 TRANSPORDIAMET	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J1_Lisa 7_r1	
	MÕÕTEMETOODIKA (MM 13-2023) TEEL VAHEMAADE 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 vahemaa mõõtmist teel riikliku järelevalve teostamisel.

2. KÄSITLUSALA

Käesolev juhend käsitleb vahemaa mõõtmist teel, mis on vajalik teel või tee kaitsevööndis asuva objekti asukoha piisava täpsusega määratlemiseks.

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) mõõdulint: jaotiseväärtus vähemalt 1 dm, mõõteulatus kuni 50 m.
- 2) distantismõõteratas: jaotiseväärtus vähemalt 1 dm, mõõteulatus kuni 500 m.
- 3) teepikkusmõõtur ELTRIP: jaotiseväärtus vähemalt 1m, mõõteulatus kuni 10 000 m, laiendmääramatus maksimaalselt 6 meetrit 1 kilomeetri kohta. Sõiduki vedava telje rehvi mustri sügavuse vähenemine aastas ei tohi ületada 2 mm, rehvi mustri sügavust kontrollitakse kord kvartalis. Kui rehvi kulumine ületab lubatud, tuleb seade kalibreerida kindlaksmääratud teelõigul ja vajadusel justeerida.

 TRANSPORDIAMET	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J1_Lisa 7_r1
	MÕÕTEMETOODIKA (MM 13-2023) TEEL VAHEMAADE MÕÕTMISE JUHEND		
	Kinnitamine: 05.01.2023 nr 1.1-7/23/2		Koostaja: Kaimar Kukk 2/3

4.3. Ettevalmistustööd

Mõõtmisi teostatakse taadeldud mõõdulindi või distantismõõterattaga või kalibreeritud teepikkusmõõturiga. Kui mõõtmisi teostatakse mõõteseadmega, millele tootja on andnud kasutusjuhendi, tuleb enne mõõtmiste algust kontrollida mõõteseadme vastavust tootja kasutusjuhendi hooldustingimustele.

4.4. Mõõtmine

4.4.1. **Mõõdulindiga** mõõtmisel tuleb see paigaldada rööbiti mõõdetava pikkusmõõtmega ja paralleelselt aluspinnaga. Mõõdulint ei tohi olla keerdunud. Mõõdulindi pingutusjõud mõõtmisel ei tohi ületada mõõteriistale märgitud, kuid mitte üle 20 N (2kg). Ümardatakse lähima dm-ni.

4.4.2. **Distantismõõterattaga** mõõtmisel järgitakse tootja kasutusjuhendit. Enne mõõtmise algust tuleb alguspunktis mõõteratta näidik nullida või kanda mõõtmisprotokolli mõõtmise alguspunkti näit. Mõõterattaga sõidetakse mõõdetav vahemaa läbi ja tulem võetakse mõõteratta näidikult.

4.4.3. **Teepikkusmõõturiga** mõõtmisel tuleb sõita auto esiratastega (või mõne muu sõiduki osaga) mõõtmise alguspunkti ja nullida mõõdikunäit teepikkusmõõturi ekraanil. Peale mõõdetava vahemaa läbimist ja auto seisma jäämist fikseeritakse auto esirataste (või eelnevalt valitud sõiduki osa) asukohas mõõdistamise lõpp-punkt ja võetakse teepikkusmõõturi ekraanilt mõõdikunäit.

4.5. Mõõdiste töötlemine

Mõõtmistulemused protokollitakse.

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


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

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 taadeldud mõõtevahendist tuleneva või 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

 TRANSPORDIAMET	TRANSPORDIAMETI JUHTIMISSÜSTEEM		KT_001_J1_Lisa 7_r1
	MÕÕTEMETOODIKA (MM 13-2023) TEEL VAHEMAADE MÕÕTMISE JUHEND		
	Kinnitamine: 05.01.2023 nr 1.1-7/23/2		Koostaja: Kaimar Kukk 3/3

erinevuspiir $x_t = x_{max} - x_{min}$ ja eeldades tulemuste ristkülikjagunemist on standardmääramatus: $u_{REP} = x_t / 2\sqrt{3}$;

- c) lugemi võtmise määramatus u_{RE} (s.h. resolutsiooni ja parallaksi viga) hinnangu aluseks võib võtta analoognäituri juhul väiksema skaalajaotise väärtuse (1 jaotis) ja digitaalnäituri juhul väiksema vahe numbrinäitide 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.

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

- a) taadeldud mõõtevahendist tulenev laiendmääramatus $u_{MR} = U/2 = 0,51/2 = 0,25$ cm;
b) lugemi võtmise määramatus, $u_{RE} = 1 / 2\sqrt{3} = 0,29$ cm;
c) mõõteprotsessi / -meetodi poolt põhjustatud määramatus u_F (algus- ja lõpp-punkti asukoha hälve, mitteparalleelsus või mitteristseis, jne), $u_F = 5$ cm;
d) keskkonnast põhjustatud määramatus, $u_C = 4,5$ cm
e) mõõtevahendi näidu triiv (sõltuvalt kasutamise ajast, saadakse hooldusandmetest).

Mõõteprotseduuri järgimisel on mõõteprotsessi liitmääramatus ühele mõõtmisele $u = 6,8$ cm. Seejuures on komponendi ruudud summeeritud ruutjuure all.

- 4.6.3. Konkreetsete pikkusparameetrite mõõtmisel distantismõõterattaga on komponentideks liitmääramatus u_B tasemel $k = 1$ järgmised mõjurid:

- a) taadeldud mõõtevahendist tulenev laiendmääramatus $u_{MR} = U/2 = 0,01/2 = 0,005$ m;
b) lugemi võtmise määramatus, $u_{RE} = 1 / 2\sqrt{3} = 0,06$ m;
c) mõõteprotsessi / -meetodi poolt põhjustatud määramatus u_F (algus- ja lõpp-punkti asukoha hälve, mitteparalleelsus või mitteristseis, jne), $u_F = 0,2$ m;
d) mõõtevahendi näidu triiv (sõltuvalt kasutamise ajast, saadakse hooldusandmetest).

Mõõteprotseduuri järgimisel on mõõteprotsessi liitmääramatus ühele mõõtmisele $u = 0,14$ m. Seejuures on komponendi ruudud summeeritud ruutjuure all.

- 4.6.4. Konkreetsete pikkusparameetrite mõõtmisel teepikkusmõõturiga on komponentideks liitmääramatus u_B tasemel $k = 1$ järgmised mõjurid:

- a) kalibreeritud mõõtevahendist tulenev laiendmääramatus $u_{MR} = U/2 = 2,8/2 = 1,4$ m;
b) lugemi võtmise määramatus, $u_{RE} = 1 / 2\sqrt{3} = 0,6$ m;
c) mõõteprotsessi/-meetodi poolt põhjustatud määramatus u_F (algus- ja lõpp-punkti asukoha hälve, mitteparalleelsus või mitteristseis, jne), $u_F = 1$ m;
d) rehvi kulumisest tingitud mõõtevahendi näidu triiv 0,6% mõõdetud vahemaast meetrites (L).

Mõõteprotseduuri järgimisel on mõõteprotsessi liitmääramatus ühele mõõtmisele $u = 1,8$ m. Seejuures on komponendi ruudud summeeritud ruutjuure all.

- 4.6.5. Laiendmääramatus $k = 2$ ja normaaljaotuse puhul:

- a) vahemaa teel mõõdulindiga mõõtes **$U = 14$ cm**,
b) vahemaa teel mõõterattaga mõõtes **$U = 5$ m**,
c) vahemaa teel teepikkusmõõturiga mõõtes **$U = 4 + 0,006 \cdot L$, m**.

4.7. Tulemus

Mõõtmisel saadud mõõtetulemus loetakse nõuetele vastavaks mõõtemääramatus eesmärgi piires.