

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Tiemerkinnät

PANK-8508

PANK

**TIEMERKINTÖJEN NÄKYVYYS
ECODYN-MITTAUS**

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty: 26.10.2000
Korvaa menetelmän: 15.11.1996

1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmällä mitataan liikkuvasta mittausautosta tiemerkintöjen yönäkyvyyttä kuvaavaa paluuheijastuvuutta sekä tiemerkinnän ja tien pinnan välistä päivä- ja yökontrastia.

2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menetelmää käytetään sekä uusien että vanhojen tiemerkintöjen, erityisesti reuna- ja keskiviivojen laadun arvosteluun.

Mittaus tehdään normaalisti päivänvalossa kuivista merkinnöistä, mutta myös yöllä ja erillisen kasteluauton avulla myös märän merkinnän mittaaminen on mahdollista.

Laadunvalvontamittaukset tehdään nastarenkaiden käyttöajan ulkopuolella.

3. LÄHTEET

Laitteiston on valmistanut Ranskan tielaitoksen (LCPC, MLPC) prototyyppien valmistusyksikkö Angersissa (CECP, CETE). Strasbourgin alueyksikössä suunniteltu, kehitetty ja kalibroitu ensimmäinen mittauslaite (15 m geometria) noudettiin VTT/YK:lle toukokuussa 1995 ja toinen (30 m geometria) kesäkuussa 2000.

Ranskankielinen ja englanninkielinen käsikirja mittauslaitteistosta: MLPC: ECODYN.

Käyttöönottotutkimuksen raportti: TR302, Kimmo Halttunen, Timo Unhola, VTT/YKI

Ensimmäinen mittausauto valmistettiin VTT:n Yhdyskuntatekniikan Tie- ja geotekniikan tasaisuusmittaukseen tarkoitetusta autosta VTT:n Valmistustekniikan avustuksella, toinen asennettiin uuteen autoon.

4. MÄÄRITELMÄT

Paluuheijastuvuus R_L kuvaa auton valoista yöllä tien tai tiemerkinnän pinnasta kuljettajan silmää kohti (takaisin)heijastuneen valon määrää (yksikkö mcd/m²lx).

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

CEN-normissa “prEN1436 Road equipment - Horizontal signalisation - Road marking performance for road users” paluuheijastuvuus on sovitettu mitattavaksi tietyn geometrian mukaisesti (30 m:n geometria). Ensimmäinen laite ei toteuta CEN-standardin mukaisista geometriasta (siinä on 15 m:n geometria), toinen on standardin mukainen.

Seuraavassa käytetään ensimmäisestä, 15 m geometrialla mittaavasta Ecodyn-laitteistosta lyhennettä E15 ja toisesta E30 (30 m geometria).

5. KOEMENETELMÄ

5.1 Periaate

Tien ja/tai tiemerkinnän pinnasta heijastuneen valon määrää mitataan niin, että vallitsevan ja mittauslaitteen lähettämän valon heijastumat erotetaan toisistaan. Paluuheijastuvuus saadaan vähentämällä vallitsevan valon heijastuma molempien valojen yhteisheijastumasta.

5.2 Laitteen rakenne ja toiminta

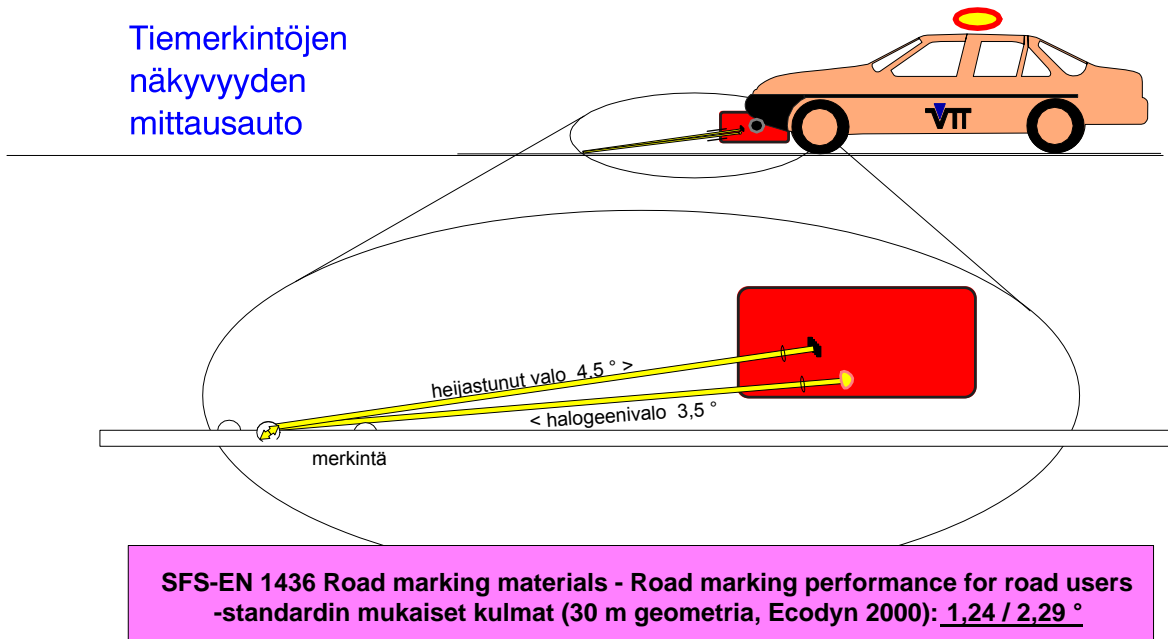
Mittausyksikön sisällä olevan halogeenivalaisimen valo kohdistetaan laitteen etupuolelle n. 3 m:n (E15) tai 9 m:n (E30) päähän keskikohtaan 3,5°:n (E15) tai 1,24°:n (E30) kulmassa (valaistuskulma). Heijastunut valo mitataan 14 valoherkän kennon (rivimatriisi) avulla valon yläpuolelta 4,5°:n (E15) tai 2,29°:n (E30) kulmassa (mittauskulma) vaakatasoon nähden. Valon ja kennojen edessä olevat linsistöt suunnauttavat valon niin, että valaistettava alue on kolmen (tai yhdeksän) metrin päässä oleva, n. 0,5 m:n levyinen alue (kuvat 1 ja 2).

Valon edessä on reikälevy (chopper), joka katkoo n. 850 Hz taajuudella valaistusta, jolloin saadaan vuoroin heijastumat ilman lampun valoa ja sen kanssa. Näistä saadaan eroteltua paluuheijastuvuus kaikilla 14 kennolla. Sivusuunnassa mittausalue ulottuu yli merkinnän tien pintaan merkinnän molemmin puolin. Tämä “heijastusprofiili” mitataan n. 0,45 m välein eli peräkkäiset mittausalueet peittävät osittain toisensa. Mittauspulssi saadaan Digitrip-mittarin pulssianturista.

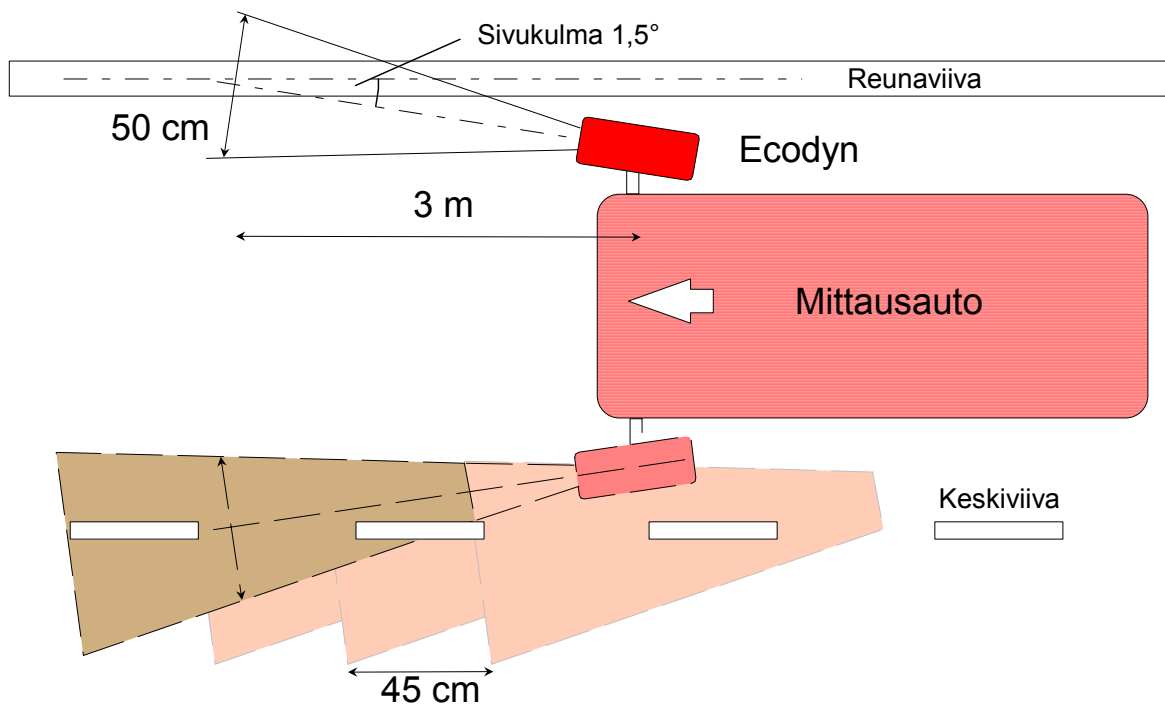
MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

ECODYN

Tiemerkintöjen
näkyvyyden
mittausauto



Kuva 1. Periaatekuva Ecodyn-mittauksen geometriasta



Kuva 2. Periaatekuva mittausalueesta

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

5.3 Mitattavat suureet

- Paluuheijastuvuus R_L , kuvaa auton valoista lähtevän valon tien pinnasta kuljettajan silmään heijastuvan valon määrää, yksikkö $\text{mcd/m}^2\text{lx}$
- Yökontrasti: suhdeluku, joka kuvaa tiemerkin ja sen viereisen tien pinnan luminanssin suhdetta auton valoissa yöllä
- Päiväkontrasti: suhdeluku, joka kuvaa tiemerkin ja sen viereisen tien pinnan luminanssin suhdetta päivällä vallitsevassa valossa
- Vallitseva valaistus: mittaushetkellä vallitseva valaistus
- Mittausetäisyys: mittauksen sitominen tierekisteriin, m (matkapulssi 25/m)

Lisäksi rekisteröidään: kuljettajan/mittaajan näppäilemät komentitiedot: esim. tieosan jakopiste, poikkeava merkintä, likainen, märkä tai puuttuva merkintä, keskiviivasta valkoinen, keltainen tai valko/keltainen

5.4 Mittausmenettely

5.4.1 Valmistelut ja kalibrointi (päivittäin)

Matkamittari kalibroidaan ainakin kauden alussa ja renkaille tehtävien toimenpiteiden jälkeen.

Ennen mittausta tarkistetaan laitteen etuosan aukosta linssien puhtaus ja ne puhdistetaan tarvittaessa hyönteisistä ym. roskasta. Parasta olisi puhdistaa linssit aina käytön jälkeen, jolloin lika ei pinyt linssihin.

Laite kiinnitetään etupuskurin päissä oleviin kiinnityskohtiin asetettaviin jalustoihin, oikealle tai vasemmalle puolelle, sen mukaan, kumman puoleista viivaa mitataan.

Ohjaus/varoitusviiksi kiinnitetään paikalleen. Johdot kytketään (6 liittintä).

Virta kytketään järjestyksessä: PC, monitori, printteri, Ecodyn-ohjausyksikkö, modulaattori, lamppu.

Staatinnainen kalibrointi: Ohjelman käynnistämisen jälkeen päävalikosta valitaan Acquisition, Stat. calibration ja heijastinlevy ripustetaan mittausaukon eteen. Näytöllä nähdään nyt vallitsevan valaistuksen kennon sekä kaikkien mittauskennojen jännitetasot. Niiden tulee olla suunnilleen samalla tasolla. Tällä kalibroinnilla tarkistetaan vain lampun ja kennojen toimintakyky.

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Dynaaminen kalibrointi: Acquisition-valikosta valitaan Dyn. calibration, autossa mukana pidettävä kalibrointilevy viedään tielle auton eteen mittauskohdalle ja auto ajetaan niin, että levystä palautuva heijastus alkaa näkyä ohjausnäytöllä. Ohjelma kysyy kalibrointilevyn heijastuvuusarvoa (xxx mcd/m²lx, merkitty levyyn), mittauspulssi kytketään ja levyn yli mitataan kunnes tarvittavat kahdeksan arvoa on mitattu (piip). Jos korkein mittausarvo sattuu etukäteen asetetulle ($\pm 10\%$) alueelle, kalibrointi on OK. Jos näin ei käy, on mittausyksikön asema tarkistettava: kallistus eteen/taakse tai siirto ylös/alas, kunnes kalibrointi onnistuu. Dynaamisella kalibroinnilla tarkistetaan paluuheijastuvuuden tulostaso ja mittausgeometrinen oikeellisuus.

Molemmat kalibroinnit tehdään aina E15 laitetta käynnistettäessä (mitausta ei voida aloittaa ennen onnistunutta dynaamista kalibrointia) ja aina kun mittauspuolta (mittausyksikön asemaa) muutetaan.

E30 laitteelle tehdään päivittäin vain staattinen kalibrointi, dynaaminen kalibrointi vain kerran pari kaudessa. Mittarin asento tarkistetaan laserosoittimen avulla laitetta kiinnitettäessä.

5.4.2 Mittaus

Mitattavaa viivaa pitkin ajetaan niin, että ohjausnäytön keskikohdalla nähdään viivan heijastuma. Mittausnopeus sovitetaan olosuhteisiin sopivaksi, se ei vaikuta tulokseen.

Mittauksen aikana mittajaan/kuljettajan tehtävänä on käyttää seitsemää kommenttipainiketta:

F3= Moist (kosteutta tai märkä viiva, ei mukana tuloksissa)

F5= Mark (merkki, tieosan jakopiste tai muu huomioitava kohta, joka näkyy tulosteessa)

F6= Fault (häiriötekijä, esim. hidas ajoneuvo, jota on väistettävä, ei mukana tuloksissa)

F7= Town (mitattavasta viivasta poikkeava merkintä, liittymä tms, ei mukana tuloksissa)

F8= Dirt (likaa viivalla, ei mukana tuloksissa)

F9= Yellow (kaksoissulkuviiva tai sulku/varoitusviiva, m. olemmat keltaiset, ei tuloksissa)

F10= Combination (valkoinen keskiviiva ja keltainen sulku / varoitusviiva, ei tuloksissa)

Mittauksen päätöskohdassa pulssit kytketään pois, mittaus päätetään (Ctrl+Z), ja mittausulos tarkistetaan. Tiedosto tallennetaan kovalevyille. Päivän päätyttyä mitatut tiedostot kopioidaan levykkeille.

Mittaus tulokset voidaan myös tulostaa autossa printterille mittauksen jälkeen.

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

6. TULOSTEN ESITTÄMINEN

Ohjelman omat tulostusmuoto on rivitulostus (liite 1), jossa jokaisen mittaustiedoston tulokset esitetään seuraavasti: etusivulla mittauspäivämäärä, mittajaan nimi, mitattu viiva, tiedostonimi, mittauksen aloitus- ja lopetusmatkalukema, mitattu matka, huomautukset (jos lisätty mittauksen päätyttyä), sivumäärä ja histogrammikuvaus pylväsdia-grammina paluuheijastuvuudesta, rajan alittaneiden mittausjaksojen %määrä ja koko mittauksen keskiarvo.

Rivitulostesivuilla on tiedoston nimi ja sivunumero. Kunkin mittausjakson (valitaan etukäteen, esim. 100 m) tulokset ovat jokaisella rivillä järjestyksessä: matkalukema, vallitseva valaistus, päiväkontrasti, yökontrasti, paluuheijastuvuus lukuna ja paluuheijastuvuuden jana-grammi, jossa janaana mahdollisesti käytetty kommentti).

Tulostiedostoja (*.dta) voidaan myös avata esim. Excelistä, jos halutaan käsitellä tuloksia taulukkomuotoisina tai tehdä esim. värillisiä tuloksia (liite 2).

7. TARKKUUS JA TOISTETTAVUUS

Mittausten toistettavuus ISO-standardin mukaisesti on $[r = 2,77 \times (\text{keskihajonta})^{1/2}]$. 600 - 1000 m:n mittausosuuksien 20 m:n mittausjaksoin saaduista toistettavuuskokeiden keskiarvoista vaihteli välillä $r = 2,77 \dots 24,94$. Prosenttiosuuksina keskiarvoista niistä saadaan 2,5...5,2 %.