

VTI notat 21-2004

Tillståndsmätning av vägmarkeringar i Norge 2003

Författare	Sara Nygårdhs
FoU-enhet	Drift och underhåll
Projektnummer	50330
Projektnamn	Nordisk tillståndsbekrivning av vägmarkeringar
Uppdragsgivare	Vegdirektoratet

Förord

Denna studie har genomförts inom ramen för NMF – Nordisk Mörkertrafik-Forskning. Beställare är Vegdirektoratet, där **Morten Hafting** är kontaktman och han har svarat för urvalet av mätobjekt.

Samtliga mätningar har utförts av **LG RoadTech AB**, där **Göran Nilsson** har varit ansvarig.

För databearbetning och analys har **Behzad Koucheqi**, VTI, svarat medan **Sara Nygårdhs**, VTI, har sammanställt detta notat.

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 med länderna Danmark, Norge, Finland och Sverige.

Detta notat behandlar i huvudsak resultaten från Norge, där vägarna E6 och E18 genom distrikten Østfold, Stor-Oslo, Romerike, Hedmarken-Østerdalen, Vestoppland, Gudbrandsdal, Nedre Buskerud, Vestfold, Nedre Telemark, Aust-Agder samt Vest-Agder 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 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: höger kantlinje, vänster kantlinje och 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 tvåfälts vägar 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 underhålls-åtgärderna 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 2–6 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 COST:s medelsvåra situation, dock med förarens ålder satt till 60 år.

3 Resultat

I Norge har man mätt längre, sammanhängande sträckor på E18 och E6 i södra delen av landet. Mätningarna har utförts efter att underhållsåtgärderna skulle ha varit avslutade, vilket innebär att man har en okänd blandning av gamla och nya vägmarkeringar. De distrikt som kontrollerats har varit Østfold, Stor-Oslo, Romerike, Hedmarken-Østerdalen, Vestoppland, Gudbrandsdal, Nedre Buskerud, Vestfold, Nedre Telemark, Aust-Agder och Vest-Agder.

I tabell 2 nedan följer resultaten för objekten på väg E6.

Tabell 2 Vägmarkeringskvaliteten, **K** (0–3), retroreflexionens medelvärde, **R_L** (mcd/m²/lux) samt synbarheten i helljus, **S** (meter), för 32 delobjekt på E6.

Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Delobjekt	K	R_L	S
N6A	E6	7–12 m	Svinesund–Sarpsborg (R 111)	Mitt	0	77	45
				Kant b	0	120	69
N6B	E6	7–12 m	Sarpsborg (R 111)–Grimstad	Mitt	0	78	45
				Kant b	0	125	70
N6C	E6	7–12 m	Grimstad–Kambo	Mitt	0	72	44
				Kant b	0	116	68
N6D	E6	Mv	Kambo (Fgr)–Frogn (Rv 23)	H kant	0	113	76
				V kant	2	140	82
				Körfält f	1	140	55
				Körfält b	1	130	54
N6E	E6	4-fält	Frogn (Rv 23)–Kolbotten (Fgr)	H kant	0	82	60
				V kant	0	94	63
N6F	E6	4-fält	Kolbotten (Fgr)–Rv 163 Fgr	H kant	0	154	75
				V kant	0	159	76
N6G	E6	Mv	Fgr Oslo–Mv slut (Jessheim N)	H kant	2	176	89
				V kant	2	187	91
				Körfält f	0	139	55
				Körfält b	2	159	58
N6H	E6	7–12 m	Mv slut–Fgr Hedmark	Mitt	0	94	48
				Kant b	0	167	77
N6I	E6	7–12 m	Akershus Fgr–Rv 3	Mitt	0	119	52
				Kant b	2	152	75
N6J	E6	7–12 m	Rv 3–Furnes (F 69)	Mitt	0	91	48
				Kant b	1	160	76
N6K	E6	7–12 m	Furnes (F 69)–Mjösbrua (Fgr)	Mitt	0	97	49
				Kant b	0	149	74
N6L	E6	7–12 m	Mjösbrua (Fgr)–Kgr Lillehammer	Mitt	0	58	41
				Kant b	1	142	73
N6M	E6	7–9 m	Gövik Kgr–Skarsmoen	Mitt	0	72	44
				Kant b	0	179	79
N6N	E6	7–9 m	Skarsmoen–Ringebu	Mitt	0	65	42
				Kant b	0	197	81

Motsvarande resultat för väg E18 återfinns i tabell 3.

Tabell 3 Vägmarkeringskvaliteten, **K** (0–3), retroreflexionens medelvärde, **R_L** (mcd/m²/lux) samt synbarheten i helljus, **S** (meter), för 26 delobjekt på E18.

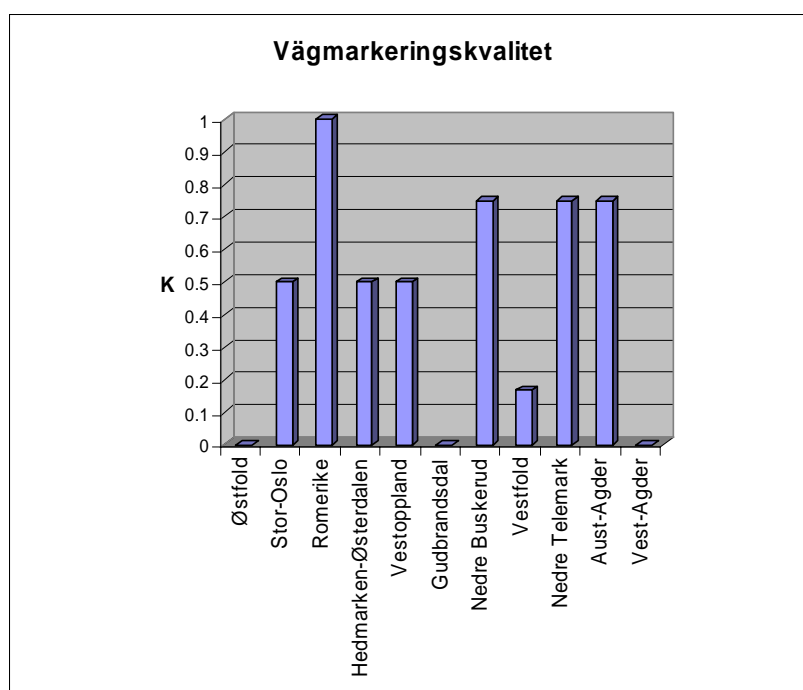
Objekt	Väg	Vägtyp	Plats	Delobjekt	K	R_L	S
A18A	E18	Mv	Oslo (rv 190)–Lierskogen (Fgr)	H kant	0	144	73
				V kant	1	138	72
A18B	E18	Mv	Lierskogen(Fgr)–Tuft (Fgr)	H kant	0	226	97
				V kant	0	108	74
				Körfält f	3	259	67
				Körfält b	0	240	65
A18C	E18	Mv	Tuft (Fgr)–Holmestrand (Mv slut)	H kant	0	119	77
				V kant	0	166	87
N18D	E18	7–12 m	Holmestrand (Mv slut)–Fokseröd	Kant b	0	178	79
				Mitt	0	94	48
N18E	E18	7–12 m	Fokseröd–Solum (Fge)	Kant b	1	196	81
				Mitt	0	100	50
N18F	E18	7–12 m	Solum (Fgr)–Feset (Fv 208)	Kant b	1	191	81
				Mitt	0	135	55
N18G	E18	7–12 m	Feset (Fv 208)–Nökkelgård (Fgr)	Kant b	2	301	93
				Mitt	0	128	54
N18H	E18	7–12 m	Nökkelgård (Fgr)–Gliddy (Rv 410)	Kant b	1	220	84
				Mitt	0	120	53
N18I	E18	7–12 m	Gliddy (Rv 410)–Arendal (Rv 42)	Kant b	1	213	83
				Mitt	0	130	54
N18J	E18	7–12 m	Arendal (Rv 42)–Molland (Fv 41)	Kant b	2	243	87
				Mitt	0	111	51
N18K	E18	7–9 m	Molland (Fv 41)–Isefjär (Fgr)	Kant b	2	242	87
				Mitt	0	126	53
N18L	E18	7–12 m	Isefjär (Fgr)–Kristiansand (Rv 9)	Kant b	0	170	78
				Mitt	0	125	53

De övergripande resultaten för retroreflexion och vägmarkeringskvalitet per distrikt och stratum återfinns i tabell 4 nedan.

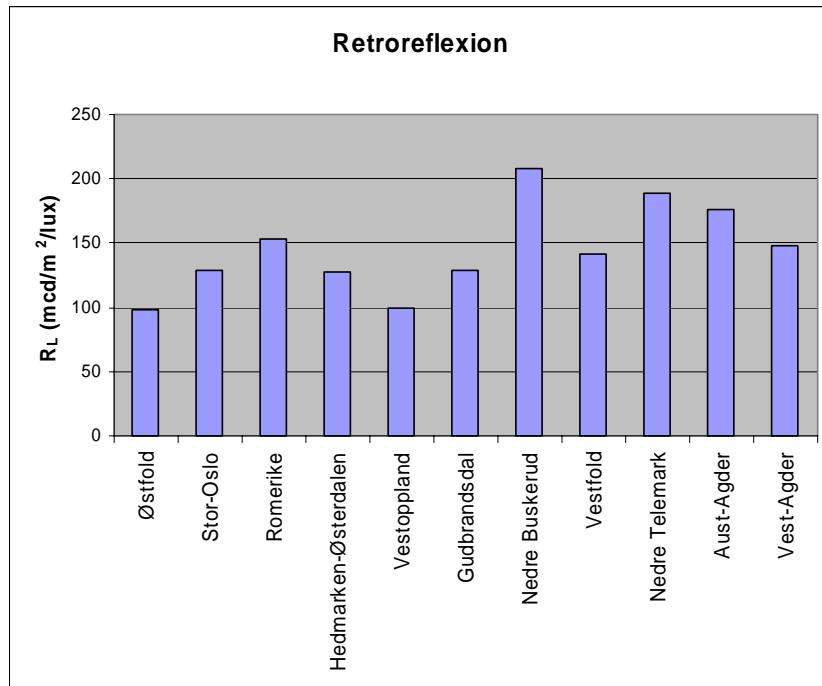
Tabell 4 Vägmarkeringskvaliteten, K (0–3), retroreflexionens medelvärde, R_L ($\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lux}$) samt synbarheten i helljus, S (meter), för kant- och mittlinjer i Norge, uppdelat på distrikt och stratum

		K	R_L	S
Stratum 3	Østfold	0,00	98	57
	Romerike	0,00	131	63
	Hedmarken-Østerdalen	0,50	128	62
	Vestoppland	0,50	100	57
	Gudbrandsdal	0,00	128	62
	Vestfold	0,25	142	65
	Nedre Telemark	0,75	189	71
	Aust-Agder	0,75	176	69
	Vest-Agder	0,00	148	66
	Stratum 4	Stor-Oslo	0,50	129
Romerike		1,50	165	73
Nedre Buskerud		0,75	208	76
Vestfold		0,00	143	82

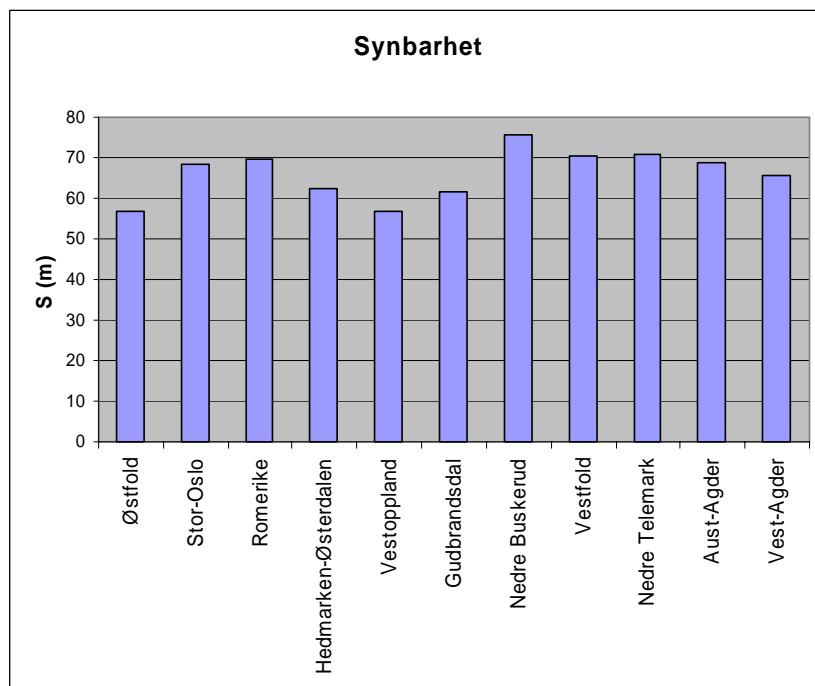
I figurerna 1, 2 och 3 nedan visas medelvärdet för vägmarkeringskvaliteten, retroreflexionen respektive synbarheten totalt för de kontrollerade vägarna i Norge, uppdelat på distrikt.



Figur 1 Medelvärde för vägmarkeringskvaliteten för olika distrikt i Norge.

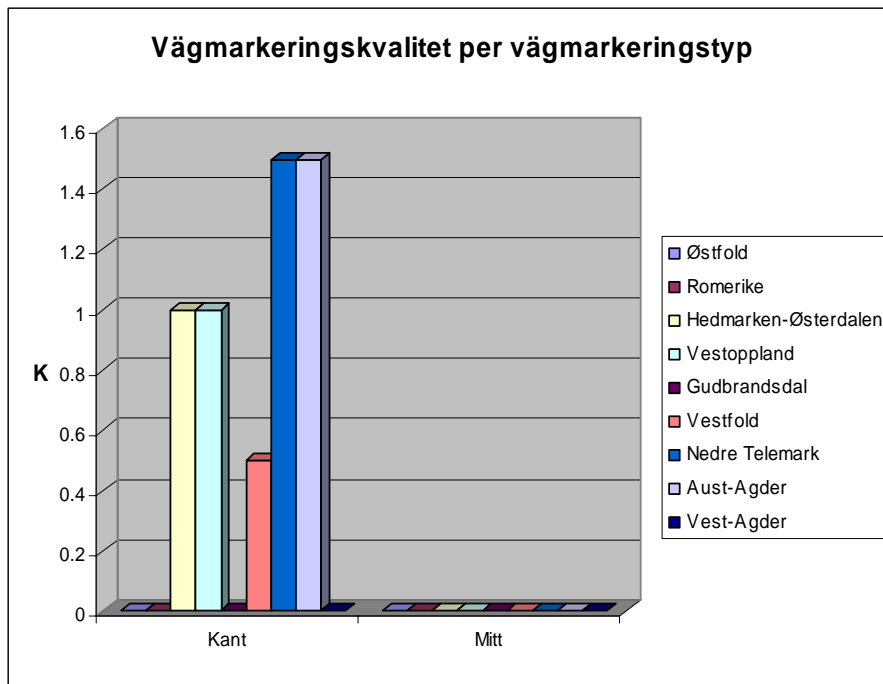


Figur 2 Retroreflexionens medelvärde för olika distrikt i Norge.

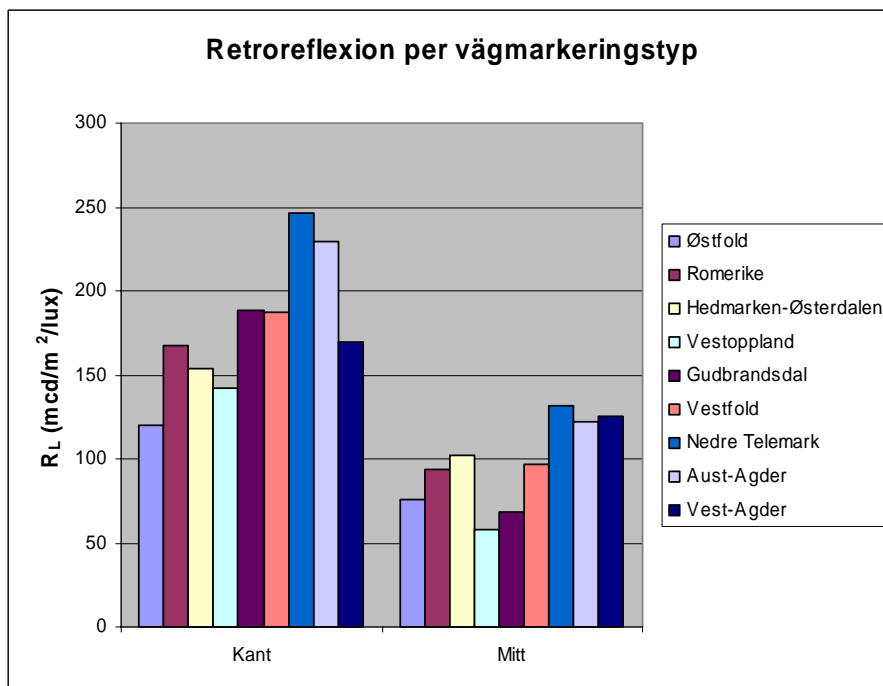


Figur 3 Synbarhetens medelvärde för olika distrikt i Norge.

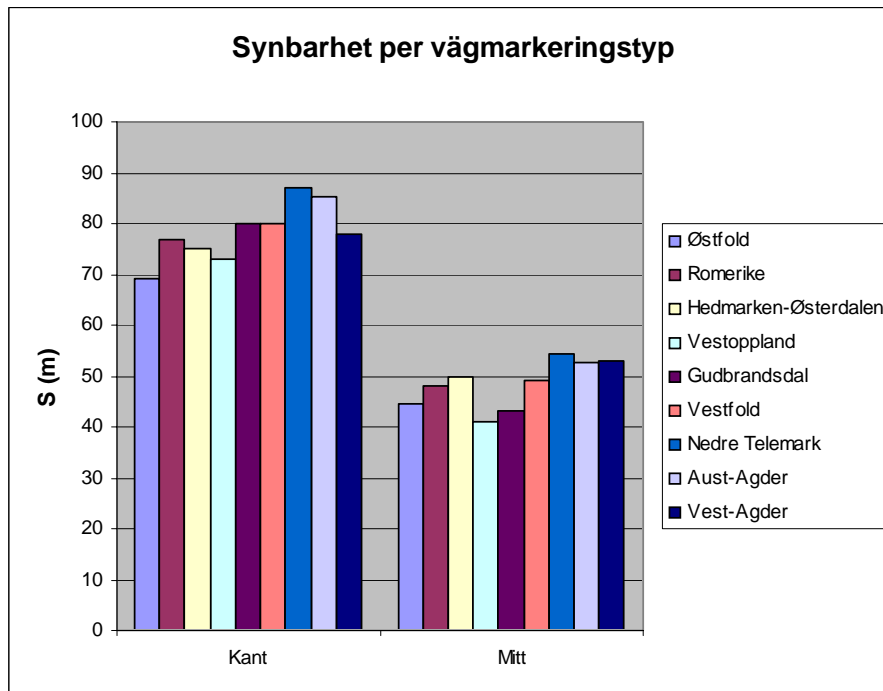
Figurerna 4, 5 och 6 visar medelvärde för vägmarkeringskvaliteten, retroreflexionen respektive synbarheten för vägar inom stratum 3.



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

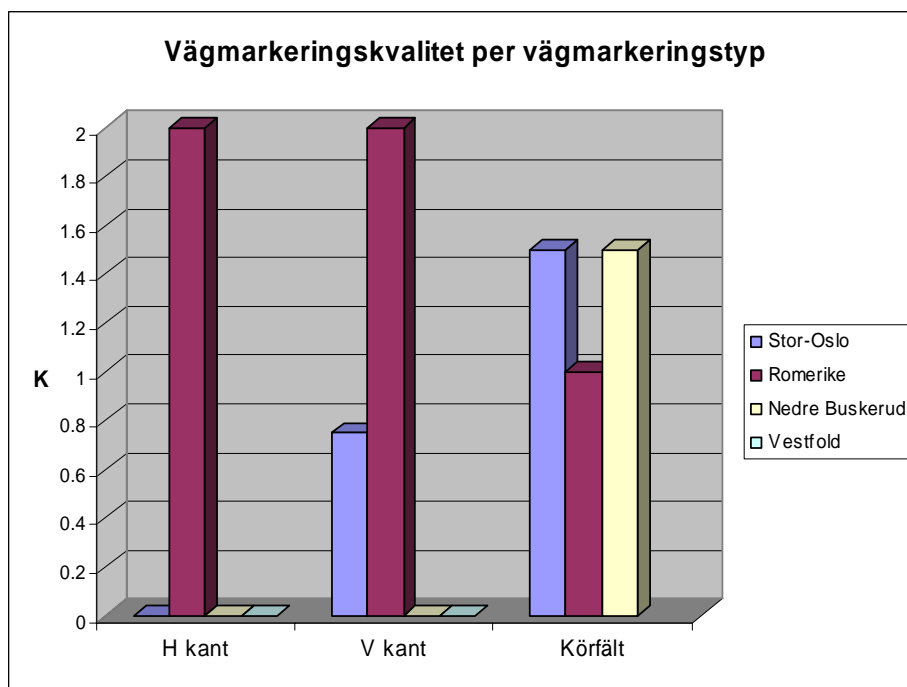


Figur 5 Medelvärde för retroreflexionen per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 3 i Norge.

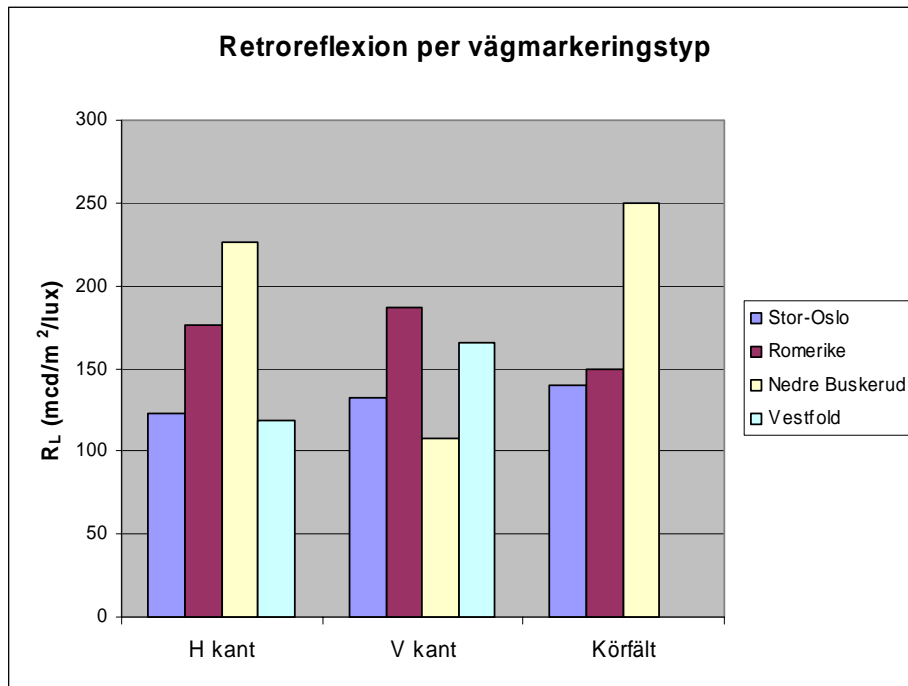


Figur 6 Medelvärde för synbarheten per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 3 i Norge.

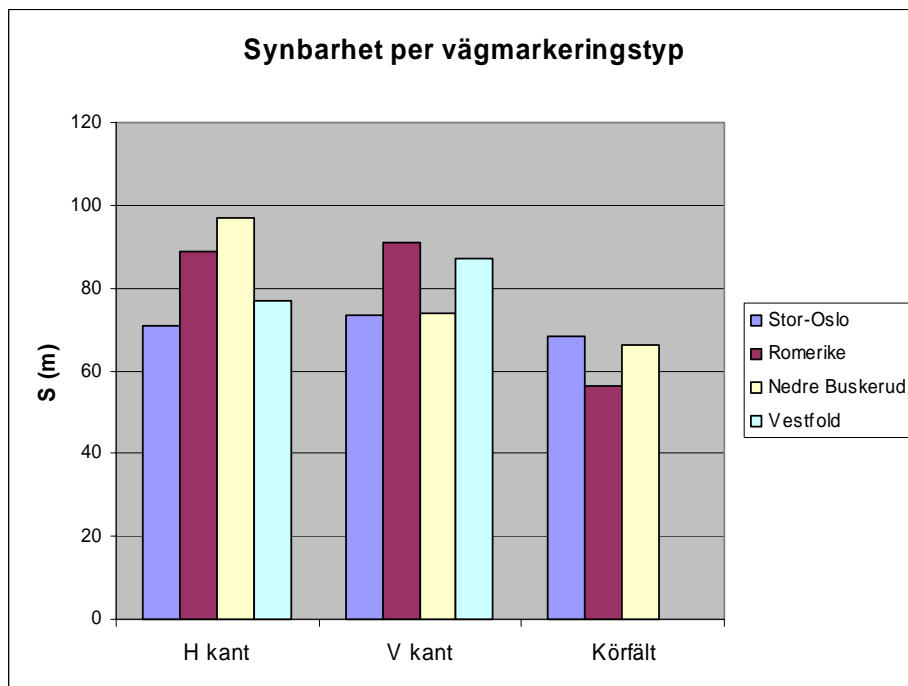
Medelvärde för vägmarkeringskvaliteten, retroreflexionen respektive synbarheten för stratum 4 visas i figurerna 7, 8 och 9. Tilläggas bör att data för Vestfold distrikts körfältlinjer saknas.



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



Figur 8 Retroreflexionens medelvärde per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 4 i Norge.



Figur 9 Synbarhetens medelvärde per vägmarkeringstyp för olika distrikt inom stratum 4 i Norge.

4 Kommentarer

Denna resultatsammanfattning innehåller, vilket nämnts tidigare, inga statistiska analyser. En hastig blick i tabellerna indikerar dock att vägmarkeringsstandarden för mittlinjerna inom stratum 3 är sämre än för kantlinjerna samt att medelvärdet för vägmarkeringskvaliteten överlag är dåligt (K ligger mellan 0 och 1) för alla distrikt.

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:

- **Finland.** Strata 3 och 4 från hela landet. Slumpmässigt valda bland sådana objekt som inte skulle åtgärdas senare under året, dvs. de objekt som är dåliga därför att man inte har hunnit åtgärda dem ännu har uteslutits.
- **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.
- **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.