 TRANSPORDIAMET	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J1_Lisa 4_r1	
	MÕÕTEMETOODIKA (MM 10-2023) MÕÕTELATI JA KIILUGA TEEKATTE EBATASASUSTE JA ROOPA SÜGAVUSE MÕÕTMISE JUHEND			
	Kinnitamine: 05.01.2023 nr 1.1-7/23/2		Koostaja: Kaimar Kukk	1/3

SISUKORD

1. EESMÄRK	1
2. KÄSITLUSALA	1
3. SEOTUD DOKUMENDID	1
4. MÕÕTEMEETOD.....	1

1. EESMÄRK

Kirjeldada teekatte ebataasasuste ja roopa sügavuse mõõtmine riikliku järelevalve teostamisel.

2. KÄSITLUSALA

Käesolev juhend käsitleb teekattes olevate ebataasasuste, teekattes olevate roobaste, kinnisõidetud lumes või karedas jääs roopa sügavuse ja ebataasasuste mõõtmist.

3. SEOTUD DOKUMENDID

- [Mõõteseadus](#)
- [Majandus- ja taristuministri 13.12.2018. a määrus nr 64 “Nõuded mõõteprotseduurile ja mõõtja erialasele pädevusele ning pädevuse hindamise ja tõendamise kord”](#)
- [Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2014/32/EL mõõtevahendite turul kättesaadavaks tegemist käsitlevate liikmesriikide õigusaktide ühtlustamise kohta](#)
- [Majandus- ja taristuministri 14.07.2015 määrus nr. 92 „Tee seisundinõuded”](#)
- [Majandus- ja taristuministri 03.08.2015 määrus nr. 101 „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“](#)

4. MÕÕTEMEETOD

4.1. Objekti vastuvõtmine mõõtmiseks

Mõõtja fikseerib mõõtmise asukoha.


4.2. Kasutatavad seadmed

Nõuded mõõtevahenditele:

- 1) mõõtelatt ja mõõtekiil(ud): standardile EVS-EN 13036-7:2003 vastavad 3-m mõõtelatt ja mõõtekiil(ud).

4.3. Mõõtelati ja kiiluga võimalikud mõõdetavad kõrgusmõõtmised:

1.	Roopa suurim sügavus profiili jälgiva meetodiga	Mõõteulatus
2.	Roopa sügavus ja ebataasasused kinnisõidetud lumes või karedas jääs	(1 ÷ 120) mm
3.	Teekatte ebataasasuste mõõtmine	

 TRANSPORDIAMET	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J1_Lisa 4_r1	
	MÕÕTEMETOODIKA (MM 10-2023) MÕÕTELATI JA KIILUGA TEEKATTE EBATASASUSTE JA ROOPA SÜGAVUSE MÕÕTMISE JUHEND			
	Kinnitamine: 05.01.2023 nr 1.1-7/23/2		Koostaja: Kaimar Kukk	2/3

4.4. Ettevalmistustööd

Teekate puhastakse lahtistest osistest.

4.5. Mõõtmine

Mõõtelatt asetatakse teekatele ja mõõtekiilu abil mõõdetakse teepinna ja lati mõõteserva vaheline kaugus, surudes kiilu lati all olevasse tühimikku kuni tõrkeni.

4.5.1. Roopa suurim sügavus profiili jälgiva meetodiga. Roopad on risti teed olevad ebatasasused, mis on sõiduki rataste poolt põhjustatud kulumise, järeltihenemise või ebapiisava kandevõime tagajärjel tekkinud deformatsioonid. Profiili jälgiva mõõtmismeetodi puhul arvestatakse roopa sügavuse mõõtmisel sõidujälgede vahelise alaga (harja kõrgusega) (EVS-EN 13036-8:2006 punkt 5.4 kohaselt). Teekate puhastatakse lahtisest osistest. Roopa sügavus mõõdetakse ühelt poolt teekatte serva ja harja vahelisest mõttelisest tasapinnast ning harja ja sõidutee telgjoone vahelisest mõttelisest tasapinnast. Visuaalselt hinnatakse, kus on roopa suurim sügavus. Kalibreeritud mõõtelati ja -kiilu (EVS-EN 13036-7:2003) abil mõõdetakse suurim kaugus lati mõõteserva ja teepinna vahel.

4.5.2. Katendikihtide ebatasasuste mõõtmine toimub kalibreeritud 3 meetrise mõõtelati ja -kiilu (EVS-EN 13036-7:2003) abil. 3 meetrine mõõtelatt asetatakse ebatasasusele ja mõõdetakse suurim kaugus lati mõõteserva ja teepinna vahel.

4.5.3. Roopa sügavus ja ebatasasused kinnisõidetud lumes või karedas jääs. Mõõtelatt asetatakse roopa või ebatasasuse harja(de)le ja mõõdetakse suurim kaugus lati mõõteserva ja teepinna vahel kalibreeritud mõõtelati ja -kiilu (EVS-EN 13036-7:2003) abil.

4.5.4. Mõõtmistulemused ümardatakse lähima näiduni.

4.5.5. Mõõtmistulemust parandatakse kalibreerimistulemuste parandite võrra, lahutades need mõõtetulemusest.

4.6. Mõõdiste töötlemine

Mõõtmistulemused protokollitakse.

4.7. Mõõtemääramatuse hindamine

4.7.1. Liitmõõtemääramatus u koosneb statistiliste meetoditega saadud liitmõõtemääramatusest u_A ja muude meetoditega leitud liitmõõtemääramatusest u_B ning leitav valemiga

$$u = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}.$$

Kordusmõõtmisel saadud mõõdiste standardhälve arvutatakse seosest


$$s = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum (x_i - \bar{x})^2},$$

kus n on korduste arv, x_i on kogumi üksikväärtus, \bar{x} on kogumi keskmine väärtus. Standardhälbe võib võtta võrdseks standardmääramatusega u_A .

Muude meetoditega leitud liitmõõtemääramatus u_B iseloomustatakse standardhälvetega, mis põhinevad eeldatud tõenäosusjaotustel.

Liitstandardmääramatuse u moodustavad järgmised määramatust põhjustavad grupid:

a) mõõtevahendi poolt põhjustatud määramatus u_{MR} . Aluseks võib võtta mõõtevahendi kalibreerija poolt antud mõõtemääramatuse U . Suurused tuleb üle viia

 TRANSPORDIAMET	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J1_Lisa 4_r1
	MÕÕTEMETOODIKA (MM 10-2023) MÕÕTELATI JA KIILUGA TEEKATTE EBATASASUSTE JA ROOPA SÜGAVUSE MÕÕTMISE JUHEND		
	Kinnitamine: 05.01.2023 nr 1.1-7/23/2		Koostaja: Kaimar Kukk 3/3

standardmääramatuse tasemele, s.t. $k = 1$. Reeglipäraselt on taatlemisel ja kalibreerimisel rakendatud katteteguri k väärtust 2, sel juhul $u_{MR} = \Delta_{\max} / 2$ või $u_{MR} = U/2$;

- b) kordusmõõtmiste määramatus u_{REP} , mis on leitav väheste, alla 5 kordamise korral järgmiselt. Kui mõõtmistulemuseks on x_i , siis tuleb võtta aluseks mõõtetulemuste erinevuspiir $x_t = x_{\max} - x_{\min}$ ja eeldades tulemuste ristkülikjagunemist on standardmääramatus: $u_{REP} = x_t / 2\sqrt{3}$;
 - c) lugemi võtmise määramatuse u_{RE} (s.h. resolutsiooni ja parallaksi viga) hinnangu aluseks võib võtta analoognäituri juhul väiksema skaalajaotise väärtuse (1 jaotis) ja digitaalnäituri juhul väiksema vahe numbrinäitude vahel ja arvestades ristkülikjagunemist:
 - analoognäituril $u_R = 1$ skaalajaotis / $2\sqrt{3}$,
 - digitaalnäituril $u_R = 1$ numbrisamm / $\sqrt{3}$;
 - d) mõõteprotsessi /- meetodi poolt põhjustatud määramatus u_F ;
 - e) keskkonnast põhjustatud määramatus u_E , mis on peamiselt põhjustatud temperatuuri mõjust mõõtesüsteemile ja objektile.
- 4.7.2. Konkreetsete pikkusparameetrite mõõtmisel on komponentideks liitmääramatuse u_B tasemel $k = 1$ järgmised mõjurid:
- a) kalibreerimisel mõõtevahendi näidule saadud parandi laiendmääramatus $u_{MR} = U/2 = 0,08/2 = 0,04$ mm;
 - b) lugemi võtmise, sh parallaks ja ümardamine, määramatus;
 - mõõtepiirkond 1 kuni 10 mm, $u_{RE} = 1 / 2\sqrt{3} = 0,29$ mm,
 - mõõtepiirkond üle 10 kuni 120 mm, $u_{RE} = 2,5 / 2\sqrt{3} = 0,72$ mm;
 - c) erinevustest meetodi nõuete täitmisel (mõõtejõu kõikumine ja suurus, algus- ja lõpppunkti asukoha hälve, mõõtelini hälve baaspinna suhtes, sh läbivajumine ning mitteparalleelsus või mitteristseis jne):
 - mõõtepiirkond 1 kuni 10 mm, $u_F = 0,02$ mm,
 - mõõtepiirkond üle 10 kuni 120 mm, $u_F = 0,24$ mm
 - d) keskkonnatingimustest, eriti temperatuurist, põhjustatud määramatus:
 - mõõtepiirkond 1 kuni 10 mm, $u_E = 0,05$ mm,
 - mõõtepiirkond üle 10 kuni 120 mm, $u_E = 0,2$ mm;
 - e) mõõtevahendi näidu triiv (sõltuvalt kasutamise ajast, saadakse hooldusandmetest).

Mõõteprotseduuri järgimisel on mõõteprotsessi liitmääramatus ühele mõõtmisele mõõtepiirkonnas 1 kuni 10 mm $u_{1-10} = 0,3$ mm ja mõõtepiirkonnas 10 kuni 120 mm $u_{10-120} = 0,8$ mm, kusjuures komponendi ruudud on summeeritud ruutjuure all.

4.7.3. Laiendmääramatus $k = 2$ ja normaaljaotuse puhul:

- mõõtepiirkonnas 1 kuni 10 mm $U_{1-10} = 2 \cdot 0,3 = 0,6$ mm ja
- mõõtepiirkonnas üle 10 kuni 120 mm $U_{10-120} = 2 \cdot 0,8 = 1,6$ mm.

4.8. Tulemus

Mõõtmistulemus loetakse nõuetele vastavaks mõõtemääramatuse piirides.