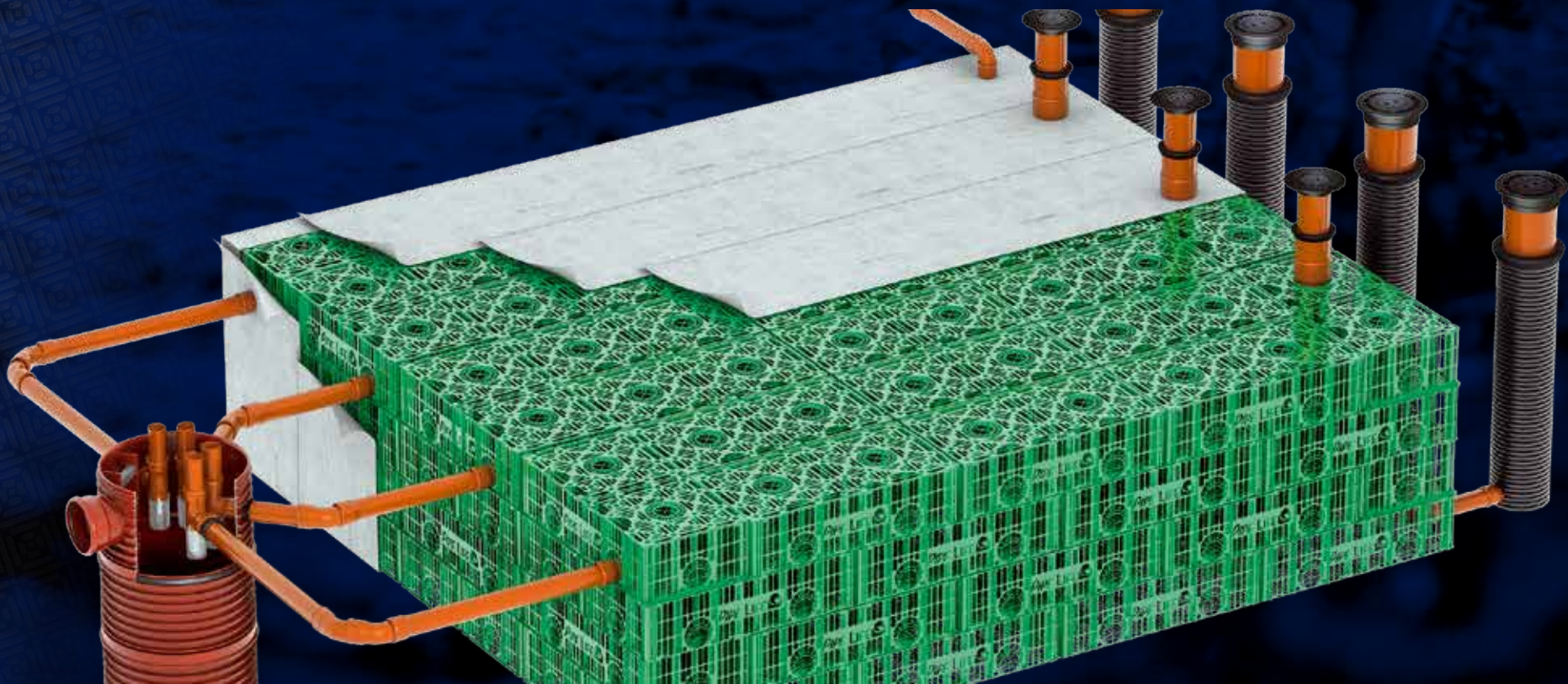


Raineo[®]: tehniskā rokasgrāmata



Lielceļš vai ūdensceļš?



Satura rādītājs

1. Tehniskais apraksts	4	12. Norādījumi par konstrukciju	32
1.1. Vispārīga informācija	4	12.1. Hidrauliskā vadīspēja	32
1.2. Tehniskā pamatinformācija	5	12.2. Infiltrācijas piemērotības noteikšana augsnei	32
1.3. Apraksts	6	12.3. Hidrauliskā vadīspēja dažādiem augsnes tiem	33
2. Stormbox priekšrocības	6	12.4. Norādījumi par lietus ūdens infiltrāciju augsnē	33
3. Standarti, sertifikāti	6	12.5. Norādījumi par izmēru noteikšanu	34
4. Paredzamais pielietojums	7	12.6. Nokrišņu reģioni	34
5. Lietošanas joma un nosacījumi	7	12.7. Nokrišņu iespējamība	34
5.1. Uzstādīšanas parametri zonām ar satiksmes slodzi	7	12.8. Sistēmu pasargāšana no pārplūdes	34
5.2. Uzstādīšanas parametri zaļajām zonām	7	12.9. Noteces tilpuma aprēķināšana no norādītās sateces zonas	35
6. Stormbox uzbūve	8	12.10. Izplūdes tilpuma aprēķins sistēmā, kas notur noteces pirmo vilni	35
6.1. Infiltrācijas kasete	8	12.11. Nepieciešamā lietus ūdens infiltrācijas sistēmas lieluma aprēķināšana	37
6.2. Pamatnes plāksne	10	13. Infiltrācijas sistēmas ekspluatācija	39
6.3. Skavas	11	13.1. Apkopes darbi	39
7. Atveru virsmas laukums	12	13.2. Ekspluatācija ziemā	39
7.1. Kopējais atveru virsmas laukums	12	14. Standartu prasības	39
7.2. Sienu atveru virsmas laukums	12		
7.3. Pamatnes plāksnes atveru virsmas laukums	12		
8. Kasešu marķēšana	12		
9. Slodzes izturība	13		
10. Transportēšana un glabāšana	13		
11. Norādījumi par uzstādīšanu	14		
11.1. Dažādu Stormbox izkārtojumu attēli	15		
11.2. Darbu secība, uzstādot lietus ūdens infiltrācijas sistēmu	16		
11.3. Darbu secība, uzstādot lietus ūdens uzglabāšanas sistēmu	20		
11.4. Cauruļu pievienošana kasetēm	23		
11.5. Kasešu pievienošana nostādināšanas kamerām	24		
11.6. Kasešu pārbaude un tīrīšana	27		
11.7. Minimālie attālumi no ēkas un citiem objektiem	29		
11.8. Tranšeju rakšana	29		
11.9. Tranšejas pamata sagatavošana	29		
11.10. Augsnes klasifikācija	29		
11.11. Sānu pildījuma sablīvēšana	30		
11.12. Izturības aprēķina piemērs	31		

1. Tehniskais apraksts

1.1. Vispārīga informācija

Raineo risinājums ir izveidots lietus ūdens novadišanai un infiltrācijai zemē vai uzglabāšanai.

No ēku jumtiem un industriālām celtnēm savāktais lietus ūdens tiek novadīts pa notekcaurulēm un pašteses kanalizācijas caurulēm nosēdakās un pēc tam infiltrācijas kasetēs.

Lietus ūdens, kas savākts no virszemes, piemēram, ceļiem, autostāvvietām, ielām, pagalmiem un zaļajām zonām, caur līnijveida drenāžas sistēmām, lietus ūdens uztvērējiem un attīrīšanas iekārtām (piemēram, nostādināšanas rezervuāriem un ogļūdeņraža separatoriem), tiek novadīts Stormbox sistēmā.

Attīstoties civilizācijai, it īpaši pilsētu aglomerācijām, lietus ūdens no ūdens necaurlaidīgām virsmām (piemēram, jumtiem, ielām, autostāvvietām) plūst tieši lietus ūdens novadišanas sistēmās vai kombinētās kanalizācijas sistēmās. Vietās, kur notekūdeņi tiek novirzīti uz ūdens attīrīšanas stacijām, tiek radīta papildu slodze (samazināta efektivitāte) un palielinātas attīrīšanas izmaksas. Ja notekūdeņi tiek novirzīti tieši uz kanalizācijas sistēmām, tiek palielināti cauruļu izmēri (nevajadzīga pārlietu lielu izmēru lietošana) un tādējādi būtiski palielinās cauruļu uzstādīšanas izmaksas.

Šo situāciju varētu uzlabot, ieviešot novadišanas-infiltrācijas vai uzkrāšanas

rezervuārus. Atbilstoša lietus ūdens pārvaldība sateces zonā varētu arī mazināt plūdu iespējamību.



Kāpēc lietus ūdens infiltrācija ir tik laba ideja?

Ūdens ir viens no dabas resursiem, kuru nevar aizstāt. Dažās valstīs ūdens pieejamības, gada nokrišņu daudzuma, lielu temperatūras svārstību un lietusgāzu skaita radītie apstākļi ir sliktāki nekā citās. Svaigs virszemes ūdens (upes, ezeri, upes grīvas, dīķi un mākslīgās ūdenskrātuves) pārklāj aptuveni 3,5% valsts teritorijas.

Svārstīgie klimata apstākļi un laikapstākļu anomālijas izraisa pārmērīgu ūdens daudzumu spēcīgu vētru un sniega kušanas laikā vai ūdens deficītu sausuma periodos.

Modernas lietus ūdens novadišanas sistēmas plānošana

Urbanizācijas attīstība iznīcina dabiskos ūdens plūsmas ceļus. Tādējādi nozīmīgāks kļūst projektētāja darbs, kurš plāno alternatīvus lietus ūdens noteces ceļus, veidojot pazemes novadišanas un infiltrācijas sistēmas. Lietus ūdeni ir ieteicams savākt vietā, kur tas nolist, bet vēlāk pēc nepieciešamības to infiltrēt zemē vai uzglabāt. Infiltrējoties grunts dziļākajos slāņos, lietus ūdens atjauno gruntsūdeņu resursus.

Novadot lietus ūdeni zemē, netiek radītas papildu izmaksas (pretēji novadišanai kanalizācijas sistēmā).

Stormbox kasetes var izmantot arī gruntsūdeņu uztveršanai un lai vēlāk, piemēram, apūdeņotu zaļās zonas, veiktu tīrīšanas un skalošanas darbus vai izmantotu to kā tehnoloģisko ūdeni tehniskās apkalpes un industriālās celtnēs.

Raineo lietus ūdens pārvaldības risinājums palīdzēs:

- izlīdzināt spēcīgas lietus ūdens plūsmas un samazināt novadišanas ātrumu,
- regulēt gruntsūdeņu līmeni,
- samazināt nelabvēlīgu ietekmi uz gruntsūdeņiem un izmantot lietus ūdeni industriālām un dzīvojamām ēkām,
- palielināt ūdens attīrīšanas staciju efektivitāti,
- izvairīties no pārmērīgi lielām lietus ūdens novadišanas sistēmām,
- uzlabot pilsētu ūdenstilpņu stāvokli.

Izveidojot modernu lietus ūdens pazemes novadišanas sistēmu, iespējams sniegt ieguldījumu pazemes un virszemes ūdeņu aizsardzībā.

1.2. Tehniskā pamatinformācija

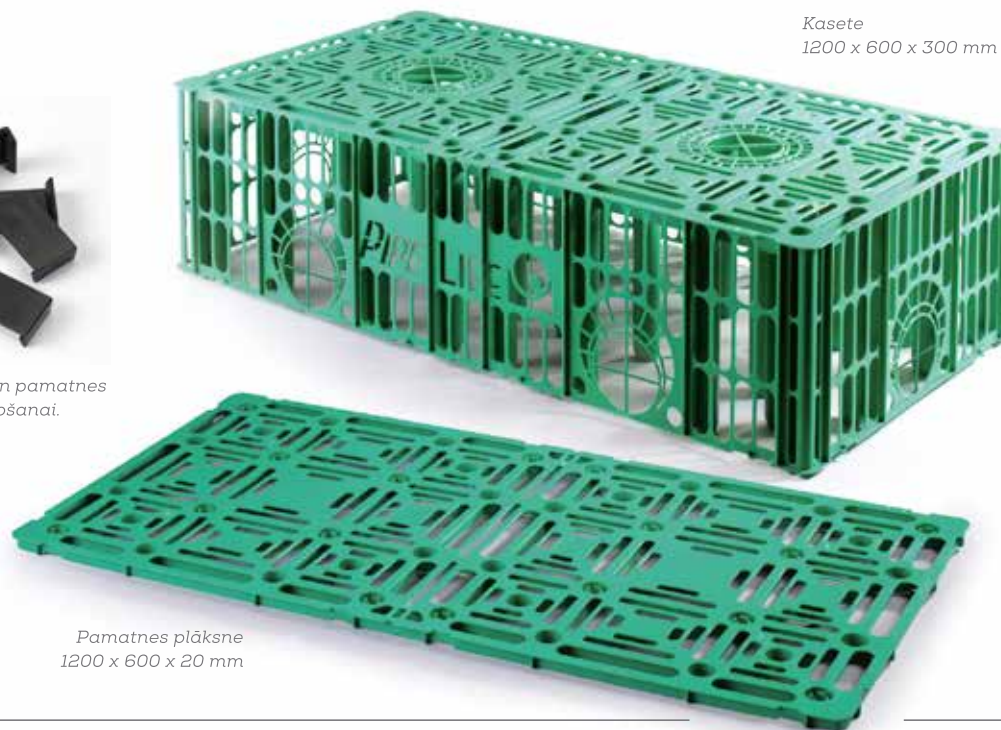
Stormbox sistēmas pamata komplektācijas saturs:

- Stormbox infiltrācijas kasetes
- Pamatnes plāksnes
- Skavas kasešu savienošanai
- Ģeotekstils kasešu aizsardzībai
- PVC, PP vai PE folija (ja tiek veidots pazemes ūdens uzglabāšanas rezervuārs)
- Nosēdakas lietus ūdens novadišanas sistēmai (DN/OD 400, DN/OD 630, DN/ID 800, DN/ID 1000)
- Paštecības kanalizācijas caurules un veidgabali
- 200–500 mm adapteri

Komponenti



Skavas kasešu un pamatnes plāksnes savienošanai.



Kasete
1200 x 600 x 300 mm

Pamatnes plāksne
1200 x 600 x 20 mm

Stormbox sistēmas infiltrācijas kasetes un pamatnes plāksnes ir izgatavotas no sertificēta pirmreizējā polipropilēna (PP-B), izmantojot augstspiediena injekcijas metodi. Kasetes ir savienotas ar PP-B skavām. Kasetes konstrukcijā ir paredzēti iekšējie kanāli sistēmas inspekcijai un apkopei. IBAK un OFI Technologie & Innovation GmbH sertifikāti apliecina CCTV inspekcijas kameru un augstspiediena (līdz 180 bāriem) hidrodinamisko mašīnu piemērotību šādu darbu veikšanai.

Tehniskā pamatinformācija

Materiāls	PP-B polipropilēns
Izmēri (garums x platums x augstums)	1200 x 600 x 300 mm
Atveru skaits	8
Atveru diametri - Augšpuse - Sānu sienas	110, 125, 160, 200 mm 110, 125, 160 mm 200, 250, 315, 400, 500 mm (caur adapteri)
Bruto kapacitāte	216 dm ³
Glabāšanas koeficients	95.5%
Neto ūdens kapacitāte	206 dm ³
Krāsa	Zaļā (RAL 6024)

1.3. Apraksts

Būvelementa nosaukums		Apraksts un funkcijas	Pamata izmēri, materiāls	
Stormbox		Kasetes ar caurumotām sienām, kas savstarpēji savienojamas (vertikāli vai horizontāli) un nostiprināmas ar skavām, ietītas ģeotekstilā, ievietotas tranšējā ar grants pamatni un vājas grunts caurlaidības gadījumā aptvertas ar grants blīvējumu, izmanto lietus ūdens uzkrāšanai un/vai infiltrācijai un novadīšanai	Materiāls: Izmēri: Bruto kapacitāte: Neto ūdens kapacitāte: Svars: Savienojumi:	Zaļš polipropilēns (PP-B) 1200x600x300 mm, 216 l, 206 l, 8.8 kg, d _n 110, 125, 160, 200 mm d _n 200, 250, 315, 400, 500 mm (caur adapteri)
Kasetes piederumi	a) pamatnes plāksne	Pamatnes plāksne, kas jāpievieno kasetei, tiek izmantota tikai kasešu pirmajam slānim	Materiāls: Izmēri: Svars:	Zaļš polipropilēns (PP-B) 1200x600x20 mm, 2.07 kg,
	b) skavas	Komponenti, kas tiek izmantoti vertikālai vai horizontālai kasešu savienošanai moduļos	Materiāls: Izmēri: Svars:	Melns polipropilēns (PP-B) 36.5x21.5 mm, 2.3 g

2. Stormbox priekšrocības

- Augsta izturība
- Laba svara un izturības attiecība
- Augsta neto ūdens kapacitāte – 206 dm³
- Augsts glabāšanas koeficients – 95,5%
- Liela vidējā lietderīgā atveru virsma (virs 50%)
- Kasetēm var piekļūt gan no augšpusē, gan sāniem (pa 3 horizontāliem un 2 vertikāliem kanāliem)
- dn 110, 125, 160 un 200 mm caurules var pievienot tieši kasetēm, bet 200, 250, 315, 400, 500 mm caurules – izmantojot adapteri, 8 pārbaudes atveres sānu sienās un augšpusē (6 atveres DN/OD 110–160 mm sānu sienās un 2 atveres DN/OD 110–200 mm augšpusē)
- Kasetes var sadalīt uz pusēm un pievienot moduļiem
- Kasetes var sakraut pēc izvēles (ķieģeļu formā)
- Mazs svars
- Viegla montāža
- Pamatnes plāksnes tiek izmantotas tikai pirmajam slānim
- Stormbox kasetes izmaksas ir par 20% mazākas salīdzinājumā ar kasetēm, kam ir apakšējās plāksnes
- Ar IBK sertifikātiem tiek apliecināta iespēja veikt Stormbox kasešu CCTV inspekciju
- Ar OFI sertifikātu tiek apliecināts, ka kasetes iztur 180 bāru hidrodinamisko spiedienu
- Uzņēmums Pipelife piedāvā tehnisko atbalstu uzstādīšanas laikā

3. Standarti, apstiprinājumi, sertifikāti

Standarti:

BRL 52250 "Kunststof infiltratiesystemen voor hemelwater"

Sertifikāti:

KOMO KIWA N.V.K54088/01 (Nīderlande)

IBAK KOKS RIDDERKERK (Nīderlande)

IBAK Retel IPEK (Nīderlande)

403388-4 OFI Technologie & Innovation GmbH (Austrija)



4. Paredzamais pielietojums

- Lietus ūdens infiltrācija
- Ūdens glabāšana (novadišanas rezervuāri), izmantojot ģeomembrānu
- Notekūdeņu infiltrācija saskaņā ar valsts likumdošanu

Stormbox komplekts ir paredzēts lietus ūdens novadišanai un infiltrācijai zemē. Lietus ūdens tiek savākts no ēku jumtiem, izmantojot notekas un novadcaurules, bet pēc tam caur nosēdaku novadīts infiltrācijas kasetēs.

Stormbox moduļus var izmantot, lai uzņemtu un infiltrētu no urbanizētām zonām (ielām, autostāvvietām, pagalmiem, iekšējiem pagalmiem utt.) savākto lietus ūdeni.

Stormbox sistēmu var arī izmantot kā pazemes rezervuāru, lai uzkrātu lietus ūdeni.

5. Lietošanas joma un nosacījumi

Satiksmes ceļi, piemēram, autostāvvietas, pagalmi, ar intensīvu vieglo un kravas automašīnu satiksmi (LUW 12, SLW 30, SLW 60), zaļās zonas.

5.1. Uztādīšanas parametri zonām ar satiksmes slodzi

- Minimālais pārklājuma slāņa biezums virs infiltrācijas kasetēm: 0,8 m.
- Zemes sablīvējums ap kasetēm: minimums, 97% standarta proktora blīvuma.
- Kasešu slāņu skaita standarts: kravas automašīnu intensīvas satiksmes slodzes gadījumā 6 (maksimālais konstrukcijas augstums 1,82 m), automašīnu satiksmes slodzes gadījumā 10 (maksimālais kasetes augstums 3 m).
- Apakšējā kasešu slāņa dziļums: līdz 4,5 m.
- Ja Stormbox kasetes paredzēts uzstādīt dziļāk, sazinieties ar uzņēmumu Pipelife, lai veiktu grunts apstākļu un paredzamās slodzes analīzi.

5.2. Uztādīšanas parametri zaļajām zonām

Minimālais pārklājuma slāņa biezums virs Stormbox infiltrācijas kasetēm: 0,4 m.

Zemes sablīvējums ap kasetēm: minimums, 95% standarta proktora blīvuma.

Maksimālais kasešu slāņu skaits: 10 (maksimālais konstrukcijas augstums 3 m).

Lietus ūdens sadales un infiltrācijas sistēmas

komponenti, piemēram, nosēdakas, Stark lietus ūdens kanalizācijas caurules un Stormbox infiltrācijas kasetes, tiek saslēgti uz savu savienojumu veidā.

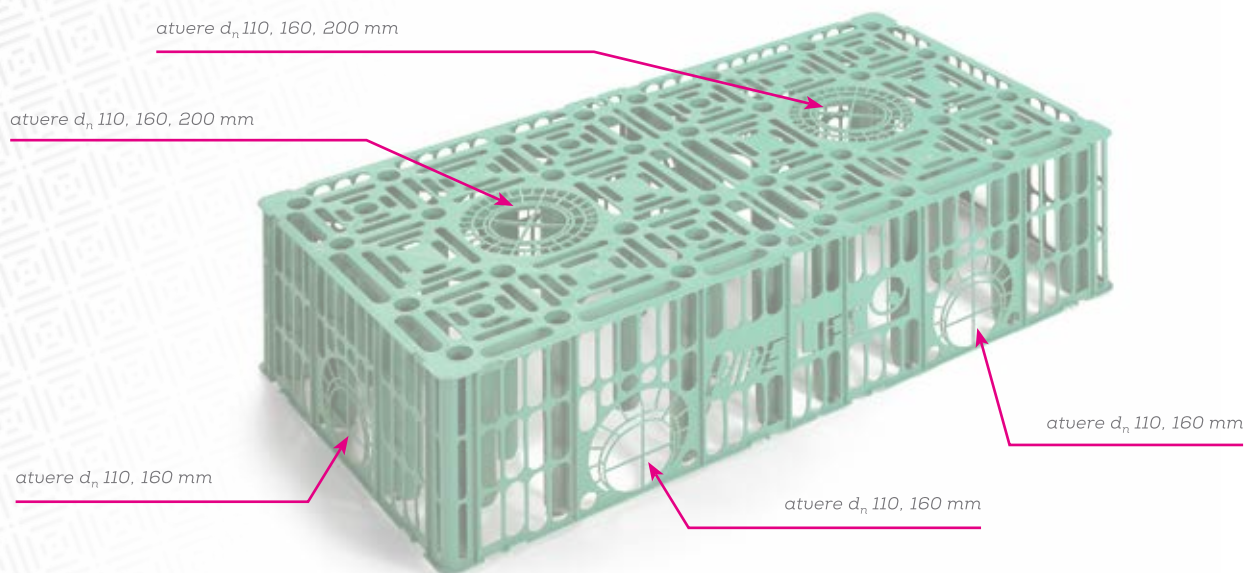
Stormbox komplekts ir noderīgs zonās ar zemu gruntsūdeņu līmeni, vieglā un caurlaidīgā grunti un blīvā grunti (ar zemu caurlaidību) apvienojumā ar grants apbērumu, tādējādi uzlabojot infiltrācijas kvalitāti.

Sistēmu var arī izmantot ūdens uzglabāšanai, izolējot to no apkārtējās grunts, piemēram, ar ģeomembrānu.

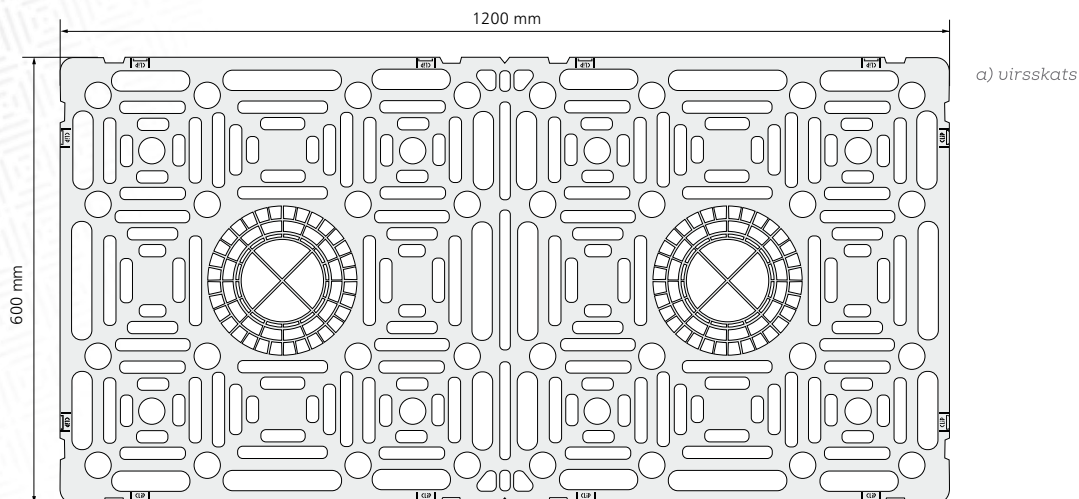
Izmantojot Stormbox komplektu, ir jāievēro tālāk minētie nosacījumi:

- Notekcauruļu sistēmai ir jābūt pievienotai pie nosēdakas un infiltrācijas kasešu moduļa, izmantojot lietus ūdens kanalizācijas PP vai PVC caurules un veidgabalus, kas atbilst EN 13476, EN 1401 vai EN 1852. Ūdens tiek novadīts uz kasetēm, kas aptītas ar polipropilēna filtra audumu.
- Stormbox komplekts jālieto saskaņā ar ražotāja projektēšanas un uzstādīšanas norādījumiem, kā arī piemērojamiem standartiem.
- Nosēdaku restēm ir jāatbilst EN 124.
- Infiltrācijas kasetēm ir jābūt novietotām vismaz 1 m virs gruntsūdeņu līmeņa.
- Lietus ūdens novadišanas caurules ir jāuzstāda, ņemot vērā minimālos kritumus.
- Attālumam starp infiltrācijas kaseti un ēku ir jābūt vismaz 1,5 m no ēku pamatiem.

Stormbox infiltrācijas un novadišanas kasetes uzbūve



Stormbox infiltrācijas un novadišanas kasetes izmēri



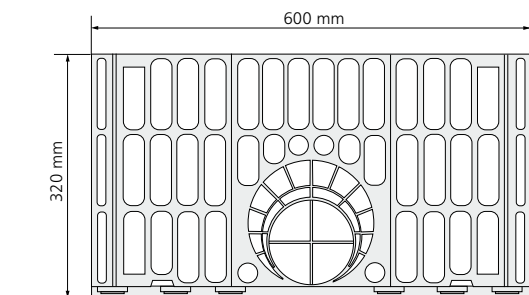
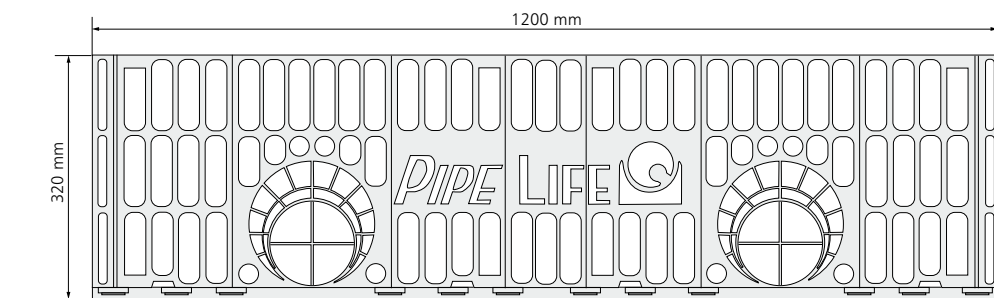
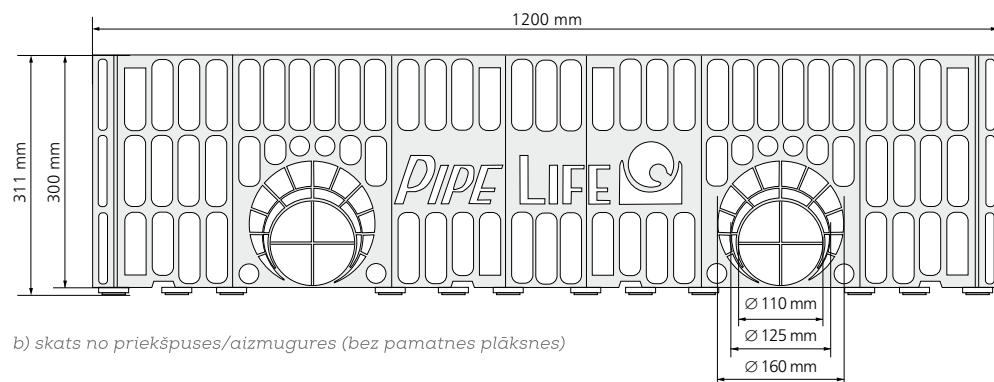
6. Stormbox uzbūve

6.1. Infiltrācijas kasete

Stormbox infiltrācijas kasetes ir taisnstūrveida, ar 5 virsmām (bez pamatnes). Kasetes iekšpusē ir vertikāli balsti, kas piestiprināti pie pamatnes plāksnes kasetes lejasdaļas atbilstošajām atverēm. Kasetes augšējā daļā ir 2 inspekcijas atveres, kuras ļauj pastāvīgi piekļūt kasetes iekšpusei un veikt atgaisošānu. Priekšējā un aizmugurējā sienā ir 2 inspekcijas atveres, bet katrā sānu sienā ir 1 inspekcijas atvere.

Visām kasetes sānu sienām ir atveres, pie kurām var piestiprināt lietus ūdens notekcaurules, ventilācijas caurules un skalošanas un pārbaudes caurules (diametri DN/OD 110, 125 un 160 mm; augšējās sienas attiecīgie diametri ir DN/OD 110, 125, 160 un 200 mm). Ar adaptera palīdzību var pievienot caurules ar diametru 200–500 mm.

Stormbox infiltrācijas un novadišanas kasetes izmēri



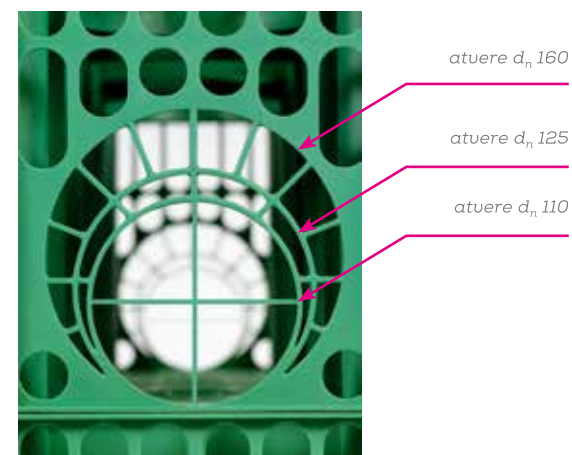
Īpašie Stormbox vertikālie un sānu stiprinājumi nodrošina ļoti augstu izturību un aizņem maz vietas – kasetes lietderīgais tilpums ir 95,5%.

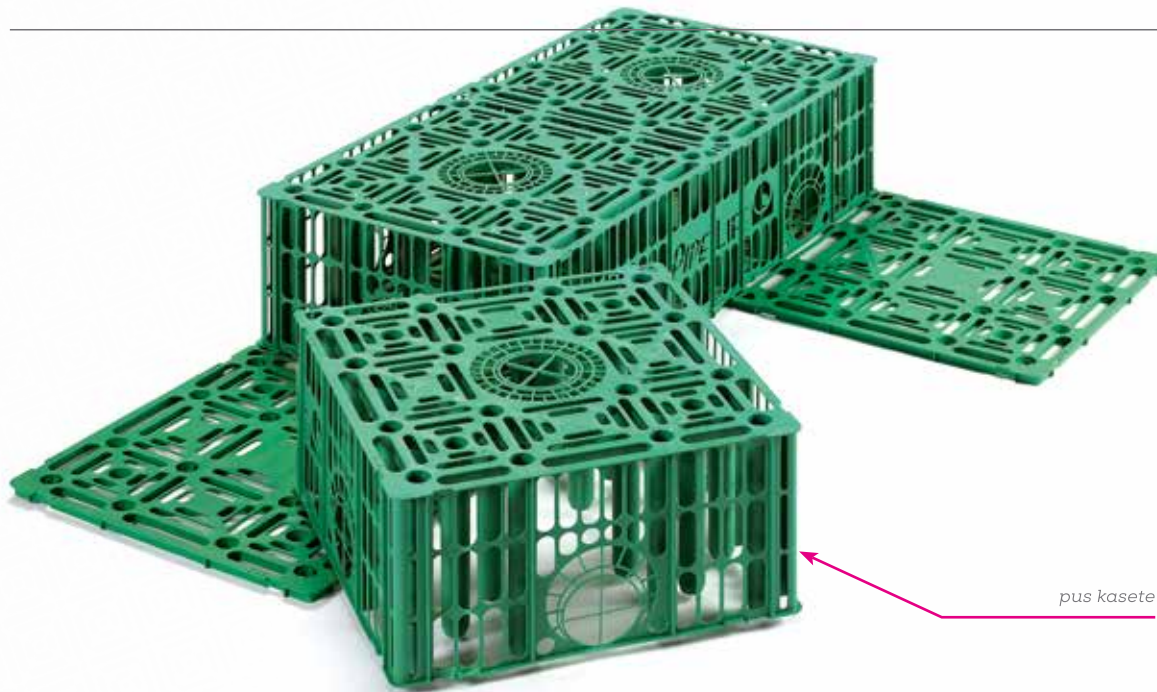
Kasetes sānu atveru diametri ir DN/OD 110 mm, 125 mm un 160 mm. Pievienojumu atveres ir piemērotas Stark profilēto PP cauruļu (ražotas saskaņā ar EN 13476-3), PVC kanalizācijas cauruļu (ražotas saskaņā ar EN 1401-1, EN 13476-2) vai citu līdzvērtīgu cauruļu pievienošanai.

Kasete un pamatnes plāksne ir konstruētas tā, lai tās varētu griezt uz pusēm. Puskasetes neto ūdens kapacitāte ir 103 dm³.

Piezīme

Stormbox sānu atveru diametri



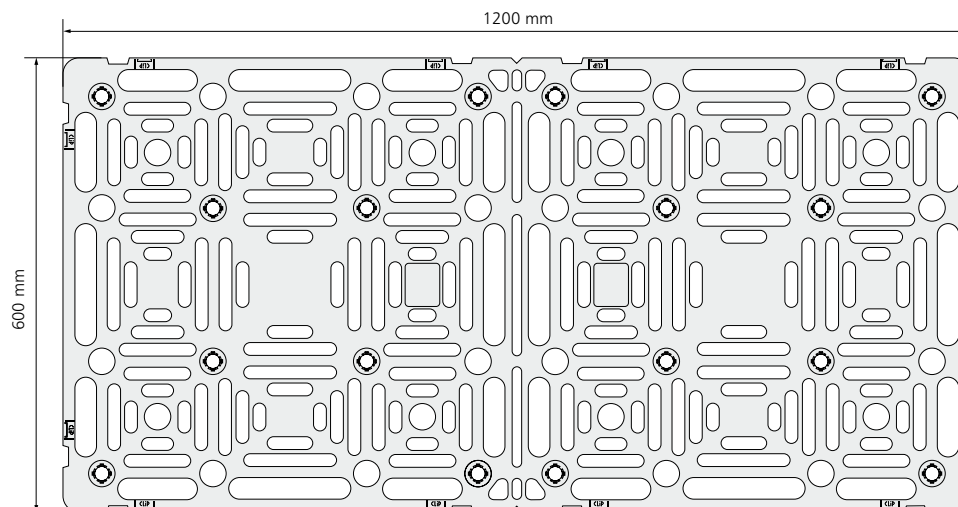


pus kasete



Pamatnes plāksne

Stormbox pamatnes plāksnes izmēri



6.2. Pamatnes plāksne

Pamatnes plāksne ir pievienota kasetei. To izmanto tikai kasešu pirmajā slānī.

Pamatnes plāksnes izmēri (garums x platums x augstums) ir 1200 x 600 x 20 mm. Pamatnes plāksnei ir atdures, kas stiprinās pie kasetes vertikālajām caurulēm.

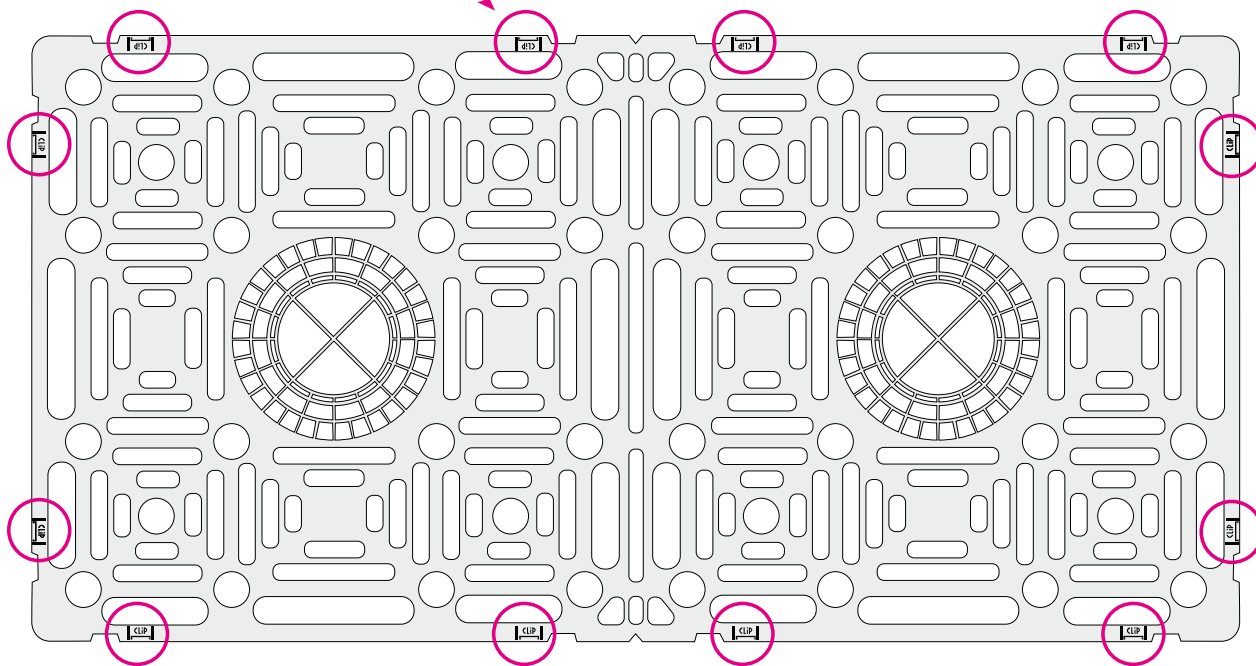
Kasetes savstarpēji un ar pamatnes plāksnēm savieno, izmantojot skavas. Pamatnes plāksnes var izmantot arī kasešu savienošanai. Pamatnes plāksnes ir taisnstūrveida, izgatavotas no diviem simetriskiem taisnstūriem, tāpēc tās var izmantot blakus vai rindā izvietotu kasešu savienošanai.

Tomēr savienojums ar pamatnes plāksnēm ir tikai palīglīdzeklis un neaizstāj nepieciešamību izmantot skavas.



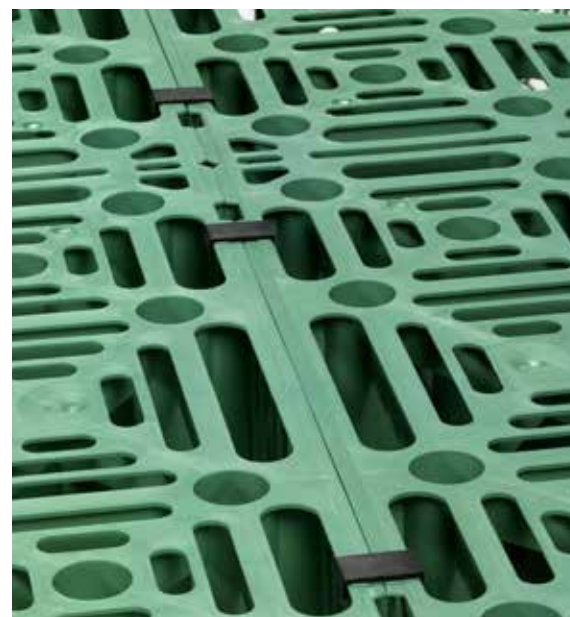
6.3. Skavas

Tās ir izgatavotas no polipropilēna (PP-B) un tiek izmantotas, lai savienotu pamatnes plāksnes savā starpā, pamatnes plāksnes ar kasetēm un arī pašas kasetes gan horizontāli, gan vertikāli. Savienojumu punkti uz pamatnes plāksnes un kasetes ir atzīmēti ar vārdu CLIP. Lai savienotu pamatnes plāksni ar kaseti vai divas kasetes vertikāli, jāizmanto 12 skavas. Ja kasetes tiek savienotas pamišus, ķieģeļu formācijā, to vertikālai savienošanai jāizmanto 8 skavas.



Kasetes var arī savienot ar skavām horizontāli.

Pipelife sagatavo aprēķinus par skavu skaitu, kas nepieciešams kasešu montāžai. Uzņēmumā Pipelife var iegādāties skavu montāžas ierīci.



7. Atveru virsmas laukums

7.1. Kopējais atveru virsmas laukums

Stormbox atveru vidējais laukums ir aptuveni 50% no kasetes kopējās virsmas.

7.2. Sānu sienu atveru virsmas laukums

Sānu sienu atveru virsmas laukums ir svarīgs priekšnoteikums veiksmīgai lietus ūdens infiltrācijai. Stormbox atveru lielais virsmas laukums, it īpaši kasešu sānu sienās, ir veidots ar aprēķinu, ka infiltrācijas tilpums ar laiku dabiski samazinās, sasniedzot robežvērtību, kas ir atkarīga no grunts īpašībām.

7.3. Pamatnes plāksnes atveru virsmas laukums

Ūdens infiltrācijas tilpuma samazinājums caur pamatnes plāksni galvenokārt ir atkarīgs no apakšējās grunts tipa un nogulšņu daudzuma, kas sakrājas infiltrācijas kasešu lejasdaļā. Pamatnes plāksnes atverēm ir liels virsmas laukums (apt. 43%), kas nodrošina ļoti labvēlīgus apstākļus lietus ūdens infiltrācijai.



8. Kasešu marķēšana

Stormbox uzbūve ar lielu atveru virsmas laukumu sānu sienās un lejasdaļā nodrošina vislabvēlīgākos apstākļus lietus ūdens infiltrācijai.

MARĶĒJUMA PIEMĒRS:

Izvirzītie Stormbox marķējumi tiek izveidoti augstspiediena injekcijas procesā. Marķējumos jābūt minētai vismaz minimālajai informācijai, kas norādīta tālāk.

- Ražotāja logotips: *PEPELIFE*
- Produkta nosaukums: *Stormbox*
- Materiāla simbols: *PP*
- Ražošanas datums, gads un mēnesis, piemēram: *2012.06*
- Kasetes neto kapacitāte: Liter

9. Slodzes izturiba

Pipelife Stormbox infiltrācijas kasetēm ir veikti slodzes izturības testi, izmantojot FEM metodi, un laboratorijas testi ar slodzes izturības testēšanas iekārtas palīdzību uzņēmumā Pipelife Nederland B.V., Nīderlandē.

Testos ir konstatēts, ka Stormbox kasete ir izturīga pret īstermiņa vertikālo slodzi 579 kN/m² un sānu horizontālo slodzi 134 kN/m². Testa rezultāti apliecina kasešu augsto slodzes izturību.

Kasetes atbilst standarta BRL 52250 (Nīderlande) slodzes izturības prasībām, kurās noteikta 3 dienu vertikālā slodze 200 kN/m² un sānu slodze 85 kN/m². Kasešu augsto slodzes izturību un kvalitāti apliecina sertifikāts Kiwa N.V. KOMO Certificate.



Stormbox slodzes testēšana

10. Transportēšana un glabāšana

Kasetes tiek glabātas un piegādātas uz koka paletēm, kuru izmēri ir 1,2 m x 1,2 m, 8 slāņos (2,4 m augstumā). Kasetes ir jāiekrauj un jāizkrauj, izmantojot dakšu iekrāvējus. Kasetes ir jāglabā ārpus telpām uz plakanas un līdzenas virsmas. Ja kasetes tiek glabātas ārpus telpām ilgāk par 12 mēnešiem, tās ir jātur ēnā un, ja nepieciešams, jāapsedz ar gaišas krāsas necaurspīdīgu brezentu.

Nosaukums	Vienības paletē
Stormbox	16
Pamatnes plāksne	100
Skava	1800 kartona kastē – 4 kartona kastes paletē



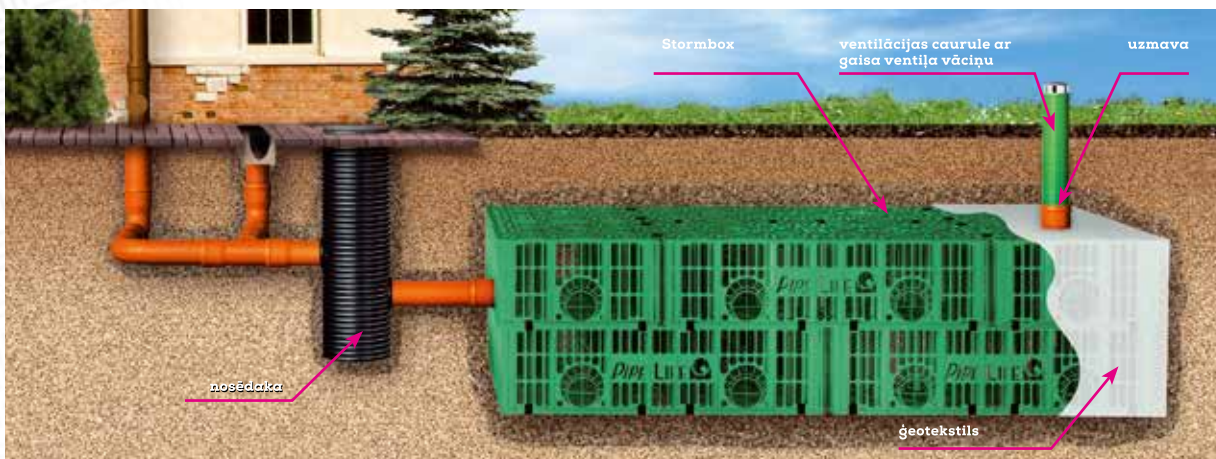
11. Uzstādīšanas norādījumi

Lietus ūdens no ēku jumtiem un citām virsmām (piemēram, pagalmiem) tiek novadīts caur gūlijām un notekcaurulēm nosēdakās, kur tiek atdalīti mehāniskie svešķermeņi, un tālāk caur lietus kanalizācijas caurulēm infiltrācijas kasetēs, kas ietītas ģeotekstilā, lai ūdens tiktu novadīts zemē. Infiltrācijas kasetes tiek savstarpēji savienotas moduļos, kuru horizontālie un vertikālie izmēri ir atbilstoši prasībām (moduļu izmēri galvenokārt ir atkarīgi no nosusināmās zonas lieluma un grunts caurlaidības pakāpes). Lai paātrinātu sistēmas uzpildes ātrumu, otrs kasetes gals ir jāventilē, izmantojot PVC-U kanalizācijas cauruli ar diametru DN/OD 110 mm (160 vai 200 mm), kas jāpievieno pie kasetes augšējā virsmā esošās atveres. Ventilācijas caurulei ar gaisa ventiļa vāciņu jābūt aptuveni 50 cm augstumā virs zemes.

Gūliju, līnijveida drenāžu un nosēdaku, kā arī infiltrācijas kasešu savstarpējai savienošanai jāizmanto PP vai PVC-U caurules un veidgabali, kas atbilst EN 13473, EN 1401 vai EN 1852. Ja tiek izmantotas profilētās PP caurules Stark (saskaņā ar EN 13476-3), nepieciešami PVC-U kanalizācijas cauruļu pārejas veidgabali.

Visas nosēdakas – DN/OD 400, DN/OD 630, PRO 800 un PRO 1000 – ir izgatavotas no polipropilēna.

Pirms kasešu izvietošanas ir jāizlemj, kurās vietās tiks novietotas kontrolakas PRO 630, PRO 800, PRO 1000 un vertikālās inspekcijas caurules; tas ir atkarīgs no sistēmas izmēriem. Pievienošanās atveru diametri kasešu sānu virsmās (6 atveres ar diametru 110, 160 mm) un augšpusē (2 atveres ar diametru 110, 160, 200 mm) ir pietiekami lieli, lai varētu ievietot tīrīšanas vai CCTV iekārtas.

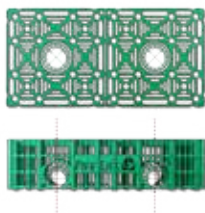


Attēls, kurā redzama Stormbox lietus ūdens infiltrācijas sistēma.

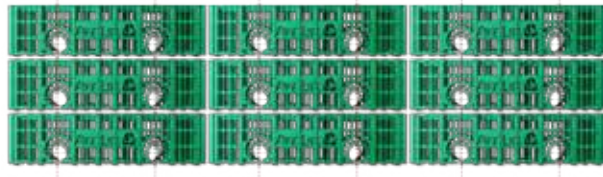
11.1. Attēli, kuros redzami dažādi Stormbox sistēmas izkārtojumi

Stormbox infiltrācijas kasetes var izkārtot tālāk redzamajās konfigurācijās:

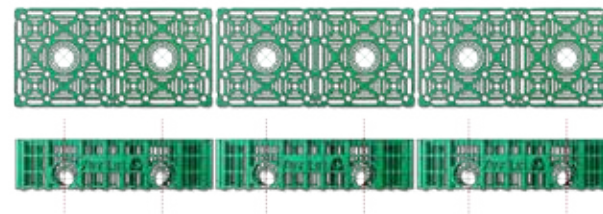
1 Viena kasete



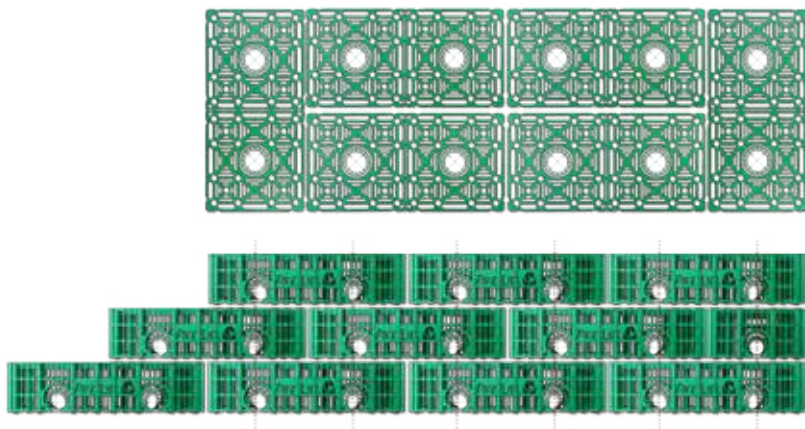
2 Kasešu rinda



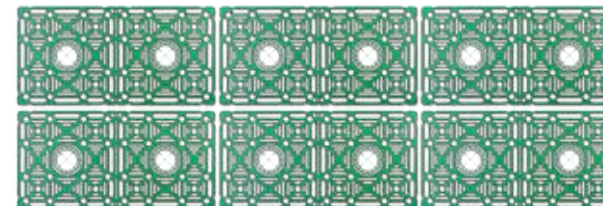
2 Dubultrinda (skats no augšpuses)



3 Dubultrinda, vairāki slāņi, izkārtojums ķieģeļu formā (skats no sāniem un augšpuses)



2 Dubultrinda, vairāki slāņi (skats no sāniem)



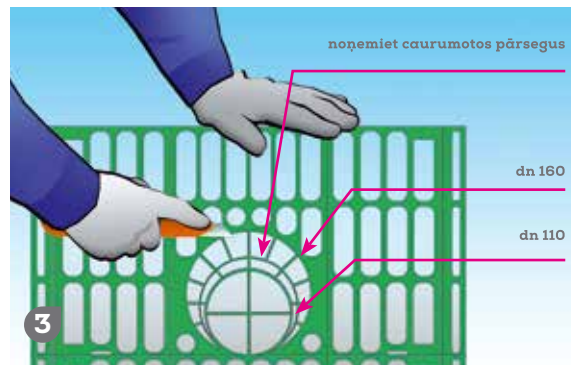
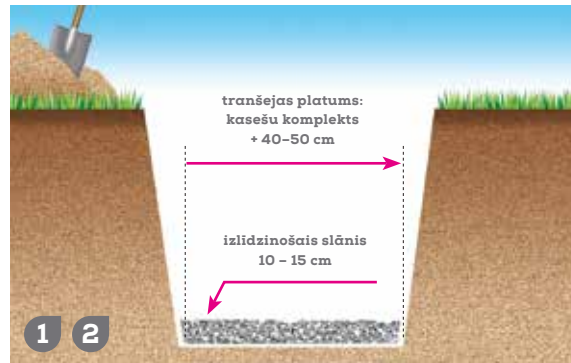
2 Stormbox kasešu alternatīvs izkārtojums



Stormbox sistēma izceļas ar unikālo iespēju izveidot dažādu un ļoti noturīgu izkārtojumu variantus. Vislabākā stabilitāte tiek iegūta, ja kasetes tiek izkārtotas pamišus (līdzīgi ķieģeļu izkārtojumam). Vertikālo stiprinājumu gali nofiksējas atverēs apakšējā slānī, tādējādi pasargājot visu struktūru no izslidēšanas.

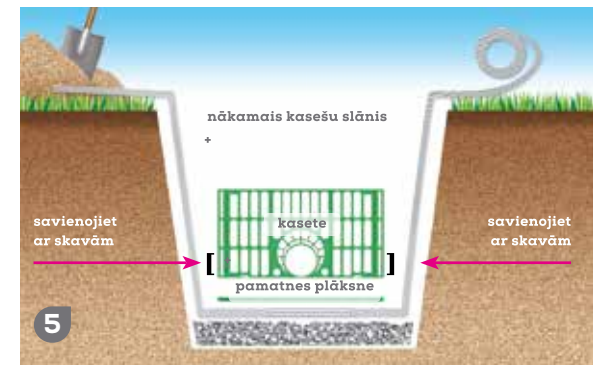
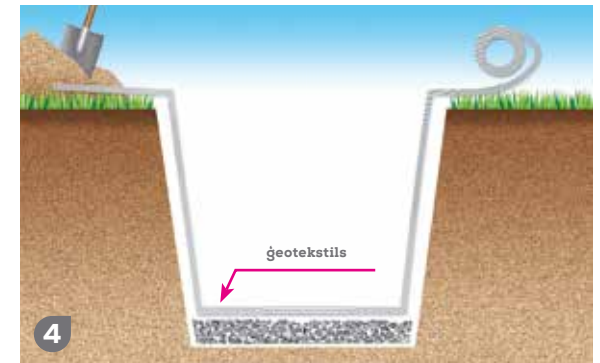
11.2. Darbu secība, uzstādot lietus ūdens infiltrācijas sistēmu

1. Izrociet tranšēju vismaz 40–50 cm platāk par kasešu moduļa platumu.
2. No tranšējas pamatnes novāciet visus redzamos akmeņus un izveidojiet vismaz 10–15 cm biezu izlīdzinošo slāni, kurā materiāla daļiņu izmēri nepārsniedz 8–16 vai 12–24 (30) mm. Izlīdziniet un sablīvējiet.
3. Izgrieziet režģus no nepieciešamajām pievienojumu atverēm.
4. Izklājiet ģeotekstilu tā, lai kasetes varētu aptīt (ar 15–50 cm pārslaidumu) no visām pusēm. Ģeotekstils pasargā kasetes no aptverošās grunts iekļūšanas tajās.



5. Izvietojiet pamatnes plāksnes uz ģeotekstila un savienojiet tās, izmantojot skavas. Vietas, kur jāpiestiprina skavas, ir apzīmētas ar vārdu CLIP. Pēc tam novietojiet kasetes uz pamatnes plāksnēm. Uzspiediet, lai kasešu vertikālās caurules nofiksējas uz pamatnes plāksnēm. Savienojiet kasetes un pamatnes plāksnes, izmantojot skavas. Ja nepieciešams, izvietojiet citas kasetes vertikālā un horizontālā slānī, savienojot tās ar skavām.

6. Uzmanīgi aptiniet kasetes ar ģeotekstilu, atstājot 15–50 cm pārslaidumu. Ieplūdes vietās izgrieziet ģeotekstilā zvaigžņveida



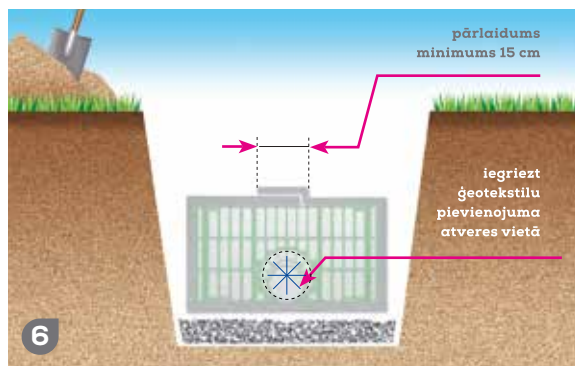
atveres. Atverē aptuveni 20 cm dziļumā ievietojiet cauruli ar uznavu uz āru.

7. Kasetēm pievienojiet no nosēdakām un kontrolakām pienākošās caurules. Cauruļu nepieciešamā stingrība ir SN 4 kN/m² (zaļajām zonām) un SN 8 kN/m². Pievienojamo cauruļu skaits un diametrs ir jāizvēlas atbilstoši paredzamajai ūdens plūsmai. 200–500 mm cauruļu pieslēgšanai ir jāizmanto 0,6 m augsts (2 kasešu slāni) adapteris.

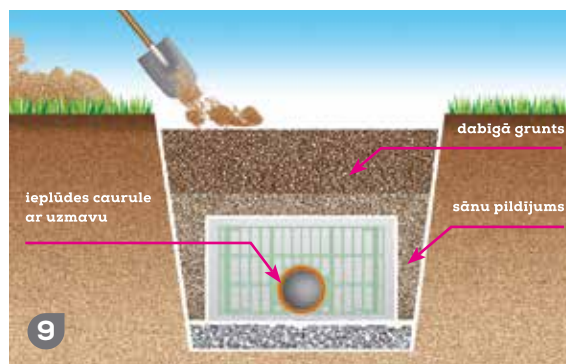
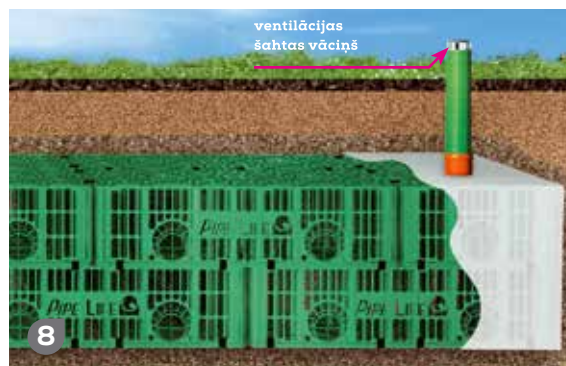


8. Uzstādiet ventilācijas cauruli kasetes otrā galā, pievienojot PVC-U kanalizācijas cauruli ar diametru DN/OD 110 mm (160 vai 200 mm) kasetes augšējai atverei. Ventilācijas caurulei ar gaisa ventiļa vāciņu ir jābūt aptuveni 50 cm virs zemes. Ventilācijas cauruli var izmantot arī sistēmas inspekcijai. Sistēmas inspekcijas un apkopes vajadzībām uzstādiet 200 mm šahtas virs kasetēm vai 400, 630 mm skatakas rezervuāra galā.

Piezīme



9. Aizpildiet sānus ar graudainu grunti, kuras daļiņu izmērs nepārsniedz 8-16, 12-24 (30) mm, vai rupjām smiltīm, veicot blīvēšanu ik pēc 15-30 cm. Grunts sablīvējuma līmeni pielāgojiet paredzamajai slodzei. Apberiet kasetes ar 10-15 cm biezu smilšu slāni (bez akmeņiem un citiem asiem elementiem, kas varētu bojāt ģeotekstilu vai kasetes) un noblīvējiet to.



Lai sākotnēji aprēķinātu nepieciešamo skavu skaitu neatkarīgi no slāņu skaita, izmantojiet šādu formulu: kasešu skaits $x \sim 14$ gabali. Pipelife var aprēķināt precīzu skavu skaitu nepieciešamajam risinājumam.

Veicot sagatavošanās darbus, izvietojot un montējot kasetes un plastmasas caurules, ievērojiet standartus EN 1610, CEN/TR 1046.

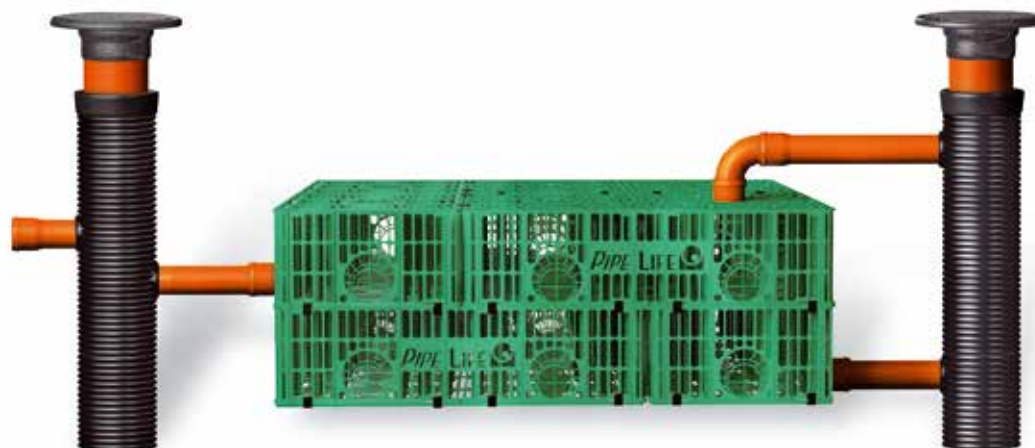
Lai nodrošinātu piemērotu kasešu stabilitāti un izturību, jānosaka atbilstošas tranšējas pildījumam izmantotā materiāla tehniskās īpašības, it īpaši sānu pildījumam, un tā blīvuma pakāpe. Ģeotekstila parametri ir jāizvēlas atbilstoši kasešu izkārtojumam un paredzamajai slodzei. Grunts apbēruma gadījumā ieteicams izmantot ģeotekstilu ar stiepes stiprību > 8 kN/m un statisko caurduršanas izturību (CBR) $> 1,2$ kN.

Izvēlētā polipropilēna ģeotekstila tehniskie parametri

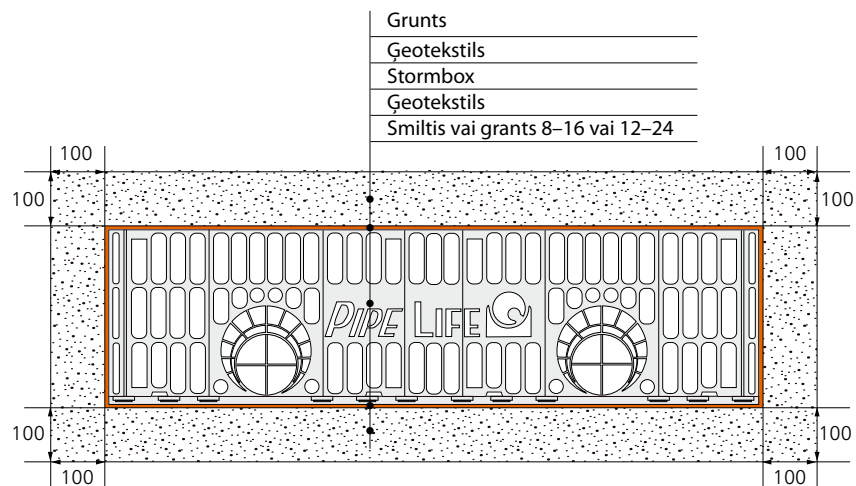
No	Īpašības	Mērvienība	Testa metode	Tips						
				SF 37	TCM 250	TCM 300	T 225	T 275	150 HTS	200 HTS
1.	Stiepes stiprība	kN/m	EN ISO 10319	8.5 - 0.9	7.6	9.6	9	11	8.5	14.5
2.	Statiskās caurduršanas izturība (CBR)	kN	EN ISO 12236	1.275 - 0.16	1.61	2.47	1.6	2.1	1.6	2.4
3.	Dinamiskās caurduršanas izturība (konusa nomešanas tests)	mm	EN918	33	22	21	26	24	20	15
4.	Ūdens caurlaidība perpendikulāri virsmai	m/s	EN ISO 11058	55·10 ⁻³	5·10 ⁻²	4.6·10 ⁻²	2.5·10 ⁻²	2.3·10 ⁻²	9·10 ⁻²	7.8·10 ⁻²
5.	Biezums zem slodzes 2 kN/m ² 200 kN/m ²	mm mm	EN ISO 9863-1	0.45 0.35	2.7 2.1	3.4 2.5	1.5 1.1	1.8 1.2	- -	- -
6.	Virsmas blīvums	g/m ²	ISO 9864	125	250±25	300±30	190±19	220±22	150	150
7.	Krāsa	-	-	Pelēka	Balta	Balta	Pelēka, balta	Pelēka, balta	Balta	Balta
8.	Ģeotekstila tips	-	-	H	N	N	H	H	N	N

T – termiski saistītais ģeotekstils, I – neaustais, caurdurts ģeotekstils

Shematisks attēls, kurā redzama Stormbox lietus ūdens infiltrācijas un novadīšanas sistēma (ar pārplūdes pieslēgumu)



Attēls, kurā redzama tipiska lietus ūdens infiltrācijas kasetes uzstādīšana



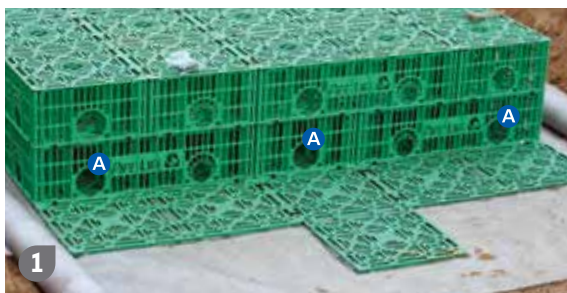
1. Ģeotekstila, pamatnes plāksņu un kasešu pirmā slāņa izklāšana. **A** Svarīgi noņemt iekšējos režģus, lai izveidotu pārbaudes kanālus.

2. Secīgu kasešu slāņu izklāšana pamišus veidā (vidējās kasetes tiek pagrieztas 90 grādu leņķī), izveidojot stabilu moduli.

3. Ģeotekstila aptišana ap kasetēm.

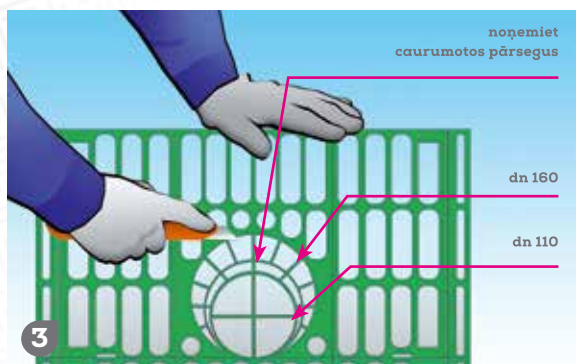
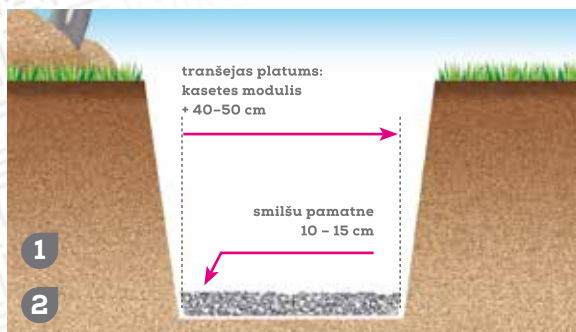
4. Ģeotekstila aptišana ap kasetēm un tranšejas sānu aizpildīšana.

5. 200 mm kontrolšahtu izkārtojuma piemērs.



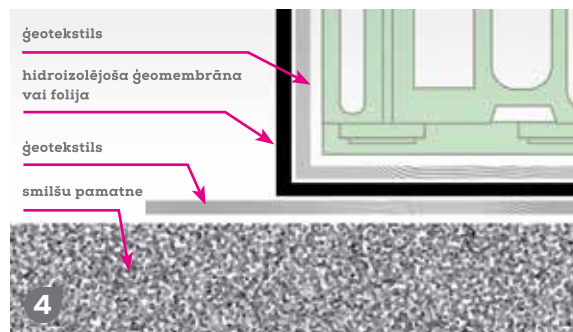
11.3. Darbu secība, uzstādot lietus ūdens glabāšanas sistēmu

1. Izrociet tranšēju vismaz 40–50 cm platāk par kasešu moduļa platumu.
2. No tranšējas pamatnes izņemiet visus redzamos akmeņus un izklājiet vismaz 10–15 cm smilšu slāni (bez akmeņiem). Izlīdziniet un sablīvējiet zemi.
3. Izgrieziet režģus 160 mm pievadcauruļū, 110–220 mm ventilācijas cauruļū un 200 mm kontrolšahtu pievienojumu punktus.



Piezīme

4. Pamatnē izklājiet ģeotekstilu (masa ≥ 300 g/m²), pārļaidumam atstājot vismaz 15–30 cm, pēc tam izklājiet ģeomembrānu (hidroizolējošo foliju) vismaz 1,5 cm biezumā. Ģeomembrāna jāizklāj ar vismaz 10 cm pārļaidumu un jāsametina. Pēc tam pamatnē izklājiet otru ģeotekstila slāni, atstājot 15–50 cm pārļaiduma rezervi



un atbilstošu vietu sānos, lai kasetes varētu aptīt no visām pusēm. Ģeotekstils aizsargā foliju no bojājumiem.

5. Izvietojiet pamatnes plāksnes un kasetes uz ģeotekstila un savienojiet tās, izmantojot skavas. Vietas, kur jāpiestiprina skavas, ir apzīmētas ar vārdu CLIP.
6. Uzmanīgi aptiniet ģeotekstilu ap kasetēm ar 15–50 cm pārļaidumu. Ieplūdes vietās izveidojiet atveres, veicot iegriezumus ģeotekstilā.



7. Ietiniet kasetes ģeomembrānā un sametiniet to. Izveidojiet atveres kasešu ieplūdes, ventilācijas un pārbaudes cauruļū pievienojumu vietās. Pēc tam sagatavojiet caurules ar kopējo garumu 50 cm (neskaitot uznavu). Katras sagatavotās caurules galā uzlieciet blīvi un ģeomembrānas pārklājumu, kas jāpielīmē pie caurules. Aptuveni 20 cm caurules ievietojiet kasetes pievienojuma atverē un piemetiniet ģeomembrānas čaulu pie caurulēm. Aplieciet metāla gredzenu ap ģeomembrānas čaulu un nostipriniet caurules savienojumu. Gredzenu var papildus aptīt ar ģeomembrānu un nometināt.

8. Uzstādiet ventilācijas cauruli kasešu moduļa otrā galā, pievienojot kanalizācijas cauruli ar diametru DN/OD 110 mm (160 vai 200 mm) kasešu moduļa augšpusē. Ventilācijas caurulei ar gaisa ventiļa vāciņu ir jābūt aptuveni 50 cm virs zemes. Pārbaudes un tīrīšanas nolūkiem paredzētās 200 mm kontrolšantās ievietojiet teleskopu ar T20 ķeta vāku vai nosedziet ar A15 slodzes klases vāku.
9. Sānu daļas aizpildiet ar izsijātu smilti bez akmeņiem un citiem asiem elementiem, ieklājot 15–30 cm biežus grunts slāņus un kārtīgi tos noblīvējot. Zemes sablīvējuma līmeni pielāgojiet paredzamajai slodzei.

10. Pārklājiet kasetes ar 10–15 cm biezu izsijātu smilti slāni, kas nesatur akmeņus un citus asus elementus. Izlīdziniet un sablīvējiet zemi.

Ģeotekstila un ģeomembrānas parametri ir jāizvēlas atbilstoši kasešu izkārtojumam un paredzamajai slodzei.

Pirms tvertnes uzstādīšanas ir jāpārbauda grunts izturības kapacitāte. Ja izturības kapacitāte ir zema, grunts iesēdumi ir jānovērš, pilnībā aizstājot grunts tranšejas pamatnē ar betona pamatni vai kompakti sablīvētu grants un smilšu slāni (1:0,3) vismaz 15 cm biezumā. Konstruktīvas stabilitāti zemas grunts izturības vietās var palielināt arī ar Certus G poliestera ģeorežģiem.

Īpaša piesardzība jāievēro augstu gruntsūdeņu apstākļos. Šādos gadījumos pa tvertnes perimetru jāiegulda 100 mm drenāžas caurule, lai samazinātu ūdens līmeni zemāk par tvertnes pamatni. Jums arī jālūdz uzņēmumu Pipelife veikt slodzes izturības aprēķinus.



Lietus ūdens novadišanas rezervuārs.



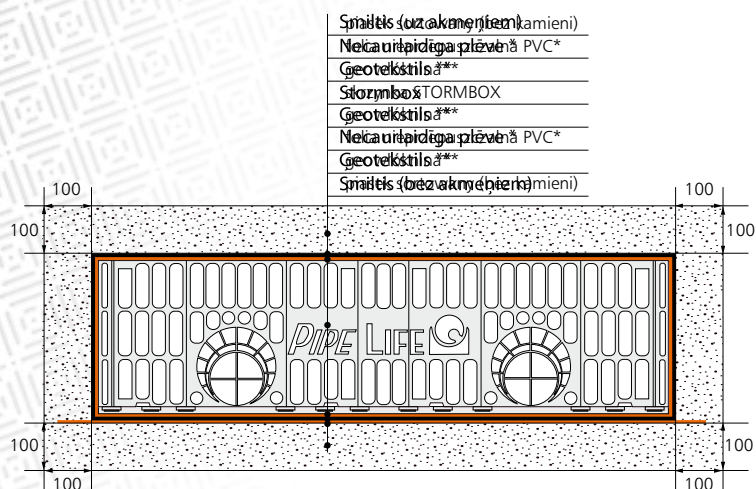
Lielapjoma rezervuārs lietus ūdens novadišanas sistēmā.

Piezīme

Norādījumi folijas noblīvēšanai, izmantojot līmi. Novietojiet folijas malas uz līdzenas, cietas virsmas, izveidojot vismaz 5 cm pārslāidumu. Blīvējuma virsmas ir jānosusina, jānotīra un jāattauko. Izmantojot platu otiņu, uzklājiet līmi uz abām blīvējuma virsmām un nekavējoties saspiediet tās kopā.

Attēls, kurā redzama caurules pievienojuma noblīvēšanas metode.

Attēls, kurā redzama tipiska lietus ūdens rezervuāra uzstādīšana



* Ūdensnecaurlaidīga HDPE ģeomembrāna, piemēram, 1,5 mm bieža CARBOFOL tipa
 ** PP ģeotekstils, minimālā masa gramos 300 g/m². Ja nesijātas smiltis (ar akmeņiem) tiek izmantotas kā tranšejas pildviela, ap foliju ir jālieto papildu aizsardzību garantējošs ģeotekstils.

Raksturlielumu piemērs HDPE ģeomembrānai, kas tiek izmantota pazemes rezervuāru konstrukcijā

No	Īpašības	Mērvienība	Testa metode	Parametri
1.	Biezums	mm	DIN 53353	1,5
2.	Platums	m		3,1/5,1/9,1
3.	Blīvums	g/cm ³	EN ISO 1183	0,942
4.	Stiepes stiprība	MPa	EN ISO 527-1/3	16
5.	Caurduršanas izturība	N	EN ISO 12236	4000

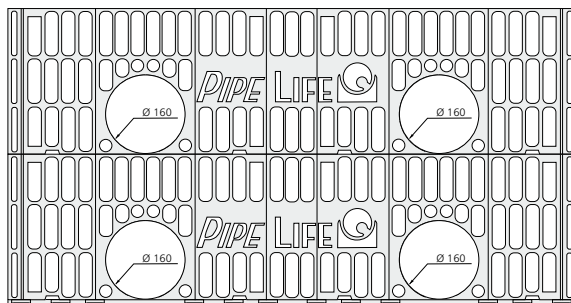
Ģeotekstila tehniskie parametri, kurš tiek izmantots pazemes novadišanas rezervuāru konstrukcijai

No	Īpašības	Mērvienība	Testa metode	Tips					
				TCM 300	TCM 350	TCM 400	250 HTS	300 HTS	350 HTS
1.	Virsmas blīvums	g/m ²	ISO 9864	300	350	400	250	300	350
2.	Stiepes stiprība - Gareniski - Šķērseniski	kN/m	ISO 10319	14 12	11,6 11,6	13,2 13,2	18 22	20 28	22 40
3.	Biezums pie slodzes 2 kPa 20 kPa 200 kPa	ISO 9863-1	mm	3,4 2,5 1,3	3,9 2,9 1,5	4,4 3,3 1,8			
4.	Statiskās caurduršanas izturība (CBR)	kN	ISO 12236	2,47	2,48	2,72	3,0	3,8	4,3
5.	Dinamiskās caurduršanas izturība (konusa nomešanas tests)	mm	EN 918 ISO 13433	21	20	19	15	12	12
6.	Ūdens plūsmas ātrums (šķērsvirzienā bez slodzes)	m/s •10 ⁻²	ISO 11058	4,6	4,2	3,8	7,1	5,2	4,6
7.	Krāsa	-	-	Balta					
8.	Ģeotekstila tips	-	-	Ncaustais, caurdurtais ģeotekstils					

Virsmas blīvuma
 pielāide ir ±10%.

11.4. Cauruļu pievienošana kasetēm

160 mm inspection openings in Stormbox side walls

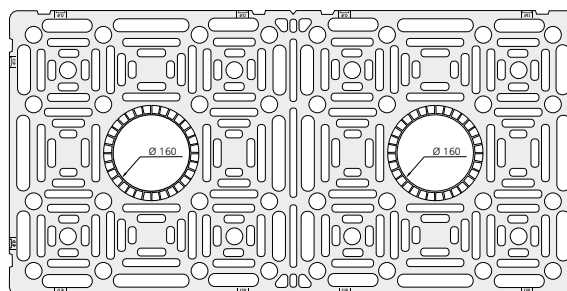


Lai pievienotu PP vai PVC-U DN/OD 110, 160 mm caurules gludo galu sānu sienā, izgrieziet polipropilēna režģus no pievienojumu atverēm. Pēc ģeotekstila aptišanas ap kasetēm un

Attēls, kurā redzams DN/OD 160 mm PVC-U caurules pievienojums kasetes sānos



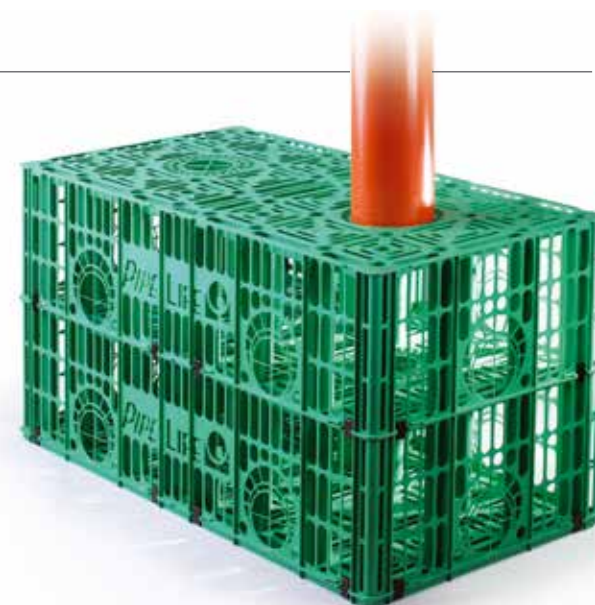
Attēls, kurā redzams DN/OD 160 mm PVC-U caurules pievienojums kasetes augšpusē



atbilstoša diametra atveru izgriešanas ievietojiet atverē PP vai PVC-U cauruli aptuveni 20 cm dziļumā. Kārtīgi nostipriniet savienojumu, lai augsne nevarētu iekļūt kasešu modulī.

Veidojot plašus rezervuārus, izplānojiet ūdens ieplūdes vairākās vietās, lai ūdeni novadītu vienmērīgi.

Katras kasetes augšpusē ir 2 atveres ar diametru DN/OD 110, 160 vai 200 mm, kuras var izmantot, lai ievietotu servisa apkopes un inspekcijas tehniku līdz kasešu moduļa apakšējai daļai (atveru režģiem ir jābūt izgrieztiem katrā kasešu slānī).



160 mm pārbaudes atveres Stormbox augšpusē

Katrai Stormbox kasetei ir atveres, kas izvietotas gar vienu un to pašu horizontālo un vertikālo asi. Izmantojot tās, var iekļūt kasešu modulī līdz otram tā galam gan caur sānu sienām, gan augšpusi.

Augšējo pārbaudes atveri var izmantot DN/OD 160, 200 mm PVC-U caurules pievienošanai.

Kontrolšahtas ir jānosedz, lai novērstu neplānotu ūdens iekļūšanu kasešu modulī. Polipropilēna režģi ir jāizgriež no visām atverēm kasešu sānos un augšpusē, caur kurām tiks veikta pārbaude.



Atveres režģa izgriešana DN/OD 200 mm caurules pievienošanai kasetes augšpusē.

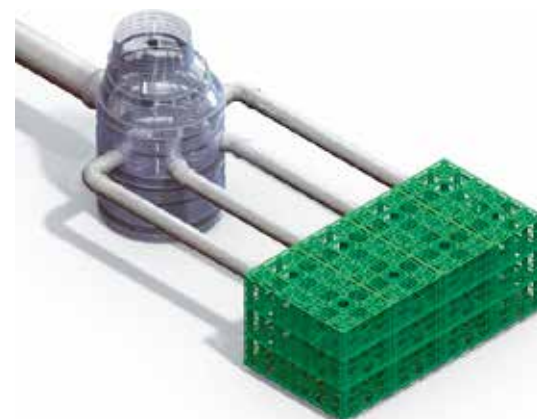


200 mm PVC-U caurules ievietošana atverē.



Vertikālās pārbaudes caurules daļa virs zemes, DN/OD 200 mm.

Attēls, kurā redzams kasešu moduļa savienojums ar aku PRO 800, PRO 1000



11.5. Kasešu pievienošana nosēdakām

Kasetes var pievienot POLAR 400 vai PRO 630 skatakām un PRO 800 vai PRO 1000 kanalizācijas akām ar nosēdāļu un filtru izplūdes vietā. Atbilstoši vēlamajai caurplūdei jāizvēlas atbilstošs 160 mm pievienojumu skaits (caurules pieslēdzamas Stormbox kasešu sānos) vai 200 mm pievienojumu skaits

Aptuvenais izplūdes cauruļu skaits, ņemot vērā ieplūdes diametru

Ieplūdes diametrs [mm]	Izplūdes diametrs [mm]	Minimālais izplūdes cauruļu skaits [gabali]	Akas tips
200	160 mm	2	PRO 630 PRO 800
250	160 mm	3	PRO 1000
315	160 mm	4	PRO 1000
400	160 mm	6	PRO 1000

Galējo izplūdes cauruļu skaitu var aprēķināt, ņemot vērā plūsmas ātrumu (dm^3/s) un cauruļu slīpumu (%).

(caurules pieslēdzamas Stormbox kasešu augšpusē). 200–500 mm diametra caurules var pievienot kasetēm, izmantojot adapteri.

Pievienojot liela diametra (piemēram, 315 mm) ieplūdes cauruļi PRO 800 vai PRO 1000 kanalizācijas akām,

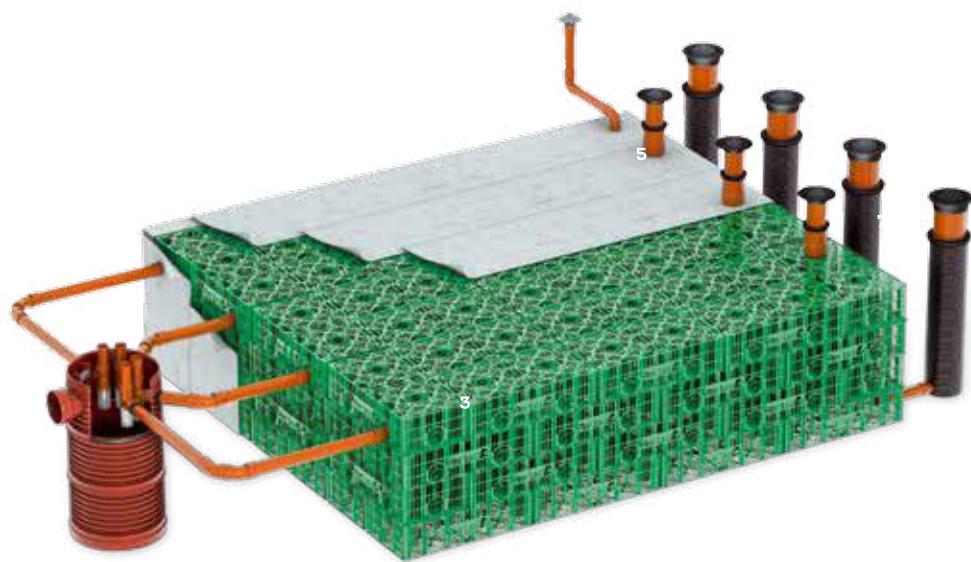
jūs varat izveidot 4 izplūdes atveres, kas paredzētas 160 mm caurulei, vai 1 atveri, kas paredzēta 315 mm caurulei.



Shematisks attēls, kurā redzams plūsmas sadalījums PRO 800, PRO 1000 kanalizācijas akā.

Lapu un citu grūžu uztveršanai var izmantot arī Storm N (DN/OD 400 mm) vai Storm M (DN/OD 630 mm) gūlijas ar nosēdāļu. Šis risinājums ir īpaši noderīgs, ja tuvumā atrodas koki. Papildus nosēdakās var ievietot arī lapu uztveršanas grozus.

Attēlā redzams PRO 1000 vai PRO 800 nosēdaka piemērs ar pievienotām 160 mm caurulēm



1. PRO 800, PRO 1000 nosēdaka ar filtru
2. 160 mm kanalizācijas caurule
3. Stormbox kasešu modulis
4. Teleskops ar ķeta vāku T20 (40 t)
5. 160 mm augstuma regulēšanas šahta
6. Teleskops ar vāku A15-D400
7. DN/OD 400 skataka
8. 110 vai 160 mm ventilācijas caurule ar pārsegu

Attēlā redzams PRO 1000 vai PRO 800 nosēdaka piemērs ar pievienotu Stormbox adapteri



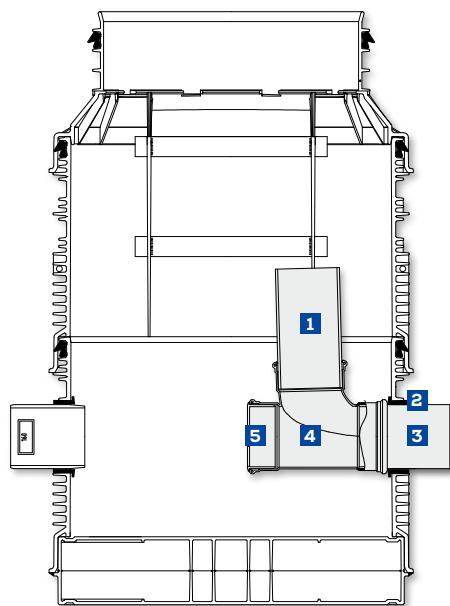
1. Nogulšņu uztvērējs ar filtru
2. Kanalizācijas caurule ar diametru no 200 līdz 500 mm
3. Stormbox adapteris ar pieslēguma diametru no 200 līdz 500 mm
4. Stormbox modulis
5. Apsekošanas un apkopes pieejas vieta
6. 200 mm augstuma regulēšanas punkts
7. Teleskops ar vāku A15-D400
8. DN/OD 400 skataka
9. 110 vai 160 mm ventilācijas caurule ar korķi/vāciņu

Atveres diametra izvēle izplūdes regulatoram

Plūsmas ātrums [dm ³ /s]*	Atveres diametrs D [mm]
1	25
3	44
5	57
6	62
7	67
9	76
10	80
15	95
20	110
25	123

* Ūdens izplūde no regulatora ir atkarīga no ūdens līmeņa.

IC 630, PRO 800 un PRO 1000 nostādināšanas kamera ar izplūdes regulatoru



1. Caurule ar diametru 160 mm
* L – caurules garums ir atkarīgs no kasešu moduļa augstuma
2. Caurule ar diametru 160 mm
3. Trejgabals 160/160 x 87,5 grādi
4. Izplūdes regulators

11.6. Stormbox kasešu pārbaude un tīrīšana

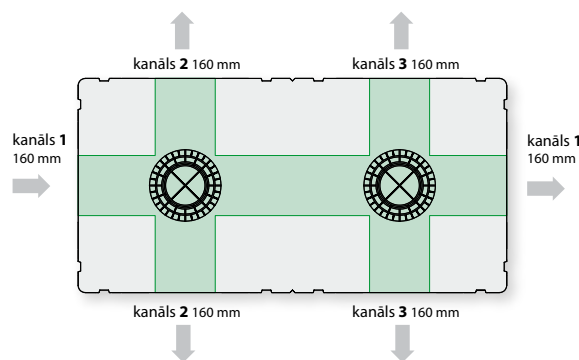
Stormbox kasetēm ir trīs iekšējie horizontālie pārbaudes kanāli, kuros var ievietot CCTV sistēmu un tīrīšanas aprikojumu. Stormbox ir sertificēti uzņēmumos IBAK KOKS RIDDERKERK (Nīderlande), IBAK Retel IPEK (Polija) un 403388-4 OFI Technologie & Innovation GmbH (Austrija). Izsniegtie sertifikāti apliecina, ka kasešu apsekošanai ir izmantojamas CCTV sistēmas, savukārt apkopei – hidrodinamiskās tīrīšanas iekārtas ar spiedienu līdz 180 bāriem. Ar OFI sertifikātu tiek apliecināta kasešu augstā kvalitāte un to lielā izturība pret hidrodinamisko spiedienu.

Stormbox var pārbaudīt vertikāli un horizontāli.

Kasešu moduļa apsekošanas un apkopes darbus var veikt no zemes virsmas, ja kasešu moduļa augšpusē pievienotas vertikālās šahtas vai DN/OD 400, 630, 800 vai 1000 mm skatakas līdzās rezervuāram. Divas vertikālas atveres ar 200 mm diametru nodrošina piekļuvi no zemes virsmas līdz rezervuāra lejasdaļai, lai veiktu pārbaudi un tīrīšanu. Sānu sienās ir 6 atveres ar 160 mm diametru.



Kasešu pārbaude



Ieplūdes caurules ar 200–500 mm diametru var pievienot Stormbox sānos, izmantojot adapteri.

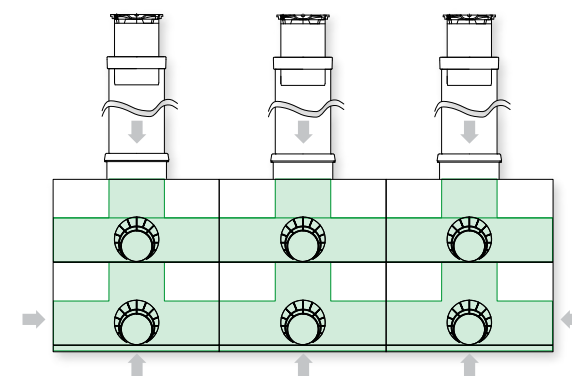
Stormbox ir trīs horizontālie pārbaudes kanāli ar 160 mm diametru un divi vertikālie kanāli ar 200 mm diametru. Ņemiet vērā, ka atbilstoši standartiem EN 13476-1, EN 14654-1 maksimālais sprauslas spiediens nedrīkst pārsniegt 120 bārus.

Pētījumos un vispārējā praksē Eiropā ir pierādīts, ka 120 bāru spiediens ir pietiekams

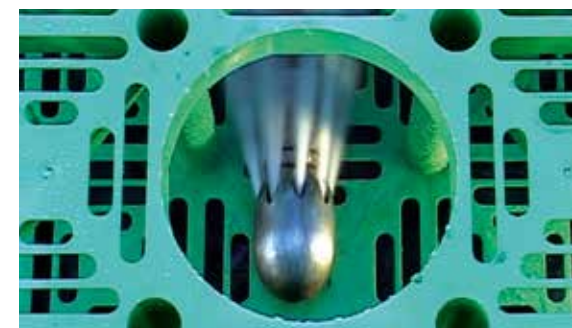


Hidrodinamiskā tīrīšana

Attēls, kurā redzams Stormbox moduļa pārbaudes metodes piemērs



visiem plastmasas izstrādājumiem. Ar to tiek likvidēti nosprostojumi, kas var rasties normālas lietošanas laikā, un nosēdumi tiek aizskaloti ar lielu daudzumu ūdens. Neatkarīgu skalošanas pētījumu rezultātos pierādīts, ka liels ūdens daudzums zemāka spiediena gadījumā ir efektīvāks līdzeklis nosprostojumu likvidēšanai, kā arī caurulēs uzkrājušos nogulšņu likvidēšanai un kārtējiem apkopes darbiem. Šādām metodēm tiek izmantotas liela diametra sprauslas (parasti 2,8 mm).



Hidrodinamiskā tīrīšana

Ieteicamie praktiskie parametri augstspiediena tīrīšanai:

Mikstiem gružiem un piemaisījumiem pietiek ar 60 bāriem.

Skalošanas spiediens/plūsmas ātrums:

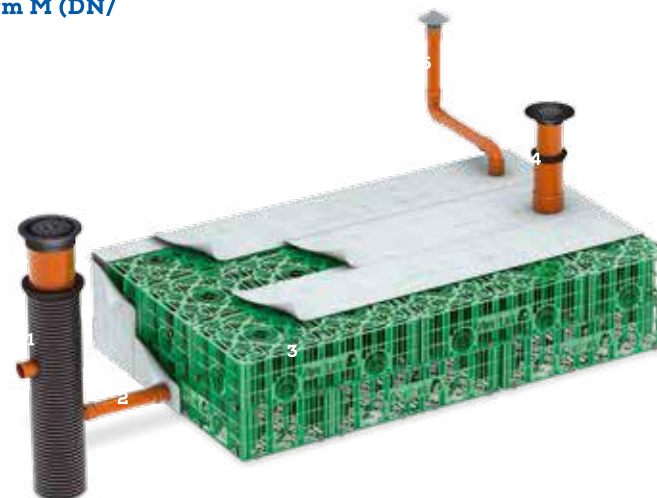
1. Ieteicamais sprauslas spiediens: līdz 60 bāriem.
2. Ieteicamais gružu skalošanas ātrums: 6 m/min – 12 m/min.

Skalošanas aprīkojums:

1. Izvēlieties skalošanas aprīkojumu, izmantojot zemu spiedienu un lielu ūdens daudzumu.
2. Izvairieties no metodēm, kuru laikā lieto augstu spiedienu un nedaudz ūdens.
3. Izvēlieties sprauslu izmērus, ņemot vērā izmantoto aprīkojumu un tīrāmo cauruļu izmērus.

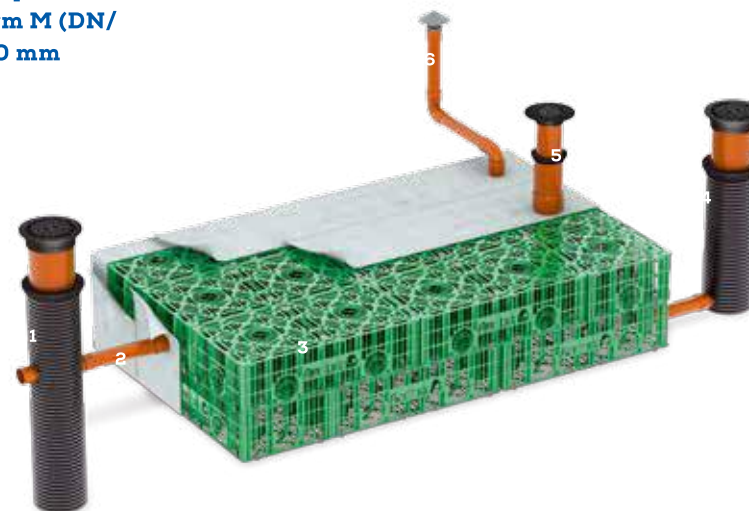
Attēls, kurā redzams Raineo sistēmas piemērs ar Storm N (DN/OD 400 mm) vai Storm M (DN/ OD 630 mm) pārkrituma nosēdaku

1. Storm N (DN/OD 400 mm) vai Storm M (DN/OD 630 mm) nosēdaka ar pārkritumu
2. 160 mm kanalizācijas caurule
3. Stormbox modulis
4. 200 mm kontrolšahta ar ķeta vāku
5. 110 vai 160 mm ventilācijas caurule ar vāciņu



Attēls, kurā redzams Raineo sistēmas piemērs ar Storm N (DN/OD 400 mm) vai Storm M (DN/ OD 630 mm) nosēdaku un DN/OD 400 mm skataku

1. Storm N (DN/OD 400 mm) vai Storm M (DN/OD 630 mm) nosēdaka
2. 160 mm kanalizācijas caurule
3. Stormbox modulis
4. 400 mm skataka ar pievienotu 160 mm cauruli
5. 200 mm kontrolšahta ar ķeta vāku
6. 110 vai 160 mm ventilācijas caurule ar vāciņu



11.7. Minimālie attālumi no ēkas un citiem objektiem

Minimālie attālumi starp infiltrācijas kasetēm un ēku vai citiem objektiem.

- 3,0 m no ēkām
- 1,5 m no kokiem
- 1,0 m no krūmiem
- 2,0 m no pazemes inženierkomunikācijām

* Plašākus norādījumus skatīt Ministru kabineta noteikumos Nr.1069.

11.8. Tranšēju rakšana

- Zemes darbus var veikt manuāli vai mehāniski.
- Tranšejas pamatnei ir jābūt līdzenai, bez asiem elementiem, vienmērīgi balstot kasetes visa rezervuāra garumā.
- Ieteicamā metode ir rakt tranšēju 5–10 cm virs plānotā tranšejas pamata līmeņa, kad tas tiek darīts manuāli, vai 10 cm virs plānotā līmeņa, kad tas tiek darīts mehāniski, un pēc tam manuāli padziļināt to līdz plānotajam līmenim, izveidojot atbilstošu profilu.
- Jānodrošinās pret zemes nogrūvumiem, lai augsne un smiltis nenokļūtu kasetēs.
- Tranšēja ir jāaizpilda ar caurlaidīgiem materiāliem, piemēram, granti, izkārtojot to slāņos un sablīvējot grunti līdz nepieciešamajam līmenim atbilstoši dokumentācijā norādītajam.

11.9. Tranšejas pamata sagatavošana

Tranšejas pamatam ir jābūt vienmērīgam bez lieliem akmeņiem, lieliem augsnes gabaliem un sasaluša materiāla. Rentablāka varētu būt mehāniska tranšēju rakšana lielākā dziļumā un pēc tam pamata izlīdzināšana, iekļājot atbilstošu izsijātu materiālu. Rupjas smiltis un grants ir visrentablākais risinājums, jo tie ir vismazāk jāsablīvē, lai iegūtu pareizo blīvumu.

Caurlaidīgs sijāts materiāls (smiltis, akmeņi) jāber tranšējā, izmantojot atbilstošu aprīkojumu. Pēc tam tas vienmērīgi jāizlīdzina, lai tranšejas pamatne būtu labi sablīvēta un piemērots balsts visam kasešu modulim.

Atbilstošu pamatni var arī izveidot, izmantojot grunti, kas izrakta no tranšejas un atbilstoši sagatavota, nodrošinot to, ka augsne nesatur lielus akmeņus (līdz 40 mm diametrā), cietus zemes gabalus vai būvgružus un to var sablīvēt līdz pareizajam blīvumam.

Moduli aptverošā grunts nedrīkst saturēt asus elementus un sasalušus grunts gabalus. Pamatnes izveidei nedrīkst izmantot grunti ar lieliem akmeņiem un augsni ar augstu organisko vielu saturu, sakaltušiem nogulumiem un dubļiem nedz vienu pašu, nedz maisījumā ar citiem materiāliem.

11.10. Grunts klasifikācija

I kategorija

I kategorijā ietilpst grants un akmeņi ar materiāla daļiņu ar nominālo izmēru (mm) 4–8, 4–16, 8–12, 8–22. Maksimālā 2 mm daļiņu masa nedrīkst pārsniegt 5–20%. Šis ir vislabākais materiāls izlīdzinošajam slānim.

II kategorija

Rupjas smiltis un grants ar maksimālo materiāla daļiņu izmēru ap 40 mm un citas sijātās smiltis un grants ar dažādu sastāvu un nelielu mazo daļiņu procentuālo vērtību. Parasti tie ir nesaistīgi, graudaini materiāli. Šajā kategorijā ietilpst viendabīga un neviendabīga grants un smiltis vai smilšu un grants maisījums ar mazu daļiņu saturu.

Maksimālā 2 mm daļiņu masa nedrīkst pārsniegt 5–20%. Šis ir labs materiāls izlīdzinošajam slānim.

III kategorija

Smalkas sijātas smiltis, mālaina grants, smalku smilšu, mālsmilts vai grants un māla maisījums. Šajā kategorijā ietilpst arī nogulumu grants un šādu veidu maisījumi: grants-smiltis-daļiņas, grants-smiltis-nogulumi; nogulumu smiltis-smilšu daļiņas. Maksimālā 0,02 mm daļiņu masa nedrīkst pārsniegt 5%. Šis ir vidēji labs materiāls izlīdzinošajam slānim.

Infiltrācijas sistēmas nedrīkst uzstādīt gruntis, kas pieder IV un V kategorijai. Šādu augsni nedrīkst izmantot sānu pildījumam.

11.11. Sānu pildījuma sablīvēšana

Zemes sablīvējumam rezervuāra zonā un sablīvēšanai piemērotas grunts izvēlei ir jābūt saskaņā ar ENV 1046.

Sablīvējuma pakāpe saistībā ar struktūras stabilitāti ir atkarīga no slodzes apstākļiem:

- zem pagalmiem, autostāvvietām (ceļa satiksmes) – nepieciešamā sānu aizpildījuma sablīvēšanas pakāpe ir 97% SPD*;
- bez ceļa satiksmes:
- nepieciešamā sānu pildījuma sablīvēšanas pakāpe ir 95% SPD;
- elementiem ar pārklājuma slāni līdz 3 m sānu pildījums jāsablvē līdz 97% SPD*;
- lielākas pakāpes sablīvējumus var izmantot, piemēram, saistībā ar virsmas struktūras prasībām.

*) *Standarta proktora blīvums.*

Ja nav pieejama informācija par dabisko grunti, parasti uzskata, ka tās blīvuma koeficients ir no 91% līdz 97% pēc standarta proktora blīvuma (SPD).

Zonās ar ceļa satiksmi ir jāizmanto augstas (H) pakāpes sablīvējums. Saskaņā ar DVWK-ATV 127 3. un 4. grupas gruntij bez ceļa satiksmes nav ieteicams izmantot zemas (L) pakāpes sablīvējumu. 3. tabulā ir redzams maksimālais slāņa biezums un blietēšanas reižu skaits, kas nepieciešams, lai iegūtu norādīto sablīvējuma pakāpi dažādiem blietēšanas aprīkojumu un pildījumu materiālu tipiem. Tajā ir norādīts arī minimālais pārklājuma slāņa biezums, pirms tiek izmantots atbilstošs blietēšanas aprīkojums virs kasetēm.

Grunts blīvējuma pakāpe dažādām blīvējuma klasēm

Sablīvējuma pakāpe	Apraksts			Pildījuma materiāla grupa			
	Angļu valodā	Franču valodā	Vācu valodā	4 SPD %	3 SPD %	2 SPD %	1 SPD %
Zema (L)	Not	Non	Nicht	No 75 līdz 80	No 79 līdz 85	No 84 līdz 89	No 90 līdz 94
Vidēja (M)	Moderate	Modéré	Mäßig	No 81 līdz 89	No 86 līdz 92	No 90 līdz 95	No 95 līdz 97
Augsta (H)	Well	Soigné	Gut	No 90 līdz 95	No 93 līdz 96	No 96 līdz 100	No 98 līdz 100

Blīvējuma indekss

Apraksts	Blīvējuma indekss			
Standarta proktora blīvums	≤ 80	81 - 90	91 - 94	95 - 100
Izpūšanas sietu skaits	0 - 10	11 - 30	31 - 50	> 50
Paredzamā pakāpe	Zema (L)			
	Vidēja (M)			
	Augsta (H)			
Graudaina grunts	Irdena	Viegli sablīvēta	Sablīvēta	Spēcīgi sablīvēta
Saistīga un organiska grunts	Mīksta	Blīva	Cieta	Spēcīga

Ieteicamais slāņa biezums un blietēšanas reižu skaits

Aprīkojums	Blietēšanas reižu skaits atbilstoši blīvējuma klasei		Maksimālais slāņa biezums pēc sablīvējuma atbilstoši grunts grupai				Minimālais biezums virs kasetes augšējās virsmas pirms sablīvēšanas
	Laba	Vidēja	1	2	3	4	
Ar kāju vai roku darbināma bliete ar min. svaru 15 kg	3	1	0.15	0.10	0.10	0.10	0.20
Vibrobliete ar min. svaru 70 kg	3	1	0.30	0.25	0.20	0.15	0.30
Vibroplāksne min. 50 kg	4	1	0.10	0.15	--	--	0.15
min. 100 kg	4	1	0.20	0.10	0.15	--	0.15
min. 200 kg	4	1	0.30	0.25	0.10	0.15	0.20
min. 400 kg	4	1	0.40	0.30	0.20	0.10	0.30
min. 600 kg	4	1				0.10	0.15
							0.50

11.12. Izturības aprēķina piemērs

Pipelife var veikt izturības aprēķinus kasetēm, kas sakrautas pie dažādiem slodzes apstākļiem atbilstoši ATV-

DVWK-A-127 metodoloģijai.

Šādos slodzes aprēķinos tiek ņemts vērā ilgs laika periods – 50 gadi, kā arī drošības faktori, ikdienas slodzes biežums un izmantoto materiālu vidējā stingrība. Sazinieties ar uzņēmumu Pipelife, lai veiktu izturības aprēķinus.

Maksimālā īstermiņa izturība ir:

- 579 kN/m² vertikālām slodzēm;
- 134 kN/m² sānu slodzēm.

Maksimālā ilgtermiņa izturība ir:

- 100 kN/m² vertikālām slodzēm;
- 23 kN/m² sānu slodzēm.

Secinājumi:

Stormbox kasetes var uzstādīt vismaz 0,8 m dziļumā augstas intensitātes SLW 40, SLW 60 satiksmes slodzes zonās, pieņemot, ka zemes sablīvējums ir vismaz 95% un tiek izmantota atbilstoša ceļa seguma struktūra (vismaz 40 cm).

Aprēķinu piemērs dažādiem kasešu izkārtojumiem

Augstums			Grunts parametri		Satiksmes slodze	Seguma struktūra	Vertikālā slodze [kN/m ²]	Horizontālā slodze [kN/m ²]
h_p [m]	h_s [m]	h_d [m]	Sānu pildījuma tips	Standarta prokatora blīvums [%]				
1.0	1.82	2.8	G1	95	SLW 60 (60 t)	Asfalts $h_1 = 0.2$ m, $E_p = 13,000$ MPa, Akmeņi ar cementu $h_2 = 0.2$ m, $E_p = 12,500$	54	10
1.8	1.82	3.62	G1	95	SLW 60 (60 t)	Asfalts $h_1 = 0.1$ m, $E_p = 13,000$ MPa, Akmeņi ar cementu $h_2 = 0.3$ m, $E_p = 12500$ MPa	67	13
0.8	1.82	2.62	G1	95	SLW 40 (40 t)	Asfalts $h_1 = 0.2$ m, $E_p = 13,000$ MPa, Akmeņi ar cementu $h_2 = 0.2$ m, $E_p = 10000$ MPa	45	9
2.18	1.82	4.0	G1	97	SLW 40 (40 t)	Asfalts $h_1 = 0.2$ m, $E_p = 13,000$ MPa, Akmeņi ar cementu $h_2 = 0.2$ m, $E_p = 10,000$ MPa	66	13
0.8	1.82	2.62	G1	95	SLW 30 (30 t)	Asfalts $h_1 = 0.1$ m, $E_p = 10,000$ MPa, Akmeņi ar cementu $h_2 = 0.2$ m, $E_p = 8,000$ MPa	46	9
0.5	1.82	2.32	G1	95	LKW 12 (12 t)	Betons $h_1 = 0.1$ m, $E_p = 15,000$ MPa	64	9
2.48	1.82	4.3	G1	95	Neviens	Zaļā zona	60	13

h_p – pārklājuma slāņa biezums virs kasetēm [m]
 h_s – moduļa augstums [m]

h_d – kasešu moduļa pamatnes dziļums [m]
G1 – nesaistīga (smilšaina) grunts

12. Norādījumi par konstrukciju

12.1. Hidrauliskā vadītspēja

Grunts īpašības ir tās, kas ļauj ūdenim viegli pārvietoties laminārā plūsmā caur porainām vielām. Cauršūķšanās notiek caur kanālu tīklu, kuri veidoti no grunts porām.

Grunts pretojas ūdens caursūķei; pretestības pakāpe un hidrauliskā vadītspēja ir atkarīgas no augsnes īpašībām:

- augsnes tips;
- porainība;
- granulometriskais sastāvs;
- augsnes struktūra;
- caursūķšanās šķidrums īpašības – viskozitāte.

Hidrauliskās vadītspējas noteikšana

1. Empiriskās formulas metode

Nepieciešami dati par augsnes granulometrisko sastāvu, granulēšanas tabula un porainuma vērtība. Ar šo metodi var noteikt aptuvenus rezultātus.

2. Konstanta hidrauliskā gradienta mērījumi

Testā tiek izmantots caursūķšanās ūdens ar zināmu ģeometrisko izmēru paraugu un tiek mērīts plūsmas ātrums un hidrauliskais slīpums. Hidrauliskā vadītspēja tiek noteikta, izmantojot Darsi vienādojumu:

$$k = \frac{Q}{F * I}$$

kur:

Q – plūsmas ātrums

F – šķēsgriezuma laukums

I – hidrauliskais slīpums

3. Lauka metode (caursūķšanās tests)

Testā tiek veikta nepieciešamā laika noteikšana ūdens līmenim, kam jānokrīt iepriekš piesūcinātā atverē ar diametru 15 cm un 30 cm.

12.2. Infiltrācijas piemērotības noteikšana augsnei

Infiltrācijas piemērotība augsnei jānosaka, ņemot vērā augsnes ģeotehniskos testus, nosakot augsnes hidraulisko vadītspēju un gruntsūdeņu līmeni. Augsnes caurlaidību sākotnēji var novērtēt, izmantojot caursūķšanās testu atbilstoši vietējai vai Amerikas metodoloģijai (EPA).

1. Uzsūķšanās tests – EPA (Amerikas) metode

Atvere ar diametru 15 cm tiek piepildīta ar ūdeni 30 cm augstumā. Tiek uzņemts laiks, kamēr ūdens līmenis nokrīt no 30 cm līdz 27,5 cm. Uzsūķšanās temps, ar mērvienību min/25 mm, kalpo par pamatu caurlaidības un filtrēšanas ātruma noteikšanai.

1

Grunts klasifikācija un īpašības

12.5 dm ³ ūdens uzsūķšanās ātrums [min.]	Caurlaidība [min/cm]	Grunts tips	Grunts kategorija
< 20	< 1.4	smalka grants, grants, rupja smilts	A - ļoti laba caurlaidība
20 - 30	1.4 - 2.1	vidēji rupja un smalka smilts, mālsmilts	B - laba caurlaidība
30 - 180	2.1 - 12.8	smilšmāls	C - vidēja caurlaidība
> 180	> 12.8	māls vai nogulumi ar nelielu smilšu daudzumu	B - zema caurlaidība

12.3. Hidrauliskā vadītspēja dažādiem grunts tipiem

3. Hidrauliskā vadītspēja

Lietus ūdens infiltrācijai piemērotas grunts hidroloģiskajai vadītspējai ir jābūt 10-3 m/s – 10 m/s.

12.4. Norādījumi par lietus ūdens infiltrāciju gruntī

Infiltrācijas sistēmas parasti tiek konstruētas bez novadīšanas sistēmas. Tomēr infiltrācijas sistēmu ir iespējams aprīkot ar ārkārtas pārplūdes sistēmu, kas caur nosēdaku novada lietus ūdeni, piemēram, lietus ūdens kanalizācijas sistēmā. Augsnes caurlaidība, tvertnes dziļums, drenāžas slāņu skaits un biezums zem kasešu sistēmas un ap to un gruntsūdeņu līmenis ir īpaši svarīgi, ja tiek konstruēts šāda veida risinājums.

Kasešu sistēmas lietderīgais tilpums ir jāizvēlas, ņemot vērā visnelabvēlīgākos apstākļus; praksē tas ir nokrišņu daudzums, kas ilgst no 15 līdz 360 minūtēm. Nokrišņu apjoms ir jāpamato ar faktiskajiem nokrišņiem noteiktajā reģionā.

Infiltrācijas sistēmām ir jāspēj uzņemt lietus ūdeni no plānotās sateces zonas. Pirmais ūdens vilnis no novadīšanas zonas satur visvairāk piemaisījumu.

Ūdens uzsūkšanās ātrums [min/25 mm]	Grunts tips	Caurleidība [min/cm]	Filtrēšanas ātrums [cm/h]
< 1	Grants	< 0,4	< 150
5	Smiltis	2	30
10	Smalkas smiltis	4	15
15	Māls	6	10
20	Smilšmāls	8	7,5
30	Māls	12	5
40	Māls	16	3,75
80	Spēcīgs nogulumu māls	32	1,875
120	Ļoti smags māls	48	1,25
> 120	Nogulumi	> 48	> 1,25

Caurleidības tips	Hidrauliskā vadītspēja			Caurleidības koeficients
	[m/s]	[m/h]	[m/d]	[Darsi]
Ļoti labs: akmeņi, grants, rupjas un nevienmērīgas smiltis	> 10 ⁻³	> 3,6	> 86,4	> 100
Labs: nevienmērīgas un vidējas smiltis	10 ⁻⁴ - 10 ⁻³	0,36 - 3,6	8,64 - 86,4	10 - 100
Vidējs: smalkas smiltis, less	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴	0,036 - 0,36	0,864 - 8,64	1 - 10
Vājš: nogulumi un māls, smilšmāls, smilšakmens	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁵	0,0036 - 0,036	0,0864 - 0,864	0,1 - 1
Puscaurlaidīgs akmens: māls, uzkrāti dubļi, argilīts, smilšsaini nogulumi	10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁶	0,000036 - 0,0036	0,000864 - 0,0864	0,001 - 0,1
Nercaurlaidīgs akmens: nogulumi, argilīts, sablīvets nogulumu māls, nogulumu mēģelis	< 10 ⁻⁸	< 0,000036	< 0,000864	< 0,001

Pazdro Z., Kozerski B., *Hydrogeologia ogolna, Warszawa, Wydawnictwa Geologiczne, 1990*

12.5. Norādījumi par izmēru noteikšanu

Hidrauliskiem aprēķiniem jāizmanto dati no vietējām meteoroloģijas iestādēm un meteoroloģijas stacijām. Absorbcijas sistēma ir jāizvēlas, ņemot vērā noteiktā reģiona pieņemto lietusgāzu intensitāti. Novadišanas un infiltrācijas sistēmai ir jābūt ar atbilstošu glabāšanas kapacitāti, lai noturētu ūdeni, kamēr tas infiltrejas zemē.

Saskaņā ar ATV-A 117 un ATV-A 138 novadišanas rezervuāra maksimālā kapacitāte ir jāizvēlas, ņemot vērā lietusgāzes intensitāti un ilgumu, lai nodrošinātu sistēmas uzticamību pārslodzes gadījumā.

Lai aprēķinātu rezervuāra izmērus, ir nepieciešami šādi dati:

- nosusināmās virsmas tips un laukums [m²];
- grunts tips un tās hidrauliskā vadītspēja [m/s];
- tranšejas sākotnējie izmēri, uzstādīšanas dziļums utt.

12.6. Nokrišņu reģioni

Pirms infiltrācijas sistēmas konstruēšanas ir jānosaka sistēmas mērķis:

- ūdens infiltrācija gruntī;
- ūdens novadišana;
- lietus notekūdeņu pirmā viļņa aizturēšana.

Novadišanas un infiltrācijas sistēmai ir jābūt ar atbilstošu glabāšanas kapacitāti, lai noturētu ūdeni, kamēr tas infiltrejas zemē. Aprēķinot rezervuāru izmērus, jāņem vērā būtisks lietusgāzes laiks un intensitāte, proti, nokrišņi, kas ilgst no 15 līdz 360 minūtēm.

12.7. Nokrišņu varbūtība

Saskaņā ar ATV A-118 ir pieņemamas šādas lietusgāzu vērtības:

- p = 100% lauku teritorijām – 1 notikums viena gada laikā;
- p = 50% pilsētu teritorijām – 1 notikums divu gadu laikā (ņemot vērā plūdus);
- p = 20% objektiem pilsētas centros un ražošanas un tehniskās apkalpes dienesta centros – 1 notikums 5 gadu laikā (ņemot vērā plūdus);
- p = 10% īpaši svarīgiem objektiem, piemēram, pazemes telpām, tirdzniecības centru apakšējā līmeņa daļām – 1 notikums 10 gadu laikā.

Sistēmu nedrīkst pārslogot ar izvēlēto lietusgāzes modeli. Pilsētu teritorijās plūdu iespējamība ir vienu reizi 20 gados (1 notikums 20 gadu laikā), pilsētu centros – vienu reizi 30 gados (1 notikums 30 gadu laikā), bet pazemes telpām – vienu reizi 50 gados (1 notikums 50 gadu laikā).

12.8. Sistēmu pasargāšana no pārplūdes

Metodes, kā novērst novadišanas rezervuāru pārplūšanu (ja tiek izvēlēts īstermiņa lietusgāzu modelis):

- ūdens, kas izplūst no virsmas ar atbilstošu modulāciju;
- ūdens pacelšana sistēmā uz īsu laika periodu;
- ūdens noplūst grāvī vai ūdenstilpnē un tiek novadīts uz tvertni;
- savienojums ar tvertni caur pārplūdes kameru ar pretplūsmas aizsardzību.

Konstruējot pazemes lietus ūdens infiltrācijas un glabāšanas sistēmas, ir jāizplāno arī darbība ārkārtas gadījumos. Pārplūdes sistēma pasargā visu lietus ūdens infiltrācijas un glabāšanas sistēmu no pārslodzes, ko izraisa lietusgāzes, kas ir spēcīgākas par aprēķinos izmantotajām vērtībām ar atbilstošu varbūtību.

Uzticamības līmenis ir jāpalielina pazemes infiltrācijas sistēmām, kas atrodas industriālās zonās, kuras ir pakļautas papildu piesārņojuma riskam, tādām kā naftas produktu vai ķīmisko vielu noplūde. Šādas virsmas ir jāizolē, izmantojot īpašas attīrīšanas iekārtas, piemēram, kontrolakas, ogļūdeņraža separatorus un vieglā šķidruma separatorus. Starp iekārtām var uzstādīt ventiļus, lai noslēgtu plūsmu, ja nepieciešams. Pēc vajadzības ir jāplāno rezervuāri, kuros savākt piesārņotā ūdens pārpalikumus.

12.9. Noteces tilpuma aprēķināšana no norādītās sateces zonas,

Virsmas noteces koeficients norāda noteces koeficientu no konkrētās zonas uz lietusgāzi tajā pašā reģionā ($\psi < 1$).

Noteces koeficientu vērtības dažādām virsmām

Virsmas tips	Noteces koeficients ψ
Jumti	
- Slīpā mala: keramika, metāls, stikls, betons	0.95
- Slīpā mala: jumta kartons, ķieģeļi	0.9
- Plākans (līdz 3° vai apt. 5%): metāls, stikls, betons	0.95
- Plākans (līdz 3° vai apt. 5%): jumta kartons	0.9
- Zaļais (slīpums līdz 15°): humusa dziļums < 10 cm	0.5
- Zaļais (slīpums līdz 15°): humusa dziļums > 10 cm	0.3
Asfaltēti ceļi	0.9
Bloku bruģis, šauri savienojumi	0.8
Atvērts bruģis, plati savienojumi	0.5
Lidzenas virsmas bez grants	0.75
Lidzenas virsmas ar granti	0.55
Irdena grunts	0.3
Zaļās virsmas	0.2
Nenobruģētas virsmas	0.15
Parki un dārzi	0.1

Ja virsmām ir dažādi noteces koeficienti, ir iespējams noteikt tā saukto aizstāšanas koeficientu visam sateces baseinam,

Norādītajai noteces pirmā viļņa novadišanas kapacitātei varat aprēķināt nepieciešamo Stormbox kasešu skaitu, izmantojot tālāk redzamo vienādojumu,

12.10. Izplūdes tilpuma aprēķins sistēmā, kas notur noteces pirmo vilni

Nepieciešamo rezervuāra kapacitāti var aprēķināt, izmantojot tālāk norādīto vienādojumu.

Aprēķinos ir jāpieņem vismaz 25 mm nokrišņu daudzums. Pareizais apjoms ir atrodams tabulās, ņemot vērā ilgtermiņa lietusgāzi un attiecīgo atkārtosšanās periodu gadus,

Rezervuāra kapacitāte aprēķināta, izmantojot noteces pirmā viļņa noturēšanas metodi – P = 50% un P = 20%

Lietusgāzes ilgums t [min]	Nokrišņu daudzums [mm]	Rezervuāra kapacitāte un kasešu skaits	Novadišanas laukums [m ²], $\psi = 1$									
			P = 50% (2 gadi)									
			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
15	13.0	Tilpums [m ³]	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	7.8	9.1	10.4	11.7	13.0
		Kasešu skaits [gabali]	7.0	13.0	19.0	26.0	32.0	38.0	45.0	51.0	57.0	64.0
30	16.4	Tilpums [m ³]	1.6	3.3	4.9	6.6	8.2	9.8	11.5	13.1	14.8	16.4
		Kasešu skaits [gabali]	8.0	16.0	24.0	32.0	40.0	48.0	56.0	64.0	72.0	80.0
60	20.0	Tilpums [m ³]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0
		Kasešu skaits [gabali]	10.0	20.0	30.0	39.0	49.0	59.0	68.0	78.0	88.0	98.0
120	24.1	Tilpums [m ³]	2.4	4.8	7.2	9.6	12.1	14.5	16.9	19.3	21.7	24.1
		Kasešu skaits [gabali]	12.0	24.0	36.0	47.0	59.0	71.0	82.0	94.0	106.0	117.0
300	28.1	Tilpums [m ³]	2.8	5.6	8.4	11.2	14.1	16.9	19.7	22.5	25.3	28.1
		Kasešu skaits [gabali]	14.0	28.0	41.0	55.0	69.0	82.0	96.0	110.0	123.0	137.0
360	29.0	Tilpums [m ³]	2.9	5.8	8.7	11.6	14.5	17.4	20.3	23.2	26.1	29.0
		Kasešu skaits [gabali]	15.0	29.0	43.0	57.0	71.0	85.0	99.0	113.0	127.0	141.0

Aprēķini ir veikti noteces koeficientam $\psi = 1$. Notecei no jumtiem, ceļiem un citām virsmām tabulā norādītais tilpums ir jāreizina ar koeficientu attiecīgajam virsmas laukumam un nokrišņu daudzumam.

Uzņēmums Pipelife aprēķina tvertnes novadišanas kapacitāti saskaņā ar ISSO 70-1 un DWA A-117.

Lietusgāzes ilgums t [min]	Nokrišņu daudzums [mm]	Rezervuāra kapacitāte un kasešu skaits	Novadišanas laukums [m ²], $\psi = 1$									
			P = 20% (5 gadi)									
			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
15	19.1	Tilpums [m ³]	1.9	3.8	5.7	7.6	9.6	11.5	13.4	15.3	17.2	19.1
		Kasešu skaits [gabali]	10.0	19.0	28.0	38.0	47.0	56.0	65.0	75.0	84.0	93.0
30	24.1	Tilpums [m ³]	2.4	4.8	7.2	9.6	12.1	14.5	16.9	19.3	21.7	24.1
		Kasešu skaits [gabali]	12.0	24.0	36.0	47.0	59.0	71.0	82.0	94.0	106.0	117.0
60	29.3	Tilpums [m ³]	2.9	5.9	8.8	11.7	14.7	17.6	20.5	23.4	26.4	29.3
		Kasešu skaits [gabali]	15.0	29.0	43.0	57.0	72.0	86.0	100.0	114.0	129.0	143.0
120	35.0	Tilpums [m ³]	3.5	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0	24.5	28.0	31.5	35.0
		Kasešu skaits [gabali]	17.0	34.0	51.0	68.0	85.0	102.0	119.0	136.0	153.0	170.0
300	40.1	Tilpums [m ³]	4.0	8.0	12.0	16.0	20.1	24.1	28.1	32.1	36.1	40.1
		Kasešu skaits [gabali]	20.0	39.0	59.0	78.0	98.0	117.0	137.0	156.0	176.0	195.0
360	41.2	Tilpums [m ³]	4.1	8.2	12.4	16.5	20.6	24.7	28.8	33.0	37.1	41.2
		Kasešu skaits [gabali]	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0

12.11. Nepieciešamā lietus ūdens infiltrācijas sistēmas moduļa aprēķināšana

Rezervuāra lielumu var aprēķināt, piemēram, izmantojot tālāk norādīto formulu saskaņā ar DWA-A 138,

Rezervuāra lielumu var arī aprēķināt, izmantojot formulu, kas norādīta standartā ISSO 70-1. Uzņēmums Pipelife aprēķina nepieciešamo kasešu skaitu, ņemot vērā infiltrāciju caur pamatni un sānu sienām vai tikai caur sānu sienām. Sānu sienu lielais atveru virsmas laukums (apt. 59% no kopējās virsmas) ir labvēlīgs priekšnoteikums lietus ūdens infiltrācijai. Ir iespējams pārbaudīt arī moduļa darbību ar samazinātu infiltrāciju caur pamatni (gadījumos, kad moduļa pamatnes apkope ir neregulāra).

PIPELIFE
Infiltration program - 1.9

Ireland

enlarge

Project
New project
Project name: Stormbox Save

Calculation for the dimensions of infiltration project for:
Infiltration project

References

Project properties

Region: The Netherlands

One overflow is allowed one time every: 2 [years] $\geq 0.5, < 100$

Maximum width: 3 [m] $\geq 0.6m$

Maximum height: 3 [m] $\geq 0.3m$

Maximum length: 3 [m] $\geq 1.2m$

Continuous inflow: 0 [l/s] Advice

Continuous outflow: 0 [l/s] Advice

Water infiltration speed into the soil: Best guess - 3 [m/day]

Options

Safety factor: 1.25

Bottom infiltration: 0 [%]

Sidewall infiltration: 100 [%]

Connected surface area

Slant roofs (glaze): 100 [m²]

Slant roofs (ceramic/concrete): [m²]

Flat roofs without gravel: [m²]

Flat roofs with gravel: [m²]

Vegetation roofs: [m²]

Asphalt road: 1000 [m²]

Brick road: [m²]

Stormbox moduļa izvēles programma

Programma ir kā palīgs plānotā rezervuāra optimāla lieluma (garums x platums x augstums) izvēlei.

Stormbox moduļa tilpums atkarībā no tā lieluma

Kasešu skaits/ garums	Garums	Stormbox infiltrācijas kasešu neto tilpums vienā slānī [m ³], Kasešu skaits [gabali]/platums [m]									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
[gabali]	[m]	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0
1	1.2	0.206	0.412	0.618	0.824	1.030	1.236	1.442	1.648	1.854	2.060
2	2.4	0.412	0.824	1.236	1.648	2.060	2.472	2.884	3.296	3.708	4.120
3	3.6	0.618	1.236	1.854	2.472	3.090	3.708	4.326	4.944	5.562	6.180
4	4.8	0.824	1.648	2.472	3.296	4.120	4.944	5.768	6.592	7.416	8.240
5	6.0	1.030	2.060	3.090	4.120	5.150	6.180	7.210	8.240	9.270	10.300
6	7.2	1.236	2.472	3.708	4.944	6.180	7.416	8.652	9.888	11.124	12.360
7	8.4	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442	1.442
8	9.6	1.648	3.296	4.944	6.592	8.240	9.888	11.536	13.184	14.832	16.480
9	10.8	1.854	3.708	5.562	7.416	9.270	11.124	12.978	14.832	16.686	18.540
10	12.0	2.060	4.120	6.180	8.240	10.300	12.360	14.420	16.480	18.540	20.600
11	13.2	2.266	4.532	6.798	9.064	11.330	13.596	15.862	18.128	20.394	22.660
12	14.4	2.472	4.944	7.416	9.888	12.360	14.832	17.304	19.776	22.248	24.720
13	15.6	2.678	5.356	8.034	10.712	13.390	16.068	18.746	21.424	24.102	26.780
14	16.8	2.884	5.768	8.652	11.536	14.420	17.304	20.188	23.072	25.956	28.840
15	18.0	3.090	6.180	9.270	12.360	15.450	18.540	21.630	24.720	27.810	30.900
16	19.2	3.296	6.592	9.888	13.184	16.480	19.776	23.072	26.368	29.664	32.960
17	20.4	3.502	7.004	10.506	14.008	17.510	21.012	24.514	28.016	31.518	35.020
18	21.6	3.708	7.416	11.124	14.832	18.540	22.248	25.956	29.664	33.372	37.080
19	22.8	3.914	7.828	11.742	15.656	19.570	23.484	27.398	31.312	35.226	39.140
20	24.0	4.120	8.240	12.360	16.480	20.600	24.720	28.840	32.960	37.080	41.200

Piezīme

Stormbox kasetes ir modernāks un efektīvāks ūdens infiltrācijas risinājums nekā, piemēram, betona akas vai kolektori. Infiltrācijas kasetes neto kapacitāte ir 206 dm³; tas ir 3 reizes vairāk nekā novadišanas grāvjiem, kas piepildīti ar akmeņiem. Viena kasete var aizstāt aptuveni 1200 kg akmeņu (apt. 0,69 m³) ar glabāšanas koeficientu 30%. Lai iegūtu kasetes kapacitāti, ar akmeņiem piepildītai tranšējai vajadzētu būt trīs reizes garākai, ar izmēriem 0,6 m x 0,3 m x 3,8 m. Infiltrācijas kasete var aizstāt aptuveni 32 m no 100 mm gara PVC kolektora.

13. Infiltrācijas sistēmas ekspluatācija

13.1. Apkopes darbi

Infiltrācijas sistēmai ir jāveic periodiskas pārbaudes. Nosēdakās ir jāpārbauda savākto gružu daudzums un jāiztira vismaz reizi sešos mēnešos.

Pazemes infiltrācijas sistēmām ir ieteicama pārbaude pirms sala.

13.2. Ekspluatācija ziemā

Pārklājuma līmenim virs kasetēm ir jābūt ne mazākam kā normatīvais zemes sasalšanas dziļums atbilstošajā teritorijā. Papildu drošībai virs kasešu moduļa var izklāt 20 cm biezu keramzītbetona slāni.

Plūdu risks pie sasalšanas temperatūras ir niecīgs, jo liels lietus ūdens daudzums ļoti reti nokļūst uz sasalušas zemes. Sniega kušanas maksimālais ātrums ir 2 mm/h, kas ir ievērojami mazāk par standarta lietusgāzes noteci.

14. Standartu prasības

Uzstādot Stormbox infiltrācijas kasetes, ir jāievēro tālāk norādītās prasības.

- **EN 1610** Kanalizācijas cauruļvadu un kolektoru izbūve un testēšana.
- **CEN/TR 1046** Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas. Sistēmas, kas novietotas ārpus ēku konstrukcijām, ūdeņu vai kanalizācijas novadei. Ieteikumi to montāžai zem zemes.
- **EN 1295-1** Statiskie aprēķini pazemes cauruļvadiem pie dažādiem slodzes nosacījumiem – 1. daļa: Vispārīgās prasības.

Citi saistītie standarti

- **ATV-A 118E** Novadišanas sistēmu hidraulisko izmēru noteikšana un pārbaude.
- **DWA-A 138** Lietus ūdens infiltrācijas sistēmu plānošana, būvniecība un ekspluatācija.
- **DIN 1989-1** Lietus ūdens savākšanas sistēmas – 1. daļa. Plānošana, uzstādīšana, ekspluatācija un tehniskā apkalpe.
- **DIN 1989-3** Lietus ūdens savākšanas sistēmas – 3. daļa. Lietus ūdens savākšanas rezervuāri.
- **ISSO 70-1** Lietus ūdens pārvaldība ierobežotos apstākļos.
- **BRL 52250** Lietus ūdens infiltrācijas sistēmas no plastmasas.
- **DWA A-117** Lietus ūdens uztveršanas laukumu projektēšana.



Pipelife Latvia SIA
K. Ulmaņa gatve 2,
Rīga, LV-1004

Tālrunis: + 371 67 80 77 21
Fakss: + 371 67 80 77 20

www.pipelife.lv
office@pipelife.lv
