

Innehållsförteckning:

1	Orientering	2
2	Sammanfattning	2
3	Begrepp	2
4	Utrustning	3
4.1	Temperaturmätning med hjälp av linjescanner (värmekamera).	3
4.2	Kringutrustning	3
5	Kalibrering, kontroll	4
6	Mätning	4
7	Begränsningar	4
8	Rapportering av undersökningsresultat	4

1 Orientering

Med denna metod beskrivs hur temperaturen mäts på vägbeläggningsens yta direkt bakom en asfaltläggares skrid med hjälp av termografi. Termografi innebär kvantifiering av ytans infraröda strålning. Den infraröda strålningen tillhör det elektromagnetiska spektret med våglängder inom 0,76 - 100 μm .

Genom att jämföra energi per våglängd kan temperaturen bestämmas.

Metoden kan användas till samtliga varmblandade beläggningar.

2 Sammanfattning

Denna metodbeskrivning är avsedd för bestämning av temperaturvariationen vid utläggning av beläggningssmassor. Bindemedlets egenskaper bestämmer avsedd lägsta temperatur. Då kallare ytor än avsetts registreras kan en uppskattning göras av risken för kvalitetsbrister hos beläggningssytan.

3 Begrepp

Beläggningsdrag	Ordet avser den bredd på asfaltytan som en asfaltläggarelämnar bakom sig vid en enstaka utläggning. I talspråk används även ordet för yta dock utan att längden är klart definierad. Dragets kanter är samma som beläggningssytans kanter efter skriden.
Linjescanner	Digitaliserad utrustning som på optisk väg läser och ger information radvis
Medelvärde	Medelvärdet av samtliga mätvärden $> 90\text{ }^\circ\text{C}$ inom utvärderingsområdet där asfaltläggaren har varit i rörelse inom tiden ± 30 minuter.
Värmekamera	Termografi instrument uppbyggt med hjälp av linjescanner teknik för att mäta temperatur via infraröd strålning.
Infallsvinkel	Vinkeln mellan beläggningssytans normal och kamerans centrumlinje vid mätning.
Mätbredd	Asfaltkanterna som bildas efter asfaltläggaren se beläggningsdrag.
Enskilt värde	Det mätvärde $x_{(i)}$ som registreras under två sekunder. Mätvärdet är ett medelvärde av temperaturen hos flera spotytor.
GPS	Am. ” <i>Global Position System</i> ”, ett amerikanskt positioneringssystem som utnyttjar satelliter.
Spotyta	Den yta som momentant avläses av linjescannern och ger ett mätvärde.

Riktpunkt	Mittpunkten av en spotyta.
Riskzon	Den beläggningsyta som innehåller enskilda värden som understiger 90 % av dragets flytande medelvärde (risk för otillräcklig packning). Bindemedlets egenskaper bestämmer avsedd lägsta temperatur. Ytor som utförts kallare än vad som avsetts är också riskzoner.
Riskarea	Den summerade ytan av riskzoner för ett analyserat beläggningsavsnitt.
Riskandel	Den summerade riskarean för utvärderingsområdet i relation till den totala beläggningsytan, uttryckt i %
RT90	Rikets triangelnät 1990.
Standard Focus	Definition av objektiv med förstoring 33:1 på ett avstånd av 1,52 m.
Stråk	Mätbredden delas i 256 mätpunkter. Dessa punkter (eg. ytor) sedda längs objektet utgör 256 längsgående stråk.

4 Utrustning

4.1 Temperaturmätning med hjälp av linjescanner (värmekamera).

Mätning skall ske med infraröd linjescanner (värmekamera) som riktas mot beläggningens yta i ett område mellan 1 till 2 meter bakom asfaltläggarens skrid.

Infallsvinkel vid mätning får vara maximalt 45 grader.

Spotytans diameter skall vara maximalt 20 cm. Förstoringsgraden tillåts variera mellan 33:1 och 100:1.

Upplösning skall vara minimum 256 mätvärden per linje fördelat över mätområdet (90 grader av en rotation tvärs vägens riktning). Mätpunkterna fördelas över 90 graders vinkel. Varje mätvärde representerar en vinkel 90/256 grader. Värmekameran monteras på läggaren med ett avstånd mellan kamera och riktpunkt av 3 – 4,5 m.

Lagring av data sker 1 gång per 2 sek och består av ett enskilt värde för vart och ett av de 256 stråken. Mätning sker kontinuerligt under asfaltläggarens framdrift.

4.2 Kringutrustning

Lagringsmedium skall finnas antingen i värmekameran eller som kringutrustning för att medge presentation av data i efterhand.

5 Kalibrering, kontroll

Kalibreringen ombesörjs normalt av återförsäljaren av utrustningen. En grov kontroll görs genom jämförelse med instickstermometer med noggrannhet $\pm 1^\circ\text{C}$. Insticket djup skall vara 10 – 20 mm. Kontrollen görs omedelbart efter att värmekameran registrerat värdet. Kontrollen är grov eftersom temperaturen kan sjunka upp till c:a 20°C per minut sedan massan lämnat skriden.

Minsta antal mätningar med denna är en punkt från första lasset och en från det sista på den sträcka man belägger, dock minst två gånger per dag. Läget för dessa mätningar skall registreras.

6 Mätning

Värmekameran skall vara fäst på läggaren. Den skall läsa och lagra beläggningstemperaturen successivt då läggaren framförs.

Mätdata skall registreras tillsammans med aktuell längdmätning så att en grafisk utskrift kan göras i efterhand. Längdmätning kan göras med mätjul.

Minst två gånger per dag skall längdmätningen registreras med GPS eller med annan metod med motsvarande noggrannhet. Det skall också ske vid start- och slutpunkten på den sträcka man arbetar med. Positionerna skall anges i RT90 2,5 gon V 0:-15.

7 Begränsningar

Vid utvärdering skall dataunderlaget justeras för främmande föremål. Främmande föremål är vanligtvis personal som passerar mätområdet varvid den infraröda strålningen reduceras. Data från främmande föremål som understiger 90°C skall tas bort manuellt eller automatiskt. Det skall då vara klarlagt att dessa mätdata inte är relevanta. Mätvärde under 90°C vid varmblandad asfaltbetong borttages d.v.s. indirekt andra objekt som maskinell utrustning och personal som bevistas inom mätområdet.

8 Rapportering av undersökningsresultat

Rapportering sker för hela bredden men utvärderingsområdet begränsas inom 30 cm från belägningsdragets kanter.

Resultatet av mätningarna skall presenteras i form av en profil över enskilda värden där x-axeln avser aktuell längdmätning. Dessutom skall en graf presenteras över mätningarna i två dimensioner där olika färger representerar olika temperaturintervall.

Rapporten skall också innehålla uppgifter om läge och resultat från insticksmätningarna.

Rapporten skall dessutom innehålla riskzoner (grafiskt), riskareor och riskandel.

Resultattabellen skall omfatta följande uppgifter:

- Kontaktman hos mätföretaget
- Mätoperatör
- Kontaktman hos entreprenören
- Objekttyp
- Väg nr
- Beläggningstyp
- Beläggningstjocklek
- Data från undersökningstillfället, tid, väderlek mm
- Total längd på objektet
- Mätlängd (längd på mätlinjer)