

Mätning av tvärfall med mätbil

Metodbeskrivning 109:1994

1. Orientering	3
2. Sammanfattning	3
3. Begrepp	3
3.1 Benämningar	3
4. Utrustning	4
4.1 Mätfordon	4
4.2 Utrustning för bestämning av tvärfall	5
4.3 Utrustning för längdmätning	5
5. Mätning	5
6. Kalibrering	6
7. Beräkning	6
8. Noggrannhet	7
9. Rapport	7

1. Orientering

Metodbeskrivningen avser bestämning av tvärfall på belagda vägar. *Denna bestämning skall utföras med hjälp av mätbil* genom beröringsfri mätning av vägbanans tvärprofil längs vägen.

2. Sammanfattning

Denna metodbeskrivning innehåller beskrivning av metod för insamling av mätdata avseende vägars tvärfall. Tre olika definitioner på tvärfall ges, ytlinje, spårbottenlinje och regressionslinje. Metodbeskrivningen ställer vissa krav på egenskaper hos mätfordonet och dess utrustning samt ger riktlinjer för mätningarnas genomförande och för resultatbearbetning. Vidare ställs krav på mätnoggrannhet och resultatrapportering.

3. Begrepp

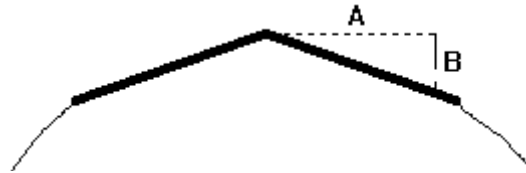
3.1 Benämningar

Tvärfall

Tvärfallet definieras som vinkeln mellan horisonten och en linje representerande vägens lutning tvärs längsriktningen, se figur 1. Denna linje kan beräknas utgående från tre alternativa metoder:

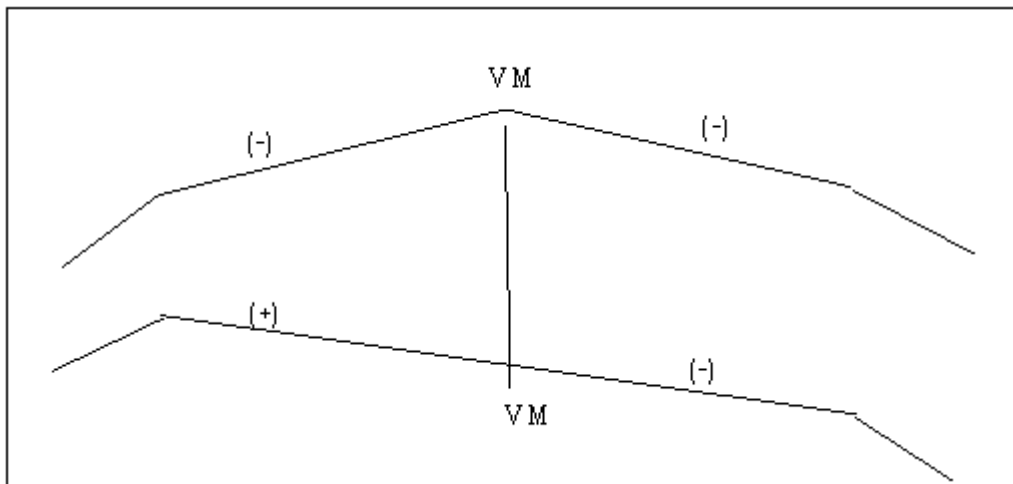
1. Ytlinje
Tvärfallet definieras som vinkeln mellan horisonten och en linje tangerande vägytan i en punkt till vänster om vänster hjulspår och en punkt till höger om höger hjulspår, se figur
2. Spårbottenlinje
Tvärfallet definieras som vinkeln mellan horisonten och en linje tangerande höger och vänster spårbotten.
3. Regressionslinje
I de mätsystem som denna metodbeskrivning avser, representeras vägens tvärprofil av ett begränsat antal punkter, motsvarande antalet avståndsmätande mätton. Med hjälp av minstakvadrat- metoden beräknas regressionslinjen genom dessa punkter. Vinkeln mellan denna linje och horisonten definierar tvärfallet enligt regressionslinjemetoden.

Tvärfallet redovisas i procentenheter, d v s den vertikala förflyttningen (B) relativt den horisontella (A) vid rörelse från vägens mitt vinkelrätt mot vägens längdriktning, se figur 1.



Figur 1. Tvärfall

Det är viktigt att i protokollet ange tvärfallet med rätt tecken enligt de teckenregler som används inom Vägverket och som framgår av figur 2.



Figur 2. Tvärfallsprofil, teckenregler

Knutpunkt

Punkt i vägkorsning etc, definierar en vägsträckas början och slut.

Mätton

Don för insamling av data, t ex avståndsmätande sensor.-

Mätpunkt

Punkt på vägytan där mätning med mätton sker.

4. Utrustning

4.1 Mätfordon

Mätsystemet utgörs av ett fordon försett med ett system av mätton för mätning av vägytans form samt datorer för insamling, bearbetning, lagring och presentation av data.

4.2 Utrustning för bestämning av tvärfall

Tvärfallet skall beräknas utgående från en tvärprofil, som skall vara uppmätt med minst elva mätdon placerade bredvid varandra på en balk monterade tvärs fordonet. Mättonen skall täcka mätning av en vägbredd på minst 3,2 m. *Mättonen skall vara monterade symmetriskt med avseende på ett vertikallplan i fordonets längdriktning och gående genom dess geometriska mittpunkt samt placerade så att vägytans tvärprofil vid datainsamling blir så väl återgiven som möjligt.*

Vid beräkning av tvärfallet med spårbottnemetoden skall två mätpunkter, från lämpliga mätdon, placeras så att det inbördes avståndet på vägytan motsvarar spåravståndet hos vanligast förekommande personbilarna (~1,5 m). Detta för att säkerställa att mätning kan ske i botten på respektive spår.

Mättonen mäter avståndet mellan balken och vägytan. Dessa avståndsmätningar skall ske under det att mätfordonet framförs längs vägen.

Onoggrannheten hos de enskilda avståndsmätande mätdonen får inte överstiga 0,1 mm.

I mätbalken eller i anslutning till denna skall finnas ett system av mätdon för bestämning av balkens lutning relativt horisonten.

4.3 Utrustning för längdmätning

Fordonet skall vara utrustat med ett system för geografisk bestämning av den plats, där mätning sker relativt valt knutpunktssystem. Denna metodbeskrivning utgår från ett system som grundar sig på längdmätning efter vägen samt manuell uppdatering av fordonsplaceringen vid passerande av knutpunkt. Andra system som kan visas ha minst motsvarande noggrannhetsgrad kan dock användas.

5. Mätning

Mätningarna utföres av speciellt utbildad personal. I fordonet skall vid alla tillfällen, finnas utförliga manualer för samtliga av fordonets mätsystem.

Mätningen skall ske med beaktande av de trafikregler som gäller. Under mätningen skall fordonet ändå framföras med varningsljus.

Före mätningens början skall en körplanering göras över de sträckor som skall mätas. Denna körplanering skall göras i samråd med väghållaren.

Då en knutpunkt passeras skall längdmätningens informationen uppdateras på så sätt att operatören kvitterar passagen. I utbildningen av mätpersonalen skall ingå hur denna kvittering skall utföras. De erhållna mätresultaten blir geografiskt fastlagda. På statliga vägnätet skall detta ske med hjälp av Vägverkets knutpunktssystem.

Vid mätning körs fordonet med normala hastigheter (15 - 90 km/h) och placeras i tvärled så att mätdon kan mäta i botten av eventuellt befintliga hjulspår.

Vid mätning av vägar smalare än 2 ggr mätbredden placeras fordonet i tvärled så att lämpliga mätdon följer botten av eventuellt befintliga hjulspår utan att mätpunkterna från de yttersta mätdonen hamnar utanför vägkanten.

Vid mätning av vägar som saknar hjulspår placeras fordonet mitt i det aktuella körfältet.

Vid mätning skall hänsyn tas till insvängningstid hos mätsystemet, innan fordonet påbörjar mätning på den aktuella sträckan.

6. Kalibrering

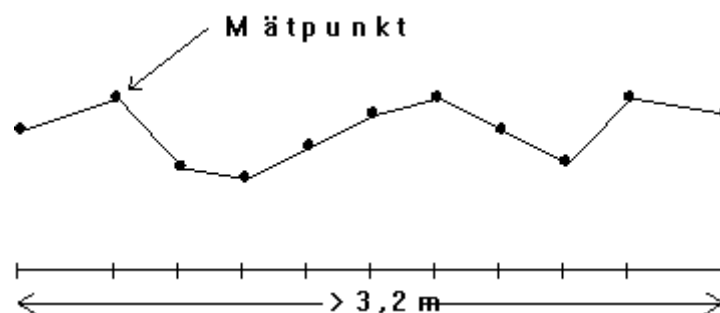
Kalibreringar av mätsystemet skall dokumenteras och lagras under viss föreskriven tidsrymd samt inom denna tidsrymd vid anfordran överlämnas till beställaren för kontroll.

Mätsystemets repeterbarhet, dvs förmåga att vid upprepade mätningar av ett och samma mätobjekt ge samma mätresultat, uttrycks genom den linjära korrelationen mellan två på varandra följande mätomgångar. Korrelationskoefficienten mellan två mätserier om minst 4 km skall inte understiga värdet 0,95.

7. Beräkning

Beräkning av tvärfallet sker med utgångspunkt från mätning av tvärprofilens form. Detta sker enligt följande:

En medeltvärprofil skall framräknas för varje 0,1 m av vägens längd (delsträcka). Medeltvärprofilen beskrivs av de minst elva mätpunkter som motsvarar mätdonen i tvärprofilmätaren, se figur 1. Varje sådan mätpunkt utgörs av medelvärdet över delsträckan av avståndet mellan resp mätdon och dess mätpunkt. Varje avståndsmedelvärde skall baseras på minst 50 enskilda mätningar med respektive mätdon.



Figur 3. Medeltvärprofil

Lutningen (vinkeln mot horisonten) för den mätbalk på vilken mätdonen är placerade, mätes med hjälp av lämpligt mätdon och *korrigeras i förekommande fall för inverkan av mätfordonets sidacceleration*. Noteras bör att direkt mätning av sidaccelerationen medelst accelerometer medför vissa mätfel och får därför inte utnyttjas utan *erforderlig korrigering*.

Mätbalkens lutning och medeltvärprofilen adderas varvid en tvärfallskorrigerad medeltvärprofil erhålles.

Tvärfallet beräknas från den tvärfallskorrigerade medeltvärprofilen enligt vald metod, se benämningar, tvärfall. Ett medeltvärfall över 20 m beräknas som det aritmetiska medelvärdet av 200 stycken på varandra följande tvärfallsvärden.

Tillsammans med tvärfallet skall också en längdmätning redovisas. Detta för att placeringen av den mätta vägsektionen relativt Vägverkets knutpunktssystem skall kunna fastställas.

Andra procedurer för beräkning av tvärfall får utnyttjas om de kan visas ge ekvivalenta mätresultat.

8. Noggrannhet

Onoggrannheten för det redovisade tvärfallsvärdet på sektioner om 20 m får inte överstiga 0,2 procentenheter.

Det bör anges hur uppfyllandet av detta krav skall kontrolleras

Onoggrannheten för det redovisade geografiska placeringen får inte överstiga 40 m + 0,2% av sträckan från senast passerad knutpunkt.

9. Rapport

Mätresultat skall rapporteras till beställaren på det medium, sätt och inom den tidsrymd som överenskommes i avtal och enligt den termidentifikation för respektive mätparameter som fastställts samt inom den tidsrymd som överenskommits.

Rapporten skall förutom redovisning av tvärfall också innehålla en redovisning av längdmätningen.

Rapportera:

- Medelvärde och standardavvikelse av
- Onoggrannhet för det redovisade tvärfallsvärdet
- Onoggrannhet för längdmätningen