

Täiendavad nõuded topo-geodeetilistele uurimistöodele teede projekteerimisel

Kinnitatud Maanteeameti peadirektori
13 mai 2008.a käskkirjaga nr. 102

2008-9



MAANTEEAMET

Tallinn 2008

Sisukord

1. ÜLDINE	3
1.1 Reguleerimisala	3
1.2 Muud põhimõtted.....	3
2. TÄIENDAVALD NÕUDED TOPO-GEODEETILISTELE UURIMISTÖÖDELE	3
2.1 Liikluskorraldus ja ohutus	3
2.2 Nõuded töid teostavale firmale.	3
2.3 Tellijapoolne lähteülesanne	3
2.4 Täpsusnõuded	4
2.4.1 Nõuded kõrguslikule mõõdistamisvõrgule.....	4
2.4.2 Situatsiooni mõõdistamisele esitatavad täpsusnõuded.....	4
2.5 Situatsiooni mõõdistamise ja esitamise erinõuded mõõtkavades 1:500 – 1:1000	4
2.5.1 Ristprofiilide ja mahasõitude mõõdistamine	4
2.5.2 Äärekivide mõõdistamine ja kujutamine.....	5
2.5.3 Viaduktide ja sildade mõõdistamine ja kujutamine	5
2.5.4 Katendite mõõdistamine ja kujutamine.....	6
2.5.5 Raudtee mõõdistamine ja kujutamine	7
2.5.6 Vee-elementid.....	7
2.5.7 Liiklusmärgid.....	8
2.5.8 Katastriüksuste kujutamine maa-ala plaanidel	8
2.6 Nõuded digitaalsele joonisele	9
2.6.1 Digitaalses joonises kasutatavad elemendid	9
2.6.2 Maastikumudeli koostamiseks vajalike andmete esitamine	9

1. Üldine

Mõõdistused tuleb teostada vastavalt Majandus- ja kommunikatsiooniministri 27. augusti 2007. a määrusele nr 70 "**Ehitusgeodeetiliste uurimistööde tegemise kord**".

1.1 Reguleerimisala

Käesolevad nõuded on mõeldud kasutamiseks liiklusrajatiste projekteerimiseks (teeprojekti koostamisel) vajalikel topo-geodeetilistel uurimistöödel.

1.2 Muud põhimõtted

Topo-geodeetilised uurimistööd mõõtkavades 1:500 – 1:1000 on mõeldud maanteede ja nendega seotud ehitiste projektide koostamiseks.

Topo-geodeetilised uurimistööd mõõtkavades 1:2000 – 1:5000 on ette nähtud uue tee trassi valikuks ja/või eelprojekti koostamiseks.

Mõõtkava 1:5000 käsitletakse 1:2000 erijuhuna ning lähtutakse „Ehitusgeodeetiliste uurimistööde tegemise korras” mõõtkavale 1:2000 esitatud nõuetest.

Maa-ala plaan mõõtkavas 1:2000 – 1:5000 ei ole aluseks maantee põhi- või tööprojekti koostamisele ning mahtude määramisele.

2. Täiendavad nõuded topo-geodeetilistele uurimistöödele

2.1 Liikluskorraldus ja ohutus

Liikluskorraldus välitöödel peab vastama kehtivatele nõuetele “Liikluskorralduse nõuded teetöödel”.

2.2 Nõuded töid teostavale firmale.

Mõõdistamistöid teostav firma peab olema kantud MKM majandustegevuse registrisse (MTR) ja omama registreeringut ehitusgeodeetiliste uurimistööde tegevusalal.

Mõõdistamistöode eest vastutaval spetsialistil peab olema vähemalt 3-aastane topo-geodeetiliste uurimistööde kogemus.

2.3 Tellijapoolne lähteülesanne

Topo-geodeetiliste uurimistööde tellija (maanteeamet, projekteerija jne) lähteülesandega määratletakse teostatava töö otstarve (trassi valik, eelprojekt, tehniline projekt, freesprojekt, silla projekt jne), mõõdistatava ala ulatus, töö ja koostatavate jooniste väljatrüki mõõtkava(d), esitatava digitaalse joonise failiformaat, 3D-maapinnamudeli formaat, erinõuete vajadus (tee telg, piirinaabrite andmed, piiriprotokollist lähtuv piir, jms).

Juhul, kui tellijapoolse lähteülesandega ei ole määratud mõõdistusala, kasutatakse mõõdistusala laiust 50 m tee teljest või lähimate hoonete fassaadideni, kuid mitte vähem kui 20m tee teljest.

2.4 Täpsusnõuded

2.4.1 Nõuded kõrguslikule mõõdistamisvõrgule

Nivelleerimiskäikude ja suletud polügoonide lubatav sulgemisviga arvutatakse valemiga:

$$f_{h\text{ lub}} = \pm 30\sqrt{L}(\text{mm}),$$

Kus L on käigu pikkus kilomeetrites.

Maastikul, kus nivelleerimiskäigu punktide arv 1 km käigu kohta on üle 25, arvutatakse lubatav sulgemisviga valemiga:

$$f_{h\text{ lub}} = \pm 8\sqrt{n}(\text{mm}),$$

Kus n on käigupunktide (statiivide) arv käigus (polügoonis).

2.4.2 Situatsiooni mõõdistamisele esitatavad täpsusnõuded

Frees-projektide jaoks tehtavatel topo-geodeetilistel uurimistöodel ei tohi püsikatendi mõõdistuspunkti kõrguslik viga lähima mõõdistamisvõrgu punkti suhtes ületada ± 2 cm.

Frees-projektide jaoks tehtavatel topo-geodeetilistel uurimistöodel ei tohi katendi mõõdistamisel kasutada reaalaja GPS tehnoloogiat, juhul kui kasutajast mitte sõltuvate kõrguslike vigade tekkimine ei ole välditav.

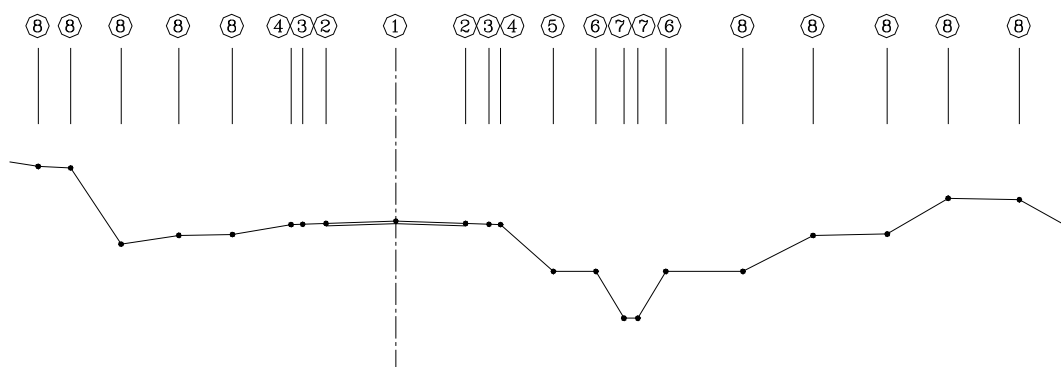
2.5 Situatsiooni mõõdistamise ja esitamise erinõuded mõõtkava-des 1:500 – 1:1000

2.5.1 Ristprofiilide ja mahasõitude mõõdistamine

Tee ristprofiilid mõõdistatakse nii, et need iseloomustaksid tee geomeetriat. Maksimaalseks ristprofiilide mõõdistamise sammuks on üldjuhul 25 m, freesprojektidel vastavalt tellija/projekteerija lähteülesandele, kuid mitte üle 12,5m.

Ristprofiili katendi punktide mõõdistamisel ei tohi vaatekiire pikkus ületada 150 m.

Ühest mõõdistamispunktist järgmisse üleminekul alustatakse mõõdistamist eelmisest mõõdistamispunktist mõõdetud viimaste punktide kordamisega (vähemalt 2 tähistatud punkti katendil).



1. Tee telg.
2. Katendi piir, lisaradade puhul tuleb mõõta ristlõikes lisapunkt iga raja vahele.
3. Teepeenra serv (näiteks kruusa piir).
4. Mulde ülemine serv.
5. Mulde alumine serv.
6. Kraavi perva.
7. Kraavi põhi, laia põhja korral tuleb mõõta mõlemad servad.
8. Maapinna murdepunkt.

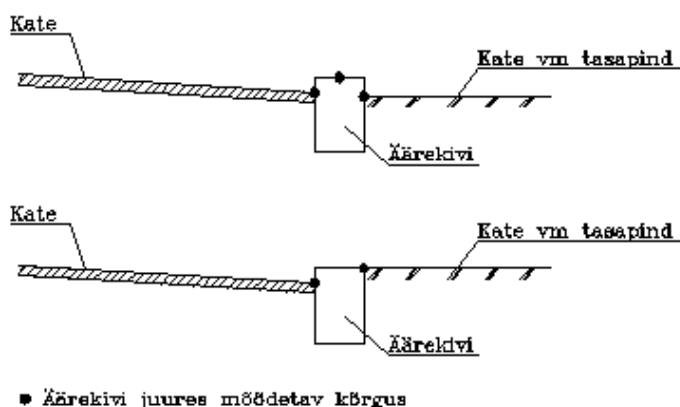
Joonis 2-1. Ristprofiilis mõõdistatavad punktid.

2.5.2 Äärekivide mõõdistamine ja kujutamine

Äärekividel mõõdistatakse ja kantakse plaanile mõlemad servad.

Äärekivide juures mõõdistatakse ja esitatakse katete vm tasapindade absoluutkõrgused.

Juhul kui äärekivi on katete tasapinnast kõrgemal, siis mõõdistatakse ja kantakse plaanile ka äärekivi absoluutkõrgus, viimase baaspunkt peab asuma äärekivi kujutavate joonte vahel, vt Joonis 2-2.



Joonis 2-2. Äärekivi juures mõõdistatavad punktid.

2.5.3 Viaduktide ja sildade mõõdistamine ja kujutamine

Sildade ja viaduktide geodeetiliste uurimistöõde programm määratakse kindlaks tellijapoolses lähteülesandes. Igal juhul mõõdistatakse ja kantakse topograafilisele maa-ala plaanile järgnevad elemendid:

- 1) silla gabariidid;
- 2) vuugid (tee profiil);
- 3) äärekivid, betoonrinnatised ja pörkepiirded;

- 4) sillasambad;
- 5) silla katendi ristprofiilid;
- 6) tala alumised kõrgused kaldasamba juures.

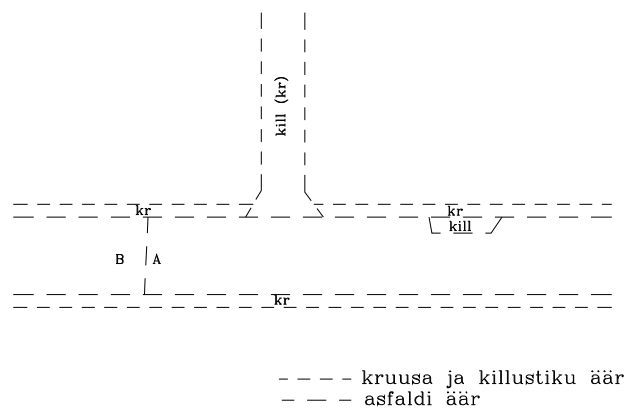
Sildade ja viaduktide alla jäävaid joonobjekte ei katkestata.

2.5.4 Katendite mõõdistamine ja kujutamine

Katend mõõdistatakse ja kujutatakse maa-ala plaanil selle tegeliku serva järgi.

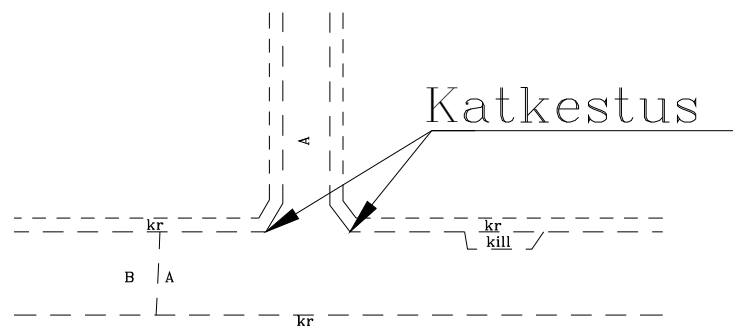
Katendi põhikontuuri sees olevaid eritüübilisi katendeid kujutatakse alates 20 mm² pindalast plaanil.

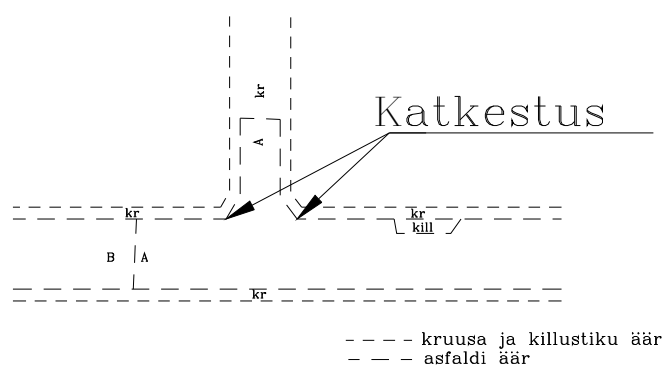
Eritüübiliste katenditega teede ristumisel kujutatakse läbiv katend ühe elemendina (**joont ei katkestata**), vt Joonis 2-3.



Joonis 2-3. Eritüübiliste katenditega teede ristumine.

Samatüübiliste katenditega teede ristumisel katendi serv katkestatakse, ristuvad teed kujutatakse digitaalses joonises eraldi elementidena, sh ka juhtumil, kus peateega sama tüüpi katend on kõrvalteel ainult mahapöörde pikkuses. Vt Joonis 2-4.





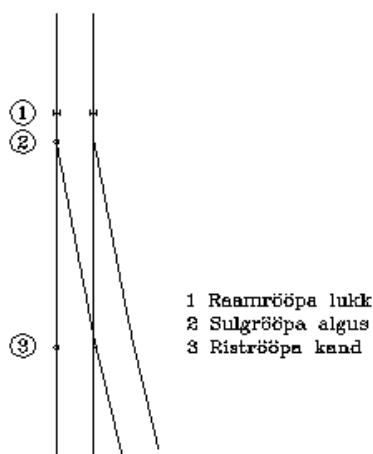
Joonis 2-4. Samatüübilise katendiga teede ristumine.

Püsi- või kergkatendi piiril siirdekateendiga kasutatakse joonetüüpi "ASFBET".

2.5.5 Raudtee mõõdistamine ja kujutamine

Mõõdistamisalale jääval raudteel tuleb mõõta kõik raudtee elemendid (raudtee, märgid raudteel, semaforid ja raudtee juurde kuuluvad elektriseadmed).

Tellijapoolsel erinõudel mõõdistatakse ja kantakse plaanile pöörangut iseloomustavad jm elemendid (isoleerlukud, sulgrööpa algus ja riströöpa kand), joonis 4-5.



Joonis 2-5. Raudtee pöörangut iseloomustavad punktid.

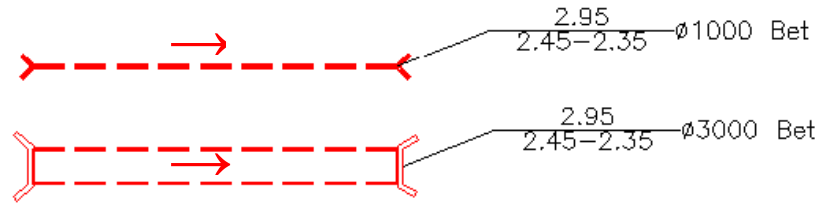
2.5.6 Vee-elementid

Kõikidel mõõdistamisalasse jäävatel kraavidel mõõdistatakse nõlvad ja põhi (Joonis 2-1. Ristprofiilis mõõdistatavad punktid.), vee olemasolul näidatakse plaanil ka voolusuund.

Tee projekteerimisel ei iseloomusta kraavi selle keskmine sügavus, vaid kraavipõhja kõrgused.

Plaanile kantud truupide juurde kirjutatakse teekatendi kõrgus tee teljel (või maapinna kõrgus truubi keskel), sissevoolukõrgus, väljavoolukõrgus, toru läbimõõt (mm) ja materjal ning truubi kõrval kujutatakse voolusuund (sümbolelement „SUUND” kihil „TRUUP (37)”, vt Joonis 2-6.

Viitjoon kinnitatakse torude väljumiskohta.



Joonis 2-6. Truubi kujutamine maa-ala plaanil.

2.5.7 Liiklusmärgid

Möödistatakse ja maa-ala plaanile kantakse kõik olemasolevad liiklusmärgipostid.

Tellijapoolsel erinõudmisel (p.o. sel juhul lähteülesandes mainitud) esitatakse olemasolevate liiklusmärkide kataloog. Sel juhul liiklusmärgid plaanil nummerdatakse.

Tabel 2-1. Liiklusmärkide tabeli näidis

Nr	Liiklusmärk ¹	Märkus
1	111. Tõkkepuuga raudteeülesõidukoht.	
2		

2.5.8 Katastriüksuste kujutamine maa-ala plaanidel

Möötkavades 1:2000 – 1:5000 kantakse plaanile katastris olevad piirid ja katastriüksuse tunnused.

Möötkavades 1:500 – 1:1000 teostatavate uurimistöde käigus möödistatakse ja kantakse plaanile kõik looduses leitud piiripunktid (kiht PIIRIMLEITUD). Lisaks leitud piirimärkidele kantakse maa-ala plaanile katastri järgsed piirid ja katastritunnused ning katastriüksuste nimed (kiht PIIR).

Erinõudmisel kantakse maa-ala plaanile piiriprotokollijärgsed piirid.

Tellijapoolsel erinõudmisel koostatakse piirinaabrite tabel. Tabelisse kantakse:

- 1) haldusüksuse nimi;
- 2) katastriüksuse tunnus;
- 3) katastriüksuse nimi;

Tabel 2-2. Piirinaabrite tabeli näidis

Nr	Haldusüksus	Katastriüksuse nimi	Katastriüksuse tunnus
1	Märjamaa vald	Paali	00000:000:0000

2.5.9 Elektriõhuliinide möödistamine ja kujutamine

Möödistatava teega ristuvatel õhuliinidel möödistatakse madalaimad ripped tee kohal, plaanile lisatakse õhuliiniga samas kihis ripete kõrgusmärgid.

Elektriõhuliinide juurde kirjutatakse ka liini pinget (0,4 kV, 30 kV jne).

¹ Liikluseeskirja lisa 2 järgne märgi number ja nimetus.

2.6 Nõuded digitaalsele joonisele

Digitaalse joonise failiformaat määratakse kindlaks tellijapoolses lähteülesandes. Maanteeametile tuleb esitada digitaalne joonis mitte uuemas kui eelviimases ja mitte vanemas kui 14 versiooni AutoCAD'i DWG-formaadis, kasutades CAD kihijaotust.

Digitaalses joonises võib kasutada ainult kehtivas „Ehitusgeodeetiliste uurimistöde tegemise korras” toodud kihijaotust, sümbolelementide ning joonetüüpide nimetusi.

Tellijale üleantavast digitaalsest joonisest eemaldatakse kõik kasutamata ja ajutised kihid, sümbolelemendid, joone- ning tekstistiilid.

2.6.1 Digitaalses joonises kasutatavad elemendid

Eri graafikatarivarade vahelise konverteerimise lihtsustamiseks võib joonises kasutada ainult tabelis (vt Tabel 2-3) esitatud graafilisi elemente.

Tabel 2-3. Joonises kasutatavad elemendid.

Nr	Element	AutoCAD	Microstation
1	Joon	Line	Line elements (Type 3)
2	Liitjoon	Polyline/Lwpolyline	Linestring (Type 4) ja Complex Chains (Type 12)
3	Sümbolelement	Insert	Cell Headers (Type 2)
4	Tekst	Text	Text Elements (Type 17)
5	Ellips	Ellipse	Ellips Elements (Type 15)
6	Ring	Circle	Ellips Elements (Type 15)
7	Punkt	Point	Line Elements (Type 3) (nullpikkusega joon)

Mõõtkavaliste objektide kontuurid kujutatakse liitjoontena (Polyline/Lwpolyline ehk Linestring/Complex Chains), abijooned joontena (Line ehk Line elements).

2.6.2 Mõõtkavas 1:5000 kasutatavad elementide suurus ja skaalafaktorid

Mõõtkavas 1:5000 kasutatakse sümbolelementidel, joonelementidel ja tekstidel skaalafaktorit 4,0.

2.6.3 Maastikumudeli koostamiseks vajalike andmete esitamine

Enamasti vajab teeprojekt lisaks maa-ala plaanile ka 3D (kolmemõõtmelise) maapinna mudelit. Maastikumudeli koostamiseks esitatakse digitaalses joonises järgnevad andmed:

- 1) kihil “MOOTKORG” olevad kõrgused teksti kujul (kümnenndkoha eraldajaks on “PUNKT”);
- 2) kihil “MAAMUDEL” olevad 3D punktid;
- 3) mõõdistatud ala piir (mudeli välispiir);
- 4) maastikumudelis murdejooni põhjustavad objektid vt. Tabel 2-4;
- 5) reljeefi murdejooned kihil “MAAMUDEL” juhul, kui need ei kujuta situatsioonilisi joonobjekte.

Lisaks joonises olevatele andmetele esitatakse töö väljastamisel digitaalsele andmekandjal kihil “MOOTKORG” olevate kõrguste või kihil “MAAMUDEL” olevate 3D punktide alusel saadud tekstifail kujul:

1 6568023.052 546144.396 1.300

(“Punkti järjekorra number” tühik “X-koordnaat” tühik “Y-koordinaat” tühik “Z-koordinaat”).

Kui plaani koostamisel on loodud digitaalne maastikumudel ja kasutatud programm võimaldab loodud mudelit eksportida “Land-XML” formaati, siis lisatakse loodud mudel “Land-XML” formaadis digitaalsele andmekandjale.

Maapinna mudeli esitusviisi (formaadi) võib topo-geodeetilise uurimistöo tegijale lähteülesandega ette anda ka projekterija vastavalt tema kasutatavale tarkvarale.

Tabel 2-4. Maastikumudelis murdejooni põhjustavad objektid.

	Objekt	Kiht	Joonetüüp
1	Hoone väliskontuur	HOONE	HOONEKP
2	Ehitatava hoone ja vare väliskontuur	HOONE	HOONEKK
3	Sild	RAJATIS	SILD
4	Maapealse rajatise väliskontuur	RAJATIS	RAJATISP
5	Ümberpööramiseade raudteel	RDT	RDTYMBER
6	Üle 4 m ² kivi	RELJEEF	KIVI
7	Aiavundament	AED	AIAVUND
8	Tugimüür	AED	JARSAK
9	Betoon- ja kivimüür	AED	MYYP
10	Järsak	RELJEEF	JARSAK
11	Vörkaed	AED	VO_AED
12	Puitaed, puittara	AED	LA_AED
13	Traataed	AED	TR_AED
14	Kuni 1 m kõrgune metallaed, pörkepiire	AED	RA_AED
15	Üle 1 m kõrgune metallaed	AED	RAKAED
16	Äärekivi	TEE	AAREKIVI
17	Asfalt- ja betoonkatte serv	TEE	ASFBET
18	Kruusa- ja killustikkatte serv	TEE	KRUUSKILL
19	Ballastprismaga raudtee lõpp	RDT	BALLPRISMA
20	Veepiir	VEEKOGU	VEEPIIR
21	Pinnastee	TEE	PINNASTEE
22	Nõlva, valli ülemine serv	RELJEEF	NOLVAPEAL
23	Nõlva, valli alumine serv	RELJEEF	NOLVAALL
24	Kraaviperv	VEEKOGU	KRAAV
25	Teerada	TEE	TEERADA