

Metodbeskrivning

# **Kontrollmätning av långsgående vägmarkeringar med mätbil**

*Beskrivningen avser att i normal trafikrytm  
bestämma vägmarkeringars funktion,  
geometri, slitage och position.*

**Titel:** Metodbeskrivning. Kontrollmätning av längsgående vägmarkeringar med mätbil; Beskrivningen avser att i normal trafikrytm bestämma vägmarkeringars funktion, geometri, slitage och position.

**Publikation:** 2009:22

**Utgivningsdatum:** 2009-06-10

**Utgivare:** Vägverket

**Layout:** Ateljén, Vägverket

**Tryck:** Vägverket

**ISSN:** 1401-9612

# Innehåll

<b>1. Sammanfattning .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Begrepp .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Utrustning .....</b>	<b>5</b>
3.1 Mätfordon .....	5
<b>4. Objektmätning .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Vägnätsmätning.....</b>	<b>6</b>
5.1 Delobjekt som skall mätas i de utvalda objekten .....	7
<b>6. Bestämning av funktion och geometri .....</b>	<b>9</b>
6.1 Bestämning av retroreflexionen i torrt tillstånd .....	9
6.2 Bestämning av retroreflexionen i vått tillstånd .....	9
6.3 Bestämning av luminanskoefficienten.....	9
6.4 Bestämning av friktionen.....	9
6.5 Bestämning av maximalt slitage/skada.....	9
6.6 Bestämning av vägmarkeringens tjocklek/ höjd.....	9
6.7 Bestämning av vägmarkeringens bredd .....	9
6.8 Bestämning av intermittenta vägmarkeringars längd .....	9
6.9 Bestämning av avstånd mellan intermittenta stockar .....	9
6.10 Bestämning av mätlängd .....	9
6.11 Positionering.....	10
<b>7. Mätning.....</b>	<b>10</b>
7.1 Allmänt .....	10
7.2 Hastighet och sidolägesplacering.....	10
7.3 Vägnätsanknytning .....	10
<b>8. Kalibrering och kontroll .....</b>	<b>11</b>
<b>9. Kvalitetskrav och kontrollmetod.....</b>	<b>11</b>
9.1 Testmätningar .....	11
9.2 Mättnings- och beräkningsgång.....	11
9.3 Krav på validitet och repeterbarhet.....	12
Förnyade testmätningar .....	12
<b>10. Beställning och rapportering vid vägnätsmätning .....</b>	<b>13</b>
<b>11. Beställning och rapportering vid objektmätning .....</b>	<b>13</b>

# 1. Sammanfattning

Denna beskrivning avser mätning av vägmarkeringar med mätbil för vägnätsmätning (tillståndsmätning) och åtgärdsinventering inför planeringsprocessen samt objektmätningar i samband med leverans- och garantikontroll. Vägnätsmätningarna utförs med reducerad mätning för att hålla kostnaderna på rimlig nivå. Objektmätningarna bestäms av vägmarkerings-objektets längd eller slumpas fram av beställaren om inte tillräckligt långa objekt finns. Mätningen skall utföras i normal trafikrytm och avser långsgående vägmarkeringar.

Beskrivningen behandlar principer för mätning och beräkning av resultat avseende nattsynbarheten torrt och vått, dagsynbarheten, friktionen, maximalt tillåtet slitage, vägmarkeringarnas höjd, bredd, längd och avstånd mellan dellinjer vid intermittenta linjer. Resultaten från kontrollerna ska positioneras och kunna levereras koordinatsatta.

Beskrivningen behandlar även förfarandet vid insamling, bearbetning och rapportering samt krav på mätdatas kvalitet.

Kontrollmätning får endast utföras av leverantör som godkänts av Vägverket och med utrustningstyp som godtagits av Vägverket.

För att få ett godkännande krävs särskild utredning avseende bland annat teknisk förmåga, leveransvillkor och kvalitetssäkring.

Avsteg från krav som anges i denna beskrivning kan medges av Vägverket efter behandling i särskild utredning.

## 2. Begrepp

### **Garantikontrollobjekt**

Objekt som kontrolleras vid garantitidens utgång eller när funktionskravet upphör. Vägmarkeringsobjekt som är leveranskontrollerade.

### **Leveranskontrollobjekt**

Vägmarkeringsobjekt på nya beläggningar som kontrolleras någon tid efter utläggning.

### **Länk**

Sträckan mellan två på varandra följande noder.

### **Mätton**

Teknisk anordning avsedd att användas för mätning, t.ex. avståndsmätande sensor, optokator m.fl.

### **Mätobjekt**

Väg eller vägsträcka som kontrolleras/mäts. Mätobjektets längd bör inte överstiga 40 km. Mätobjektet ska vara så homogent som möjligt.

## Mätplats

Varje 100 meter väg är en mätplats vid mobil mätning. Vid provfält och liknande kan annan längd av mätplatsen förekomma och bestäms då från fall till fall

## Mätpunkt

Punkt på vägytan mot vilken mätning med mätton sker.

## Nod (knutpunkt)

En punkt i vägkorsning etc., som definierar en länks början respektive slut.

## Noggrannhet

Mättonets förmåga att ge resultat som ligger nära mätstorhetens sanna värde. Noggrannheten är större ju mindre det systematiska mätfelet är.

## Kontrollobjekt

Väg eller vägsträcka som kontrolleras/mäts vid leveransen och senare när garanti-tiden upphör

## Objektmätning

Se punkt 4.

## Vägnätsmätning

Se punkt 5.

## Precision

Graden av överensstämmelse mellan ett antal mätvärden bestämda vid upprepade mätningar. Precision indelas i underbegreppen repeterbarhet och reproducerbarhet.

## Repeterbarhet

Precisionen hos mätvärden, bestämda på enhetligt sätt och under lika betingelser, för en given mätstorhet.

## Reproducerbarhet

Precisionen hos mätvärden, bestämda på enhetligt sätt men under olika betingelser, för en given mätstorhet. Exempel på ändrade betingelser kan vara annan operatör eller annat mätfordon av samma typ.

# 3. Utrustning

## 3.1 MÄTFORDON

Mätsystemet utgörs av ett fordon försett med nödvändiga mätton för samtidig mätning av vägmarkeringens funktion, slitage och design. Mätfordonen skall minst uppfylla kraven i denna metodbeskrivning och gällande bestämmelser i Sverige för fordon i trafik och vid mätning vara utrustad med i Sverige påbjuden varningsutrustning.

## 4. Objektmätning

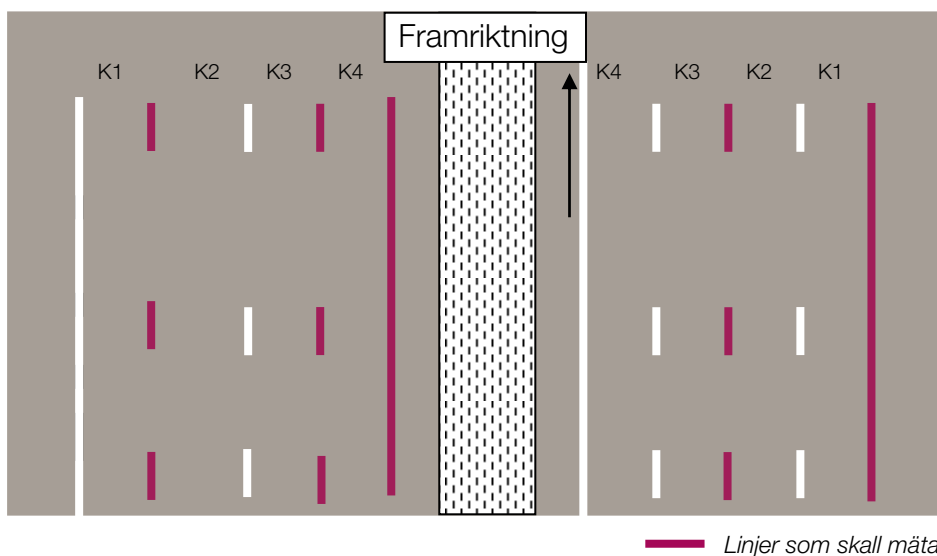
Objektmätning avser leverans- eller garantimätning, vilka utförs någon tid efter utläggning respektive vid garantiperiodens utgång. Vid objektmätning görs kontroll av samtliga linjer i mätobjektet. Förekommer dubbla linjer i vägmitt mäts den i vägens riktning. Kantlinjerna mäts i trafikens riktning. Enkel mittlinje, 3+3 och 3+9, samt varningslinje, 9+3, mäts i vägens riktning.

## 5. Vägnätsmätning

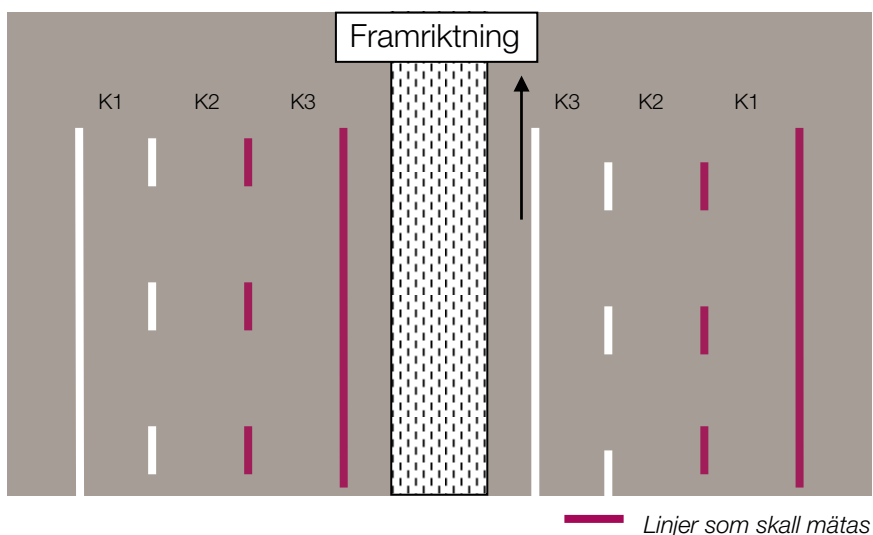
Mätning som inte är leverans- eller garantikontroll benämns vägnätsmätning och utförs i omfattning enligt 5.1. på långsgående vägmarkeringar. Vid vägnätsmätning delas vägarna in i lämpliga partier så att de blir så homogena som möjligt avseende bland annat vägens normalektion och trafikmängd. Vägarna eller delarna bör inte överstiga 40 km.

## 5.1 DELOBJEKT SOM SKALL MÄTAS I DE UTVALDA OBJEKTEN

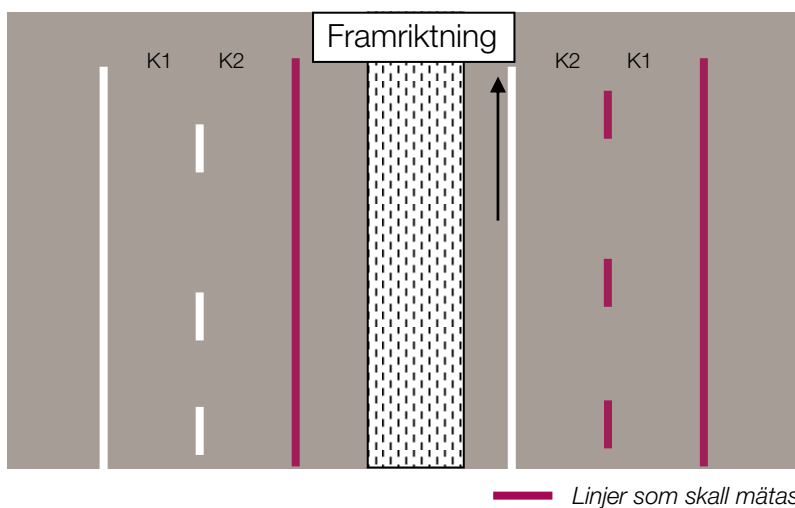
I de utvalda objekten skall de markerade delobjekten i figurerna 1 – 7 mätas.



**Figur 1**  
Motorväg med 8 körfält

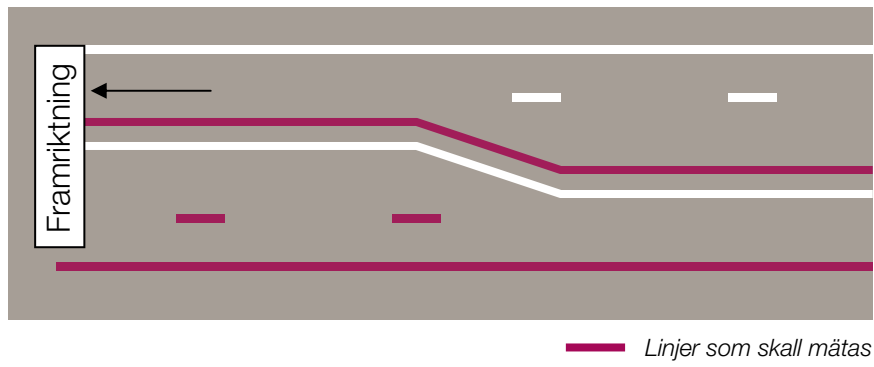


**Figur 2**  
Motorväg med 6 körfält



**Figur 3**  
Motorväg eller flerfältsväg  
med 4 körfält

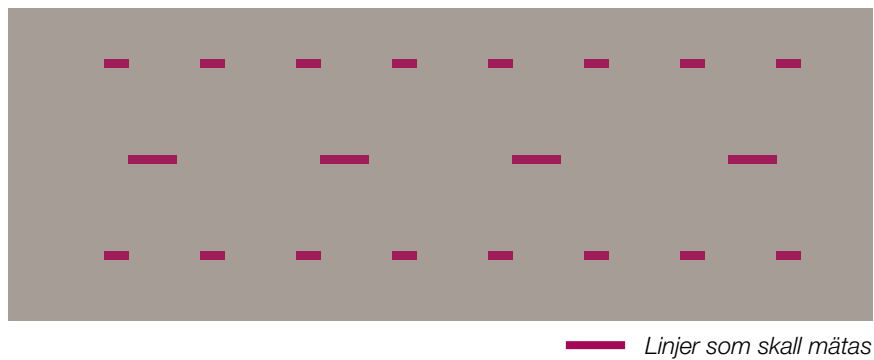
**Figur 4**  
Mötesfri landsväg  
2+1 väg



**Figur 5**  
Mötesfri landsväg  
1+1 väg



**Figur 6**  
Normal landsväg



Förekommer dubbla linjer i vägmitt mäts den i vägens riktning. Enkel mittlinje och varningslinje mäts i vägens riktning. Kantlinjerna mäts i trafikens riktning.

**Figur 7**  
Smal landsväg



## **6. Bestämning av funktion och geometri**

### **6.1 BESTÄMNING AV RETROREFLEXIONEN I TORRT TILLSTÅND**

Instrumentet som används vid mätning av retroreflexion skall ha en mätgeometri enligt SS-EN 1436:2007 samt i övrigt överensstämma med denna standard. Mätgeometrin simulerar en siktsträcka på 30 m för en personbilsförare vars ögonhöjd är 1,2 m över vägbanan och med en strålkastare monterad 0,65 m över vägbanan.

### **6.2 BESTÄMNING AV RETROREFLEXIONEN I VÅTT TILLSTÅND**

Våt vägmarkeringens retroreflexion beräknas/prediceras från retroreflexionen för torr markering och makrotexturen (MPD), uppmätt med optokator.

### **6.3 BESTÄMNING AV LUMINANSKOEFFICIENTEN**

Vägmarkeringarnas synbarhet i dagsljus en mulen dag beräknas/prediceras med hjälp av en optokator.

### **6.4 BESTÄMNING AV FRIKTIONEN**

Friktion beräknas/prediceras från vägmarkeringens retroreflexion och MPD-värde som uppmätts med optokator.

### **6.5 BESTÄMNING AV MAXIMALT SLITAGE/SKADA**

Vägmarkeringens slitage/ bortsliten yta bestäms med hjälp av digital fototeknik varvid också vägmarkeringens ytstruktur är möjlig att dokumentera.

### **6.6 BESTÄMNING AV VÄGMARKERINGENS TJOCKLEK/HÖJD**

Vägmarkeringens tjocklek bestäms genom med hjälp av den optokator som används för makrotexturmätning.

### **6.7 BESTÄMNING AV VÄGMARKERINGENS BREDD**

Vägmarkeringens bredd bestäms med hjälp av digital fototeknik.

### **6.8 BESTÄMNING AV INTERMITTENTA VÄGMARKERINGARS LÄNGD**

Längden på intermittenta linjer (stockar) bestäms med hjälp av digital fototeknik.

### **6.9 BESTÄMNING AV AVSTÅND MELLAN INTERMITTENTA STOCKAR**

Avståndet mellan intermittenta linjer (stockar) bestäms med hjälp av digital fototeknik.

### **6.10 BESTÄMNING AV MÄTLÄNGD**

Fordonet skall vara utrustat med mätton för längdmätning av den rul-

lade längden i vänster hjulspår för ett icke drivande hjul. Noggrannheten i längdmätningen skall vara bättre än eller lika med  $\pm 0.1$  % av mätt längd

## 6.11 POSITIONERING

Fordonet skall vara utrustat med mätton för positionering i koordinatsystemet SWEREF 99. Positioneringen ska vara anpassad till mobil mätning. Den radiella noggrannheten för positioneringen bör vara 5 m eller bättre.

# 7. Mätning

## 7.1 ALLMÄNT

Mätningarna skall utföras av därför utbildad personal. I mätfordonet skall vid alla tillfällen finnas utförliga manualer för samtliga delar av fordonets mätsystem.

Mätningarna betraktas som rörligt arbete och skall utföras enligt Vägverkets gällande bestämmelser för arbete på väg.

Mätning och hantering av data skall ske enligt respektive mätleverantörs gällande kvalitetssystem.

## 7.2 HASTIGHET OCH SIDOLÄGESPLACERING

Vid mätning körs fordonet med normal hastighet (50 - 110 km/h) och placeras i sidled så mätområdet för reflektometer och optikator täcker vägmärkingen.

## 7.3 VÄGNÄTSANKNYTNING

Mätdata skall kopplas geografiskt till vägnätet via den vägnätsmodell som används av Vägverket. Detta görs genom att mätsystemet löpande under mätning registrerar längdvärden vid passage av punkter med känt läge på vägnätet. Avståndet mellan sådana punkter får maximalt uppgå till 50 km. Punkterna skall vara möjliga att lokalisera visuellt eller då detta inte är möjligt via koordinatbestämning under pågående mätning (eller som efterbearbetning). Normalt skall alla användbara noder utnyttjas för att erhålla frekvent koppling mellan mätdata och knutpunkter med känt läge på vägnätet.

Nödvändig information om noder, länklängder och koordinater m.m. som underlag för indelning i vägavsnitt för körplanering/mätning tillhandahålls av Vägverket.

Alternativa metoder för lägesbestämning under mätning kan användas efter godkännande av Vägverket.

## 8. Kalibrering och kontroll

Kontroll av mätsystemet skall utföras varje dag före mätningens början samt vid alla tillfällen då det finns anledning till misstanke att mätsystemet ger felaktiga värden.

Kalibrering av mätsystemet skall utföras enligt fastlagda rutiner i kvalitetssystemet hos respektive mätleverantör. Kalibrering av mätsystemet skall dokumenteras och lagras under föreskriven tidsrymd, dock minst 1 år, samt skall vid anmodan inom denna tidsrymd överlämnas till beställaren för kontroll.

## 9. Kvalitetskrav och kontrollmetod

För att godkännas som leverantör av mätningar på det statliga vägnätet enligt denna metodbeskrivning ska mättonen som används testas och valideras av godkänt organ.

### 9.1 TESTMÄTNINGAR

Testmätning utförs på 10 objekt kantmarkering à 100 m. Mätning görs samma dag med verifikationsinstrumentet och det mobila instrumentet enligt nedan.

### 9.2 MÄTNINGS- OCH BERÄKNINGSGÅNG:

1. Objektet mäts med avseende på retroreflexion och makrotextur för torr markering med två överfarter.
2. Mätningarna från dessa överfarter används för att beräkna och predicera medelvärde av aktuella funktionsparametrar, för varje sträcka om 100 meter.
3. Mätningarnas validitet och repeterbarhet avseende retroreflexion för torr markering samt repeterbarhet för MPD, retroreflexionen för våt markering, friktion och luminanskoefficient testas mot nedan angivna krav. Avvikelsen mellan avläst värde med verifikationsinstrumentet,  $x_v$ , och resultatet från första mätomgången mobil mätning,  $x_{m1}$ , beräknas som

$$\Delta x_{v,m} = \left| \frac{x_{m1} - x_v}{x_v} \right|$$

Avvikelsen mellan två mätomgångar med det mobila instrumentet,  $x_{m1}$  och  $x_{m2}$ , beräknas som

$$\Delta x_{m1,m2} = \left| \frac{x_{m1} - x_{m2}}{x_{m1}} \right|$$

Ovan avser x parameter som enligt uppdraget ska mätas/prediceras.

4. Inte på någon av de tio teststräckorna à 100 m, får  $\Delta x_{v,m}$  eller  $\Delta x_{m1,m2}$  överstiga kraven enligt 9.3.

5. Om den mobila reflektometern inte uppfyller kravet på validitet kan, efter justering och ny kalibrering, förnyat test enligt punkt 1 - 4 utföras en gång.

### 9.3 KRAV PÅ VALIDITET OCH REPETERBARHET

För att data från det mobila instrumentet ska accepteras, måste följande villkor vara uppfyllda:

#### – Retroreflexion för torr markering

Avvikelsen mellan avläst värde på verifikationsinstrumentet och den mobila reflektometern, på sektioner om 100 m, får ej överstiga 20 %. Detta gäller för den första mätomgången med det mobila instrumentet.

#### – MPD

Avvikelsen mellan två mätomgångar, på sektioner om 100 m, får ej överstiga 6 %

#### – Retroreflexion för våt markering

Avvikelsen mellan två predicerade värden, på sektioner om 100 m, får ej överstiga 20 %.

#### – Friktion

Avvikelsen mellan två predicerade värden, på sektioner om 100 m, får ej överstiga 20 %.

#### – Luminanskoefficient

Avvikelsen mellan två predicerade värden, på sektioner om 100 m, får ej överstiga 20 %.

#### – Geometrisk utformning

Tabellen nedan anger maximal tillåten avvikelse på intermittenta vägmarkeringars längd och mellanrummet mellan två linjer.

Längd och mellanrum m	Max avvikelse cm	Linjebredd cm	Max avvikelse cm
1	± 5	10	± 0,5
2	± 5	15	± 1,0
3	± 5	20	± 1,0
9	± 10	30	± 1,5

Markeringens tjocklek får inte överstiga 4 mm

#### – Längdmätning

Längdmätning får inte avvika med mer än 0,5 m + 0,1 % av objektets längd. Avvikelser i redovisning av den geografiska placeringen gentemot Vägverkets referenssystem får inte överstiga 10 m ± 0,15 % från närmast belägna knutpunkt.

### FÖRNYADE TESTMÄTNINGAR

Vägverket kan påkalla förnyade testmätningar under en upphandlingsperiod. Den nya testmätningen följer proceduren som beskrivs i punkterna 1 – 5, ovan.

## **10. Beställning och rapportering vid vägnätsmätning**

Levereras till beställaren på det medium, sätt och inom den tidsrymd som överenskommits vid beställningen och enligt den termidentifikation för respektive storhet som Vägverket har fastställt.

Om beställaren inte är Vägverket ska data ändå levereras till Vägverket som samlar den i en särskild databas vilken kommer att vara tillgänglig för alla som levererat data dit.

Varje leverans skall åtföljas av ett kvalitetsdokument (rapport) som visar hur mätningen uppfyller de kriterier som kontrollmetoden anvisar.

Erforderlig information om mätningens geografiska anknytning som underlag för vägnätsanknytning levereras av utföraren.

## **11. Beställning och rapportering vid objektmätning**

Leverans- och garantikontroller av långsgående markeringar ska beställas och bekostas av entreprenören i övrigt gäller vad som sägs under punkt 10 ovan.



**Vägverket**

781 87 Borlänge

[www.vv.se](http://www.vv.se) [vagverket@vv.se](mailto:vagverket@vv.se).

Telefon: 0771-119 119. Texttelefon: 0243-750 90. Fax: 0243-758 25.

