

# PANK

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Sivukaltevuus regressiomalli,  
PTM-auto skanneritekniikallaHyväksytty:  
Korvaa menetelmän:

19.04.2023

## 1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmällä määritetään päällysteen sivukaltevuus regressiomallilla poikkiprofilista, joka on mitattu skanneritekniikalla varustetulla PTM – autolla.

## 2. SOVELTAMISALUE

Menetelmä soveltuu päällystettyjen liikennealueiden (tiet, kadut, yms.) poikkisuuntaisen tasaisuuden mittaamiseen.

## 3. MÄÄRITELMÄT

Tien sivukaltevuus kuvataan regressiomallilla määritettynä sivukaltevuutena. Kustakin mitatusta poikkiprofilista lasketaan sivukaltevuus, joka ilmoitetaan kaltevuusprosenttina. Sivukaltevuuden laskennassa käsittelyleveytenä käytetään kohdan 4.3 mallikuvien mukaisia käsittelevyyksiä.

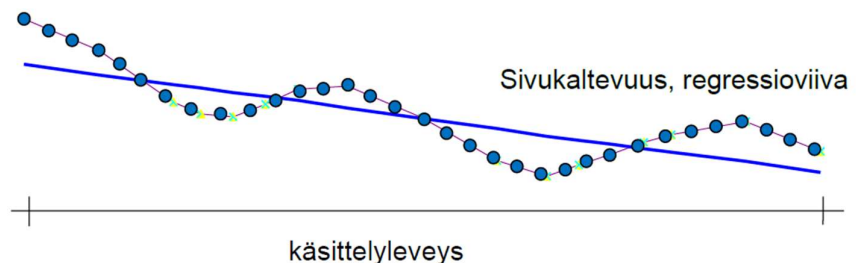
Mittaustulosten raportointi tehdään tilaajan etukäteen määrittelemälle raportointivälille (yleensä 20 m, 50 m), joille sivukaltevuusarvo saadaan yksittäisten poikkileikkausten sivukaltevuuksien keskiarvona. Tulosten esittämistarkkuus on 0,1 %.

## 4. MITTAUSMENETELMÄ

### 4.1 Mittauksen periaate

Sivukaltevuuden mittaustapa on regressiosuora. Poikkiprofiilien kaikkien mittauspisteiden perusteella määritetään regressiosuora pienimmän neliösumman menetelmällä. Tätä suoraa verrataan vaakasuoraan ja lasketaan sivukaltevuus.

Sivukaltevuus ilmoitetaan kaltevuusprosentteina. Kaltevuuden arvoalue ulottuu  $\pm 15$  %:iin saakka.



## 4.2 Laitteet

Sivukaltevuutta voidaan mitata kaikilla tähän tarkoitukseen rakennetuilla laitteilla, mikäli ne täyttävä kohdassa 4.4 esitetyt kalibrointi- ja tarkkuusvaatimukset. Laitteiden tekninen toiminta voi perustua esimerkiksi laserskannerista, gyroskoopista, pulssianturista.

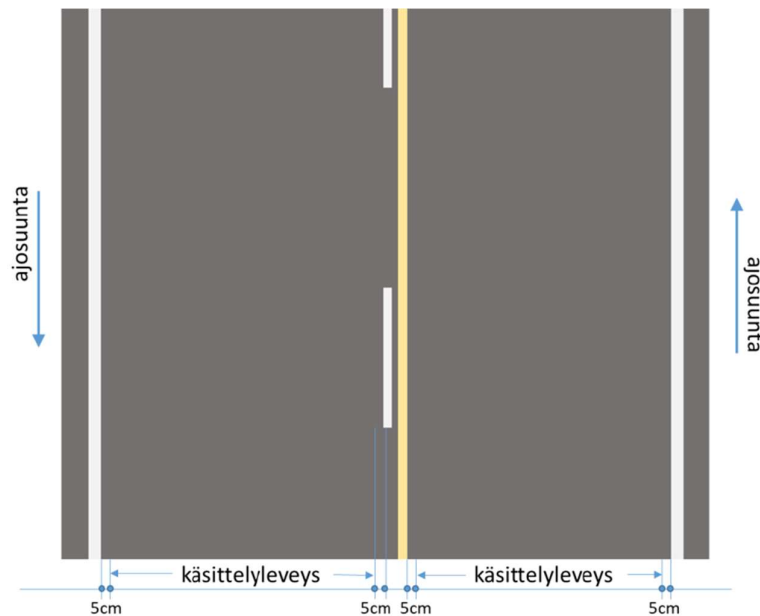
Mittaukset tehdään vähintään 4,0 metrin leveydeltä joko riittävällä määrällä (vähintään 160) pistemäisiä havaintoja.

Havaintoväli poikkisuunnassa tulee olla  $\leq 25$  mm ja pituussuunnassa 100 mm.

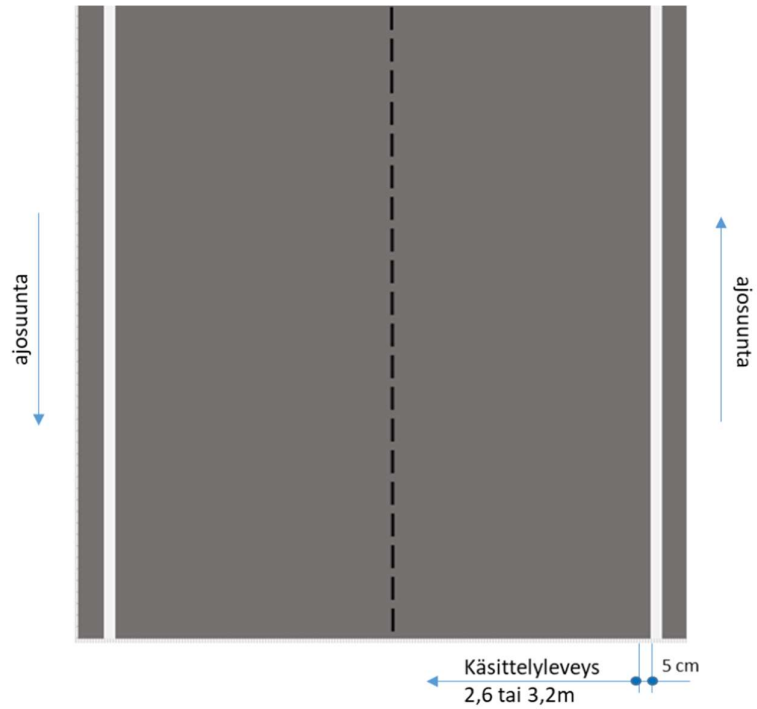
Mittauksessa tarvitaan myös GPS-, inertiamittaus- ja pituusmittauslaitteita.

Mittalaitteessa tulee olla pituusmittauslaite, jonka tarkkuus on vähintään 0,1 %. Alle 1 km:n mittauksissa etäisyys tulee määrittää vähintään 1 m:n tarkkuudella.

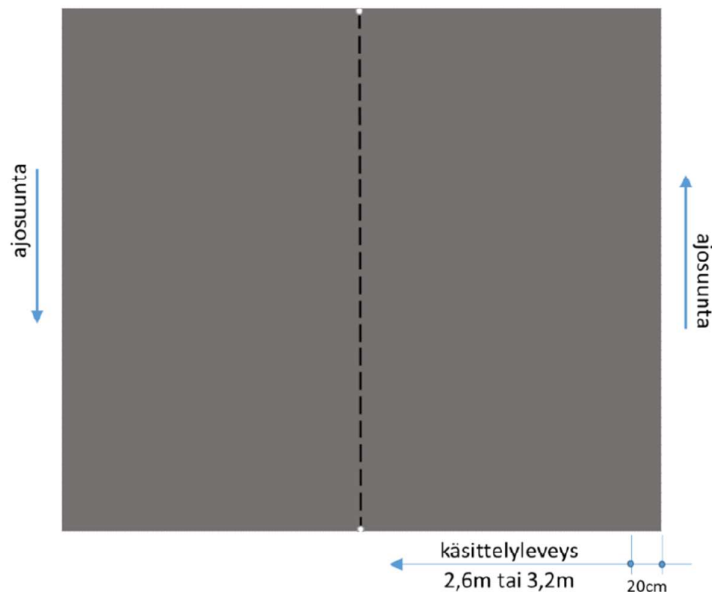
## 4.3 Mittausleveys



Yleisin käsittelyleveys on tiemerkinöjen väliin jäävä kaistan leveys miinus 5 cm molemmin puolin.



Jos kaistan leveys  $> 3,2$  m ja kaistalla on vain reunamerkintä, on käsittelyleveys 3,2 m huomioiden 5 cm marginaali reunaviivaan.  
 Jos kaistan leveys  $\leq 3,2$  m ja kaistalla on vain reunamerkintä, on käsittelyleveys 2,6 m huomioiden 5 cm marginaali reunaviivaan.



Jos kaistan leveys  $> 3,2$  m ja kaistalla ei ole lainkaan tunnistettavia merkintöjä, on käsittelyleveys 3,2 m huomioiden 20 cm marginaali päällysteen reunaan.

#### 4.4 Laitteiston hyväksyntäperiaatteet

Käytettävän laitteiston tulee läpäistä säännöllisin väliajoin Väyläviraston hyväksymät/järjestämät kohdistuvuus- ja toistettavuustestit. Testien periaatteet on kuvattu pääosin asiakirjassa Päällystettyjen maanteiden palvelutasomittaus (PTM) 2023–2026 Liite B4 Mittausjärjestelmän hyväksymistestit.

Lisäksi on suoritettava hyväksytysti vuosittain järjestettävä PANK PTM vertailutesti. PANK-testit on kuvattu tarkemmin TR10:2020 tuoteryhmäohjeessa sekä TR10:2020 Liite 1 PANK-hyväksyntä Lisävaatimukset PTM-mittaukselle.

PANK-testin pääperiaatteet ovat lyhyesti seuraavat:

- laitetoimittaja/mittausten toimittaja vastaa laitteiden teknisestä kunnosta sekä mittausten kohdistuvuudesta ”tosimitaan” (nämä asiat on pystyttävä esittämään pyydettyäessä)
- vertailumittauksissa tutkitaan sekä mittausten toistettavuus että vertailtavuus vastaaviin muihin laitteisiin (yksi laite per toimittaja)
- laitetoimittaja/mittausten toimittaja vastaa, että kaikki heidän laitteensa mittaavat samalla tavoin kuin vertailutesteihin osallistunut laitteisto
- laitetoimittaja/mittausten toimittaja vastaa, että laitteiston kunto pysyy jatkuvasti vertailutestejä vastaavalla tasolla.

#### 4.5 Mittausolosuhteet

Mitattavan päällysteen tulee olla puhdas ja kuiva.

#### 4.6 Tarkkuus ja toistettavuus

Tien sivukaltevuuden mittaustarkkuus tulee olla  $\pm 0,1$  % (2 keskihajonnan) tarkkuudella

Mittausten toimittaja vastaa seuraavista mittaustarkkuuteen liittyvistä asioista:

- yksittäisen havainnon oton tarkkuus (resoluutio)
- mittauksen oikeellisuus (’tosimitaan’ nähden)
- mittausten toistettavuuden tarkkuus
- mittauksen uusittavuuden tarkkuus

Tiedot on toimitettava mittausten tilaajalle pyydettyäessä.

### 5. Tulosten esittäminen

Tulostuksessa ilmoitetaan vähintään seuraavat asiat:

- mittaus on tehty tämän menetelmäkuvauksen mukaan
- mahdolliset poikkeamat menetelmäkuvauksen mukaisesta järjestelystä
- mittausleveys
- mittauksessa havaitut häiriöt (lika, ajolinjan muutos, muu) kullekin tilatulle tulostusvälille
- mittauspäivämäärä
- käytetty mittalaite ja mittaajan nimi
- tutkitun päällysteen sijainti- ja tunnistetiedot johonkin paikkatietoon sidottuna (esim. tierekisteriosoite)
- mitatut tunnusluvut tilatulle tulostusvälille (esim. 100 m)
- mitattujen tunnuslukujen keskiarvo koko kohteelle
- mittausnopeuden keskiarvo tilatulle tulostusvälille
- muut tilaajan ilmoittamat tiedot, esim. päällystetyyppi ja tieluokka

## 6. Lähteitä

1. Uusien päällysteiden laatu. Päällysteskanerinin mittaustuloksia 2018–2021. Väyläviraston tutkimuksia ja selvityksiä 1/2022.
2. Liite B2 PTM muuttujien määrittelyt mittausten tallennus ja formaatti
3. Uusien päällysteiden laadunosoitusmittaukset Väyläviraston ohjeita 4/2023