 <b>TRANSPORDIAMET</b>	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J1_Lisa 1_r1
	<b>MÕÕTEMETOODIKA (MM 07-2023)</b> <b>AUGU SÜGAVUSE, VALLI KÕRGUSE, TEEKATTE JA TUGIPEENRA / KAEVU KAANE KÕRGUSTE ERINEVUSE MÕÕTMISE JUHEND</b>		
	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 augu sügavuse, valli kõrguse, teekatte ja tugipeenra/kaevu kaane kõrguste erinevuse mõõtmine riikliku järelevalve teostamisel.

### 2. KÄSITLUSALA

Käesolev juhend käsitleb tees olevate aukude sügavuse, tugipeenarde kõrguse, tehnovõrgu kaevu kaane või kape ja teekatte kõrguste erinevuse, kruusa- või pinnasevalli kõrguse mõõtmist tee servas.

### 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 protokollib mõõtmise asukoha looduses asuva püsiva(te) objekti(de) või sellega seotud mõõtmis(t)e alguspunkti abil. Kaugused püsivast objektist või alguspunktist mõõdetakse taadeldud või kalibreeritud mõõteseadmega. Vajadusel mõõtmiskoht märgistatakse.

#### 4.2. Kasutatavad seadmed

Nõuded mõõtevahenditele:

- 1) aukude sügavuse mõõdik (edaspidi mõõdik): jaotiseväärtus 0,5 cm, laiendmääramatus maksimaalselt 3 mm. Valli kõrguse mõõtmisel on abivahendiks 2-poolne lood või libell.

#### 4.3. Aukude sügavuse mõõdikuga teostatavad mõõdistused

 <b>TRANSPORDIAMET</b>	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J2_r1
	<b>MÕÕTEMETOODIKA (MM 07-2023)</b> <b>AUGU SÜGAVUSE, VALLI KÕRGUSE, TEEKATTE JA TUGIPEENRA / KAEVU KAANE KÕRGUSTE ERINEVUSE MÕÕTMISE JUHEND</b>		
	Kinnitamine: 05.01.2023 nr 1.1-7/23/2		Koostaja: Kaimar Kukk 2/3

Jrk	Nimetus	Mõõteulatus
1.	Augu sügavus	(1,0 ÷ 20,0) cm
2.	Kruusa- või pinnasevalli kõrgus tee servas	
3.	Tugipeenra ja sõidutee katte või kindlustatud teepeenra kõrguste erinevus	
4.	Tehnovõrgu kaevu kaane või kape ja teekatte kõrguste erinevus	

#### 4.4. Mõõtmine

- 4.4.1. Augu suurim sügavus - teekatendi tühimiku põhja ja teepinna mõttelise tasapinna vahelise (rist)kauguse suurim väärtus. Mõõtmiseks asetatakse mõõdik augu kohale nii, et selle rihtlatt toetub augu servades asuvale teekattele või rihtlati pikkusest suurema läbimõõduga augu korral asetatakse mõõdik teekattele nii, et selle rihtlatt ulatub augu kohale ning mõõdetakse teekatendi tühimiku põhja ja rihtlati alumise tasapinna vahelise ristkauguse suurim väärtus.
- 4.4.2. Tugipeenra ja sõidutee katte või kindlustatud teepeenra kõrguste erinevus. Tugipeenar on teepeenra välimine vahetult enne mulde serva paiknev osa, mida võidakse kasutada peatumiseks ja ka liiklemiseks. Kui tugipeenar on teekattest madalam, asetatakse mõõdik selliselt, et ta toetub teekattele ja mõõtevarras asub tugipeenra kohal. Kui tugipeenar on teekattest kõrgem, asetatakse mõõdik selliselt, et ta toetub tugipeenrale ja mõõtevarras asub teekatte kohal. Mõõdetakse mõõdiku rihtlati alumise pinna ja teekatte/tugipeenra vaheline kõrguste erinevus.
- 4.4.3. Tehnovõrgu kaevu kaane või kape ja teekatte kõrguste erinevus. Kui tehnovõrgu kaevu kaas või kape on teekattest kõrgem, asetatakse mõõdik selliselt, et ta toetub tehnovõrgu kaanele või kapele ja mõõtevarras asub teekatte kohal. Kui tehnovõrgu kaevu kaas või kape on teekattest madalam, asetatakse mõõdik selliselt, et ta toetub teekattele ja mõõtevarras asub tehnovõrgu kaane või kape kohal. Mõõdetakse rihtlati alumise tasapinna ja teekatte pinna/kaevu kaane või kape vaheline kõrguste erinevus.
- 4.4.4. Kruusa- või pinnasevalli kõrgus tee servas. Mõõdik asetatakse horisontaalselt tee servas oleva kruusavallile ning mõõdetakse rihtlati alumise tasapinna ja teekatte pinna vaheline kõrguste erinevus.
- 4.4.5. Näit ümardatakse lähima jaotiseväärtuseni.

#### 4.5. Mõõdiste töötlemine


- 4.5.1. **Vajadusel lisatakse näidule kalibreerimistulemuste parand.**
- 4.5.2. Mõõtmistulemused protokollitakse täpselt, selgelt, ühemõtteliselt ja objektiivselt.
- 4.5.3. Dokumenteeritud mõõtmistulemused peavad sisaldama kogu informatsiooni, mis on nõutud asjakohase õigusakti ja mõõtemetoodika kohaselt ning on vajalik mõõtetulemuste tõlgendamisel.

#### 4.6. Mõõtemääramatuse hindamine

- 4.6.1. 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

 <b>TRANSPORDIAMET</b>	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J2_r1
	<b>MÕÕTEMETOODIKA (MM 07-2023)</b> <b>AUGU SÜGAVUSE, VALLI KÕRGUSE, TEEKATTE JA TUGIPEENRA</b> <b>/ KAEVU KAANE KÕRGUSTE ERINEVUSE MÕÕTMISE JUHEND</b>		
	Kinnitamine: 05.01.2023 nr 1.1-7/23/2	Koostaja: Kaimar Kukk	3/3

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

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:

- mõõtevahendi poolt põhjustatud määramatus  $u_{MR}$ . Aluseks võib võtta mõõtevahendi kalibreerija poolt antud mõõtemääramatuse  $U$ . Suurused tuleb üle viia standardmääramatuse tasemele, s.t.  $k = 1$ . Reeglipäraselt on taatlemisel ja kalibreerimisel rakendatud katteteguri  $k$  väärtust 2, sel juhul  $u_{MR} = \Delta_{\max} / 2$  või  $u_{MR} = U/2$ ;
- kordusmõõtmiste määramatus  $u_{REP}$ , mis on leitav väheste, alla 5 kordamise korral järgmiselt. Kui mõõtmistulemuseks on  $x_i$ , siis tuleb võtta aluseks mõõtetulemuste erinevuspiir  $x_i = x_{\max} - x_{\min}$  ja eeldades tulemuste ristkülikjagunemist on standardmääramatus:  $u_{REP} = x_i / 2\sqrt{3}$ ;
- lugemi võtmise määramatuse  $u_{RE}$  (s.h. resolutsiooni ja parallaxi viga) hinnangu aluseks võib võtta analoognäituri juhul väiksema skaalajaotise väärtuse (1 jaotis) ja digitaalnäituri juhul väiksema vahe numbrinäitude vahel ja arvestades ristkülikjagunemist:
  - analoognäituri  $u_R = 1$  skaalajaotis /  $2\sqrt{3}$ ,
  - digitaalnäituri  $u_R = 1$  numbrisamm /  $\sqrt{3}$ ;
- mõõteprotsessi /- meetodi poolt põhjustatud määramatus  $u_F$ ;
- keskkonnast põhjustatud määramatus  $u_E$ , mis on peamiselt põhjustatud temperatuuri mõjust mõõtesüsteemile ja objektile.

4.6.2. Konkreetsete pikkusparameetrite mõõtmisel on komponentideks liitmääramatuse  $u_B$  tasemel  $k = 1$  järgmised mõjurid:

- kalibreerimisel mõõtevahendi näidule saadud parandi laiendmääramatus  $u_{MR} = U/2 = 0,118/2 = 0,059$  cm;
- lugemi võtmise, sh parallax ja ümardamine, määramatus  $u_{RE} = 0,5 / 2\sqrt{3} = 0,14$  cm;
- mõõteprotsessi /- meetodi poolt põhjustatud määramatus  $u_F$  (algus- ja lõpp-punkti asukoha hälve, mitteparalleelsus või mitteristseis, jne),  $u_F = 0,4$  cm;
- keskkonnatingimustest, eriti temperatuurist, põhjustatud määramatus (temperatuur)  $u_E = 0,04$  cm;
- mõõtevahendi näidu triiv (sõltuvalt kasutamise ajast, saadakse hooldusandmetest).

**Mõõteprotseduuri järgimisel on mõõteprotsessi liitmääramatus ühele mõõtmisele  $u = 0,5$  cm, kusjuures komponendi ruudud on summeeritud ruutjuure all.**

4.6.3. Laiendmääramatus  $k = 2$  ja normaaljaotuse puhul:  $U = 2 \cdot 0,5 = 1,0$  cm.

#### 4.7. Tulemus

Mõõtmistulemus loetakse nõuetele vastavaks mõõtemääramatuse piirides.