

magnoplast

Sisekanalisatsioon



JUHEND
PROJEKTEERIMINE - PAIGALDAMINE

SISUKORD

| | |
|--|----|
| 1. SISSEJUHATUS..... | 4 |
| 2. HT-SÜSTEEMI TORUDE JA TORULIITMIKE TEHNILINE ISELOOMUSTUS | 5 |
| 3. MATERJALI ISELOOMUSTUS..... | 6 |
| 4. TIHENDID HT-SÜSTEEMIS..... | 7 |
| 5. OLMEHEITVETE TORUDE JA TORULIITMIKUTE KATALOOG..... | 10 |
| 6. HT-KANALISATSIOONISÜSTEEMI EHTAMISE PÕHIMÕTTED..... | 11 |
| 7. ÄRAVOOLUD..... | 13 |
| 7.1. ÜHISED ÄRAVOOLUD..... | 14 |
| 8. PÜSTIKUD..... | 18 |
| 9. VÄLJAVOOLUKOLLEKTORID..... | 21 |
| 10. HOOVI KANALISATSIOONITORU..... | 25 |
| 11. SOOVITUSI JA MÄRKUSI PAIGALDUSEKS..... | 33 |
| 12. HT-SÜSTEEMI POLÜPROPÜLEENI KEEMILINE PÜSIVUS..... | 38 |

1.SISSEJUHATUS

Olme- ja tööstuslikud heitveed tuleb ära juhtida välisesse sanitaar- või üldisesse kanalisatsioonivõrku. Kui võrgud puuduvad, tuleb heitveed läbi autonoomsete veepuhastusseadmete juhtida suletud mahutisse ning hiljem puhastamisveokiga ära vedada.

Kanalisatsioonisüsteem on omavahel seotud elementide kompleks, mis on ette nähtud tööstuslike reovete ja fekaalide kõrvaldamiseks elumajadest ja muudest ehitistest. Kanalisatsiooni ei tohi valada:

- tahkeid setteid, prügi, peenkillustikku, liiva, tuhka, loomade eritisi;
- tahkeid jäätmeid, näiteks konte, koori, vatti või sulgi, kui need ei ole eelnevalt peenestatud;
- tahkeid ja vedelaid tooteid, mis võivad oma keemilise koostise või temperatuuri tõttu torusid kahjustada, kutsuda esile plahvatuse või põlengu või negatiivselt mõjuda kohaliku veepuhastusseadme töö tõhususele või kanalisatsioonivõrgu töötajate ohutusele ja tervisele.

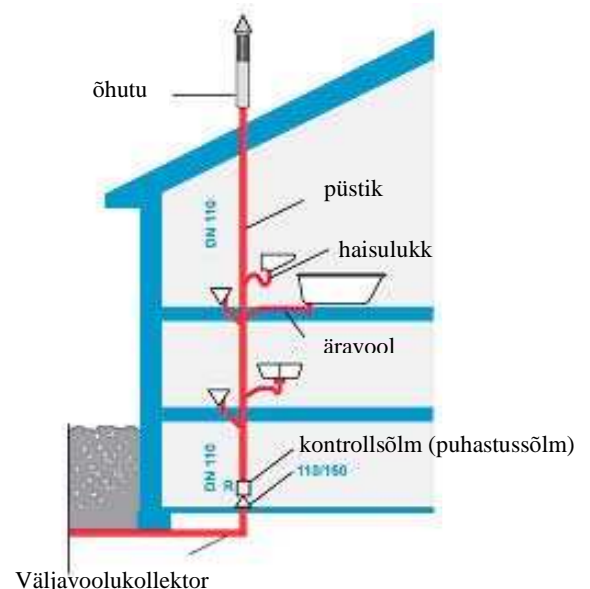
Kui heitvete kvaliteet ei vasta normatiivsetes eeskirjades kehtestatud tingimustele, tuleb kasutada heitvete eelpuhastusseadmeid.

Kanalisatsioonisüsteem koosneb järgmistest elementidest:

- sanitaarseadmetest ning heitvete vastuvõtmiseks ja ärajuhtimiseks ette nähtud veeneeludest;
- äravoolutorudest, mille kaudu voolavad heitveed sanitaarseadmetest ära, ja kanalisatsioonipüstikute või väljavoolukollektori sisselaskeavadest;
- heitvete ärajuhtivatest kanalisatsioonipüstikutest, millega on ühendatud vastava hoone osa kõikide korruste horisontaalsete torustike äravoolud;
- (horisontaalsete torustike) väljavoolukollektoritest, mis ühendavad ühe või mitu püstikut välise kanalisatsiooni või muu heitvee vastuvõtjaga;
- õhutustorudest, st torudest, mis ühendavad olme- ja tööstuslike heitvete kanalisatsioonisüsteemi atmosfääriga ning mille ülesanne on seda süsteemi ventileerida ja rõhku tasakaalustada.

Kanalisatsioonisüsteemi õige ja korrektne ehitamine pikendab märgatavalt süsteemi ja hoone tööiga ning mõjutab positiivselt sanitaartingimusi. Valesti ehitatud kanalisatsioonisüsteemist võivad välja pääseda tervistkahjustavad heitmed ja gaasid, see võib põhjustada haigusttekitavate bakterite levimist ja ka hoone niiskumist.

Me soovime käsiraamatus tutvustada polüpropüleenist toodetud HT torudest ja toru-liitmikest koostatud kanalisatsioonisüsteemide kõige tähtsamaid projekteerimise, sõlmede valimise ja ehitamise reegleid.



Joonis 1. Kanalisatsioonisüsteemi skeem

2. HT-SÜSTEEMI TORUDE JA TORULIITMIKE TEHNILINE ISELOOMUSTUS

Üldine iseloomustus:

1. Tehnilised omadused.
 - 1.1. Kuuluvad raskesti süttivate toodete klassi (standardi DIN 4102 kohaselt klass B1), tulekahju korral hoones ei kannu põlengut edasi hoone teistele osadele.
 - 1.2. Keemilise taluvuse tabeli kohaselt kannatavad kuni 95 °C temperatuuriga heitvete toimet.
 - 1.3. Mitmesuguste agressiivsete keemiliste heitvete, näiteks laboratooriumide, haiglate, pesulate jmt heitvete (pH väärtusega 2 kuni 12) kõrge taluvus.
 - 1.4. Ühendamiseks kasutatakse muhvliitmikke. Hermeetilisuse tagab tootja paigaldatud tihend.
 - 1.5. Suurepärase hüdrauliliste omadustega, mis on eriti tähtis horisontaalsete kanalisatsioonitorustike paigaldamisel.
2. Omadused majanduslikust vaatenurgast:
 - 2.1. Lihtne ja kiire paigaldamine, mis lubab tunduvalt säästa aega ja vahendeid.
 - 2.2. Muhvliitmiku osad ühendatakse üksteise sisse surumise teel. Suur tootmistäpsus ja torude väike mass võimaldavad liitmike väga lihtsa ja vähest jõudu nõudva paigalduse.
 - 2.3. Torud ja toruliitmikud tarnitakse juba paigaldatud tihenditega.
 - 2.4. Toru pikkuse muutmine ei ole reeglina vajalik, sest süsteem koosneb 10 põhimõõtmes (15; 25; 31,5; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 500 cm) detailidest.
 - 2.5. Väga lai (ka mittetüüpsete) toruliitmike sortiment võimaldab koostada erineva lahendusega äravoole, äravoolutorusid ja kanalisatsioonipüstikuid.
 - 2.6. Torud ühendatakse üksteise sisse surumise teel. Erinevalt liimitavatest torudest taluvad need vahetult pärast paigaldamist eriliigilisi koormusi.
3. Mõju looduslikule keskkonnale.
 - 3.1. Bioloogiline neutraalsus. Osalt just sellepärast soovitatakse polüpropüleenit kasutada toiduainetetööstuses.
 - 3.2. HT-süsteemi toodetakse energiasäästliku tehnoloogiaga, mis vähendab miinimumini mõju looduslikule keskkonnale.
 - 3.3. Polüpropüleen, millest toodetakse HT-süsteemi, on taaskasutatav – jäätmed ei saasta looduslikku keskkonda.

3. MATERJALI ISELOOMUSTUS

Sisekanalisatsioonisüsteemi HT torud ja toruliitmikud valmistatakse polümeersest propüleenist PP/HT tüüpi Vestolen 9000 (Hostalen PPH 7050 FL).

See on kuumakindel stabiliseeritud polümeer (vastav standardile DIN 8078), mis talub väga hästi mitmesuguste keemiliste ühendite ning kõrge ja madala temperatuuriga heitvete toimet (vt keemilise taluvuse tabel).

Torud ja toruliitmikud taluvad kehtvat kuuma vee toimet ja seepärast kasutatakse neid kodumajapidamistes, aga ka igal pool mujal, kus tuleb ära juhtida suures koguses kuuma heitvett. Tänu materjali väga heale keemilisele vastupidavusele kasutatakse süsteemi laialt keemia- ja farmaatsiatööstuses.

Tähelepanu: materjali ei tohi kasutada bensiini ja suures kontsentratsioonis benseeni sisaldavate heitvete ärajuhtimiseks.

PP/HT on mittepõlev materjal (standardile DIN 4102 vastav) ja tuleohutu, mistõttu võib seda süsteemi kasutada tuleohtlikel objektidel.

Tänu väikesele tihedusele $g = 0,93 \text{ g/cm}^3$ on SÜSTEEM HT üks parimaid sisekanalisatsioonisüsteeme. See omadus on paigaldamisel ja transpordil väga tähtis.

Materjali omadusi iseloomustavad järgmised parameetrid.

| | Väärtus | Mõõtühik | Normid |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Tõmbekindlus | 30 | [N/mm ²] | DIN 53457 |
| Pinged plastilise tugevuse piiril | 21 | [N/mm ²] | DIN 53455 |
| Elastsusmoodul | 1200 | [N/mm ²] | DIN 53457 ISO 178 |
| Suhteline pikenemine venitamisel | 800 | [%] | DIN 53455 ISO 2039 |
| Kõvadus Rockwelli meetodil | 40 | [N/mm ²] | ISO 2039 |
| Murdumiskindlus | 20 | [N/mm ²] | ISO 178 |
| Jäikusmoodul | 350 | [N/mm ²] | ISO 537 |
| Löögisitkus | 25 | [kJ/m ²] | DIN 8078 ISO 179 |
| Soojusjuhtivus | 0,23 | [W/mK] | DIN 52612 |
| Joonvenivustegur | $1,5 \times 10^{-4}$ | | DIN 53752 |
| Karedustegur | 0,007 | | DIN 4060 |

Väga heade tugevusomaduste tõttu on HT-süsteem hästi vastupidav, samuti hea löögitaluvusega, eriti madalatel temperatuuridel (-5°C), mis omab otsustavat tähtsust paigaldamisel talvistes oludes.

Väike soojusjuhtivus vähendab oluliselt veeauru kondenseerumise probleemi ehk teisisõnu süsteemi niiskumist, mis lubab loobuda soojustuse kasutamisest keldriruumides.

Torude ja toruliitmike siledal pinnal sadestuvad raskesti rasvained ning see aitab vältida süsteemi ummistumist. Torustik jääb eksploatatsiooni kestel hüdrauliliselt puhtaks ja seetõttu on välditud ka heitvete voolamisel tekkiv müra.

PP/HT väga kõrge kulumiskindluse tõttu on välditud toruseinte paksuse vähenemine eksploatatsiooni käigus ja süsteemi tugevus ei vähene aja jooksul.

Torud ja liitmikud on keskmiselt halli tooni vastavalt värvikaardile RAL 7037. Kvaliteedinõuete seisukohast vastab süsteem standardi DIN 8078 ja Polümeermaterjalist Torude Kvaliteedi Liidu RAL eeskirja R 2.6 1/8 nõuetele ning omab selle liidu kvaliteedimärki.

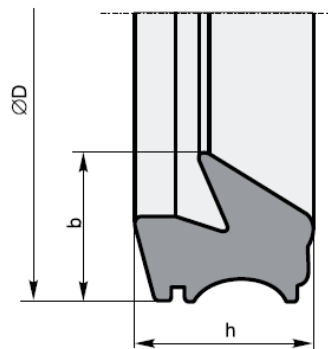


Polüpropüleenist PP/HT sisekanalisatsioonisüsteemile HT on antud järgmised sertifikaadid: Poola Standardimiskomitee POLSKA NORMA kasutusluba ehituses PN – EN1451-1, Mäetööstuse Peainstituudi vastavussertifikaat nr 694/II/2005, Riikliku Hügieenikomitee hügieenisertifikaat HK/W/0427/01/2004.

4. TIHENDID HT-SÜSTEEMIS

Torude ja toruliitmike ühendused on muhvtüüpi, tootja paigaldatud tihendiga.

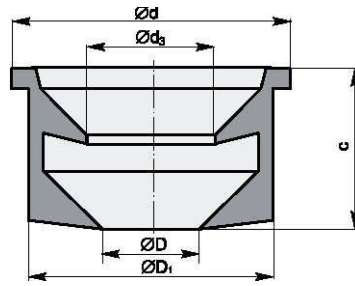
Kummitihend vastab standardi DIN 19560 ja Polümeermaterjalist Torude Kvaliteedi Liidu eeskirja R 30.5.3 1 nõuetele.



Joonis 2. Kummitihend

Tabel 2. Kummitihendi mõõtmed standardi DIN 19560 kohaselt

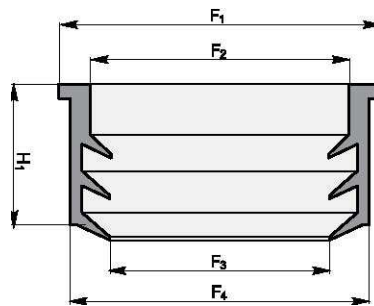
| | DN | LÄBIMÕÖT | Ø D | b | h |
|-----|-----|----------|-------------|------------|------------|
| 506 | 40 | 40 mm | 51,2 ∓ 0,5 | 6,8 ∓ 0,3 | 7,8 ∓ 0,3 |
| 508 | 50 | 50 mm | 61,4 ∓ 0,5 | 6,8 ∓ 0,3 | 7,8 ∓ 0,3 |
| 511 | 75 | 75 mm | 86,6 ∓ 0,5 | 6,8 ∓ 0,3 | 7,8 ∓ 0,3 |
| 518 | 110 | 110 mm | 124,1 ∓ 1,0 | 8,2 ∓ 0,3 | 9,1 ∓ 0,3 |
| 523 | 160 | 160 mm | 179,6 ∓ 1,0 | 10,8 ∓ 0,4 | 11,7 ∓ 0,3 |



Joonis 3. Tihend HTGM HT torude ühendamiseks terastorudega

Tabel 3. Tihendi HTGM mõõtmed standardi DIN 19560 kohaselt

| | DN | Ø d | Ø d ₃ | Ø 0 | Ø D ₁ | C |
|-----|--------|-----|------------------|-----|------------------|----|
| 201 | 40/30A | 46 | 37,5 | 20 | 40,1 ∓ 0,3 | 22 |
| 202 | 40/30B | 56 | 37,5 | 20 | 50,1 ∓ 0,4 | 22 |
| 203 | 40/40C | 56 | 47,5 | 20 | 50,1 ∓ 0,4 | 22 |
| 204 | 50/30D | 66 | 37,5 | 20 | 60,2 ∓ 0,4 | 22 |
| 205 | 50/40E | 66 | 47,5 | 30 | 60,2 ∓ 0,4 | 22 |
| 206 | 50/50F | 66 | 57,5 | 40 | 60,2 ∓ 0,4 | 22 |



Joonis 4. Tihend malmtorude jaoks

Tabel 4. Tihendite mõõtmed toruliitmike HTUG jaoks standardi DIN 4060 kohaselt

| DN | F_1 | F_2 | F_3 | F_4 | H_1 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50 | 79 | 68 | 43 | 73 | 38 |
| 75 | 103 | 91 | 62 | 99 | 38 |
| 110 | 130 | 115 | 120 | 126 | 50 |
| 160 | 185 | 169 | 155 | 175 | 43 |

5. OLMEHEITVETE TORUDE JA TORULIITMIKUTE KATALOOG

| | |
|------|--|
| HTEM | - muhviga toru |
| HTB | - põlv |
| HTEA | - kolmik |
| HTR | - üleminek |
| HTDA | - nelik |
| HTED | - täisnurkne nelik |
| HTMM | - kaksikmuhv |
| HTU | - liugmuhv |
| HTM | - kork |
| HTRE | - tihendi ja keermestatud kaanega puhastuskolmik |
| HTL | - kompensatsioonimuhv |
| HTUG | - üleminek malmtorudele |
| HTS | - üleminek terastorudele |
| HTSW | - üleminek terastorudele |
| HTDW | - nurkne kahepoolne üleminek terastorudele |

Lisatarvikud:

HTGM - kummitihend
HTUG - kummitihend
Asendustihend
Määrdeained

Tuulutusavad
Õhutusklapid
Torukinnitused

| | |
|------|----------------------|
| HTEM | - muhviga valge toru |
| HTB | - valge põlv |
| HTEA | - valge kolmik |
| HTR | - valge üleminek |
| HTM | - valge kork |
| HTMM | - valge kaksikmuhv |
| HTU | - valge liugmuhv |

6. HT-KANALISATSIOONISÜSTEEMI EHITAMISE PÕHIMÕTTED

Väga tähtis on kanalisatsioonisüsteemi ehitamine õigesti funktsioneerivana. Et süsteem töotaks ega tekitaks tavaekspluatatsioonis probleeme, tuleb selles kasutada häid materjale, nagu seda on HT torud ja toruliitmikud. **Eestis reguleerib kanalisatsioonisüsteemide projekteerimist ja ehitamist standard EVS 846:2003.**

Kanalisatsioonisüsteemi torustiku mõõtmete arvutamine seisneb püstiku sobiva läbimõõdu valikus nii, et heitvete vool läbi püstiku ei ületaks lubatud piirväärtust.

Äravoolutorude ja kanalisatsiooniliitmike mõõtmete arvutamine seisneb torude läbimõõdu ja kalde valikus, et tagada heitvete õige kiirusega äravool ja kanalisatsioonitorude õige täitumine. Järgnevalt on esitatud üks võimalikest arvutusmeetoditest.

Kanalisatsioonisüsteemi torude mõõtmete arvutamise aluseks võetakse arvestuslike voolude teatud kindlad väärtused süsteemi üksikutes lõikudes.

Arvutuslik äravool kanalisatsioonisüsteemis määratakse valemiga:

$$q_s = K\sqrt{\sum AWs} \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

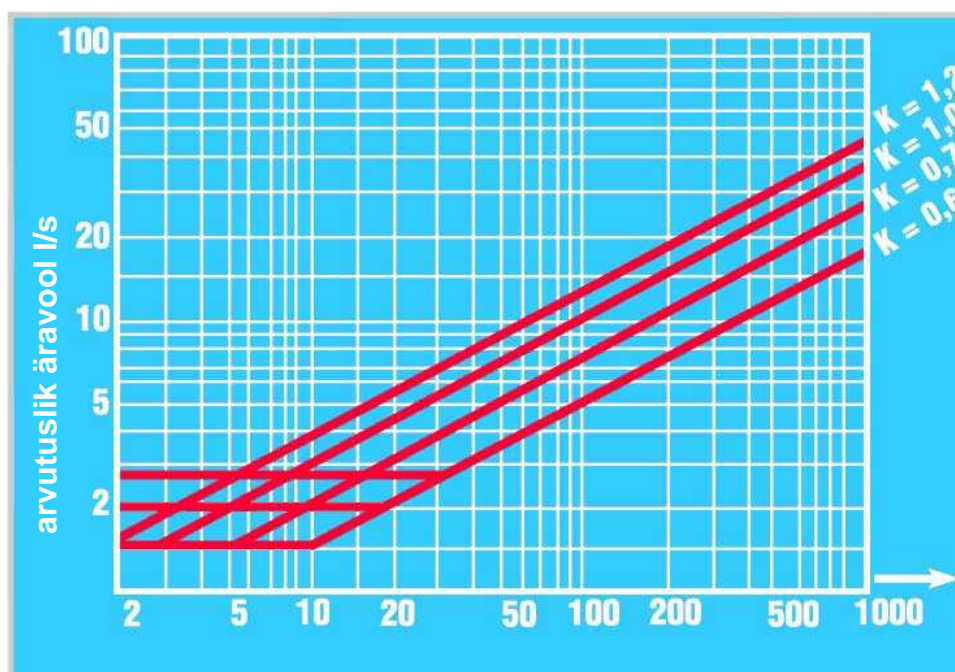
kus K – hoone otstarbest sõltuv äravooluhulk [dm³/s],

AWs – sanitaarseadme tüübist sõltuv äravooluhulga ekvivalent.

Tabel 5. Äravooluhulkade tüüpväärtused

| Hoone iseloomustus | K [dm ³ /s] |
|---|------------------------|
| Elumajad, restoranid, hotellid, büroohooned | 0,5 |
| Koolid, haiglad, suured gastronoomilised ja majutusasutused | 0,7 |
| Pesulad, üldkasutatavad duširuumid | 1,0* |
| Tööstusettevõtete laboratooriumid | 1,2 |

* Kui pole teada äravooluhulga täpsemad väärtused.



Joonis 7. Arvutusliku äravoolu sõltuvus äravooluhulga ekvivalentide summast äravooluhulkade erinevate iseloomulike väärtuste korral

Sanitaarseadmete äravooluhulga ekvivalentide väärtused ja nende sanitaarseadmete äravoolu läbimõõdud on esitatud tabelis 6.

q_s arvutuslik väärtus [dm^3/s] peab olema võrdne üksiku sanitaarseadme äravooluhulga ekvivalendi väärtusega (AWs max) või sellest suurem.

Tabel 6. Sanitaarseadmete äravooluhulga ekvivalentide väärtused ja nende seadmete äravoolude läbimõõdud

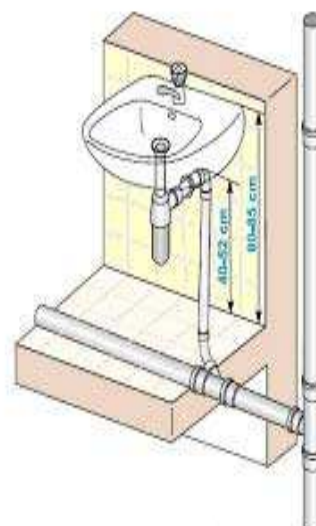
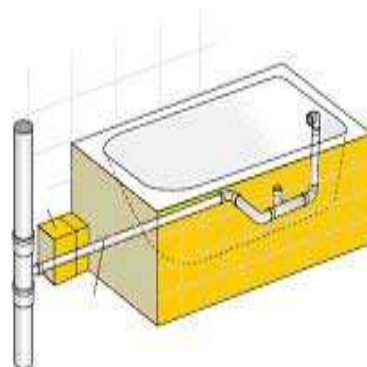
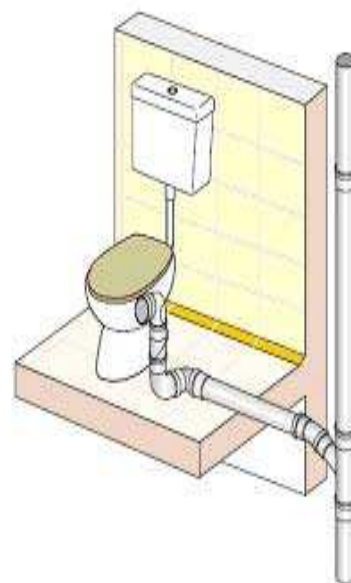
| Sanitaarseade | Äravooluhulga ekvivalent AWs | Äravoolu läbimõõt [mm] |
|--|------------------------------|------------------------|
| Kraanikauss, bidee | 0,5 | 40 |
| Köögivalamu, nõudepesumasin, automaatne pesumasin mahutavusega kuni 6 kg pesu | 1,0 | 50 |
| Automaatne pesumasin mahutavusega 6–12 kg pesu | 1,5 | 75 |
| Nõudepesumasinad | 2,0 | 110 |
| Pissuaarid (üksikud) | 0,5 | 50 |
| Põrandatrapid | | |
| - DN 50 | 1,0 | 50 |
| - DN 75 | 1,5 | 75 |
| - DN 110; | 2,0 | 110 |
| Klosetipott | 2,5 | 110 |
| Dušš, jalapesuanum | 1,0 | 50 |
| Vahetult püstikuga ühendatud vann | 1,0 | 50 |
| Vahetult püstikuga ühendatud vann – varjatult paigaldatud äravool pikkusega kuni 1,0 m | 1,0 | 40 |
| Põrandatrapi kaudu püstikuga ühendatud vann või dušš – äravoolu pikkus kuni 2,0 m | 1,0 | 50 |
| Vann äravoolu pikkusega üle 2,0 m | 1,0 | 75 |
| Vanni ülevooluava ja äravoolu ühendav toru | - | 32 |
| Mitmekohalised pissuaarid – kohtade arv: | | |
| kuni 2 | 0,5 | 75 |
| kuni 4 | 1,0 | 75 |
| kuni 6 | 1,5 | 75 |
| üle 6 | 2,0 | 110 |

Väärtuse arvutamiseks võib kasutada lk 11 joonisel 7 esitatud nomogrammi.

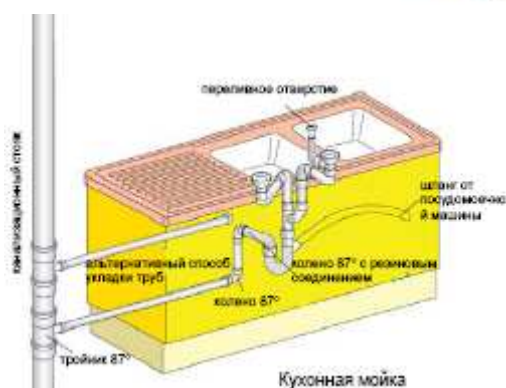
7. ÄRAVOOLUD

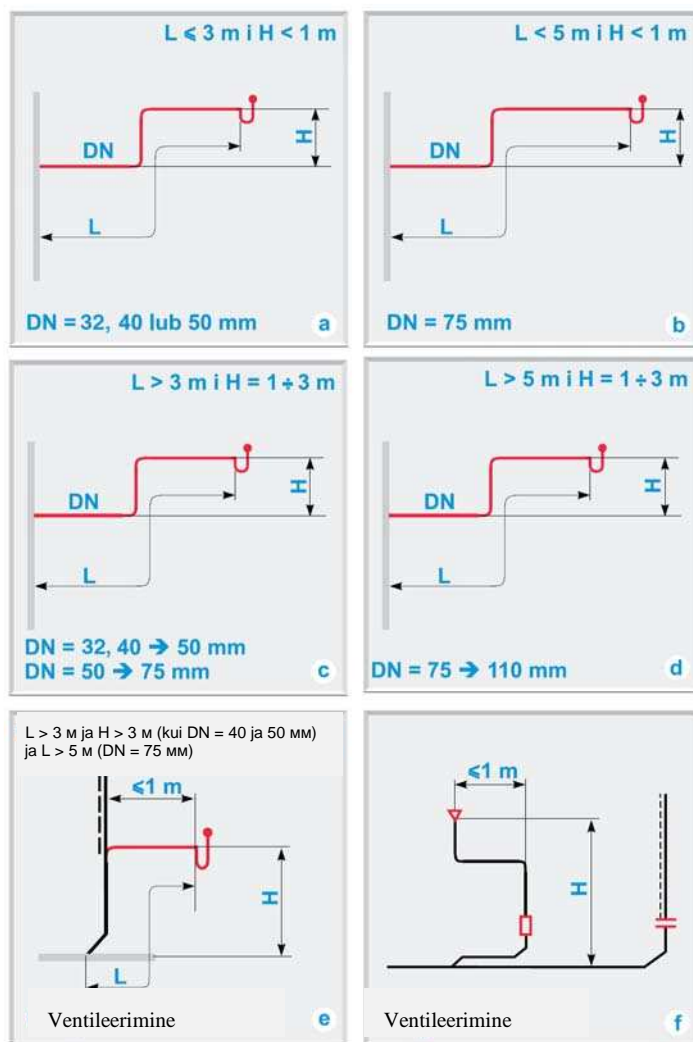
Äravooldud on torud, mis ühendavad sanitaarseadmeid ja veeneelusid püstiku või äravooldorustikuga. Iga sanitaarseadme ja veeneelu, kuid samuti automaatse pesu- või nõudepesumasina väljund peab olema varustatud spetsiaalselt selleks otstarbeks ette nähtud vesiluku – sifooniga. Vesilukk takistab ebameeldivate lõhnade sattumist väliskanaliseerimisruumidesse. Äravooldu läbimõõt ei tohi olla väiksem seadme väljundavast (erandiks on heitvett pumpavad seadmed või seadmed, mille väljunditesse on paigaldatud jäätmeveskid). Olenevalt seadmest peab äravooldu läbimõõt olema erinev, vt tabel 6.

Äravooldu pikkus, mõõdetuna piki toru trassi, ei tohi olla üle 3,0 m läbimõõtude DN 32, 40 ja 50 mm korral ning üle 5,0 m läbimõõdu DN 75 mm korral. Klosetipoti äravoold – läbimõõt DN 110 mm – ei tohi olla pikem kui 1,0 m. Sifooni ja püstikuga ühendamise koha kõrguste erinevus ei tohi läbimõõtude DN 32, 40, 50 ja 75 mm korral ületada 1,0 m ning läbimõõdu DN 110 korral 3,0 m. Kui neid tingimusi ei ole võimalik täita, tuleb valida äravooldu järgmise suurusastme läbimõõt või ventileerida äravooldu täiendavalt.



Joonis 8. Sanitaarseadmete äravooldu konstruktsiooninäiteid





Joonis 9. Seadmete äravoolude skeemid eeskirja PN-92/B-01707 kohaselt

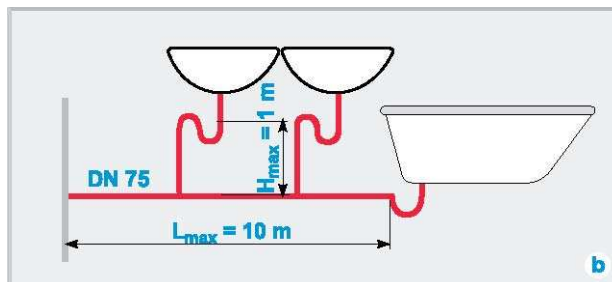
7.1. ÜHISED ÄRAVOOLUD

Ühe äravoolu külge võib ühendada mitu seadet. Vannitoas on kraanikausi, vanni ja automaatse pesumasina jaoks sageli ühine äravoolutoru. Äravoolu läbimõõt peab sel juhul olema eraldi seadmete äravoolu läbimõõtudest suurem. Äravoolu läbimõõdu valikul tuleb juhinduda tabelist 7.

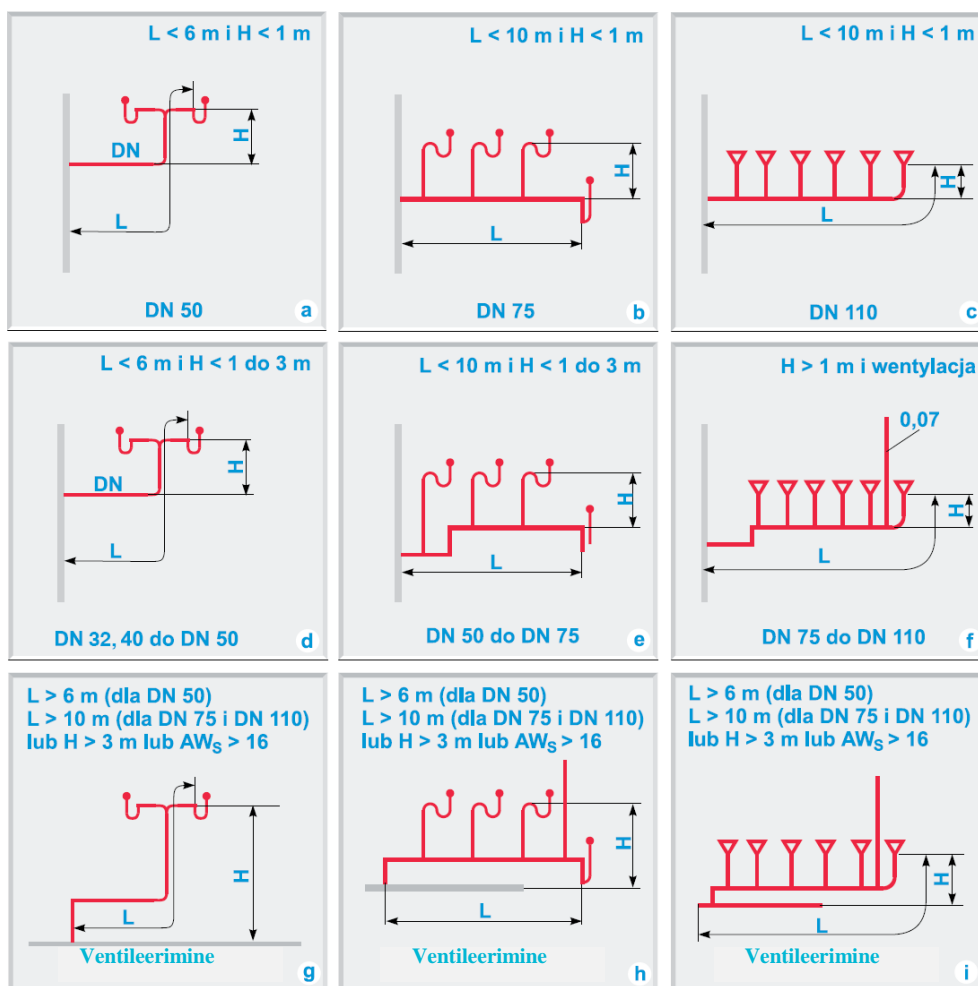
Tabel 7. Lubatud pikkus ja võrdväärsete äravooluhulkade summa lubatud väärtused

| Ühise äravoolu läbimõõt [mm] | Lubatud pikkus L [m] | AWs lubatud väärtused | |
|------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | ventileerimata äravoolud | ventileeritud äravoolud |
| 50 | 6 | 1 | 1,5 |
| 75 | 10 | 3 | 4,5 |
| 110 | 10 | 16 | 25 |

Joonis 10. Ühise äravoolu konstruktsiooninäiteid



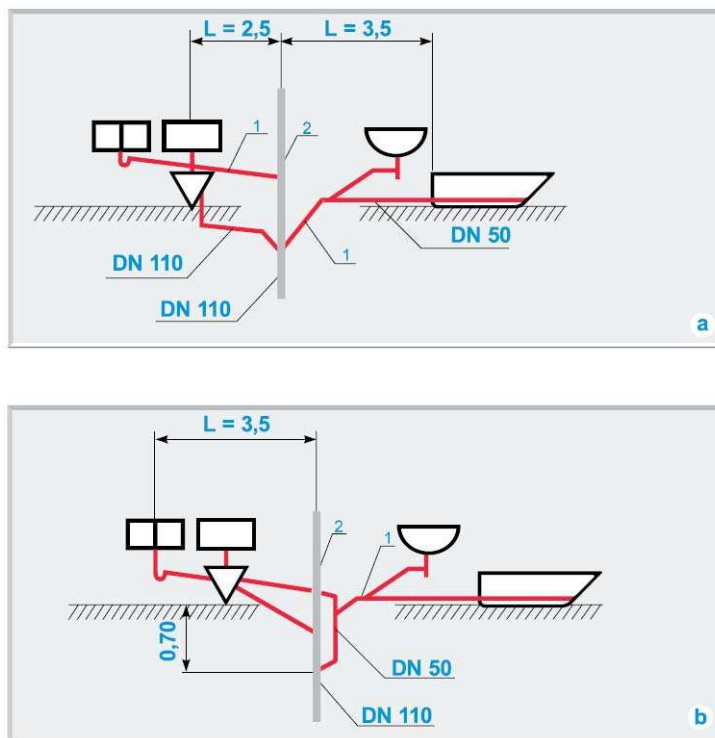
Äravoolu pikkus, mõõdetuna piki trassi, ei tohi olla üle 6 m läbimõõdu DN 50 mm korral ja üle 10 m läbimõõdu DN 110 mm korral. Sifooni kõrgeima punkti ja äravoolu püstikuga ühendamise punkti kõrguste vahe ei tohi ületada 1,0 m. Kui kõrguste vahe on suurem – kuni 3,0 m –, tuleb valida äravoolu järgmise suurusastme läbimõõt. Kui äravool on pikem, tuleb kasutada täiendavat ventilatsiooni.



Joonis 11. Ühiste äravoolude lubatud pikkus eeskirja PN-92/B-01707 kohaselt

H – äravoolu ühenduskoha ja sifooni kõrgeima punkti kõrguste erinevus
L – äravoolu pikkus, mõõdetuna piki trassi

Klosetipotil peab olema eraldi äravool. Soovitatav on see ühendada eraldi kolmikuga, mis asub vastava korruse kõikidest muudest äravooludest madalamal, eriti kui klosetipott asub püstikust kaugel. On lubatud ühendada muud sama korruse seadmed ühisesse äravoolu väljaviiguga püstiku torukolmikusse, mis asub selle korruse põrandate tasemest 0,7 m madalamal (vt joonis 12).



Joonis 12. Klosetipoti püstikuga ühendamise viisid.

- 1- äravool
- 2 – püstik

Klosetipoti läbimõõduga DN 110 mm ventileerimata äravoolu kaugus püstikust L ei tohi olla suurem kui 1,0 m, aga kõrguste erinevus H ei tohi ületada 3,0 m. Kõrguste erinevuse H korral üle 3,0 m tuleb äravool varustada täiendava ventilatsiooniga.

Äravoolu minimaalne kalle peab olema vähemalt 2%.

8. PÜSTIKUD

Püstikud on allalasketorustikud, mis viivad ära heitvett erinevate korruste äravooludest. Püstiku minimaalne läbimõõt on DN 75 mm. Kui püstiku külge on ühendatud klosetipott, siis on minimaalne läbimõõt DN 110 mm. Püstiku läbimõõt on kogu kõrguses ühesugune. Ventilatsiooniga püstikute lubatud koormus on esitatud tabelis 8.

Tabel 8. Ventilatsiooniga püstikute lubatud koormus

| Püstiku läbimõõt | Püstiku lubatud koormus | | |
|------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| | | Klosetipottide arv | Heitvete äravooluhulk |
| [mm] | AW | tk | [dm ³ /s] |
| 75 | 9 | - | 1,5 |
| 110 | 64 | 13 | 4,0 |
| 160 | 408 | 82 | 10,1 |

Püstikute läbilaskevõime suurendamiseks tuleb kasutada täiendavat ventilatsioonitoru (kõrvalpüstik). Lisaventilatsiooniga püstikute lubatud koormus on esitatud tabelis 9.

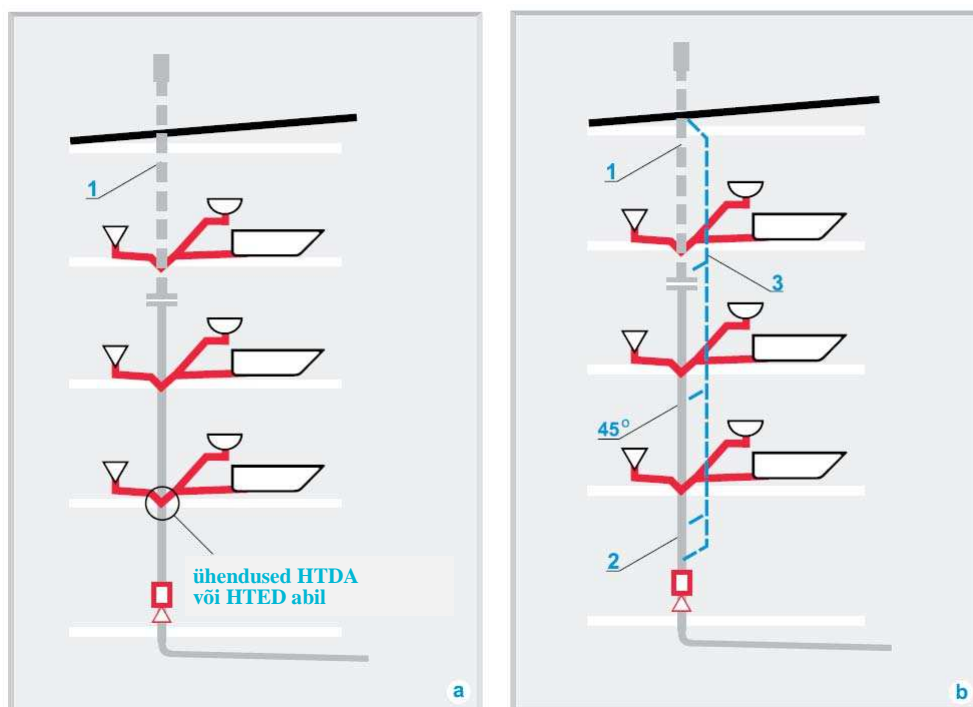
Tabel 9. Lisaventilatsiooniga püstikute lubatud koormus

| Püstiku läbimõõt | Püstiku lubatud koormus | | |
|------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| | | Klosetipottide arv | Heitvete äravooluhulk |
| [mm] | AW | tk | [dm ³ /s] |
| 75 | 18 | - | 2,1 |
| 110 | 125 | 25 | 5,6 |
| 160 | 705 | 159 | 14,1 |

Heitvete vool kanalisatsioonipüstikus toimub järgmiselt: äravoolu esimeses faasis voolavad heitveed joana mööda püstiku sisemist seina. Vooluhulga suurenedes hõlmab heitvete juga järjest suurema osa püstiku ristlõike perimeetrist, tekitades veerõnga, mis liigub mööda püstiku telge alla. Kui heitvete kogus on liiga suur, võivad tekkida niinimetatud veekorgid, kus püstiku ristlõige on teatud pikkuses heitvetega täielikult täidetud. Kui püstik on osaliselt täitunud, voolavad heitveed rõngana alla, kanaligaasid aga tõusevad keskel alt üles õhutustoru suunas. Veekorgi tekkimise hetkel muutub õhuvoolu suund ja õhk hakkab liikuma atmosfäärist püstikusse. Heitvete voolamine püstikus põhjustab rõhumuutusi, mis mõjutavad sanitaarseadmete vesilukke. Sellest tulenevalt tekib voolamise ajal püstiku olulises pikkuses hõrendus, mis kutsub esile iseloomulikke veemulinat sanitaarseadmete sifoonides, sifoonide tühjenemise juhtusid ja vesilukkude kahjustusi.

Püstiku ühendamisel atmosfääriga on põhimõtteline tähtsus nii kanalisatsioonisüsteemi nõuetekohase ventilatsiooni kui ühise terviku tagamiseks ühest küljest kui ka püstiku funktsioneerimiseks teisest küljest.

Püstiku läbilaskevõime suurendamiseks, st suurema heitvete koguse ärajuhtimise võimaldamiseks tuleb äravoolupüstiku kõrvale paigaldada täiendav ventilatsioonipüstik. Lisaventilatsiooniga süsteemis tuleb mõlemad püstikud igal korrusel omavahel ühendada 45° nurga all hargneva torukolmiku abil; kõige kõrgema korruse torukanalis ühendatakse mõlemad püstikud sama ventilatsioonitoru külge (vt joonist 13).



Joonis 13. Kanalisatsioonipüstikute skeemid: a) peaventilatsiooniga, b) lisaventilatsiooniga, 1 – ventilatsiooniosa, 2 – püstikuosa, 3 – täiendav ventilatsioonipüstik

Täiendava ventilatsioonipüstiku läbimõõt peab olema võrdne äravoolutoru läbimõõduga. Ventilatsioonipüstiku läbimõõdu vähendamine on lubatud, kuid mitte rohkem kui ühe suurusastme võrra. Püstiku korral kõrgusega üle 10 m (neljakorruselistes ja kõrgemates hoonetes) kehtib nõue, et sanitaartechnikat ei tohi ühendada püstiku alumisele 2,0 meetri kõrgusele osale enne ühendust väljavoolukollektoriga keldris. Kui tekib vajadus ühendada kanalisatsiooniga alumistele korrustele paigaldatud sanitaartechnikat, tuleb need heitveed ära juhtida eraldi torustikuga, nagu näidatud joonisel 14. Mõödaviigutoru läbimõõt valitakse ühendatavate sanitaarseadmete kanalisatsiooniväljaviikude läbimõõdust lähtudes.

Sademevett ei tohi juhtida sanitaarse kanalisatsiooni püstikutesse, sanitaarse heitvett ei tohi juhtida vihmaveekanalisatsiooni püstikutesse.

Püstikutega tuleb ühendada õhutustorud katusel, mis peavad akendest ja mis tahes muudest avadest hoones tõusma horisontaalsuunas vähemalt 4 meetrit kõrgemale. Õhutustorud peavad kujutama endast väljavoolukollektori samasuguse ristlõikega pikendust. Ühe õhutustoru külge võib ühendada mitu püstikut. Niisuguse toru ristlõige peab olema vähemalt 2/3 selle toruga ventileeritavate püstikute ristlõike summast.

Teine püstiku ventileerimise võimalus on kasutada õhutusklaapi, mis ühendatakse püstikusse kõige kõrgemal asuva sanitaarseadme kohale. Sel juhul ei ole vaja püstikut katusest kõrgemale viia. Selle klapi abil imetakse õhku kanalisatsioonitorudesse, tagades nii nende õige töö. Kuid alati ei ole võimalik püstiku lõppu õhutusklaapi paigaldada.

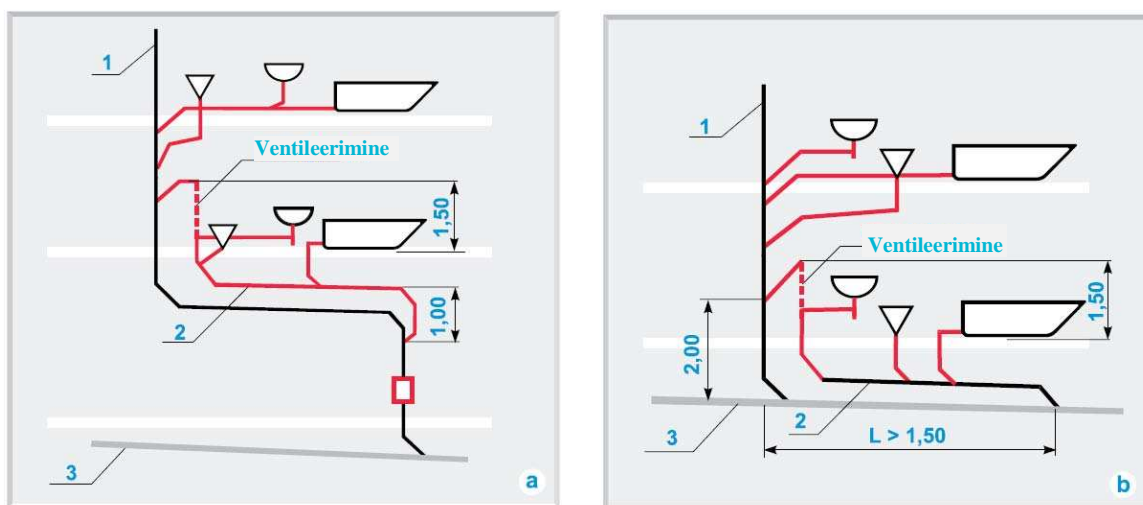
Soovitav on katusest läbi viia:

- iga väljavoolukollektori viimane püstik (äravoolutoru poolt lugedes);
- vähemalt üks kanalisatsioonipüstik.

Õhutuskapp tuleb paigutada vähemalt 1,0 m kõrgemale kõige ülemisest sifoonist, mis on selle ventileeritava püstikuga ühendatud. Madalates hoonetes võib õhuklapi paigaldada kõige ülemise korruse kohale pööningule.

Õhutusklappe ei kasutata aga kõrgemate kui neljakorruseliste hoonete püstikute ventileerimiseks.

Üksiku keldris asuva sanitaarseadme korral võib eraldi õhutustoru asemel ehitada üksnes summutava fragmendi, mille läbimõõt on vastava seadme jaoks nõutavast ühe suurusastme võrra suurem, või paigaldada õhuklapi.



Joonis 14. Äravoolude ehitamise reeglid kõrgete püstikute ühendamise korral väljavoolukollektoriga:

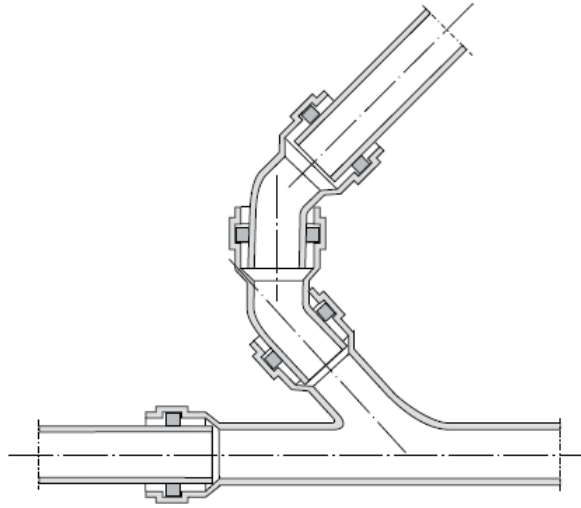
- kui alumisele korrusele ei ole paigaldatud sanitaartechnikat;
- kui alumisele korrusele on paigaldatud sanitaartechnikat.

1 – püstik

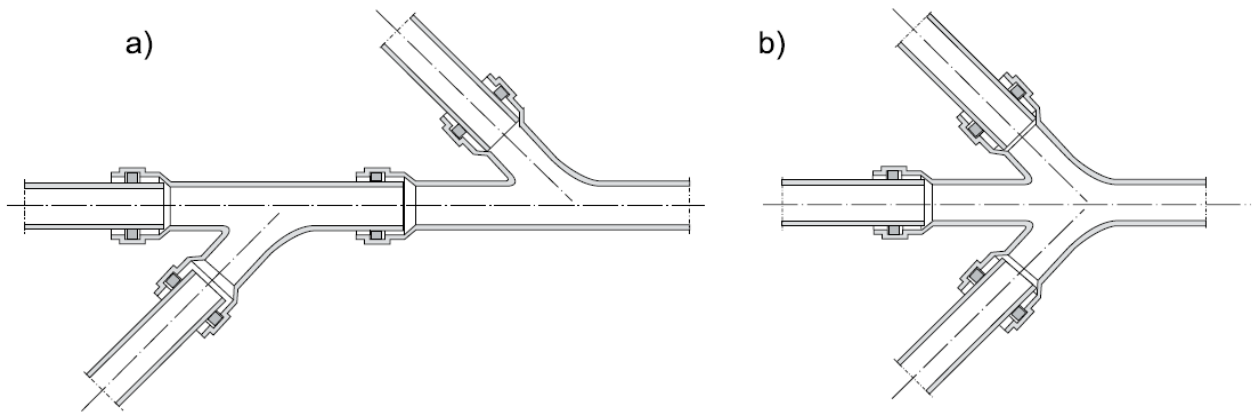
2- äravool

3 – õhutustorustik

Õhutustorusid ei tohi ühendada suitsu väljalasketorustikega ega ruumide ventilatsioonitorudega.



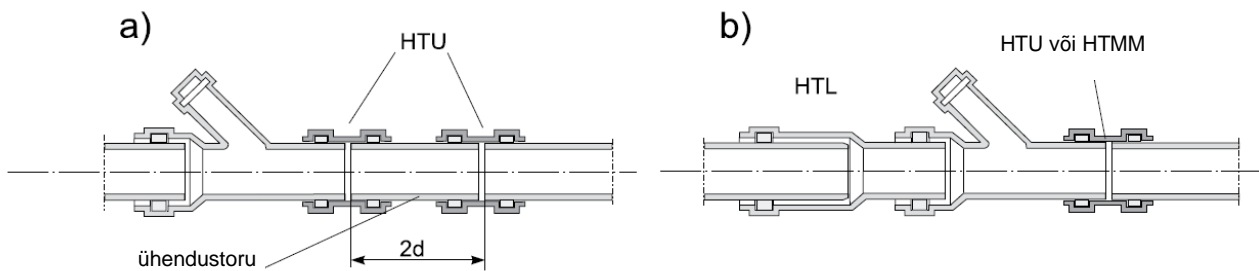
Joonis 17. Kahe väljavoolukollektori ühendamine



Joonis 18. Kahe väljavoolukollektori ühendamine peakollektoriga
a) õige;
b) väär.

Kui tekib vajadus paigaldada täiendav liitumine, tuleb välja lõigata vastav torulõik ja paigaldada kolmik, kasutades selleks liugmuhvi HTU (vt joonis 19 a). Võib kasutada ka kompensatsioonimuhvi HTL koos toruliitmikega HTU ja HTMM (joonis 19 b).

Joonis 19. Kolmiku ühendamine liugmuhvi HTU või muhvi HTL ning toruliitmike HTU ja HTMM abil.



Kui torud paigaldatakse vahetult pinnasesse, tuleb kasutada materjalist PVC-U väliskanalisatsioonitorusid KG tugevusklassiga SN4 või SN8.

Torud peavad kogu pikkuses toetuma tasandatud kraavipõhja puistatud 10 cm paksusele liivakihi. Torude muhvid peavad olema suunatud vastupidiselt heitvete voolamise suunale.

Ruumis, mille temperatuur ei lange alla 0 °C, peab põranda alla paigutatud toru ülemine ots jääma 0,3 m sügavusele põrandapinnast. Kui toru algab vundamendi lähedalt, siis on selle sügavus määratud vundamendiga, seejuures ei tohi toru ülemine ots paikneda vundamendile lähemal kui 0,1 m.

Niisuguse väljavoolukollektori läbimõõt peab sel juhul olema suurem püstiku läbimõödust. Erandiks on olukord, kus püstiku külge on ühendatud üksainus sanitaarseade – sel juhul võivad püstiku ja väljavoolukollektori läbimõõdud olla ühesugused.

Väljavoolukollektorite minimaalsed kalded:

DN = 110 mm korral $i = 2\%$

DN = 160 mm korral $i = 1,5\%$

Väljavoolukollektoreid ei tohi paigaldada liiga suure kaldega, et äravoolu kiirus ei kasvaks liiga suureks.

Alates kõige kaugema ja madalamal asetseva sanitaarseadme ühenduskohast kuni tänavakanalini peab torude kalle kogu pikkuses olema ühesugune. Kui peatoru pidev kalle i ületab 2% ja teisejärguliste torude kalle ületab 3%, on kaldes lubatud käänded tingimustel, et käändepunkt ei asu tee all ja peatorude minimaalne kalle ei oleks väiksem kui 2% ja teisejärguliste torude minimaalne kalle ei oleks väiksem kui 3%.

Kalle võib olla minimaalsest lubatust väiksem vaid erijuhtudel, kui on tagatud torustiku läbipesemise võimalus spetsiaalsete seadmete abil.

Kui puudub vajaliku kalde tagamise võimalus torude paigaldamise korral põranda alla, on keldrites lubatud torude paigaldamine põrandast kõrgemale (kõige sagedamini piki seinu) nii, et säiliks vaba liikumise võimalus keldriruumides. Sel juhul tuleb torud toetada seina külge kinnitatud kronsteinidele või paigaldada kronsteinide külge riputatult katte alla. Iga toru tuleb kinnitada vähemalt kahes kohas (nõue ei kehti lühikeste, kuni 0,5 m pikkuste torude korral).

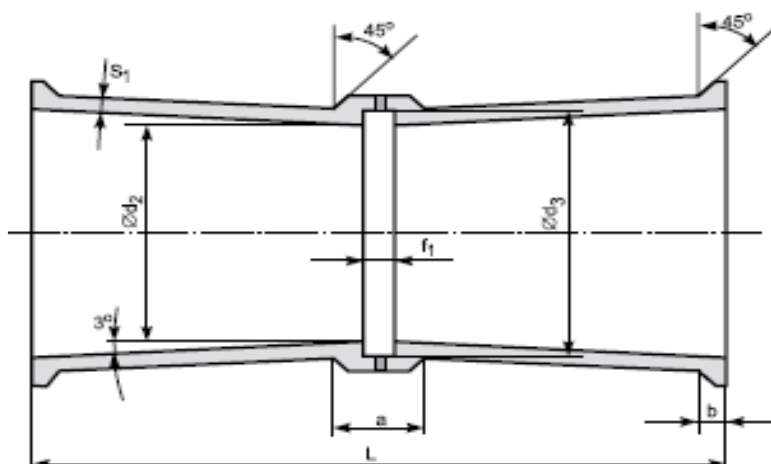
Kui heitveed juhitakse hoonest ära mitte väga sügaval asuvasse üldisesse heitvete kanalisatsioonivõrku, võib paduvihmade ajal tekkida keldrite üleujutamise oht. Sel juhul on soovitatav paigaldada väljavoolukollektorile automaatselt töötavad sademevete klapid. Klappid tuleb paigaldada keldris asuvate sanitaarseadmete ühenduskohtadesse nii, et need ei häiriks heitvete ärajuhtimist kõrgemal asuvatest sanitaarseadmetest.

Hüdrosõlmede ruumides (katlaruumides), kus põranda all asub kuuma vee kogumiskaev, tuleb kaevu väljavoolukollektorile paigaldada siiber. See siiber avaneb siis, kui vesi on piisavalt jahtunud.

Torud tuleb paigaldada seinte suhtes risti ja võimaluste piires akendest või ustest kõrgemal asuvatele telgedele. Lahendus, mida ettevõtte pakub süsteemis Magnaplast, on hülsid KGF, mis pärast betoneerimist või tsementimist tagavad kanalisatsioonitoru hermeetilise läbiviigu läbi vundamendiseina ja selle toru töötamise. Joonisel 20 ja tabelis 10 on esitatud hülside KGF põhimõõtmed.

Hoonest toru väljaviigukoha ette paigaldatakse torude puhastamise ja ummistuste kõrvaldamise võimaldamiseks puhastussõlm. Puhastussõlm paigaldatakse malmluugiga suletud kaevu. Hoonete keldrite põrandate alla paigaldatud torudes peavad olema mitte rohkem kui 15 m vahekaugustega sisseehitatud puhastussõlmed.

Väljaspool hoonet paigaldatud torude jaoks peavad olema kontrollkaevud iga 35 m järel, kui torude läbimõõt DN on 160 mm, ja iga 50 m järel, kui torude läbimõõt DN on 200 mm. Väljavoolukollektorite kalde- või suunamuutused tuleb teha kaevudes.



Tabel 10. Hülsside KGF mõõtmed

| DN | 110 | 160 | 200 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| toru DN jaoks | 110 | 160 | 200 |
| d ₂ | 110,4 ^{+0,5} | 160,5 ^{+0,5} | 200,6 ^{+0,5} |
| d ₃ | 120,6 ^{+0,7} | 174,3 ^{+0,7} | 216,2 ^{+0,8} |
| f ₁ | 9,1 ^{+2,0} | 11,7 ^{+2,4} | 13,0 ^{+2,8} |
| L | 240,0 ^{+4,0} | 240,0 ^{+4,0} | 240,0 ^{+4,0} |
| | 110,0 ^{+2,0} | 110,0 ^{+2,0} | 110,0 ^{+2,0} |
| S ₁ | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| a | 32,0 | 32,0 | 32,0 |
| b | 12,0 | 12,0 | 12,0 |

10. HOOVI KANALISATSIOONITORU

Hoovi kanalisatsioonitoru juhivad heitveed hoonest välisesse kanalisatsioonivõrku, võrgu puudumise korral aga suletud mahutisse või lokaalsesse veepuhastusseadmesse. Hoovi kanalisatsioon tuleb ehitada süsteemi KG PVC torudest.

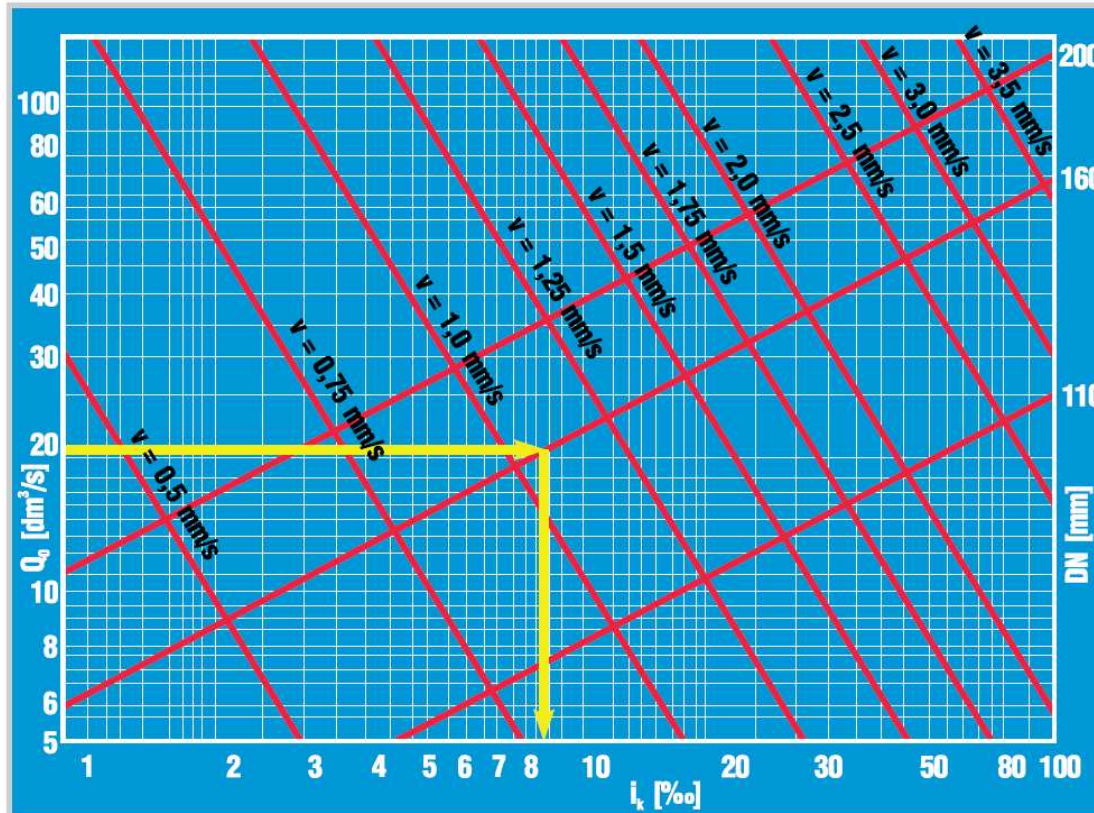
Hoovi kanalisatsioonitoru minimaalne läbimõõt DN on 160 mm. See läbimõõt võib olla võrdne väljavoolukollektori läbimõõduga või sellest suurem. Hoovi kanalisatsioonitoru minimaalne kalle peab olema 2%, maksimaalne kalle oleneb materjali kulumiskindlusest ja selle määramisel võib lähtuda heitvete maksimaalsest lubatud voolukiirusest torus. Arvesse tuleb võtta heitvete äravoolukiirust, hoovi kanalisatsioonitoru täituvust ja läbilaskevõimet.

Heitvete voolukiiruse analüütilised arvutused osaliselt täidetud torudes on tömahukad, praktikas kasutatakse selleks joonistel 21 ja 22 kujutatud nomogramme.

Nomogrammilt (joonis 21) määratakse hoovi kanalisatsioonitoru etteantud läbimõõdule DN ja selle põhja kaldele vastav profiilist tulenev teoreetiline äravoolukiirus täieliku täituvuse korral Q_0 . Teades teoreetilist äravoolukiirust q_s , arvutatakse välja suhe $\alpha = q_s/Q_0$. Jõudluse kõveralt (joonis 22) loetakse intensiivsuse kõvera arvutatud α väärtuse ristumiskoha teljel suhte h/D kui kanali kindlale läbimõõdule vastava täitumise suhteline väärtus ja arvutatakse täituvus.

Lähtudes etteantud läbimõõdust DN, kanali kaldest ja Q_0 väärtusest, samuti jõudluskõvera abil määratud kiirusest etteantud täituvuse β korral, arvutatakse graafikust loetud äravoolukiirusele v_0 vastav tegelik äravoolukiirus $v = v_0 \times \beta$.

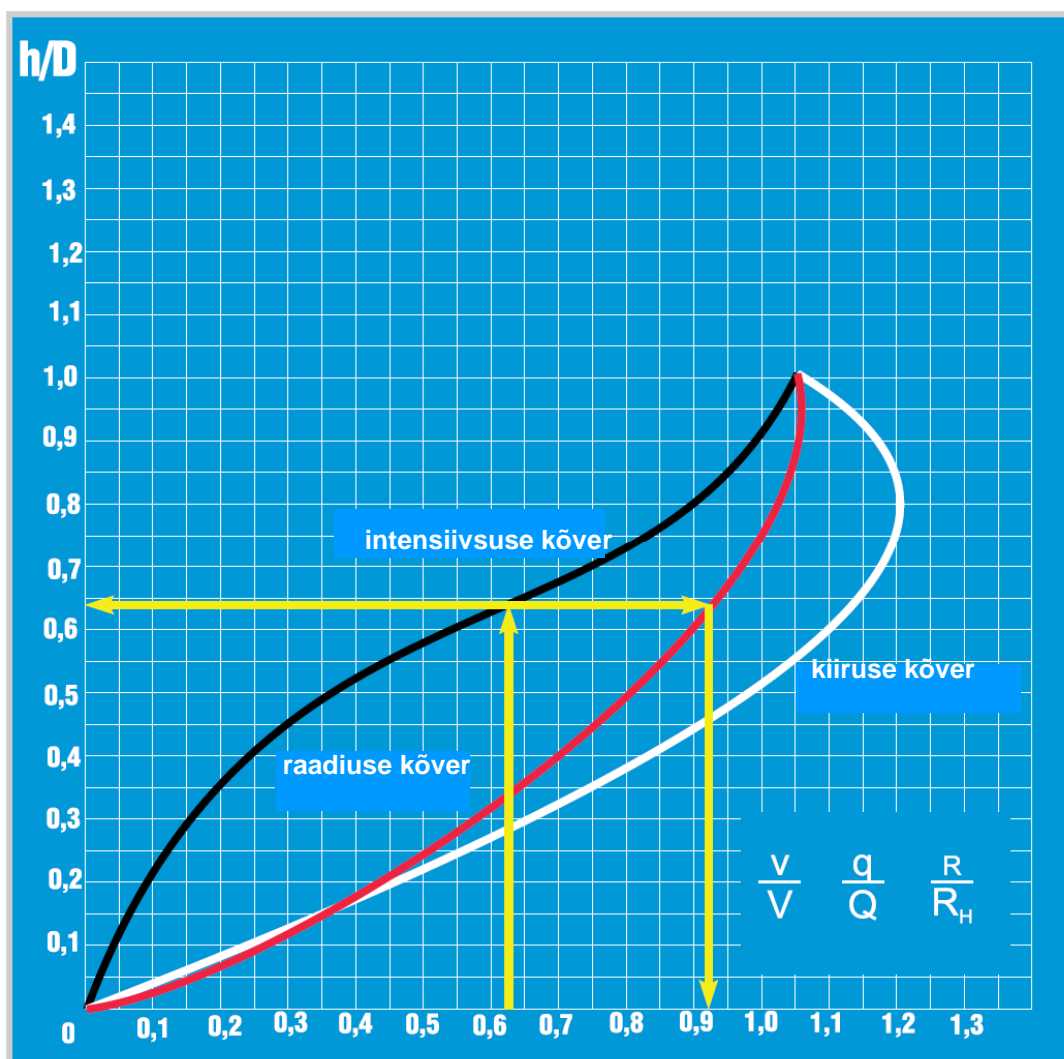
Joonis 21. Äravoolu intensiivsuse arvutamise nomogramm torude KG jaoks



Väljavoolukollektori ja hoovi kanalisatsioonitoru hüdrauliline kontrollimine seisneb arvutusliku kiiruse võrdlemises lubatud kiirusega. Sanitaarseite heitvete minimaalne lubatud äravoolukiirus v peab olema 0,8 m/s. See tuleneb kanalite isepuhastumise, st heitvetes sisalduvate suspensioonide edasikandumise nõudest.

Kanali täituvus h/D sanitaarseite heitvete äravoolu korral ei tohi ületada väärtust 0,6, sanitaarseite heitvete ja sademevete ühise äravoolu korral võib h/D olla 1,0.

Juhul, kui hoovi kanalisatsioonitoru kaudu juhitakse ära sanitaarsed heitveed ja sademeveed, tuleb arvutustes eraldi arvesse võtta sanitaarseite heitvete äravoolu, mille jaoks peavad olema täidetud eespool osutatud tingimused, ning kontrollida hüdraulilisi tingimusi summaarse sanitaarseite heitvete ja sademevete äravoolu jaoks maksimaalse voolukiiruse korral.



Väljavoolukollektorite ja hoovi kanalisatsioonitoru hüdraulilisteks arvutusteks võib kasutada standardit DIN 1986 2. osa tabeleid 11–15.

Lähtudes heitvete hulgast q_s (l/s) ning eeldatavast väljavoolukollektori või hoovi kanalisatsioonitoru kaldest, võib valida vajaliku läbimõõdu ja ligikaudselt hinnata heitvete voolu kiirust torus vastava täituvuse väärtuse jaoks.

Välise kanalisatsioonitorude paigaldussügavus sõltub pinnase külmumistsooni sügavusest (Eestis arvestatakse külmumissügavuseks 1,8m) ning Eestis kehtivate normide järgi on kanalisatsioonitoru läbimõõduga kuni 500 mm vähim paigaldussügavus 0,3 m võrra külmumispiirist kõrgemal, mõõtes maapinnast toru pealispinnani.

Kanalisatsioonitorud, mille paigaldussügavus on väiksem kui 1,2m, tuleb täiendavalt soojustada.

Kui torud paigaldatakse alale, kus toimub transpordivahendite liiklemine, tuleb need paigaldada vähemalt 1,4 m sügavusele, kui aga nii sügavale paigaldamine ei ole võimalik, tuleb torusid kahjustumise eest kaitsta sobivate kaitsekonstruktsioonidega.

Kanalisatsioonivõrk peab olema paigaldatud nii, et oleksid tagatud minimaalsed kulutused, heitvete lühim äravoolutee, vundamentide ja seinte staatilisuse säilimine, võrgu arusaadavus ning kõikide selle lõikude lihtne kontrollimine ja puhastamine. Hoovi kanalisatsioonitoru trass tuleb valida territooriumi asendiplaani arvestades.

Sügava kanaliga ühendatud hoovi kanalisatsioonitoru kõrguse projekteerimisel, eriti ühise äravoolu korral, tuleb leida rahuldav lahendus kahele samaaegsele vastandlikule nõudele: ühest küljest peab hoovi kanalisatsioonitoru jääma maapinnale võimalikult lähedale, et vähendada mullatööde kulusid, teisest küljest tuleb hoovi kanalisatsioonitorule anda suur kalle, et vältida uputusi trassi suure pikkuse korral, või paigaldada sademevete klapp. Ülisuuri kaldeid ja kalde muutusi tuleb üldiselt püüda vältida, eriti aga sõidutee all. Kui tekib selline vajadus, tuleb ehitada täiendav kontroll- või kaskaadkaev.

Soovitav on hoovi kanalisatsioonitoru jätkata betoonkaevus nii, et selle põhi satub kohakuti heitvete kanali ülemise servaga, vähem eelistatav jätkamise variant on hoovi kanalisatsioonitoru ülemise serva seadmine kohakuti heitvete kanali ülemise servaga.

Tabel 11. Heitvete äravoolukiirus hoonesisestes ja -välistes* väljavoolukollektorites ning hoovi kanalisatsioonitorudes, kui täituvus $h/d_1 = 0,5$

| nimiläbimõõt | | DN 75 | | DN 110 | | DN 160 | | DN 200 | |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| d_1 w mm | | 75,0 | | 110,0 | | 160,0 | | 200,0 | |
| d_i min. w mm | | 68,2 | | 97,5 | | 146,9 | | 195,0 | |
| i | i | Q | v | Q | v | Q | v | Q | v |
| [cm/m] | | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] |
| 5,00 | 1:20 | 2,4 | 1,3 | 6,3 | 1,6 | 18,5 | 2,1 | | |
| 4,00 | 1:25 | 2,2 | 1,1 | 5,6 | 1,4 | 16,6 | 1,9 | 35,6 | 2,3 |
| 3,33 | 1:30 | 2,0 | 1,0 | 5,1 | 1,3 | 15,1 | 1,7 | 32,4 | 2,1 |
| 3,03 | 1:33 | 1,9 | 1,0 | 4,9 | 1,2 | 14,4 | 1,6 | 30,9 | 2,0 |
| 2,50 | 1:40 | 1,7 | 0,9 | 4,4 | 1,1 | 13,1 | 1,5 | 28,1 | 1,8 |
| | | | | | | | | | |
| ① 2,00 | 1:50 | 1,5 | 0,8 | 4,0 | 1,0 | 11,7 | 1,3 | 25,1 | 1,6 |
| 1,67 | 1:60 | 1,4 | 0,7 | 3,6 | 0,9 | 10,7 | 1,2 | 22,9 | 1,5 |
| 1,50 | 1:67 | | | 3,4 | 0,9 | 10,1 | 1,1 | 21,7 | 1,4 |
| 1,43 | 1:70 | | | 3,3 | 0,9 | 9,9 | 1,1 | 21,2 | 1,3 |
| 1,25 | 1:80 | | | 3,1 | 0,8 | 9,2 | 1,0 | 19,8 | 1,3 |
| | | | | | | | | | |
| ② 1,00 | 1:100 | | | 2,8 | 0,7 | 8,2 | 0,9 | 17,7 | 1,1 |
| 0,83 | 1:125 | | | | | 7,4 | 0,8 | 15,8 | 1,0 |
| 0,67 | 1:150 | | | | | 6,7 | 0,8 | 14,4 | 0,9 |
| 0,57 | 1:175 | | | | | 6,2 | 0,7 | 13,3 | 0,8 |
| 0,50 | 1:200 | | | | | | | 12,5 | 0,8 |
| | | | | | | | | | |
| 0,40 | 1:250 | | | | | | | 11,1 | 0,7 |
| 0,33 | 1:300 | | | | | | | | |
| 0,29 | 1:350 | | | | | | | | |
| 0,25 | 1:400 | | | | | | | | |
| 0,20 | 1:500 | | | | | | | | |

1 – hoonesiseste väljavoolutorude ja kollektorite minimaalne kalle

2 – hooneväliste väljalasketorude ja kollektorite minimaalne kalle

* - Hoonesiseste torude all peetakse silmas hoone piirides pinnasesse paigaldatud torusid. Keldrisse allapoole põranda taset paigaldatud torusid loetakse hoonesisesteks torudeks.

Tabel 12. Heitvete äravoolukiirus hoonevälistes* hoovi kanalisatsioonitorudes DN = 160 mm, kui täituvus $h/d_1 = 0,7$

| nimiläbimõõt | | DN 75 | | DN 110 | | DN 160 | | DN 200 | |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| d_1 w mm | | 75,0 | | 110,0 | | 160,0 | | 200,0 | |
| d_i min. w mm | | 68,2 | | 97,5 | | 146,9 | | 195,0 | |
| i | i | Q | v | Q | v | Q | v | Q | v |
| [cm/m] | | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] |
| 5,00 | 1:20 | 4,1 | 1,4 | 10,5 | 1,8 | 31,0 | 2,3 | | |
| 4,00 | 1:25 | 3,6 | 1,3 | 9,4 | 1,6 | 27,7 | 2,1 | | |
| 3,33 | 1:30 | 3,3 | 1,1 | 8,6 | 1,5 | 25,2 | 1,9 | 54,2 | 2,3 |
| 3,03 | 1:33 | 3,1 | 1,1 | 8,2 | 1,4 | 24,1 | 1,8 | 51,7 | 2,2 |
| 2,50 | 1:40 | 2,9 | 1,0 | 7,4 | 1,3 | 21,9 | 1,7 | 46,9 | 2,0 |
| 2,00 | 1:50 | 2,6 | 0,9 | 6,6 | 1,1 | 19,5 | 1,5 | 41,9 | 1,8 |
| 1,67 | 1:60 | 2,3 | 0,8 | 6,1 | 1,0 | 17,8 | 1,4 | 38,3 | 1,6 |
| 1,50 | 1:67 | 2,2 | 0,8 | 5,7 | 1,0 | 16,9 | 1,3 | 36,3 | 1,5 |
| 1,43 | 1:70 | 2,2 | 0,7 | 5,6 | 1,0 | 16,5 | 1,2 | 35,4 | 1,5 |
| 1,25 | 1:80 | | | 5,2 | 0,9 | 15,4 | 1,2 | 33,1 | 1,4 |
| 1,00 | 1:100 | | | 4,7 | 0,8 | 13,8 | 1,0 | 29,6 | 1,3 |
| 0,83 | 1:125 | | | 4,2 | 0,7 | 12,3 | 0,9 | 26,4 | 1,1 |
| 0,67 | 1:150 | | | | | 11,2 | 0,8 | 24,1 | 1,0 |
| 0,57 | 1:175 | | | | | 10,4 | 0,8 | 22,3 | 0,9 |
| 0,50 | 1:200 | | | | | 9,7 | 0,7 | 20,8 | 0,9 |
| 0,40 | 1:250 | | | | | | | 18,6 | 0,8 |
| 0,33 | 1:300 | | | | | | | 17,0 | 0,7 |
| 0,29 | 1:350 | | | | | | | | |
| 0,25 | 1:400 | | | | | | | | |
| 0,20 | 1:500 | | | | | | | | |

3 – hooneväliste peatorude minimaalne kalle.

* - Hooneväliste torude all peetakse silmas väljaspool hoonet pinnasesse paigaldatud torusid. Keldrisse allapoole põranda taset paigaldatud torusid loetakse hoonesisesteks torudeks.

Tabel 13. Sademevete äravoolukiirus hoonesisestes ja -välistes* väljavoolukollektorites ning hoovi kanalisatsioonitorudes, kui täituvus $h/d_1 = 0,5$

| nimiläbimõõt | | DN 75 | | DN 110 | | DN 160 | | DN 200 | |
|---------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| d_1 w mm | | 75,0 | | 110,0 | | 160,0 | | 200,0 | |
| $d_{i \text{ min.}}$ w mm | | 68,2 | | 97,5 | | 146,9 | | 195,0 | |
| i | i | Q | v | Q | v | Q | v | Q | v |
| [cm/m] | | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] |
| 5,00 | 1:20 | 4,1 | 1,4 | 10,5 | 1,8 | 31,0 | 2,3 | | |
| 4,00 | 1:25 | 3,6 | 1,3 | 9,4 | 1,6 | 27,7 | 2,1 | | |
| 3,33 | 1:30 | 3,3 | 1,1 | 8,6 | 1,5 | 25,2 | 1,9 | 54,2 | 2,3 |
| 3,03 | 1:33 | 3,1 | 1,1 | 8,2 | 1,4 | 24,1 | 1,8 | 51,7 | 2,2 |
| 2,50 | 1:40 | 2,9 | 1,0 | 7,4 | 1,3 | 21,9 | 1,7 | 46,9 | 2,0 |
| 2,00 | 1:50 | 2,6 | 0,9 | 6,6 | 1,1 | 19,5 | 1,5 | 41,9 | 1,8 |
| 1,67 | 1:60 | 2,3 | 0,8 | 6,1 | 1,0 | 17,8 | 1,4 | 38,3 | 1,6 |
| 1,50 | 1:67 | 2,2 | 0,8 | 5,7 | 1,0 | 16,9 | 1,3 | 36,3 | 1,5 |
| 1,43 | 1:70 | 2,2 | 0,7 | 5,6 | 1,0 | 16,5 | 1,2 | 35,4 | 1,5 |
| 1,25 | 1:80 | | | 5,2 | 0,9 | 15,4 | 1,2 | 33,1 | 1,4 |
| 1,00 | 1:100 | | | 4,7 | 0,8 | 13,8 | 1,0 | 29,6 | 1,3 |
| 0,83 | 1:125 | | | 4,2 | 0,7 | 12,3 | 0,9 | 26,4 | 1,1 |
| 0,67 | 1:150 | | | | | 11,2 | 0,8 | 24,1 | 1,0 |
| 0,57 | 1:175 | | | | | 10,4 | 0,8 | 22,3 | 0,9 |
| 0,50 | 1:200 | | | | | 9,7 | 0,7 | 20,8 | 0,9 |
| 0,40 | 1:250 | | | | | | | 18,6 | 0,8 |
| 0,33 | 1:300 | | | | | | | 17,0 | 0,7 |
| 0,29 | 1:350 | | | | | | | | |
| 0,25 | 1:400 | | | | | | | | |
| 0,20 | 1:500 | | | | | | | | |

4 – hoonesiseste väljalasketorude ja kollektorite minimaalne kalle.

5 – hooneväliste väljalasketorude ja kollektorite minimaalne kalle.

* - Hooneväliste torude all peetakse silmas väljaspool hoonet pinnasesse paigaldatud torusid. Keldrisse allapoole põranda taset paigaldatud torusid loetakse hoonesisesteks torudeks.

Tabel 14. Heitvete äravoolukiirus üldkanalisatsiooni hoonesisestes ja -välistes väljavoolukollektorites ning hoovi kanalisatsioonitorudes, kui täituvus $h/d_1 = 0,7$

| nimiläbimõõt | | DN 75 | | DN 110 | | DN 160 | | DN 200 | | |
|---------------------------|------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-----|
| d_1 w mm | | 75,0 | | 110,0 | | 160,0 | | 200,0 | | |
| $d_{i \text{ min.}}$ w mm | | 68,2 | | 97,5 | | 146,9 | | 195,0 | | |
| i | i | Q | v | Q | v | Q | v | Q | v | |
| [cm/m] | | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | |
| 5,00 | 1:20 | 4,1 | 1,4 | 10,5 | 1,8 | 31,0 | 2,3 | | | |
| 4,00 | 1:25 | 3,6 | 1,3 | 9,4 | 1,6 | 27,7 | 2,1 | | | |
| 3,33 | 1:30 | 3,3 | 1,1 | 8,6 | 1,5 | 25,2 | 1,9 | 54,2 | 2,3 | |
| 3,03 | 1:33 | 3,1 | 1,1 | 8,2 | 1,4 | 24,1 | 1,8 | 51,7 | 2,2 | |
| 2,50 | 1:40 | 2,9 | 1,0 | 7,4 | 1,3 | 21,9 | 1,7 | 46,9 | 2,0 | |
| | | | | | | | | | | |
| ⑥ | 2,00 | 1:50 | 2,6 | 0,9 | 6,6 | 1,1 | 19,5 | 1,5 | 41,9 | 1,8 |
| | 1,67 | 1:60 | 2,3 | 0,8 | 6,1 | 1,0 | 17,8 | 1,4 | 38,3 | 1,6 |
| | 1,50 | 1:67 | 2,2 | 0,8 | 5,7 | 1,0 | 16,9 | 1,3 | 36,3 | 1,5 |
| ⑦ | 1,43 | 1:70 | 2,2 | 0,7 | 5,6 | 1,0 | 16,5 | 1,2 | 35,4 | 1,5 |
| | 1,25 | 1:80 | | | 5,2 | 0,9 | 15,4 | 1,2 | 33,1 | 1,4 |
| | | | | | | | | | | |
| | 1,00 | 1:100 | | | 4,7 | 0,8 | 13,8 | 1,0 | 29,6 | 1,3 |
| | 0,83 | 1:125 | | | 4,2 | 0,7 | 12,3 | 0,9 | 26,4 | 1,1 |
| | 0,67 | 1:150 | | | | | 11,2 | 0,8 | 24,1 | 1,0 |
| | 0,57 | 1:175 | | | | | 10,4 | 0,8 | 22,3 | 0,9 |
| | 0,50 | 1:200 | | | | | 9,7 | 0,7 | 20,8 | 0,9 |
| | | | | | | | | | | |
| | 0,40 | 1:250 | | | | | | | 18,6 | 0,8 |
| | 0,33 | 1:300 | | | | | | | 17,0 | 0,7 |
| | 0,29 | 1:350 | | | | | | | | |
| | 0,25 | 1:400 | | | | | | | | |
| | 0,20 | 1:500 | | | | | | | | |

6 – hoonesiseste väljalasketorude ja kollektorite minimaalne kalle.

7 – hooneväliste väljalasketorude ja kollektorite minimaalne kalle.

Tabel 15. Sademe- ja heitvete äravoolukiirus üldkanalisatsiooni hoonevälistes hoovi kanalisatsioonitorudes, kui täituvus $h/d_1 = 1$

| nimiläbimõõt | | DN 75 | | DN 110 | | DN 160 | | DN 200 | |
|--------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| d_i w mm | | 75,0 | | 110,0 | | 160,0 | | 200,0 | |
| $d_{i \text{ min}}$ w mm | | 68,2 | | 97,5 | | 146,9 | | 195,0 | |
| i | i | Q | v | Q | v | Q | v | Q | v |
| [cm/m] | | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] | [l/s] | [m/s] |
| 5,00 | 1:20 | 4,8 | 1,3 | 12,6 | 1,6 | 37,0 | 2,1 | | |
| 4,00 | 1:25 | 4,3 | 1,1 | 11,2 | 1,4 | 33,1 | 1,9 | 71,1 | 2,3 |
| 3,333 | 1:30 | 3,9 | 1,0 | 10,2 | 1,3 | 30,2 | 1,7 | 64,9 | 2,1 |
| 3,03 | 1:33 | 3,8 | 1,0 | 9,8 | 1,2 | 28,8 | 1,6 | 61,9 | 2,0 |
| 2,50 | 1:40 | 3,4 | 0,9 | 8,9 | 1,1 | 26,1 | 1,5 | 56,2 | 1,8 |
| 2,00 | 1:50 | 3,0 | 0,8 | 7,9 | 1,0 | 23,4 | 1,3 | 50,2 | 1,6 |
| 1,67 | 1:60 | 2,8 | 0,7 | 7,2 | 0,9 | 21,3 | 1,2 | 45,8 | 1,5 |
| 1,50 | 1:67 | | | 6,8 | 0,9 | 20,2 | 1,1 | 43,4 | 1,4 |
| 1,43 | 1:70 | | | 6,7 | 0,9 | 19,7 | 1,1 | 42,4 | 1,3 |
| 1,25 | 1:80 | | | 6,2 | 0,8 | 18,4 | 1,0 | 39,6 | 1,3 |
| 1,00 | 1:100 | | | 5,6 | 0,7 | 16,5 | 0,9 | 35,4 | 1,1 |
| 0,83 | 1:125 | | | | | 14,7 | 0,8 | 31,6 | 1,0 |
| 0,67 | 1:150 | | | | 8 | 13,4 | 0,8 | 28,9 | 0,9 |
| 0,57 | 1:175 | | | | 9 | 12,4 | 0,7 | 26,7 | 0,8 |
| 0,50 | 1:200 | | | | | | | 24,9 | 0,8 |
| 0,40 | 1:250 | | | | | | | 22,3 | 0,7 |
| 0,33 | 1:300 | | | | | | | | |
| 0,29 | 1:350 | | | | | | | | |
| 0,25 | 1:400 | | | | | | | | |
| 0,20 | 1:500 | | | | | | | | |

Vihmaveetoru: DN alates 160 mm

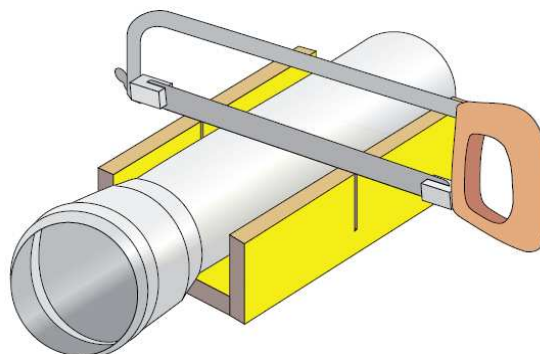
Üldiste heitvete kanalisatsioon: DN alates 160 mm

8 – hoonesiseste väljalasketorude ja kollektorite minimaalne kalle.

9 - hooneväliste väljalasketorude ja kollektorite minimaalne kalle ühendamise korral kontrollkaevuga.

11. SOOVITUSI JA MÄRKUSI PAIGALDUSEKS

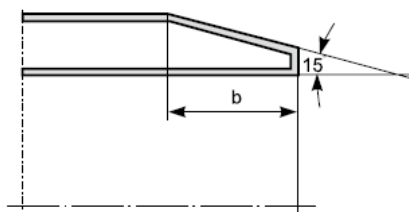
HT torud lõigatakse vajaduse korral nõutavasse pikkusesse peenehambulise rauasae abil spetsiaalses rennis, mis tagab lõike täisnurksuse toruseinte suhtes (joonis 23).



Joonis 23. Toru lõikamine rennis

Lõigatud toru serv tuleb faasida nurga all 15° ja pikkuses b , mis oleneb toru diameetrist, vt tabel 16.

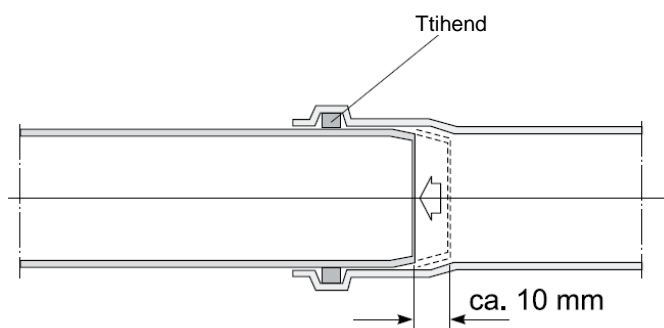
Tabel 16. Ühendustorude serva faasimise pikkus



| | | | | | | |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| DN | 32 | 40 | 50 | 75 | 110 | 160 |
| b | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 6,0 |

Enne ühendamist tuleb toru faasitud ots kidadest puhastada. Katta määrdeainega. Ühendamiseks suruda toru ots muhvi kuni lõpuni. Märjastada torul muhvi piir ja tõmmata toru muhvist umbes 10 mm tagasi välja (joonis 24).

Joonis 24. Toruotsa ühendamine muhviga



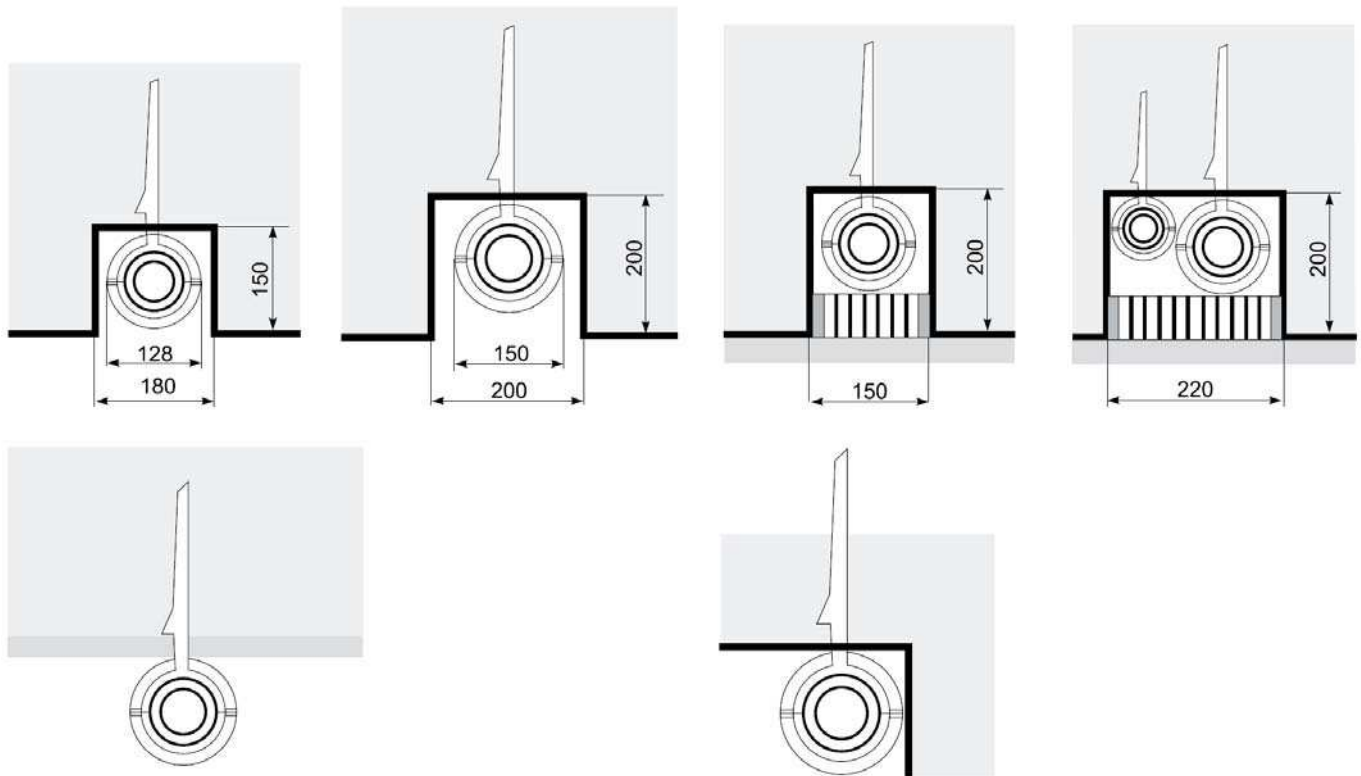
Polüpropüleenist kanalisatsioonitorud paigaldatakse nii, et muhvide suund oleks vastupidine heitvete äravoolu suunale. Neid torusid võib kasutada ruumides, kus minimaalne temperatuur on -5°C ja maksimaalne 90°C . Kui ruumis leidub soojusallikaid, mis võivad tekitada kõrgemat temperatuuri, tuleb toru isoleerida.

Püstikud paigaldatakse tavaliselt koos teiste torudega siseseinte kanalitesse või niinimetatud montaažišahtidesse. Juhul, kui püstik tuleb paigaldada välisseinale, on vaja jälgida, et see ei satuks seina külmumisalasse. Püstikuid ei soovitata paigaldada seinte pinnale müra pärast, mida tekitavad voolavad heitveed.

Kanaliseerimispuustiku kaugus muudest torudest – külma ja kuuma vee ning keskküttetorudest peab olema vähemalt 10 cm.

Torusid vahetult seintesse sisse ehitada ei ole lubatud. Kanal võib olla kaetud võrguga ja pealstatud või telliskividega kinni laotud ja pealstatud.

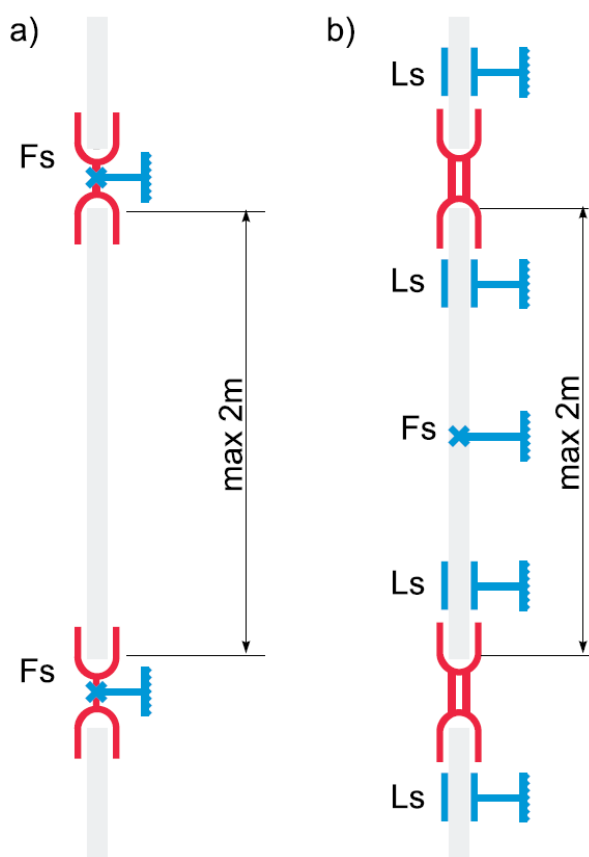
Kanalid peavad olema vähemalt 50 mm laiemad toru muhvi läbimõõdust (joonis 25). Katte all asuvad torud võivad olla paigaldatud kaitsetorusse.



Joonis 25. Püstikute paigaldamise viisid

HT torudest kanalisatsioonisüsteemi ehitades tuleb meeles pidada, et on vaja tagada temperatuurimuutuste mõjust tingitud torude vaba pikenemine. Arvestatakse, et üks muhvliitmik koos tihendiga kompenseerib pikenemise 1 cm võrra. Tavaliselt kinnitatakse püstikud seinte külge muhvide kohal. HT torudest ehitatud muhvühendustega püstikul peab olema kaks kinnituspunkti ühe korruse kohta:

- liikumatu kinnituspunkt katte (muhvi) all;
- liikuv kinnituspunkt korruse kõrguse keskel.



Kui kuni 2 m pikkuste torude ühendamiseks kasutatakse kahepoolseid muhve, võivad kinnitusteks olla liikumatud punktid, mis ühendatakse muhvidega, pikemate (kuni 3 m) torude korral tuleb keskele paigaldada täiendav liugtugi, vt joonis 26 a.

Kui torude ühendamiseks püstikus kasutatakse liugmuhve, ei tohi torude pikkus ületada 2 m; liikumatu kinnituspunkt tehakse torulõigu keskele, muhvide all ja muhvide juures kasutatakse liugtugesid, vt joonis 26 b.

Joonis 26. Kinnituste paigaldamine (püstiku toed)

Ls – liikuv punkt, Fs – liikumatu punkt

a) kahepoolsete ühendusmuhvidega HTMM ühendatud torud;

b) liugmuhvidega HTU ühendatud torud.

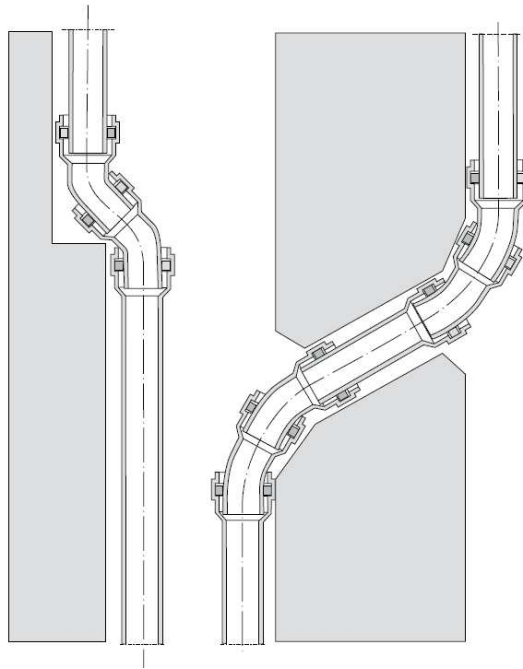
Läbi lagede kulgev püstik paigaldatakse kaitsehülssi, mille sisemine läbimõõt peab olema umbes 50 mm võrra toru välisläbimõödust suurem. Toru ja hülsi vaheline ruum täidetakse täidise, mis lubab torul vabalt liikuda.

Tabel 17. Tugede - kinnituskohtade asukoha valiku põhimõtted

| Toru läbimõõt DN [mm] | Paigaldatud toru pikkus | |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | horisontaalselt [mm] | vertikaalselt [mm] |
| 32 | 0,50 | 1,20 |
| 40 | 0,50 | 1,20 |
| 50 | 0,50 | 1,50 |
| 75 | 0,80 | 2,00 |
| 110 | 1,10 | 2,00 |
| 160 | 1,60 | 2,00 |

Püstikud tuleb paigaldada võimalikult vertikaalselt. Kõrvalekaldeid vertikaalteljest tuleb alati vältida, eeskätt ei tohi torusid paigaldada suurema kui 45° nurga all. Kõrgemate kui 5-korruseliste hoonete korral tuleb kasutada vertikaalseid astmeid, mille abil nihutatakse vajaduse korral ka püstiku telge möödumiseks talast või juhul, kui seina paksus muutub. Astme moodustamiseks võib kasutada kaht 45° torupõlve (joonis 27).

Joonis 27. Püstiku telje nihutamine astme abil



Püstikud paigaldatakse ülevalt alla ja neid ehitatakse üht korrust hõlmavate järkude kaupa. Igasse püstikusse peab enne kollektoriga ühendamise kohta olema paigaldatud puhastussõlm. Püstikud ühendatakse kollektorisse torupõlvede abil.

Püstikute liitumised koostatakse sobivatest erinevate diameetrite ja kaldenurkadega toruliitmikest: torukolmikutest HTEA, toruristmikest HTDA, HTED. Püstikuga liitumise kaldenurga väärtusel on oluline tähtsus, sest järsk hargnemine 45° nurga all suurendab püstiku teoreetilist läbilaskevõimet.

Äravoolorud tuleb paigaldada vähima võimaliku arvu käänakutega, mööda lühimat teed kollektorini. Põranda alla paigaldatud torud peavad olema paralleelsed või ristsuunalised ja kulgema 1,5 m kaugusel kandvate seinte vundamendist.

Äravoolorud võib kinnitada hoonete seinte külge või paigaldada kõige alumisele korrusele varjatult. Maksimaalsed vahekaugused horisontaalsete ja vertikaalsete torude kinnituste vahel on antud tabelis 15. Horisontaalsete torude pikenedust kompenseeritakse teatud vahemaade järel kõigis toruliitmikes. Kanalisatsioonitorusid ei tohi paigaldada gaasitorustiku ja elektrijuhtmete kohale.

Hargmike kaldenurk peab olema 45-67° heitvete voolu suunast lähtudes.

Kontrollsõlmed võib ehitada HTRE puhastus- või kontrollelementidest. Kontrollsõlmeks võib olla torupõlv, mis on äravoolorust väikese nurga all välja toodud põranda tasapinnale ja suletud korgiga HTM. Äravoolorule paigaldatud HTRE puhastussõlme jaoks on aga vaja eraldi kontrollkaevu. Kontrollsõlmed tuleb paigaldada ummistusohlikesse kohtadesse (suuna ja kalde muutumise kohtadesse) ning sirglõikudel iga 15 meetri järel, kui DN on 160.

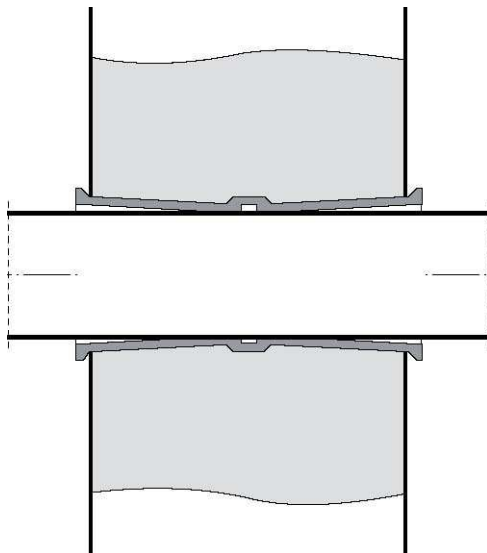
Torud tuleb fikseerida muhvide kohalt.

Väljaspool hoonet asuvad kanalisatsioonitorud peavad asuma muudest kommunikatsioonitrassidest järgmisel kaugusel:

- gaasi- ja veetorudest 1,5 m;
- jõukaablitest 1,0 m;
- sidekaablitest 0,5 m.

Trassi paigaldamisel läbi vundamendiseinte või karniiside alla tuleb olla eriti ettevaatlik. Kõige parem on selleks kasutada kaitsetoru KGF (joonis 28), mis kaitseb toru väliste koormuste eest ja annab selle nihutamise võimaluse.

HT torusid võib ühendada metalltorudega üleminekute HTS, HTSW VÕI HTDSW abil, malmitorudega võib neid ühendada ülemineku HTUG abil.



Joonis 28. Kanalisatsioonitoru läbiviik seinast kaitsetoru KGF abil

12. HT-SÜSTEEMI POLÜPROPÜLEENI KEEMILINE PÜSIVUS

| Keemilised reagentid | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|--|----------|-------|-------|-------|
| Atsetoon ¹ | 100 | + | o | |
| Etüüleeter – vt dietüüleeter | | | | |
| Kõiki tüüpi maarjad, vl | ik | + | + | |
| Alumiiniumisoolad, vl | ik | + | + | + |
| Sipelghape | 98 | + | o | |
| | 90 | + | | |
| | 50 | + | + | |
| | 10 | + | + | + |
| Gaasiline ammoniaak | 100 | + | + | |
| Ammoniaak, vl | konts. | + | + | |
| | 10 | + | + | |
| Ammooniumatsetaat, vl | ik | + | + | + |
| Ammooniumkarbonaat, vl | ik | + | + | + |
| Ammooniumkloriid, vl | ik | + | + | + |
| Ammooniumnitraat, vl | ik | + | + | + |
| Ammooniumfosfaat, vl | ik | + | + | + |
| Ammooniumsulfaat, vl | ik | + | + | + |
| Amüülalkohol, puhas (fermentne amüülalkohol) | | + | + | |
| Aniliin | 100 | + | | |
| Baariumisoolad | ik | + | + | + |
| Bensaldehüüd, vl | 100 | + | ⊕ | |
| | kk | + | | |
| Bensaldehüüd, vl | (0,3) | | | |
| Bensiin – vt kütused | | + | + | |
| Bensoehape | 100 | + | | |
| Bensoehape, vl | kk | + | | |
| Benseen | 100 | ⊖ | - | |
| Merevaikhape, vl | kk | + | + | |
| Boorhape | 100 | + | + | |
| | kk | + | + | |
| Boorhape, vl | (4,9) | | | |
| Broom, vedel | 100 | - | | |
| Broomiaurud | tk | - | - | |
| Broomiaurud | nk | + | | |
| Broomivesi | kk | + | + | |
| Butaan, vedel | 100 | + | + | |
| Butaan, gaasiline | 100 | + | + | |
| Butüülatsetaat – vt äädikhappe nbutüülester | | + | | |
| n-butüülalkohol | 100 | + | | |
| Kaltsiumkloriid, vl | kk | + | + | |
| Kaltsiumnitraat, vl | kk | + | | |
| Kloor, vedel | 100 | + | + | |
| Kloor, gaasiline, niiske | 10 | + | + | |

1 – Keemistemperatuur – 56,3 °C

| Keemilised reagentid | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|--|----------|-------|-------|-------|
| Kloor, gaasiline, kuiv | 100 | - | - | - |
| Klorobenseen | 100 | | | |
| Kloroform | 100 | ⊖ | - | |
| Kloorsulfoonhape | 100 | - | - | |
| Kloorivesi | kk | o | - | |
| Kloorvesinik, gaasiline | tk | + | + | |
| (vrdl soolhape) | nk | + | + | |
| Kroomi soolad (kahe- ja kolmevalentsed), vl | kk | | | |
| | | + | + | |
| Kroomanhüdriid, vl | kk | + | - | |
| (kroomhape) | 20 | + | o | |
| Tsükloheksaan | 100 | + | | |
| Tsükloheksanool | 100 | + | + | |
| Tsükloheksanool | 100 | + | - | |
| Dekahüdronaftaleen | 100 | ⊖ | - | - |
| Dietüüleeter ¹ | 100 | o | | |
| Butüülfataat – vt pehmendavad vahendid | | | | |
| Dimetüülformamiid | 100 | + | | |
| 1,4-dioksaan | 100 | + | o | - |
| Rauasoolad, vl | kk | + | + | + |
| Jää-äädikhape | 100 | + | o | - |
| Äädikhape, vl (vrdl äädikas) | 50 | + | + | |
| | 10 | + | + | + |
| Äädikhappe anhüdriid | 100 | + | | |
| Äädikhappe etüülester (etüüloktaan, äädikhappe etüülester) | 100 | o | o | |
| Äädikhappe butüülester (butüüloktaan) | 100 | + | o | |
| Etüüloktaan – vt äädikhappe etüülester | | | | |
| Etüülalkohol, steriilne | 100 | + | | |
| Etüülalkohol, vl, steriilne | 96 | + | + | |
| | 50 | + | + | |
| | 10 | + | + | |
| Etüülbenseen benseen | 100 | o | - | |
| Etüülkloriid ² | 100 | - | | |
| Etüleenkloriid | 100 | o | ⊖ | |
| 2-etüülheksanool | 100 | + | | |
| Fluorvesinikhape | 40 | + | + | |
| Formaldehüüd | 40 | + | + | |
| | 30 | + | + | |
| | 10 | + | + | |
| Glütseriin | 100 | + | + | |
| Glütseriin, vl | tk | + | + | |
| | nk | + | + | + |
| Glükool | 100 | + | + | |
| Glükool, vl | tk | + | + | |
| | nk | + | + | + |
| Karbamiid, vl | kk | + | + | |

1 - Keemistemperatuur 34,6 °C, 2 - Keemistemperatuur 13,1 °C

| Keemilised reagentid | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|--|----------|-------|-------|-------|
| Heptaan | 100 | + | o | - |
| Heksaan | 100 | + | o | |
| Isooktaan | 100 | + | o | |
| Isopropüülalkohol | 100 | + | + | |
| Kaaliumleelis | 50 | + | + | |
| | 25 | + | + | |
| | 10 | + | + | |
| Kaaliumkarbonaat, vl (potas) | kk | + | + | |
| Kaaliumkloraat, vl | kk | + | + | |
| | (7,3) | | | |
| Kaaliumkloriid, vl | kk | + | + | + |
| Kaaliumbikromaat, vl | kk (12) | + | + | + |
| Kaaliumjodiid, vl | kk | + | + | - |
| Kaaliumnitraat, vl | kk | + | + | |
| Kaaliumpermanganaat, vl | kk | + | ⊕ | |
| | (6,4) | | | |
| Kaaliumpersulfaat, vl | kk | + | | |
| | (0,5) | | | |
| Kaaliumsulfaat, vl | kk | + | + | + |
| Kresool | 100 | + | o | |
| Kresool, vl | kk | + | o | |
| | (0,25) | | | |
| Vasesoolad, vl | kk | + | + | + |
| Magneesiumisoolad, vl | kk | + | + | + |
| Metüületüülketoon | 100 | + | o | |
| Metüülalkohol (metanool) | 100 | + | + | |
| Metüülalkohol, vl | 50 | + | + | |
| Metüleenkloriid ¹ | 100 | o | | |
| Piimhape, vl | 90 | + | + | |
| | 50 | + | + | |
| | 10 | + | + | + |
| Mineraalõlid - vt kosmeetilised tooted | | | | |
| Naftalaan | 100 | + | | |
| Natriumhüdrokarbonaat, vl (puhastatud sooda) | kk | + | + | + |
| Natriumhüdrosulfaat, vl | kk | + | + | |
| Natriumkarbonaat, vl (soda) | kk | + | + | |
| | 10 | + | + | |
| Natriumkloraat, vl | 25 | + | + | |
| Natriumkloriid, vl (keedusool) | kk | + | + | + |
| Natriumklorit, vl | 5 | + | + | |
| Natriumhüdroksiid, vl (kaustiline sooda) | 100 | + | + | + |
| Natriumhüpoklorit, vl | 5 | + | | |
| Natriumhüpoklorit, vl | kk | + | + | |
| Natriumperoksiid, vl | kk (1,4) | + | + | + |
| Natriumfosfaat, vl | kk | + | + | + |

| Keemilised reagentid | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|-------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|
| Naatriumsulfaat, vl (glaubrisool) | kk | + | + | + |
| Naatriumsulfiid, vl ¹ | kk | + | + | |
| Naatriumsulfit, vl | kk | + | + | |
| Naatriumhüposulfit, vl (kinnisti) | kk | + | + | |
| Naatriumhüdrosiid | 50 | + | + | |
| Naatriumsulfaat, vl (glaubrisool) | 25 | + | + | |
| | 10 | + | + | + |
| | kk | + | + | |
| Niklisoolad, vl | 100 | + | + | |
| Nitrobenseen | 100 | ⊕ | o | |
| Oleiinhape | kk | + | | |
| Oktaan – vt isooktaan | | | | |
| Oblikhape, vl | kk | + | + | + |
| Osoon (<0,5 ppm) | | ⊕ | ⊖ | |
| Perklooretüleen – vt 4-klooretüleen | | | | |
| Fenool (vedelana) | kk (u 9) | + | + | |
| (fenoolsena) | kk (u 70) | | | |
| Fosforoksiid | 100 | + | | |
| Fosforhape | kk (u 85) | + | o | |
| Fosforhape | 50 | + | + | |
| | 10 | + | + | + |
| Propaan, vedel | 100 | + | | |
| Propaan, gaasiline | 100 | + | + | |
| Püridiin | 100 | + | o | |
| Elavhõbe | 100 | + | + | |
| Elavhõbedasoolad, vl | kk | + | + | |
| Lämmastikhape | 50 | o | - | |
| | 25 | + | + | |
| | 10 | + | + | |
| Soolhape | konts. | + | + | |
| | 10 | + | + | |
| Väävel | 100 | + | + | + |
| Vääveldioksiid | nk | + | + | |
| Väävelsüsinik ² | 100 | o | | |
| Väävelhape | 96 | + | o | |
| | 50 | + | + | |
| | 25 | + | + | |
| | 10 | + | + | + |
| Väävelvesinik ¹ | nk | + | + | |
| Hõbedasoolad, vl | kk | + | + | |
| Steariinhape | 100 | + | | |
| 4-klooretaan | 100 | ⊖ | - | |
| 4-klooretüleen | 100 | o | - | |
| (Perklooretüleen) | 100 | | | |
| Süsiniktetrakloriid | 100 | o | - | |
| Tetra-hüdrofuraan | 100 | o | - | |
| Tiofeen | 100 | o | - | |

1 - Värvitooni muutus plii kasutamise korral stabilisaatorina , 2 Keemistemperatuur 46,2 °C

| Keemilised reagentid | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|--|----------|-------|-------|-------|
| Tolueen | 100 | o | - | - |
| 3-klooretüleen | 100 | o | Θ | |
| Vesi | 100 | + | + | + |
| Vesinikülihapend, vl | 90 | | | |
| | 30 | + | o | |
| | 10 | + | + | |
| | 3 | + | + | + |
| Veinhape, vl | kk | o | o | |
| Ksüloom | 100 | o | - | |
| Tsingisoolad, vl | kk | + | + | |
| Tina(II)kloriid | kk | + | + | |
| Sidrunhape, vl | kk | + | + | + |
| Tehnilised ja kosmeetilised tooted | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
| Akuhape | | + | + | |
| Maarjad | kk | + | + | |
| Asfalt ¹ | | + | o | |
| Bensiin – vt kütused | | | | |
| Valgendavad lahused (12,5% aktiivne kloor) | | o | o | |
| Põrandapasta ¹ | | + | o | |
| Booraks, vl | kk | + | + | |
| Pidurivedelik ¹ | | + | + | |
| Kloorubi (pleeklubi) | | + | + | |
| Kroomivannid, tehn. ¹ | | + | + | |
| Kroomhappepõhine puhastussegu | | - | - | |
| Diislikütus – vt kütused | | | | |
| Dixan - vedelik | tk | + | + | + |
| Okaspuuõli | | + | ⊕ | |
| Kinnisti (vrd naatriumhüposulfit) | 10 | + | + | |
| Formaliin | | + | + | |
| Jahutusvedelik (veoautod) 1 | | + | + | |
| Nõudepesuvahendid, vedelad ¹ | | + | + | + |
| Ahjukütus ¹ | | + | o | |
| Männiõli | | + | ⊕ | |
| Kondiõli | | + | ⊕ | |
| Kuningvesi | | + | - | |
| Kresoolilahus | | + | | |
| Lanoliin | | + | o | |
| Linaõli | | + | + | |
| LITEX | | + | + | |
| Lüsool | | + | o | |
| Mineraalõlid (lõhnatud) | | + | o | - |
| Mööblipolituur ¹ | | + | o | - |

1 - Püsivus sõltub keemilisest koostisest

| Tehnilised ja kosmeetilised tooted | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|--|----------|-------|-------|-------|
| Mootoriõli (veoautod) võrreldes kahetaktiliste mootorite ja ASTM õlidega | | + | 0 | - |
| Koitõrjevahend | | + | | |
| Ooleum | ik | - | - | |
| Õli nr 3. ASTM D 380-59 kohaselt | 100 | + | 0 | - |
| Parafiin | 100 | + | + | - |
| Parafiinõli | 100 | + | 0 | - |
| Pektiin | kk | + | + | |
| Petrooleumeeter | 100 | + | 0 | |
| Nafta | 100 | + | 0 | |
| Fotoilmuti ¹ | kaub | + | + | |
| | tk | + | + | |
| Sagrotan | | + | 0 | |
| Roheline seep | | + | + | |
| Kirjutusmasinaõli | | + | ⊕ | |
| Kingakreem ¹ | | + | 0 | |
| Merevesi | | + | + | + |
| Silikoonõli | | + | ⊕ | |
| Sooda – vt naatriumkarbonaat | | | | |
| Tõrv ¹ | | + | 0 | |
| Tärpentinõli | | 0 | - | |
| Kvaliteetne bensiin | | + | 0 | |
| Tint 1 | | + | + | |
| Trafoõli ¹ | | + | 0 | |
| Kütus | | | | |
| Petrooleum (DIN 51635) | | + | 0 | |
| Tavaline bensiin | | ⊕ | - | |
| Super-bensiin | | 0 | - | |
| Diislikütus (diiselmootoritele) | | + | 0 | |
| Pesupulbrid | tk | + | + | |
| Sünteesilised pesupulbrid | tk | + | + | + |
| Vesiklaas | | + | + | |
| Vesinikülihappendi lahus – vt keemilised reagentid, vesinikülihappend | | | | |
| Pehmendid | | | | |
| Butüülftalaat | | + | 0 | |
| Dibutüülsebatsinaat | | + | | |
| Heksüülftalaat | | + | | |
| Nonüüladipaas | | + | | |
| Pehmendid | | | | |
| Nonüülftalaat | | + | | |
| Oktüüladipaas | | + | | |
| Oktüülftalaat | | + | | |
| Kresoolfosfaat | | | | |
| Oktüülfosfaat | | + | | |
| Kahetaktiliste mootorite õli | | | | |

1 - Püsivus sõltub keemilisest koostisest, 2 Ei sisalda lahusteid, pehmendeid ega muid lisandaineid

| Farmatseutilised ja kosmeetikatooted | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|---|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Aspiiriin | | + | | |
| Hiniin | | + | | |
| Šampoon ¹ | | + | + | |
| Jood DAB 6 | | + | | |
| Kamper | | + | | |
| Mentool | | + | | |
| Küünelakk | | + | 0 | |
| Laki eemaldamise vedelik ¹ | | + | 0 | |
| Lõhnaõli ² | | + | | |
| Tahke seep | | + | + | |
| Seep, lahus | kk | + | + | |
| | 10 | + | + | + |
| Vaseliin | | + | 0 | |
| Hambapasta | | + | + | |
| Toidu- ja maitseained | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
| Ananassimahl | | + | + | |
| Õunavaht | | + | + | |
| Õunamahl | | + | + | |
| Apelsinimahl | | + | + | |
| Apelsinikoor | | + | | |
| Apelsinikooreõli | | + | | |
| Õlu | | + | | |
| Mõrumandli aroomiaine | | + | | |
| Kaste | | + | + | ⊕ |
| Või | | + | + | |
| Pett | | + | | |
| Kokakoola | | + | | |
| Muna (toores ja keedetud) | | + | + | ⊕ |
| Äädikas | | + | + | |
| Äädikaessents ³ | | + | + | |
| Marineeritud kala | | + | + | ⊕ |
| Puuviljamahlad | | + | + | |
| Želee | | + | + | ⊕ |
| Kasutusvalmis köögiviljad | | + | + | ⊕ |
| Džinn | 40 | + | | |
| Greibimahl | | + | + | |
| Mannapuder | | + | + | ⊕ |
| Mesi | | + | + | |
| Juust | | + | | |
| Kohv (ubadena ja jahvatatud) | | + | | |
| Valmis kohv | | + | + | + |
| Kakao, pulber | | + | | |
| Valmis kakao | | + | + | ⊕ |
| Kartulipüree | | + | + | ⊕ |
| Kartulisalad | | + | | |
| Kookoseõli | | + | ⊕ | |
| Küpsised | | + | + | ⊕ |

1 - Püsivus sõltub keemilisest koostisest, 2 - Arvesse võtta lõhna eritavate ainete hermeetilisust, 3 - Püsivus sõltub keemilisest koostisest – 50% suhtes

| Toidu- ja maitseained | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|---|-------------|-------|-------|-------|
| Kalarasv | | + | | |
| Linaõli – vt tehnilised ja kosmeetilised tooted | | | | |
| Liköörid | ik | + | | |
| Limonaad | | + | | |
| Maisiõli | | + | 0 | |
| Margariin | | + | + | |
| Keeduvorst | | + | + | ⊕ |
| Majonees | | + | | |
| Kasutusvalmis mädarõigas | | + | | |
| Jahu | | + | | |
| Piim | | + | + | ⊕ |
| Piimatoidud | | + | + | ⊕ |
| Nelk (vürts) | | + | | |
| Nelgiõli | | + | 0 | |
| Puuviljasalat | | + | | |
| Oliiviõli | | + | + | |
| Palmiõli | | + | 0 | |
| Paprika (vürts) | | + | + | |
| Pipar | | + | + | |
| Piparmündiõli | | + | | |
| Puding | | + | + | ⊕ |
| Kohupiim | | + | | |
| Loomarasv | | + | + | |
| Rumm | | + | + | |
| Rummi maitseaine | | + | | |
| Koor, vahukoor | | + | | |
| Sool, kuiv | | + | + | + |
| Soolaheeringas | | + | | |
| Soolane vesi | | + | + | + |
| Kasutusvalmis hapukapsas | | + | + | ⊕ |
| Sinep | | + | | |
| Soodavesi | | + | | |
| Sojaõli | | + | 0 | |
| Toiduõli (taimne) | | + | 0 | |
| Toiduõli (loomne) | | + | 0 | |
| Tärklis, tärkliselahus, vl | | + | + | |
| Valmis tee | | + | + | ⊕ |
| Teelehed | | + | + | |
| Ketšup | | + | + | |
| Tomatimahl | | + | + | |
| Vanilliin | | + | + | |
| Vein, grokk | | + | + | |
| Konjak | | + | | |
| Viski | 40 | + | | |
| Vorst | | + | + | |
| Kaneel, pulber | | + | | |
| Kaneel, pulkadena | | + | | |
| Sidruni aroomiaine | | + | | |

| Toidu- ja maitseained | konts. % | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|--------------------------------------|----------|-------|-------|-------|
| Sidrunikoor | | + | | |
| Sidrunikooreõli | | + | | |
| Sidrunimahl | | + | + | |
| Sidrunhape, vt keemilised reaktiivid | | | | |
| Suhkur, kuiv | | + | + | + |
| Suhkur, lahus | | + | + | ⊕ |
| Suhkrupeedisiirup | ik | + | + | ⊕ |

SÜMBOLID JA LÜHENDID:

| | |
|--------|----------------------------|
| + | püsiv |
| ⊕ | praktiliselt püsiv |
| o | tinglikult püsiv |
| ⊖ | vähepüsiv |
| - | ebapüsiv |
| ik | iga kontsentratsioon |
| konts. | kontsentreeritud lahus |
| nk | nõrk kontsentratsioon |
| kas.k | kasutatav kontsentratsioon |
| kaub | kaubanduses kasutatav |
| vl | vesilahus |
| kk | küllastatud külmas |
| tk | tugev kontsentratsioon |

Koostas tehniliste teaduste doktor Florian Piechurski