

Metodebeskrivelse for varmemåling (IR-scanning) av utlagt asfalt

1. Generelt

Hensikten med varmemålingene er å registrere temperaturvariasjoner i dekkeoverflaten umiddelbart etter utlegging. Varmemålingene **skal** utføres med infrarødt termografisk måleutstyr.

Metoden for IR-skanning i dette vedlegget bygger i det alt vesentligst på Trafikverkets Metodebeskrivning VVMB 119 Metod för termografisk mätning (VV Publ. Nr. 2006:114).

Vedlegget beskriver måling av asfaltdekkets overflatetemperatur bak asfaltutleggerens screed ved termografi. Med termografi får man et kvantifiserbart uttrykk for asfaltdekkets infrarøde stråling i det elektromagnetiske spektret med bølgelengde 2-15 μm .

Ved en sammenlikning av utstrålt energi per bølgelengde kan dekkets overflatetemperatur beregnes. Metoden kan anvendes for alle varmblendede asfaltmasser.

2 Definisjoner og uttrykk.

Delparsell

En delparsell er definert som strekningen som legges i løpet av et skift.

Enkeltverdi temperatur

Den måleverdi som registreres i løpet av to sekunder. Måleverdien er en middelvei av temperaturen i flere punktmålinger.

EUREF 89 UTM

EUREF89 UTM (Universal Transversal Mercator-projeksjon) er et offisielt datum og projeksjon i alle landets kommuner. EUREF89 gir et homogent og nøyaktig geodetisk grunnlag som for de fleste praktiske formål kan ansees som feilfritt.

Evalueringsområde

Evalueringsområdet begrenses til arealet som ligger mer enn 10 cm fra utleggingens kanter. (Kjøleeffekter og andre kanteffekter fra kant og midtskjøt fjernes fra måldata).

Flytende middelvei

Flytende middelvei er middelveien av samtlige måleverdier der asfaltutleggeren har vært i bevegelse i tiden ± 30 minutter. (30 min. før og etter dekkelegging i et angitt punkt.)

Ved start av en målestrekning regnes flytende middel for et målepunkt av måleverdiene fra startstidspunktet og inntil 30 min. i tillegg til måleverdiene for de påfølgende 30 min.

Ved slutt av en målestrekning regnes flytende middel for et målepunkt av måleverdiene for den resterende tid dersom denne er mindre enn 30 min. i tillegg til måleverdiene for de foregående 30 min.

GNSS

GNSS, fellesbetegnelse for satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning. Det finnes i dag tre utbygde systemer - det amerikanske GPS, det russiske GLONASS og fra desember 2016 også det europeiske GALILEO.

Innfallsvinkel

Vinkelen mellom normalen på leggearealet og kameraets senterlinje ved måling.

Målebredde

Målebredde er kamerats målebredde og er ikke det samme som utleggingsbredde. Denne vil variere med avstanden mellom kamera og dekkeoverflate.

Målepunksflate

Den dekkeoverflaten som momentant avleses av linjeskanneren og gir en måleverdi.

Målepunkt

Midtpunktet til en målepunksflate.

Risikoandel.

Risikoandel er summen av alle risikoarealer i forhold i evalueringsområdet i forhold til det totale dekkearealet på den aktuelle delparsellen, uttrykt i %.

Risikoareal.

Risikoareal er de deler av evalueringsområdet som har temperaturmåleverdier som er mindre enn 90 % av flytende middelverdi for den aktuelle delparsell.

Strøk

Målebredden deles i minimum 256 målepunkter. Disse punktene, sett langs utleggingen, utgjør 256 langsgående strøk.

Termografisk linjeskanner

Digitalisert måleutstyr for optisk registrering av overflatetemperatur vha. infrarød stråling fra punkter på linjer.

Utleggingsbredde

Bredden på det asfaltarealet som legges ut av en asfaltutlegger i en operasjon. I praksis vil dette tilsvare screedens bredde. Ved bruk av screed med variabel bredde kan målebredde variere under utleggingen som følge av varierende utleggingsbredde.

3 Måleutstyr

Temperaturmålingene skal skje med infrarød linjeskanner (varmekamera) som rettes mot det utlagte areal 1 – 2 meter bak asfaltutleggerens screed. Innfallsvinkelen skal maksimalt være 45° når varmekameraet måler midt i måleområdet.

Målepunksflatens diameter skal maksimalt være 10 cm. Forstørrelsesgraden skal være minimum 100:1.

Målingens oppløsning skal gi minst 256 måleverdier per linje fordelt over målebredde, målt vinkelrett på utleggingens retning. Den termografiske linjeskanneren monteres på asfaltutleggeren med en avstand mellom kamera og målepunktet på 3 - 4,5 m. Lagring av data skal skje minimum 1 gang per 2 sek og skal bestå av en enkelt måleverdi for hvert av de minimum 256 strøkene. Målingene skal skje kontinuerlig i tråd med asfaltutleggerens framdrift.

Lagringsmedium skal finnes enten i den termografiske linjeskanneren eller inngå i tilleggsutstyr for overføring til andre lagringsmedia for bearbeiding og analyse. Det skal tas back-up av måledata minimum en gang i døgnet og dataene skal gjøres tilgjengelig for aktuelle brukere.

4 Kalibrering og kontroll

Kalibreringen besørges normalt av utstyrsleverandøren.

En grov kontroll skal gjøres ved en sammenlikning med måling ved hjelp av et innstikkstermometer med nøyaktighet $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Målingens dybde skal være 10-20 mm. Kontrollen gjøres umiddelbart etter måling med linjeskanneren. Kontrollen er grov siden temperaturen kan synke opp til ca. 20°C per minutt etter at screeden har lagt ut massen.

Kontrollmålinger skal utføres ved oppstart av et prosjekt og skal omfatte minst 3 målinger. Kontrollen skal foretas midt i et utleggerlass for dermed å få jevnest mulig temperatur i utleggerbredden.

5 Måling

Linjeskanneren skal være fast montert på asfaltutleggeren. Den skal registrere og lagre dekketemperaturen suksessivt under utleggerens fremdrift. Måledata skal registreres sammen med registrering av sted slik at en grafisk fremstilling av resultatene kan utarbeides. Registrering av sted kan gjøres ved posisjonsbestemmelse ved GNSS og/eller ved bruk av målehjul montert på utleggeren. Posisjonene skal angis både som kartkoordinater basert på EUREF 89 UTM og Statens vegvesens vegreferansesystem for NVDB hvor dette er tilgjengelig. (Kartkoordinater forlanges kun der det er dekning for GPS.)

Der kun GPS benyttes for posisjonsbestemmelse skal utstyret ha en nøyaktighet tilsvarende Kartverkets D-POS.

6 Begrensninger

Ved vurdering av måledata skal datagrunnlaget justeres for feilkilder. Vanlige feilkilder er personer og maskiner som kommer inn i måleområdet. Data som skyldes slike feilkilder skal tas bort fra datagrunnlaget manuelt eller automatisk før videre bearbeiding. Bare data fra åpenbare feilkilder skal fjernes.

7 Rapportering

Rapportering skjer for hele dekkebredden, men vurderingsområdet begrenses til 10 cm fra utleggings kanter. Resultatet av målingene skal presenteres i form av et profil med enkeltverdier der x-aksen viser aktuell lengdemåling/meterangivelse. Y-aksen skal presentere maksimums- og minimumsverdier for målt temperatur i tverrsnittet i tillegg til 90 % av flytende middelveidi.

Dessuten skal temperaturkart presenteres over målingene i to dimensjoner der ulike farger representerer ulike temperaturintervall.

Rapporten skal også inneholde opplysninger om posisjon og resultat fra kalibreringsmålingene med innstikkstermometer. Rapporten skal dessuten inneholde størrelse og plassering av hvert enkelt risikoareal og samlet risikoandel.

Rapporten skal omfatte følgende opplysninger:

- Ansvarlig kontaktperson for varmfotograferingen
- Byggeleder NFK
- Måleoperatør
- Asfaltentreprenør
- Kontaktmann hos entreprenøren
- Kontrakt og kontraktspunkt
- Vegidentifikasjon
- Dekketype
- Data fra utførelsen, værforhold, dato og klokkeslett for start og stopp, mm.
- Delstrekningens lengde og areal
- Eventuelt bonus og trekk

Figur.

