

LISA 1

TEHNILISED NÕUDED NARVA LINNA KOHALIKU GEODEETILISE PÕHIVÕRGU REKONSTRUEERIMISEKS JA RAJAMISEKS

1. Üldsätted

- 1.1. Narva linna kohalik põhivõrk rekonstrueeritakse ja rajatakse arvestusega, et edasine võrgu tihendamine toimub mõõdistamisvõrguga.
- 1.2. Kohaliku põhivõrgu punktidele määratakse koordinaadid riiklikus ristkoordinaatide süsteemis L-EST 97 ja Balti 1977.a kõrguste süsteemi kõrgused.
- 1.3. Kohaliku põhivõrgu projekteerimist, rajamist, mõõtmist ja arvutustöid võib teha vastavat litsentsi, riist- ja tarkvara ning praktilise töö kogemusi omav maamöödufirma.

2. Kohaliku põhivõrgu ülesehitus ja täpsus

- 2.1. Narva linna geodeetiline põhivõrk jaguneb järgmiselt:

1 järk – kohaliku põhivõrgu lähtepunktid, põhivõrgu punkti plaanilise asendi keskmine ruutviga ± 1 cm.

2 järk – kohaliku põhivõrgu punktid, põhivõrgu punkti plaanilise asendi keskmine ruutviga ± 2 cm.

3 järk - L-EST97 koordinaatide süsteemi transformeeritud olemasoleva võrgu säilinud punktidele koordinaadid transformeerimise jääkveaga ± 5 cm.

4 järk - 1, 2 ja 3 järgu võrgu punktidele tuginev mõõdistamisvõrk, mis peab tagama suuremõõtkavalise topograafilise mõõdistamise graafilise täpsuse $\pm 0,2$ mm.

- 2.2. Kohaliku põhivõrgu lähtepunktideks võivad olla riigi geodeetilise põhivõrgu I ja II klassi ning tihendusvõrgu punktid.
- 2.3. Lähtepunktide paiknemise keskmiseks tiheduseks peab olema kuni 6 (kuus) punkti 10-ne ruutkilomeetri kohta. Lähtepunktid võivad paikneda linna territooriumil või selle lähiümbruses.
- 2.4. Juhul kui p. 2.3 eelnevatel aastatel asetatud lähtepunkte ei ole piisavalt, tuleb määrata täiendavad lähtepunktid. Täiendavate lähtepunktide koordinaadid määratakse GPS mõõtmiste käigus. Mõõtmistel tuleb lähtepunktidenä kasutada riigi geodeetilise põhivõrgu I ja II klassi ning tihendusvõrgu punkte lähtuvalt nende kaugusest kohalikust võrgust. Uute lähtepunktide mõõtmised tuleb projekteerida selliselt, et nii olemasolevad kui täiendavad lähtepunktid oleksid kaasatud ühtsesse võrku.
- 2.5. Lähtepunktidenä kasutatavad punktid rajatakse paarispunktidenä kusjuures paarispunktide omavaheline kaugus on reeglina 300-500 m.
- 2.6. GPS mõõtmiste meetodika peab tagama 1 järgule vastava täpsuse.
- 2.7. Lähtuvalt rakendatud geodeetiliste põhivõrkude hierarhilise ülesehituse põhimõttest loetakse lähtepunktide koordinaadid kohaliku põhivõrgu madalamate järkude jaoks veatuks.
- 2.8. GPS mõõtmistel tuleb arvestada alljärgnevaga:

a) Vähendamaks GPS signaalide peegeldumist ümbritsevast keskkonnast (*multipath, scattering*) tuleb GPS mõõtmistel kasutada eranditult choke ring tüüpi põhjaplaadiga (*ground plane*) GPS antenni. GPS antennid peavad olema ühetüübilised, so antennide faasitsentrite muutus peab olema identne.

- b) GPS mõõtmistel tuleb eranditult kasutada kaheageduslikke GPS vastuvõtjaid. GPS vastuvõtjad peavad võimaldama mõlemal sagedusel (L1 ja L2) täistsüklite (*whole cycles*) kasutamist.
- c) GPS mõõtmisessioonide pikkuseks on minimaalselt 90 minutit, kasutatakse eranditult staatilist mõõtmismeetodit.
- d) Mõõdetud nn sõltumatutest vektoritest koosnev võrk tasandatakse vähimruutude meetodil. Kasutatav tarkvara peab võimaldama otsest tulemuste täpsushinnangu võrdlust (peab olema antud koordinaatide täpsushinnang).
- 2.9. Kohaliku põhivõrgu edasine tihendamine 2 järku põhivõrgu punktidega, p.2.2 ja p.2.3 kohaselt rajatud lähtepunktide vahele, toimub GPS ja/või polügonomeetria meetodil, arvestusega punktide tiheduseks minimaalselt 2 punkti ühe ruutkilomeetri kohta, aga reeglina vastavalt vajadusele rohkem, lähtudes reaalsest situatsioonist ja eeldusest, et igalt kohaliku põhivõrgu punktilt peab olema nähtavus vähemalt ühele naaberpunktile. Juhul kui lähtepunktid paiknevad asula territooriumil, arvestatakse neid punkte tiheduse arutamisel.
- 2.10. Kohaliku põhivõrgu mõõtmised projekteeritakse ja tehakse selliselt, et tekivad kontrollarvutusi võimaldavad liigmõõtmised.
- 2.11. Polügonomeetriakäikude mõõtmisel kasutatakse elektontahhümeetreid järgmise spetsifikatsiooniga:
- | | |
|-------------------------|---|
| nurga mõõtmise täpsus | $\geq \pm 1.5''$ |
| kauguse mõõtmise täpsus | $\geq \pm (2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm} \times D \text{ km})$ |
- 2.12. Nurgad polügonomeetriakäigus tuleb mõõta kolme täisvõttega.
- 2.13. Vahemaad mõõdetakse edasi-tagasi suunas iga poolvõtte mõõtmise käigus. Valguskaugusmõõturid kalibreeritakse enne ja pärast välitöid. Vahemaade mõõtmisel kasutatavad termo- ja baromeetrid kalibreeritakse enne ja pärast välitöid.
- 2.14. Mõõdetud polügonomeetriakäigud tasandatakse vähimruutude meetodil. Kasutatav tarkvara peab võimaldama otsest tulemuste täpsushinnangu võrdlust nõuetega (antud peab olema koordinaatide täpsushinnang).
- 2.15. Asula piirides olevate kõrgehitiste (kirikutornid jt.) tippude koordinaadid määratakse mitmekordse otselõikega täpsusega $\pm 3 \text{ cm}$.
- 2.16. Kohaliku põhivõrgu punktidele määratakse BK77 kõrguste süsteemi kõrgused geomeetrilise või trigonomeetrilise nivelleerimisega kusjuures nivelleerimise käigu või polügooni sulgemisviga ei tohi ületada $\pm 5\hat{n}$ [mm] või $\pm 20\hat{L}$ [mm], kus n on seisupunktide arv käigus ja L on käigu pikkus kilomeetrites.
- 2.17. Kõigile uutest mõõtmistest välja jäänud eelmise kohaliku koordinaatide süsteemi säilinud punktidele arvutatakse L-EST97 süsteemi koordinaadid transformeerimise teel. Uude võrku lülitatakse ainult uued punktid, mille koordinaatide transformeerimise jääkviga ei ületa $\pm 5 \text{ cm}$

3. Kasutatavad tsentrite tüübid

- 3.1. Rajatavad geodeetilised punktid kindlustatakse looduses tsentriga Tüüp 5001, mille ülemise otsa kohale asetatakse betoonkrae ja krae ava kaetakse plaadiga (Joonis 1).
- 3.2. **Tsentrivarras** tsentrivarras valmistatakse 25 mm ristlõikega ümarrauast, tsentrivarda pikkus on 1700 mm. Tsentrivarda alumise osa külge keevitatakse rist 12 mm ristlõikega 60 mm pikkusest sarrusrauast. Tsentrivarras kaetakse terves ulatuses epoksüüdvärviga "EPITAR".
- 3.3. **Tsentrimärk**- tsentrimärgiks on tsentrivarda ülemine kumera kujuga ots, tsenter on tähistatud 2 mm auguga.

- 3.4. **Numbriketas** tsentri numbrikettale kantakse reljeefselt tsentri number ning tähed EV (Joonis 2). Malmist numbriketas kinnitatakse betoonkrae külge, numbriketas kaetakse enne betoneerimist epoksüüdvärviga "EPITAR".
- 3.5. **Ankur**- ankruna kasutatakse 500 mm pikkust ning 60-100 mm läbimõõduga plasttoru, mis täidetuna betooniga (mark 400) fikseerub varda külge keevitatud sarrusruuast ristile. Betoonisegu tuleb peale plasttorusse valamist vibreerimisega tihendada.
- 3.6. **Betoonkrae**- betoonkrae mõõtmetega 400x400x100 mm valmistatakse betoonist (mark 400). Betoonisegu tuleb peale vormi valamist vibreerimisega tihendada. Betoonkrae kaetakse metallist plaadiga mõõdus 250x250x6 mm. Plaat värvitakse epoksüüdvärviga "EPITAR". Plaat puuritakse 10 mm avauseid kaane avamiseks.
- 3.7. Tsender valmistatakse statsionaarsetes tingimustes ja asetatakse valmispuuritud auku märgi asukohas. Tsentrivarras asetatakse nii, et ülemine ots jääks vähemalt 50 mm allapoole maapinda (Joonis 3), pinnas tsentrivarda ümber tihendatakse.
- 3.8. Aluspõhja kõvade settekivimite läheduses betoneeritakse fiksaatorraudadega tsentrivarras aluspõhja puuritud vähemalt 200 mm sügavusse auku.
- 3.9. Kompaktse hoonestusega aladel, kus ei ole võimalik kupitsat teha ja tunnuskraavi kaevata (näiteks haljasaladel) asetatakse tsentri kohale malmist kattekaas (Tüüp 5030, Joonis 4, 5).
- 3.10. Asulate lähtepunkte võib kindlustada tsentritega Tüüp 5001 ja 5030.
- 3.11. Kompaktse hoonestusega aladel võib erandjuhuna, juhul kui pole võimalik asetada tsentreid Tüüp 5001 ja 5030, kasutada tsentrit Tüüp 4651, 4652, 4611 (Joonis 6) või mõnda teist tsentritüüpi, mille kirjeldus või joonised esitatakse projektis. Antud tsentritüüpide sobivust hindab tellija projekti kooskõlastamise etapis.

4. Geodeetiliste märkide välisvormistus

4.1. KUPITS

- 4.1.1. Kõikidele punktidele, kus selleks on vaba ruumi 5x5 m kaevatakse täismõõtmetes kupits.
- 4.1.2. Tsender ümbritsetakse ruudukujulise kupitsaga (Joonis 7), mille tunnuskraavi mõõtmed on järgmised:

siseserva pikkus	3 m
sügavus	0,4 m
põhjalaius vähemalt	0,2 m
pealtlaius vähemalt (sõltub nõlva pinnasest)	0,5 m
- 4.1.3. Kui varempaigaldatud märgi väliskujundus on hästi säilinud (näiteks kolmnurkne kupits, tunnuskraav), tuleb vana väliskujundus taastada.
- 4.1.4. Kupits ja 1 m laiune riba väljaspool tunnuskraavi peab olema võsast puhastatud.
- 4.1.5. Ruudukujulise kupitsa küljed orienteeritakse üldjuhul ilmakaarte suunas. Kupits orienteeritakse lähemal kui 50 m kaugusel oleva teega paralleelselt, samuti kraavide, piirete, jms ääres.
- 4.1.6. Geodeetiliste märkide välisvormistus kompaktse hoonestusega aladel, kus ei ole võimalik kupitsat teha ja tunnuskraavi kaevata (näiteks haljasaladel) võib kupitsa tegemata jätta. Niisugusel juhul tuleb tsentri kohale asetada malmist katteluuk.

4.2. TUNNUSPOST

- 4.2.1. Tunnuspost paigutatakse kupitsa tsentrist 1 m kaugusele (üldjuhul põhjapoolsesse külge sildiga tsentri poole (Joonis 7)).
- 4.2.2. Tunnuspost peab olema asetatud maasse (täidet arvestamata) vähemalt 0,6 m sügavusele ja ankurdatud armatuurvardaga.
- 4.2.3. Tunnuspostiks kasutatakse 1,2...1,8 m pikkuseid raudbetoonposte ristlõikega 90...150 x 120..150 mm. Posti külge kinnitatakse mitteroostetav silt "Eesti Vabariigi kaitse all olev geodeetiline punkt" (Joonis 8).
- 4.2.4. Tunnuspostile kirjutatakse punkti number. Numbrite kõrgus on 50 mm. Punkti number kirjutatakse šablooniga sildi poolt vaadatuna posti paremale küljele.

- 4.2.5. Juhul kui on säilinud plaanilise põhivõrgu märgi pealisehitis (puidust või metallist püramiid või signaal), tuleb pealisehitise eemaldamise või edasise kasutamise küsimus lahendada põhivõrgu rekonstrueerimise projektis.

5. Kohaliku põhivõrgu rajamise tehniline projekt

- 5.1. Kohaliku põhivõrgu rajamise tehniline projekt koostatakse käesolevate tehniliste nõuete kohaselt.
- 5.2. Tehnilise projektiga haaratava maa-ala ulatus kooskõlastatakse Narva Arhitektuuri ja Linna Planeerimise Ametiga.
- 5.3. Tehnilisele projektile eelnevalt tehakse asula olemasoleva kohaliku põhivõrgu täielik ülevaatus.
- 5.4. Ülevaatus põhjal koostatakse kohaliku põhivõrgu rajamise tehniline projekt. Projekt peab sisaldama:

a) Objekti üldiseloomustust;

b) Ülevaadet eelnenud aastate jooksul rajatud geodeetilisest põhivõrkudest (tööde loetelu, tegija, aasta, aruannete ja kataloogide asukoht, inv. nr-d) ja vastavaid skeeme;

c) Märkide ülevaatus tulemusi alljärgnevas koosseisus:

- Seletuskiri (märkide hävimise protsent, remondi maht, märkide tüübid, jms.);
- Ülevaatus koondtabel vastavalt Tabelis 1 toodud näidisele;
- Ülevaatus koondskeem. Koondskeemil peavad olema kujutatud polügonomeetria ja/või teodoliitkäigud ning võrgu punktid.

d) GPS mõõtmisteks sobilike märkide loetelu koos märkide ümbruse panoraamidega vastavalt näidisele. Panoraamile kantakse takistuse seniitkaugus ja asimuut täpsusega $\pm 1^\circ$. Juhul kui takistus paikneb märgile lähemal kui 30 m kantakse panoraamile ka kaugus takistuseni. Panoraamid tuleb koostada digitaalselt;

e) Kõrgehitiste (kirikutornid jt.) loetelu, mille tippude koordinaadid määratakse mitmekordsete otselõigetega;

f) Transformeerimisparameetrite arvutamiseks kasutatavate punktide loetelu. Taolisi punkte peab olema vähemalt 10-25. Täpne arv sõltub võrgu konfiguratsioonist ja ülesehitusest. Punktide valikul tuleb arvestada punktide ühtlase paiknemisega objektil. Juhul kui eelnenud aastatel rajatud võrk koosneb osadest, mis ei moodusta homogeenset tervikut peab transformeerimiseks vajalikke punkte olema piisavalt igas võrgu osas;

g) Projekteeritud kohaliku põhivõrgu skeemi. Skeemil peavad olema märgitud:

- lähtepunktid;
- uued punktid (kindlustatud ja ajutised);
- võrku kaasatud olemasolevad punktid;
- polügonomeetriakäigud;
- kõrgehitised (kirikutornid jt);
- transformeerimispaameetrite arvutamiseks kasutatavad punktid.

h) Punktide nummerdamisel tuleb vältida samade numbrite kordumist linna piires. Kohaliku põhivõrgu punktidele nime andmine toimub ainult erandjuhtudel;

- i) Kohaliku põhivõrgu mõõtmise meetodika kirjeldust ja kasutatavate instrumentide loetelu;
- j) Nivelleerimiskäikude skeemi ja lähtereeperite paiknemist ning kasutatavate instrumentide loetelu;
- k) Asetatavate tsentrite kirjeldusi ja jooniseid;
- l) Tööde ajakava ja mahtu.

5.5. Tehniline projekt kooskõlastatakse enne välitööde algust Narva Arhitektuuri ja Linna Planeerimise Ametiga ja Riigi Maa-ametiga. Esitatud projekti hilisemate muudatuste tegemine kooskõlastatakse Narva Arhitektuuri ja Linna Planeerimise Ametiga ja Riigi Maa-ametiga. Mõõtmiste käigus esile kerkinud projektist kõrvalekaldeid põhjendatakse tööde seletuskirjas.

6. Kohaliku põhivõrgu rajamise tehnilise aruande ja punktide kataloogide koostamine ning tööde vastuvõtt

6.1. Kompleksne tehniline aruanne kohaliku põhivõrgu rajamise kohta peab sisaldama seletuskirja, mis sisaldab:

- a) üldandmeid (asutuse nimi, töö sisu ja eesmärk, tööde täitmise aeg, tööde täitmisel juhitud eeskirjade ja normide nimekiri, töö ja objekti tingimused – administratiivne kuuluvus, pinnasegeoloogia iseloom, jne);
- b) eelnenud kohalike põhivõrgutööde ülevaadet (nimekiri, täitmise aeg, asutus, kvaliteet, märkide säilivus, jne);
- c) kohaliku põhivõrgu iseloomustust (koordinaatide- ja kõrguste süsteem, märkide tihedus, tsentrite tüübid ja välisvormistus).

6.2. Välimõõtmiste kirjeldust (GPS ja polügonomeetria) alljärgnevalt:

- a) tehnilised tingimused;
- b) tööde maht;
- c) mõõtmismetoodika;
- d) täpsushinnang;
- e) kasutatud instrumendid;
- f) meteoinstrumentide ja geodeetiliste instrumentide kalibreerimise andmed;
- g) instrumentide kontrolli tulemused;
- h) mõõtmisandmed.

6.3. Kameraaltööde kirjeldust alljärgnevalt:

- a) tööde maht;
- b) GPS vektorarvutused;
- c) GPS võrgu tasandamine, koos võrgu skeemiga ja täpsushinnanguga;

- d) mõõdetud vahemaade ja suundade redutseerimine;
- e) polügonomeetriakäikude/võrgu tasandamine, koos võrgu skeemiga ja täpsushinnanguga

6.4. Transformeerimisparameetreid, nende arvutamise meetodikat ja täpsushinnanguid.

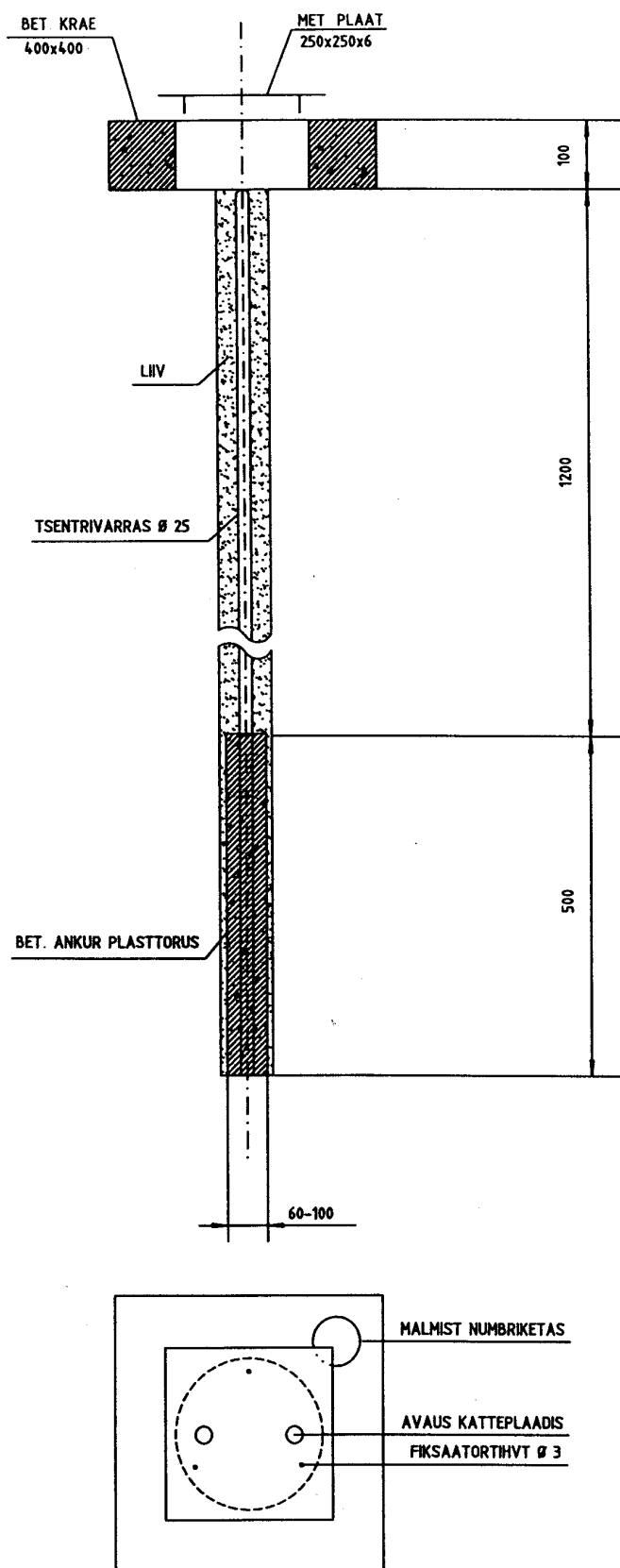
6.5. Kohaliku põhivõrgu punktide koordinaatide kataloogi mis peab sisaldama:

- a) seletuskirja;
- b) kohaliku põhivõrgu punktide ristkoordinaate L-EST 97süsteemis ja Balti 1977.a kõrgussüsteemi kõrgusi, märkide tsentrite numbreid ja mõõtmismeetodit. Kataloogi ristkoordinaadid ja kõrgused ümmardatakse kuni 0,01 m;
- c) GPS mõõtmistel saadud punktide geodeetilisi koordinaate ja kõrgust ellipsoidist;
- d) lühiülevaadet märkide rajamisest ja seisukorrast ning tsentritüüpide jooniseid;
- e) kohaliku põhivõrgu skeemi digitaalsel kujul;
- f) märkide asendiskeemide kogumikku digitaalsel kujul.

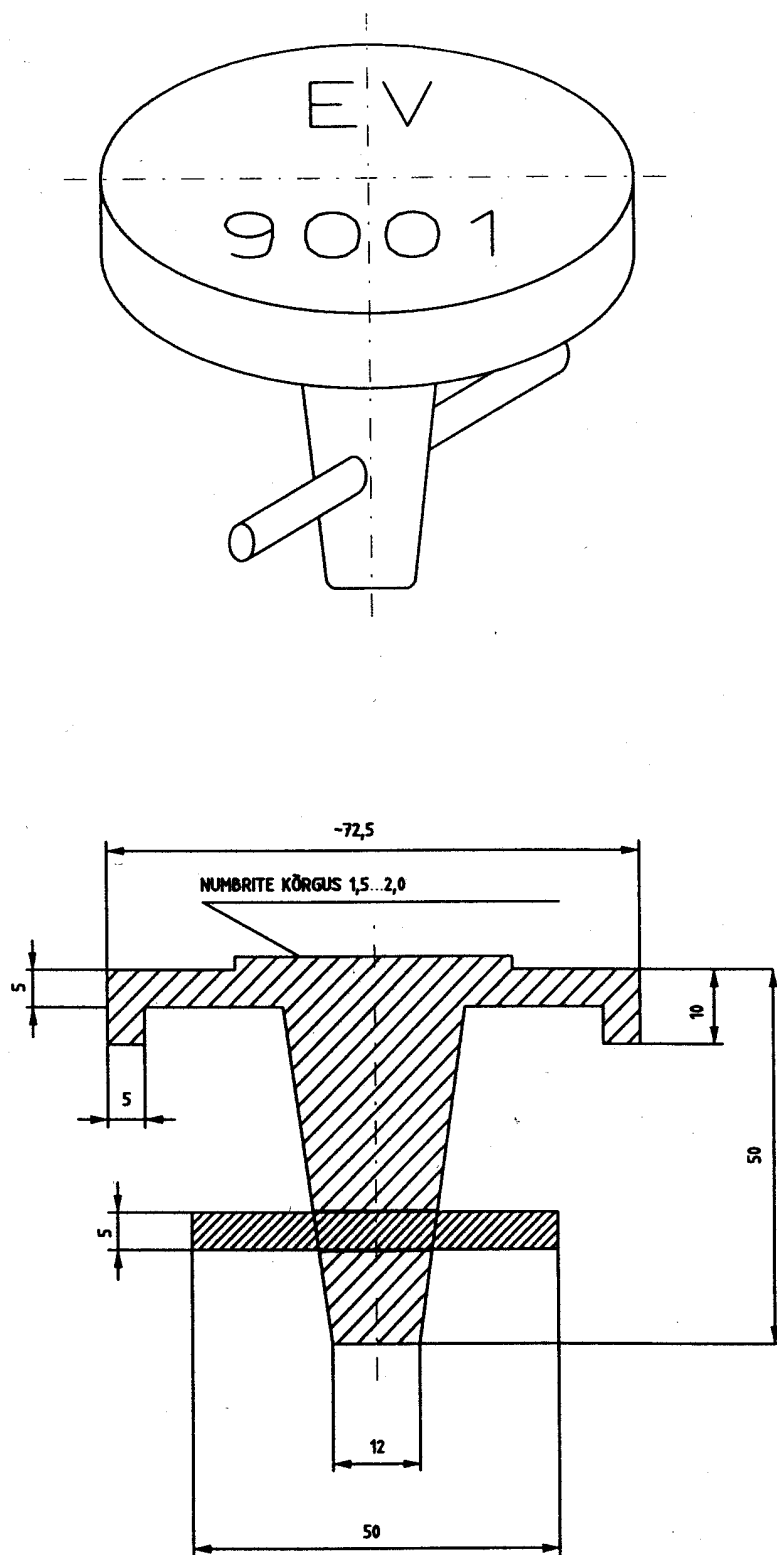
6.6. Märkide asukohtade kooskõlastused Narva Arhitektuuri ja Linna Planeerimise Ameti esindajatega ja maaomanike või valdajatega;

6.7. Kohaliku põhivõrgu märkide paigaldamise teatiseid.

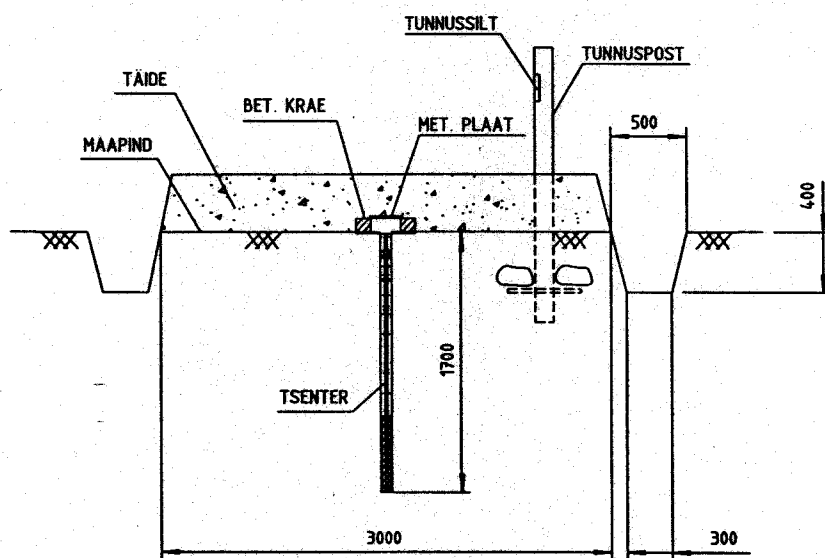
Kohaliku põhivõrgu rajamise tehnilise aruande laekumise järel teostab Narva Arhitektuuri ja Linna Planeerimise Ameti poolt moodustatud komisjon esitatud materjalide põhjal ekspertiisi ja välitööde kontrolli. Komisjoni poolt töö vastuvõtmisel toimub ühtlasi kohaliku põhivõrgu punktide nimede, numbrite koordinaatide ja kõrguste ametlik kinnitamine. Ametlikult kinnitatud koordinaate võib ainult põhjendatud juhtudel (näit. eksploatatsiooni käigus ilmnenud koordinaatide lubamatute kõrvalekallete puhul) kooskõlas Narva Arhitektuuri ja Linna Planeerimise Ameti ja Riigi Maa-ametiga muuta.



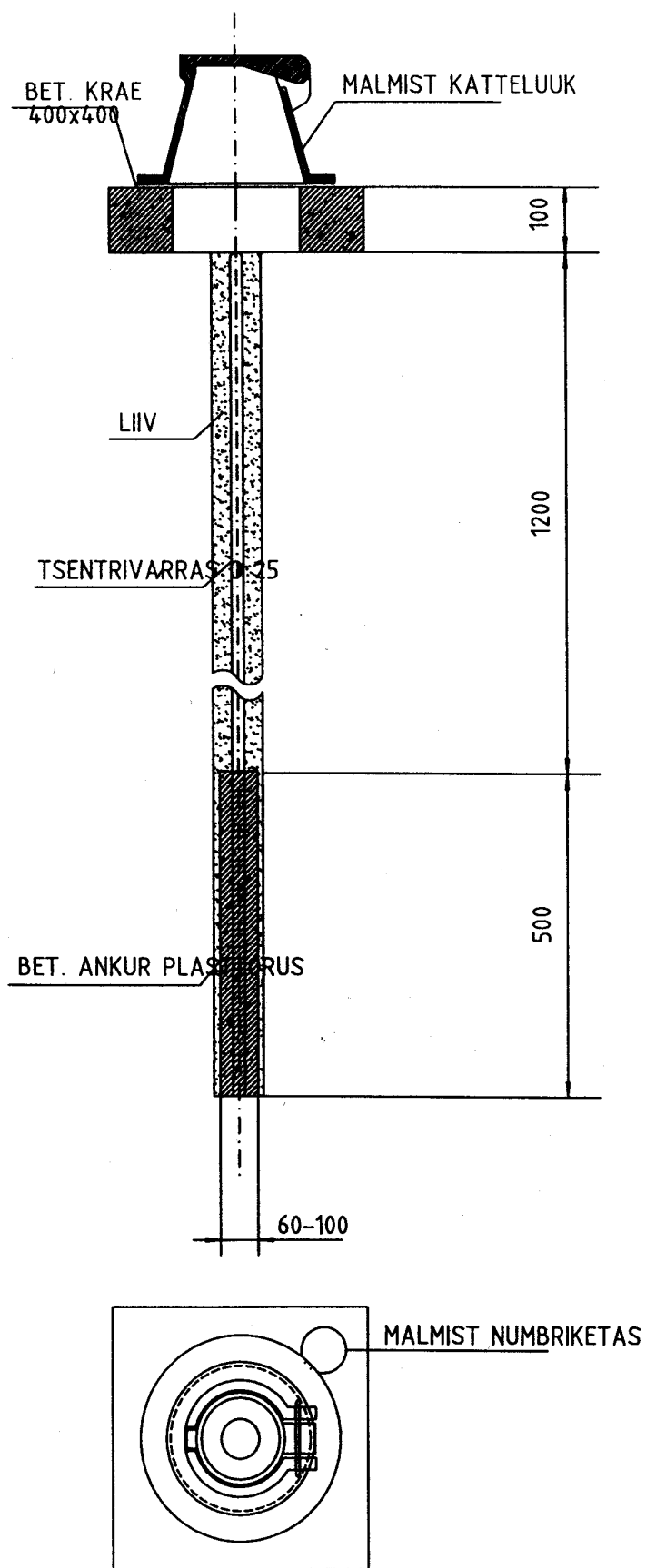
Joonis 1. Tsender tüüp 5001 (M 1:10).



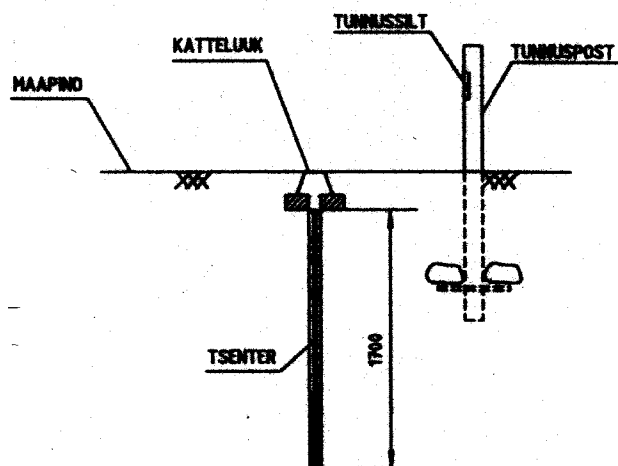
Joonis 2. Tsentri numbriketas (M 1:1).



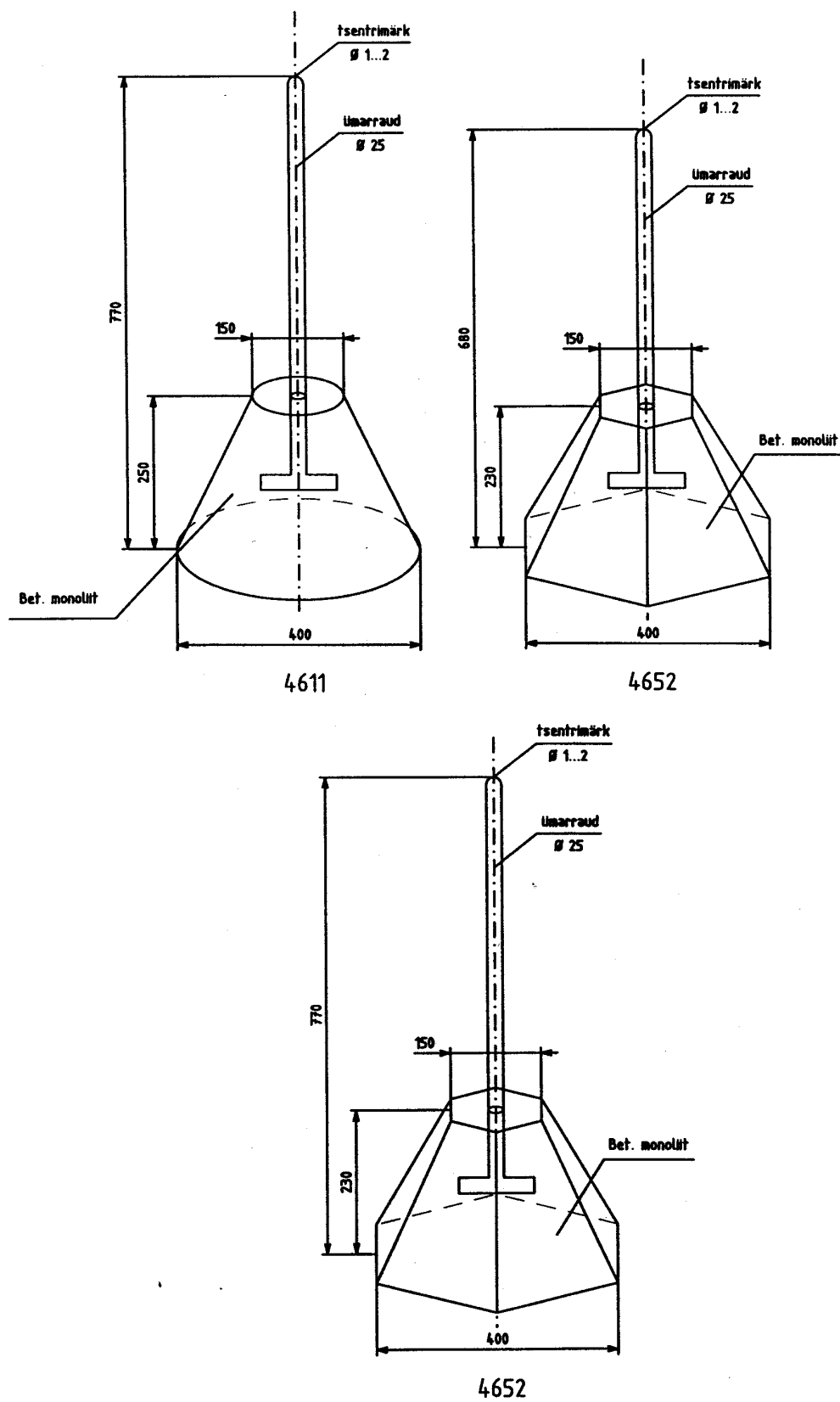
Joonis 3. Geodeetiline märk, tüüp 5001 (M 1:50).



Joonis 4. Tšenter tüüp 5030 (M 1:10).

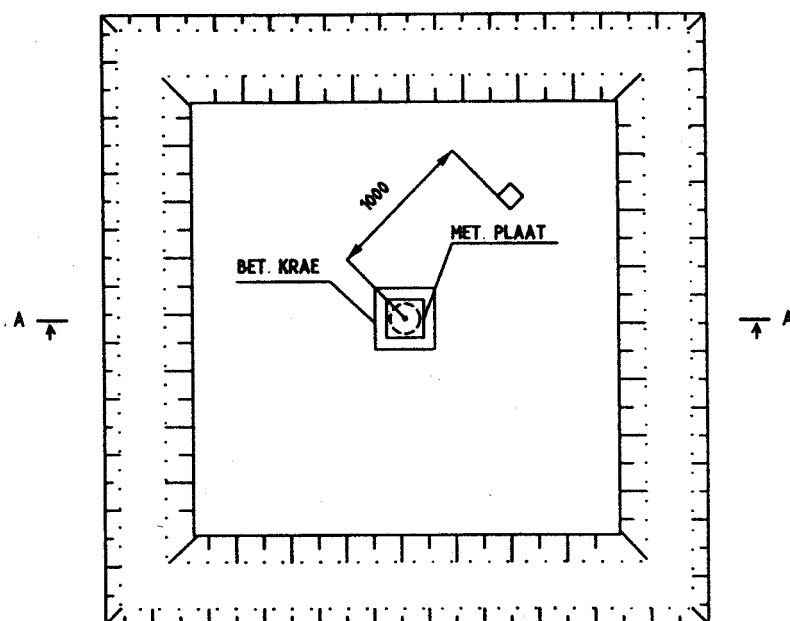


Joonis 5. Geodeetiline märk; tüüp 5030 (M 1:50).

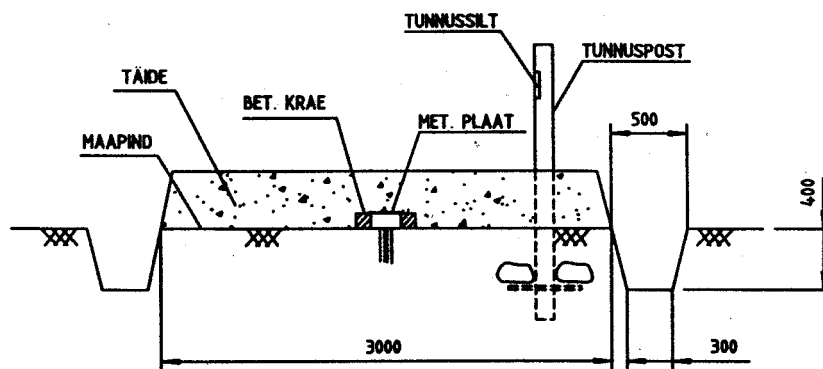


Joonis 6. Tsentri tüüp 4611, 4651, 4652 (M 1:10).

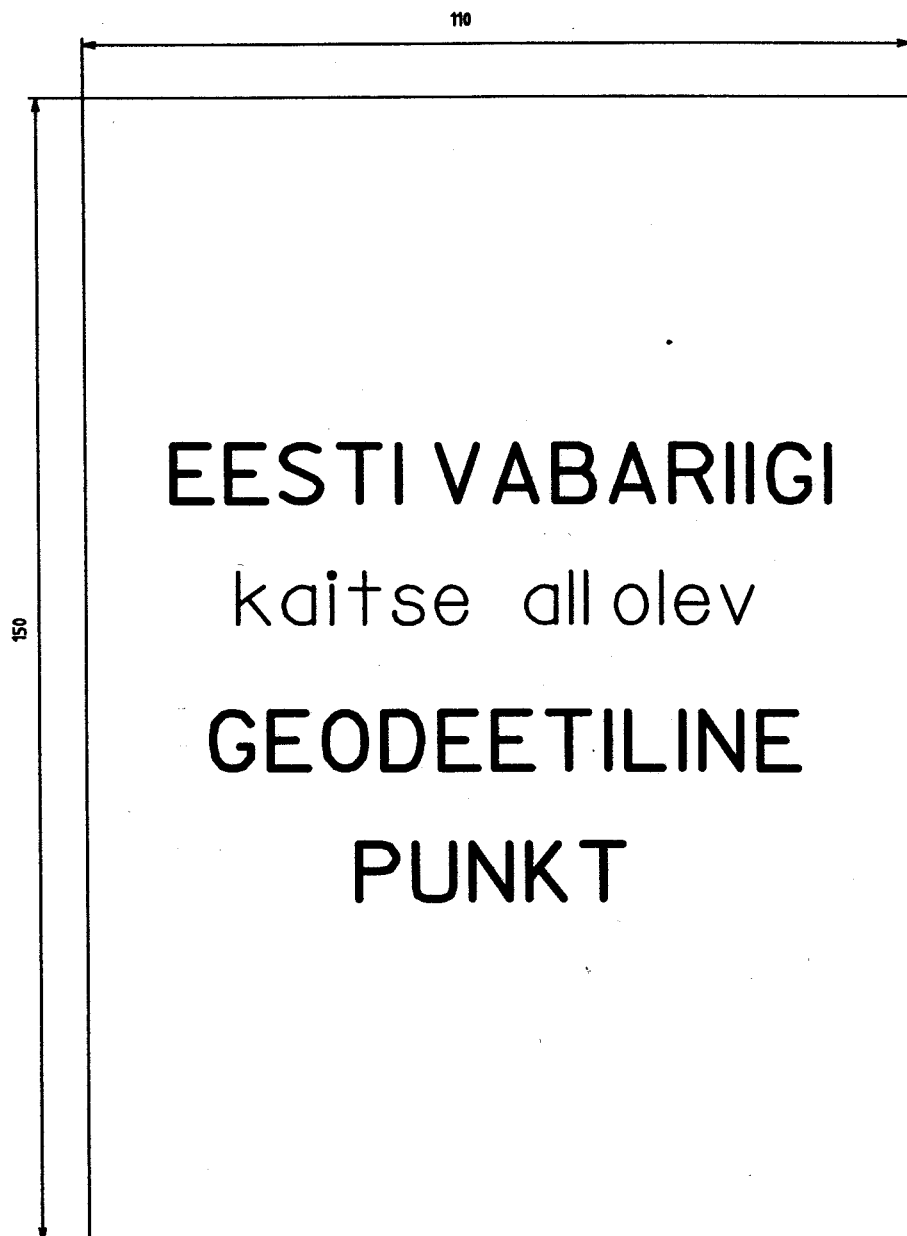
PEALTVAADE



A - A



Joonis 7. Välisvormistus (M 1:50).



Joonis 8. Tunnussilt (M 1:1).

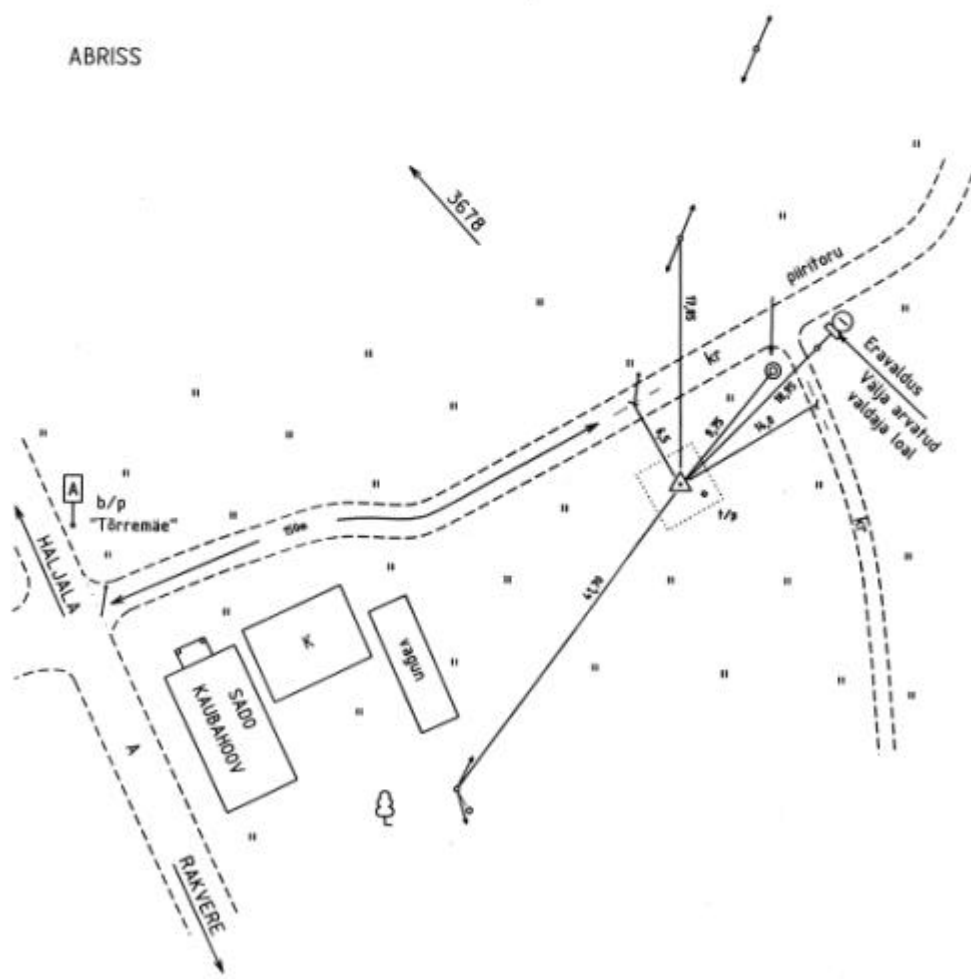
GEODEETILISE PUNKTI ASUKOHA SKHEEM
M 1 : 20 000

LÄÄNE-VIRU MAAKOND RAKVERE VALD
PUNKTI NIMI TÕRREMÄE TÕRREMÄE00
PUNKTI NUMBER 3678 3679



PUNKTI NIMI
 PUNKTI NR
 TSENTRI NR
 KOORDINAADID X=
 Y=
 MARGI KIRJELDUS
 VALISVORMISTUS
 ASUKOHA KIRJELDUS

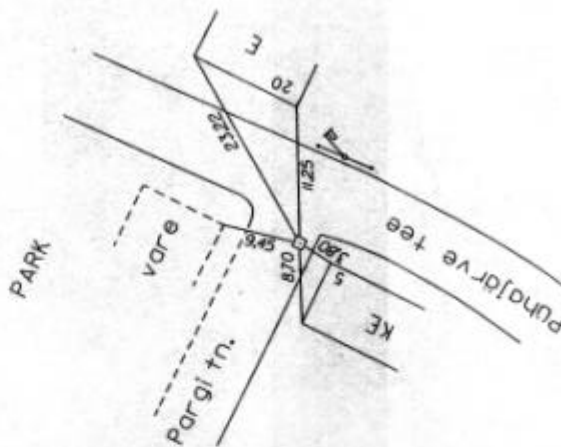
ABRISS



Koostas

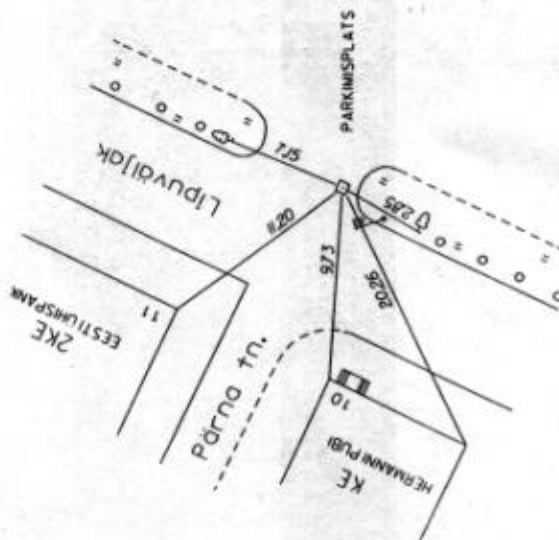
PP nr. 2 Klass 4 Järk 158.042
 H= 158.042
 Märkl kirjeldus: Tuup 55-1 X= 6437658.953
 Y= 64726.440
 Vällisvormistamine katteluuk
 Asukoha kirjeldus Õtepöö linn
 Puhajärve tee ja Pargi tn. ristmikul, sõidutee asfaldis

Asukoha skeem



PP nr. 2 Klass 2 Järk 151.723
 H= 151.723
 Märkl kirjeldus: Tuup 55-1 X= 6437678.487
 Y= 647222.092
 Vällisvormistamine katteluuk
 Asukoha kirjeldus Õtepöö linn
 Lipuväljaku ja Pärna tn. ristmikul, parklasse sissesõidu teel, asfaldis

Asukoha skeem



Lisa 2 - 2

Koostas: K. Kummik 1. detsember 1996. a.

Koostas: K. Kummik 1. detsember 1996. a.

