



# Uponor

## Uponor Decibeli käsiraamat

### Projekteerimis- ja paigaldusjuhised

Kivist kaitsekonstruktsioon,

nt 70 mm betoon või 75 mm tellis

Decibeli hoone-  
kanalisatsioon

+ 60 mm mineraalvill

Ehitusplaatidest kaitse-  
konstruktsioon,

nt 2 × 13 mm kipsplaat

MAJAPIDAMISRUUM VÕI WC

KÖÖK VMS  
28 dB(A)

# Sisukord

<b>1. Sissejuhatus</b>	3	5.5. Kaitsekonstruktsiooni valimine	16
<b>2. Uponor Decibel on mürakindel hoonekanalisatsioon</b>	4	5.6. Kanalisatsioonisüsteemi ja müraisolatsiooni valiku tabelid	17
2.1. Üldist	4	5.6.1. Kanalisatsioonisüsteemist ja müraisolatsiooni nõuetest lähtuvad šahti konstruktsiooni variandid	18
2.2. Millal Decibeli süsteemi kasutatakse	5	5.6.2. Muud šahti müraisolatsiooni puhul olulised tegurid	21
2.3. Decibeli süsteemi eelised	5	5.6.3. Kanalisatsioonisüsteemist ja müraisolatsiooni nõuetest lähtuvad ripplaeisese konstruktsiooni variandid	22
<b>3. Kanalisatsiooni mürakindluse katsetamine</b>	6	5.6.4. Muud ripplae müraisolatsiooni puhul olulised tegurid	25
3.1. EN 14366 mürakatse joonis ja tulemused	6	5.7. Tuletõkkeisolatsioon	39
3.2. EN 14366 mürakatse erinevus praktikast ja järeldused	6	5.7.1. Üldist	39
3.2.1. Vooluhulk	7	5.7.2. Kanalisatsioonipüstiku ja sellega ühendatud liitmike tuletõkkeisolatsioon	40
3.2.2. Paigaldustingimused	7	5.7.3. Horisontaalse kanalisatsioonitoru tulekindel eraldamine	44
3.2.3. Järeldused	7	5.7.4. Tuletõkkemanseti kasutamine tuletõkke-sektsiooni moodustamisel	45
3.3. Mürakindla hoonekanalisatsiooni tootstandard puudub	7	5.7.5. Konstruktsiooni läbiviigid	46
<b>4. Tehnilised andmed</b>	8	<b>6. Joonpaisumine ja kandurite paigaldamine</b>	47
4.1. Standardid ja tüübikinnitused	8	6.1. Joonpaisumise arvestamine ja juhtimine	47
4.2. Tähistus	9	6.2. Hoonesised kandurid	48
4.3. Tehnilised omadused ja mõõtmed	10	6.3. Muhvühendused ja eri materjalist kanalisatsioonide ühendamine	49
4.4. Toodete loetelu	11	<b>7. Kanalisatsiooni paigaldamise töökirjelduse näidis</b>	51
4.5. Kanalisatsioonisüsteemi keemiline kestvus	14		
<b>5. Kanalisatsiooni tuletõkke- ja müraisolatsiooni projekteerimine</b>	15		
5.1. Müraisolatsiooni nõuded	15		
5.2. Müraisolatsiooni projekteerimise alused	15		
5.3. Kanalisatsioonipüstiku ja šahti mürakindla paigutuse põhimõtted	16		
5.4. Kanalisatsioonipüstiku põhjapoogen	16		

Jätame endale õiguse teha muudatusi.

# 1. Sissejuhatus

Tehniline areng ja ranged elustandardid suurendavad pidevalt ehitamisele esitatavaid nõudeid. Ehitamine peab olema kvaliteetne ja kulutõhus. Kiire ehitustempo nõuab kõigilt osalistelt tihedas ajakavas püsimist. See puudutab ka ehituse kanalisatsioonisüsteemi, mille paigaldus peab olema kiire ja efektiivne. Üldiste nõuete kasvades suurenevad ka kanalisatsioonisüsteemile esitatavad nõuded.

Soome ehitusmäärustiku osa C1 eeldab, et projekteerijad ja paigaldajad pööravad kanalisatsiooni müraisolatsioonile rohkem tähelepanu, olenemata torude materjalist.

Uponor on koostöös teiste osalistega korraldanud ulatuslikke ja põhjalikke uuringuid korrusmajade reoveekanaliseerimise lahenduste mürakindluse kohta juba alates 1990. aastatest. Uuringud on näidanud, et kehtivaid müraisolatsiooni eeskirju ei täideta alati piisava hoolega. Kanalisatsioonisüsteemide puhul on osaliselt põhjuseks asjaolu, et lahendused valitakse parema teabe puudumise tõttu oletuste alusel. Teine põhjus, miks mürakindluse eeskirju on eiratud, seisneb selles, et kõik asjaosalised on rahuldunud nii-on-seda-alati-tehtud-lahendusega.

Uponor Decibeli kanalisatsioonisüsteem ja Uponori HTP-kanalisatsioonisüsteem, mis on valmistatud polüpropüleenist ning varustatud muhvliitmikega, sobivad mitmesuguste ehitiste kanalisatsioonilahendusse. Decibeli ja HTP-süsteemi suur eelis on nende kiire paigaldamine, hõlbus käsitsemine ning lihtne tööprotsess.

Tänu mineraaltäiendatud polüpropüleenile ja uusimale tootmistehnoloogiale on Decibeli süsteemi torude ja liitmike akustilised omadused varasemast paremad. Tänu sellele võib müraisolatsiooni konstruktsioon olla mõnel juhul kergem kui tavalise HTP-süsteemi puhul. Ühe ja sama konstruktsiooni puhul on aga Decibeli süsteemi mürakindluse varu suurem.

Kanalisatsiooni tuletõkke- ja müraisolatsioon on sageli lahendatud ühe ja sama konstruktsiooniga. Vahepeal peab isolatsioon aga toimima kas kanalisatsiooni tuletõkke- või müraisolatsioonina. Seepärast tehakse kaitsekonstruktsioonid alati projektis esitatud viisil.

2015. aasta alguses välja antud Uponori HTP-kinnistukanalisatsiooni käsiraamat „Uponor-Kiinteistöviiemäröntikäsikirja. Suunnittelu- ja asennusohje“ („Uponori kinnistukanalisatsiooni käsiraamat. Projekteerimis- ja paigaldusjuhend“), millele siin käsiraamatus viidatakse märkega „2015. aasta käsiraamat“, on koostatud selleks, et lihtsustada kanalisatsiooni tuletõkke- ja müraisolatsiooni projekteerimist ning paigaldamist. Siinne Decibeli käsiraamat on 2015. aasta käsiraamatut täiendav lisa.

Käsiraamatutes esitatud juhised sobivad mistahes ehitisele, olgu selleks eramu, ridaelamu, korruselamu, büroo-, tööstus- ja majutusasutus või ühiskondlik hoone. Nendes väljaannetes pakutud lahenduste puhul on siiski peetud silmas eeskätt akustiliselt kõige keerulisemaid ehitisi, nagu seda on näiteks korruselamu.

- Siinne Decibeli käsiraamat on 2015. aasta käsiraamatut täiendav lisa.
- Käsiraamatus pakutud Decibeli kanalisatsiooni konstruktsioonilahendused vastavad tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele.
- Kuna turul olevate müra summutavate kinnistukanalisatsioonilahenduste omadused on erinevad, kehtivad siinsed juhised ainult Decibeli kanalisatsioonisüsteemi kohta.

## 2. Uponor Decibel on mürakindel hoonekanalisatsioon

### 2.1. Üldist

Uponor Decibeli hoonekanalisatsioon ja Uponori HTP-kanalisatsioon on polüpropüleenist valmistatud ja muhvliitmikega varustatud mitmesugustele ehitistele mõeldud isevoolukanalisatsiooni süsteemid. Uponor Decibel on mürakindel hoonekanalisatsioon, mida kasutatakse ehitise siseruumides reo- ja sademevee ärajuhtimiseks.

Tänu mineraaltäiendatud polüpropüleenile ja uusimale tootmistehnoloogiale on Decibeli süsteemi torude akustilised omadused varasemast paremad. Seepärast võib müraisolatsiooni konstruktsioon olla mõnel juhul kergem kui tavalise HTP-süsteemi puhul. Ühe ja sama konstruktsiooni puhul on aga Decibeli süsteemi mürakindluse varu suurem.

Tootes kasutatava toorme suurel erikaalul on oluline müra summutav mõju. Decibeli torude ja liitmike erikaal on tavaliste HTP-torude ja -liitmikega võrreldes peaaegu kahekordne.

Decibeli süsteemi müratase on mõõdetud standardi EN 14366 kohaselt. Standard hõlmab reoveesüsteemi akustilisi mõõdistusi eri vooluhulkade suhtes katse olukorras. Katse tingimused erinevad aga suurel määral praktikas ettetulevatest paigalduskohtadest ja tingimustest. Seetõttu ei saa katse tulemuste põhjal teha kaalukaid järeldusi Soome ehitismäärustiku osas C1 esitatud kanalisatsioonimüra summutuse nõuete täitmise kohta, samuti ei saa katse tulemusi võtta sellisel kujul kanalisatsiooni müraisolatsiooni projekteerimise aluseks. Katse standardiseeritud tingimused võimaldavad aga siiski kinnistukanalisatsiooni süsteeme võrrelda.

Decibeli süsteemi torud ja liitmikud on valget värvi ning läbimõõduga 50, 75, 110 ja 160 mm.

Decibeli ning HTP-kinnistukanalisatsiooni torud ja liitmikud vastavad standardile EN 1451 ning need süsteemid ühilduvad omavahel.

Uponori HTP-süsteem on traditsiooniline kinnistukanalisatsioon, millega juhitakse reo- ja sademeveett ära ehitisest ning kinnistult. HTP-kanalisatsioonisüsteem on terviklahendus, kuhu kuuluvad torud, liitmikud, trapid, vesilukud ja tihendid. HTP-torude ja -liitmike läbimõõt on 32–110 mm. Need torud ja liitmikud on helehalli värvi, v.a 32 mm läbimõõduga torud ja liitmikud, mis on valget värvi.

Decibeli ja HTP-kanalisatsioonitorude ning -liitmike tooraineks on polüpropüleen, millel on muu hulgas järgmised omadused:

- hea külmakindlus;
- suurepärase löögikindluse ka külmades tingimustes;
- hea vastupidavus keemilistele ühenditele;
- korduvkasutatavus.

Decibeli ja HTP-süsteem on kerged, nende paigaldamine sujub kiiresti ning neid on võrreldes malmkanalisatsiooniga lihtsam käsitseda.



Joonis 1. Decibeli süsteemis on olemas tavalised torumõõdud 50, 75 ja 110 mm

Decibeli süsteemi müratase on mõõdetud standardi EN 14366 järgi. Mürakatse tingimused erinevad aga suuresti tegeliku paigalduskoha tingimustest. Seetõttu ei saa katsetulemusi sellisel kujul kanalisatsiooni müraisolatsiooni projekteerimise aluseks võtta. Katse standardiseeritud tingimused võimaldavad aga siiski kinnistukanalisatsiooni süsteeme võrrelda.

Decibeli süsteemi müraisolatsiooni konstruktsioon võib olla mõnel juhul kergem kui tavalisel HTP-süsteemil. Ühe ja sama konstruktsiooni puhul on aga Decibeli süsteemi mürakindluse varu suurem.

## 2.2. Millal Decibeli süsteemi kasutatakse

Uponor Decibeli torudest ja liitmikest koosnev hoonekanalisatsioon sobib ehitise iseveolukanalisatsiooniks. Tänu oma massiivsusele ja müra isoleerivatele omadustele sobib Decibeli süsteem ka hoonesse, mille mürasummutusnõuded on väga ranged.

Tüüpilised objektid on

- korruselamu,
- haigla,
- hotell,
- büroohoone,
- mitmekordne eramu või ridaelamu.

Decibel parandab elukvaliteeti ka suvilas.

Uponor Decibeli kanalisatsioonisüsteem paigaldatakse ehitise kommunikatsioonisahti, ripplae kohale, aluspõrandasse või vahelae peale või alla. Pinnasesse paigutatav kanalisatsioon rajatakse tavalise HTP-süsteemiga. Decibel sobib nii uusehitisse kui ka remonditavasse või renoveeritavasse hoonesse.

Muhvliitmikega Decibeli süsteem ühildub Uponori HTP-kanalisatsioonisüsteemiga. Decibeli muhvühendused on tihedad ja turvalised ning tänu nendele sujub paigaldus kiiresti.

## 2.3 Decibeli süsteemi eelised

Õigesti projekteeritud ja paigaldatud Uponor Decibeli kanalisatsioon täidab ka kõige rangemad tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuded.



- Lihtne ja kiire paigaldus;
- tugev ja erakordselt mürakindel mitmekihiline konstruktsioon;
- korrosioonivaba;
- pikk kasutusiga;
- põhjalikud tuletõkke- ja müraisolatsiooni juhised;
- tuletõkke- ja müraisolatsioon, mis on tavaliselt tagatud ühe kaitsekonstruktsiooniga;
- Soome kvaliteettoode.

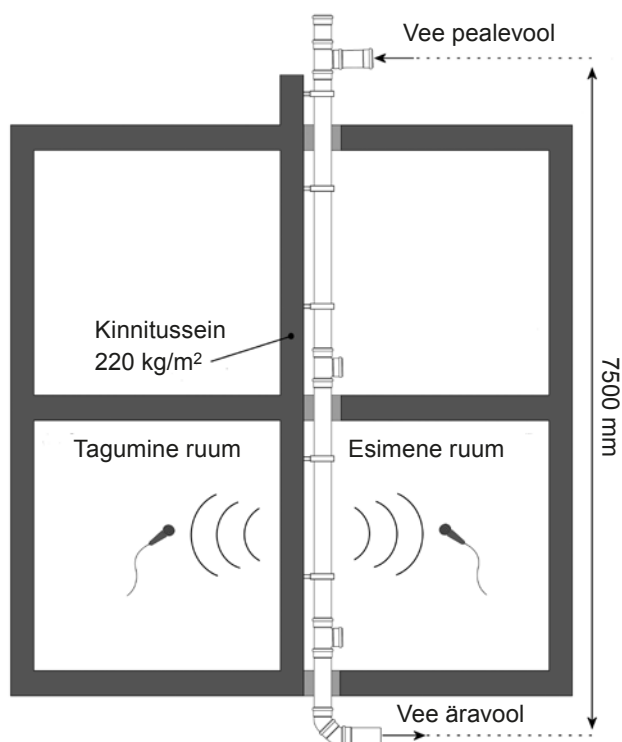
Joonis 2. Decibeli süsteem sobib nii uusehitisse kui ka remonditavasse hoonesse

# 3. Kanalisatsiooni mürakindluse katsetamine

## 3.1. EN 14366 mürakatse joonis ja tulemused

Decibeli hoonekanalisatsiooni on katsetatud standardi EN 14366 alusel. Nimetatud standard hõlmab kanalisatsiooni-süsteemi müra mõõtmist labori tingimustes. Vastavas EN 14366 standardil põhinevas katses juhitakse kanalisatsioonisüsteemi puhast vett pideva vooluhulgana kiirusel 0,5, 1, 2 ja 4 l/s.

Katses paigaldatakse kaitsekatteta kanalisatsioonitorustik kandurite abil massiivse konstruktsiooni külge (joonis 3). Voolava vee tekitatavat mürataset mõõdetakse kinnitusseina kanalisatsioonipoolses ruumis (esimene ruum) ja seina taga olevas ruumis (tagumine ruum). Mürakatse tulemust nime-tatakse esimese ruumi puhul õhumüraks ja tagumise ruumi puhul tarindimüraks. Esimese ja tagumise ruumi vahel ei ole õhuühendust.



Joonis 3. EN 14366 standardil põhinev katse (Fraunhoferi instituut)

Vooluhulk	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
Tarindimüra $L_{SC,A}$	<10 dB(A)	<10 dB(A)	<10 dB(A)	14 dB(A)

Tabel 1. Decibeli hoonekanalisatsiooni mõõtmistulemused esimese korruse tagumises ruumis. NB! Kui müratase on alla 10 dB(A), märgitakse katse raportisse „< 10 dB(A)“. Alla 10 dB müratase ei ole normaalse elukeskkonna puhul märgatav

## 3.2. EN 14366 mürakatse erinevus praktikast ja järeldused

Standardile EN 14366 vastava mürakatse tingimused erinevad suuresti praktiliste paigalduskohtade tingimustest. Seetõttu ei saa katse tulemuste põhjal teha kaalukaid järeldusi Soome ehitismäärustiku osale C1 vastavate kanalisatsioonimüra summutuse nõuete täitmise kohta. Samuti ei saa katse tulemusi võtta sellisel kujul kanalisatsiooni müraisolatsiooni projekteerimise aluseks.

Uponor on koostöös asjatundjatega sooritanud arvukalt kanalisatsioonisüsteemi akustilisi mõõtmisi nii labori tingimustes kui ka objektidel. Siinse käsiraamatu juhised põhinevad nimetatud mõõtmistel.

Katse erinevused tegeliku paigalduskohaga võrreldes:

### 3.2.1. Vooluhulk

Katses kasutatakse puhast vett, mis juhitakse kanalisatsiooni pideva vooluhulgana. Tegelikus paigalduskohas voolab kanalisatsioonis reovesi, mille hulgas on tahket ainet ja mis seetõttu liigub vahelduva voolukiirusega. Kui reovees on tahket ainet, siis tekib torustikus palju rohkem müra kui puhta vee kasutamisel.

Kõige olulisem eraldi vaadeldud müraallikas on WC loputus. Sel puhul tekitab kanalisatsioonipistikus toimuv kiire vooluhulga kasv põlve ja liitmiku kohas tugeva löögimüra, mis kulgeb kanalisatsiooni, kandurite ning õhu kaudu ehitustarindeid mööda edasi. Stabiilse vooluhulga puhul ja ainult vee kasutamisel eelkirjeldatud olukorda ei teki.

### 3.2.2. Paigaldustingimused

#### 3.2.2.1. Kaitsekonstruktsioon

Standardile vastavas katses on kanalisatsioonisüsteem kaitsekatteta. Tegelikus paigalduskohas on kanalisatsioonisüsteem tavaliselt alati kaitstud või kaetud.

Tegelikus paigalduskohas ankurdatakse kanalisatsioonisüsteem vahelae tuletõkke betoonkihiga. Ühel korrusel on tavaliselt vaja vaid ühte toetavat kandurit.

#### 3.2.2.2. Kandurid

Standardile vastavas katses kannavad kandurid kogu kanalisatsioonisüsteemi. Sellisel juhul hakkab omaette rolli mängima kanduri mürasummutusvõime.

**3.2.2.3. Jagamine õhu- ja tarindimüraks**  
Standardikohased paigaldustingimused võimaldavad täielikult eristada õhus ja ehitustarindis levivat müra, kuna esimese ja tagumise ruumi vahel puudub õhuühendus. Tegelikuses on korteri ruumide vahel alati õhuühendus. Korteri müratase on seega õhu- ja tarindimüra kombinatsioon.

### 3.2.3. Järeldused

Eespool kirjeldatud erinevuste tõttu ei saa katse tulemuste põhjal teha kaalukaid järeldusi Soome ehitusmäärustiku osale C1 vastavate kanalisatsioonimüra summutuse nõuete täitmise

kohta. Samuti ei saa katse tulemusi sellisel kujul võtta kanalisatsiooni müraisolatsiooni projekteerimise aluseks.

## 3.3. Mürakindla hoonekanalisatsiooni tootestandard puudub

Standardile EN 14366 vastavas katses on tingimused standardiseeritud, mis võimaldab hoonekanalisatsiooni süsteemide mürataset võrrelda. Standard ei võta aga seisukohta tulemuste suhtes ega määra, milline hoonekanalisatsioon müra summutab ja milline mitte. Müra summutavate kanalisatsioo-

nisüsteemide määramiseks puudub ka tootestandard, mis nimetaks sellise toote akustilised omadused ja piirväärtused. Turul leidub väga erinevaid süsteeme, mida kõiki müüakse kui müra summutavaid.

Siinses käsiraamatus esitatud konstruktsioonilahendused vastavad müraisolatsiooni nõuetele. Kuna turul olevate müra summutavate hoonekanalisatsioonide omadused erinevad üksteisest suuresti, kehtivad siinsed ettekirjutused ainult Uponor Decibeli kanalisatsioonisüsteemile.

Decibeli süsteemi müratase on mõõdetud standardi EN 14366 järgi. Mürakatse tingimused erinevad oluliselt tegelike paigalduskohtade tingimustest. Seetõttu ei saa katse tulemusi võtta kanalisatsiooni müraisolatsiooni projekteerimise aluseks. Küll aga võimaldavad standardiseeritud tingimused eri süsteemide mürataset võrrelda.

## 4. Tehnilised andmed

Siin osas tutvustatakse Uponor Decibeli kanalisatsiooni-süsteemi tehnilisi omadusi, mõõtmeid ja keemilist kestvust. Uponor arendab, toodab ja turundab plastist

torusüsteeme ning nendega seotud tarvikuid kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimissüsteemide standardites ISO 9001 ja ISO 14001 esitatud nõuete järgi.

### 4.1. Standardid ja tüübikinnitused

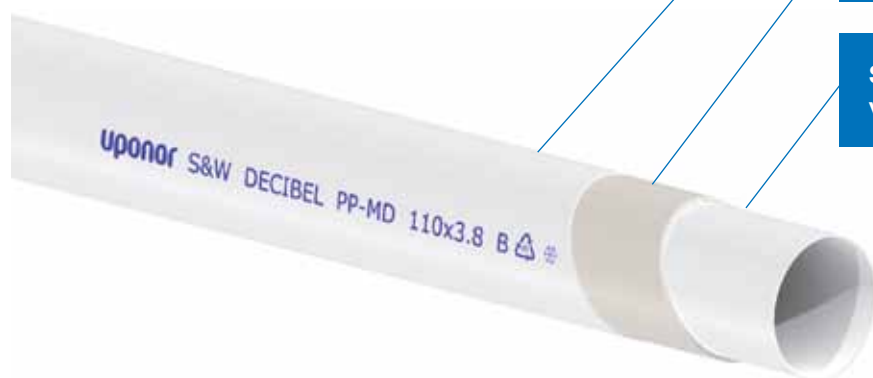
Uponor Decibeli hoonekanalisatsiooni torudel ja tarvikutel on SITACi tüübikinnitus ning need vastavad Euroopa standardi EN 1451 nõuetele. Kummitihendite mõõtmed ja materjal vastavad standardi EN 681-1 nõuetele. Nende tootja vastutab oma osas standardis esitatud nõuete täitmise eest.

Soomes Uponor Decibeli kanalisatsioonisüsteemile kehtivad tüübikinnitused ja nendega seotud standardid on esitatud allpool.

Uponor Decibeli süsteemi mürataset on uuritud ja mõõdetud Euroopa standardi EN 14366 järgi. Standardis on esitatud reoveesüsteemi mürataseme mõõtmistulemused eri vooluhulkadele katse tingimustes.

Tooterühm	Ulatus	Tüübikinnitus	Standardid ja määrused
Uponor Decibel	Torud ja liitmikud, DN50-160	SITAC SC0091-16	EN 1451, EN 14366

#### Tugev ja müra summutav mitmekihiline toru



Tugev ja löögikindel PP-väliskihit

Jäik ja efektiivselt müra summutav MD-PP-keskkiht

Sile ja hooldusvaba PP-sisepind, mille valge värvus lihtsustab vaatlust

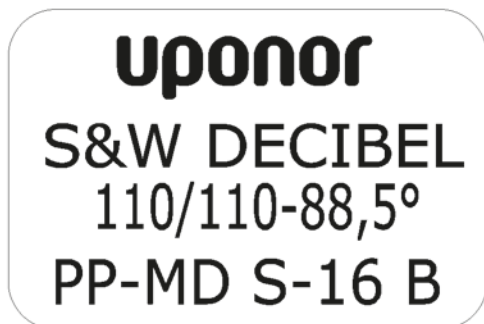


## 4.2. Markeering

Torude ja liitmike tähised peavad olema mistahes ilmaga loetavad nii ladustamisel, tavapärasel käitlemisel, paigaldusel kui ka kasutamisel.

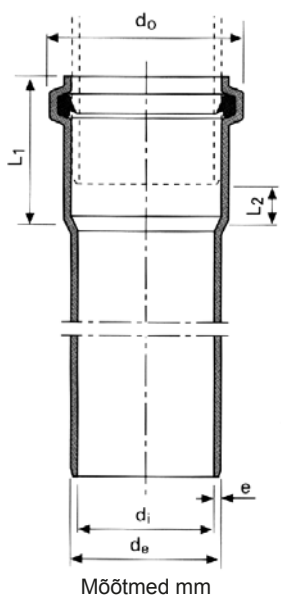
Tähistest peavad selguma standardites ja tüübikinnitustes määratud tootja, tootmiskoht ja -aeg, toote materjal, mõõtmed ning tüübikinnitused.

<b>uponor</b>	<b>S&amp;W DECIBEL</b>	<b>PP-MD</b>	<b>110x3.8</b>	<b>SN8</b>	<b>B</b>	<b>SITAC SC0091-16</b>
Tootja	Kasutusala	Materjal: modifitseeritud polüpropüleen	Mõõtmed	Ringjäikus	Kasutusklass: B, ehitise sees	Tüübikinnitus
*		①	21.2.2016	641908479419		
Sobib kasutamiseks külmates tingimus- tes	Taaskasutuse tähis	Tootja: koht ja tehas	Tootmise kuupäev	EAN-kood		




<b>uponor</b>	<b>S&amp;W DECIBEL</b>	<b>PP-MD</b>	<b>110/110-88,5°</b>	<b>S-16</b>	<b>B</b>
Tootja	Kasutusala	Materjal: modifitseeritud polüpropüleen	Mõõtmed	Seinaseeria	Kasutusklass: B, ehitise sees
Tootmisaeg (kuu, aasta)			Taaskasutuse tähis		


## 4.3. Tehnilised omadused ja mõõtmed

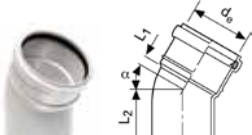
Omadus	Decibeli hoonekanalisatsiooni torud ja liitmikud					
Põhitooraine	Mineraaltäiendatud polüpropeen (PP-kopolümeer)					
Värvus	Valge					
Tihedus	1,6 kg/dm <sup>3</sup>					
Tõmbetugevus	> 16 Mpa					
Elastusmoodul	Torud 2100 Mpa, liitmikud 1700 Mpa					
Joonpaisumise koefitsient	0,09 mm/m°C					
Kasutustemperatuur	Pidev +85 °C, hetkeline +100 °C					
Jäikusklass	Läbimõõt	Torud			Liitmikud	
	50 mm	SN4			SN8	
	75 mm	SN4			SN8	
	110 mm	SN8			SN8	
	160 mm	SN8			SN8	
Tüübikinnitusele vastav kasutusala	Kõik suurused: B					
	Välisläbimõõt $d_e$	Siseläbimõõt $d_i$	Maksimaalne läbimõõt $d_o$	Seina paksus $e_{min}$	Joonpikene- nemise varu $L_2$	Muhvi pikkus
	50	46,0	64	2,0	10 <sup>1)</sup>	43
	75	69,8	90	2,6	15 <sup>1)</sup>	51
	110	102,4	129	3,8	15 <sup>1)</sup>	58
	160	148,8	185	5,4	15 <sup>1)</sup>	82
<sup>1)</sup> Paisumisvaru õige paigaldussügavuse tähisele vastava paigalduse puhul  B = lubatud ainult hoones						

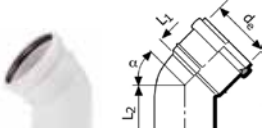
Tabel 2. Decibeli hoonekanalisatsiooni süsteemi tehnilised omadused

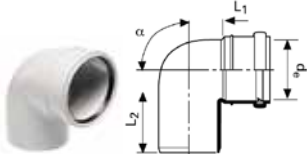
## 4.4. Toodete loetelu

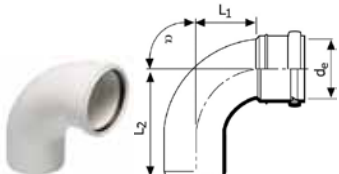
Muhvtoru	$d_e$	L	Uponori nr
	50	3000	1000193
	75	3000	1000194
	110	3000	1000195
	50	1000	1000196
	75	1000	1000197
	110	1000	1000198
	160	1000	1087215

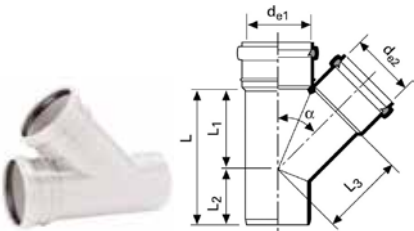
15° põlv	$d_e$	$\alpha$	$L_1$	$L_2$	Uponori nr
	50	15°	6	50	1000199
	75	15°	9	60	1000203
	110	15°	12	70	1000207
	160	15°	41	118	1087216

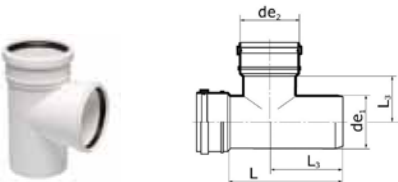
30° põlv	$d_e$	$\alpha$	$L_1$	$L_2$	Uponori nr
	50	30°	10	54	1000200
	75	30°	15	66	1000204
	110	30°	19	77	1000208
	160	30°	45	116	1087217

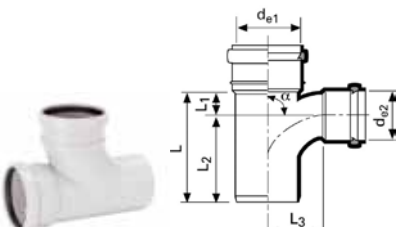
45° põlv	$d_e$	$\alpha$	$L_1$	$L_2$	Uponori nr
	50	45°	15	58	1000201
	75	45°	21	72	1000205
	110	45°	28	86	1000209
	160	45°	57	207	1087218

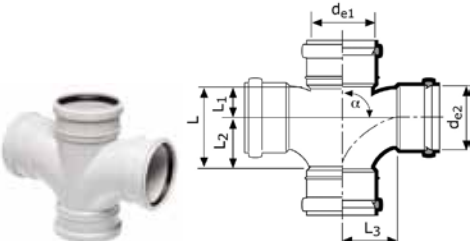
88,5° põlv	$d_e$	$\alpha$	$L_1$	$L_2$	Uponori nr
	50	88,5°	30	73	1000202
	75	88,5°	44	91	1000206
	110	88,5°	69	125	1000210


88,5° lauge põlv	$d_e$	$\alpha$	$L_1$	$L_2$	Uponori nr
	110	88,5°	106	167	1000211
	160	88,5°	173	250	1087219

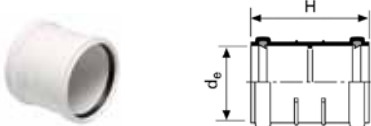
45° kolmik		$d_{e1}/d_{e2}$	$\alpha$	L	$L_1$	$L_2$	$L_3$	Uponori nr
		50/50	45°	119	62	57	62	1000212
		75/50	45°	126	74	52	79	1000213
		75/75	45°	162	92	70	92	1000214
		110/50	45°	137	96	41	114	1000215
		110/75	45°	170	110	60	117	1000216
		110/110	45°	218	134	84	134	1000217
		160/110	45°	319	201	118	217	1087220
		160/160	45°	319	201	118	200	1087221


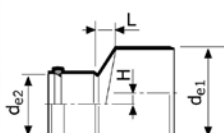
88,5° kolmik		$d_{e1}/d_{e2}$	$\alpha$	L	$L_1$	$L_2$	$L_3$	Uponori nr
		50/50	88,5°	100	27	73	28	1000218
		75/50	88,5°	108	28	80	40	1000219
		75/75	88,5°	142	49	93	49	1000220
		110/50	88,5°	120	28	92	56	1000221
		110/75	88,5°	147	48	99	66	1000222
		110/110	88,5°	178	60	118	59	1000223


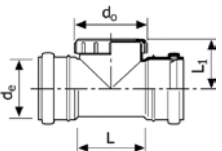
88,5° lauge kolmik		$d_{e1}/d_{e2}$	$\alpha$	L	$L_1$	$L_2$	$L_3$	Uponori nr
		110/110	88,5°	206	58	148	95	1000224


88,5° lauge muhvrist		$d_{e1}/d_{e2}$	$\alpha$	L	$L_1$	$L_2$	$L_3$	Uponori nr
		110/110	88,5°	143	58	85	95	1000225


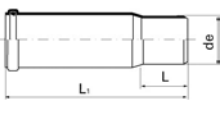
Kaksikmuhv		$d_e$	H	Uponori nr
		50	88,5	1000226
		75	105,5	1000227
		110	119,5	1000228
		160	154	1087222


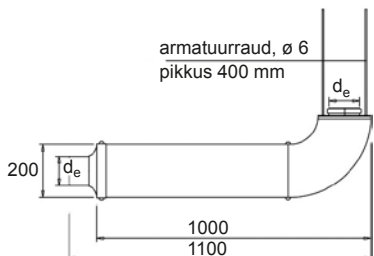
Liugmuhv		$d_e$	H	Uponori nr
		50	88,5	1000229
		75	105,5	1000230
		110	119,5	1000231
		160	154	1087223

Siirdmik	$d_{e1}/d_{e2}$	H	L	Uponori nr
 	75/50	12	19	1000232
	110/50	28	41	1000233
	110/75	16	27	1000234
	160/110	25	39	1087224

Puhastustükk	$d_e$	$d_o$	L	$L_1$	Uponori nr
 	75	88	88	70	1000235
	110	124	124	91	1000236

Puhastustükk	$d_e$	L	$L_1$	$L_2$	$L_3$	Uponori nr
	160	202	65	137	117	1087225

Kompensatsioonimuhv	$d_e$	L	$L_1$	Uponori nr
 	110	87	265	1000237

Põhjapoogen	$d_e$	$\alpha$	Uponori nr
 	110	88,5°	1067838

## 4.5. Kanalisatsioonisüsteemi keemiline kestvus

Tabelis 3 on esitatud polüpropüleenist kanalisatsioonitoru keemiline kestvus enim levinud ainete suhtes. Siin märgitud kestvus kehtib 100% lahuse puhul. Kui lahuse kontsentratsioon ei ole 100%, siis tuleb võtta info saamiseks ühendust Uponori tehnilise nõustajaga.

Tihendite materjal on tavaliselt loodusliku kummi ja stüreen-butadieenkummi segu NR/SBR. Spetsiaaltihendi (märkida tellimusse) materjal on akrüülnitril-butadieenkummi NBR, mida tähistab kollane täpp. Andmed on ligikaudsed ja Uponor ei vastuta igal üksikjuhul andmete õigsuse eest.

A = väga vastupidav B = vastupidav C = piiratud vastupidav D = vastupidavus puudub <b>Aine</b>	Uponori polüpropüleenist kanalisatsioonitorud		Tihendid toatemperatuuril	
	Temperatuur °C	Vastupidavus	NR/SBR	NBR
Alumiiniumsulfaat	+20...+80	B	A	B
Ammoniaak, veesisaldusega	+20...+60	B	B	B
Aniliinvärvid	+20	C	B	D
Atsetoon	+20...+60	B	B/C	D
Bensiin, pliisisaldusega	+20	C	D	A
Diiselmootor			D	A
Boorhape, veesisaldusega	+20...+80	B	A	A
Elavhõbe, elavhõbekloriid	+20...+60	B	A	A
Äädikas, äädikhape (3,5–5%)	+20...+40	B	B	B
Etüülalkohol, etanool	+20	B	A	B
Glükool	+20...+60	B	B	B
Pärm, veesisaldusega	+20...+60	B	A	A
Isopropanool	+20...+80	B	A	B
Kalamaksaõli			C	A
Kaltsiumkloriid, veesisaldusega	+20...+80	B	A	A
Piim	+20...+60	B	A	A
Margariin			D	A
Merevesi	+20...+80	B	A	A
Mootoriõli	+20...+40	B	D	A
Tint			A	A
Naatrumkloriid, veesisaldusega	+20...+60	B	A	A
Õlu	+20...+60	B	A	A
Õunhape, hüdroksübutaandihape	+20...+60	B	A	A
Linaõli	+20...+60	B	D	A
Riitsinusõli			C	A
Seebilahused	+20...+60	B	A	A
Tärpentin	+20	D	D	A
Viin, viinhape	+20	B	A	A
Määrdeõlid	+20	C	D	A

Tabel 3. Decibeli kanalisatsioonitorude ja -tihendite keemiline kestvus toatemperatuuril

# 5. Kanalisatsiooni tuletõkke- ja müraisolatsiooni projekteerimine

## 5.1. Müraisolatsiooni nõuded

Vee- ja kanalisatsiooniseadmete kasutamine tekitab alati mingil määral müra. Tervikut silmas pidades on palju mõistlikum ja soodsam hoida häiriva müra teke õige projekteerimise ja teostusega ära, kui püüda hiljem müra erineval moel summutada. Mürasummutus on tavaliselt kallis ja keerukas ning kujutab endast suuremal või vähemal määral kompromissi. Lisaks on selle efektiivsus ja korralik toimivus sageli ebakindel.

Uuringutulemuste alusel võib väita, et iga kanalisatsioonisüsteem, olenemata selle materjalist, vajab müraisolatsiooni. Soome ehitismäärustiku osas C1 on esitatud ehitise kanalisatsiooniseadmete projekteerimisel ja paigaldamisel järgitavad akustilised nõuded.

Ruum	Keskmine lubatud müratase $L_{A, eq, T}$ (dB)	Kõrgeim lubatud müratase $L_{A, max}$ (dB)
Köök	33	38
Muud eluruumid	28	33
N B !	Mürataseme nõuded puudutavad mõõdetava korteri müra, mis tekib teise korteri vee laskumise tõttu.	

Tabel 4. Korteri vee-, ventilatsiooni- ja kanalisatsiooniseadmete ning muude nendega võrdsustatud seadmete kõrgeim lubatud müratase sisustatud korteris

**Keskmine lubatud müratase  $L_{A, eq, T}$  (dB)** puudutab seadme kasutamise ajal tekkivat keskmist mürataset.

**Kõrgeim lubatud müratase  $L_{A, max}$  (dB)** puudutab seadme kasutamise ajal tekkivat kõrgeimat mürataset.

Praktikas on keskmise lubatud mürataseme nõue suunatud pidevalt töös olevatele seadmetele ja kõrgeima lubatud mürataseme nõue hetkeliselt toimivatele seadmetele.

Kanalisatsiooniseadmed arvatakse tavaliselt hetkeliselt toimivate seadmete hulka. Nende puhul on lähtekohaks põhimõte, et seadme kasutamisel tekkiv müra ei tohi ületada ruumi kõrgeimat lubatud mürataset.

**Hoolimata sellest, et kõrgeim lubatud müratase on kanalisatsiooni müraisolatsiooni puhul määrav kriteerium, tuleb arvestada ka keskmist lubatud mürataset. Siin käsiraamatus välja pakutud müra- kaitse variantide puhul ei ületata ka keskmist lubatud mürataset.**

## 5.2. Müraisolatsiooni projekteerimise alused

Uponor Decibeli kanalisatsioonisüsteem on mõeldud selleks, et juhtida ära nn normaalset ehk elamu, hotelli, büroo- ja ärihoone jms ehitise reo- ning sademevett. Muudel puhkudel kehtivad objekti kanalisatsioonile eritingimused.

Decibeli kanalisatsioonisüsteemi projekteerimisel ja väljaehitamisel rakendatakse Soome ehitismäärustiku osades C1, C2, D1, E1 ja E7 sätestatud määrusi ja juhiseid ning siin käsiraamatus kirjeldatud. Lisaks tuleb arvesse võtta käsiraamatus „Hoone tehnosüsteemide RYL 2002“ juhiseid.

Decibeli torudest ja liitmikest koosnevat hoonekanalisatsiooni kasutatakse akustiliselt nõudlikel juhtudel. Kanalisatsioonisüsteemi valik on summa mitmest asjaolust, mida mõjutavad suurel määral kanalisatsioonipistikute asukohad ja kanalisatsiooni müraisolatsioon.

Decibeli kanalisatsioonisüsteemi saab paigaldada ehitise sees šahti, ripplae konstruktsiooni, aluspõrandasse ja põrandasse ning vahelae alla ja peale. Samuti sobib Decibeli süsteem valatavasse betoonikihti paigaldamiseks. Decibeli saab kasutada nii uusehitises kui ka remonditavas ja renoveeritavas hoones.

Pinnasesse paigutatav kanalisatsioon rajatakse tavaliselt HTP-süsteemi torudest ja liitmikest.

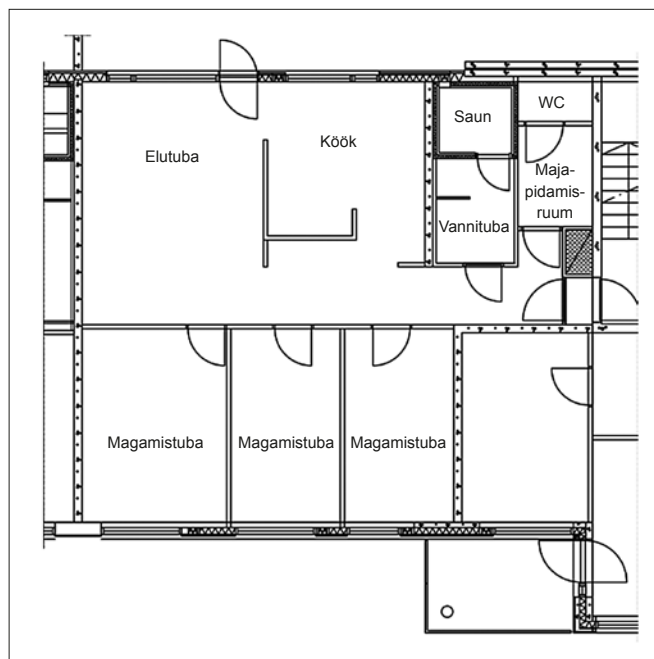
## 5.3. Kanalisatsioonipüstiku ja šahti mürakindla paigutuse põhimõtted

Kanalisatsiooni projekteerimise lähtekohaks tuleb valida variant, mille puhul häirivat müra ei teki ja tänu sellele pole vaja rakendada spetsiaalseid müraisolatsiooni võtteid. Erilist tähelepanu tasub pöörata kanalisatsioonipüstiku paigutamise kõrval ka põlvede asetusele, kuna kanalisatsioonipüstik ja põlv on akustiliselt suurimad probleemkohad.

Seetõttu paigaldatakse kanalisatsioonipüstik tavaliselt šahti, mis piirneb mürataseme nõuetelt teisejärguliste ruumide (näiteks WC, garderoob jne) ja eraldavate betoonkonstruktsioonidega. Šaht paigutatakse rangemate akustiliste nõuetega ruumidest (magamistuba, elutuba jne) võimalikult kaugemale.

Lisaks tuleb šahti asukohta valides tähele panna, et tarbe- ja küttevõetorud peavad asuma lihtsasti avatava konstruktsiooni taga. Ka šahti paigaldatavate tarbe- ja küttevõetorude lekkevannid ning nende äravoolutorude paigutus võib mõjutada šahti asetust ja konstruktsioone.

Kui šahtil on trepikotta avanev hooldusüks, siis saab hooldusi teha elanikke segamata süstemaatiliselt ja arukalt.



Joonis 4. Šaht paigutatakse rangemate akustiliste nõuetega ruumidest võimalikult kaugemale

## 5.4. Kanalisatsioonipüstiku põhjapoogen

Kanalisatsioonipüstiku alumine põlv ja külgmine äravool on kohad, kus voolava aine mass ning kiirus tekitavad tugevat müra. Seepärast püütakse kanalisatsioonipüstikud paigaldada nii, et vertikaalses osas ei oleks põlvi ja põhjapoogen asuks aluspõranda all. Aluspõranda all olev kanalisatsioonipüstiku põhjapoogen tehakse alati võimalikult lauge ja see varustatakse betoonist mürasummutiga.

Põhjapooena või rõhttoru betoonist mürasummutit kasutatakse siis, kui hoones on kaks või enam korrust. Paigaldusvalmis Decibeli põhjapoogen kiirendab ja lihtsustab objektile hoonekanalisatsiooni rajamist. Decibeli põhjapoogen on vormilt lauge ja sellel on betoonist mürasummuti. Põhjapoogen kinnitatakse ja paigaldatakse kandurite abil tugevasti vahelae konstruktsioonide külge.

## 5.5. Kaitsekonstruktsiooni valimine

Kanalisatsioonipüstiku konstruktsioon ja šahti seinakonstruktsioon valitakse ventilatsiooni-, vee- ja kanalisatsioonisüsteemi projekteerija, arhitekti ning üldprojekteerija ühiselt kokku lepitud kanalisatsioonipüstiku asukoha järgi. Selleks et müra

ei tungiks kõige halvemini isoleeriva tarindi kaudu edasi, valitakse kõigi šahti seinte lahendus selle külgneva ruumi järgi, mille akustilised nõuded on kõige rangemad.



## 5.6. Kanalisatsioonisüsteemi ja müraisolatsiooni valiku tabelid

Selleks et lihtsustada Uponori kanalisatsioonisüsteemi ja selle müraisolatsiooni valikut, on koostatud šahti ning ripplae müraisolatsiooni konstruktsioonide valiku tabelid (lk 18–20).

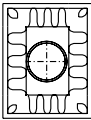
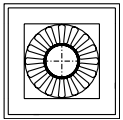
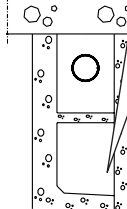
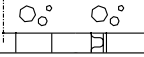
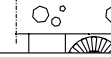
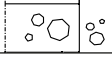
Tabelite vasakus veerus on esitatud hoonekanalisatsiooni püstikuga piirneva ruumi kõrgeim lubatud müratase. Alternatiivsed kanalisatsioonisüsteemid on Decibeli ja HTP-süsteem.

Mürataseme veeru kõrval olevates lahtrites on näha müraisolatsiooni põhivariandid sümbolitena. Sümbolite alusel on võimalik valida objektile akustiliselt kõige sobivam konstruktsiooni põhivariant.

Sümbolitega seotud šahti seinakonstruktsiooni ja kaitsekarbi konstruktsioonivariantide numbrid ning seletused on tabelis 5 (lk 21). Ripplae konstruktsiooni variandid on esitatud jaotises 5.6.3 (lk 22–24).

Sümbolite juures võib olla viide konstruktsioonivariandi tööjoonisele, kus on näha täpsem konstruktsioon ja isolatsioon. Jooniste ja valikutabelite põhjal leitakse lõplik kanalisatsioonisüsteem ning sellega sobiv müraisolatsiooni konstruktsioon.

### Näide

Kõige rangemate müraisolatsiooni nõuetega ruumi kõrgeim lubatud müratase $L_{A,max}$	Decibeli kanalisatsioon			HTP-kanalisatsioon		
33 dB(A)	 <p>1 ja 2: 6, 7, 8, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21</p>	 <p>1 ja 2: 1, 2, 4, 6, 7, 8, 16, 17</p>	 <p>1 ja 2: 28</p>	 <p>1 ja 2: 12</p>	 <p>1 ja 2: 2</p>	 <p>1 ja 2: 29</p>
Šahti seinakonstruktsiooni või vooderdise variandid tabelis 5 (lk 21)						
Tööjoonise näidis	Joonis 7, 12	Joonis 13	–	Joonis 7, 12	Joonis 13	Joonis 10
Märkus	–	–	–	–	–	HTP-süsteemiga võrreldes u 1,5
HTP-kanalisatsioon						
33 dB(A)						

1. Valitakse kõrgeimale lubatud müratasemele vastav lähteolukord ehk sobiv tabel. Praegusel juhul on kõrgeim lubatud müratase 33 dB(A).

2. Valitakse sobiv kaitse põhivariant mõlema alternatiivse kanalisatsioonisüsteemi jaoks. Siinse näite puhul valitakse isoleeritud kanalisatsiooni ja betoonist seinapaneelidega šaht.

3. Kaitsekarbi konstruktsiooni variandid on põhivariandi sümboli all. Konstruktsioonivariantide täpsemad lahendused on tabelis 5 (lk 21).

4. Võrreldakse alternatiivseid kanalisatsioonisüsteeme ja konstruktsioone. Konstruktsioonide tööjoonised on lk 26–38. Valitud kanalisatsioonisüsteemi ja sellega seotud jooniste põhjal leitakse lõplik konstruktsioonivariant.

Siin käsiraamatus mainitud tulepüsivusklassid on suunda andvad. Šahti sisekonstruktsioon või kaitsekonstruktsioon tehakse konstruktsiooni projekteerija ja materjali tootja juhiste järgi. Tulepüsivusklassi nõuded ja objekti tulepüsivusklassi määrab projekteerija.

Kui HTP- ja Decibeli kanalisatsioonisüsteemil on 28, 33 ja 38 dB(A) tabelis üks ja sama konstruktiivne lahendus, siis annab Decibeli süsteem võrreldes HTP-süsteemiga tavaliselt tarindite võimalike tihedusprobleemide kompenseerimiseks lisakindlust 1,5–2,0 dB(A).

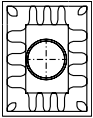
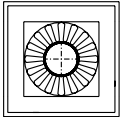
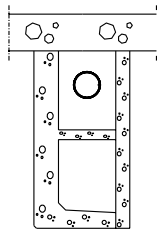
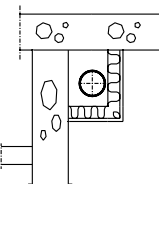
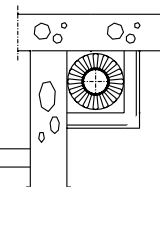
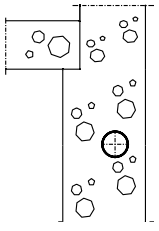
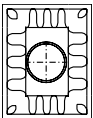
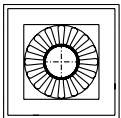
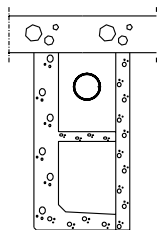
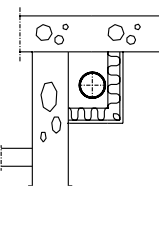
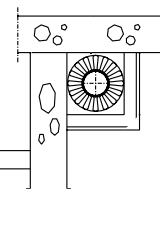
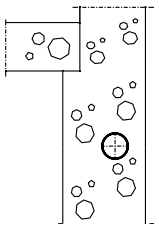
## 5.6.1. Kanalisatsioonisüsteemist ja müraisolatsiooni nõuetest lähtuvad šahti konstruktsiooni variandid

### Kanalisatsioonišahti konstruktsiooni valiku tabel 1: 38 dB(A)

Alljärgnevatel lehekülgedel on esitatud akustilistel nõuetel põhinevad šahtis asuva kanalisatsioonisüsteemi ja näidiseks toodud konstruktsioonivariantide valiku tabelid, mida saab rakendada Decibeli ja HTP-kanalisatsioonisüsteemi puhul. HTP-kanalisatsioonisüsteemi kohta on 2015. aasta alguses välja antud kinnistukanalisatsiooni käsiraamat „Uponor-Kiinteistöviemäräntikäsikirja. Suunnittelu- ja asennusohje“

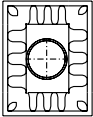
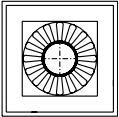
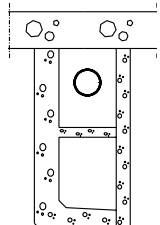
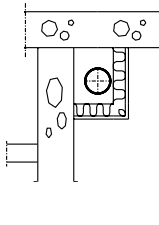
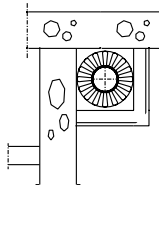
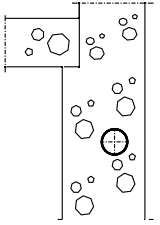
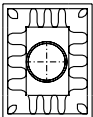
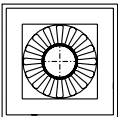
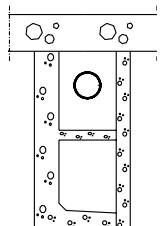
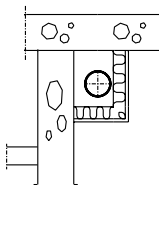
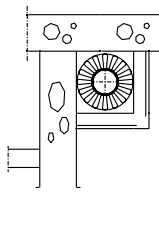
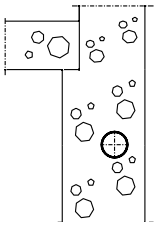
(„Uponori kinnistukanalisatsiooni käsiraamat. Projekteerimis- ja paigaldusjuhend“), millele viidatakse tabelis märkega „2015. aasta käsiraamat“.

Nimetatud käsiraamatus on olemas HTP-kanalisatsiooni tööjooniste näidised. Decibeli kanalisatsioonisüsteemi tööjooniste näidised on siin käsiraamatus.

Kõige rangemate müraisolatsiooni nõuetega ruumi kõrgeim lubatud müratase $L_{A,max}$		Uponori kanalisatsioonitorustiku müraisolatsiooni põhivariandid šahti puhul				
		Märjas ruumis tuleb arvestada vee-/niiskusesolatsiooni ning lk 21 nimetatud muude teguritega				
Decibeli kanalisatsioon						
38 dB(A)						
Šahti seinakonstruktsiooni või vooderdise variandid tabelis 5 (lk 21)	1 ja 2: 1, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15	1 ja 2: 1, 3, 5, 6, 7, 8	1 ja 2: 28	1 ja 2: 13	1 ja 2: 3	1 ja 2: 29
Tööjoonise näidis	Joonis 6	Joonis 8	–	Joonis 6	Joonis 8	Joonis 10
Märkus	–	–	–	–	–	HTP-süsteemiga võrreldes u 2 dB(A) mürakindlam
HTP-kanalisatsioon						
38 dB(A)						
Šahti seinakonstruktsiooni või vooderdise variandid tabelis 5 (lk 21)	1: 12, 14, 15 2: 8, 10, 13 1 ja 2: 1, 6, 7	1 ja 2: 1, 3, 5, 6, 7, 8	1 ja 2: 28	1: 12 2: 13	1 ja 2: 3	1 ja 2: 29
Tööjoonise näidis 2015. aasta käsiraamatus	Joonis 1 (lk 17)	Joonis 3 (lk 19) ühilduvas osas	Joonis 6 (lk 22)	–	Joonis 3 (lk 19) ühilduvas osas	Joonis 5 (lk 21)
Märkus	–	–	–	–	–	–

- 1 Kaks esimest korrust, mis asuvad kanalisatsioonipüstiku põhjapoozna kohal
- 2 Korrused, mis asuvad kahe esimese, kanalisatsioonipüstiku põhjapoozna kohal oleva korruse peal

## Kanalisatsioonišahti konstruktsiooni valiku tabel 2: 33 dB(A)

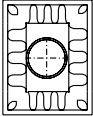
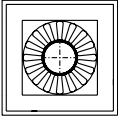
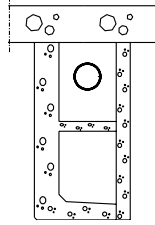
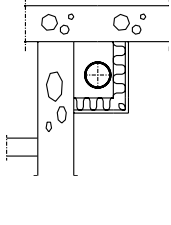
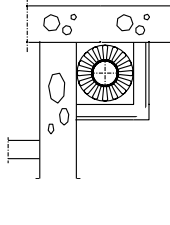
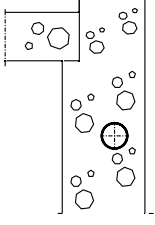
Kõige rangemate mürasolatsiooni nõuetega ruumi kõrgeim lubatud müratase $L_{A,max}$		Uponori kanalisatsioonitorustiku mürasolatsiooni põhivariandid šahti puhul				
Märjas ruumis tuleb arvestada vee-/niiskusesolatsiooni ning lk 21 nimetatud muude teguritega						
Decibeli kanalisatsioon						
33 dB(A)						
Šahti seina-konstruktsiooni või vooderdise variandid tabelis 5 (lk 21)	1 ja 2: 6, 7, 8, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21	1 ja 2: 1, 2, 4, 6, 7, 8, 16, 17	1 ja 2: 28	1 ja 2: 12	1 ja 2: 2	1 ja 2: 29
Tööjoonise näidis	Joonis 7, 12	Joonis 13	–	Joonis 7, 12	Joonis 13	Joonis 10
Märkus	–	–	–	–	–	HTP-süsteemiga võrreldes u 1,5 dB(A) mürakindlam
HTP-kanalisatsioon						
33 dB(A)						
Šahti seina-konstruktsiooni või vooderdise variandid tabelis 5 (lk 21)	1: 18, 19, 20, 21, 22, 23 2: 6, 7, 8, 12, 16, 17	1: 9, 24 2: 2, 4 1 ja 2: 1, 6, 7, 8	1 ja 2: 28	1: 22 2: 12	1: 9 2: 2	1 ja 2: 29
Tööjoonise näidis 2015. aasta käsiraamatus	Joonis 2 (lk 18)	–	Joonis 6 (lk 22)	Joonis 7 (lk 23)	Joonis 8 (lk 24); joonis 2 (lk 18) ühilduvas osas	Joonis 5 (lk 21)
Märkus	–	–	–	–	–	–

- 1 Kaks esimest korrust, mis asuvad kanalisatsioonipüstiku põhjapoozna kohal  
 2 Korrused, mis asuvad kahe esimese, kanalisatsioonipüstiku põhjapoozna kohal oleva korruse peal

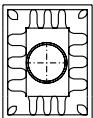
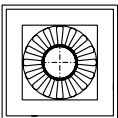
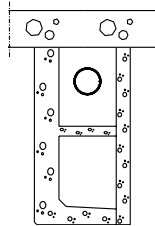
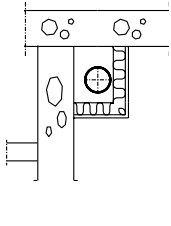
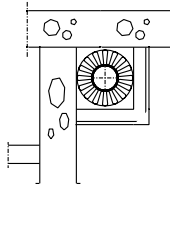
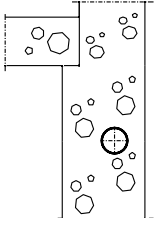
### Kanalisatsioonišahti konstruktsiooni valiku tabel 3: 28 dB(A)

Kõige rangemate mürasolatsiooni nõuetega ruumi kõrgeim lubatud müratase $L_{A,max}$	<b>Uponori kanalisatsioonitorustiku mürasolatsiooni põhivariandid šahti puhul</b>  Märjas ruumis tuleb arvestada vee-/niiskusesolatsiooni ning lk 21 nimetatud muude teguritega
--	---

#### Decibeli kanalisatsioon

<b>28 dB(A)</b>						
Šahti seina-konstruktsiooni või vooderdise variandid tabelis 5 (lk 21)	①: 17, 25, 26, 27 ②: 6, 7, 11, 17 ① ja ②: 12, 21	① ja ②: 2, 6, 7, 8, 16	① ja ②: 28	① ja ②: 12	① ja ②: 2	T ① ja ②: 29
Tööjoonise näidis	—	Joonis 9	Joonis 11	—	Joonis 9	—
Märkus	—	—	—	—	—	HTP-süsteemiga võrreldes u 1,5 dB(A) mürakindlam

#### HTP-kanalisatsioon

<b>28 dB(A)</b>						
Šahti seina-konstruktsiooni või vooderdise variandid tabelis 5 (lk 21)	①: 23, 25, 26, 27 ②: 6, 7, 11, 17 ① ja ②: 21, 22	① ja ②: 6, 7, 8, 9, 16	① ja ②: 28	①: 22 ②: 12	① ja ②: 9	① ja ②: 29
Tööjoonise näidis	—	—	—	—	—	—
Märkus	—	—	—	—	—	—

- ① Kaks esimest korrust, mis asuvad kanalisatsioonipüstiku põhjapoozna kohal
- ② Korrused, mis asuvad kahe esimese, kanalisatsioonipüstiku põhjapoozna kohal oleva korruse peal

## Šahti seinakonstruktsiooni või kaitsevoorderdise variandid

1. variant	5 mm tasanduskiht + 75 mm tellis, EI 30
2. variant	2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat; karp: K 450 mm, H max 3000 mm), EI 30 <sup>1)</sup>
3. variant	ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat; karp: K 450 mm, H max 3000 mm), EI 15 <sup>1)</sup>
4. variant	0,8 mm plastkattega teraskassett + 50 mm õhuvähe + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat), EI 30 <sup>1)</sup>
5. variant	0,8 mm plastkattega teraskassett + 50 mm õhuvähe + ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat), EI 15 <sup>1)</sup>
6. variant	5 mm tasanduskiht + 68 mm teraline kergbetoon (nt Aco), EI 30
7. variant	5 mm tasanduskiht + 70 mm betoon, EI 30
8. variant	5 mm tasanduskiht + 68 mm kergbetoon (nt Siporex), EI 60
9. variant	3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat; karp: K 450 mm, H max 3000 mm), EI 30 <sup>1)</sup>
10. variant	0,8 mm plastkattega teraskassett + 50 mm mineraalvill + ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat), EI 30
11. variant	5 mm tasanduskiht + 88 mm kergbetoon (nt Siporex), EI 60
12. variant	2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat; karp: K 450 mm, H max 3000 mm) + 50 mm mineraalvill, EI 30
13. variant	ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat; karp: K 450 mm, H max 3000 mm) + 50 mm mineraalvill, EI 30
14. variant	0,8 mm plastkattega teraskassett + 0,8 mm leht + 50 mm mineraalvill + ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat), EI 30
15. variant	5 mm tasanduskiht + 100 mm kergbetoon (nt Siporex), EI 60
16. variant	5 mm tasanduskiht + 85 mm tellis, EI 60
17. variant	0,8 mm plastkattega teraskassett + 50 mm mineraalvill + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat), EI 30
18. variant	5 mm tasanduskiht + 92 mm teraline kergbetoon (nt Aco), EI 60
19. variant	5 mm tasanduskiht + 80 mm betoon, EI 60
20. variant	5 mm tasanduskiht + 150 mm kergbetoon (nt Siporex), EI 60
21. variant	5 mm tasanduskiht + 130 mm tellis, EI 60
22. variant	3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat; karp: K 450 mm, H max 3000 mm) + 50 mm mineraalvill, EI 60
23. variant	0,8 mm plastkattega teraskassett + 50 mm mineraalvill + 3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat), EI 60
24. variant	0,8 mm plastkattega teraskassett + 50 mm õhuvähe + 3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat), EI 30 <sup>1)</sup>
25. variant	5 mm tasanduskiht + 120 mm teraline kergbetoon (nt Aco), EI 60
26. variant	5 mm tasanduskiht + 100 mm betoon, EI 60
27. variant	5 mm tasanduskiht + 200 mm kergbetoon (nt Siporex), EI 60
28. variant	betoonist monteeritav moodulsait ja kergbetoonist Aco seinapaneel, EI 60
29. variant	betoonist Parma seinapaneel, EI 60

<sup>1)</sup> Toru ümber 60 mm mineraalvillast isolatsioon

Tabel 5. Uponori kanalisatsioonipüstiku šahti seinakonstruktsiooni või voorderdise variandid. Põhjapoozna ja rõhttoru müraisolatsiooni on kirjeldatud 2015. aasta käsiraamatu jaotises „Pystykokojojaviemärin pohjakulma ja sivusiirto“ („Kanalisaatsioonipüstiku põhjapoozen ja rõhttoru“). Tulepüsivusklassiks on valitud kas EI 30 või EI 60. Tegelik tulepüsivusklass võib olla ka esitatust parem. Šahti seinakonstruktsioon või voorderdis tehakse projekteerija ja materjali tootja juhiste järgi

## 5.6.2. Muud šahti müraisolatsiooni puhul olulised tegurid

- Müraisolatsioon toimib juhul, kui seinakonstruktsiooni läbiviigid ja ühendused teiste konstruktsioonidega on täiesti tihedad ning müra ei kandu mööda ventiilatsioonikanalit, seinakonstruktsiooni või muud kaudset teed pidi edasi.
- Seinakonstruktsiooni või voorderdist tehes tuleb alati järgida tootja juhiseid.
- Märjas ruumis kasutatav ehitusplaat peab vastama sealsetele kasutustingimustele ja olema vee- või niiskuskindel.
- Kanalisaatsioonipüstiku vertikaalsete ja horisontaalsete kogumistorude tulekindlus peab vastama 2015. aasta käsiraamatu jaotises 5.3 näidatud tulekindlusele, kui eraldava vahelae läbiviigid ei kasutata tulekindluseks. Kui kanalisatsiooni müraisolatsiooniks ja tulekindluse tagamiseks kasutatakse mineraalvilla, siis tehakse müraisolatsioon tabelis esitatud konstruktsioonikirjelduse kohaselt.
- Kanalisaatsioonitoru mineraalvillast isolatsiooni erikaal on  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$  ja paksus 60 mm.
- Tellismüüritise erikaal on  $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$ .
- Seinakonstruktsiooni mineraalvillast isolatsiooni erikaal on  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$  ja paksus vähemalt 50 mm.
- Kipsplaadid peavad vastama standardile EN 520 ning konstruktsioonid tulepüsivusklassile EI 15 – EI 120 ja REI 30 – REI 60, katsetatuna standardi EN 13501-2 kohaselt nii seinakonstruktsioonis kui ka vahe- ja katuslaekonstruktsioonis. Konstruktsioonid tehakse standardite EN 1363-1, EN 1364-1, EN 1365-1 ja EN 1365-2 järgi.
- Teralise kergbetooni erikaal on  $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$  (nt Aco paneel või muu teraline kergbetoon, millel on nõutavad tulekindluse- ja müraisolatsiooni omadused).
- Kergbetooni erikaal on  $\geq 500 \text{ kg/m}^3$  (nt Siporex või muu kergbetoon, millel on nõutavad tulekindluse- ja müraisolatsiooni omadused).
- Šahti kõik seinad valitakse selle seina alusel, mis asub kõige rangemate müraisolatsiooni nõuetega ruumi kõrval.
- Šahti seinas kasutatavat tellis- ja moodulstruktuuri on tutvustatud iga vastava konstruktsiooni kirjelduses.
- Mitmehihilise plaatkonstruktsiooniga seina plaadid peavad olema ühest materjalist. Eri materjalide kasutamisel võib niiskuspaisumine rikkuda kogu konstruktsiooni õhukindluse. Märjas ruumis rakendatakse konstruktsioone ja veeisolatsioonisüsteeme, millel on heaks kiitnud Soome tehnikauuringute keskus VTT.

NB! Alati tuleb kontrollida, kas valitud konstruktsioon nõuab kanalisatsiooni tulekindluse- ja müraisolatsiooniks mineraalvilla.

### 5.6.3. Kanalisatsioonisüsteemist ja müraisolatsiooni nõuetest lähtuvad ripplaesise konstruktsiooni variandid

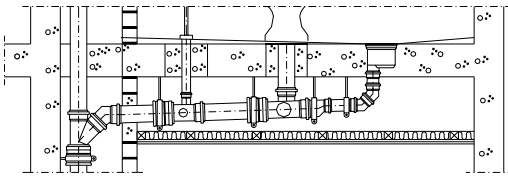
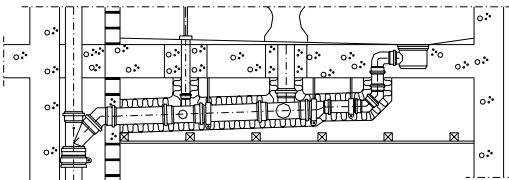
#### Ripplaesise konstruktsiooni valiku tabel 1: 38 dB(A)

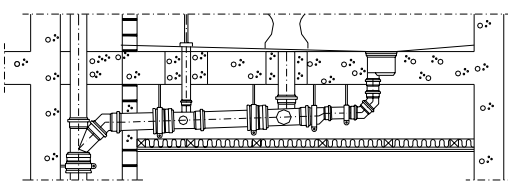
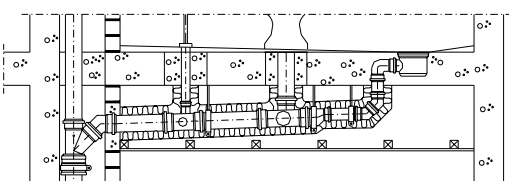
Allpool on esitatud akustilistel nõuetel põhinevad ripplae konstruktsiooni paigaldatava kanalisatsioonitorustiku konstruktsiooni variantide tabelid Decibeli ja HTP-kanalisatsioonisüsteemile. HTP-kanalisatsioonisüsteemi kohta on 2015. aasta alguses välja antud kinnistukanalisatsiooni käsiraamat „Uponor-Kiinteistöviemärõntikäsikiri. Suunnittelu- ja asennusohje“ („Uponori kinnistukanalisatsiooni

käsiraamat. Projekteerimis- ja paigaldusjuhend“), millele viidatakse tabelis märkega „2015. aasta käsiraamat“.

HTP-kanalisatsiooni tööjooniste näidised on olemas nimetatud käsiraamatus. Decibeli kanalisatsioonisüsteemi tööjooniste näidised on siin käsiraamatus.

Ruumi kõrgeim lubatud müratase $L_{A,max}$	<b>Uponori kanalisatsioonitorustiku müraisolatsiooni põhivalikud ripplae puhul</b> Märjas ruumis tuleb arvestada vee-/niiskisolatsiooni ning lk 25 nimetatud muude teguritega
--	--

Decibeli kanalisatsioon	
<b>38 dB(A)</b>	
Ripplae konstruktsiooni variandid	Variant 1: 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill  Variant 2: 18 mm paneel + ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill
Tööjoonise näidis	Joonis 14
Märkus	HTP-süsteemiga võrreldes u 2 dB(A) mürakindlam
	
	Variant 1: ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)  Variant 2: 18 mm paneel
	—
	Kanalisatsioonitorustikku ümbritseb 60 mm mineraalvillast isolatsioon. HTP-süsteemiga võrreldes u 2 dB(A) mürakindlam

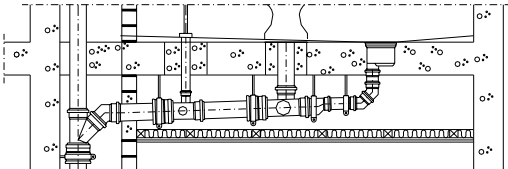
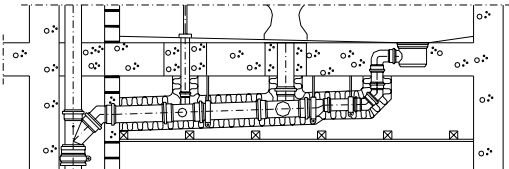
HTP-kanalisatsioon	
<b>38 dB(A)</b>	
Ripplae konstruktsiooni variandid	Variant 1: 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill  Variant 2: 18 mm paneel + ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill
Tööjoonise näidis	—
Märkus	—
	
	Variant 1: ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)  Variant 2: 18 mm paneel
	—
	Kanalisatsioonitorustikku ümbritseb 60 mm mineraalvillast isolatsioon

- Kanalisatsioonitorustiku mineraalvillast isolatsiooni paksus on 60 mm ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Paneeli kaal on  $\geq 9 \text{ kg/m}^2$ .
- Kaitsekonstruktsiooni mineraalvillast isolatsiooni paksus on  $\geq 50 \text{ mm}$  ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Ripplagi peab olema väga hästi tihendatud.
- Ehitusplaat on näiteks 13 mm kipsplaat või muu ehitusplaat, millel on nõutavad tuletõkke- ja müraisolatsiooni omadused.

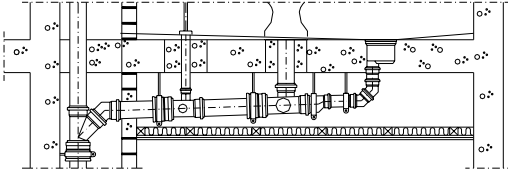
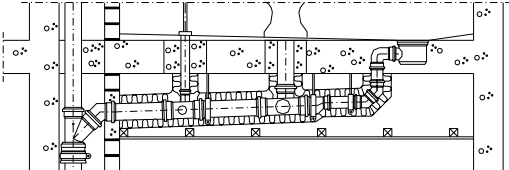
## Ripplaesise konstruktsiooni valiku tabel 2: 33 dB(A)

Ruumi kõrgeim lubatud müratase $L_{A,max}$	<b>Uponori kanalisatsioonitorustiku müraisolatsiooni põhivalikud ripplae puhul</b> Märjas ruumis tuleb arvestada vee-/niiskusesolatsiooni ja lk 25 nimetatud muude teguritega
--	--

### Decibeli kanalisatsioon

33 dB(A)	
Ripplae konstruktsiooni variandid	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>Variant 1: 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>Variant 1: 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p> </div> </div>
Tööjoonise näidis	Joonis 14
Märkus	Variant 2 on HTP-süsteemiga võrreldes u 2 dB(A) müra-kindlam

### HTP-kanalisatsioon

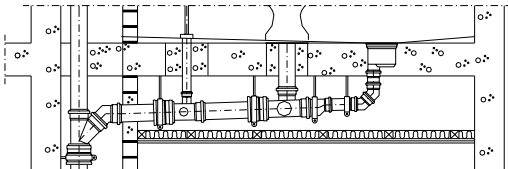
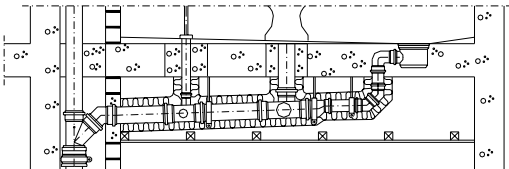
33 dB(A)	
Ripplae konstruktsiooni variandid	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>Variant 1: 3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>Variant 1: 3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p> </div> </div>
Tööjoonise näidis	–
Märkus	–

- Kanalisatsiooni mineraalvillast isolatsiooni paksus on 60 mm ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Paneeli kaal on  $\geq 9 \text{ kg/m}^2$ .
- Kaitsekonstruktsiooni mineraalvillast isolatsiooni paksus on  $\geq 50 \text{ mm}$  ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Ripplagi peab olema väga hästi tihendatud.
- Ehitusplaat on näiteks 13 mm kipsplaat või muu ehitusplaat, millel on nõutavad tuletõkke- ja müraisolatsiooni omadused.

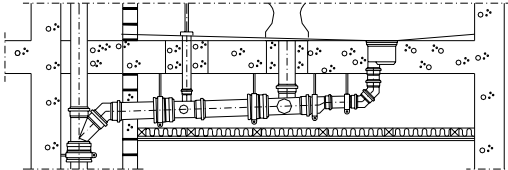
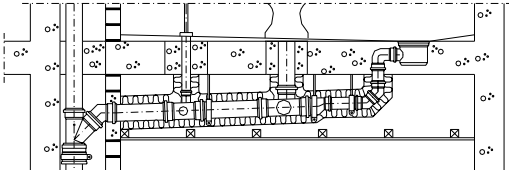
Ripplaesise konstruktsiooni valiku tabel 3: 28 dB(A)

Ruumi kõrgeim lubatud müratase $L_{A,max}$	<p>Uponori kanalisatsioonitorustiku müraisolatsiooni põhivalikud ripplae puhul</p> <p>Märjas ruumis tuleb arvestada vee-/niiskusesolatsiooni ja lk 25 nimetatud muude teguritega</p>
--	--

**Decibeli kanalisatsioon**

28 dB(A)		
Ripplae konstruktsiooni variandid	<p>Variant 1: 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p>	<p>Variant 1: 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p>
Tööjoonise näidis	Joonis 14	—
Märkus	Variant 2 on HTP-süsteemiga võrreldes u 2 dB(A) müra-kindlam	Kanalisatsioonitorustikku ümbritseb 60 mm mineraalvil-last isolatsioon. Variant 2 on HTP-süsteemiga võrreldes u 2 dB(A) müra-kindlam

**HTP-kanalisatsioon**

28 dB(A)		
Ripplae konstruktsiooni variandid	<p>Variant 1: 3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat) + 50 mm mineraalvill</p>	<p>Variant 1: 3 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p> <p>Variant 2: 18 mm paneel + 2 × ehitusplaat (nt 13 mm kipsplaat)</p>
Tööjoonise näidis	—	—
Märkus	—	Kanalisatsioonitorustikku ümbritseb 60 mm mineraalvil-last isolatsioon

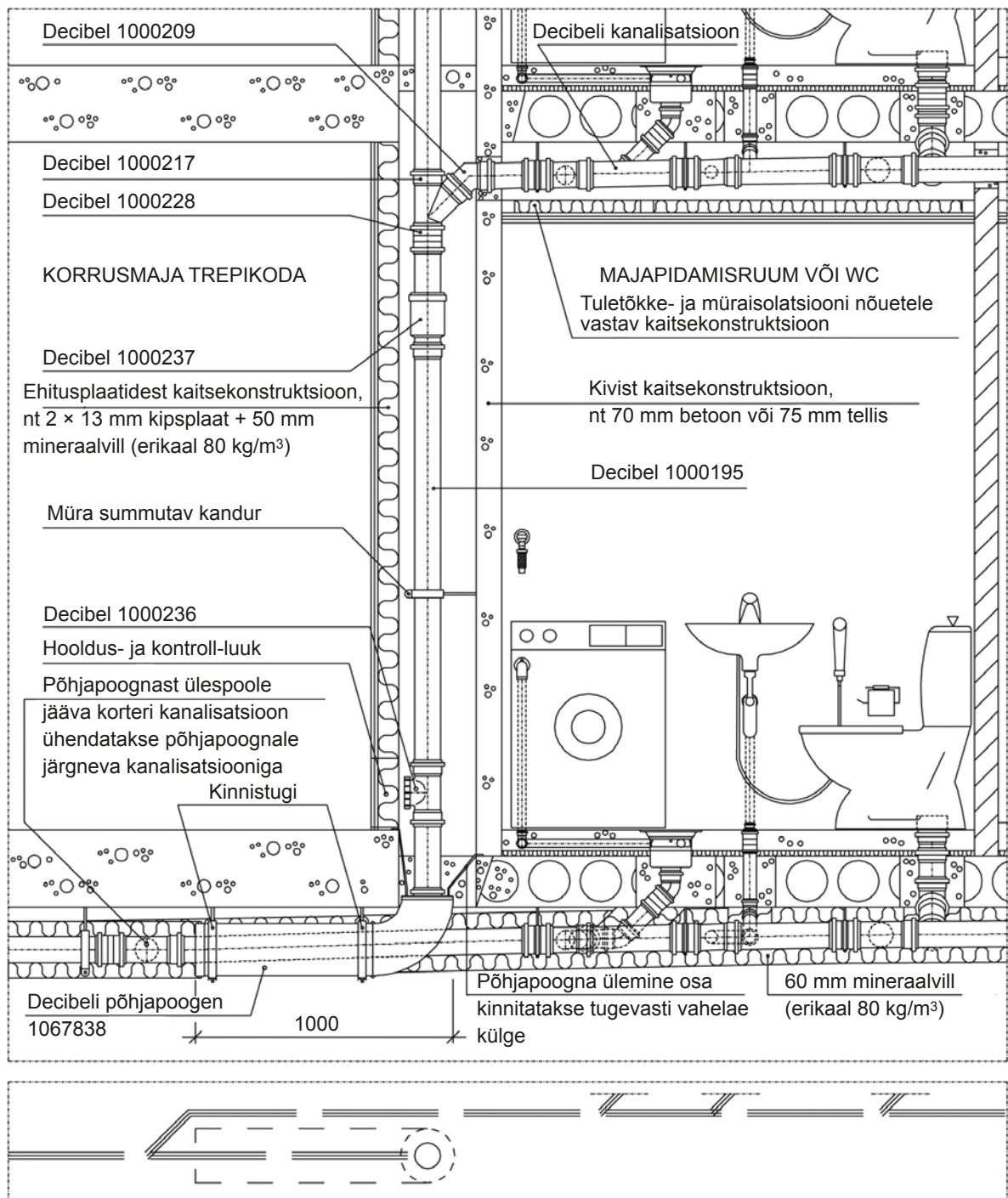
- Kanalisatsiooni mineraalvil-last isolatsiooni paksus on 60 mm ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Paneeli kaal on  $\geq 9 \text{ kg/m}^2$ .
- Kaitsekonstruktsiooni mineraalvil-last isolatsiooni paksus on  $\geq 50 \text{ mm}$  ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Ripplagi peab olema väga hästi tihendatud.
- Ehitusplaadiks on 13 mm kipsplaat või muu ehitusplaat, millel on nõutavad tuletõkke- ja müraisolatsiooni omadused.



## 5.6.4. Muud ripplae müraisolatsiooni puhul olulised tegurid

- Müraisolatsioon toimib juhul, kui konstruktsiooni läbiviigid ja ühendused teiste konstruktsioonidega on täiesti tihedad ning müra ei kandu mööda ventilatsioonikanalit, kaitsekonstruktsiooni või muud kaudset teed pidi edasi.
- Tabelis esitatud konstruktsioonivariantide puhul on laepaneel tihendatud nii, et see läheb müraisolatsioonina arvesse. Servadest lahti olevat lage (tavaliselt märjas ruumis) ei peeta müraisolatsiooniks ja sel juhul tuleb müraisolatsioon teha eraldi konstruktsioonina vahelae sisse.
- Kaitsekonstruktsiooni või vooderdise tegemisel tuleb alati järgida tootja juhiseid.
- Tuletõkkeisolatsioon tehakse 2015. aasta käsiraamatu punkti 5.3 (lk 36) kohaselt, kui eraldava vahelae läbiviikudes ei kasutata tuletõkkemansetti. Kui kanalisatsiooni müraisolatsiooniks ja tulekindluse tagamiseks kasutatakse mineraalvilla, siis tehakse müraisolatsioon tabelis esitatud konstruktsioonikirjelduse ja 2015. aasta käsiraamatu joonise 19 (lk 39) järgi.
- Klamberühendustega malmkanalisatsioon eeldab sarnast müraisolatsiooni kui Uponori hoonekanalisatsioon.
- Kaitsekonstruktsiooni tehtav kontroll-luuk peab vastama samadele tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele kui kaitsekonstruktsioon.
- Kui ripplae kohale jäävat tühimikku soovitakse tuulutada, siis võib seda teha näiteks nii, et kuiva ruumiga külgneva vaheseina ülaossa paigaldatakse piisava mürasummutuse ja tulepüsivusklassiga läbiviik ning plafoon.
- Kipsplaadid peavad vastama standardile EN 520 ning konstruktsioonid tulepüsivusklassile EI 15 – EI 120 ja REI 30 – REI 60, katsetatuna standardi EN 1350-2 kohaselt nii seinakonstruktsioonis kui ka vahe- ja katuslaekonstruktsioonis. Konstruktsioonid tehakse standardite EN 1363-1, EN 1364-1, EN 1365-1 ja EN 1365-2 järgi.
- Tuletõkkeluuk peab täitma Euroopas kehtivate standardite kohasel katsetamisel Soome ehitusmäärustiku osa E1 nõuded.
- Kanalisatsiooni mineraalvillast isolatsiooni paksus on 60 mm ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Paneeli kaal on  $\geq 9 \text{ kg/m}^2$ .
- Kaitsekonstruktsiooni mineraalvillast isolatsiooni paksus on vähemalt 50 mm ja erikaal  $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ .
- Ehitusplaadiks on näiteks 13 mm kipsplaat või muu ehitusplaat, millel on nõuetele vastavad tuletõkke- ja müraisolatsiooni omadused.
- Kui kukkumiskõrgus on  $\geq 1 \text{ m}$ , tehakse müraisolatsioon nii, nagu kanalisatsioonipüstiku ja selle põhjapoozna ning rõhttoru müraisolatsioon.

NB! Alati tuleb kontrollida, kas valitud konstruktsioon nõuab kanalisatsiooni tuletõkke- ja müraisolatsiooniks mineraalvilla.



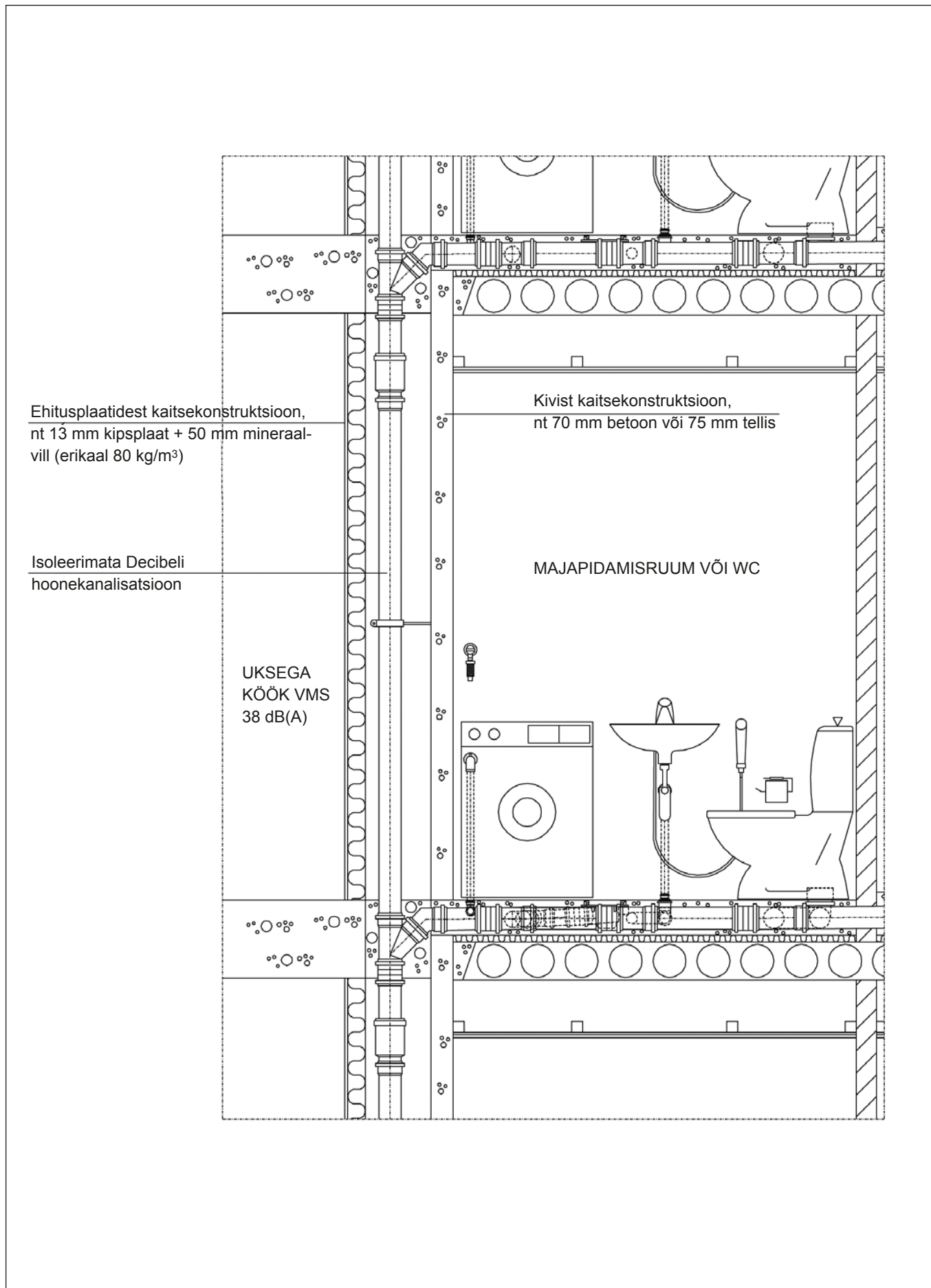
Kui kaitsekonstruktsioonina toimivast ripplaest ülespoole paigaldatakse reoveekanalisatsiooni torudele ja liitmikele lisaks ka näiteks veetorusid, elektrijuhtmeid ja/või ventilatsioonilõõre, peavad nende läbiviigid vastama tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele.

Kui ripplakke või šahti ehitatakse hooldus- ja kontroll-luuk, peab see täielikult vastama ümbritseva konstruktsiooni tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele. Läbi eraldava konstruktsiooniosa tohib torud, kanalid ja lõõrid juhtida eeldusel, et need ei vähenda eriti konstruktsiooniosa eraldusvõimet.

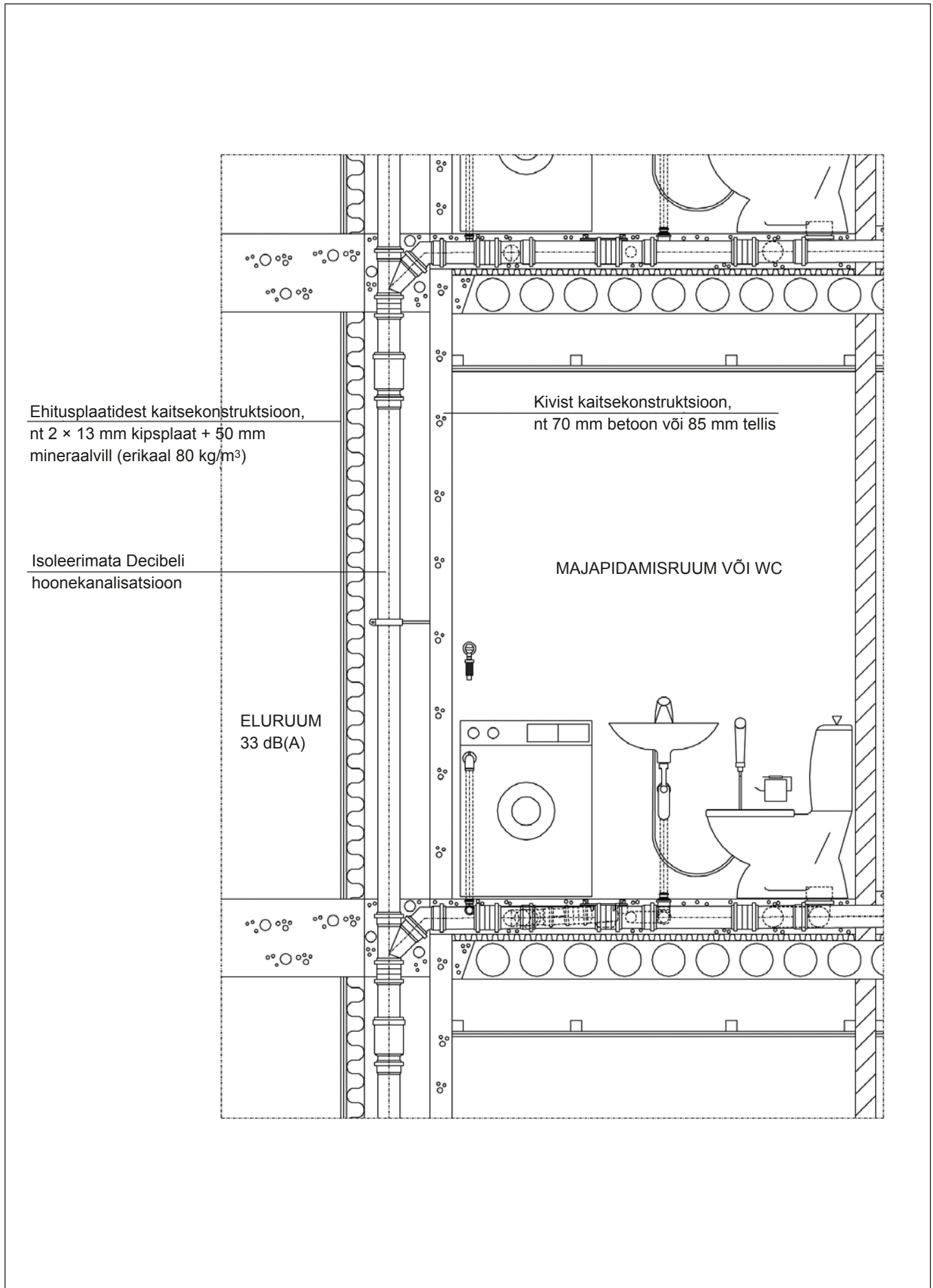
Kui näiteks vahelae peal oleva korteri kanalisatsioonitorud paigutatakse alumise korteri ripplae peale, tuleb alati teha kanalisatsioonitorude pinnakihi nõuetele vastav kaitsekonstruktsioon või -vooderdis.

Head variandid on näiteks kipsplaadist tehtud kaitsekonstruktsioon või kanalisatsioonitorude ja liitmike isoleerimine 60 mm mineraalvillaga (80 kg/m<sup>3</sup>).

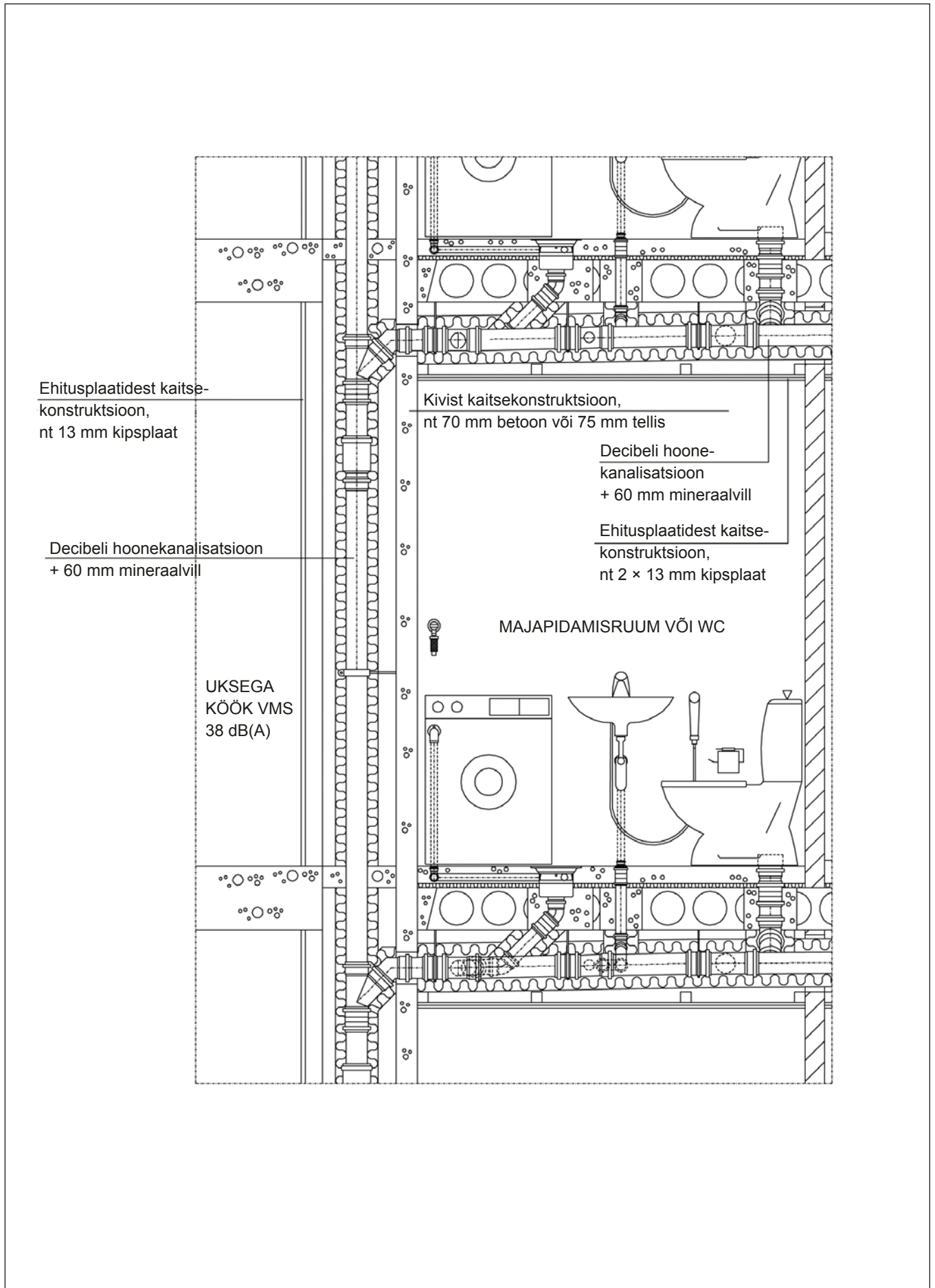
Üldiselt tekib kaitsekonstruktsioon peaaegu automaatselt näiteks ripplae kujul, mis ehitatakse igal juhul.



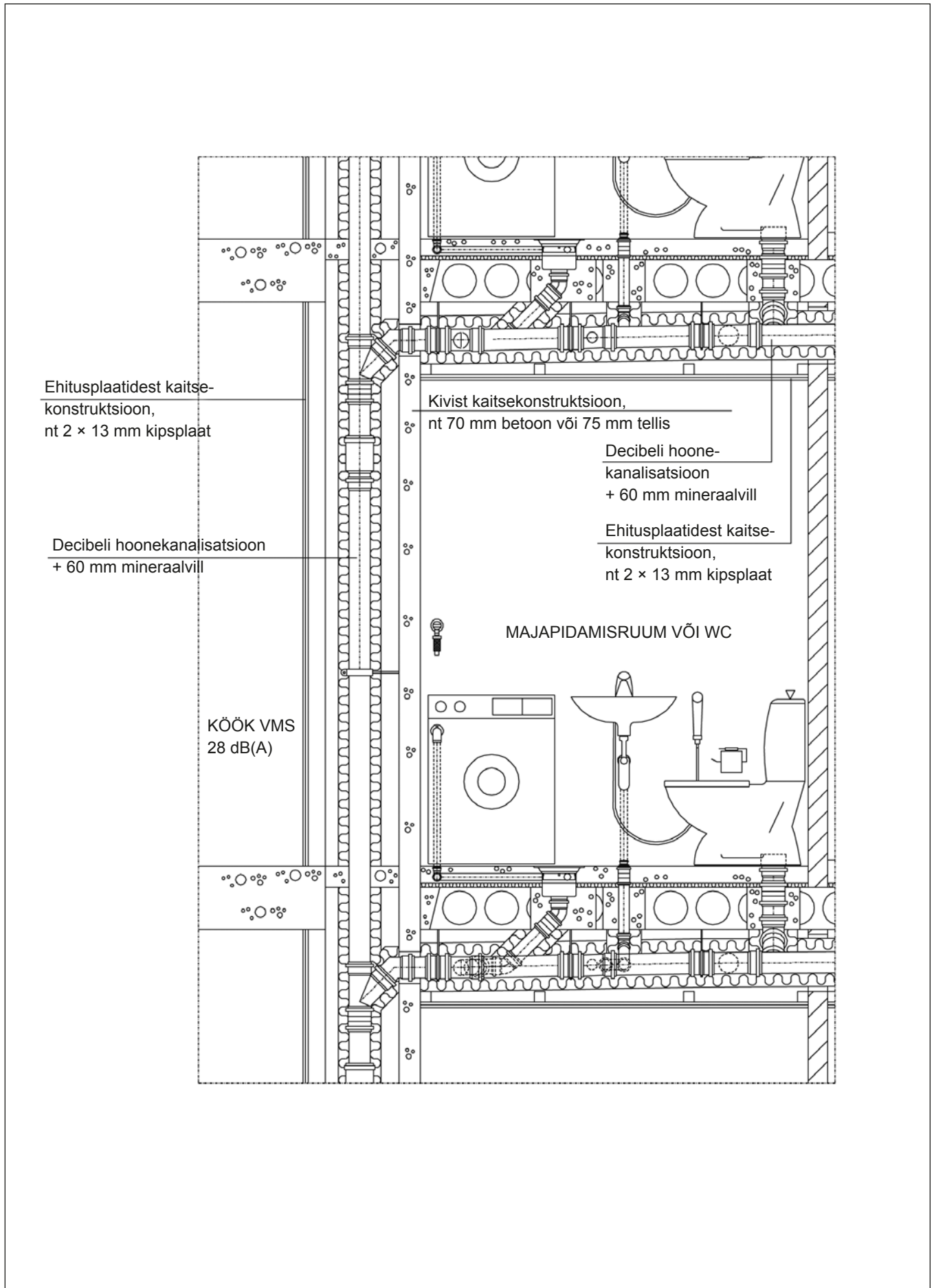
Joonis 6. Isoleerimata Decibeli hoonekanalisatsiooni akustilised kaitsekonstruktsioonid, kui kõrgeim lubatud müratase on 38 dB(A). Kui kaitsekonstruktsioon on kerge, kinnitatakse kanalisatsioonitoru kanduritega korruste vahel, kasutades vibratsiooniisolatsiooni; EI 30



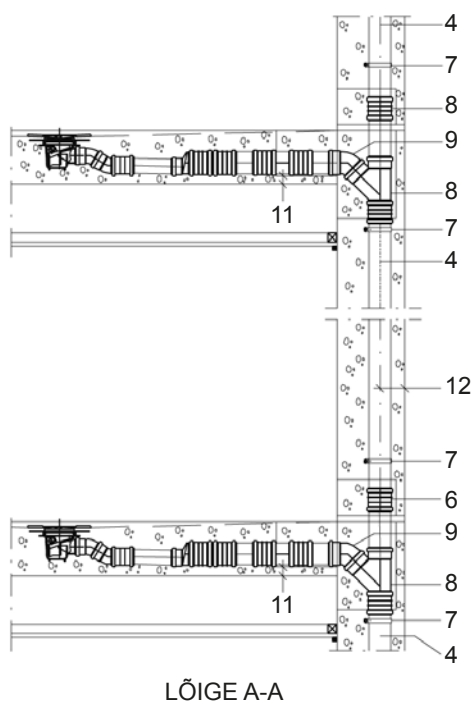
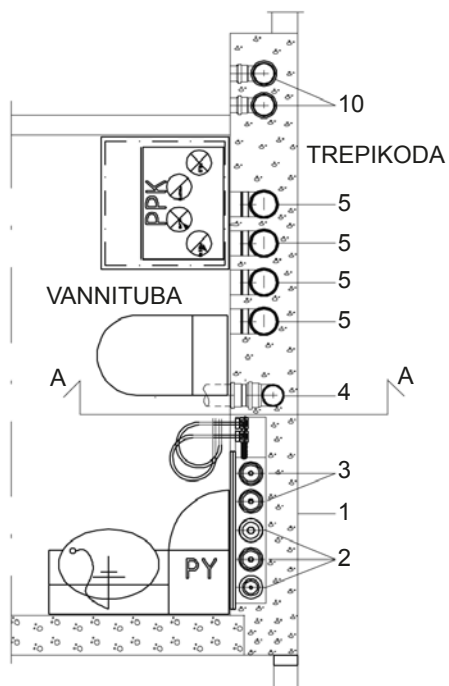
Joonis 7. Isoleerimata Decibeli hoonekanalisatsiooni akustilised kaitsekonstruktsioonid, kui kõrgeim lubatud müratase on 33 dB(A). Kui kaitsekonstruktsioon on kerge, kinnitatakse kanalisatsioonitoru kanduritega korruste vahel, kasutades vibratsiooniisolatsiooni; EI 30



Joonis 8. Isoleeritud Decibeli hoonekanalisatsiooni akustilised kaitsekonstruktsioonid, kui kõrgeim lubatud müratase on 38 dB(A). Kui kaitsekonstruktsioon on kerge, kinnitatakse kanalisatsioonitoru kanduritega korruste vahel, kasutades vibratsiooniisolatsiooni; EI 30



Joonis 9. Isoleeritud Decibeli hoonekanalisatsiooni akustilised kaitsekonstruktsioonid, kui kõrgeim lubatud müratase on 28 dB(A). Kui kaitsekonstruktsioon on kerge, kinnitatakse kanalisatsioonitoru kanduritega korruste vahel, kasutades vibratsiooniisolatsiooni; EI 30

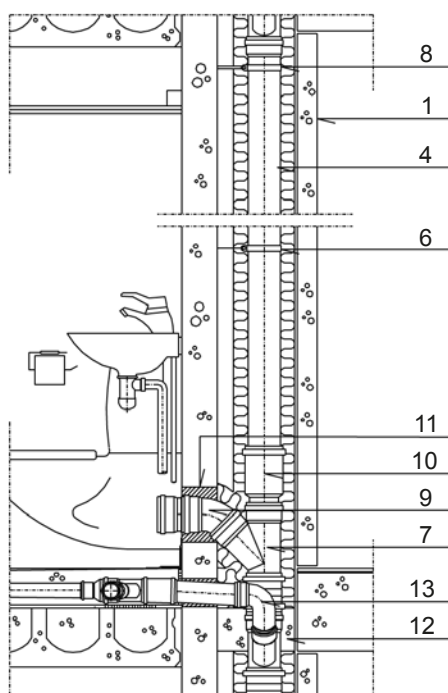
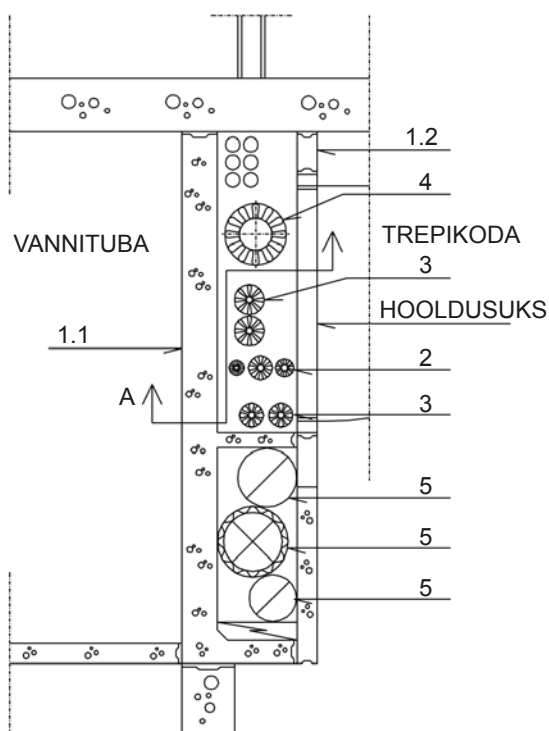


LÕIGE A-A

1. ŠAHTI SEINAKONSTRUKTSIOON:  
betoon
2. Tarbeveetorud lekkekindlas hülsis
3. Kütteveetorud lekkekindlas hülsis
4. Uponor Decibeli muhvtoru,  $\varnothing 110$ , nr 1000195
5. Ventilatsioonilõõr, Soome ehitusmääruste kogumiku osas E7 kehtestatud nõuetele vastav tuletõkkeisolatsioon
6. Uponor Decibeli liugmuhv,  $\varnothing 110$ , nr 1000231
7. Kandur, liugtugi
8. Uponor Decibeli kolmik,  $\varnothing 110/100-45^\circ$ , nr 1000217
9. Uponor Decibeli põlv,  $\varnothing 110-45^\circ$ , nr 1000209
10. Uponori kaablikaitseturu
11. Betoonikihi minimaalmõõt  $\geq 45$  mm
12. Kaugus toru keskelt betoonkonstruktsiooni pinnani  $\geq 125$  mm

**NB!**

- Šahti projekteerimisel tuleb hoolitseda selle eest, et Soome ehitusmäärustele vastavad vee- ja kütteseadmete kontrollitavuse, hooldatavuse ning lekete avastamise nõuded oleksid täidetud.
- Seinakonstruktsiooni vuugid ning ühenduskohad teiste konstruktsioonide ja tasanduskihiga peavad olema õhukindlad. Lisaks tihendatakse läbiviigud näiteks elastse seguga õhukindlaks.
- Šahti avatav sein või seinakonstruktsiooni tehtav kontroll-luuk peavad vastama samadele tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele kui seinakonstruktsioon.
- Mürä ei tohi kulgeda ventilatsioonikanali, kõrvalkonstruktsiooni vms kõrvaltee kaudu seinakonstruktsioonist mööda.



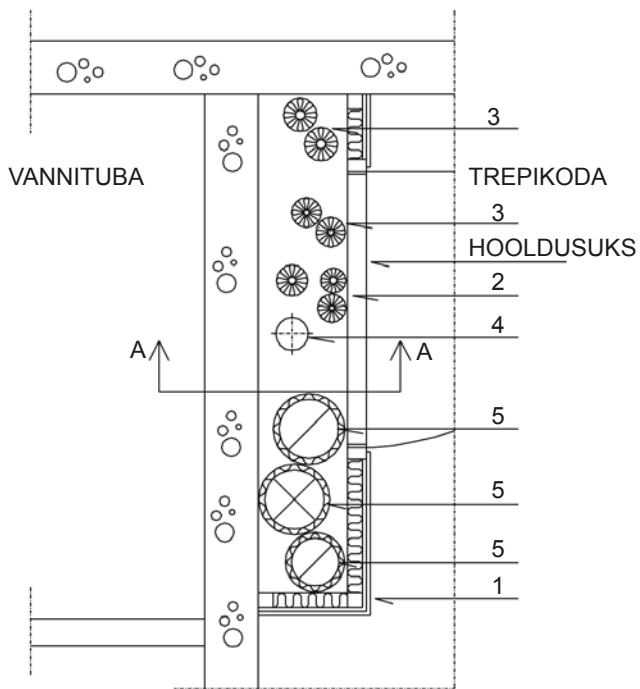
LÖIGE A-A

1. ŠAHTI SEINAKONSTRUKTSIOON
  - 1.1. Betoonist lõõr
  - 1.2. Kergbetoonist Aco seinapaneel
2. Tarbeveetorud lekkekindlas hülsis
3. Kütteveetorud lekkekindlas hülsis
4. Uponor Decibeli muhvtoru,  $\varnothing 110$ , nr 1000195, tule-  
tõkke- ja müraisolatsiooniks 60 mm mineraalvill
5. Ventilatsioonilõõr, Soome ehitismääruste kogumiku  
osas E7 kehtestatud nõuetele vastav tuletõkkeisolat-  
sioon
6. Liugtugi, isoleeritud
7. Uponor Decibeli kolmik,  $\varnothing 110/100-45^\circ$ , nr 1000217,  
isoleeritud
8. Kinnistugi, isoleeritud
9. Uponor Decibeli põlv,  $\varnothing 110-45^\circ$ , nr 1000209, isoleeritud
10. Uponor Decibeli kompensatsioonimuhv,  $\varnothing 110$ , nr  
1000237, paigalduse hõlbustamiseks, isoleeritud
11. Läbiviik betoneeritud
12. Betoonist valatud eraldav tuletõkke
13. Tuletõkke- ja müraisolatsiooniga põlv eraldava tule-  
tõkke ning eraldava seina vahelisel alal

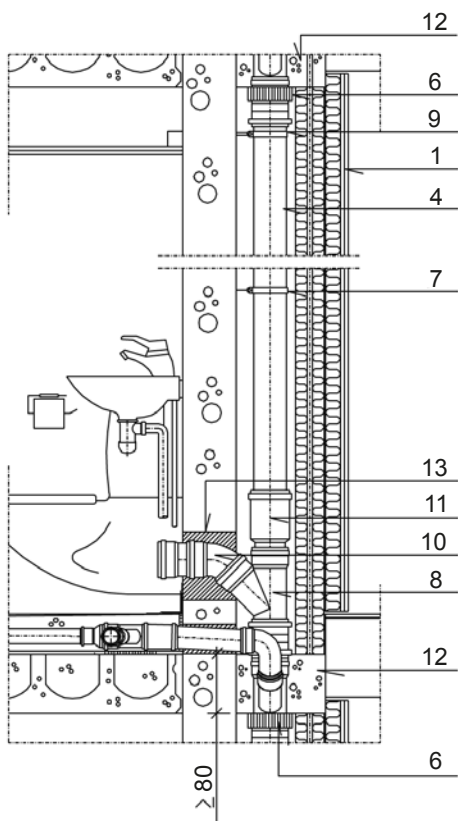
**NB!**

- Šahti projekteerimisel tuleb hoolitseda selle eest, et Soome ehitismäärustele vastavad vee- ja kütteseadmete kontrollitavuse, hooldatavuse ning lekete avastamise nõuded oleksid täidetud.
- Seinakonstruktsiooni vuugid ning ühenduskohad teiste konstruktsioonide ja tasanduskihiga peavad olema õhukindlad. Lisaks tihendatakse läbiviigud näiteks elastse seguga õhukindlaks.
- Šahti avatav sein või seinakonstruktsiooni tehtav kontroll-luuk peab vastama samadele tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele kui seinakonstruktsioon.
- Müra ei tohi kulgeda ventilatsioonikanali, kõrvalkonstruktsiooni vms kõrvaltee kaudu seinakonstruktsioonist mööda.
- Vahelae kohal ei ole betoonist valatud eraldavat tuletõket.





1. ŠAHTI SEINAKONSTRUKTSIOON  
2 × ehitusplaat, nt 13 mm kipsplaat (kaal kokku  
≥ 18 kg/m<sup>3</sup>)  
50 mm mineraalvill (80 kg/m<sup>3</sup>)
2. Tarbeveetorud lekkekindlas hülsis
3. Kütteveetorud lekkekindlas hülsis
4. Uponor Decibeli muhvtoru, ø110, nr 1000195
5. Ventilatsioonilõõr, Soome ehitismääruste kogumiku osas E7 kehtestatud nõuetele vastav tuletõkkeisolatsioon

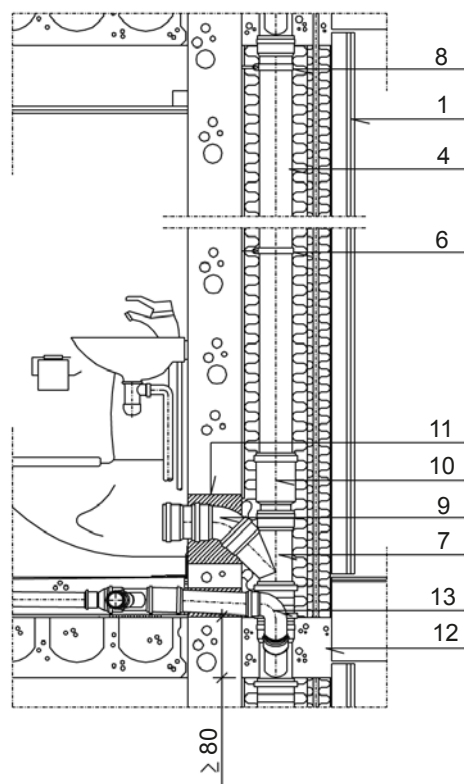
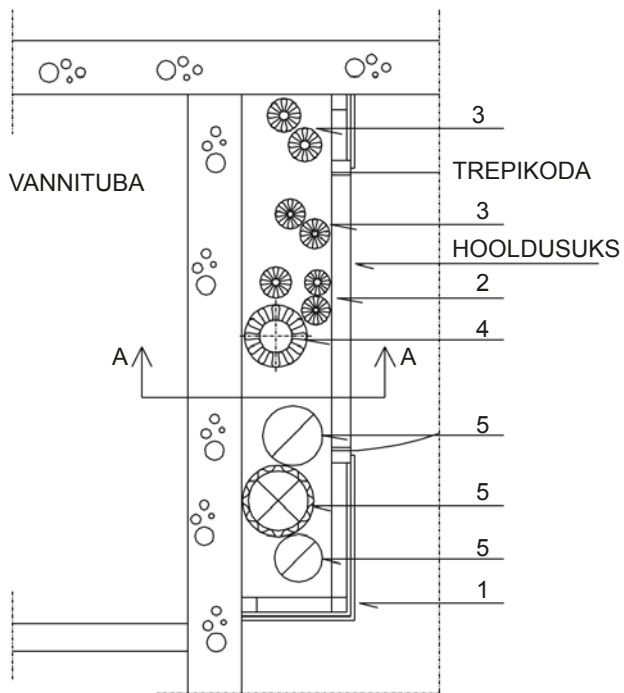


6. Tuletõkkemansett
7. Liugtugi
8. Uponor Decibeli kolmik, ø110/100-45°, nr 1000217
9. Kinnistugi
10. Uponor Decibeli põlv, ø110-45°, nr 1000209
11. Uponor Decibeli kompensatsioonimuhv, ø110, nr 1000237, paigalduse hõlbustamiseks
12. Betoonist valatud eraldav tuletõke
13. Betoneeritud läbiviik

LÕIGE A-A

NB!

- Šahti projekteerimisel tuleb hoolitseda selle eest, et Soome ehitismäärustele vastavad vee- ja kütteseadmete kontrollitavuse, hooldatavuse ning lekete avastamise nõuded oleksid täidetud.
- Seinakonstruktsiooni vuugid ning ühenduskohad teiste konstruktsioonide ja tasanduskihiga peavad olema õhukindlad. Lisaks tihendatakse läbiviigid näiteks elastse seguga õhukindlaks.
- Šahti avatav sein või seinakonstruktsiooni tehtav kontroll-luuk peab vastama samadele tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele kui seinakonstruktsioon.
- Müra ei tohi kulgeda ventilatsioonikanali, kõrvalkonstruktsiooni vms kõrvaltee kaudu seinakonstruktsioonist mööda.
- Vahelae kohal ei ole betoonist valatud eraldavat tuletõket.



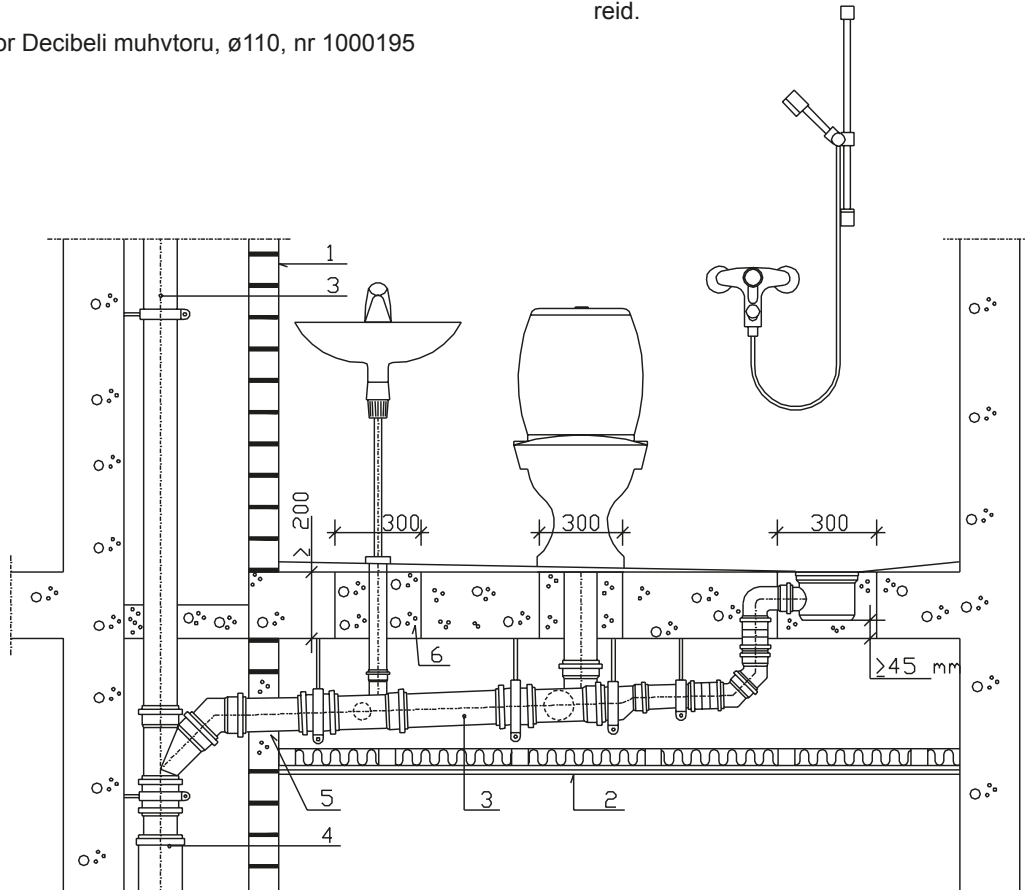
LÕIGE A-A

1. ŠAHTI SEINAKONSTRUKTSIOON  
2 × ehitusplaat, nt 13 mm kipsplaat (erikaal  $\geq 18 \text{ kg/m}^3$ )
2. Tarbeveetorud lekkekindlas hülsis
3. Kütteveetorud lekkekindlas hülsis
4. Uponor Decibeli muhvtoru,  $\varnothing 110$ , nr 1000195, 60 mm mineraalvillast tuletõkke- ja müraisolatsioon
5. Ventilatsioonilõõr, Soome ehitismääruste kogumiku osas E7 kehtestatud nõuetele vastav tuletõkkeisolatsioon
6. Liugtugi, isoleeritud
7. Uponor Decibeli kolmik,  $\varnothing 110/100-45^\circ$ , nr 1000217, isoleeritud
8. Kinnistugi, isoleeritud
9. Uponor Decibeli põlv,  $\varnothing 110-45^\circ$ , nr 1000209, isoleeritud
10. Uponor Decibeli kompensatsioonimuhv,  $\varnothing 110$ , nr 1000237, paigalduse hõlbustamiseks, isoleeritud
11. Betoneeritud läbiviik
12. Betoonist valatud eraldav tuletõke
13. Tuletõkke- ja müraisolatsiooniga põlv eraldava tuletõkke ning eraldava seina vahelisel alal

NB!

- Šahti projekteerimisel tuleb hoolitseda selle eest, et Soome ehitismäärustele vastavad vee- ja kütteseadmete kontrollitavuse, hooldatavuse ning lekete avastamise nõuded oleksid täidetud.
- Seinakonstruktsiooni vuugid ning ühenduskohad teiste konstruktsioonide ja tasanduskihiga peavad olema õhukindlad. Lisaks tihendatakse läbiviigid näiteks elastse seguga õhukindlaks.
- Šahti avatav sein või seinakonstruktsiooni tehtav kontroll-luuk peab vastama samadele tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele kui seinakonstruktsioon.
- Müra ei tohi kulgeda ventilatsioonikanalite, kõrvalkonstruktsiooni vms kõrvaltee kaudu seinakonstruktsioonist mööda.
- Vahelae kohal ei ole betoonist valatud eraldavat tuletõket.

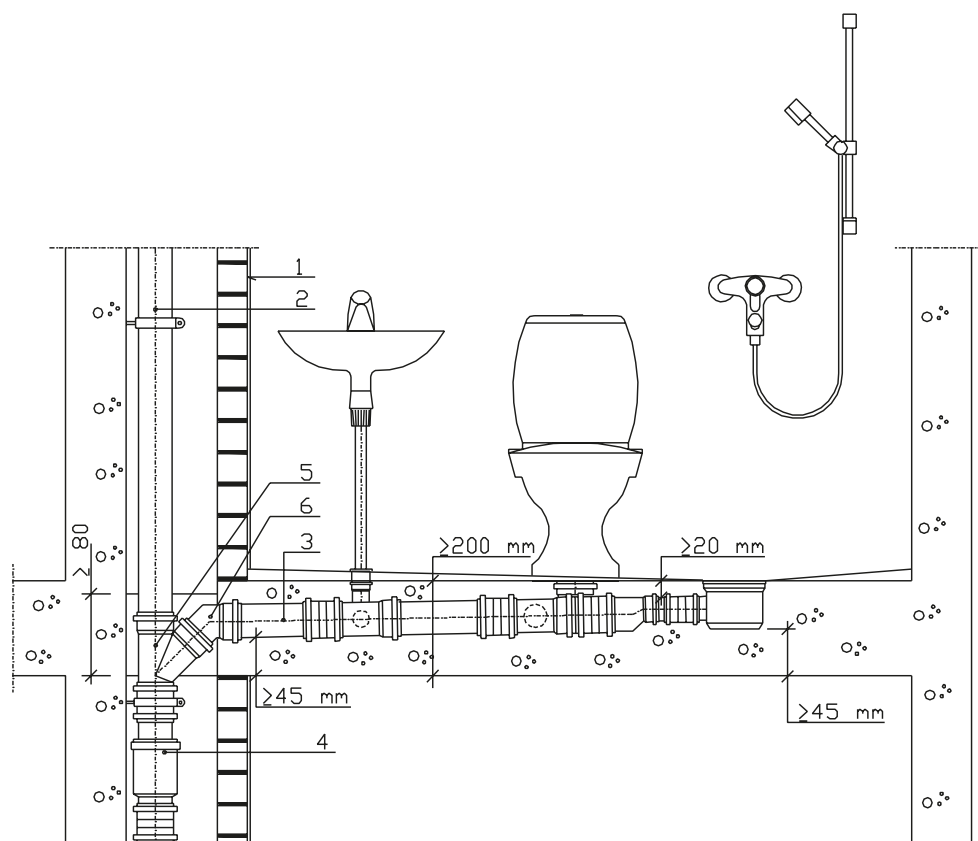
1. Tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele vastav kaitsekonstruktsioon, nt 75 mm telliskivist müür + tasanduskiht. Läbiviigid ja teiste konstruktsioonidega külgnevad ühenduskohad tuleb elastse seguga õhukindlaks tihendada
2. Tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele vastav kaitsekonstruktsioon, nt 2 × 13 mm kipsplaat + 50 mm mineraalvill (80 kg/m<sup>3</sup>), EI 30
3. Uponor Decibeli muhvtoru, ø110, nr 1000195
4. Uponor Decibeli kompensatsioonimuhv, ø110, nr 1000237, paigalduse hõlbustamiseks
5. Tuld ja müra isoleeriva seinakonstruktsiooni tihendatud läbiviik
6. Selleks et tagada tuletõkkesooni piirdeks olevas vahelaes betoonivalu paigalpüsimine, tehakse läbiviiguava kooniline või järguline või kasutatakse terasfiksaatoreid.



**NB!**

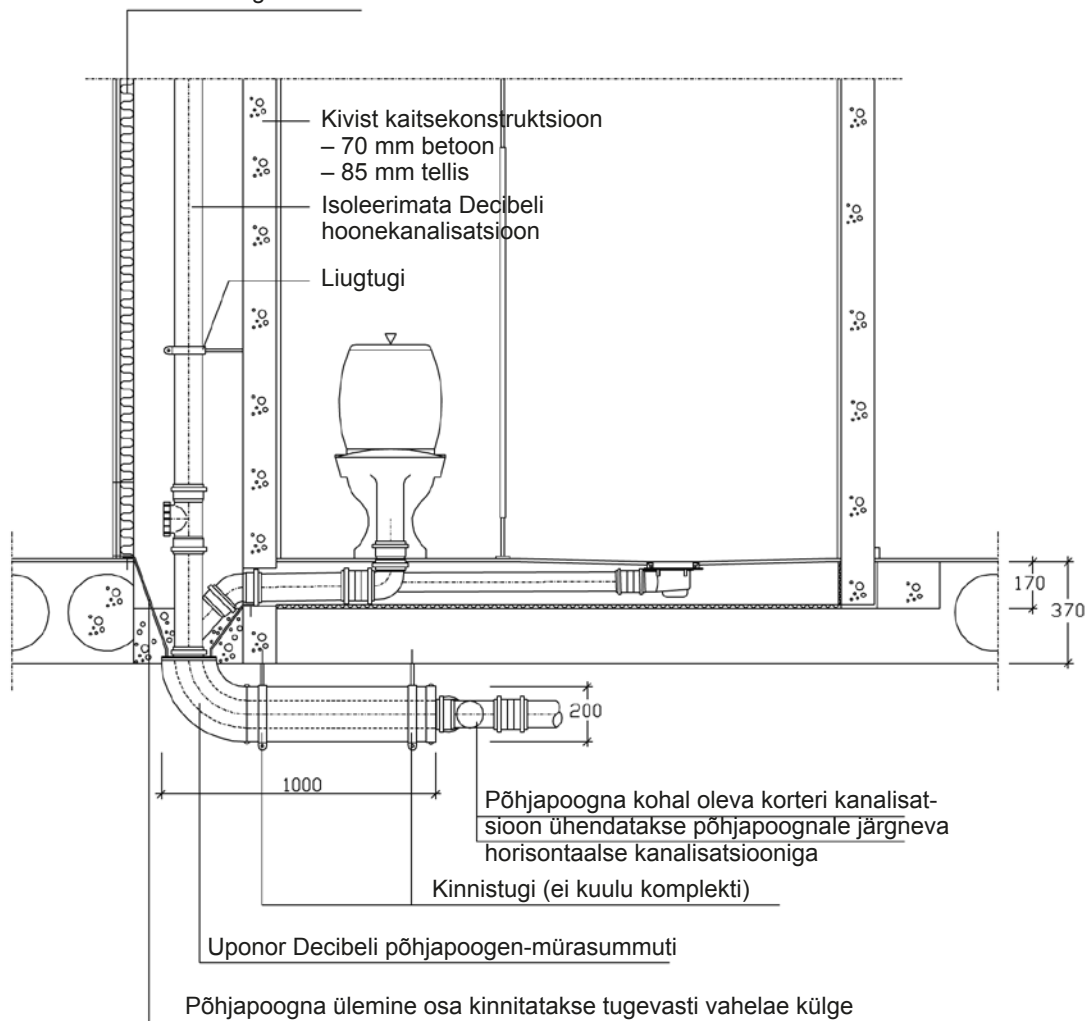
- Üldiselt tasub kõik horisontaalse kogumissüsteemiga kanalisatsiooni ja sellega seotud ühendused paigutada vahelaes konstruktsioonides selle korteri poolele, mida need teenindavad.
- Ripplae konstruktsioonide ja plaatide servad, ühendid muude konstruktsioonidega ning läbiviigid tihendatakse elastse seguga õhukindlaks.
- Kahekordse ehitusplaadist konstruktsiooni mõlema plaadikihi ühendid ja läbiviigid tihendatakse eraldi ning plaadikihid paigutatakse nii, et ühendid ei jääks kohakuti.
- Ripplae kontroll-luuk peab vastama samadele tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele kui ripplae konstruktsioon.
- Horisontaalse eraldavast ehitusdetailist läbiviigu kohal tuleb kanalisatsioon ümbritseda vähemalt 300 mm laiuse betooniga.
- Ripplae konstruktsiooniga koos tuleb kaitsekonstruktsiooni sein ehitada alati eraldavast vahelaest järgmise eraldava vahelaeni.
- Ka ripplae konstruktsiooni osas kaitsekonstruktsiooni tehtavad toru- ja kanaliläbiviigid tuleb õhukindlaks tihendada.
- Kui ripplae kohale jäävat tühimikku soovitakse tuulutada, siis üks võimalus on paigaldada kuiva ruumiga külgneva vaheseina ülaossa piisava mürasummutuse ja tulepüsivusklassiga läbiviik ning plafoon.

1. Tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele vastav kaitsekonstruktsioon, nt 75 mm tellismüür, EI 30. Läbiviigud ja teiste konstruktsioonidega külgnevad vuugid tuleb elastse seguga õhukindlaks tihendada
2. Uponor Decibeli muhvtoru,  $\varnothing 110$ , nr 1000195
3. Uponor Decibeli muhvtoru,  $\varnothing 110$ , nr 1000195
4. Uponor Decibeli kompensatsioonimuhv,  $\varnothing 110$ , nr 1000237, paigalduse hõlbustamiseks
5. Uponor Decibeli kolmik,  $\varnothing 110/110-45^\circ$ , nr 1000217
6. Uponor Decibeli põlv,  $\varnothing 110-45^\circ$ , nr 1000209

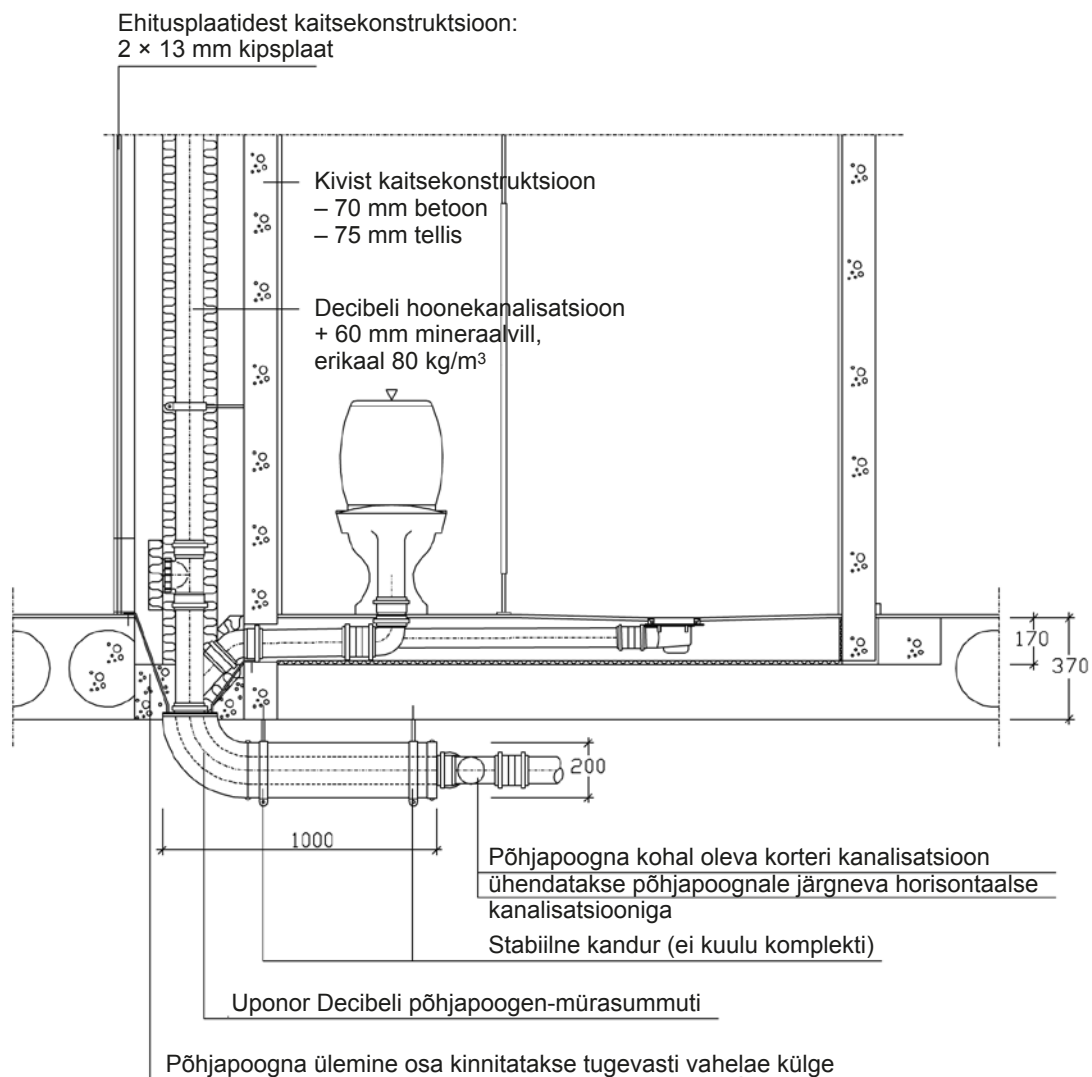


Joonis 15. Näide Decibeli ühendus- ja horisontaalkogujaga kanalisatsiooni paigaldusest betoonist vahelae sisse

Ehitusplaatidest kaitsekonstruktsioon:  
 2 × 13 mm kipsplaat + 50 mm mineraalvill,  
 erikaal 80 kg/m<sup>3</sup>



Joonis 16. Isoleerimata Decibeli hoonekanalisatsiooni müraisolatsiooni konstruktsioon kahel põhjapogna kohal oleval korrusel, kui kõrgeim lubatud müratase on 33 dB(A). Põhjapogna kohal oleva korteri kanalisatsioonitorusid ei ühendata kanalisatsioonipüstikusse, vaid need juhatakse alumise vahelae alla ja ühendatakse mürasummutile järgnevasse horisontaalsesse kanalisatsiooni. Kui kaitsekonstruktsioon on kerge, kinnitatakse kanalisatsioonitoru korruste vahel kanduritega, mis on kaetud vibratsiooni summutava materjaliga



Joonis 17. Isoleeritud Decibeli hoonekanalisatsiooni müraisolatsiooni konstruktsioon kahel põhjapoozna kohal oleval korrusel, kui kõrgeim lubatud müratase on 33 dB(A). Põhjapoozna kohal oleva korteri kanalisatsioonitorusid ei ühendata kanalisatsioonipüstikusse, vaid need juhatakse alumise vahelae alla ja ühendatakse mürasummutajale järgnevasse horisontaalsesse kanalisatsiooni. Kui kaitsekonstruktsioon on kerge, kinnitatakse kanalisatsioonitoru korruste vahel kanduritega, mis on kaetud vibratsiooni summutava materjaliga

## 5.7. Tuletõkkeisolatsioon

### 5.7.1. Üldist

Hoone tulepüsivusklass ja tuletõkkesektsioonid määratakse ehitise põhilise kasutusotstarbe alusel, järgides Soome ehitismääruste kogumiku osas E1 esitatud nõudeid ning juhi-seid. Tulepüsivusklassid ja tuletõkkesektsioonid fikseeritakse arhitekti- või ehitusjoonistes. Kanalisatsioonitorude tuletõkkeisolatsioon peab piirama tule ja suitsu teket ning takistama kindla aja jooksul tule levikut kanalisatsioonivõrgu ja läbiviikude kaudu ühest sektsioonist teise.

Tuletõkkesektsiooni läbiviikude ja sektsioone eraldavate konstruktsioonide nõutavad tulepüsivusklassid on esitatud

tabelis 6. Korterimajad on enamasti TP1-klassi hooned, kus iga korter moodustab omaette tuletõkkesektsiooni. Ridamajad ja muud sarnased ehitised on enamasti TP2-klassi hooned ning ka neis moodustab iga korter omaette tuletõkkesektsiooni. TP3-klassi hooneteks on peamiselt eramud.

Kanalisatsioonitorude müra- ja tulekindlus on sageli tagatud ühe ja sama isolatsiooniga. Vahel aga peab isolatsioon tagama kas kanalisatsiooni tulekindluse või mürakindluse. Seetõttu tuleb kanalisatsioon müra- ja tulekindlaks isoleerida alati projektis ettenähtud viisil.

Ehitise tulepüsivusklass ja korruste arv					
	TP1 ja TP2, 3–8 korrust Tulekoormus MJ/m <sup>2</sup>			TP2, 1–2 korrust	TP3
	Üle 1200	600 - 1200	Alla 600		
Sektsioonideks eraldavad konstruktsioonid korrustel	EI 120	EI 90	EI 60	EI 30	EI 30
Sektsioonideks eraldavad konstruktsioonid keldris	EI 120	EI 90	EI 60	EI 30	EI 30
R	kandevõime				
E	tihedus				
I	soojusisolatsiooni võime				
Tähise R, REI, RE, EI või E taha märgitakse tulepüsivusaeg, mis on 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 või 240 minutit. Moodustuv tähis näitab konstruktsiooni tulepüsivusklassi.					

Tabel 6. Ehitise eraldavate osade tulepüsivusklassi nõuded

Siinse käsiraamatu müra- ja tulekindluse tagamise juhised hõlmavad ainult Uponor Decibeli kanalisatsioonitorusid ja -liitmikke, mille välisläbimõõt on 50–110 mm. Lisaks käesolevale juhendile tuleb järgida kõiki Soome ehitismäärustiku osades C1, C2, D1, E1 ja E7 esitatud ettekirjutusi ja juhiseid ning RYLi suuniseid.

Kui kanalisatsioon teenindab ainult üht tuletõkkesektsiooni, siis peab isolatsioon vastama üksnes pinnakihi kohta kehtivatele nõuetele. Soome ehitismäärustiku osas E1 esitatud pinnakihi kohta kehtivate nõuete täitmiseks tuleb kanalisatsioon enamasti katta vähemalt eeskirjadele vastava ümbrisega (näiteks kipsplaat) või nõutava tulepüsivusklassi pinnakattega.

Tootmis- ja laorumide tuleohutusnõuded on esitatud Soome ehitismäärustiku osas E2, autovarjualuste kohta käiv osas E4 ning kütuseladusid eraldavate konstruktsioonide tulepüsivusklassi nõuded juhiste osas E9. Tervishoiu-, hooldus-,

kinnipidamis- ja majutusasutuse, ühiselamu ning tervikuna või suuremas osas allpool maapinda asuva keldrikorruse kanalisatsioon peab alati vastama pinnakihi esitatavatele nõuetele.

Ühe korteriga hoones või korterite kaupa tuletõkkesektsioonideks jagatud hoones, mida ei ole projekteeritud TP2-klassi hoonena, kaitseisolatsiooni ei nõuta. Kui kanalisatsioon arvestatakse ehitise nn vähese tähtsusega osaks, siis pinnakihi esitatavaid nõudeid enamasti täita pole vaja. Torude läbiviigud ei tohi aga kaitsekonstruktsiooni tulekindlust oluliselt vähendada (vt E1/8.2.2).

Uponor Decibeli kanalisatsioonitorude ja -liitmike tuletõkke puhul võib kasutada järgmisi variante.

1. Kanalisatsioon kaitstakse mineraalvillaga, millel on tulepüsimusklass (vt punkt 5.7.2).
2. Konstruktsiooniga isoleerimise puhul kaetakse kanalisatsioon piisavalt tulekindlate materjalidega või paigutatakse süttimatusse (nt betoonist) konstruktsiooni.
3. Eraldavate konstruktsioonide läbiviigis kasutatakse tüübikinnitusega tuletõkkemansette.

Kanalisatsiooni müra- ja tuletõkkeisolatsiooni ülesanne on tõkestada müra ning kahjutule edasikandumist. Seepärast peab isolatsioon olema täiesti tihe, sest ka vähim leke võib kogu isolatsiooni kasutuks muuta. Peale selle tuleb isolatsioon teha nii, et ei müra ega kahjutuli saaks isolatsioonist mööda kanduda.

### 5.7.2. Kanalisatsioonipüstiku ja sellega ühendatud liitmike tuletõkkeisolatsioon

Kui Decibeli kanalisatsioonipüstiku isolatsioon tagatakse šahti- või karpkonstruktsiooniga, peab see konstruktsioon vastama vähemalt tuletõkkesektsioonideks jaotamisest tulenevatele tuletõkkeisolatsiooni nõuetele.

Tulepüsimusaega arvatades tuleks meeles pidada, et tuletõkkesektsiooni mõlema poole kaitsekonstruktsiooni tulepüsimusajad võib kokku liita. Konstruktsiooniga tagatud isolatsioon võib olla tehtud kivist või plaadist, näiteks Gyproci plaadist. Konstruktsiooni vuugid, teiste konstruktsioonidega külgnevad ühenduskohad ja läbiviigud tuleb muuta elastse seguga õhutihedaks. Kivimaterjalist sein kaetakse tasandus- või krohvikihi.

Šahti sisemine osa tavaliselt katkestatakse ehk jagatakse püstsektsioonideks. Seda tehakse jaotava konstruktsiooni, näiteks vahelae juures vähemalt 80 mm betoonist, teralisest kergbetoonist või kipsist valatud tuletõkkekihiga. TP2- ja TP3-klassi hoones võib kanalisatsioonitoru tuletõkkekihina kasutada sektsioonideks jaotavas konstruktsioonis ka süttimatut mineraalvilla.

Horisontaalset tuletõkkesektsiooni moodustava konstruktsiooni (tulepüsimusklass  $\leq$  EI 60) kaudu kulgevad ja sisustuselemendis lõppevad kanalisatsioonitorud spetsiaalset tuletõkkeisolatsiooni ei vaja, kui kanalisatsioonitorul

Tuletõkkeisolatsiooni konstruktsiooni valides on vaja arvestada müraisolatsiooni nõuetega. Läbiviikude materjal ja nende tihendamiseks kasutatav materjal peavad olema tulekindlad ning tüübikinnitusega. Isolatsiooni ehitamisel tuleb alati järgida isolatsioonimaterjali ja -tarvikute tootja juhiseid.

Müra- ja tuletõkkeisolatsiooniks kasutatav vill seotakse tsingitud terastraadiga kokku või põimitakse tootja juhiste järgi tsingitud terastraadist võrku. Isolatsiooni ei tohi jääda auke ega ebaühtlasi üleminekuid ning isolatsioon peab olema ühtlane ja püsima täielikult paigal ka kanalisatsiooni võimaliku soojusliikumise korral.

Tuletõkke- ja müraisolatsiooniga Uponori kanalisatsiooni kandurid peavad vastama ka tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele.

on läbimispunkti vähemalt 200 mm kõrge ja 300 mm lai betoonümbri. Kanalisatsioonitorudel peab siiski olema pinna-kihi nõuetele vastav ümbri- või kaitsekonstruktsioon.

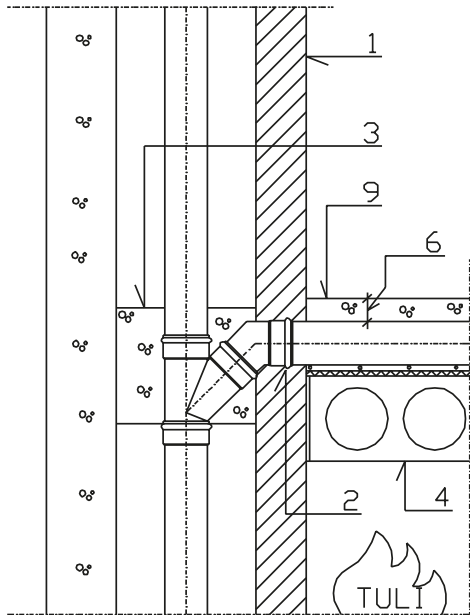
Kanalisatsioonitorude ja -püstikutega ühendatavad liitmikud isoleeritakse nii, et võrguga villakiht fikseeritakse terastraadiga (0,9 mm) tihedalt toru ümber, kinnitades traadi võrgu külge või toote oma võrgu abil näiteks konksude või terashakkidega. Traatsidemete vahe võib olla maksimaalselt 100 mm. Võrkmati piki- ja pöikisuunalised ühendused tehakse ühtmoodi. Toru kanduri kohas paigutatakse võrgul olev villamatt kanduri peale.

Kanalisatsioonitorude isolatsiooniks kasutatakse näiteks

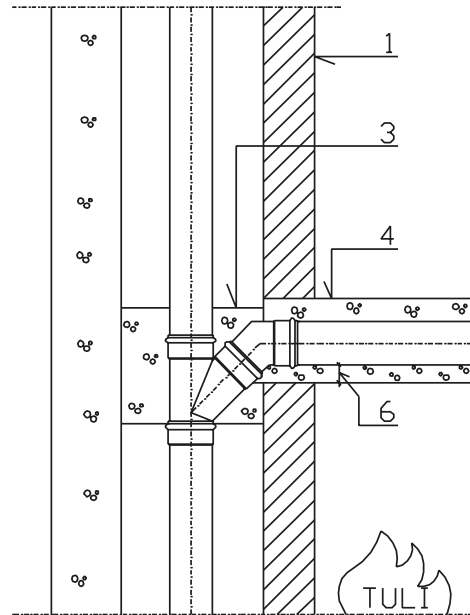
- Paroc Hvac Fire Mat AluCoati kivivillast võrkmatisolatsiooni (80 kg/m<sup>3</sup>, isolatsiooni paksus 60 mm, EI 30);
- Isover Saint-Gobaini mineraalvillast võrkmatisolatsiooni (80 kg/m<sup>3</sup>, isolatsiooni paksus 60 mm, EI 30).

Tuletõkke- ja müraisolatsioonina võib kasutada ka muid nõuetekohaseid toruisolatsiooni materjale, kui nende omadused on samad kui eelpool kirjeldatud.

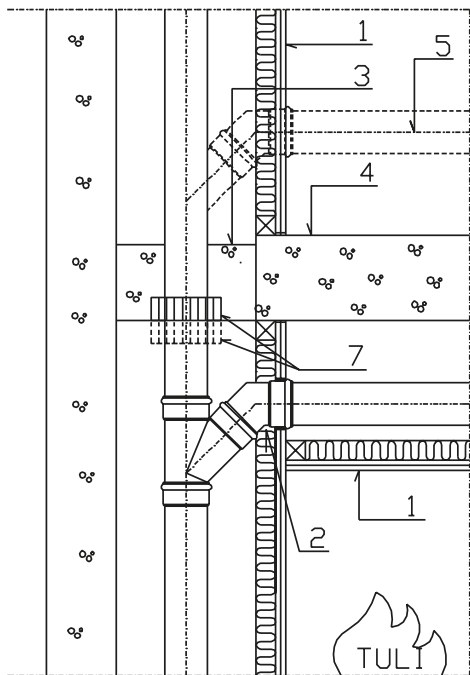




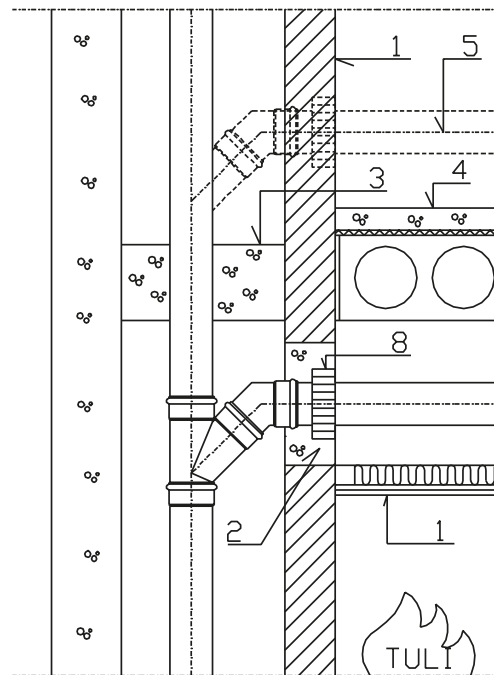
A. Uponori kanalisatsiooni tuletõkkeseksiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku kaitsekonstruktsiooniga, kui horisontaalset kanalisatsioonitoru ümbritseb betoon



B. Uponori kanalisatsiooni tuletõkkeseksiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku kaitsekonstruktsiooniga, kui horisontaalne kanalisatsioonitoru asub betoonist vahelae sees

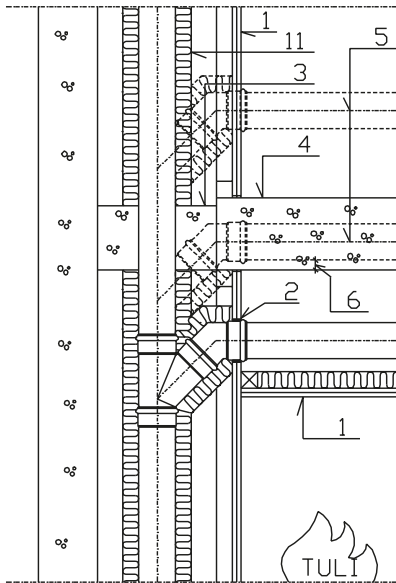


C. Uponori kanalisatsiooni tuletõkkeseksiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku tuletõkkemansetiga, kui horisontaalsed kanalisatsioonitorud asuvad betoonist vahelae peal või all

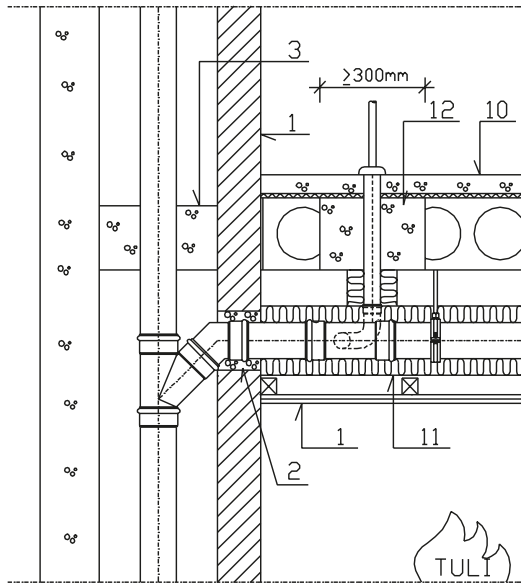


D. Uponori kanalisatsiooni tuletõkkeseksiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku kaitsekonstruktsiooniga ja seda läbiva horisontaalse kanalisatsiooni tuletõkkemansetiga, kui horisontaalsed kanalisatsioonitorud asuvad vahelae peal või all

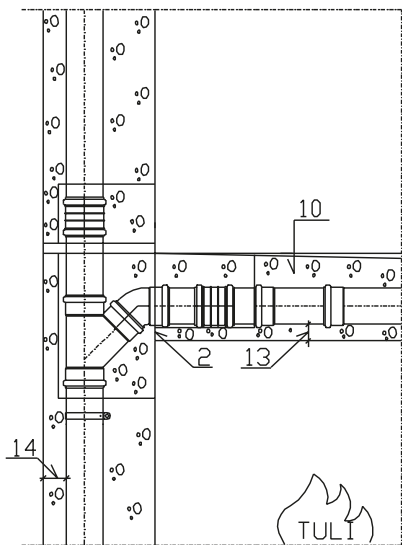
NB! Selgitused on joonise 20 juures.



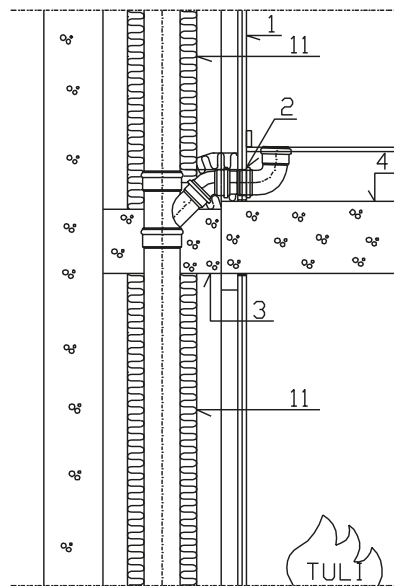
E. Uponori kanalisatsiooni tuleõõkesektsiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku ja šahtis oleva horisontaalse kanalisatsioonitoru tuleõõkesolatsiooniga, kui horisontaalsed kanalisatsioonitorud asuvad betoonist vahelae sees, peal või all



F. Uponori kanalisatsiooni tuleõõkesektsiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku kaitsekonstruktsiooni ja horisontaalse kanalisatsioonitoru tuleõõkesolatsiooniga, kui horisontaalne kanalisatsioonitoru asub vahelae all

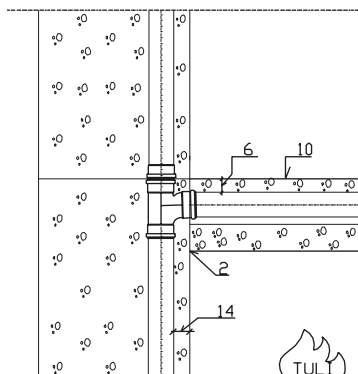


G. Uponori kanalisatsiooni tuleõõkesektsiooni moodustamine, kui kanalisatsioonipüstik asub betoonist Parma paneelis ja horisontaalne kanalisatsioonitoru asub betoonist vahelae paneelis

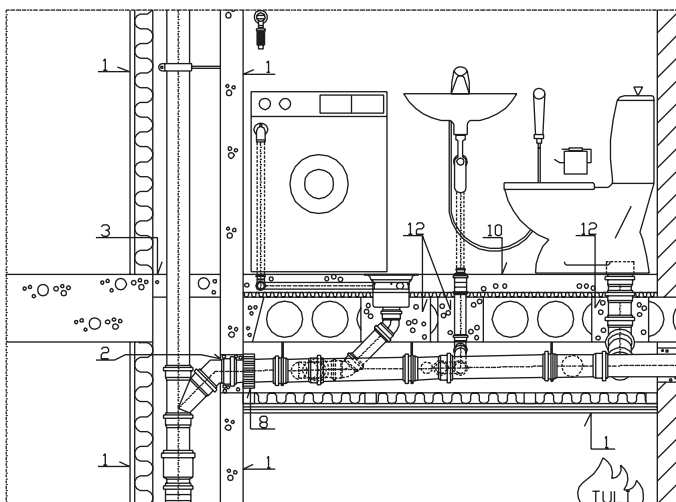


H. Uponori kanalisatsiooni tuleõõkesektsiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku ja šahtis asuva horisontaalse kanalisatsioonitoru tuleõõkesolatsiooniga, kui horisontaalne kanalisatsioonitoru asub paigaldatava põranda või kapi sokli sees.

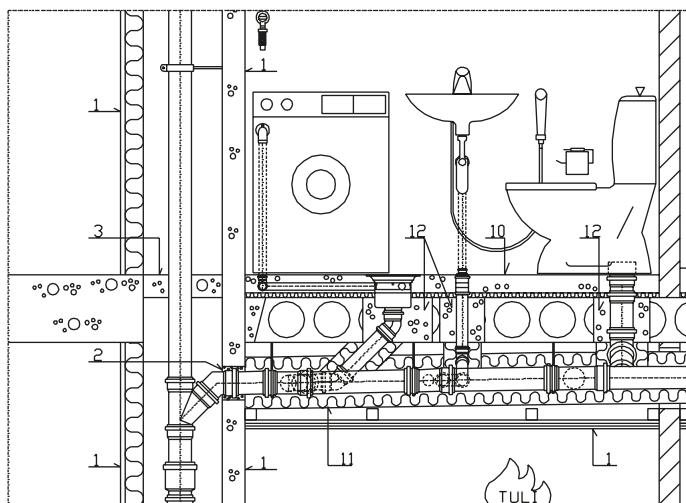
NB! Selgitused on joonise 20 juures.



I. Uponori kanalisatsiooni tuletõkkesektsiooni moodustamine, kui kanalisatsioonipüstik asub betoonist ELPO moodulis ja horisontaalne kanalisatsioonitoru asub betoonist vahelaepaneelis



J. Uponori kanalisatsiooni tuletõkkesektsiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku kaitsekonstruktsiooni ja seda läbiva horisontaalse kanalisatsioonitoru tuletõkkemansetiga, kui horisontaalne kanalisatsioonitoru asub vahelae all



K. Uponori kanalisatsiooni tuletõkkesektsiooni moodustamine kanalisatsioonipüstiku kaitsekonstruktsiooni ja seda läbiva horisontaalse kanalisatsioonitoru tuletõkkeisolatsiooniga, kui horisontaalne kanalisatsioonitoru asub vahelae all

1. Tuletõkke- ja müraisolatsiooni ning pinnakihi nõuetele vastav tihe kaitsekonstruktsioon
2. Tuletõkke- ja müraisolatsiooni nõuetele vastav tihendamine
3. Vahelae kohal asuv tuletõkkesektsioonideks eraldav betoonikiht,  $\geq 80$  mm
4. Tuletõkkesektsioonideks eraldav betoonist vahelagi
5. Horisontaalse kanalisatsioonitoru alternatiivne paigalduskoht
6. Betoonist kaitsekiht,  $\geq 45$  mm
7. Tuletõkkemansett, mille võib paigaldada ka vahelae alumise pinna alla
8. Tuletõkkemansett koos seinakonstruktsiooniga
9. Kohapeal valatud betoonikiht
10. Tuletõkkesektsioonideks eraldav betoonist vahelagi,  $\geq 200$  mm
11. Müra- ja tuletõkkeisolatsioon 60 mm mineraalvillaga (vt punkt 5.7.2)
12. Tuletõkkesektsioonideks eraldava betoonist vahelae läbiviigid, mis vastavad müra- ja tuletõkkeisolatsiooni ning pinnakihi nõuetele
13. Betooni minimaalne paksus  $\geq 45$  mm
14. Betooni minimaalne paksus  $\geq 70$  mm

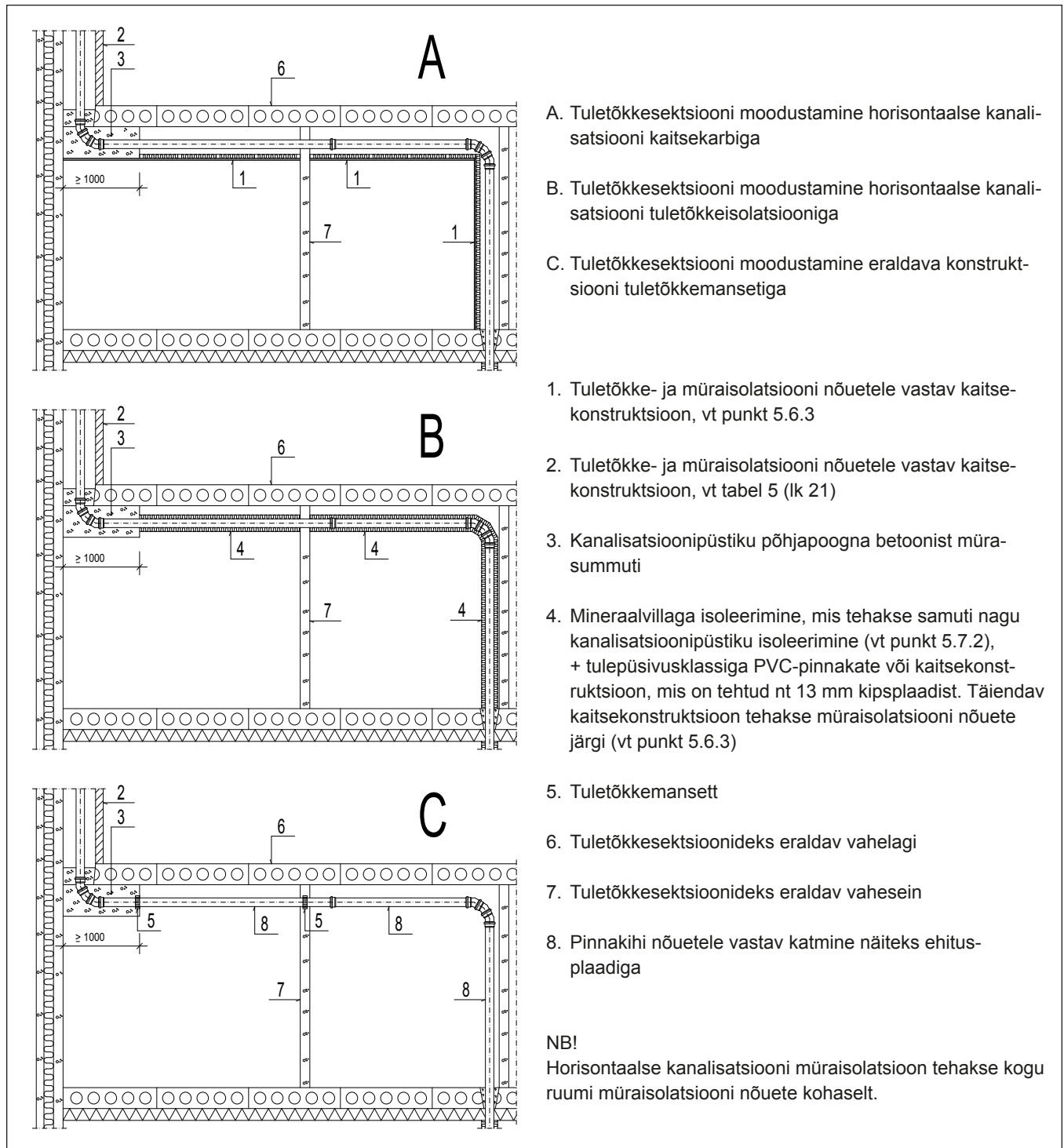
### 5.7.3. Horisontaalse kanalisatsioonitoru tulekindel eraldamine

Kui tuletõkkesektsioonideks eraldavat vahelage läbib Uponori horisontaalne kanalisatsioonipüstik on kaitsekonstruktsiooni või tuletõkkesolatsiooniga tuletõkkesektsioonideks jagatud, siis tuleb kaitsekonstruktsiooni või tuletõkkesolatsiooniga jagada tuletõkkesektsioonideks ka püstikuga ühendatud horisontaalne kanalisatsioon.

Tuld takistavas (TP2-klass) ja tuld kartvas (TP3-klass) hoones, kus horisontaalne kanalisatsioon on paigutatud tuletõkkesektsioone eraldava puitkonstruktsiooniga vahelae

sisse, lubatakse horisontaalse kanalisatsiooni kaitseks kasutada EI 15-klassile vastavat kaitsekihti.

Ühest tuletõkkesektsioonist teise ulatuvad horisontaalsed kanalisatsioonitorud (näiteks horisontaalse kanalisatsiooni kogumistoru keldri laes) eraldatakse tuletõkkesektsioonideks tuletõkkemanseti, kaitsekonstruktsioonide või tuletõkkesolatsiooniga sama põhimõtte järgi, nagu seda tehakse kanalisatsioonipüstiku puhul (vt punkt 5.7.2 „Kanalisatsioonipüstiku ja sellega ühendatud liitmike tuletõkkesolatsioon“).



Joonis 21. Decibeli horisontaalse kanalisatsiooni tuletõkkesektsioonideks jaotamise põhivariandid

## 5.7.4. Tuletõkkemanseti kasutamine tuletõkkeseksiooni moodustamisel

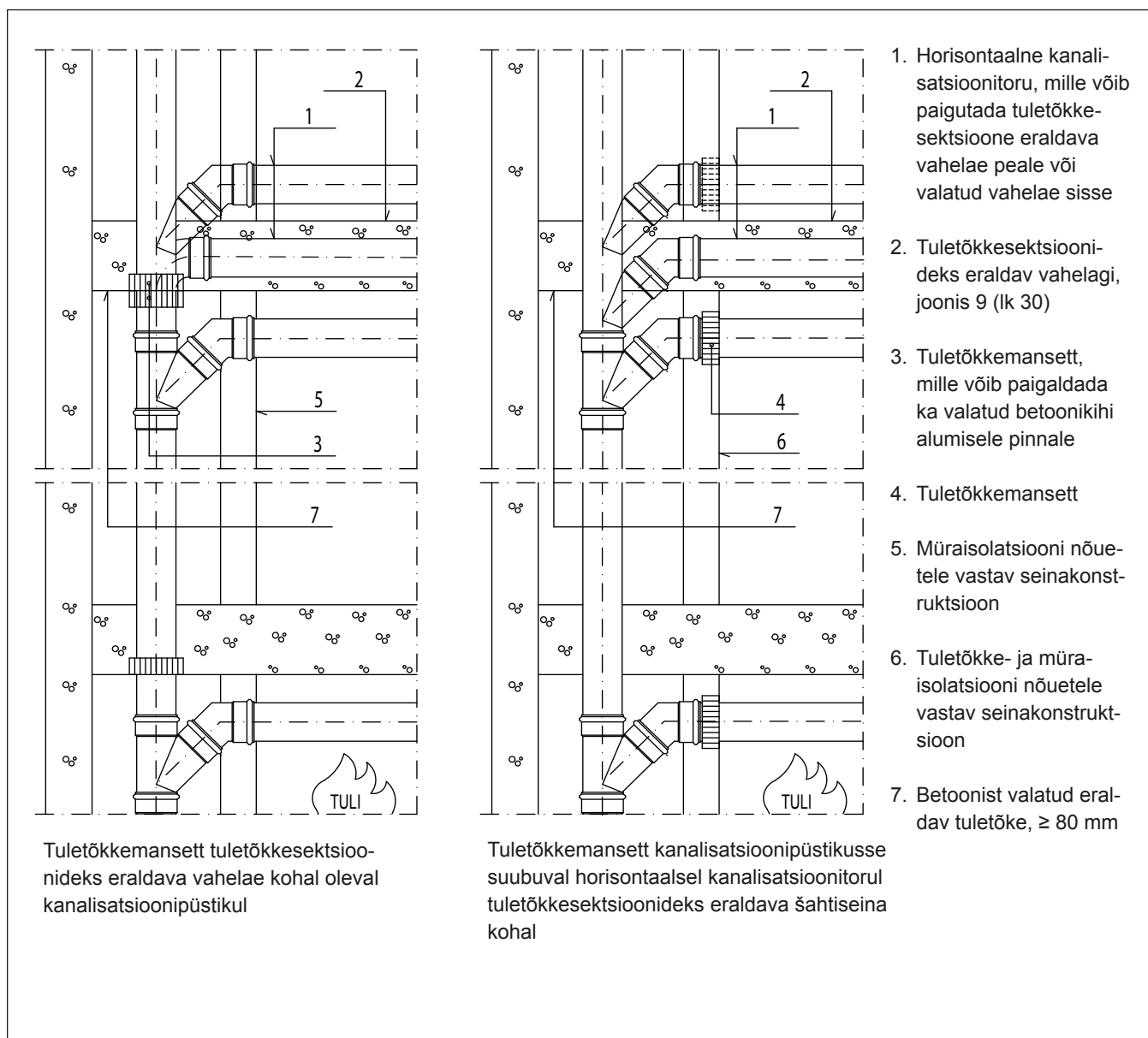
Tüübikinnitusega tuletõkkemansetti kasutatakse kanalisatsiooni läbiviigus, kui see kulgeb läbi tuletõkkeseksiooni moodustava seina, aluspõranda või vahelae. Tüübikinnitusega tuletõkkemanseti abil saavutab kanalisatsiooni läbiviik kogu konstruktsiooni hõlmava tulepüsivusaja. Tuletõkkemanseti toimimine põhineb selles sisalduva aine paisumisel kuumuse mõjul: tulekahju korral toru ümber olev mansett laieneb ja surub toru kokku, sulgedes läbiviiguava.

Kui kanalisatsioonipüstikus kasutatakse tuletõkkeseksioonideks eraldava vahelae või aluspõranda kohal tuletõkkemansetti, ei ole vaja selles osas kanalisatsioonipüstikule tuletõkkeisolatsiooni ega tulekaitset paigaldada. Piisab sellest, kui kasutatakse pinnakihiile esitatavatele nõuetele vastavat kaitsekarpi või pinnakatet. Sellisel juhul ei vaja tuletõkkeisolatsiooni ka kanalisatsioonipüstikuga ühendatud horisontaalne kanalisatsioon, mis asub tuletõkkeseksioone eraldava vahelae peal või all.

Tuletõkkeseksioonideks eraldava vahelae all oleva horisontaalse kanalisatsiooni kogumistorusse suubuvate vahelae läbivate ühendustorude läbiviigid peavad siiski vastama läbiviigule kehtivatele nõuetele. Samuti tuleb alati ehitada pinnakihi nõuetele vastavad kaitsekarbid või -konstruktsioonid.

Tuletõkkemansett paigutatakse tuletõkkeseksioonideks eraldava konstruktsiooni sisse või selle pinnale. Mansett paigaldatakse toru peale. Tuletõkkemansett paigaldatakse tootja juhiseid järgides.

**Mürakindluse tagamiseks vajavad kanalisatsioonitorud sageli paremate isolatsioonimadustega kaitsekonstruktsiooni kui tulepüsivuse tagamiseks. Kaitsekonstruktsioon valitakse sellisel juhul vastava ruumi müratasemele kehtivate nõuete alusel.**



Joonis 22. Uponori kinnistukanalisatsiooni tuletõkkemanseti paigutuse põhimõtted

## 5.7.5. Konstruktsiooni läbiviigud

Läbiviigud tehakse müra-, tule- ja niiskustehniliste määruste järgi. Konstruktsioon läbistatakse nii, et läbiviigukoht ei takistaks toru vaba liikumist (joonpaisumine). Kui kanalisatsioon läbib märja ruumi konstruktsiooni, siis peab kaitsetoru ja konstruktsiooni vaheline ühendus olema täielikult tihendatud, et niiskus ei imbuks konstruktsiooni ega ühest ruumist teise. Läbiviik peab olema ka elastne, et kanalisatsioonitoru ja konstruktsioonide liikumine ei vähendaks läbiviigu tihedust. Märja ruumi põrandasse tohib teha läbiviike vaid juhul, kui see on vajalik äravoolu korraldamiseks.

Trapp tuleb paigaldada nii, et vesi valguks sinna takistusteta. Hüdroisolatsioon kinnitatakse trapi külge selle komplekti kuuluva surverõngaga. Kui hüdroisolatsiooni rajamisel soovitakse trapi või muude läbiviikude juures kasutada spetsiaalseid ühendusi, tuleb neid kasutada trapi tootja juhiste kohaselt.

Läbi tuletõkkeseksioonideks jaotava konstruktsiooni tohib viia vajalikud torud, kanalid ja lõõrid eeldusel, et sellega konstruktsiooni tuletõkkeseksioonideks jagamist oluliselt ei nõrgestata.

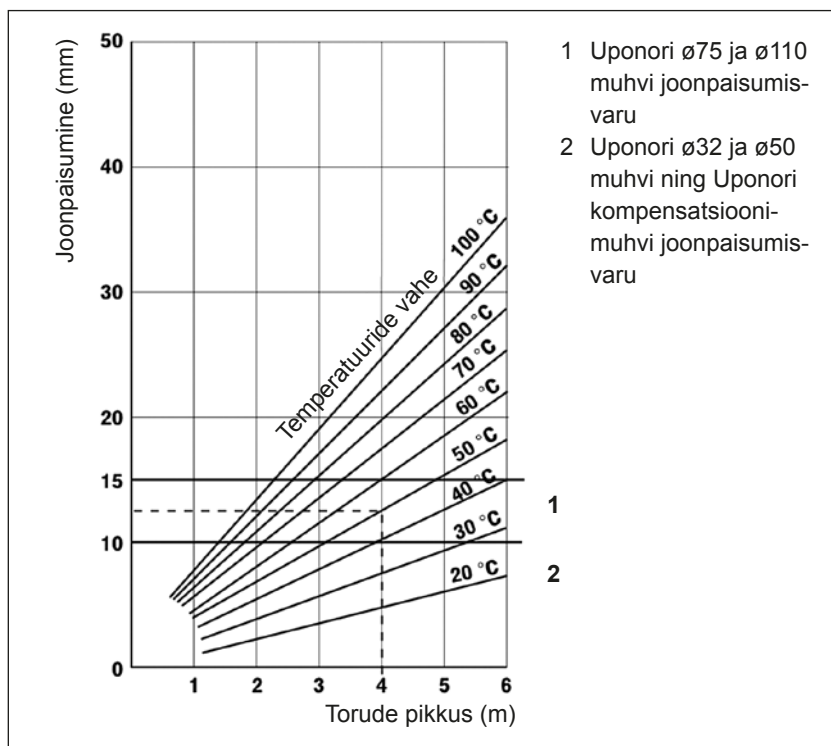
# 6. Joonpaisumine ja kandurite paigaldamine

## 6.1. Joonpaisumise arvestamine ja juhtimine

Uponori kanalisatsioonitoru joonpaisumist kompenseeritakse tavaliselt toote küljes oleva muhvi paisumisvaruga. Kui muhvi paisumisvaru ei ole piisav (näiteks kanalisatsioon töötab kasutustemperatuuri piiiril), siis rakendatakse selles kanalisatsiooni osas spetsiaalset liitmikku, nn kompensatsioonimuhvi, mis joonpaisumist kompenseerib.

Decibeli kanalisatsiooni paisumisvarud on näidatud punktis 4.3 „Tehnilised omadused ja mõõtmed“ (lk 10).

Decibeli ja HTP-kanalisatsiooni joonpaisumise näitajad on esitatud juuresolevas joonpaisumisgraafikus.

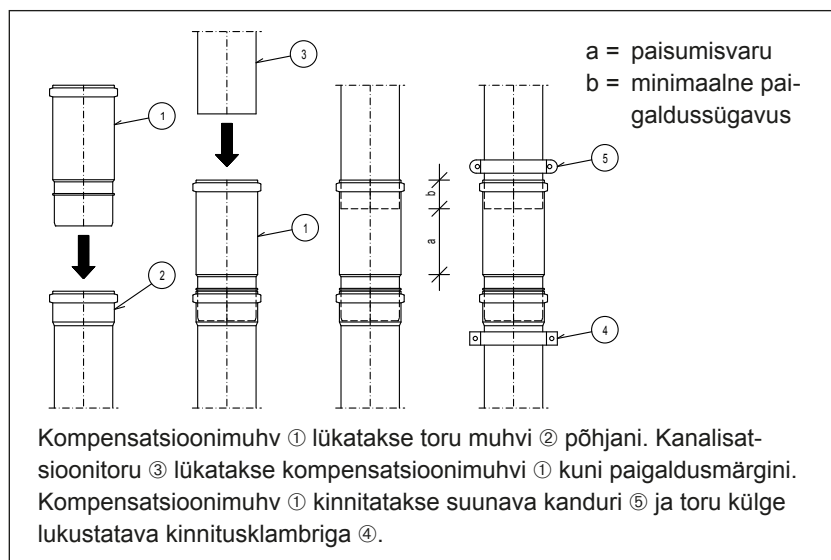


Dimensioneerimise näide. Toru pikkus on 4 m ja kanalisatsiooni juhitava vee temperatuuride vahe on 50 °C. Püstskaalalt on näha, et joonpaisumine on joonte lõikumiskohas 12 mm.

Decibeli toru 75 mm ja 110 mm läbimõõduga muhvide joonpaisumisvarust selleks paisumiseks piisab.

**$\Delta t$  on paigaldustemperatuuri ja suurima kasutustemperatuuri vahe. NB! Talvine paigaldamine suurendab temperatuuride vahet.**

Tabel 7. Decibeli ja HTP-kanalisatsioonitoru joonpaisumine eri temperatuuridel



**Kui Decibeli kanalisatsioonimuhvi paisumisvarust mingil põhjusel ei piisa (näiteks kui kanalisatsioonitoru töötab temperatuurivahemiku maksimaalsel piiiril), siis tasuks selle toru puhul kasutada kompensatsioonimuhvi.**

Joonis 23. Decibeli kanalisatsiooni kompensatsioonimuhvi paigaldamine

## 6.2. Hoonesisesed kandurid

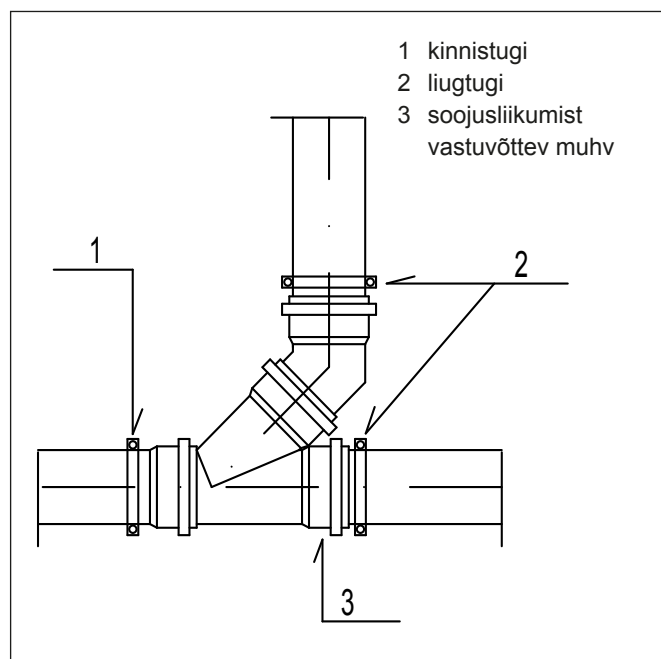
Uponori kanalisatsioonitoru kandurite vahekaugus on esitatud tabelis 8. Kui korruse kõrgus on 3 m ja rohkem, siis tuleb kanalisatsioonipüstikule paigaldada iga korruse vahele lisakandur, mis hoiab ära kanalisatsiooni vibreerimise ja vibratsiooni kandumise konstruktsioonidesse. Kanalisatsiooni vibreerimine võib kanda kanalisatsioonis tekkiva müra edasi eluruumidesse.

Kanalisatsioonitoru kandurina tohib kasutada ainult kanalisatsioonitorudele mõeldud, tehases toodetud plastkandureid, mis ümbritsevad toru tervikuna. Täpsemad juhised kandurite kohta ja soovitatavad kanduritüübid on esitatud paigaldusjuhistes ning Uponori kinnistukanalisatsiooni käsiraamatus.

Toru läbimõõt $\varnothing$ (mm)	Kandurite suurim lubatud vahekaugus (mm)			
	Horizontaalne kanalisatsioon		Kanalisatsioonipüstik	
	$L_1$	$L_2$	$L_1$	$L_2$
32	500	2000	1200	2000
50	1000	2000	1500	2000
75	1000	3000	2600	3000
110	1500	3000	2600	3000
160	2000	3000	2600	3000

N B !  
 Kanalisatsioonipüstikule paigaldatakse igale korrusele kandur. Kui korruse kõrgus on  $\geq 3$  m, siis paigaldatakse korruste vahele lisakandur. Iga kanalisatsioonipüstiku alumisse otsa paigaldatakse kinnistugi või kandurina toimiv kaitsebetoon. Decibeli põhjapooogen kinnitatakse vahelae (aluspõranda) külge.

Tabel 8. Hoonesisesese Decibeli ja HTP-kanalisatsioonitoru kandurite ning kinnispunktide vahekaugus



Joonis 24. Horizontaalse kanalisatsiooni hargnemiskoha kandurite paigutamise näide

Kanalisatsioonitoru joonpaisumise tarvis jäetakse muhvi sisse liikumisvaru või kasutatakse spetsiaalset paisumisliitmikku. Kinnispunktide ja liikumist võimaldavate kanduritega suunatakse joonpikenemine soovitud kohta.

Kandur paigutatakse muhvi või liitmiku vahetusse lähedusse, soovitatavalt muhvi juurde. Ühendusosade jada kinnitatakse fikseerivate klambritega iga teise liitmiku kohalt. Kolmikute kohal paigaldatakse kandur selliselt, et kolmik ei liiguks.

**Katuse sademeveekanalisatsiooni kanduritele tuleb pöörata suurt tähelepanu ja hoolitseda selle eest, et kandureid, kinnispunkte ning joonpaisumisvaru oleks piisavalt.**



## 6.3. Muhvühendused ja eri materjalist kanalisatsioonide ühendamine

Decibeli hoonekanalisatsiooni paigaldamisel järgitakse Uponori kinnistukanalisatsiooni käsiraamatu juhiseid.



1. Toru lõigatakse risti läbi peenehambalise (1–2 mm) saega või plastkanalisatsioonitorude lõikamiseks mõeldud tööriistaga.



2. Lõikamisel tekkinud puru kõrvaldatakse nii toru sisekui ka välispinnalt. Ühtlasi kontrollitakse visuaalselt, et toru ühenduspinnal ei oleks pikisuunalisi kriimustusi ja muhvi tihend oleks paigal. Samas kontrollitakse, et muhvi tihendi soon ja toru sileots oleksid ka seestpoolt puhtad. Saetud otsa faasimine hõlbustab toru ühendamist ja tihend püsib kindlamalt kohal.



3. Toruühendused tehakse eeskätt torudel ja liitmikel oleva ühendusmuhviga, millesse on tehases eelpaigaldatud kummitihend. Toru otsa tehakse paigaldussügavuse märgis (muhvi pikkus – joonpaisumisvaru, vt tabel 2 (lk 10)) ja seda otsa määratakse liugainega.



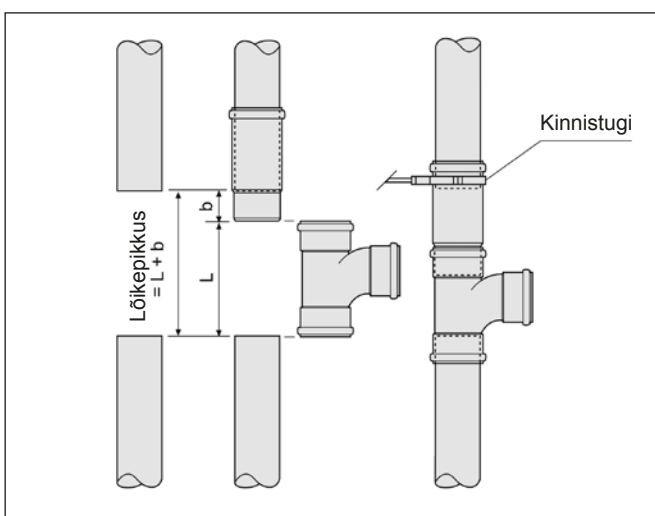
4. Toru lükatakse muhvi kuni paigaldusmärgiseni. Olemasolevale Uponori kanalisatsioonile on hargnemiskohta kõige hõlpsam teha Uponori kanalisatsioonisüsteemi kompensatsioonimuhviga, vt joonised 25 ja 26. Hargnemis- ja ühenduskohti tehes tuleb arvestada torude joonpaisumisega. Kompensatsioonimuhv lukustatakse õigele kohale kinnispunktina toimiva fikseerimisklambriga.

Uponor Decibeli kanalisatsiooni võib ühendada üldiselt kasutusel olevate teiste kanalisatsioonisüsteemidega (malm, muud plastid, betoon, roostevaba teras jms). Tavaliselt tehakse seda Uponori kanalisatsioonimuhvi või spetsiaalse ühendusliidese abil.

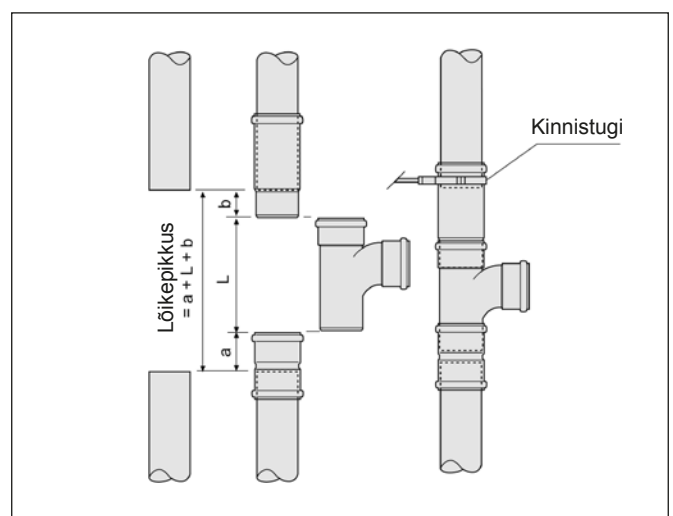
Malmkanalisatsiooniga ühendamiseks kasutatakse

- muhviga jätkuliitmiku;
- taldrik- ja o-rõngastihendit;
- bandaaži.

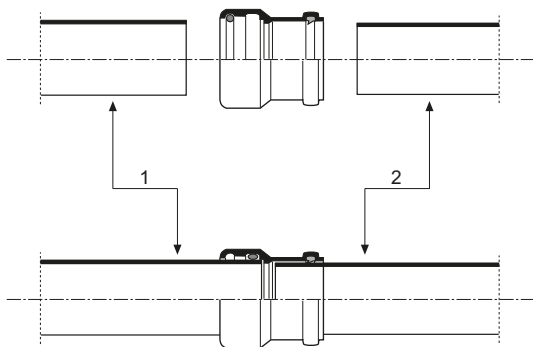
**Kahe eri materjalist kanalisatsiooni liitmisel on tähtis, et nende ühenduskoht oleks tihe, osad puhtad ja ühenduskohas ei tekiks voolu takistavat astet.**



Joonis 25. Hargnemiskoht, mis on tehtud muhvkolmiku ja kompensatsioonimuhviga



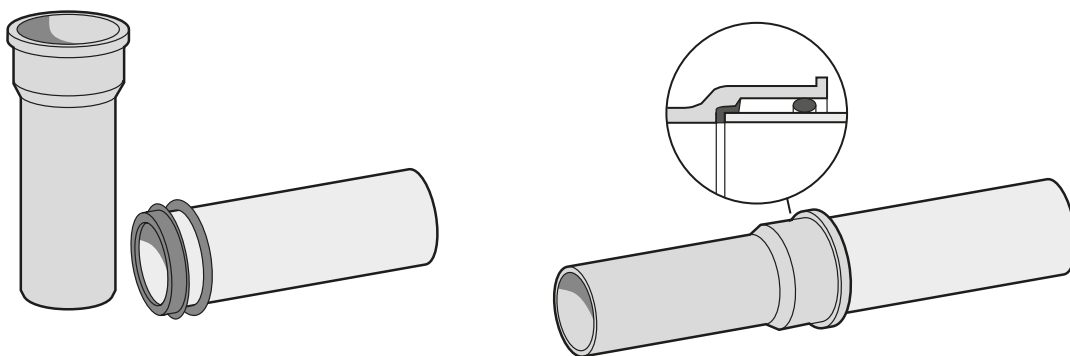
Joonis 26. Hargnemiskoht, mis on tehtud kolmiku, kaksikmuhvi ja kompensatsioonimuhviga



- 1 Malmist kanalisatsioonitoru (liugainet ei kasutata)
- 2 Uponori kanalisatsioonitoru

- Malmist kanalisatsioonitoru lükatakse liitmiku põhja ja tihend asetub ettenähtud viisil muhvi sisemisse soonde.
- Uponori kanalisatsioonitoru lükatakse liitmikku kuni paigaldustähiseni.

Joonis 27. Malmist kanalisatsioonitoru ja Uponori kanalisatsioonitoru ühendamine liitmikuga, milles on mõlema toru jaoks kummitihend (torudele läbimõõduga 75/70 ja 110/100 mm)



- O-rõngastihend lükatakse Uponori toru peale, otsast u 15 mm kaugusele, ja taldriktihend vajutatakse Uponori toru otsa.
- Uponori toru lükatakse koos tihenditega malmmuhvi põhja. Veenduge, et o-rõngastihend oleks korralikult paigas. Mõlemale poole ühenduskohta paigaldatakse kinnispunktina toimivad fikseerimisklambrid, et ühenduskohas ei toimuks soojusliikumist.

Joonis 28. Uponori toru ühendamine malmkanalisatsiooni muhvi o-rõnga ja taldriktihendi abil

# 7. Kanalisatsiooni paigaldamise töökirjelduse näidis

## Töökirjelduse näidise rakendamine projekteerimisel

See töökirjelduse näidis on ette nähtud selleks, et objektil hõlbustada ning kiirendada kütte-, vee- ja ventilatsioonisüsteemi (KVV) puudutava töökirjelduse koostamist. Töökirjelduse näidise nummerdus vastab käsiraamatus „Hoone tehnosüsteemide RYL 2002“ kasutatud numeratsioonile ning selles on esitatud Uponori kanalisatsiooni puhul vajalikud töökirjeldusse kuuluvad andmed.

Töökirjelduse näidist võib lisada sellisel kujul või kopeerida siit vajalikke lõike KVV-töökirjeldusse.

### Töökirjelduse näidis

#### **G2 VEE- JA KANALISATSIOONISÜSTEEMID**

##### **G2400 Kanalisatsioonitarvikud**

Vee- ja kanalisatsioonisüsteem peab vastama ehitusseaduse, EVS 846:2003 ja soovitatvalt ka Soome ehituseeskirjade kogumiku osas D1 toodud nõuetele.

Materjalide omadusi on kirjeldatud käsiraamatu „Hoone tehnosüsteemide RYL 2002“ tabelis G2-T4.

Hoonevälised kanalisatsioonisüsteemid valmistatakse pinnasesse paigaldatud plastist kanalisatsioonitorude ja kummist rõngastihenditega (kanalisatsioonitoru tüüp valitakse katmissügavuse alusel).

Hoonesised kanalisatsioonisüsteemid koostatakse Uponori kinnistukanalisatsiooni torudest ja osadest. Ühendustes kasutatakse kummist rõngastihendeid.

Tule- ja mürakindluse tüübikinnitus kehtivus eeldab alati, et kasutatavad Uponori käsiraamatus nimetatud tooted on sama tootja samast tooteseeriast.

##### **G2500 Reovee käitlemine**

Kanalisatsioonitrapid, -torud ja nende ühendused peavad olema tihedad. Kanalisatsioonitrapid ja puhastustorud toetatakse nii, et kerkimine, pinnase surve, liikluskoormus või muu põhjus ei tekitaks liikumist või ebatihedust.

Reoveekanalisatsiooni aluspõrandaalustele ja hoonevälistele torulõikudele tehakse kaamera-vaatlus enne ehitusobjekti üleandmist. Videosalvestist kontrollib järelevalve teostaja ja raport salvestise kohta edastatakse tellijale.

##### **G260 Kanalisatsioonitorustikud**

##### **G2600.00 Kanalisatsioonitorustike põhinõuded**

Reo- ja sademeveekanalisatsioon ühendatakse kohaliku kanalisatsioonivõrku. Liitumispunkt määratakse jooniste alusel.

Paigaldustöö tehakse täpselt Soome ehituseeskirjade kogumiku osas D1 esitatud nõuete ning vee- ja kanalisatsiooniettevõtte antud juhiste järgi.

Kanalisatsioonitoru lõigatakse läbi toru telgjoone suhtes risti. Lõikamisel tekkivad ebatasasused eemaldatakse enne ühenduse tegemist.

Kanalisatsioonitorud peavad olema kas tervenisti betoonikihi küljest lahti või tervikuna selle sees. Betoonikihti jääva kanalisatsioonitoru ümber peab olema vähemalt 15 mm betooni.

Kaitsekorgid pannakse kanalisatsioonile vahetult pärast paigaldamist. Aluspõranda läbiviigu ette paigaldatakse kanalisatsioonipüstikutele puhastusluuk.

KVV-töödejuhataja jälgib, et kanalisatsiooni kaevik täidetakse piisava hoolikusega, sealjuures algses kivideta täiteliivaga.

Kanalisatsioonipüstiku põhjapõõgna jaoks valmistatakse betoonist mürasummuti. Paigaldustööd tehakse Uponori kinnistukanalisatsiooni käsiraamatu juhiste alusel.

Kanalisatsiooni müra- ja tuletõkkeisolatsioon teostatakse nõuetekohase kaitsekonstruktsiooni, kivivilla või tuletõkkemansetiga või eespool nimetatud materjale kombineerides.

Vee- ja kanalisatsiooniseadmete joonistele kantud ja/või KVV-töökirjeldustes nimetatud reovee- ja sademeveekanaliseadmete tuletõkke- ja müraisolatsiooniks kasutatakse 60 mm mineraalvilla (erikaal min 80 kg/m<sup>3</sup>).

Joonistele märgitud kanalisatsioonilõigud ja šahti paigaldatavad reoveekanaliseadmed kaetakse 50 mm kivivillakihist (mahukaal min 100 kg/m<sup>3</sup>) müraisolatsiooniga.

Isolatsioonitööd koos tarvikutega kuuluvad torutöövõttu.

Kanaliseadmete ning müra- ja tuletõkkeisolatsiooni paigaldamisel tuleb hoolikalt järgida Uponori kinnistukanalisatsiooni käsiraamatu juhiseid ning soovitatavalt ka Soome ehituseeskirjade kogumiku osas D1 esitatud eeskirju ja juhiseid.

## G2610

### Reoveekanaliseadmine

Reoveekanaliseadmine peab olema gaasitihe ja pidama vastu võimaliku ummistuse survele.

Kanaliseadme vesiluku veepinna ja kanalisatsioonipüstiku ühenduskoha alumise pinna kõrguste vahe peab olema vähemalt 100 mm.

Kanaliseadme ja sellega ühendatud horisontaalse kanalisatsioonitoru ühendusosadena kasutatakse 45° liitmikke.

Aluspõrandaalune kanalisatsioon paigaldatakse aluspinnase ja tasanduskihi peale selliselt, et see ei jääks ainult muhvide peale kandma.

Aluspõrandaplaadi alla paigaldatud kanalisatsiooni kontrollimiseks jäetakse põrandaalused hool-  
dus- ja kontroll-luugid.

Kandurid ei tohi tekitada pinget või löikejõudu, mis oleks kanalisatsioonitorudele kahjulik.

Kanaliseadme kinnitused ja kandurid paigaldatakse Uponori käsiraamatu juhiste järgi.

Kanaliseadmed kinnitatakse kandurite külge iga korruse kohal, kõrgetes ruumides vähemalt iga 3 m järel. Kui korruse kõrgus on üle 3 m, paigaldatakse igasse korrusevahesse liugkandur. Kandurid kinnitatakse piisavalt massiivse konstruktsiooni külge.

Kandva aluspõrandakonstruktsiooni alumisele küljele kinnitatakse kanalisatsioonitorud happekindlate teraskandurite abil.

Kanduritena kasutatakse standarditele SFS 5402 ja SFS 5403 vastavaid kandureid.

## Läbiviigud

Kanaliseerimise ja konstruktsiooni omavahelise liikumisega arvestades tuleb sokli või deformatsioonivõrgu läbiviiguava teha piisavalt suur.

Kui kanalisatsioon läbib tule- ja tuletõkkesekeksiooni piiri, tuleb selle tuletõkkeisolatsioon tagada Vabariigi Valitsuse 27.10.2004. a määruse nr 315 nõuete kohaselt.

Konstruktsioonide läbiviigud tihendatakse tule-, müra-, niiskus- ja survekindlaks läbitavast konstruktsioonist tuleneval viisil.

## Kanaliseerimise liigumise ühtlustamine

Kanaliseerimise paigaldamisel tuleb arvestada kanalisatsioonitorude soojuspaisumisega ja jätta muhvidesse piisav paisumisvaru.

Fikseerimis- ja suunamispunktid tehakse tootja juhiste järgi. Iga tõusutoru juurde paigutatakse fikseerimispunkt.

Fikseerimispunkt paigaldatakse iga kanalisatsiooniharu juurde selliselt, et haru ei saaks liikuma hakata.

### G2620

#### Sademeveekanaliseerimine

Hooneväline kanalisatsioon rajatakse pinnasesse paigaldatavate plastist kanalisatsioonitorude ja kummist rõngastihendite abil (kanalisatsioonitoru tüüp valitakse katmissügavuse alusel).

Hoonesisene sademeveekanaliseerimine rajatakse samal viisil nagu reoveekanaliseerimine. Katuse sademeveetrapi roostevabast terasest torustik peab olema sellise konstruktsiooniga, et sealt oleks võimalik edasi rajada sademeveekanaliseerimine Uponori kanalisatsioonitorudest.

Paigaldamisel tuleb suurt tähelepanu pöörata kandurite kinnitamisele ja paisumisvõimalustele.

Enne aluspõranda läbiviiku paigaldatakse kanalisatsioonipüstikule puhastusluuk.

### G2800

#### Seadmed

Kõik seadmed peavad vastavama üldkasutatavate seadmete standardsele kvaliteeditasemele.

### G2860

#### Trapid

Kasutatakse plasttrappe. Vajaduse korral paigaldatakse trapile tõsterõngas. Hüdroisolatsiooniks olev põrandakate ja hüdroisolatsioonikrae kinnitatakse trapi külge pingutusrõngaga.

Ruumides, mille põrand kaetakse plaatidega, paigaldatakse üldjuhul trapile ruutkaas. Trapi betoonivalu kaitsekaas peab olema kohal kuni hüdroisolatsiooni paigaldamiseni. Peatöövõtja ja KVV-töövõtja ühendavad trapi hüdroisolatsiooniga Uponori detailsete jooniste alusel.





# Uponor

**Uponor Infra OÜ**

Osmussaare 8–A3, 13811 Tallinn

**T** 605 2070, 605 2071

**F** 638 0867

**E** [uponor.estonia@uponor.com](mailto:uponor.estonia@uponor.com)

**W** [www.uponor.ee](http://www.uponor.ee)