

ASFALTBELÄGGNING OCH -MASSA

Bestämning av vidhäftningen mellan sten och bitumen i närvaro av vatten enligt rullflaskmetoden

Bituminous pavement and mixture. Determination of adhesion between aggregate and bitumen in the presence of water according to the rolling bottle method.

1. ORIENTERING
 2. SAMMANFATTNING
 3. UTRUSTNING
 4. PROVBBEREDNING
 5. BLANDNING AV STEN OCH BITUMEN
 6. RULLFÖRSÖK
 7. UTVÄRDERING AV TÄCKNINGSGRAD
 8. BERÄKNING
 9. RAPPORT
- BILAGA 1: Beskrivning av rullbord
BILAGA 2: Tidsschema vid rullflaskförsök
BILAGA 3: Blankett för rullflaskförsök

1. ORIENTERING

Denna metod varo av vatten. Metoden innebär dynamisk behandling av bitumenklädda stenar i vatten under väldefinierade betingelser. Efter bestämda tidsintervall bedöms täckningsgraden (andelen stenyta täckt av bitumen) visuellt.

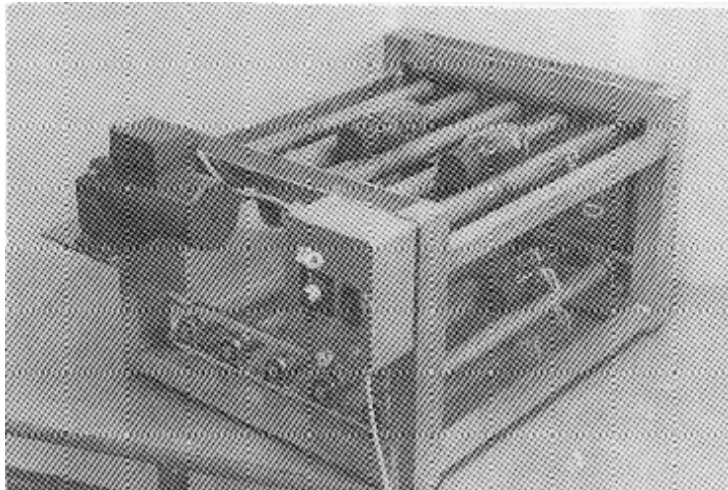
2. SAMMANFATTNING

Det aktuella stenmaterialet torrsiktas. Fraktionen 5,6–8 mm tvättas, torkas och blandas med bitumen. De bitumenklädda stenarna placeras på ett plåtlock, lagras vid rumstemperatur över natten och neddelas därefter till tre analysprov. Varje analysprov överförs till en vattenfylld glasflaska, som försluts och placeras på ett rullbord. Flaskorna roteras vid rumstemperatur med bestämd hastighet. Efter givna tidsintervall bedöms den andel av stenytan som är täckt med bindemedel av två personer oberoende av varandra.

3. UTRUSTNING

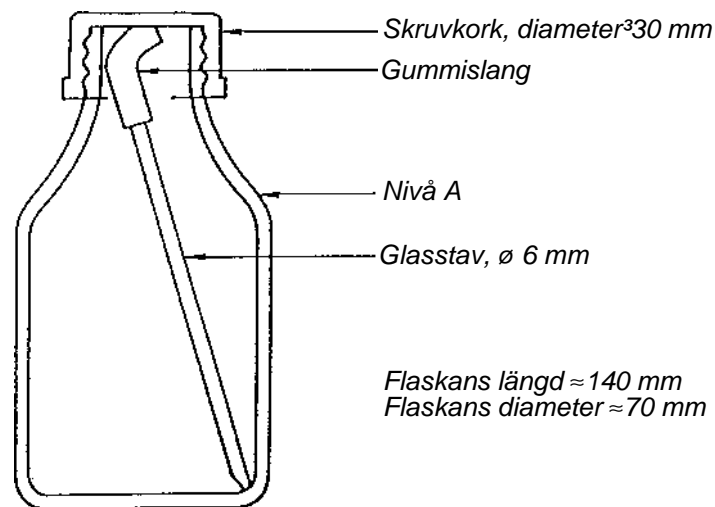
- 3.1 *Siktar* med kvadratiska maskor och fria nominella maskvidden 5,6 resp 8,0 mm, enligt ISO 3310-1.
- 3.2 *Värmeskåp* med fläkt, temperaturregulator (40–220°C) och kontrolltermometer. Skåpets temperatur skall kunna varieras inom angivet område med en onoggrannhet på högst 5°C.
- 3.3 *Våg* med kapaciteten minst 600 g och onoggrannheten högst 0,3 g och avläsbarhet 0,1 g.
- 3.4 *Rullbord*, som medger samtidig rotation av upp till 24 rullflaskor av den typ som beskrivs i punkt 3.5. Flaskornas rotationshastighet skall kunna varieras i området 20–60 varv/min med en onoggrannhet på högst 1 varv/min.

I figur 1 visas ett rullbord, som tillverkas av VTI, Linköping. En beskrivning av detta rullbord ges i bilaga 1.



Figur 1. Rullbord (med flaskor)

- 3.5 *Rullflaskor*, volym 250 ml, av borsilikatglas och med ungefärliga dimensioner enligt figur 2. Till varje flaska hör en skruvkork och glasstav med en kort gummislang i ena änden. Glasstavens andra ände skall sluta vid bottenytans periferi.



Figur 2. Rullflaska med glasstav

- 3.6 Glaserade skålar av porslin (avdunstningsskålar), diameter ca 200 mm, djup ca 50 mm.
- 3.7 Spatel av metall för blandning av bindemedel och sten.
- 3.8 Plåtlock (diameter ca 300 mm) med uppvikt kant (ca 10 mm).
- 3.9 Bägare av glas, volym 200 ml.
- 3.10 Skrivbordslampa, 100 W, matt glas.
- 3.11 Kylskåp
- 3.12 Behållare för neddelat bitumenprov, t ex penetrationsburkar.

4. PROVBBEREDNING

4.1 Stenmaterial

Torrsikta det aktuella stenmaterialet och ta vara på fraktion 5,6–8 mm. Sikta fram så mycket 5,6–8 mm material att det räcker till det aktuella antalet provningar (ca 200 g per analysprov, d v s ca 5 kg för 24 flaskor).

Tvätta 5,6–8 mm materialet på 5,6 mm sikten, torka det över natten vid $100 \pm 5^\circ\text{C}$ och låt det sedan åter anta rumstemperatur.

Väg in 510 ± 2 g av 5,6–8 mm materialet (räcker till 3 analysprov) i en glaserad skål (3.6).

4.2 Bindemedel

Upphetta, homogenisera och neddelade det till laboratoriet inkomna bindemedelsprovet enligt FAS Metod 333. Förvara neddelade prover i lämpliga behållare (3.12) med provytan täckt med aluminiumfolie. Lämplig mängd bindemedel i varje behållare är ca 100 g (räcker till 3 analysprov, jfr punkt 4.1).

5. BLANDNING AV STEN OCH BITUMEN

Anm 1. För att kunna utvärdera täckningsgraden efter angivna tidsintervall (avsnitt 7) är det nödvändigt att följa det tidsschema som skisserats i bilaga 2. Analysarbetet (bortsett från *provberedningen*, avsnitt 4) börjar alltså måndag morgon och avslutas under fredagen samma vecka.

Placera skålen (3.6) med stenmaterial och behållaren (3.12) med bindemedel i torkskåpet (3.2). Värm materialen till den temperatur, vid vilken de skall blandas. Blandningstemperaturen för ett urval av bindemedel ges i följande tabell:

Bindemedel	Blandningstemperatur °C
50/70	170 ± 5
70/100	165 ± 5
160/220	150 ± 5
330/430	140 ± 5

Anm 2. Se till att bindemedlets yta är täckt med aluminiumfolie under uppvärmningen.

Tag ur skålen med stenmaterial och behållaren med bindemedel ur torkskåpet och sätt *omedelbart* genom successiva vägningar $18 \pm 0,1$ g bindemedel till stenarna. Blandningens bindemedelshalt blir härmed 3,4 vikt-%.

Blanda bindemedlet och stenarna intensivt med hjälp av en metallspatel under 1–2 min och sprid *omedelbart* därefter ut stenarna på ett plåtlock (3.8).

Lagra de bitumenklädda stenarna vid rumstemperatur över natten.

6. RULLFÖRSÖK

Tidsschema, se bilaga 2.

Neddelade provet till 3 analysprov om vardera 150 ± 1 g.

Märk flaskorna (3.5) på lämpligt sätt, t ex med hjälp av självhäftande etiketter, och fyll dem till hälften med destillerat eller avjoniserat vatten, vars temperatur är 5°C. Den låga temperaturen hos vattnet skall försvåra sammanklumpningen av de bitumenklädda stenarna, innan rullningen av flaskorna startar.

Överför med fuktiga fingrar 150 g prov till varje flaska, en sten i taget. Fyll flaskan med destillerat eller avjoniserat vatten (5°C) till märke A (figur 2) och förslut flaskan med skruvkork, i vilken en glasstav är monterad (figur 2).

Placera flaskorna på rullbordet. Starta provningen en förmiddag så att den första utvärderingen av täckningsgraden (avsnitt 7) kan göras efter 4–6 timmar.

Utför provningen vid rumstemperatur ($20 \pm 2^\circ\text{C}$) och med rotationshastigheten 40 ± 1 r/min.

Om bindemedlet innehåller vidhäftningsmedel, skall rotationshastigheten vara 60 ± 1 r/min. Vid *utvärdering* av effekten av tillsats av ett *vidhäftningsmedel* till bindemedlet skall även de flaskor som innehåller prov med bindemedel utan vidhäftningsmedel rullas med hastigheten 60 r/min.

7. UTVÄRDERING AV TÄCKNINGSGRAD

Utvärdera täckningsgraden (andelen stenyta täckt med bitumen) efter 4–6 h och 24 h på följande sätt:

Tag en rullflaska från rullbordet, töm vattnet i en bägare (3.9) och fyll på nytt, destillerat eller avjoniserat vatten i flaskan. Uppskatta på 5 % när, hur stor del av stenarnas yta som är täckt med bitumen. Gör utvärderingen under skrivbordslampan (3.10). Håll därefter bort vattnet och återför till flaskan det ursprungliga vattnet (i bägaren).

Vid varje tillfälle skall utvärderingen av täckningsgrad göras av 2 personer, oberoende av varandra. Samma personer skall medverka vid varje tillfälle under en försöksserie. Vid utvärderingen får laboranten ej ha direkt tillgång till tidigare analysresultat från det aktuella försöket.

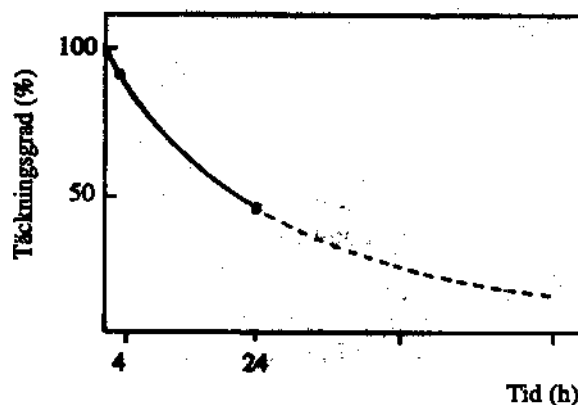
Sammanställ resultaten på särskild blankett (bilaga 3).

Om flaskan är kraftigt förorenad, kan analysprovet överföras till en ny flaska eller på ett smörpapper innan utvärdering. Vid eventuell tvist gäller dock att utvärdering skall ske i samma flaska.

8. BERÄKNING

Beräkna medelvärdet av täckningsgrad efter en bestämd rulltid, dels för varje laborant för sig, x_i , dels för de 2 laboranterna tillsammans, x_{tot} .

Inför beräknade medelvärden på resultatblanketten (bilaga 3) och avsätt i ett diagram täckningsgraden (i %) som funktion av tiden. Se exempel i figur 3.



Figur 3. Exempel på täckningsgradens beroende av rulltiden.

9. RAPPORTR

Rapporter

- a) att bestämningen utförts enligt denna metod.
- b) "totala" medelvärdet x_{tot} och medelvärdet för varje laborant, x_i , vid varje utvärderingstillfälle.
- c) grafisk bild av x_{tot} som funktion av tiden.
- d) speciella observationer under försökets gång, t ex sammanklumpning av stenar i flaskan.

BESKRIVNING AV RULLBORD

Rullbordet, som tillverkas av VTI, Linköping består av följande delar:

1. *Stativ* av aluminium, yttermått 0,67 x 0,51 x 0,37 m.
2. *Horisontella valsar* i två plan med 5 valsar i varje plan. Valsarna, som är lagrade i rullningslager, är av aluminium. På valsarna har 1" PVC-slang drivits. Valsarnas ytterdiameter inkl slang är 34 mm. Centrumavståndet mellan valsarna är 85 mm och det fria utrymmet för flaskorna längs valsarna 530 mm.
3. *Anordning för rotation av valsar*
Ena änden av varje vals har försetts med ett kedjehjul med 14 tänder för rullkedja med 6 mm delning. Kedjan är spänd rakt över samtliga hjul och understödd horisontellt av profilerade plastglidlistor. Kedjespänningen regleras med ett ställbart spännhjul placerat på ett av stativets vertikala ben.
4. *Elmotorn* är en shuntlindad kollektormotor med snäckväxel och är direktkopplad via en flexibel koppling till den övre vänstra valsens. Till motorn hör ett tyristorreglerdon, som möjliggör steglös variation av utgående varvtal från 0 till 135 r/min.

Donet/motorn ansluts till 220 V växelström.

TIDSSCHEMA VID RULLFLASKFÖRSÖK

Dag 1	fm	Uppvärmning av bindemedel och stenmaterial till blandningstemperaturen.
	em	Blandning av bindemedel och stenmaterial. Iordningställande av prov för lagring över natten.
Dag 2	fm	Neddelning till analysprover. Överföring av analysprov till flaskorna. Start för rullförsöket.
	em	Utvärdering av täckningsgrad efter 4–6 h.
Dag 3		Utvärdering efter 24 h.

RULLFLASKFÖRSÖK

Datum: _____

Undersökningens syfte: _____

Stenmaterial: _____ Fraktion: _____

Bindemedel: _____ Bindemedelshalt: _____

Vidhäftningsmedel: _____

Rullningstemperatur: _____

Rullningshastighet: _____

RULLTID LABORANT ANALYSPROV NR.		TÄCKNINGSGRAD (%) EFTER											
		h		h		h		h		h		h	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1.													
2.													
3.													
\bar{X}_i													
\bar{X}_{TOT}													

Anmärkning: _____

Utvärdering av täckningsgrad gjord av:

1. _____

2. _____