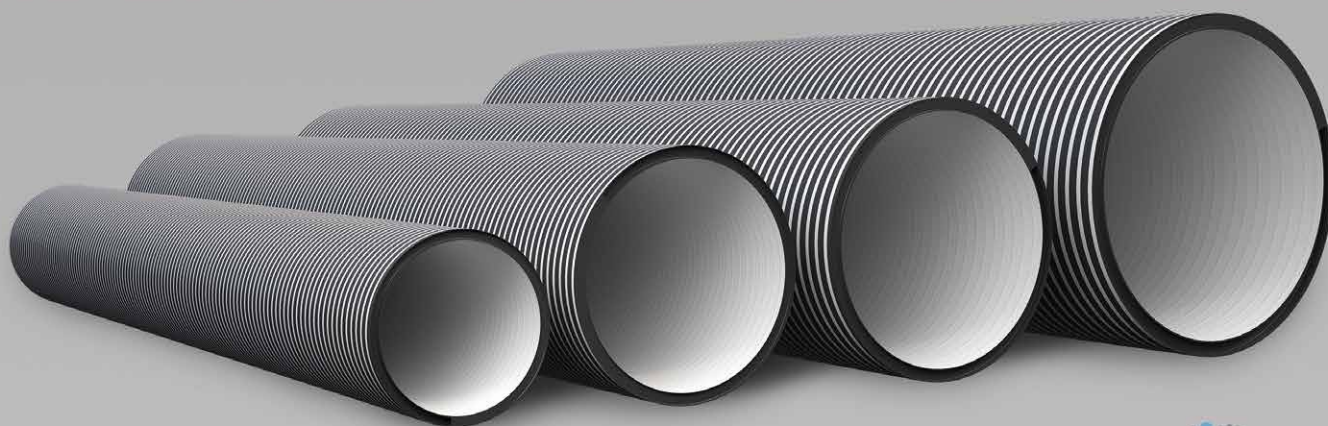


# ISEVOOLSED TORUSTIKUD



  
Nordic Poly Mark

---

**Tootevalik, lk 4**  
**Kasutusvaldkonnad, lk 6**  
**Paigaldamine, lk 9**



PE materjal on 100% taaskasutatav



Talub põhjamaist kliimat



Ohutu hooldada



Vastupidav mehaanilistele vigastustele



PE materjali garanteeritud eluiga on 50 aastat



Hea klient!

Tere tulemast tutvuma meie iseveolsete torustike kataloogiga!

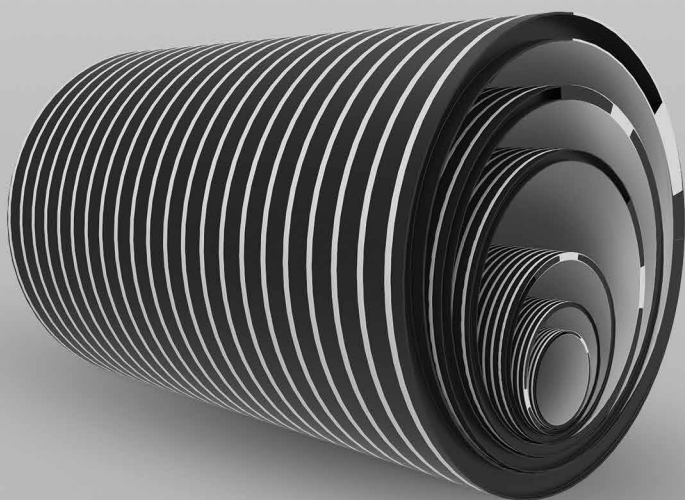
Siit leiate teavet kasutusvõimaluste kohta, millise läbimõõduga torusid valida ja kuidas neid paigaldada.

Iseveolised torud on sertifitseeritud vastavalt standardile INSTA SBC EN 13476 ja märgistatud Nordic Polymark tähisega.

STRONG torud on mõeldud truupide, reovee-, sade-mevee- ja ventilatsioonitorustike rajamiseks. Samuti kasutatakse STRONG torusid kaevude, pumplate ning mahutite korpuste valmistamiseks.

Lisaks STRONG torudele on meie tootevalikus saadaval ka sama kaubamärki kandvad kaevud, pumplad, mahutid, septikud jne.

Täpse info kõigi meie toodete kohta leiate aadressilt [www.iwsgroup.ee](http://www.iwsgroup.ee).



# SISUKORD

## TOOTEVALIK

4

## ÜHENDUSMEETODID

6

## KASUTUS- VALDKONNAD

6

## TEHNILISED OMADUSED

7

## PAIGALDAMINE

9

## RINGJÄIKUSKLASSI VALIK

12

## DEFORMATSIOONID

13

## HÜDRAULILINE ARVUTUS

14

# TOOTEVALIK

## ISEVOOLSED TORUD

| ID   | Ringjäikusklassid     |                       |                       |                        | Standard pikkus |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| mm   | 2 kN / m <sup>2</sup> | 4 kN / m <sup>2</sup> | 8 kN / m <sup>2</sup> | 16 kN / m <sup>2</sup> | m               |
| 360  | -                     | SN4                   | -                     | -                      | 6               |
| 500  | SN2                   | SN4                   | SN8                   | -                      | 6               |
| 520  | SN2                   | SN4                   | -                     | -                      | 6               |
| 600  | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 6               |
| 700  | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 12              |
| 800  | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 6               |
| 1000 | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 12              |
| 1200 | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 12              |
| 1250 | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 12              |
| 1400 | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 12              |
| 1500 | SN2                   | SN4                   | SN8                   | SN16                   | 12              |
| 1600 | SN2                   | SN4                   | SN8                   | -                      | 12              |
| 2000 | SN2                   | SN4                   | -                     | -                      | 12              |
| 2200 | SN2                   | SN4                   | -                     | -                      | 12              |
| 2400 | SN2                   | SN4                   | -                     | -                      | 12              |

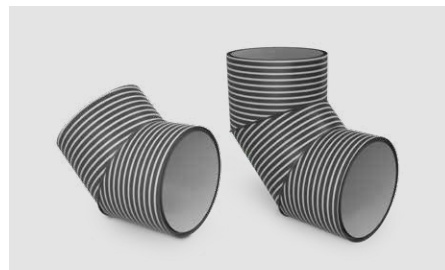


### ID - siseläbimõõt

Tellimisel võimalik torusid toota kuni 13,5 m pikkustena.

## POOGNAD

| ID   | Kahest segmendist | Kolmest segmendist |
|------|-------------------|--------------------|
| mm   |                   |                    |
| 360  | 1-45°             | 46-90°             |
| 500  | 1-45°             | 46-90°             |
| 520  | 1-45°             | 46-90°             |
| 600  | 1-45°             | 46-90°             |
| 700  | 1-45°             | 46-90°             |
| 800  | 1-45°             | 46-90°             |
| 1000 | 1-45°             | 46-90°             |
| 1200 | 1-45°             | 46-90°             |
| 1250 | 1-45°             | 46-90°             |
| 1400 | 1-45°             | 46-90°             |
| 1500 | 1-45°             | 46-90°             |
| 1600 | 1-45°             | 46-90°             |
| 2000 | 1-45°             | 46-90°             |
| 2200 | 1-45°             | 46-90°             |
| 2400 | 1-45°             | 46-90°             |



# TOOTEVALIK

## KAEVUD

| Toru ID | Kaevu korpuse ID / teleskooptoru OD |
|---------|-------------------------------------|
| mm      | mm / mm                             |
| 500     | 700-2400 / 500-630                  |
| 600     | 800-2400 / 500-630                  |
| 700     | 1000-2400 / 630                     |
| 800     | 1000-2400 / 631                     |
| 1000    | 1400-2400 / 630                     |
| 1200    | 1400-2400 / 630                     |
| 1250    | 1400-2400 / 630                     |
| 1400    | 1600-2400 / 630                     |
| 1500    | 2000-2400 / 630                     |
| 1600    | 2000-2400 / 630                     |
| 2000    | 2400 / 630                          |



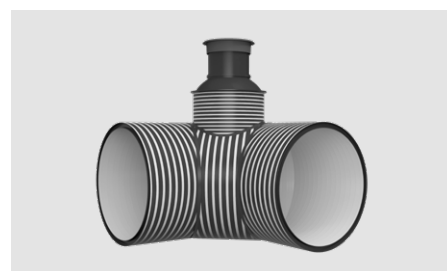
Isevoolsetele torustikele projekteeritakse kaevud kohtadesse, kus voolu suund või torustiku lang muutub, torustik algab, kaks või enam torustikku ühinevad, torustiku läbimõõt muutub. Samuti teatud vahemaade tagant

pikkade torustike kontrollimiseks ja hooldamiseks. Kaevud valmistatakse vastavalt projektis ettenähtud kõrgustega ning sisse- ja väljavooludega.

Kaevud valmistame vastavalt standardile EVS-EN 13598-2:2016. Kaevude korpus on alati valmistatud ringjäikusega vähemalt SN2 (2kN/m<sup>2</sup>), mis on vastupidav nii paigaldusel kui eksploatatsioonis tekkida võivatele mehaanilistele vigastustele.

## SADULKAEVUD

| Toru ID | Sadulkaevu korpuse ID / teleskooptoru OD |            |
|---------|------------------------------------------|------------|
| mm      | mm / mm                                  | mm / mm    |
| 1000    | 700 / 500                                | -          |
| 1200    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |
| 1250    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |
| 1400    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |
| 1500    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |
| 1600    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |
| 2000    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |
| 2200    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |
| 2400    | 700 / 500                                | 1000 / 630 |



Alates torustiku läbimõõdust ID1000 on otsarbekas kasutada pöörangu- ja läbivoolukaevudena sadulkaeve.



# ÜHENDUSMEETODID

## ÜHENDUSMUHV



Kõige mugavam ja levinum torude ühendusmeetod on mehaanilise ühendusmuhviga. Ühendusmuhv



koosneb kummimuhvist ja roostevabast terasest fikseerimis- ning pingutusribadest.



## EKSTRUUDERKEEVITUS



Teiseks ühendusmeetodiks on ekstruuderkeevitus. Ühendatavate torude liitekohad keevitatakse omavahel ekstruuderkeevitussedme abil kokku.



Reeglina keevitatakse kokku torude välimine kui ka sisemine ühenduskoht.



# KASUTUSVALDKONNAD



**REO- JA SADEMEVEE-KANALISATSIOON**



**TRUUBID**



**VENTILATSIOON**



**KAEVUD**

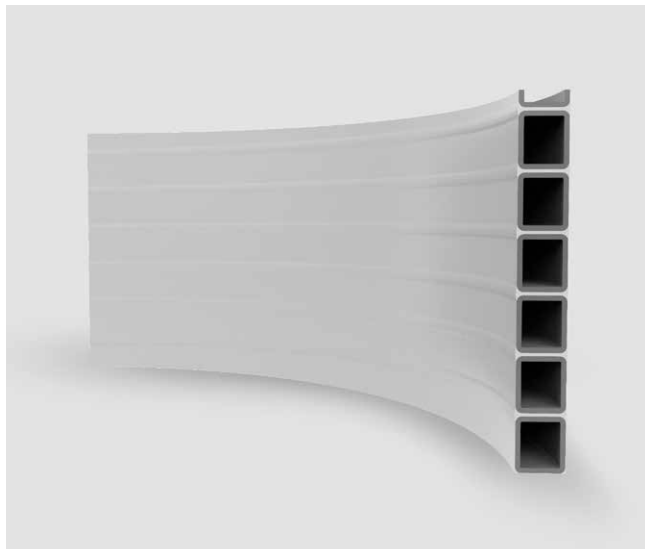


**PUMPLAD**



**MAHUTID**

# TEHNILISED OMADUSED



## STANDARD

INSTA SBC EN 13476,  
Nordic Polymark



## MATERJAL JA VÄRVUS

Isevoolded torud on valmistatud kõrgtihedusega polüetüleen (HD-PE) materjalist.

Torude välispind on halli ja musta triibuline ning sisepind hall.

## FÜÜSIKALISED OMADUSED

| OMADUS                   | ÜHIK              | SUURUS  | STANDARD      |
|--------------------------|-------------------|---------|---------------|
| Tihedus                  | g/cm <sup>3</sup> | 0,96    | ASTM D1505    |
| Sulavoolavusindeks (MFR) | g/10min           | > 0,23  | ISO 1133      |
| Tõmbemoodul              | Mpa               | 900     | ASTM D638     |
| Temperatuuritaluvus      | °C                | max +45 | pikaajaliselt |
| Temperatuuritaluvus      | °C                | max +80 | lühiajaliselt |
| Soojuspaisumistegur      | mm/m °C           | 0,18    |               |

PE-materjal on väga hea kulumiskindlusega ja elastne materjal.

PE on tänapäeval peamine kaevude, mahutite, pumplate, vee- ja kanalisatsioonitorude materjal.

## KEEMILINE VASTUPIDAVUS

STRONG torud on mõeldud reovee-, sademevee- ja tööstustorustike rajamiseks.

Normaalsetes kasutustingimustes on PE materjal keemiliselt inertne, PE materjalist valmistatud torud ei

mädane, ei roosteta ega söövitu maa sees toimuvate keemiliste reaktsioonide tagajärjel ja nendest ei eraldu ega lahustu keskkonda midagi.

Polüetüleen on vastupidav enamikele kemikaalidele, kuid ohtlike vedelike ja keemiliselt aktiivsete ainete korral on vajalik PE materjali sobivust täiendavalt kontrollida.

# TEHNILISED OMADUSED

## KVALITEEDIKONTROLL

Innovative Water Systems OÜ tootmine on sertifitseeritud vastavalt kvaliteedijuhtimissüsteemi standardile ISO9001 ja keskkonajuhtimissüsteemi standardile ISO14001.



STRONG PE torud on valmistatud ja sertifitseeritud vastavalt Põhjamaade standardile INSTA SBC EN 13476 ja märgistatud Nordic Polymark tähisega.

• INSTA-CERT •

  
Nordic Poly Mark

Torud tähistatakse standardi nõuete kohaselt ja markeering sisaldab:

- Heakskiidu tähis ja standardi number
- Siseläbimõõt ID (mm)
- Valmistaja ja kaubamärk
- Ringjäikuse klass (kN/m<sup>2</sup>)
- Materjal
- Kasutusvaldkond
- Tootekood
- Märge kuni -10 °C juures paigaldamiseks
- Tootmisaeg



Vastavalt standardile INSTA SBC EN 13476 tehakse igale tootmispartile ringjäikustest.

Ringjäikustest teostatakse vastavalt standardile EVS-EN ISO 9969.





# PAIGALDAMINE

Torude paigaldamisel lähtume Soome Ehitusinseneride Liidu poolt koostatud juhendist RIL 77-2013 „Pinnasesse ja vette paigaldatavad plasttorud. Paigaldusjuhend.“

## TRANSPORT, LADUSTAMINE JA TÕSTMINE

Torud transporditakse tasasel alusel, millel ei tohi olla teravaid servi ega muid toru kahjustada võivaid esemeid. Torude nihkumise vältimiseks, tuleb need enne transportimist korralikult kinnitada.

Torude transportimisel ja ladustamisel tuleb jälgida, et neile ei jääks püsivat painet, mille radius oleks alla  $50 \times ID$ .

Mehaaniliste tõstevahendite kasutamisel peavad varustus ja tõstetropid olema sellised, mis toru ei vigastaks. Torude tõstmiseks kasutage tõsterihmasid, vajadusel kasutage tõstepoomi. Terasrosse ja -kette ei tohi ümber toru panna.



## KAEVIK

Kaeviku ristlõike mõõtmed ja kuju projekteeritakse sinna paigaldatavate torude mõõtmete ning geoloogiliste uuringutega kindlaks tehtud pinnaseandmete põhjal. Üldjuhul tehakse kaevik võimalikult kitsas, arvestades siiski tugitarindite ja töö tegemiseks tarvilikku ruumi ning seda, et torustiku kõrvale puistatud algtäidet saaks nõuetekohaselt tihendada. Toestatud kaeviku põhja miinimumlaius on 1,0m ja toestamata kaevikul 1,2 m. Vältida põhjendamatult laia kaeviku tegemist, sest see võib nõrgendada algtäite poolt pakutavat külgtuge plasttorule.

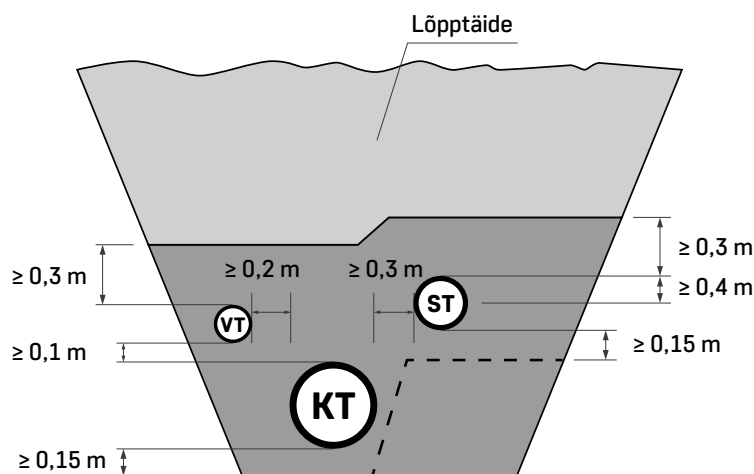
Kui pinnaseolud seda lubavad, võib projektis näidatud kohtades teha vajadusel kaevikusse astme.

Kõrvuti paiknevate torude välispindade vaheline horisontaalkaugus peab olema vähemalt 200 mm. Kaeviku servast peab toru jääma vähemalt 400 mm kaugusele. Isevoolse kanalisatsiooni torude omavaheline kaugus peab olema vähemalt 300 mm. Kaevude kohas tehakse laiendid, nii et kaev jääks kaeviku seinast vähemalt 400 mm kaugusele. Torude vaheline vertikaalne kaugus peab võimaldama teostada kõiki vajalikke toruühendusi, kuid olema vähemalt 100 mm.

Kaeviku sügavuse määramisel tuleb arvestada, et kui pinnas ei sobi paigaldusaluseks, siis mahuks toru alla vähemalt 150 mm paksune tasan-duskiht. Kaeviku põhja kaevatakse ettevaatlikult, et pinnas jääks võimalikult puutumata. Pehme või kergesti rikutava pinnase korral tuleb tarbetut liikumist kaeviku põhjas vältida.

Kui kaevikusse paigaldatakse mitu torustiku, tuleb järgida **joonisel 1** esitatud mõõte.

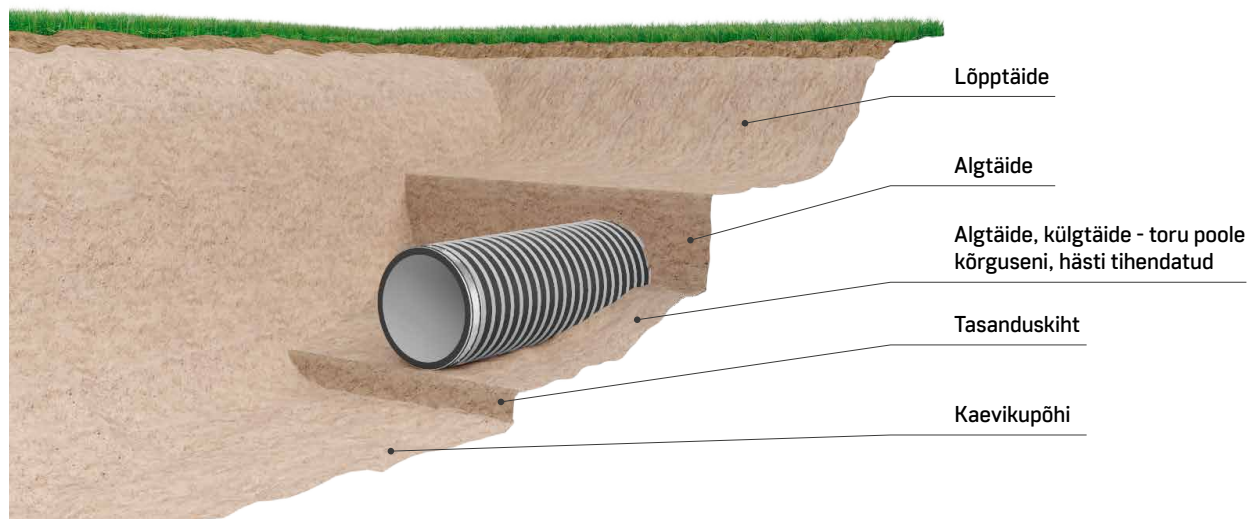
Kaevikuseina nõlvus ja toestamistarve määratakse vajadusepõhiselt või tööohutusnõuete järgi. Nõlvus ja toetus on määratud ehitusprojekti kaevetööde osas.



ST - isevoalne sademeveekanalisatsioonitoru  
KT - isevoalne reoveekanalisatsioonitoru  
VT - Vee survetoru

Joonis 1. Torude vahekaugused kaevikus

# PAIGALDAMINE



Joonis 2. Kaevik

## ALUSE RAJAMINE

Kaevikupõhi tuleb hoolikalt tasandada ja kividest puhastada. Olenevalt pinnasetingimustest võib kaeviku põhja rajamine vajada, pinnase kandevõime suurendamiseks ehk torustiku vajumise

vältimiseks, alustarindeid. Täpsemat teavet alustarindite vajaduse ja soovituslike rajamismeetodite kohta leiad juhendist RIL 77-2013 peatükist 4.3. ALUSTARINDID.

Kui alustarindit ei ole vaja rajada, siis toetuvad torud olenevalt pinnasest, kas aluskihile või otse vahetult pinnasele selliselt, nagu kirjeldatud peatükis TASANDUSKIHT.

## TASANDUSKIHT

Kaeviku põhja, väljavahetatud pinna- se või alusele tehakse tasanduskiht, paksusega vähemalt 150 mm mõõdetuna sirge toruosa seina alapinnast. Kui projektis ei ole antud teisiti, tehakse tasanduskiht liiklustsoonis alati liivast, kruusast või killustikust.

Tasanduskihi materjaliks kasutatava looduskivimaterjali suurima lubatud terasuuruse määrab ära kasutatava

toru välisläbimõõd. Kui toru välisläbimõõd on üle 600 mm, siis on maksimaalne lubatud terasuurus alati 60 mm. Väiksemate torude lubatud terasuurused toodud juhendis RIL 77-2013.

Kui väljaspool liiklustsooni on pinnas tasanduskihiks sobiv, siis torude alla eraldi tasanduskihti tarvis ei ole. Paigaldades torustiku vahetult kaeviku tasandatud põhjale, tuleb kaevata hoolikalt, et paigaldusalus jääks vajalikul määral

tasane. Kontrollida, et pinnases ei oleks tasanduskihi sügavuseni kive.

Pinnas ja tasanduskihi materjal ei tohi olla jäätunud.

Tasanduskihi tihendustegur (korrigeeritud Proctor) peab olema vähemalt 90% ning kui projektis ei ole ette nähtud teisiti, siis tihendatakse mehaaniliselt. Tihendustegur tuleb määrata mõõtmise teel (PROCTOR-meetodil).

## TORUDE PAIGALDAMINE

Enne torude paigaldamist tuleb kontrollida torude veatust. Transpordi ja võimaliku töötlemise järel tuleb torud korralikult puhastada.

Torud asetatakse kaeviku tasandatud põhjale või spetsiaalsele alustarindile selliselt, et toru toetuks kogu pikkuses ühtlaselt. Muhvide jaoks tehakse süvendid nii, et toru ei jääks muhvidele

kandma. Toru ei tohi paigaldada puitkotsidele või muu taolise tarindi peale.

Kui paigaldamise ajal langeb temperatuur alla -15 °C, tuleb töid jätkata tootja erijuhiste järgi.

Põlvede ja poognate toetamisel tuleb järgida tootja juhiseid. Betoontoe konstruktsioon ja teostus peavad olema sellised, et see annaks torule piisava toe, kuid ise toru ei koormaks.

Tööde katkestamise korral tuleb kaitsekorgiga sulgeda toru ots.

Kaevikus tuleb paigaldustööde ajal hoida veetase nii madal, et see toru ei kahjustaks ega tõstaks.

Torude paigaldamisel raudtee või maantee piirkonda tuleb kinni pidada vastavate ametkondade juhistest.

# PAIGALDAMINE

## ALGTÄIDE

Algtäite all mõeldakse pinnase või tasanduskihi peale ümber toru pandavat tagasitäite materjali. Algtäite paksus peab olema vähemalt 300 mm toru laest mõõdetuna.

Algtäide peab vastama samadele tingimustele, mis on antud tasanduskihile.

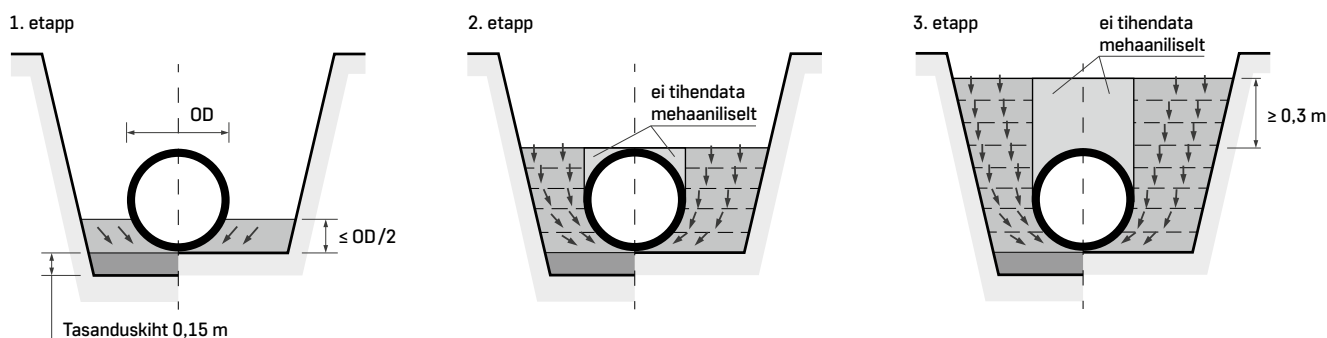
Algtäitematerjali ei tohi kallata torudele selliselt, et toru võiks viga saada või paigast nihkuda. Materjali tuleb puistada võimalikult ühtlaselt mõlemale poole toru ja suruda sealt toru alla ja külgedele. Tagasitäite esimene kiht ei

tohi ulatuda kõrgemale kui poole toruni.

Tööde esimesel etapil aetakse algtäite materjal kaevikus laiali labidaga või muul viisil ja tihendatakse hoidudes projektikohasel kõrgusel olevat toru nihutamast ja kahjustamast. Toru kerkimise takistamiseks panna torule raskus või see tihendustööde ajaks ankurdada. Vajadusel võib tihendamise ajaks täita toru veega.

Kaeviku algtäide paigaldatakse ja tihendatakse homogeensete kihtidena ka toru pikkisuunas.

Toru kohale jäävat pinnasekihti tihendatakse mehaaniliselt alles siis, kui see on vähemalt 300 mm paksune. Teiste tihendamisviiside korral on nõue 150 mm. Joonisel 3 on soovituslikud põhimõtted algtäite kihtide kaupa tegemiseks. Algtäite tihedus (PROCTOR-meetodil) peab olema vähemalt 90%, kui projektis ei ole märgitud teisiti. Tihendamist tuleb tõestada mõõtmistega.



Joonis 3. Kaeviku algtäite paigaldamine kihtide kaupa.



**Eriti hoolikalt tihendada toru alumist poolt toetat täide.**

## LÕPPTÄIDE

Liiklustsoonis peab lõpptäite materjal olema tihendatav. Kui välja kaevatud pinnasmaterjal tiheneb hästi, võib kasutada seda. Muudel juhtudel tuuakse samade külmumisomadustega täitematerjal mujalt. Pealistarindi kihis peab viimane tagasitäide olema siiski samast materjalist kui ümbritsev.

Toru pealt mõõdetuna ühe meetri paksuses lõpptäite kihis ei tohi olla üle 300 mm läbimõõduga kive või kamakaid. Lõpptäite materjalis olev kivi ei tohi jääda torule lähemale kui tema läbimõõt. Kivi suurim lubatud läbimõõt lõpptäite ülakihis on 2/3 ühekorraga tihendatava kihi paksusest. Et täitesse

ei jääks tühimikke, peab materjal koosnema erineva suurusega teradest.

Liiklustsoonist väljaspool kasutatakse lõpptäiteks harilikult väljakaevatud pinnast. Maksimaalne terasuurus on sama, mis liiklustsoonis.

Kui projektis ei ole ette nähtud teisiti, tuleb liiklustsoonis lõpptäide tihendada mehaaniliselt astmeni 90% (PROCTOR-meetodil) või vastavalt teekatte konstruktsioonile.

Väljaspool liiklustsooni võib lõpptäite jätta tihendamata või tihendada kohalikele oludele vastava tiheduseni. Kaeviku peab täitma sellise kõrguseni, et

hiljem vajuks tihenenud täide projektis ette nähtud või ümbritseva maapinna tasemele.

Kaeviku tugitarindid lammutatakse või eemaldatakse, kui see on võimalik tööohutust või kaeviku seinte püsivust ohustamata. Tugitarindite eemaldamine ei tohi põhjustada juba tihendatud täite hõrenemist ega torustiku nihkumist.

## RINGJÄIKUSKLASSI VALIK

Isevoolse torustiku torude ringjäikusklassi valimist mõjutavad eeskätt toru ümber pandav algtäitematerjal ja selle tihedus ning torule mõjuv kattekihi paksus ning liikluskoormus.

Tavaoludes väljaspool liiklustsooni ehitamisel ja kui algtäide on nõuete kohaselt tihendatud, koosneb liivast, kruusast või killustikust, kasutatakse

6 m kattepaksumeni vähemalt SN 4 ringjäikusklassiga torusid. Üle 6 m kattepaksumise korral peab ringjäikusklass olema vähemalt SN 8.

Liiklustsooni paigaldatava isevoolse torustiku (ehitusplatsi teed kaasa arvatud) ringjäikusklassi valimisel võetakse lisaks kattekihi paksumisele arvesse ka torule mõjuv liikluskoormus.

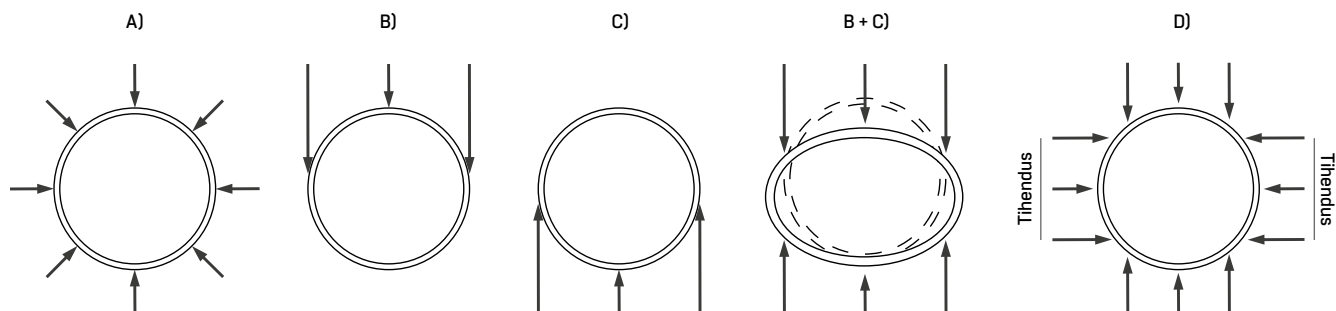
Toruga mitteseotud kandvasse kaitsetarindisse paigaldatud torud võib paigaldada erijuhule koostatud projekti järgi tabelis 1 antuist väiksema kattekihiga. Siiski peab kattekiht olema vähemalt 0,4 m. Kui toru kattekiht on üle 6 meetri, tuleb koostada detailne ehitus- ja paigaldusprojekt.

| ALA OTSTARVE                 | KATTEKIHI PAKSUS (m) TORU PEALT | RINGJÄIKUSKLASS       |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Kergliiklusega teed, õuealad | 0,8 - 6,0                       | SN2, ID1400 - 2000 mm |
|                              | 0,8 - 6,0                       | SN4                   |
|                              | > 6,0                           | SN8                   |
| Tänavad, parklad, laoplatsid | 1,0 - 6,0                       | SN8                   |
|                              | > 6,0                           | SN16                  |

Tabel 1. Isevoolsete plasttorude ringjäikusklassi valimine liiklustsooni.

## DEFORMATSIOONID

Pinnasesse paigaldatud plasttoru ja seda ümbritsev algtäide moodustavad terviku, mille käitumist mõjutavad nii toru kui ka pinnase omadused ja nende omavaheline koostoimimine (joonis 4).



Joonis 4. Plasttoru käitumine pinnases. Põhimõttejoonis.

## DEFORMATSIOONID

Kui toru on paigaldatud pinnasesse põhjavee pinnatasemest madalamale, tuleb eeskätt peeneteraliste pinnaseliikide algtäitena kasutamisel võtta arvesse, et põhjaveest torule mõjuv

üleslükke ja pinnase tiheduse tugev vähenemine põhjavee pinnast madalamal võivad põhjustada koormuse ebaühtlast jaotumist torule.

- Eesmärgiks on luua olukord, kus pinnasesurve ja põhjaveesurve toru ümber jaotub ühtlaselt **(A)**.
- Toru peale jääv kaeviku tagasitäide põhjustab koormust toru ülalpinna **(B)**.
- Nõutava rajamistasapinna säilitamine põhjustab toru alapinnale mõjuva koormuse tekke **(C)**.
- Kui toru külgedele ei mõju piisavalt koormust, siis ei piisa toru ringjäikusest kokkusurumise vältimiseks **(B+C)**.
- B+C olukorra ära hoidmiseks tuleb algtäide mõlemal pool toru tihedaks ja homogeenseks tihendada **(D)**.

Kui plasttorule suunatud koormus on kogu ümbermõõdu ulatuses ühtlane, säilib toru oma algse ümara kuju.

Projekteerimisel ja plasttorude paigaldamisel pinnasesse lähtutakse sellest, et toru all ja ümber olevat algtäidet ei ole siiski võimalik alati täiesti homogeenseks tihendada. Algselt ühtlane koormusolukord võib aja jooksul ebaühtlustuda, siis võib toru selle pinnale mõjuva ebaühtlase koormuse tagajärjel deformeeruda. Deformatsioon võib kasvada seni, kuni torule mõjuvad vertikaal- ja horisontaaljõud saavutavad tasakaalu.

Selleks, et tagada torustiku pikaajaline toime, tuleb paigaldus koos algtäitega teha selliselt, et ebaühtlasest tihedusest tingitud deformatsioon paigalduse järel oleks võimalikult väike.

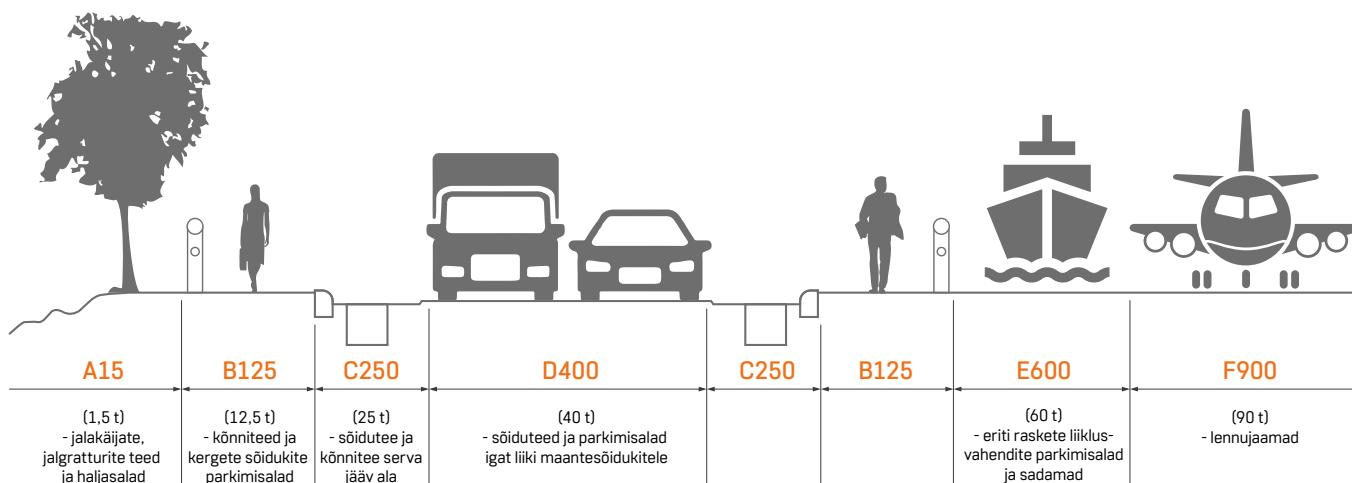
Algtäite paigaldamisel ja tihendamisel on nõuete lähtekohast otstarbekas seada toru paigaldusjärgsele deformatsioonile piirväärtus.

PE materjalist torudele on toru ristlõike suurim lubatud paigaldusjärgne deformatsioon 8%. Paigaldusjärgne tähendab 2 kuni 3 nädala möödumist paigaldamishetkest.

Lubatud deformatsiooni piirväärtuse määrab see, et toru deformatsioon juhendi järgimisel ei ületaks 15% torustiku käitusea (50 aasta) jooksul.

Kui torustiku vastuvõtmisel ülevaatusel käigus tehtud deformatsioonimõõtmised ületavad lubatud tulemusi, tuleb välja selgitada selle olukorra tekkimise põhjused. Tavaliselt peitub põhjus algtäite hoolimatus paigaldamises. Mõõtmistulemuste ja väljaselgitatud põhjuste analüüsi alusel otsustatakse, kas on tarvis deformatsioonide jälgimist jätkata ja millise graafiku järgi. Plasttorude uurimisel on tõdetud, et kui väline koormusolukord ei muutu, siis saavutab toru stabiilsuse ja deformatsioon seiskub 1 – 2 aasta möödudes paigaldamisest.

## KAEVULUUKIDE TUGEVUSKLASSID. EVS-EN 124.

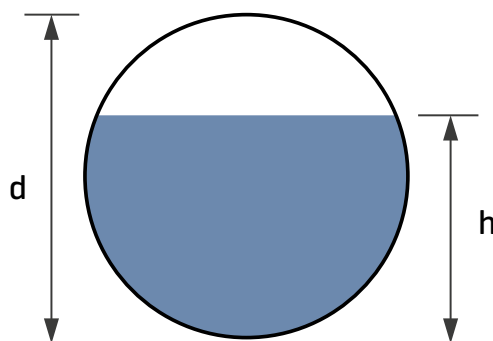




# HÜDRAULILINE ARVUTUS

## OSALISE TÄITEGA ISEVOOLSED TORUSTIKUD

Isevoolsed torustikud on pealt kae-  
tud vabavoolusängid, mis töötavad  
enamasti osalise täitega. Ümarristlõike  
eripära on see, et kui suhteline täide  
 $h/d$  ületab teatava väärtuse (0,813),  
hakkab hüdrauliline raadius  $R$  kaha-  
nema ning torustiku läbilaskevõime on  
suurim siis, kui ta ei ole veel päris täis.  
Ümarristlõiget iseloomustavaid suurusi  
olenevalt täitest on võimalik leida  
diagrammilt. On näha, et voolukiirus on  
suurim  $h/d = 0,813$  ning läbilaskevõime  
 $h/d = 0,95$  puhul. Soovitav arvutuslik  
torutäide  $h/d \approx 0,7$



$Q$  – suhteline vooluhulk  
 $V$  – suhteline voolukiirus  
 $R$  – suhteline hüdrauliline raadius  
 $h/d$  – suhteline täide mm/mm

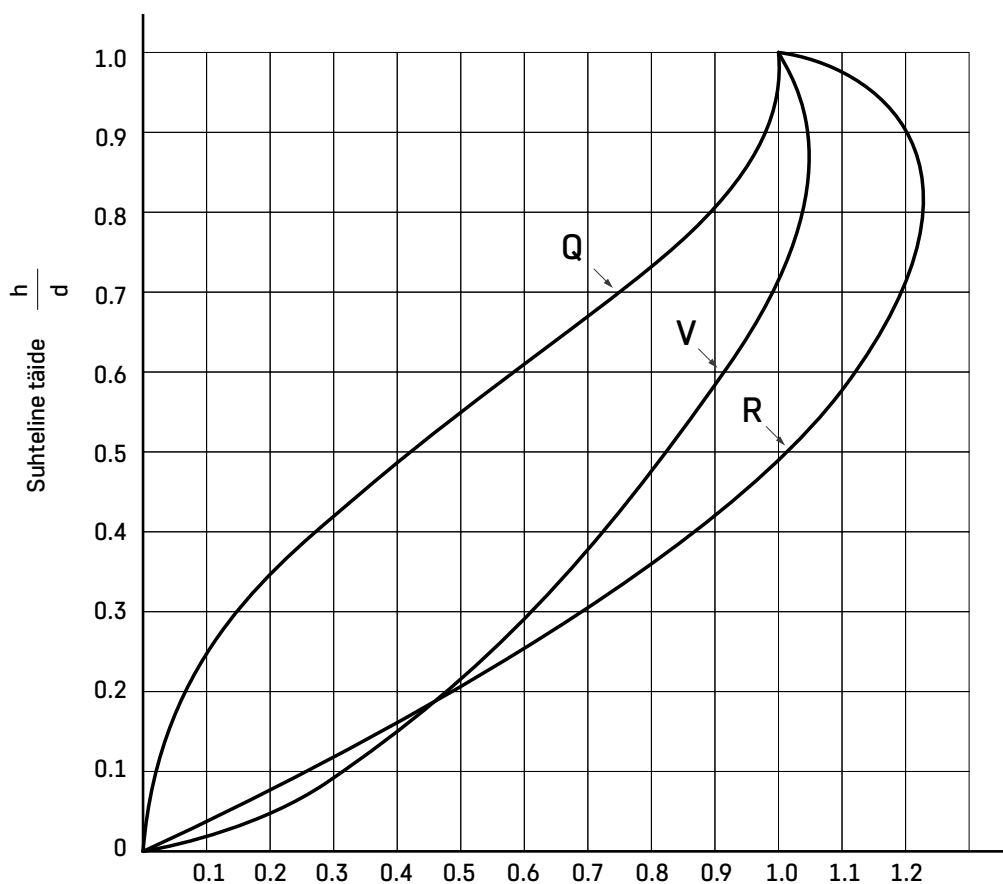


Diagramm osalise täitega ümarristlõikega isevoolutorustike arvutamiseks.

# HÜDRAULILINE ARVUTUS

## TÄISTÄITEGA ISEVOOLSETE TORUDE LÄBILASKEVÕIME

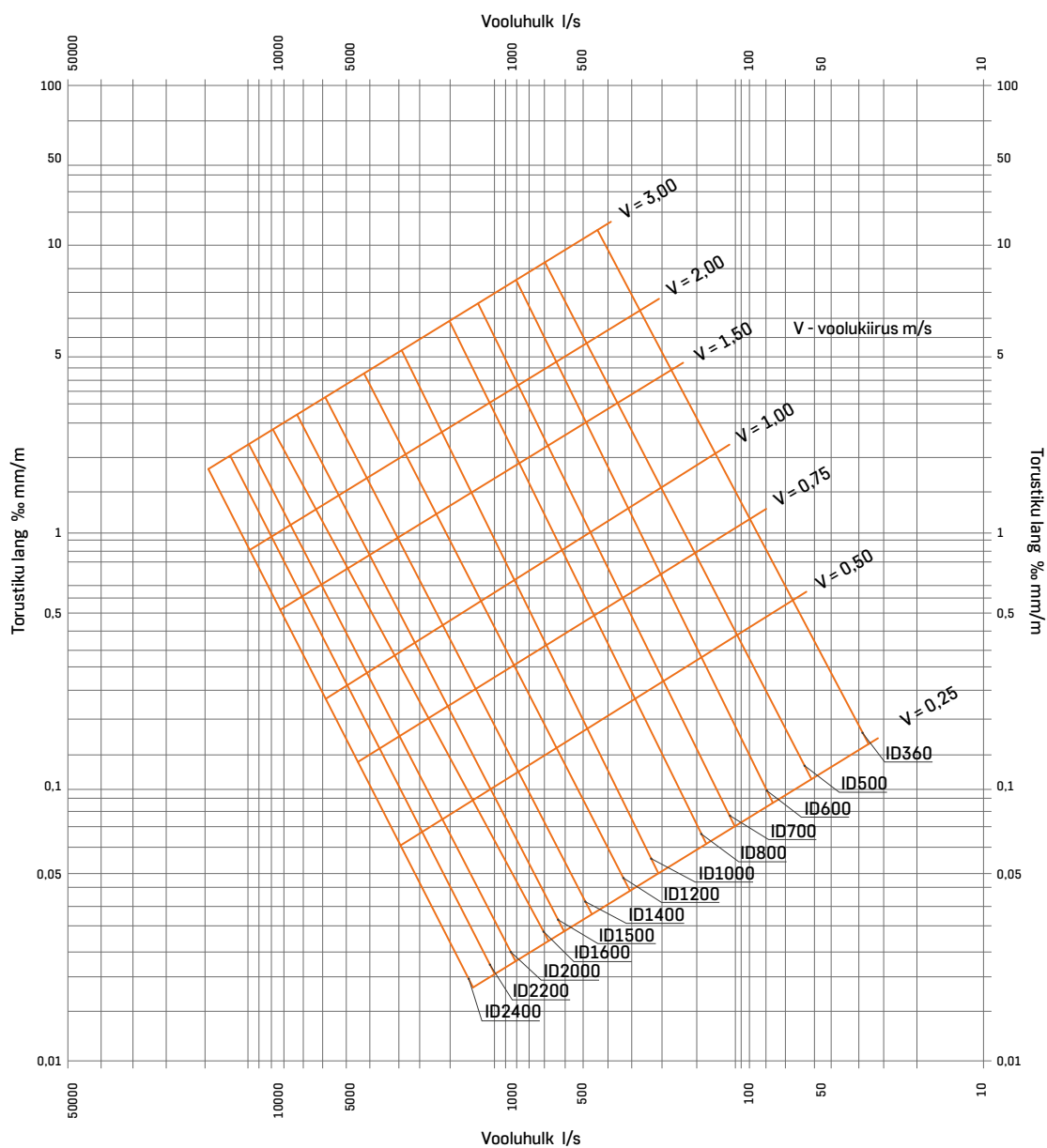
Toru kareduse koefitsient on nomogrammis 0,25 ( $k=0,25\text{mm}$ ). Tegelik väärtus on kindlasti väiksem.

Toru läbimõõdu valikul lähtutakse sellest, et torustik peab suutma ära juhtida maksimumvooluhulga. Peale selle peab torustik ka miinimumveehulga ajal kord õöpäevas isepuhastuma.

Isevoolses torustikus voolab vesi gravitatsioonijõu mõjul. Selleks antakse torustikule sõltuvalt toru läbimõõdust sobiv lang. Vee voolukiirus peab olema nii suur, et torustikku sattuda võivad tahked osakesed pidama ei jääks.

Isepuhastus on üldjuhul tagatud, kui voolukiirus on vähemalt kord õöpäevas  $\geq 0,7\text{ m/s}$  või kui torustiku lang on vähemalt  $1:ID$ .

Nomogrammid on arvatatud siseläbimõõtude järgi ning täistäitele  $h/d = 1$ .



Nomogramm täistäitega isevoolsete torustike arvutamiseks.



INNOVATIVE  
WATER  
SYSTEMS

[www.iwsgroup.ee](http://www.iwsgroup.ee)