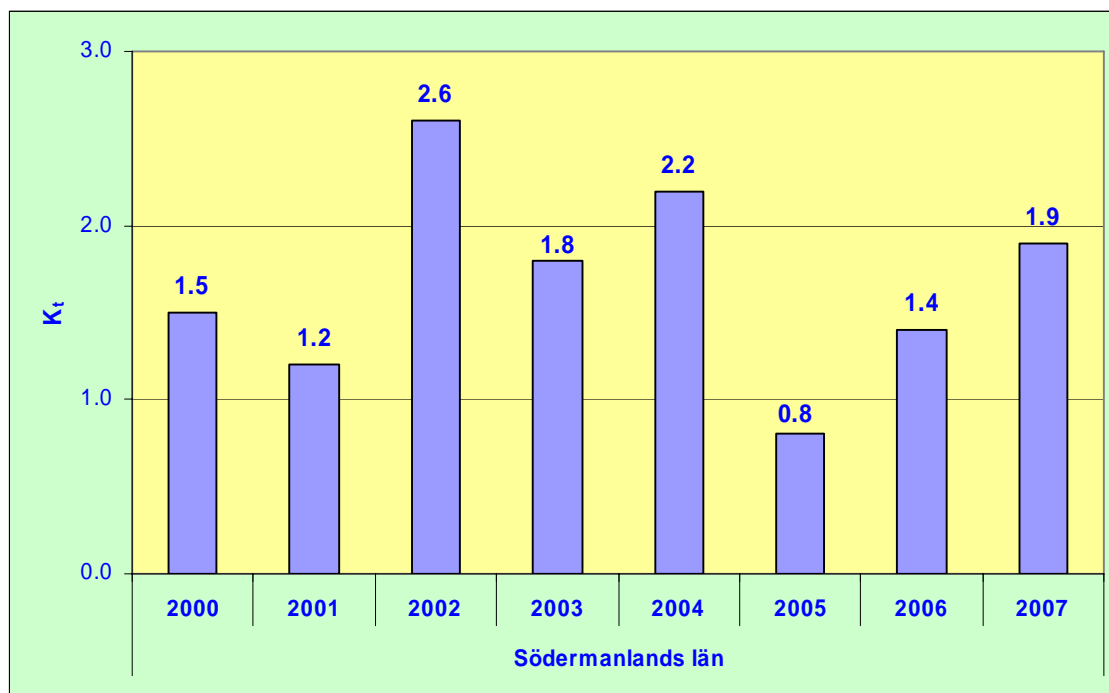
Figur 15 Retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 i Region Mälardalen, D-län. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: *röd* $K_v = 0-1$ (underkänt) och *grön* $K_v = 2-3$ (godkänt).

Resultat 2000–2007

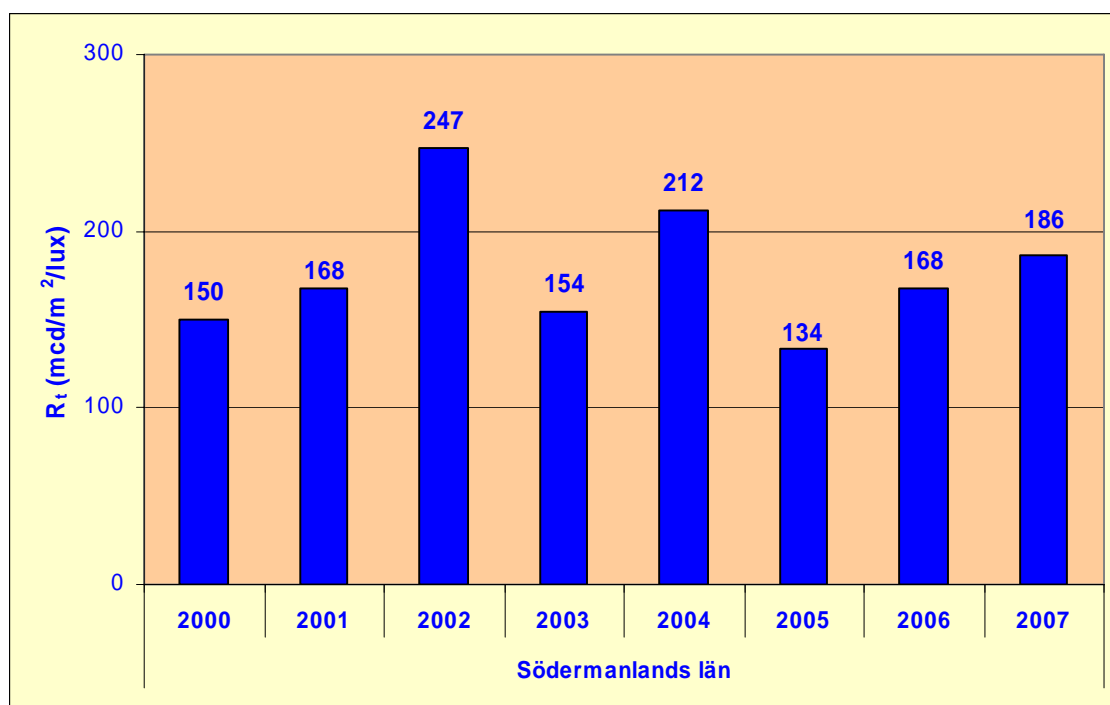
En jämförelse av torra vägmarkeringars funktion i Södermanlands län från år 2000 till år 2007 för vm-klass 3 visas i Tabell 10, Figur 16 och Figur 17 samt för vm-klass 2 och åren 2001–2007 i Tabell 11, Figur 18 och Figur 19. I Tabell 12 redovisas kvalitetsklass och retroreflexion för våta vägmarkeringar 2006–2007.

Tabell 10 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** för **Region Mälardalen, D-län**, år 2000–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	D	2000	1,5	150	–	21
		2001	1,2	168	2,1	9
		2002	2,6	247	2,9	9
		2003	1,8	154	2,3	9
		2004	2,2	212	2,6	9
		2005	0,8	134	2,1	9
		2006	1,4	168	2,5	9
		2007	1,9	186	2,5	9



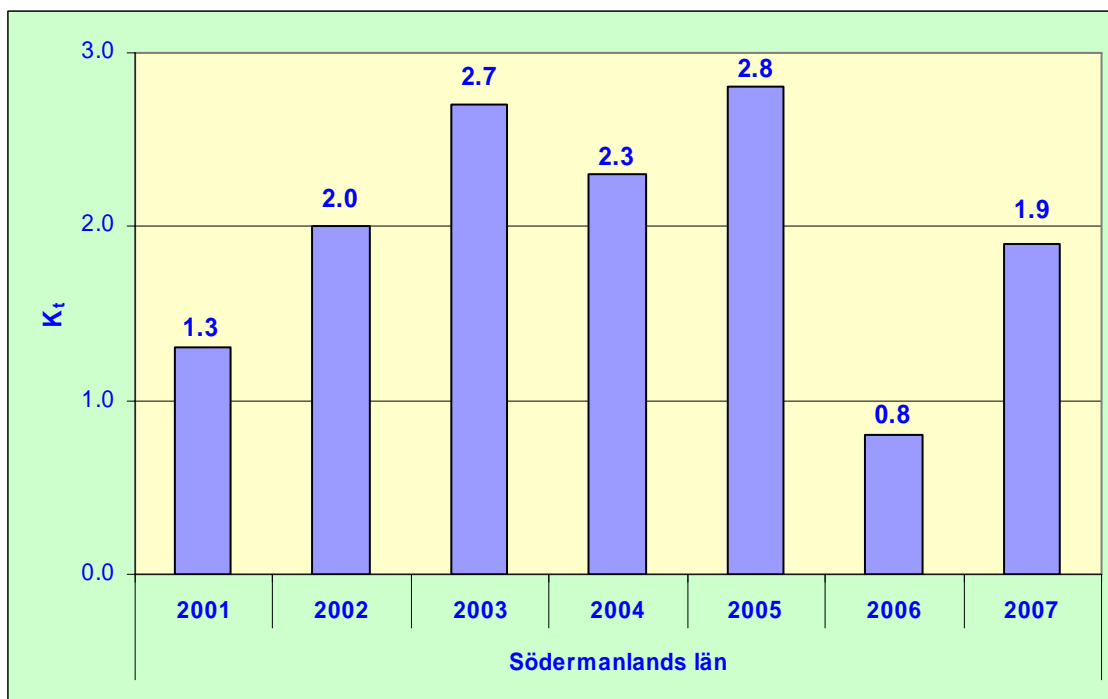
Figur 16 Kvalitetsklass, K_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Mälardalen, D-län**. Jämförelse mellan åren 2000–2007.



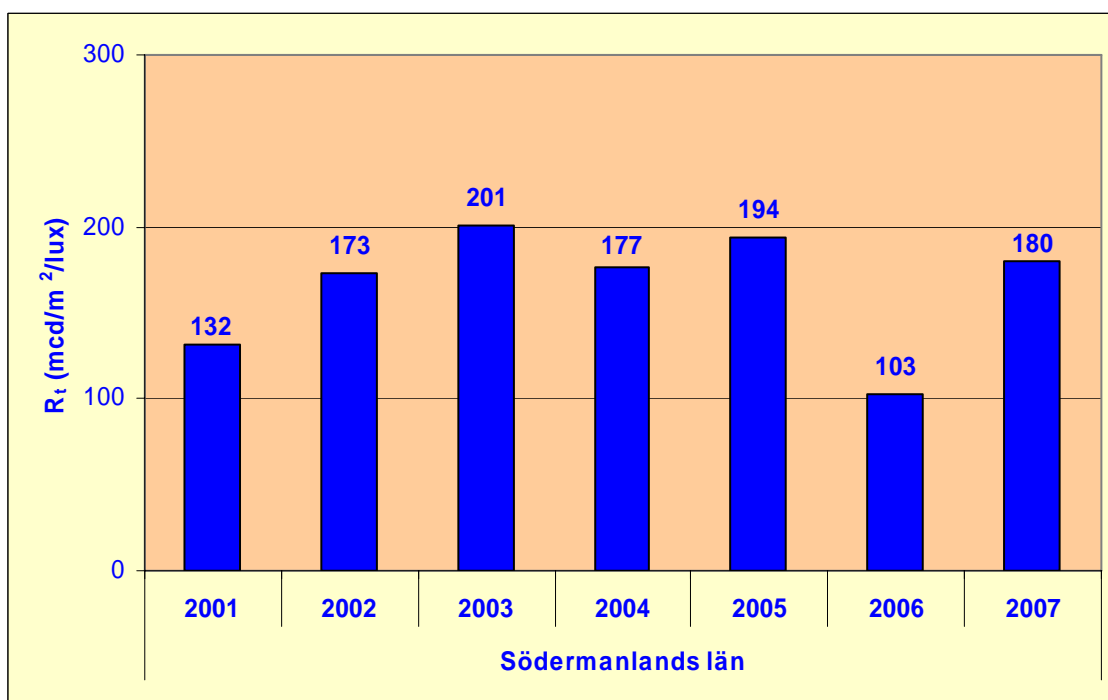
Figur 17 Retroreflexion, R_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Mälardalen, D-län**. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Tabell 11 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 2** i **Region Mälardalen, D-län**, år 2001–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	D	2001	1,3	132	2,0	15
		2002	2,0	173	2,5	14
		2003	2,7	201	2,5	15
		2004	2,3	177	2,5	9
		2005	2,8	194	2,4	9
		2006	0,8	103	2,2	9
		2007	1,9	180	2,5	9



Figur 18 Kvalitetsklass, K_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Mälardalen, *D-län*. Jämförelse mellan åren 2001–2007.



Figur 19 Retroreflexion, R_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Mälardalen, *D-län*. Jämförelse mellan åren 2001–2007.

Tabell 12 Kvalitetsklass, K_v , och retroreflexion, R_v , för *våta* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i *Region Mälardalen, D-län*, år 2005–2007.

Region	Län	År	K_v	R_v	n
Mälardalen	D	2005	-	-	-
		2006	0,8	39	4
		2007	2,5	52	2

Kommentarer Södermanlands län

Torra vägmarkeringar

Drygt 60 % av vägmarkeringarna i Södermanlands län uppvisade 2007 godkänd funktion för torra ytor.

På vägar inom *vm-klass 3* var 5 av 9 delobjekt godkända. Under de tre senaste åren har kvalitetsklassen ökat från en låg nivå 2005 till 1,9 under 2007. Retroreflexionens medelvärde har ökat med ca $50 \text{ mcd/m}^2/\text{lX}$ från år 2005.

Inom *vm-klass 2* var två tredjedelar av delobjekten godkända. Jämfört med år 2006 har kvalitetsklassen ökat kraftigt, men inte kommit upp i samma nivå som år 2002–2005.

Våta vägmarkeringar

Jämfört med år 2006 har kvalitetsklassen ökat kraftigt och ligger på en hög nivå, men det bör hållas i minnet att våtfunktionen endast mätts på två delobjekt.

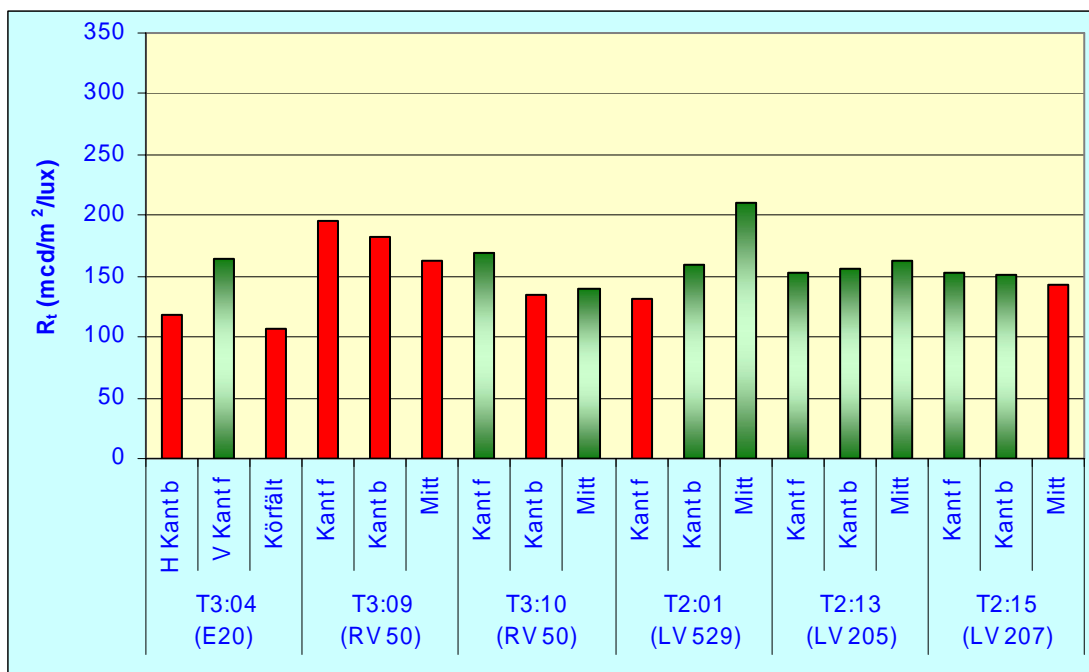
5.2.3 Örebro län

Resultat 2007

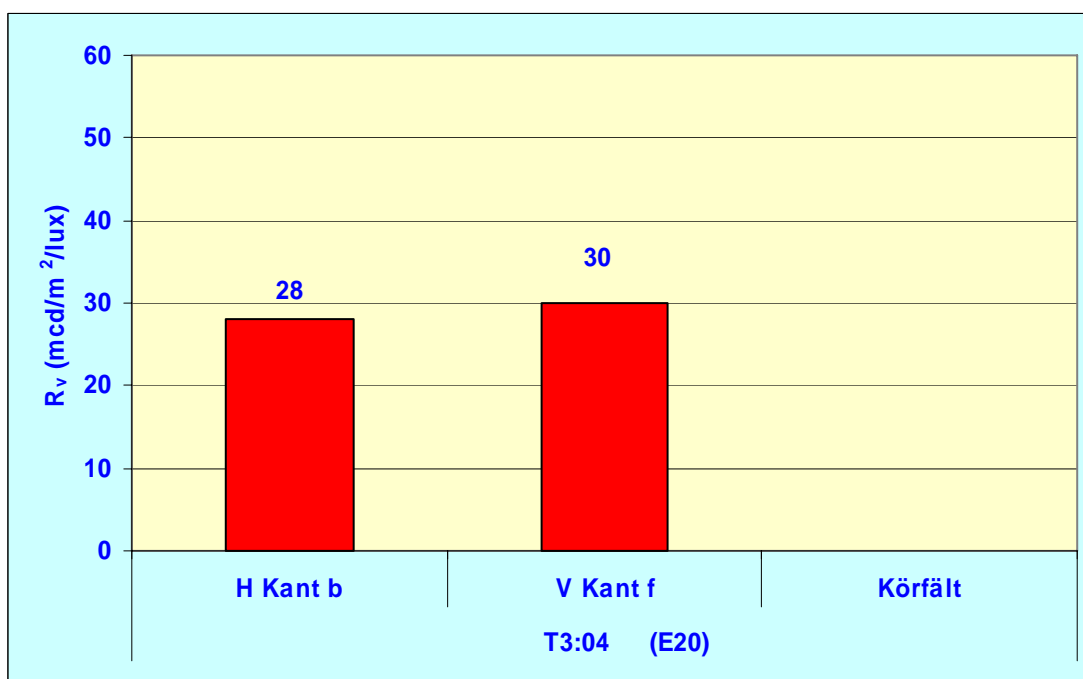
Resultaten för torra och våta vägmarkeringar i Örebro län redovisas i Tabell 13, Figur 20 och Figur 21.

Tabell 13 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [$\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}$] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s] i Region Mälardalen, T-län.

Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
T3:04	E20	Mv	Brändåsen (rv 50)– Marieberg (E18)	H Kant b	0	118	2,5	1	28	1,3
				V Kant f	3	165	2,8	1	30	1,4
				Körfält	0	106	1,6	–	–	–
T3:09	50	Var.	Örebro (E20)– Lindesberg (lv 249)	Kant f	1	195	2,4			
				Kant b	1	182	2,3			
				Mitt	1	162	2,3			
T3:10	50	13 m 9 m	Lindesberg (lv 249)– Storå (lv 871)	Kant f	2	170	2,3			
				Kant b	1	134	2,1			
				Mitt	2	140	2,2			
T2:01	529	13 m < 7 m	Standstobbetorp (E20)– Östansjö (rv 50)	Kant f	1	132	2,1			
				Kant b	2	159	2,2			
				Mitt	3	210	2,5			
T2:13	205	< 7 m	Laxå (E20)– Degerfors	Kant f	3	153	2,2			
				Kant b	2	156	2,2			
				Mitt	3	163	2,3			
T2:15	207	< 7 m	Örebro– Odensbacken (rv 52)	Kant f	2	153	2,2			
				Kant b	2	151	2,2			
				Mitt	1	143	2,2			



Figur 20 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 och 2 i Region Mälardalen, T-län. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: *röd* $K_t = 0-1$ (underkänt) och *grön* $K_t = 2-3$ (godkänt).



Figur 21 Retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 i Region Mälardalen, T-län. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: *röd* $K_v = 0-1$ (underkänt) och *grön* $K_v = 2-3$ (godkänt).

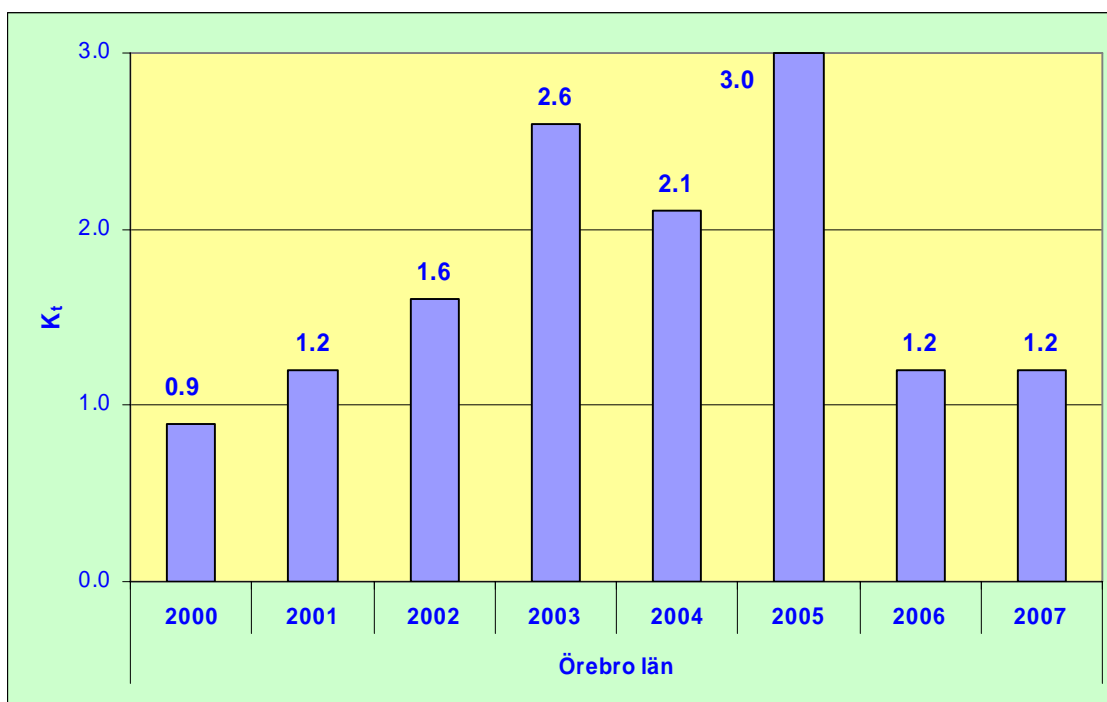
Resultat 2000–2007

En jämförelse av torra vägmarkeringars funktion i Örebro län från år 2000 till år 2007 för *vm*-klass 3 visas i Tabell 14, Figur 22 och Figur 23 samt för *vm*-klass 2 och åren

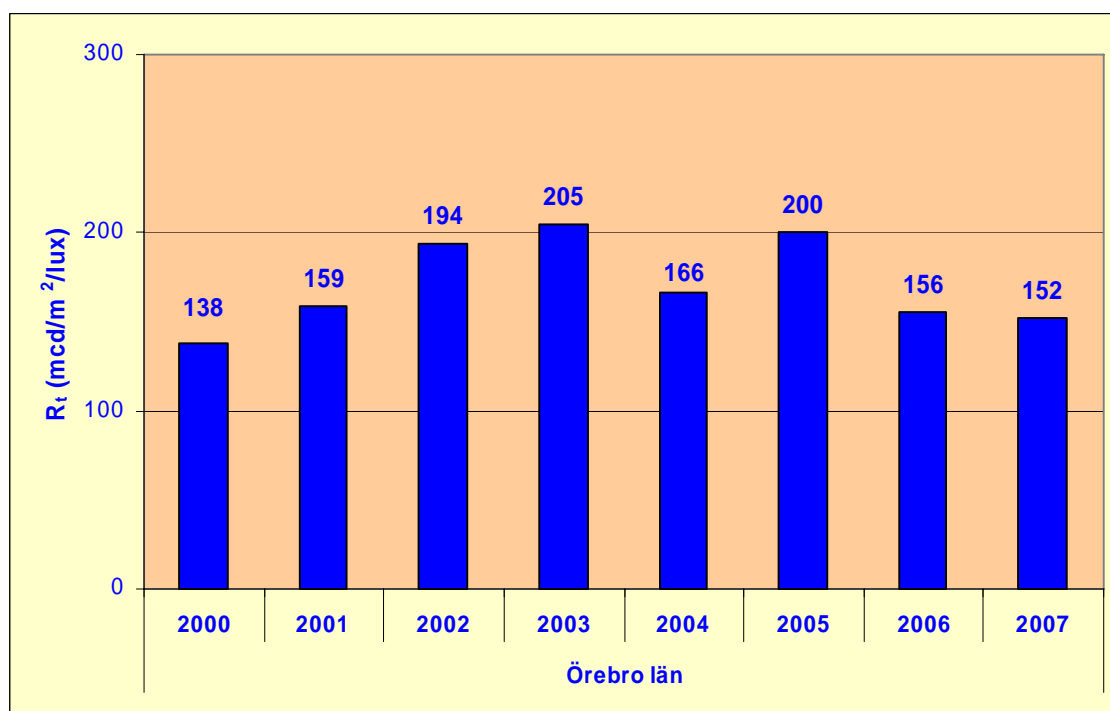
2001–2007 i Tabell 15, Figur 24 och Figur 25. I Tabell 16 och Figur 26 görs jämförelse av våta vägmarkeringars funktion 2005–2007.

Tabell 14 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i *Region Mälardalen, T-län*, år 2000–2007. *n* avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	T	2000	0,9	138	–	15
		2001	1,2	159	2,2	9
		2002	1,6	194	2,7	9
		2003	2,6	205	2,7	9
		2004	2,1	166	2,3	9
		2005	3,0	200	2,9	9
		2006	1,2	156	2,8	9
		2007	1,2	152	2,3	9



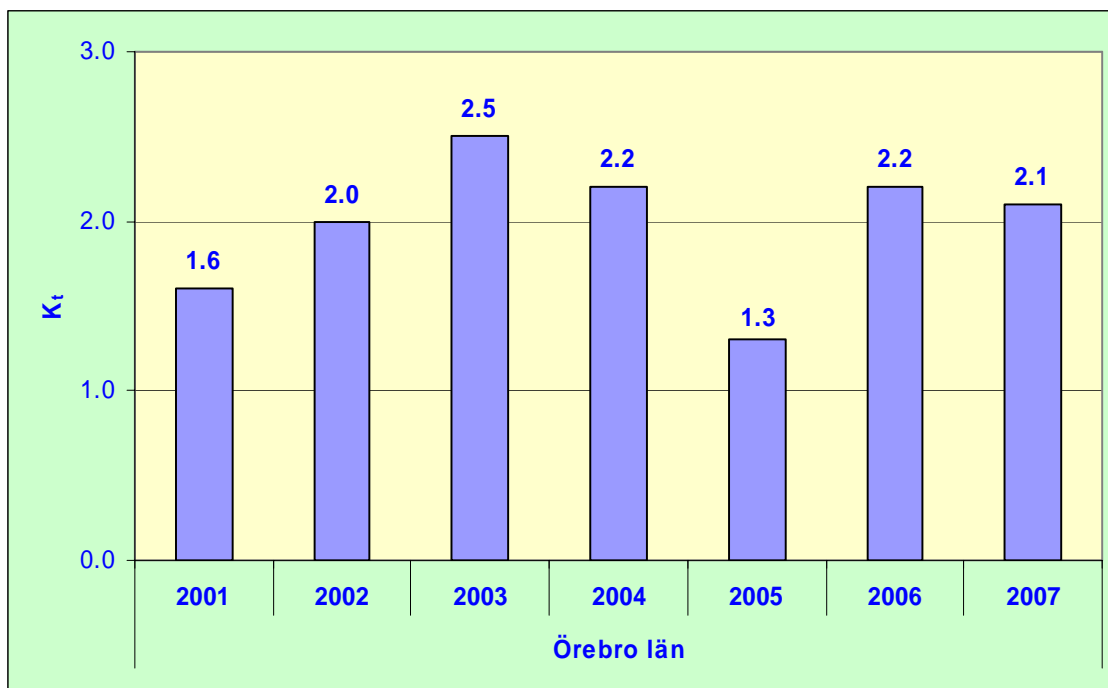
Figur 22 Kvalitetsklass, K_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i *Region Mälardalen, T-län*. Jämförelse mellan åren 2000–2007.



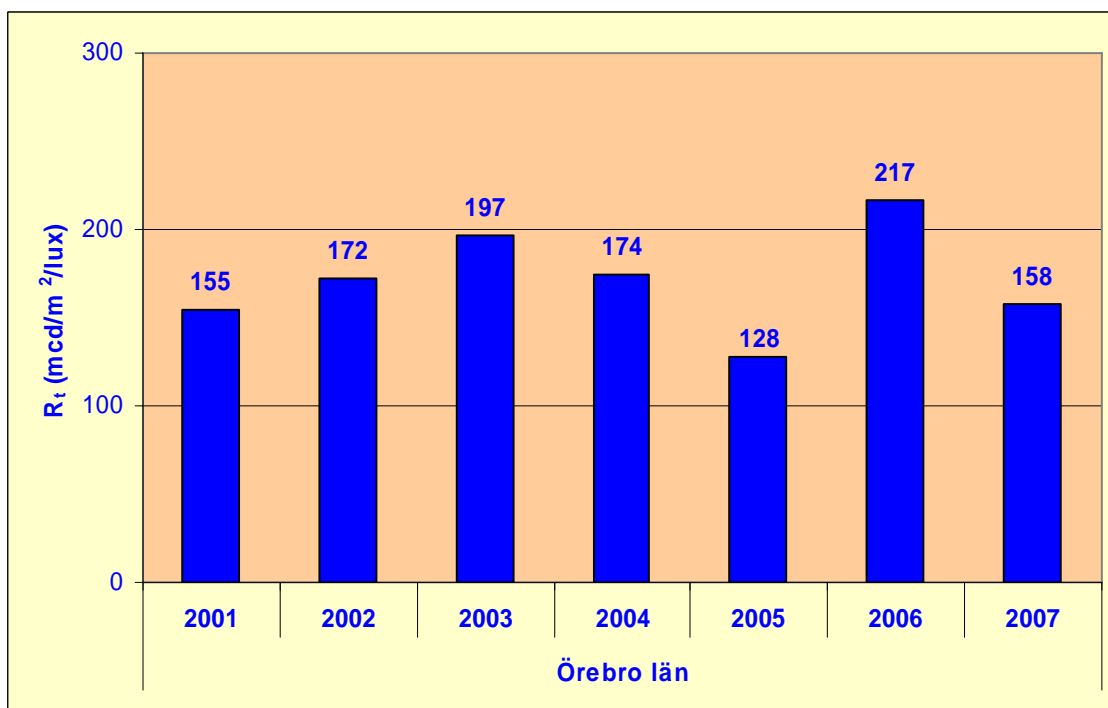
Figur 23 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i Region Mälardalen, T-län. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Tabell 15 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Mälardalen, T-län, år 2001–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	T	2001	1,6	155	2,3	18
		2002	2,0	172	2,4	18
		2003	2,5	197	2,7	18
		2004	2,2	174	2,5	9
		2005	1,3	128	2,4	9
		2006	2,2	217	2,6	9
		2007	2,1	158	2,2	9



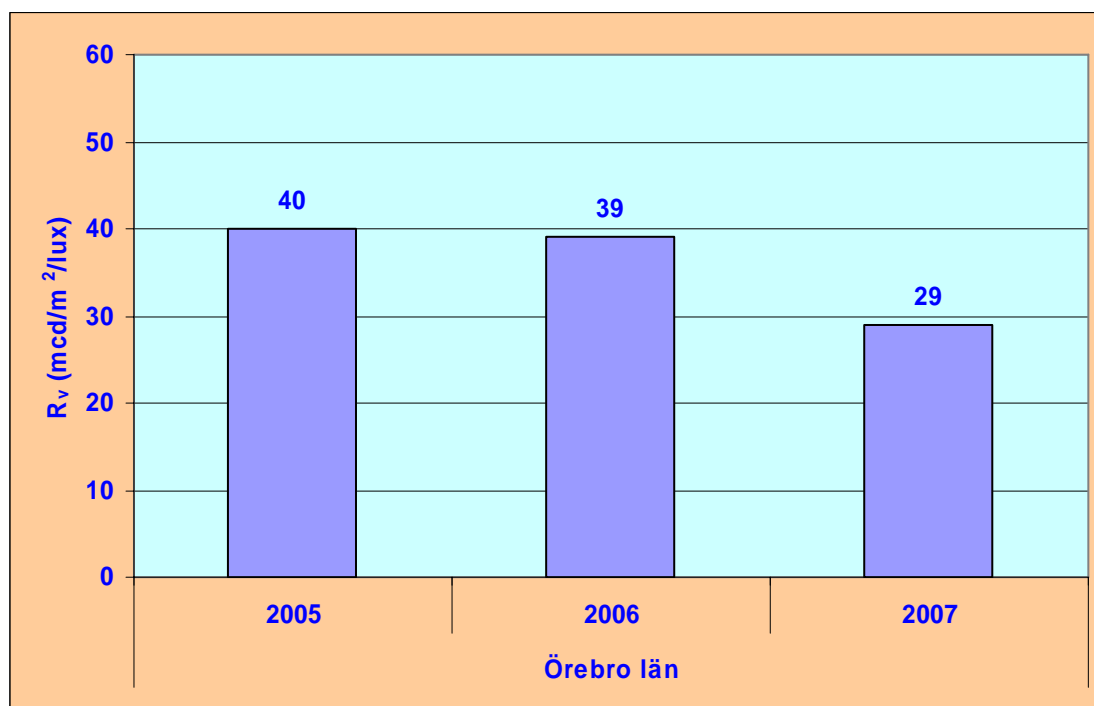
Figur 24 Kvalitetsklass, K_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 2** i **Region Mälardalen, T-län**. Jämförelse mellan åren 2001–2007.



Figur 25 Retroreflexion, R_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 2** i **Region Mälardalen, T-län**. Jämförelse mellan åren 2001–2007.

Tabell 16 Kvalitetsklass, K_v , och retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande vm-klass 3 i Region Mälardalen, T-län, år 2005–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_v	R_v	n
Mälardalen	T	2005	1,2	40	6
		2006	1,0	39	2
		2007	1,0	29	2



Figur 26 Retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande vm-klass 3 i Region Mälardalen, T-län. Jämförelse mellan åren 2005–2007.

Kommentarer Örebro län

Torra vägmarkeringar

I Örebro län hade 56 % av vägmarkeringarna godkänd torrfunktion 2007.

En tredjedel av delobjekten inom vm-klass 3 och nästan 80 % av delobjekten inom vm-klass 2 hade godkänd funktion under året. Samtliga delobjekt hade ett medelvärde över 100 mcd/m²/lx men en högre andel av mätplatserna än tillåtet har ofta varit underkända.

För vm-klass 3 har kvalitetsklassen samma låga nivå som år 2006 och inte heller retroreflexionens medelvärde har ändrats speciellt mycket. I vm-klass 2 skiljer sig inte heller kvalitetsklassen nämnvärt från föregående år, men här är nivån betydligt högre, över 2. Retroreflexionens medelvärde har dock sjunkit.

Våta vägmarkeringar

Trots en sjunkande retroreflexion har kvalitetsklassen varit konstant jämfört med år 2006 för våta vägmarkeringar. Endast två delobjekt är uppmätta 2007 men dessa har inte haft godkänd funktion.

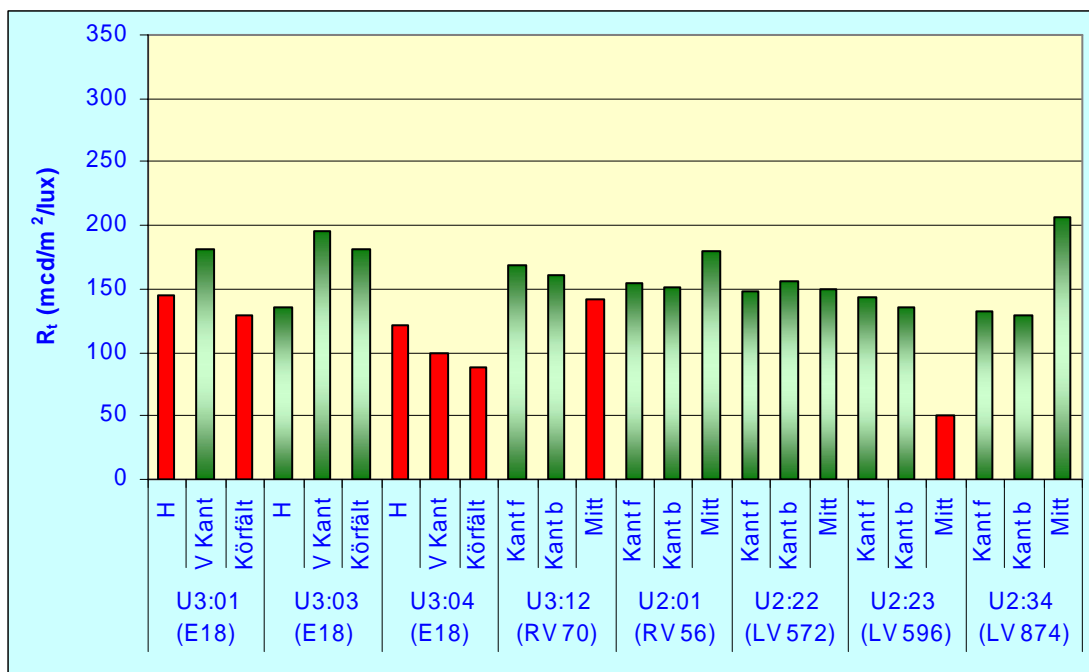
5.2.4 Västmanlands län

Resultat 2007

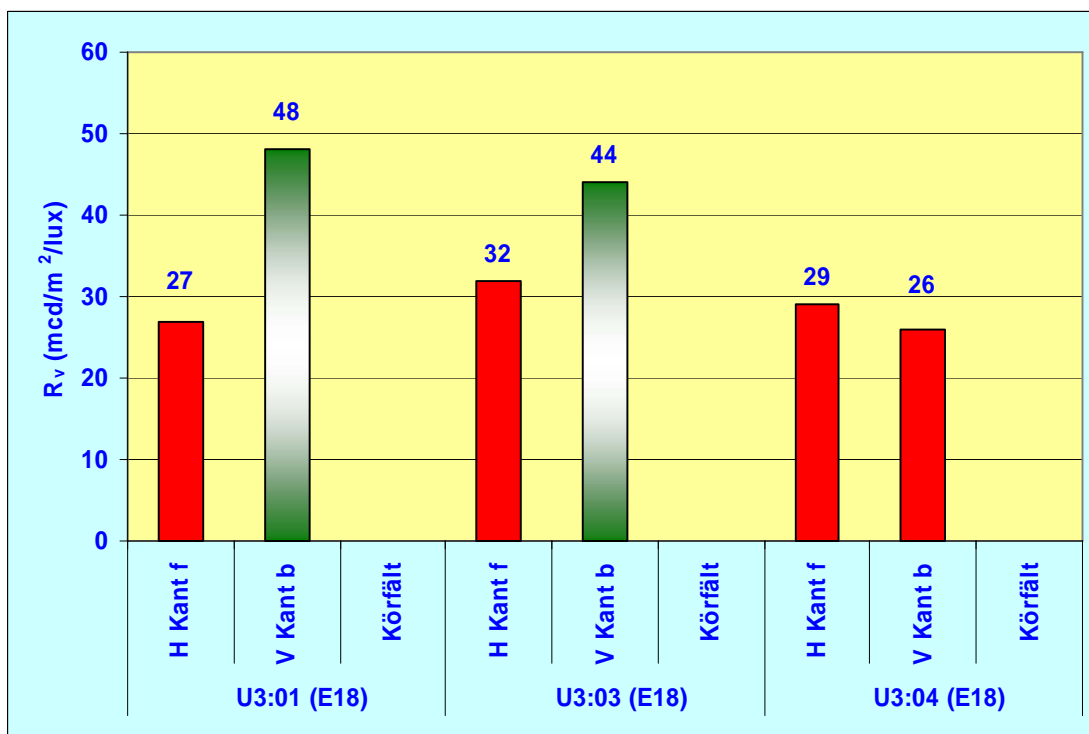
Resultaten för torra och våta vägmarkeringar i Västmanlands län redovisas i Tabell 17, Figur 27 och Figur 28.

Tabell 17 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [$\text{mcd/m}^2/\text{lx}$] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s] i Region Mälardalen, U-län.

Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
U3:01	E18	Mv	T/U länsgräns– Köping	H Kant f	1	145	2,7	1	27	1,3
				V Kant b	3	182	2,9	2	48	1,7
				Körfält	1	129	1,8	-	-	-
U3:03	E18	Trefält	Köping (mv slut)– Västerås (rv 53, Bygge)	H Kant f	2	136	2,7	1	32	1,4
				V Kant b	3	195	3,0	2	44	1,7
				Körfält	3	181	2,0	-	-	-
U3:04	E18	Trefält	Hällemotet– U/C-länsgräns	H Kant f	1	122	2,6	1	29	1,3
				V Kant b	1	99	2,4	1	26	1,2
				Körfält	0	88	1,5	-	-	-
U3:12	70	13 m 9 m < 7 m	C/U-länsgräns– W/U-länsgräns	Kant f	2	169	2,5			
				Kant b	2	161	2,4			
				Mitt	0	142	2,2			
U2:01	56	9 m < 7 m	D/U länsgräns– Kungsör (E20)	Kant f	3	155	2,2			
				Kant b	3	151	2,2			
				Mitt	3	180	2,4			
U2:22	572	9 m	Arboga– Södra Köping (lv 56)	Kant f	2	148	2,2			
				Kant b	3	156	2,2			
				Mitt	2	149	2,2			
U2:23	596	< 7 m	Karmansbo (lv 250)– Skinskatteberg (lv 233)	Kant f	2	144	2,2			
				Kant b	2	136	2,1			
				Mitt	0	51	1,6			
U2:34	874	< 7 m	Östervåla (lv 272)– C-länsgräns (gamla)	Kant f	2	132	2,1			
				Kant b	2	129	2,1			
				Mitt	3	206	2,5			



Figur 27 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 och 2 i Region Mälardalen, U-län. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: *röd* $K_t = 0-1$ (underkänt) och *grön* $K_t = 2-3$ (godkänt).



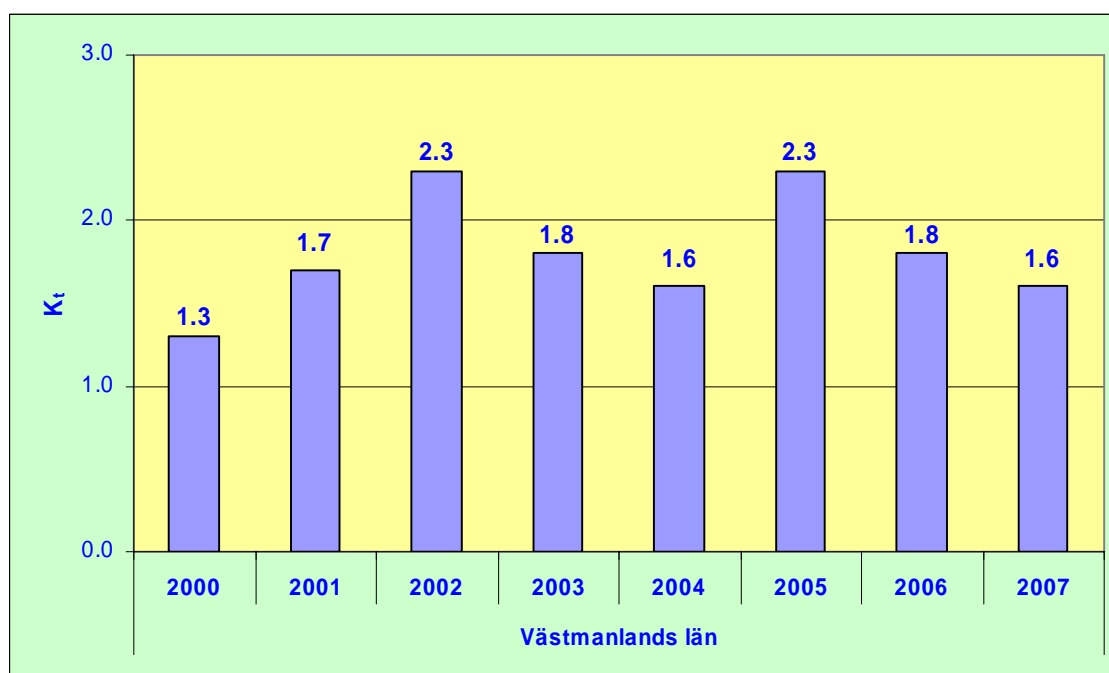
Figur 28 Retroreflexion, R_v , för våta vägmarkeringar tillhörande *vm*-klass 3 i Region Mälardalen, U-län. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: *röd* $K_v = 0-1$ (underkänt) och *grön* $K_v = 2-3$ (godkänt).

Resultat 2000–2007

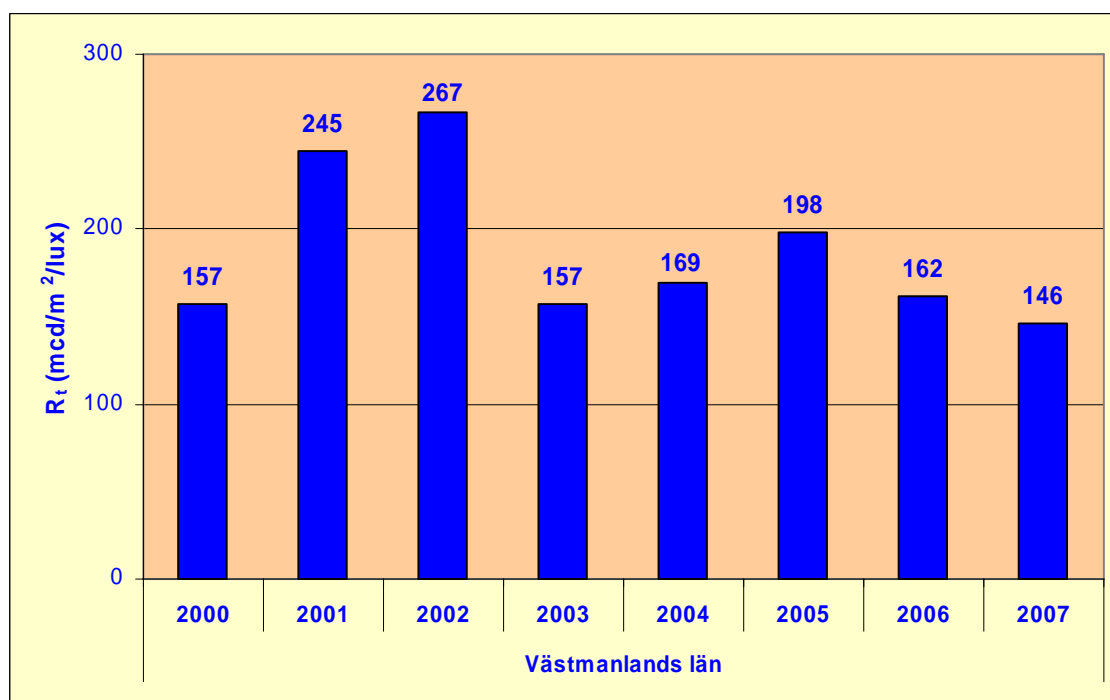
En jämförelse av torra vägmarkeringars funktion i Västmanlands län från år 2000 till år 2007 för vm-klass 3 visas i Tabell 18, Figur 29 och Figur 30 samt för vm-klass 2 och åren 2001–2007 i Tabell 19, Figur 31 och Figur 32.

Tabell 18 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande vm-klass 3 i Region Mälardalen, U-län, år 2000–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	U	2000	1,3	157	–	15
		2001	1,7	245	2,4	12
		2002	2,3	267	2,7	12
		2003	1,8	157	2,5	12
		2004	1,6	169	2,4	12
		2005	2,3	198	2,4	12
		2006	1,8	162	2,3	12
		2007	1,6	146	2,4	12



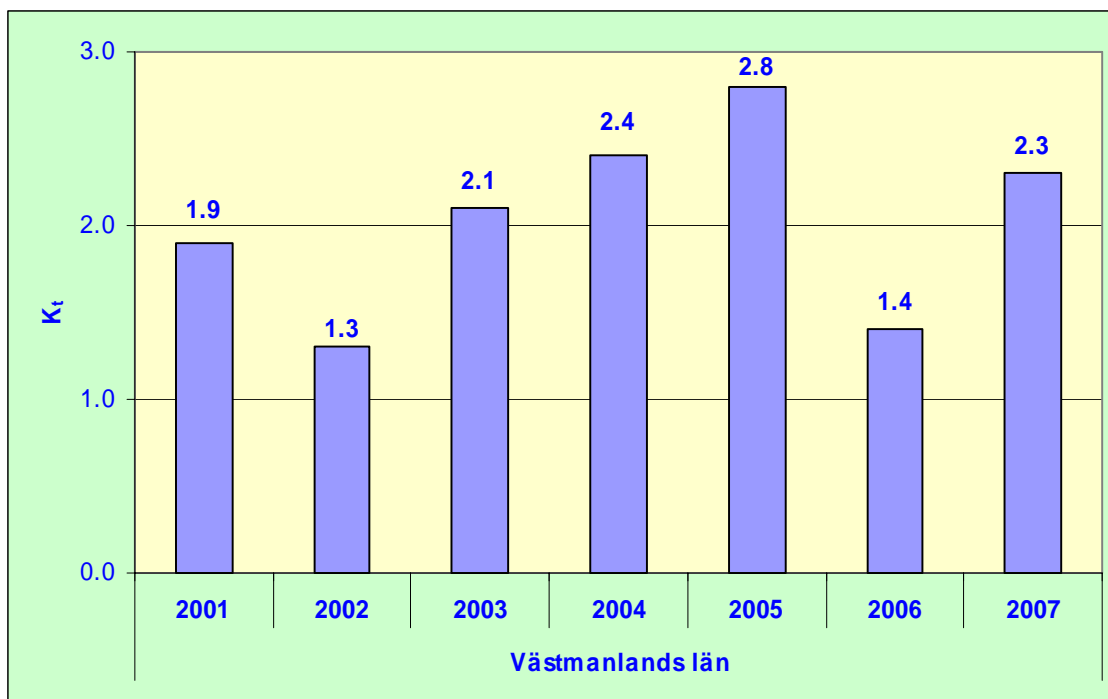
Figur 29 Kvalitetsklass, K_t , för torra vägmarkeringar tillhörande vm-klass 3 i Region Mälardalen, U-län. Jämförelse mellan åren 2000–2007.



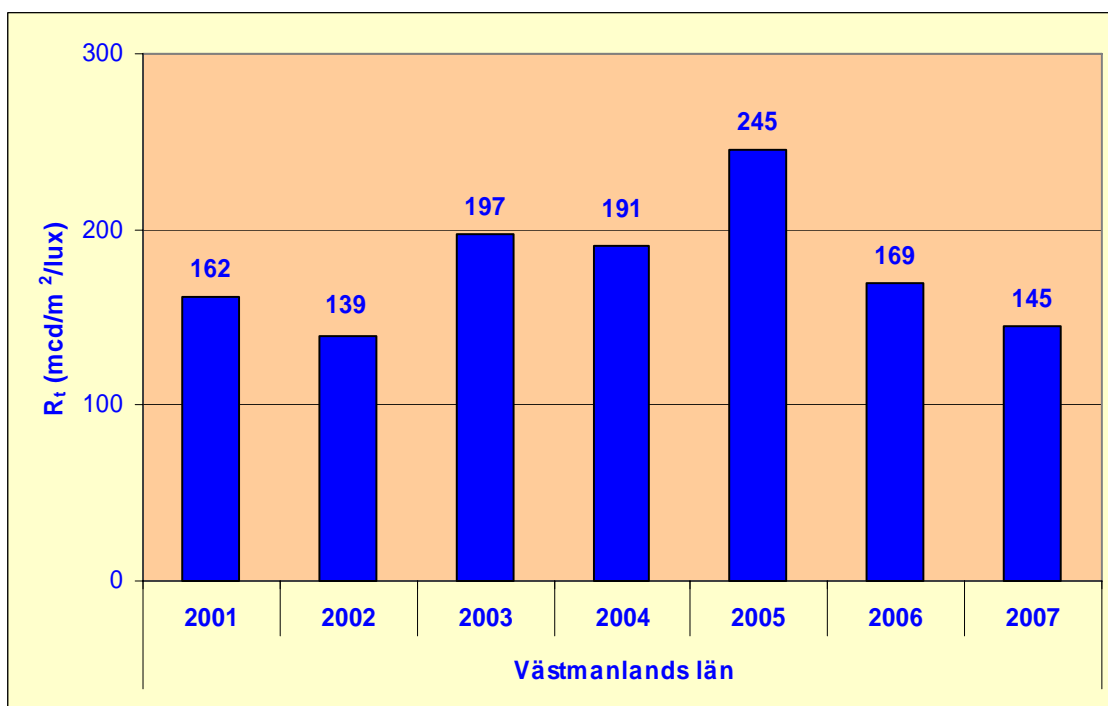
Figur 30 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 3* i Region Mälardalen, U-län. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Tabell 19 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Mälardalen, U-län, år 2001–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Mälardalen	U	2001	1,9	162	2,2	18
		2002	1,3	139	2,1	18
		2003	2,1	197	2,4	17
		2004	2,4	191	2,2	12
		2005	2,8	245	2,8	12
		2006	1,4	169	2,5	12
		2007	2,3	145	2,2	12



Figur 31 Kvalitetsklass, K_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Mälardalen, U-län. Jämförelse mellan åren 2001–2007.



Figur 32 Kvalitetsklass, K_b , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Mälardalen, U-län. Jämförelse mellan åren 2001–2007.

Kommentarer Västmanlands län

Torra vägmarkeringar

I Västmanlands län godkändes 71 % av de uppmätta vägmarkeringarna med avseende på retroreflexionen för torra ytor 2007.

Hälften av delobjekten i vm-klass 3 hade godkänd funktion medan hela 11 av 12 uppmätta delobjekt i vm-klass 2 var godkända. Kvalitetsklassen i vm-klass 3 har försämrats från år 2005 och samma mönster kan urskiljas 2002–2004.

I vm-klass 2 har kvalitetsklassen förbättrats kraftigt sedan år 2006 och håller nu samma höga nivå som år 2003–2004, trots att retroreflexionens medelvärde sjunkit jämfört med de fyra senaste åren.

Våta vägmarkeringar

En tredjedel av delobjekten som mättes hade godkänd våtfunktion 2007. Eftersom tidigare mätning av våtfunktion inte gjorts i Västmanlands län kan inga jämförelser med föregående år göras.

5.3 Region Norr

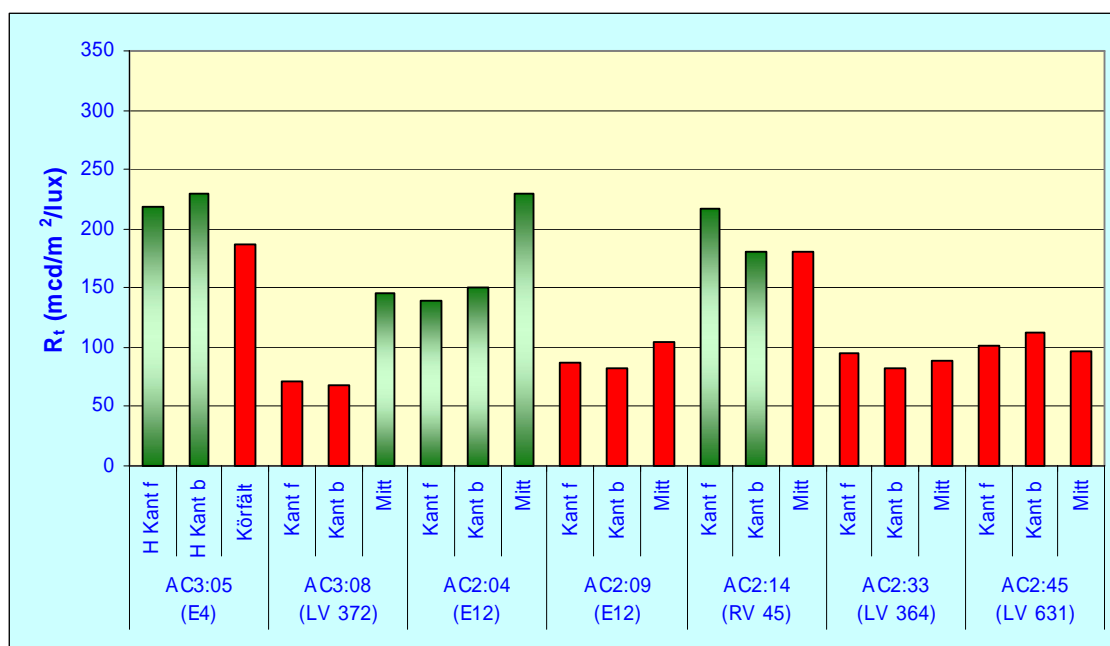
5.3.1 Västerbottens län

Resultat 2007

Resultaten för torra vägmarkeringar i Västerbottens län redovisas i Tabell 20 och i Figur 33.

Tabell 20 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [$\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}$] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s] i **Region Norr, AC-län**.

Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
AC3:05	E4	Mv	Kåge (lv 867)– Byske (lv 890)	H Kant f	3	219	3,1			
				H Kant b	3	230	3,2			
				Körfält	1	187	2,0			
AC3:08	372	13 m 9 m	Skellefteå (E4, rv 95) –Skelleftehamn	Kant f	0	71	1,8			
				Kant b	0	68	1,8			
				Mitt	2	146	2,2			
AC2:04	E12	9 m	Vännäsby (rv 92)– Hednäs (lv 615)	Kant f	2	140	1,9			
				Kant b	2	150	2,0			
				Mitt	3	230	2,1			
AC2:09	E12	< 7 m	Kattisavan (lv 978)– Gunnarn (lv 981)	Kant f	0	87	1,6			
				Kant b	0	83	1,6			
				Mitt	0	105	1,6			
AC2:14	45	< 7 m	AC/Y-länsgräns– Meselefors (rv 90)	Kant f	3	217	2,7			
				Kant b	2	180	2,6			
				Mitt	1	181	2,0			
AC2:33	364	< 7 m	V Burträsk (lv 726)– Orrbäcken (rv 807)	Kant f	0	95	1,9			
				Kant b	0	82	1,8			
				Mitt	0	89	1,8			
AC2:45	631	< 7 m	Kåddis (E12)– Hissjö (lv 363)	Kant f	1	101	2,5			
				Kant b	1	113	2,6			
				Mitt	0	96	2,3			



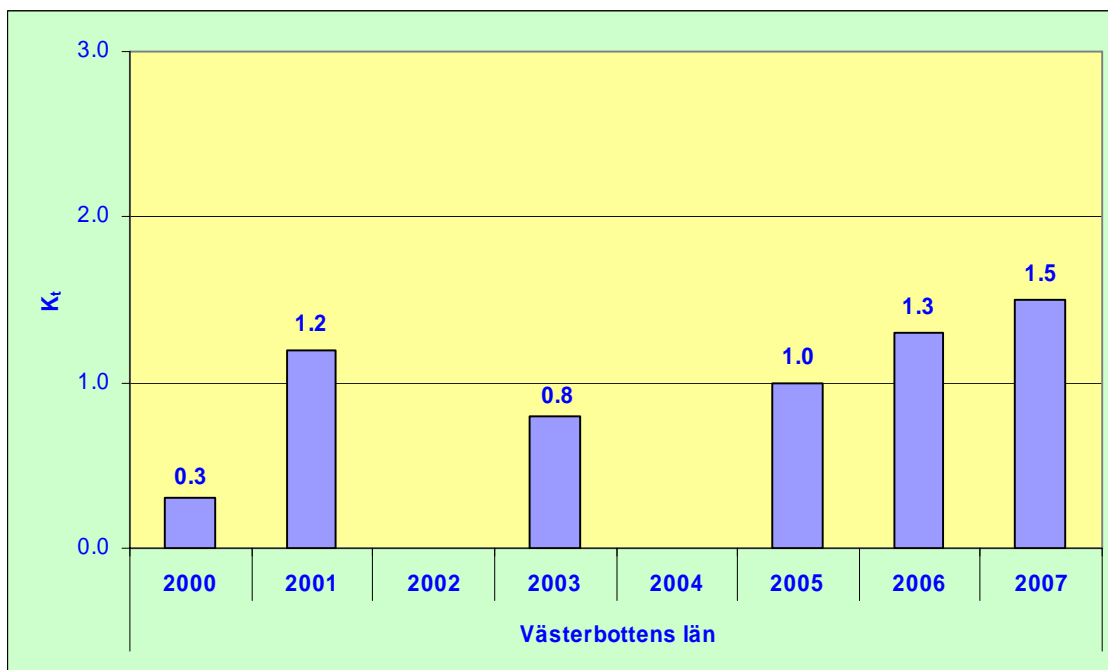
Figur 33 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3 och 2** i **Region Norr, AC-län**. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: **röd** $K_t = 0-1$ (underkänt) **ch grön** $K_t = 2-3$ (godkänt).

Resultat 2000–2007

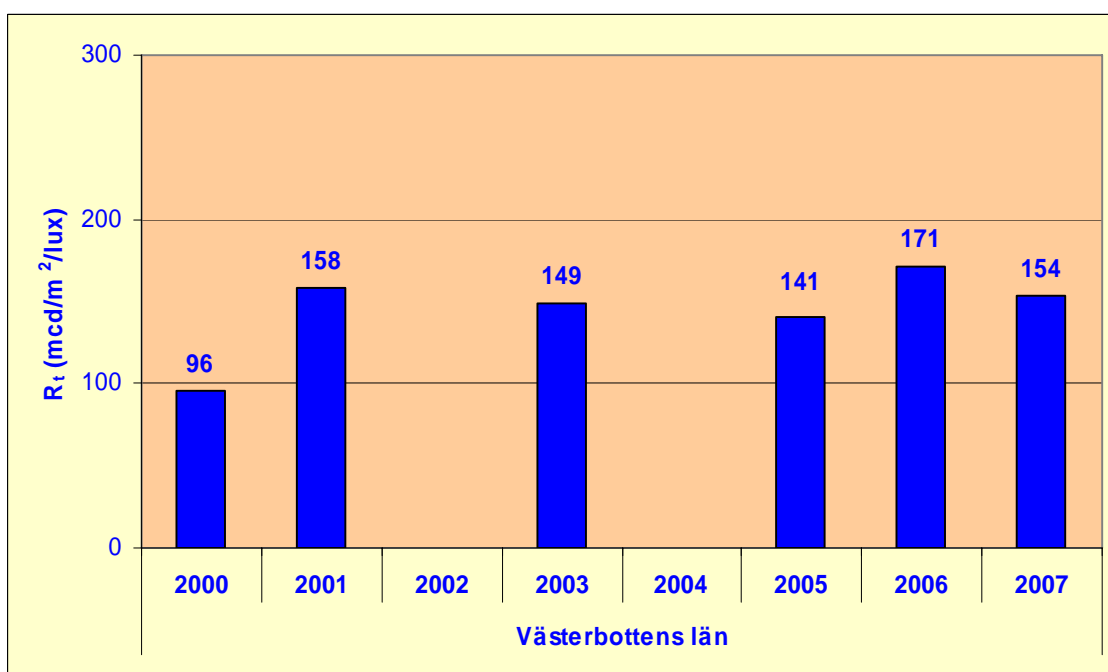
En jämförelse av torra vägmarkeringars funktion i Västerbottens län från år 2000 till år 2007 för vm-klass 3 visas i Tabell 21, Figur 34 och Figur 35 samt för vm-klass 2 och åren 2005–2007 i Tabell 22, Figur 36 och Figur 37.

Tabell 21 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Norr, AC-län**, år 2000–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Norr	AC	2000	0,3	96	–	9
		2001	1,2	158	–	9
		2002	–	–	–	–
		2003	0,8	149	2,3	24
		2004	–	–	–	–
		2005	1,0	141	2,2	6
		2006	1,3	171	2,6	6
		2007	1,5	154	2,4	6



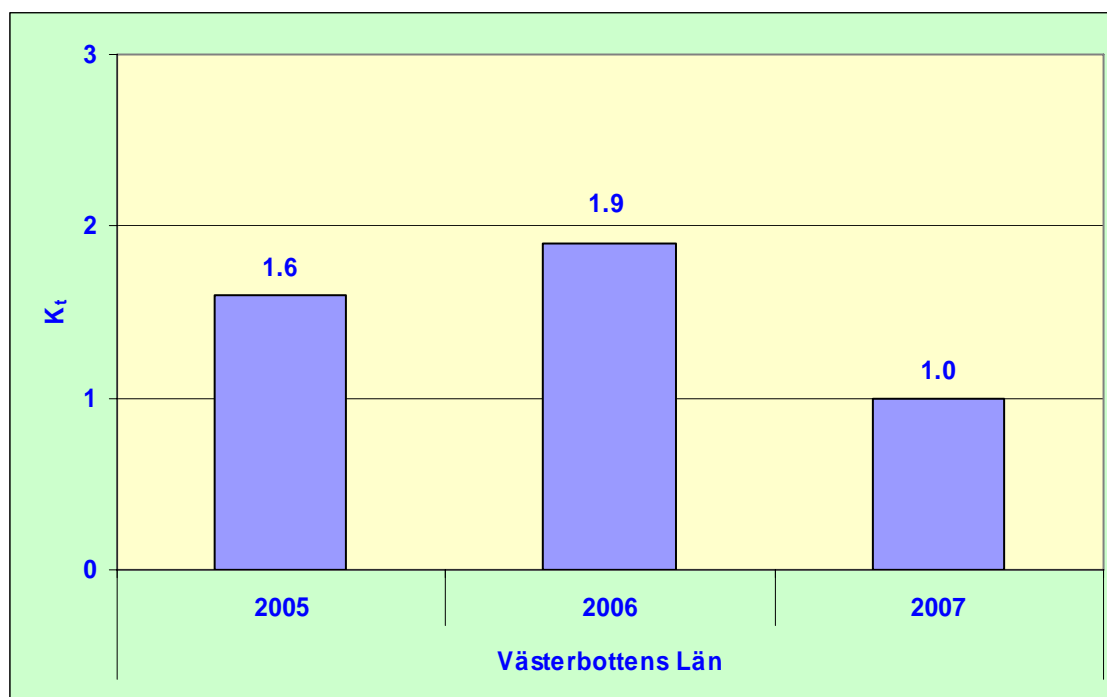
Figur 34 Kvalitetsklass, K_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Norr, AC-län**. Jämförelse mellan åren 2000–2007.



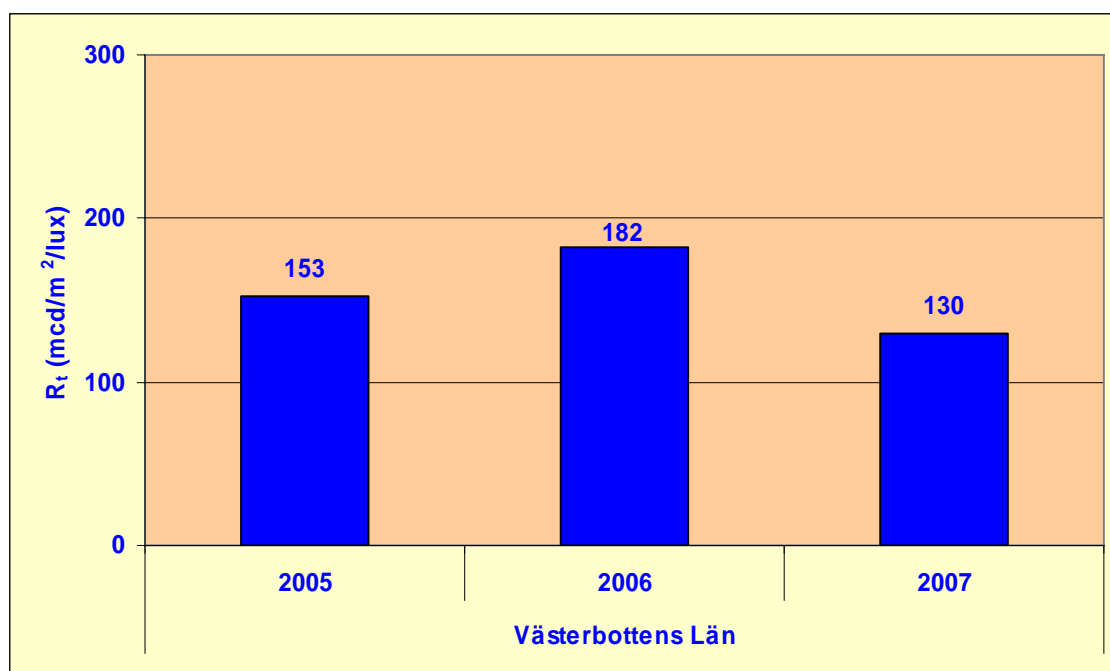
Figur 35 Retroreflexion, R_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Norr, AC-län**. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Tabell 22 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i *Region Norr, AC-län*, år 2005–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Norr	AC	2005	1,6	153	2,1	13
		2006	1,9	182	2,2	15
		2007	1,0	130	2,1	15



Figur 36 Kvalitetsklass, K_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i *Region Norr, AC-län*. Jämförelse mellan åren 2005–2007.



Figur 37 Retroreflexion, R_r , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i *Region Norr, AC-län*. Jämförelse mellan åren 2005–2007.

Kommentarer Västerbottens län

Torra vägmarkeringar

Av uppmätta sträckor i Västerbottens län godkändes 38 % år 2007.

Hälften av delobjekten i *vm-klass 3* och en tredjedel av delobjekten i *vm-klass 2* var godkända år 2007. I båda *vm-klasser* hade de underkända delobjekten oftast inte uppnått retroreflexionen 100 mcd/m²/lx. Under de senaste åren har kvalitetsklassen ökat för *vm-klass 3* till sitt högsta värde hittills. I *vm-klass 2* har kvalitetsklassen dock sjunkit kraftigt jämfört med år 2006.

Våta vägmarkeringar

Inga mätningar på våta vägmarkeringar har gjorts i AC-län.

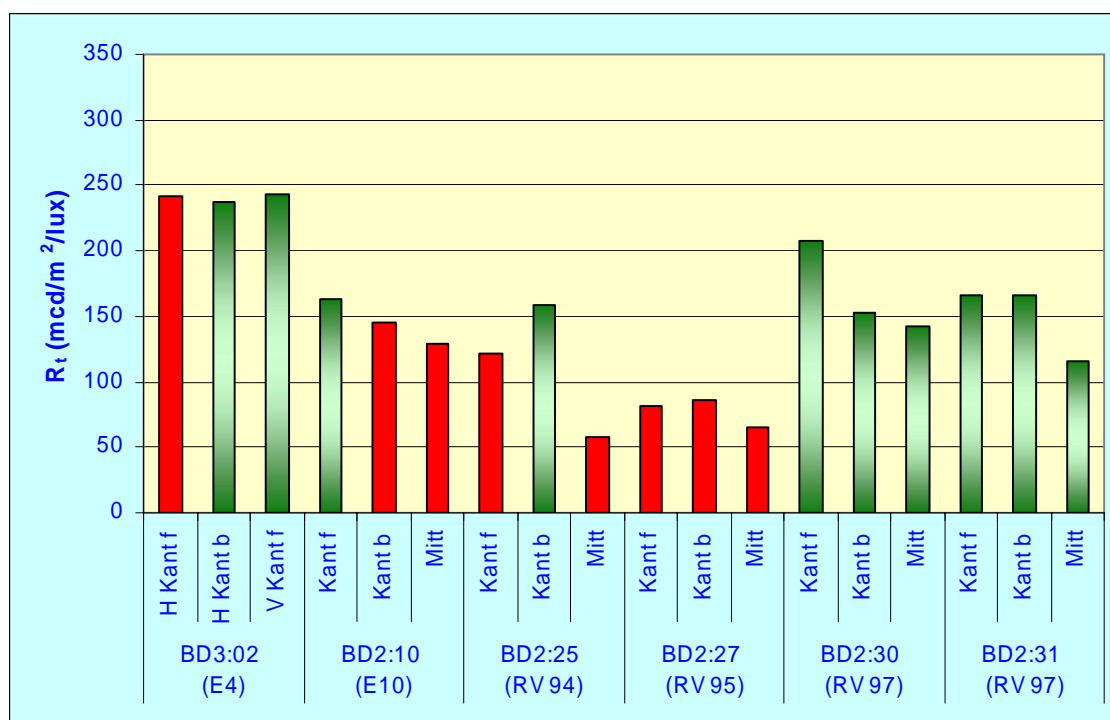
5.3.2 Norrbottens län

Resultat 2007

Resultaten för torra vägmarkeringar i Norrbottens län redovisas i Tabell 23 och i Figur 38.

Tabell 23 Kvalitetsklass, K_t och K_v [0–3], retroreflexion, R_t och R_v [$\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}$] samt pre-view-time, pvt_t och pvt_v [s] i Region Norr, BD-län.

Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Del-objekt	K_t	R_t	pvt_t	K_v	R_v	pvt_v
BD3:02	E4	Trefält	Antnäs (rv 94, lv 580) –Råneå (lv 601)	H Kant f	1	241	3,2			
				H Kant b	2	237	3,2			
				V Kant f	3	243	2,1			
BD2:10	E10	< 7 m	Leipojärvi (lv 394)– Gällivare (rv 45)	Kant f	2	163	2,0			
				Kant b	1	145	1,9			
				Mitt	1	129	1,8			
BD2:25	94	< 7 m	Fjällbenäs (lv 655)– Arvidsjuar (rv 95)	Kant f	1	122	2,1			
				Kant b	2	158	2,2			
				Mitt	0	58	1,5			
BD2:27	95	< 7 m	Arjeplog (lv 1992)– Östansjö (lv 625)	Kant f	0	82	1,8			
				Kant b	0	86	1,8			
				Mitt	0	65	1,6			
BD2:30	97	< 7 m	N Harads (lv 682)– Edefors (lv 813)	Kant f	3	207	2,6			
				Kant b	2	153	2,4			
				Mitt	2	143	2,2			
BD2:31	97	< 7 m	Edefors (lv 813)– Vuollrerim (lv 740, lv 810)	Kant f	3	166	2,0			
				Kant b	3	166	2,0			
				Mitt	2	116	1,7			



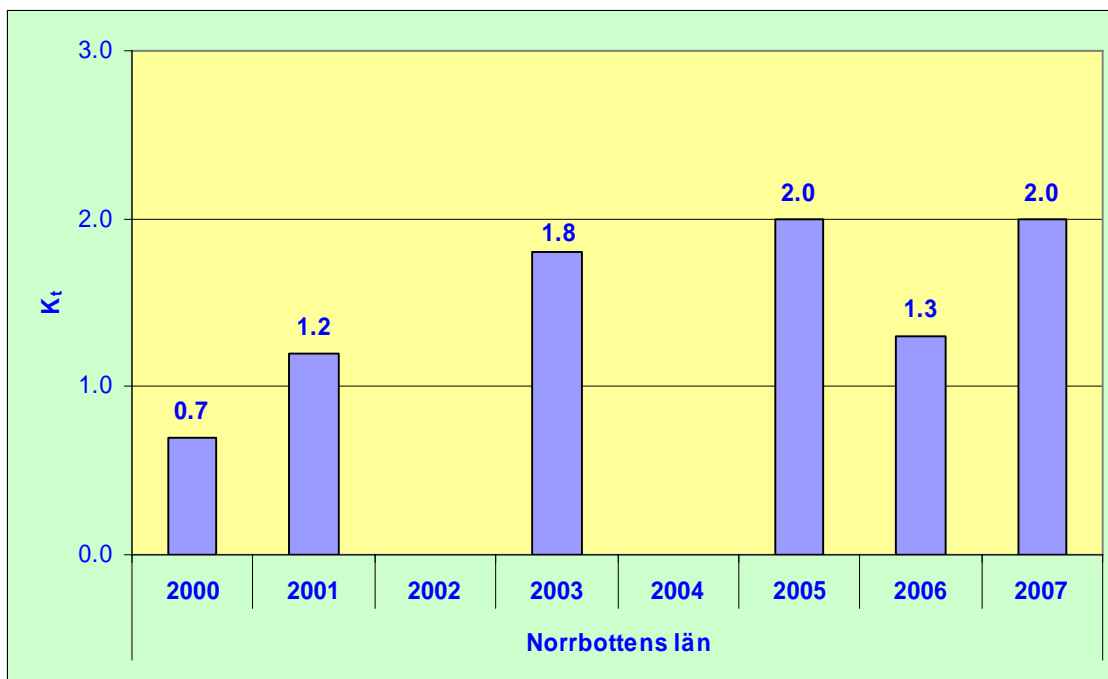
Figur 38 Retroreflexion, R_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3 och 2** i **Region Norr, BD-län**. Staplarnas färg anger kvalitetsklass: **röd** $K_t = 0-1$ (underkänt) och **grön** $K_t = 2-3$ (godkänt).

Resultat 2000–2007

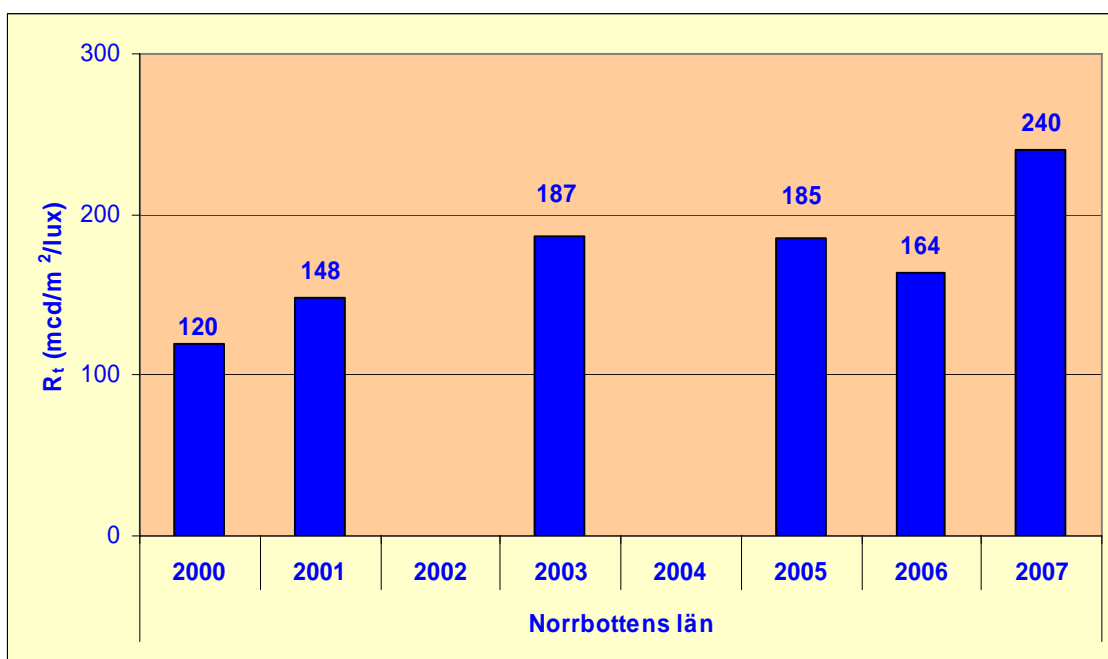
En jämförelse av torra vägmarkeringars funktion i Norrbottens län från år 2000 till år 2007 för vm-klass 3 visas i Tabell 24, Figur 39 och Figur 40 samt för vm-klass 2 och åren 2005–2007 i Tabell 25, Figur 41 och Figur 42.

Tabell 24 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Norr, BD-län**, år 2000–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Norr	BD	2000	0,7	120	–	6
		2001	1,2	148	–	6
		2002	–	–	–	–
		2003	1,8	187	2,4	12
		2004	–	–	–	–
		2005	2,0	185	2,6	3
		2006	1,3	164	2,1	3
		2007	2,0	240	2,8	3



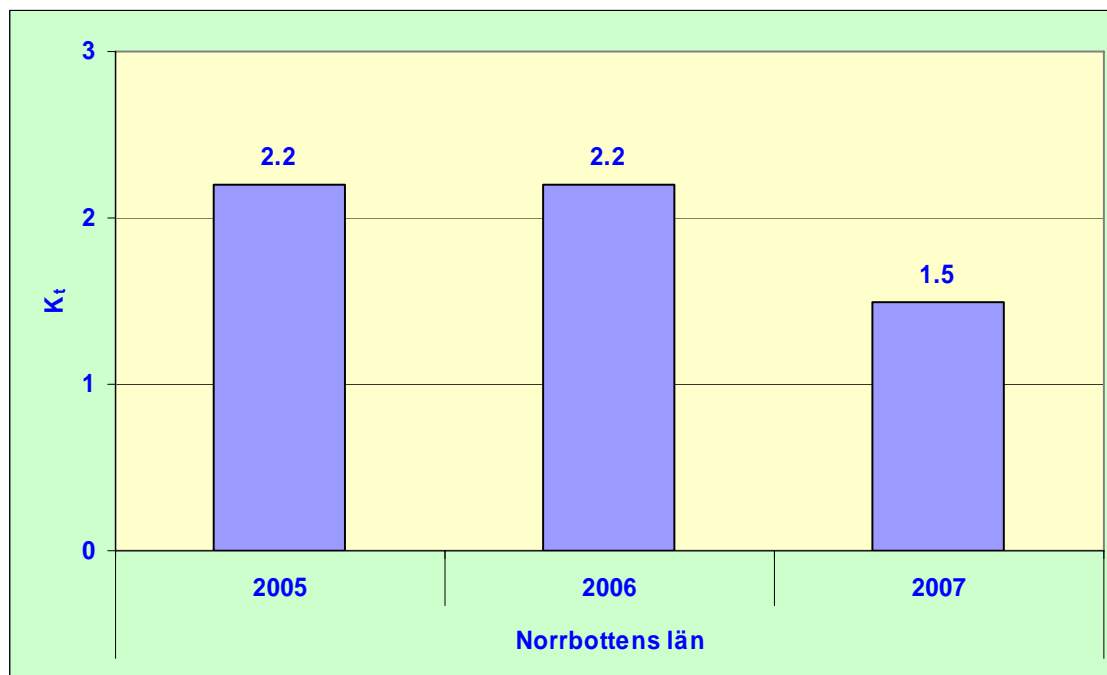
Figur 39 Kvalitetsklass, K_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Norr, BD-län**. Jämförelse mellan åren 2000–2007.



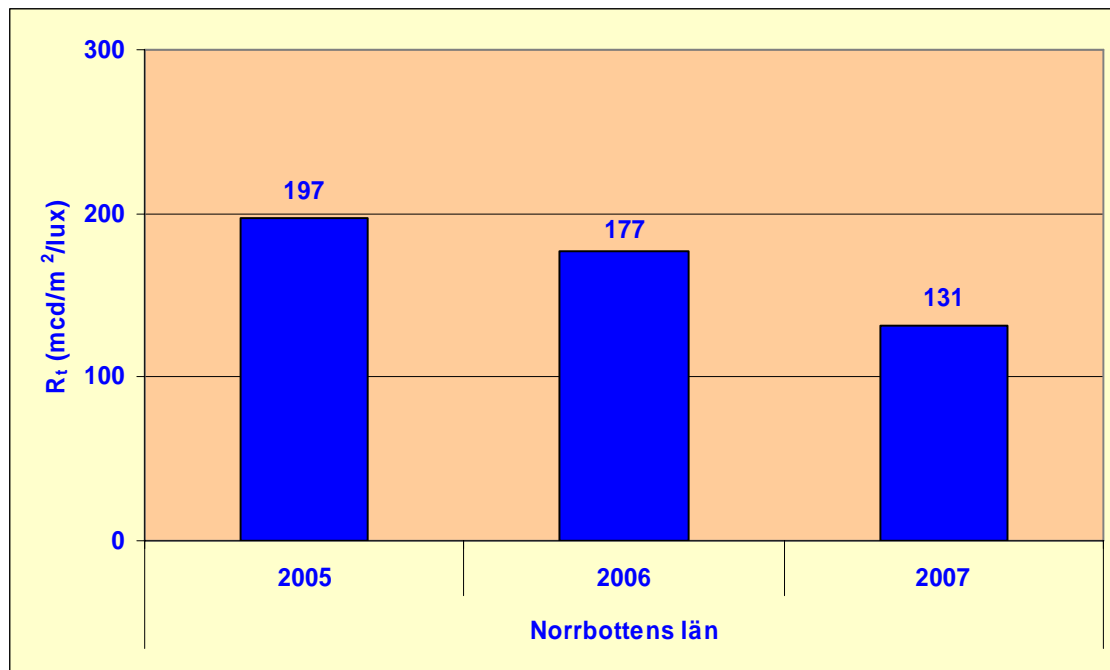
Figur 40 Retroreflexion, R_t , för **torra** vägmarkeringar tillhörande **vm-klass 3** i **Region Norr, BD-län**. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Tabell 25 Kvalitetsklass, K_t , retroreflexion, R_t , och pre-view-time, pvt_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Norr, *BD-län*, år 2005–2007. n avser antalet uppmätta delobjekt.

Region	Län	År	K_t	R_t	pvt_t	n
Norr	BD	2005	2,2	197	2,0	15
		2006	2,2	177	2,2	15
		2007	1,5	131	2,0	15



Figur 41 Kvalitetsklass, K_t , för torra vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i Region Norr, *BD-län*. Jämförelse mellan åren 2005–2007.



Figur 42 Retroreflexion, R_t , för *torra* vägmarkeringar tillhörande *vm-klass 2* i *Region Norr, BD-län*. Jämförelse mellan åren 2000–2007.

Kommentarer Norrbottens län

Torra vägmarkeringar

I Norrbottens län klarade mer än hälften (56 %) kravet för torra vägmarkeringars retroreflexion.

Två av tre delobjekt i *vm-klass 3* och drygt hälften av delobjekten i *vm-klass 2* var godkända. I *vm-klass 3* var retroreflexionens medelvärde högt för alla delobjekt men fler än 10 % av mätplatserna hade $R_t < 100 \text{ mcd/m}^2/\text{lx}$ för det delobjekt som underkändes. För vägmarkeringarna i *vm-klass 3* ökade både kvalitetsklassen och retroreflexionens medelvärde jämfört med år 2006. I *vm-klass 2* sjönk däremot både kvalitetsklassen och retroreflexionens medelvärde i jämförelse med de två föregående åren.

Våta vägmarkeringar

Inga mätningar på våta vägmarkeringar har gjorts i *BD-län*.

5.4 Generella kommentarer

Generellt kan sägas att andel godkända sträckor med avseende på torra vägmarkeringars retroreflexion är litet, endast drygt 50 %. Detta är en indikation på att budgeten för vägmarkeringar inte avspeglar kraven i regelverket.

Referenser

COST 331 – Requirements for Horizontal Road Marking, Technical Committee on Transport, European framework for the co-ordination;
<http://www.cordis.lu/cost-transport/home.html>

Lundkvist, Sven-Olof: *En inventering av vägmarkeringarnas funktion i Sverige*. VTI Meddelande 901. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. 2001a.

Lundkvist, Sven-Olof: *Tillståndsbeskrivning av längsgående vägmarkeringars synbarhet i mörker 2001*. VTI Notat 54-2001. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. 2001b.

Lundkvist, Sven-Olof: *Prediktion av våta vägmarkeringars retroreflexion från mobil mätning på torra vägmarkeringar*. VTI notat 5-2006. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. 2005.

VTI är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut som arbetar med forskning och utveckling inom transportsektorn. Vi arbetar med samtliga trafikslag och kärnkompetensen finns inom områdena säkerhet, ekonomi, miljö, trafik- och transportanalys, beteende och samspel mellan människa-fordon-transportssystem samt inom vägkonstruktion, drift och underhåll. VTI är världsledande inom ett flertal områden, till exempel simulatorteknik. VTI har tjänster som sträcker sig från förstudier, oberoende kvalificerade utredningar och expertutlåtanden till projektledning samt forskning och utveckling. Vår tekniska utrustning består bland annat av körsimulatorer för väg- och järnvägstrafik, väglaboratorium, däckprovingsanläggning, krockbanor och mycket mer. Vi kan även erbjuda ett brett utbud av kurser och seminarier inom transportområdet.

VTI is an independent, internationally outstanding research institute which is engaged on research and development in the transport sector. Our work covers all modes, and our core competence is in the fields of safety, economy, environment, traffic and transport analysis, behaviour and the man-vehicle-transport system interaction, and in road design, operation and maintenance. VTI is a world leader in several areas, for instance in simulator technology. VTI provides services ranging from preliminary studies, highlevel independent investigations and expert statements to project management, research and development. Our technical equipment includes driving simulators for road and rail traffic, a road laboratory, a tyre testing facility, crash tracks and a lot more. We can also offer a broad selection of courses and seminars in the field of transport.



HUVUDKONTOR/HEAD OFFICE

LINKÖPING

POST/MAIL SE-581 95 LINKÖPING

TEL +46 (0)13 20 40 00

www.vti.se

BORLÄNGE

POST/MAIL BOX 760

SE-781 27 BORLÄNGE

TEL +46 (0)243 446 860

STOCKHOLM

POST/MAIL BOX 55685

SE-102 15 STOCKHOLM

TEL +46 (0)8 555 770 20

GÖTEBORG

POST/MAIL BOX 8077

SE-402 78 GÖTEBORG

TEL +46 (0)31 750 26 00