

9 VÄGMARKERINGAR

9.1 Kapitlets omfattning och uppläggning

9.1.1 Introduktion

I detta kapitel anges krav på egenskaper hos vägmarkering av termoplastisk massa och vägmarkeringsfärg samt krav på material och utförande.

Bestämmelser om vägmarkering finns i Vägmärkesförordningen (1978:1001) och Trafiksäkerhetsverkets föreskrifter "Regler om vägmärken och trafik", RVT. I VV publ. "Vägutformning 94", VU 94, är olika klasser med avseende på linjetyp, synbarhet, friktion och bullereffekt angivna.

9.1.2 Innehåll

9.1	Kapitlets omfattning och uppläggning.....	1
9.1.1	Introduktion	1
9.1.2	Innehåll	1
9.2	Begrepp	2
9.2.1	Beteckningar	2
9.2.2	Benämningar	2
9.3	Krav på vägmarkering	4
9.4	Konstruktiv utformning av vägmarkering	6
9.5	Material.....	8
9.5.1	Termoplastisk massa	8
9.5.2	Glaspärlor	9
9.5.3	Vägmarkeringsfärg	10
9.6	Utförande	11
9.6.1	Termoplastiskt material	11
9.6.2	Vägmarkeringsfärg	11

9.2 Begrepp

9.2.1 Beteckningar

<i>CIE</i>	Commission Internationale de l'Éclairage
<i>RVT</i>	Regler om vägmärken och trafik

9.2.2 Benämningar

<i>Inblandningspärlor</i>	Ljusreflekterande pärlor av glas (premixpärlor) som ingår i termoplastisk massa.
<i>Luminanskoefficient (Qd-värde)</i>	Värde på synbarhet i mörker på väg med stationär belysning och i dagsljus mätt i samma geometri som retroreflexion mäts.
<i>Permanent vägmarkering</i>	Vägmarkering för stadigvarande bruk som appliceras på belagda vägar och ytor.
<i>Reflektans (Luminansfaktor)</i>	Vithet hos vägmarkering, dvs synbarhet i dagsljus och mörker på väg med stationär belysning.
<i>Retroreflexion</i>	Andel fordonsljus som reflekteras tillbaka mot föraren.
<i>SRT-värde</i>	Skid Resistance Test, ett värde på friktion mätt med en s k friktionspendel.
<i>Stämpelbelastningsvärde</i>	Ett mått på deformationsegenskaper hos massan.
<i>Termoplastisk extruderad massa</i>	Termoplastisk massa som läggs maskinellt eller manuellt och där markeringens bredd och tjocklek regleras av en spaltöppning.
<i>Termoplastisk spraymassa</i>	Termoplastisk massa som sprutas ut på vägen i tunna skikt.
<i>Trögerslitage</i>	Simulerat dubbdäcksslitage, mätt med s k Trögerapparat på laboratorium.
<i>Vägbanereflektor</i>	Reflektor, med reflexmaterial av prismor eller pärlor, i hållare för montering i/på vägbana.

Vägmarkeringsfärg

Snabbtorkande färg som i allmänhet är löst i organiska lösningsmedel.

Ytpärlor

Ljusreflekterande glaspärlor, som appliceras på vägmarkerings yta vid utläggnings-tillfället.

9.3 Krav på vägmarkering

Vägmarkering ska ha god förmåga att återkasta fordonsljuset till föraren i mörker (retroreflexion), god synbarhet i dagsljus och i mörker på väg med stationär belysning. Vidare ska markeringen ha tillfredsställande friktion samt god slitstyrka och vidhäftning till underlaget.

Krav på retroreflexion och reflektans alternativt luminanskoefficient skall uppfyllas. Krav på SRT-värde alternativt friktionstal skall uppfyllas.

Kraven på egenskaper hos vägmarkering avser:

- kvarvarande markering under en period av 2 år från utläggnings-tillfället.
- tillfällig markering under den period markeringen erfordras, dock längst 2 år.

Kraven gäller:

- retroreflexion på torra markeringar under perioden 1 juni till 31 oktober. Värdet skall under de två första månaderna efter utförandet vara $\geq 200 \text{ mcd}/(\text{m}^2 \cdot \text{lux})$.
- retroreflexion på våta kantmarkeringar under hela året.
- friktion, reflektans alternativt luminanskoefficient under barmarksförhållanden.
- bullereffekt på kantmarkeringar till vissa vägar enligt VU 94.

Retroreflexion skall bestämmas enligt VVMB 581.

Friktion skall bestämmas enligt VVMB 582.

Reflektans skall bestämmas enligt VVMB 80.

Luminanskoefficient skall bestämmas enligt VVMB 504

Markeringens egenskaper skall kontrolleras minst en gång före garanti-tidens slut per 6 000 m² markering, dock minst 1 gång per objekt större än 1000 m². Mätpunkternas läge skall bestämmas enligt VVMB 99.

Klass N, vägmarkering med normal synbarhet, skall ha:

Retroreflexion, torr yta:		$\geq 100 \text{ mcd}/(\text{m}^2 \cdot \text{lux})$
Reflektans, y-faktor enligt CIE:	Asfalt	$\geq 0,50$
	Betong	$\geq 0,60$
Luminanskoefficient:	Asfalt	$\geq 100 \text{ mcd}/(\text{m}^2 \cdot \text{lux})$
	Betong	$\geq 130 \text{ mcd}/(\text{m}^2 \cdot \text{lux})$
Friktionstal		$\geq 0,45$
alternativt SRT-värde		≥ 45

Klass H, vägmarkering med krav på synbarhet i torrt och vått väglag, skall uppfylla krav för klass N och skall dessutom ha:

Retroreflexion, våt yta $\geq 25 \text{ mcd}/(\text{m}^2 \cdot \text{lux})$

Klass HB, vägmarkering med krav på synbarhet i torrt och vått väglag samt bullereffekt, skall uppfylla krav för klass H och dessutom ha bullereffekt.

Markering på övergångsställe skall uppfylla krav för klass N och skall dessutom ha friktionstal $\geq 0,55$ eller SRT-värde ≥ 55 .

I avsnitt 9.4 framgår konstruktiv utformning av vägmarkeringsklasserna.

9.4 Konstruktiv utformning av vägmarkering

Val av linjetyp, synbarhet och bullereffekt framgår i RVT och VU 94.

Vägmarkering i klass N kan bestå av termoplastisk massa eller färg.

Termoplastisk massa appliceras i olika tjocklekar beroende på vägtyp, trafikmängd och beläggningstyp.

Extruderad massa appliceras normalt i en tjocklek av 2,5 till 4,0 mm men kan också läggas i en tjocklek av 1,5 till 2,5 mm, när markeringen skall fungera en kortare tid.

Spraymassa påförs till en skiktjocklek av 1,0 till 1,5 mm.

Rekommendationer för val av massatyp och markeringens tjocklek med avseende på vägtyp och trafik ges i tabell 9.4-1.

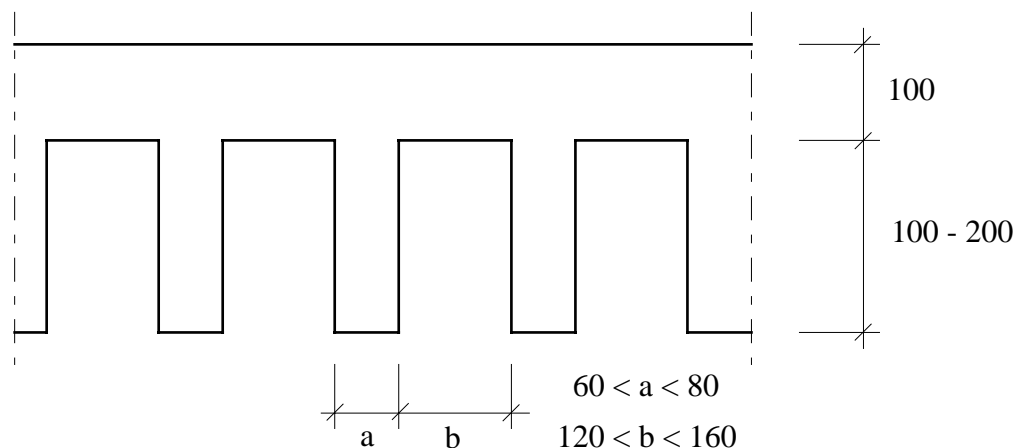
Tabell 9.4-1 Rekommendation för val av vägmarkering

Vägtyp, Vägbredd	Trafik- mängd ÅDT _k	Längsgående markering				Tvär- gående marke- ring
		Mitt- och körfältslinjer		Kantlinjer		
		Extru- derad massa 2,5 - 4,0 mm	Spray- massa 1,5 mm	Extru- derad massa 2,5 - 4,0 mm	Spray- massa 1,0 - 1,5 mm	Extru- derad massa 2,5 - 4,0 mm
> 2 körfält	alla	x		x		x
> 9,5 m	alla		x	x		x
7,5 - 9,5 m	> 500	x		x		x
	< 500		x		x	x
6,0 - 7,5 m	> 2000	x		x	x	x
	500-2000	x			x	x
	< 500		x		x	x
< 6,0 m	alla				x	x

Längsgående markeringar kan kompletteras med vägbanereflektorer i samma färg.

Vägmarkering i klass H kan utformas enligt figur 9.4 -2 eller genom att markeringen på annat sätt ges en så kraftig textur att vertikala ytor bildas och vattnet kan rinna av. Vertikala ytor ger markeringen ökad retroreflexion vid vått väglag.

Vägmarkering i klass HB utformas som profilerad markering enligt figur 9.4-2. Profilerad markering skall utföras med termoplastisk, extruderad massa i tjockleken 3,5 - 4 mm. Vid tillfällig markering får 2,5 mm tjocklek användas.



Figur 9.4-2 Profilerad vägmarkering

Vägmarkeringsfärg har inte samma slitstyrka som termoplastisk massa och används därför som permanent vägmarkering endast på det lågtrafikerade vägnätet ($\text{ÅDT}_k < 250$) samt som tillfällig markering.

För att minska miljöbelastningen skall användning av lösningsmedelsburen färg i möjligaste mån begränsas.

Tillfällig markering kan utföras i orange kulör och gäller därvid i stället för andra markeringar. Tillfälliga markeringar kan kompletteras med eller helt utgöras av vägbanerreflektorer eller vägmarkeringstejp.

På ytbehandling kan det vara lämpligt att använda 1,5 mm tjock spraymassa. Markeringen får en grov textur och varje sten bekläds med massa och glaspärlor, vilket ger god retroreflexion i vått väglag.

9.5 Material

9.5.1 Termoplastisk massa

Termoplastiskt material skall efter värmebehandling i 6 timmar vid appliceringstemperaturen uppfylla kraven i tabell 9.5-1 med avseende på:

- Trögerslitage
- Stämpelbelastningsvärde
- Åldringsbeständighet, dvs skillnaden i Trögerslitage efter och före åldring.
- Vidhäftning

Termoplastiskt material som värmebehandlats i 6 timmar vid appliceringstemperaturen skall före och efter åldring uppfylla kraven enligt 9.3 med avseende på reflektans eller luminanskoefficient.

Verifiering av att massan uppfyller kraven skall ske enligt kapitel 1 "Provning vid ackrediterat organ". Provningssintyg får inte vara äldre än 1 år.

Värmebehandling skall utföras enligt VVMB 503.

Åldring av massa skall utföras enligt ISO 4892.

Trögerslitage skall bestämmas enligt VVMB 587, alt II.

På extruderad massa utförs provningen på 3 mm tjockt skikt i 16 perioder. På spraymassa utförs provningen på 1,5 mm tjockt skikt i 5 perioder.

Stämpelbelastningsvärde skall bestämmas enligt VVMB 586.

Vidhäftning skall bestämmas enligt VVMB 502.

Reflektans skall bestämmas enligt VVMB 80.

Luminanskoefficient skall bestämmas enligt VVMB 504.

Tabell 9.5-1 Hållbarhetskrav för termoplastisk massa

Material	Trögerslitage, g	Stämpelbelastningsvärde, s	Åldringsbeständighet g	Vidhäftning mot underlag, N/mm ²
Spraymassa	≤ 3	5 - 120	≤ 1	≥ 1,3
Extruderad massa	≤ 5	5 - 45	≤ 4	≥ 1,3

I samband med läggning skall prov tas ut för bestämning av Trögerslitage och stämpelbelastningsvärde. Provtagning skall ske enligt VVMB 92. Ingen värmebehandling eller åldring av massan skall göras

före bestämningen. Verifiering av att massan uppfyller kraven skall ske enligt kapitel 1 "Provning vid ackrediterat organ".

Provtagningsfrekvensen framgår av tabell 9.5-2.

Tabell 9.5-2 Provtagningsfrekvens

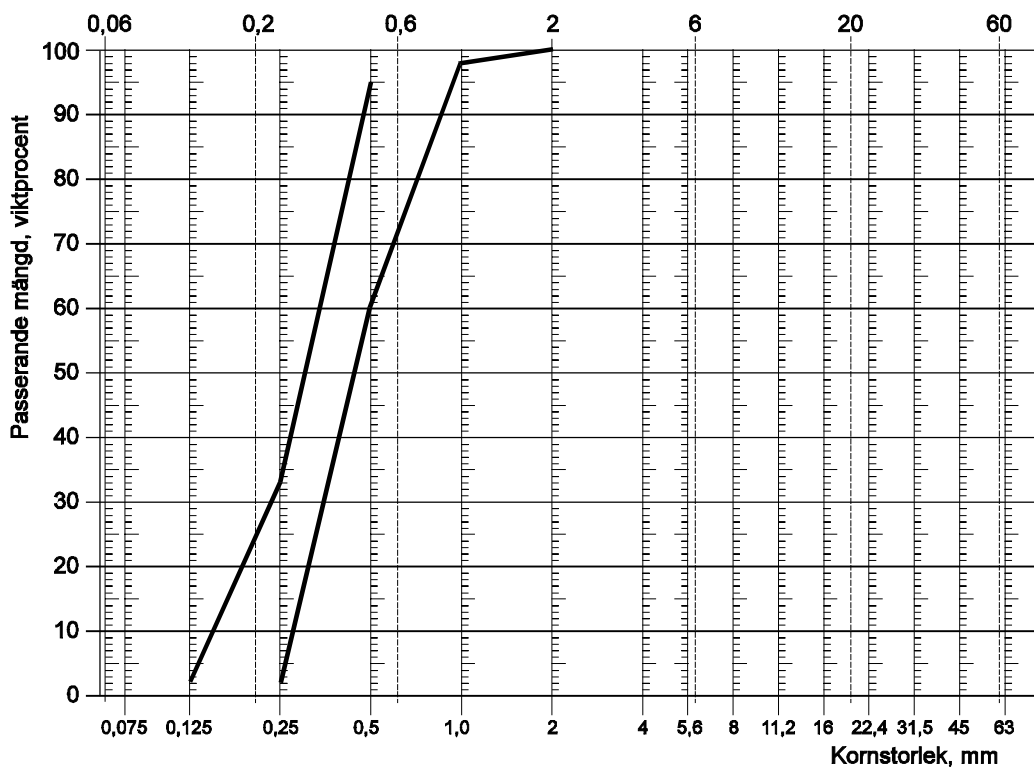
Materialtyp	Frekvens
Längsgående extruderad massa	1 prov/ 100 ton
Längsgående spraymassa	1 prov / 50 ton
Massa till tvärgående markering	1 prov/ 20 ton

Vid objekt större än 20 ton på nylagd beläggning skall dessutom tas ut ett prov / 20 ton, som sparas under garantitiden och analyseras om behov uppstår.

9.5.2 Glaspärlor

Två typer av glaspärlor används, dels inblandningspärlor, som tillsätts vid tillverkningen, dels ytpärlor som appliceras på markeringens yta vid utläggningstillfället.

Ytpärlornas kornstorleksfördelning skall ligga inom i figur 9.5-3 och tabell 9.5-4 angivna gränser.



Figur 9.5-3 Kornstorleksfördelning för ytpärlor

Tabell 9.5-4 Kornstorleksfördelning för ytpärlor

Sikt, mm	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0
Max %	2	33	95		
Min %		2	60	98	100

Ytpärlorna skall bestå av soda-kalk-silikatglas och ha följande egenskaper:

- Kiseldioxidhalt Minst 60 vikt-%
- Brytningsindex 1,5 - 1,6
- Densitet 2,4 - 2,6 t/m³

Sammanlagt högst 20 % av ytpärlorna får bestå av:

- osfäriska pärlor
- dubbelpärlor
- opaka pärlor
- pärlor innehållande blåsor större än 25 % av pärldiametern
- pärlor med ytojämnheter
- främmande partiklar

Andelen defekta pärlor bestäms enligt metod BS 6088.

Verifiering av att glaspärlorna uppfyller kraven skall ske enligt kapitel 1 "Provning vid ackrediterat organ". Provningsintyg får inte vara äldre än 1 år.

9.5.3 Vägmarkeringsfärg

Vägmarkeringsfärg får endast ha silikater som fyllmedel.

9.6 Utförande

9.6.1 Termoplastiskt material

Vid applicering av termoplastisk massa skall vägytan vara torr och ren samt dess temperatur inte understiga de värden, som anges i tabell 9.6-1.

Materialet skall vara sådant att det kan trafikeras efter i tabell 9.6-2 angivna tider utan att markeringen förstörs.

Tabell 9.6-1 Lägsta tillåtna temperatur på vägytan vid applicering

Luft- temperatur ° C	Relativ luftfuktighet, %							
	55	60	65	70	75	80	85	90
30	22	24	25	27	28	29	30	31
25	18	19	21	22	23	24	25	26
20	13	15	16	17	18	19	20	21
15	9	10	11	13	14	15	16	16
10	4	5	7	8	9	10	11	11
5	-1	1	2	3	4	5	6	7
0	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2

Tabell 9.6-2 Trafikerbarhet vid applicering av termoplastisk massa

Tjocklek	Trafikerbarhet
2,5 - 4 mm	5 min
1,5 - 2,5 mm	2 min
1 - 1,5 mm	1 min

Nivåskillnad mellan beläggning och markerings överyta får vara högst 4 mm.

Vissa termoplastiska massor har dålig vidhäftning till betongytan. För att förbättra vidhäftningen kan betongytan förseas med primer före applicering av termoplastisk massa.

9.6.2 Vägmarkeringsfärg

Vid applicering av färg och ytpärlor skall vägytan vara torr och ren och ha en temperatur $\geq +5^{\circ}\text{C}$.

Färgen skall ha en tjocklek av minst 200 µm i torrt tillstånd samt kunna trafikeras inom 10 minuter efter applicering utan att markeringen förstörs.