Vägverket

Publikation 1990:17

Bestämning av friktion på belagd yta

Metodbeskrivning 104:1990

1. ORIENTERING

En utgångspunkt för Vägverkets publikation "Regler för Underhåll och Drift" är att ange standarden/kvalitetsnivån i termer av funktionella egenskaper hos vägen. Denna metodbeskrivning, liksom de övriga i serien "Vägverkets metodbeskrivning - funktionella egenskaper", ska användas vid bedömning av sådana funktionella egenskaper som anges i motsvarande regler.

För bestämning av friktion hos vägbeläggningar används friktionsmätvagn BV 11, vilken är utformad som en släpvagn, eller Saab Friction Tester (SFT), där mätanordningen byggts in i en Saab personbil. Båda mätmetoderna bygger på skiddometerprincipen, dvs. mäthjulet tvingas via utväxling att rotera med en perferihastighet som är långsammare än referenshjulens. Mäthjulet kommer därvid att bromsas och rotera med ca 17 % slip, vilket vid normala hastigheter visat sig kunna ge maximal friktion.

2. SAMMANFATTNING

Mätning av våtfriktion kan ske med två olika mätutrustningar; BV 11 eller SFT. Mätresultaten från de båda utrustningarna är fullt jämförbara.

Efter genomförande av föreskriven kalibrering och åtgärdsprogram före mätning kan mätproceduren påbörjas. Mätning utförs normalt i vänster eller höger hjulspår. Om annan del av vägbanan okulärt eller på annat sätt bedöms ha lägre friktion mäts även denna del. Normalt sker mätning vid hastigheten 70 km/h och med 0,5 mm vattenskikt på vägytan. Mätningen genomförs som dubbelmätning i samma spår. Resultaten redovisas som medelvärden över 20-meters delsträckor.

3. UTRUSTNING

3.1 ALTERNATIV 1. BV 11

Friktionsmätvagn BV 11 utrustad med mikrodator Kalibreringsvikt

3.2 ALTERNATIV 2. SFT

Saab Friction Tester Fältkalibreringsutrustning

3.3 GEMENSAMT

Mäthjulets däck ska vara typ Trelleborg T49 av dimension 4.00-8/4. Ringtrycket ska vara 140 ±10 kPa och hjulbelastning 1000 ±100 N.

4. MÄTFÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 ALLMÄNT

Vägytan ska vid mättillfället vara fri från smuts och lösa stenar. Mätning bör ej utföras på våt vägbana, d.v.s. då fritt vatten förekommer på vägytan, eller då lufttemperaturen understiger + 5 °C. Mönsterdjupet hos mäthjulets däck ska vara större än 2 mm.

4.2 MÄTPRINCIPER

Mätning utföres normalt i vänster eller höger hjulspår. Om annan del av vägbanan okulärt eller på annat sätt bedöms ha lägre friktion mäts även denna del.

Mätning genomförs som dubbelmätning i samma spår. Om det högre av värdena är mer än 10 % större än det lägre och något av värdena ligger under 0,5 görs ny fullständig mätning.

Hastigheten på fordonet ska vara konstant 70 ± 5 km/h vid mätning. Vid hastighetsbegränsningar lägre än 70 km/h mäts vid skyltad hastighet.

Mätning ska ske med 0,5 mm vattenfilm på vägbanan, vilket åstadkoms automatiskt med mätfordonets bevattningssystem.

4.3 UTBILDNING

För behörighet att utföra mätningar med BV 11 och SFT krävs att föreskriven utbildning för respektive fordon genomgåtts vid Väg- och Trafikinstitutet (VTI) med godkänt resultat.

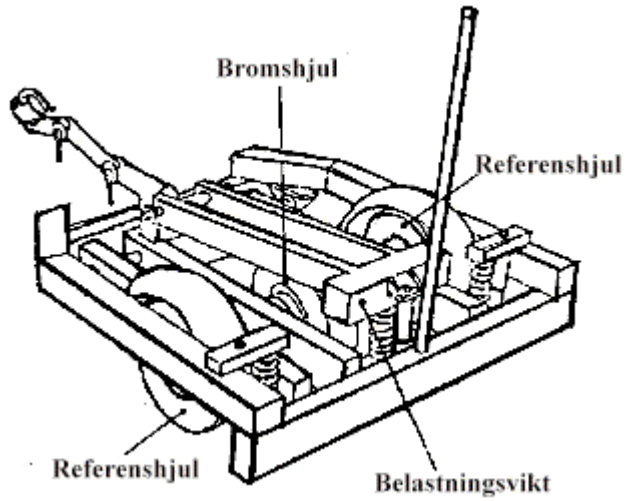
5. MÄTNING

5.1 FÖRBEREDELSER

Före avresa till mätplatsen bör följande kontroller rutinmässigt genomföras:

- Ytterhjulens lufttryck
- Mätdäckets lufttryck och mönsterdjup
- Bevattningsanordningens funktion
- Lyftanordningens funktion

5.2 ALTERNATIV 1. BV 11



Figur l. Friktionsmätvagn BV 11

5.2.1 Kalibrering

- Grundkalibrering

Mätutrustningen ska årligen genomgå en noggrann kontroll vid VTI. Därvid kontrolleras och kalibreras bl.a. friktion, slip, vattenbegjutning och datautrustning.

- *Mätningskalibrering*

Välj ut en belagd vägsträcka (referenssträcka) med jämn och relativt bra friktion i närheten av utrustningens uppställningsort. Se till att ta en sträcka där beläggningen sannolikt inte förändras mycket under året. Gör en fullständig mätning på referenssträckan snarast efter utförd grundkalibrering och notera medelvärdet av friktionen över sträckan. Gör därefter *minst 1 gånglmånad* en kalibreringskontroll på referenssträckan.

Om skillnaden i friktion mellan två på varandra följande kalibreringsmätningar är större än 0,10 och skälet till avvikelse ej kan förklaras, gör förnyad grundkalibrering vid VTI.

- *Fältkalibrering*

För rutinkontroll av friktionsmätvagnens kalibrering finns ett särskilt kalibreringsdon bestående av en vikt på en momentarm. Detta don anbringas på mäthjulets däck och hakas fast vid fälgen. Donet ska anbringas horisontellt på upphissat mäthjul. Därvid ska donet ge ett utslag på f ~~ 0,2.

Noggrannare värde ges i friktionsmätvagnens provningsprotokoll. *Största tillåtna avvikelse från senaste grundkalibrering är ± 0,02.* Om avvikelsen är större kontrolleras utrustningen och ny fältkalibrering utförs. Om avvikelsen ånyo blir större avbryts mätningen och ny grundkalibrering genomförs. Fältkalibrering ska utföras före och efter mätning av varje mätobjekt för kontroll av mätsystemet. Särskilt viktigt är dessutom att alltid kalibrera mätvagnen efter däcksbyte.

5.2.2 Rutiner före mätning

Genomför följande förberedelser innan mätning påbörjas :

- Koppla vattenslangar och fyll på vatten.
- Koppla till pumpdrivningen med skjuttappen på remskivan.
- Anslut 12 V-ingången till bilens elsystem eller separat batteri.
- Anslut kabel från mätvagn till mikrodatorns uttag märkt MÄTVAGN.
- Anslut manöverdosan till mikrodatorns uttag märkt REMOTE.
- Tryck på strömbrytaren ON/OFF Varmkörning av mätsystemet bör ske under ca 10 min.
- Frigör och sänk ned bromshjulet.
- Koppla in manöverdosan för lyftanordningen och kontrollera funktionen.
- Justera vid behov den delbara dragstången så att bromshjulets svängarm blir parallell med vägbanan.
- Kontrollera mätsignalens 0-nivå med upphissat mäthjul och justera vid behov.
- Kontrollera mätsignalens 0,2-nivå med påhängd kalibreringsvikt.

5.2.3 Mätprocedur

Efter genomförande av "Rutiner före mätning" enligt 5.2.2 är friktionsmätvagnen klar för mätning. Utgångspunkten ska vara så belägen att ekipaget kan nå föreskriven mäthastighet före passerandet av den egentliga mätsträckans startpunkt.

Enskild mätning utföres på följande sätt:

- Kör fram till utgångspunkten.
- Gör erforderliga noteringar i protokollet (bilaga 1) och skriv mätningens nummer också på registreringsremsan.
- Starta bilen och accelerera ekipaget till mäthastighet samtidigt som rätt mätspår väljs.
- Sänk ned mäthjulet i god tid före mätsträckans startpunkt.
- Starta mätningen vid mätsträckans startpunkt.
- Lyft upp mäthjulet när mätsträckan passerats.
- Stanna bilen och stäng av vattnet.
- Komplettera protokollet om så erfordras.

Fortsätt mätningen enligt 4.2 Mätprinciper.

5.3 Alternativ 2. Saab Friction Tester (SFT)

Figur 2. SAAB *Friction Tester*

5.3.1 Kalibrering

- Grundkalibrering

Utföres i likhet med 5.2.1.

- Mätningskalibrering

Utföres i enlighet med 5.2.1.

- Fältkalibrering

För rutinkontroll av SFT:s kalibrering finns en särskild fältkalibreringsutrustning. Med utrustningens hjälp kontrolleras och ev. justeras läget för friktion f=0,02 och f=0,70 i enlighet med "Förarinstruktion för Saab Friction Tester". Fältkalibreringsutrustningen ska användas före och efter

mätning av varje mätobjekt för kontroll av mätsystemet. Speciellt viktigt är dessutom att kalibrering alltid sker efter däcksbyte.

5.3.2 Rutiner före mätning

Genomför följande förberedelser innan mätning påbörjas:

- Fyll på vatten.
- Starta bilen och koppla in elektronikutrustningen. Varmkörning av mätsystemet bör ske under ca 10 min.
- Tryck in valfri tangent märkt RWY eller TAX på manöverpanelen och kontrollera att mäthjulet sänks ned och hissas upp med tangenterna DOWN resp. UP.
- Kontrollera elektronikutrustningen genom att trycka in tangenten märkt TEST.
- Bryt testtillståndet genom att trycka in valfri tangent märkt RWY eller UP

5.3.3 Mätprocedur

Efter genomförande av "Rutiner före mätning" enligt 5.3.2 är friktionsvagnen klar för mätning. Utgångspunkten ska vara så belägen att fordonet kan nå föreskriven mäthastighet före passerandet av den egentliga mätsträckans startpunkt.

- Enskild mätning utföres på följande sätt: .
- Kör fram till utgångspunkten.
- Gör erforderliga noteringar i protokollet (bilaga 1) och skriv mätningens nummer också på registreringsremsan.
- Starta bilen och accelerera fordonet till mäthastighet samtidigt som rätt mätspår väljs.
- Sänk ned mäthjulet och starta vattenbegjutningen i god tid före mätsträckans startpunkt.
- Starta mätningen vid mätsträckans startpunkt.
- Lyft upp mäthjulet och stäng av vattnet när mätsträckan passerats.
- Stanna bilen.
- Komplettera protokollet om så erfordras.

Fortsätt mätningen enligt 4.2 Mätprinciper.

6. BERÄKNING

Registreringsremsan från datorns skrivare representerar det egentliga mätresultatet. Av remsan framgår resultaten från de olika mätningarna som medelvärden över 20-meters sträckor.

Vid torra vägbanor och vid låg hastighet är friktionstal av storleksordningen 1,1-1,2 inte helt ovanliga. Vid våt vägbana är friktionstalet dock vanligen under 1,0.

Skriv in mätresultaten på mätprotokollet vars utformning framgår av bilaga l. Notera längd, hastighet och medelfriktion för varje delsträcka. Beräkna medelvärdet av dubbelmätningarna för varje 20-meters sträcka och notera i protokollet. Det högsta resp. lägsta av dessa värden noteras som mätobjektets maximi resp. minimivärden. Standardavvikelsen för hela mätobjektet beräknas från medelvärdena av dubbelmätningarna för de ingående 20-meters sträckorna och anges.

Komplettera mätprotokollet med fullständiga uppgifter för varje mätobjekt.

7. RAPPORT

Rapportera:

- Väder, väglag och temperatur vid mätningen
- Mätsträckans läge (väg nr och position)
- Beläggningstyp på mätsträckan
- Mätspårets läge på vägbanan
- Typ av mätutrustning och reg.-nr
- Hastighet vid mätning
- Operatörens namn och signatur
- Friktionstalets maximi-, medel- och minimivärden samt standardavvikelse
- Mätdatum och klockslag

Bifoga kopior av mätremsorna till protokollet .

Bilaga 1

Friktionsmätning

Datum	Klockslag	Ort	Väg	Riktning	Beläggningstyp
Vägavsnitt	**Mätspår, läge**	**Hastighet km/h**	**BV11 nr**	**SAAB FT nr**	**Temp, °C, (luft- el yt-)**
Väderlek		**Väglag**		**Operatör**	

Mätsträcka		Friktion					Anm
Löpnr	Längd (m)	Mätn 1	Mätn 2	Medelv 1 och 2	f < 0,5	diff >10%	

Mätobjektet	Friktion				Anm
Längd (m)	Medel	Std-avv.	Max	Min	