

Desmitgade, ieviešot ilgtspējīgus lietusūdeņu apsaimniekošanas risinājumus Rīgā

Jurijs Kondratenko

Ilgtspējīgās lietus ūdeņu
apsaimniekošanas eksperts

05.06.2025



Saturs

- Realizētie projekti
- Notiekošie / perspektīvie projekti
- Normatīvie un metodiskie dokumenti

Rīgas teritorijas un apbūves noteikumi

- Iepriekšējais cikls – viss «cieti»
 - Zaļie risinājumi netiek sekmēti, īpaši jāpamato
- Aktuālā redakcija – daudz «zaļā»
 - Zaļie risinājumi definēti
 - Zaļie risinājumi atļauti - piemērs – stāvlaukumi vairāk kā 50 a/m, ielas, u.c.
 - Zaļie risinājumi tiek sekmēti – papildu koeficienti pie brīvās zaļās teritorijas aprēķina

Piemērs - Skanstes zaļā infrastruktūra

2012-2024

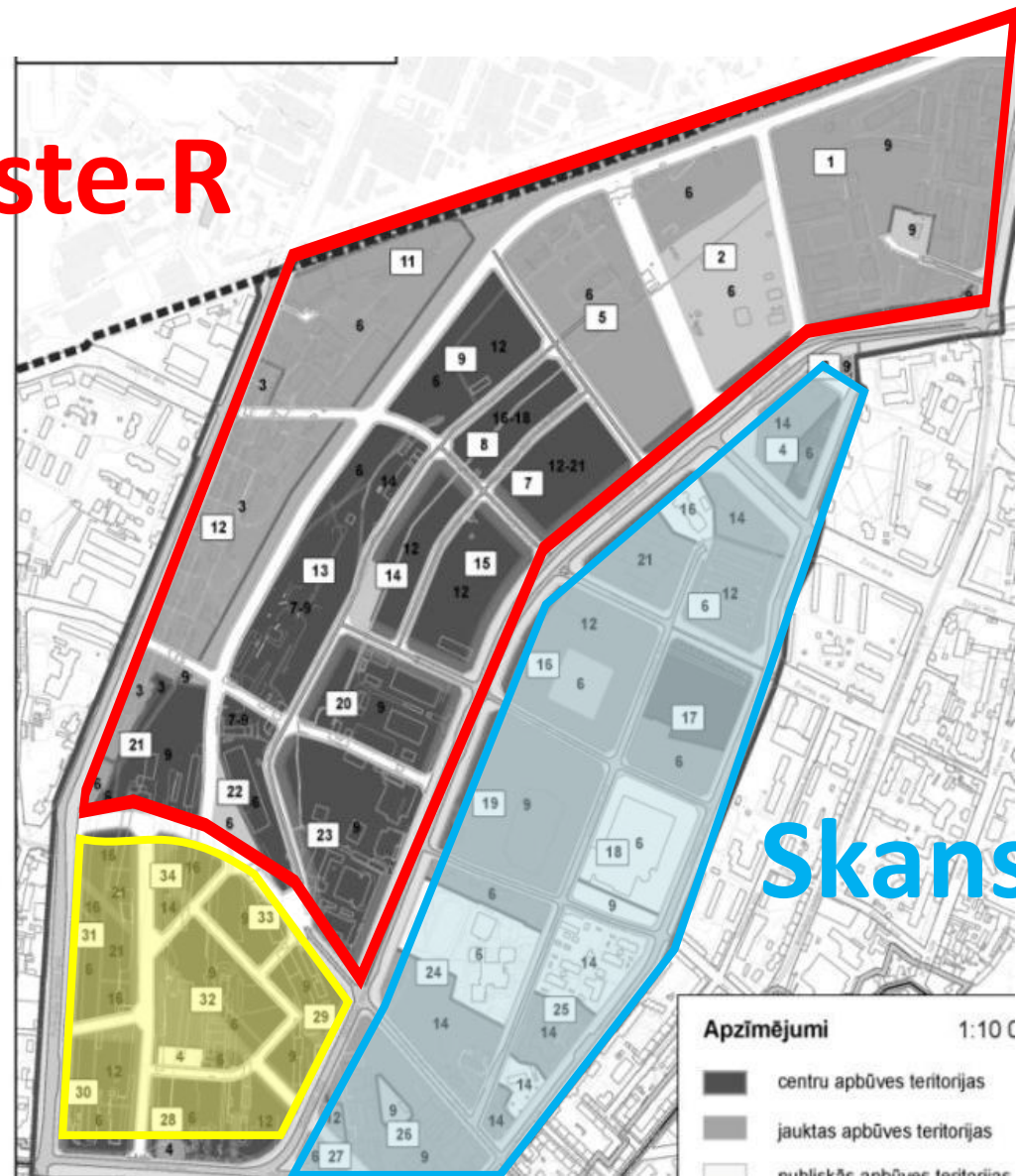


Attēls: Bing maps

Skanste-R

NHC

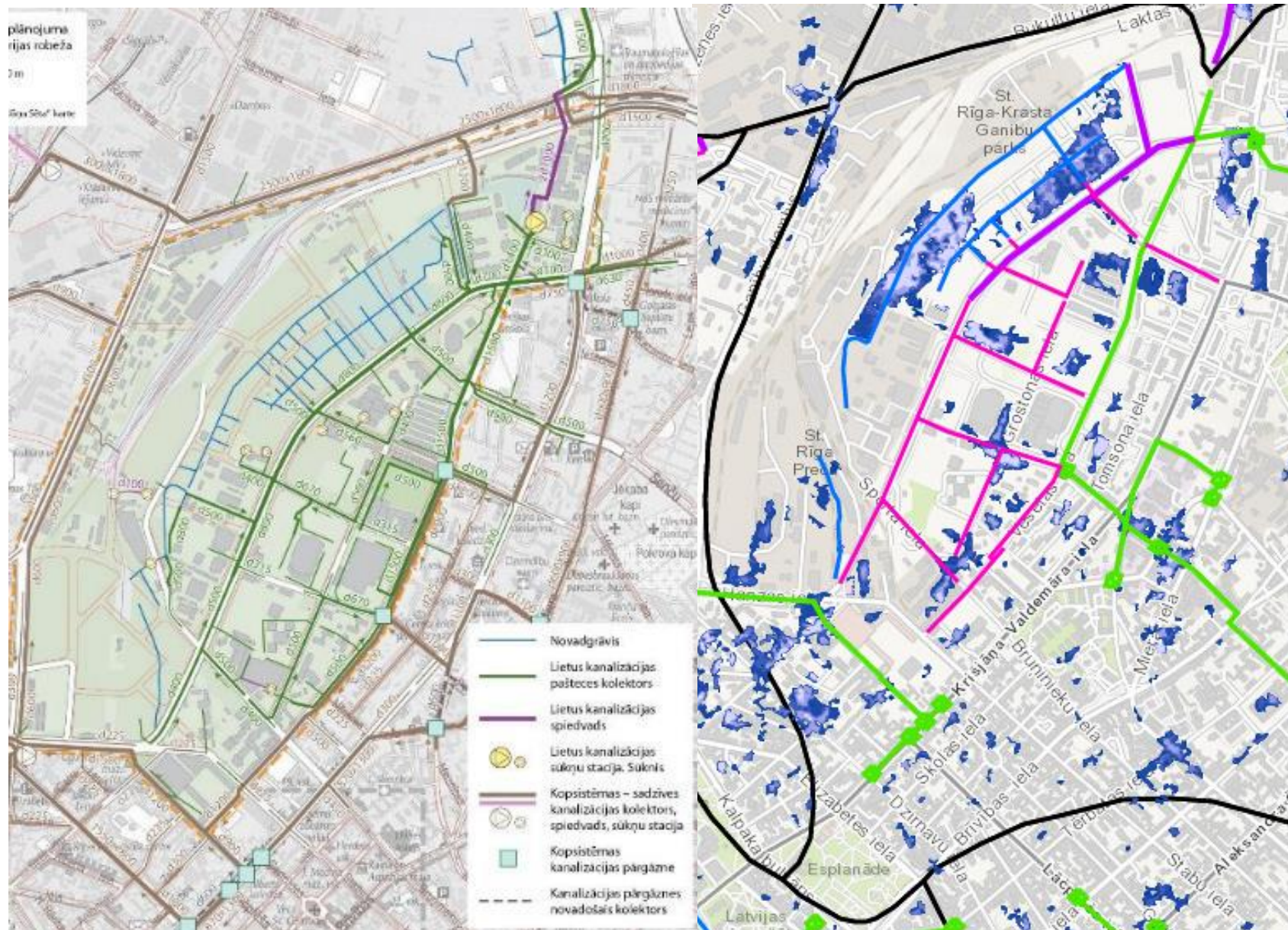
Skanste-A



Sarežģītie vietējie apstākļi

- Augsts gruntsūdens līmenis, applūstošā teritorija
- Būvniecību apgrūtinājošie apstākļi (plūstošās smiltis, dūņas u.c.)
- Ierobežotā LK tīklu kapacitāte, tradicionālie LK risinājumi prasa ļoti dārgu pārbūvi

Attēls: SIA «Grupa93»



(D)rain for life projekta 2012.-2013.g: TEP 3 varianti

- Kolektori un lielā ūdenstilpe
- Kanāli un dažas vidējās ūdenstilpnes
- Decentralizētie risinājumi zemes gabalos, ievalkas un neliela ūdenstilpne



Attēls: Projekta (D)rain for Life materiāli

2. variants – maģistrālie kanāli un 3 vidējās ūdenstilpes

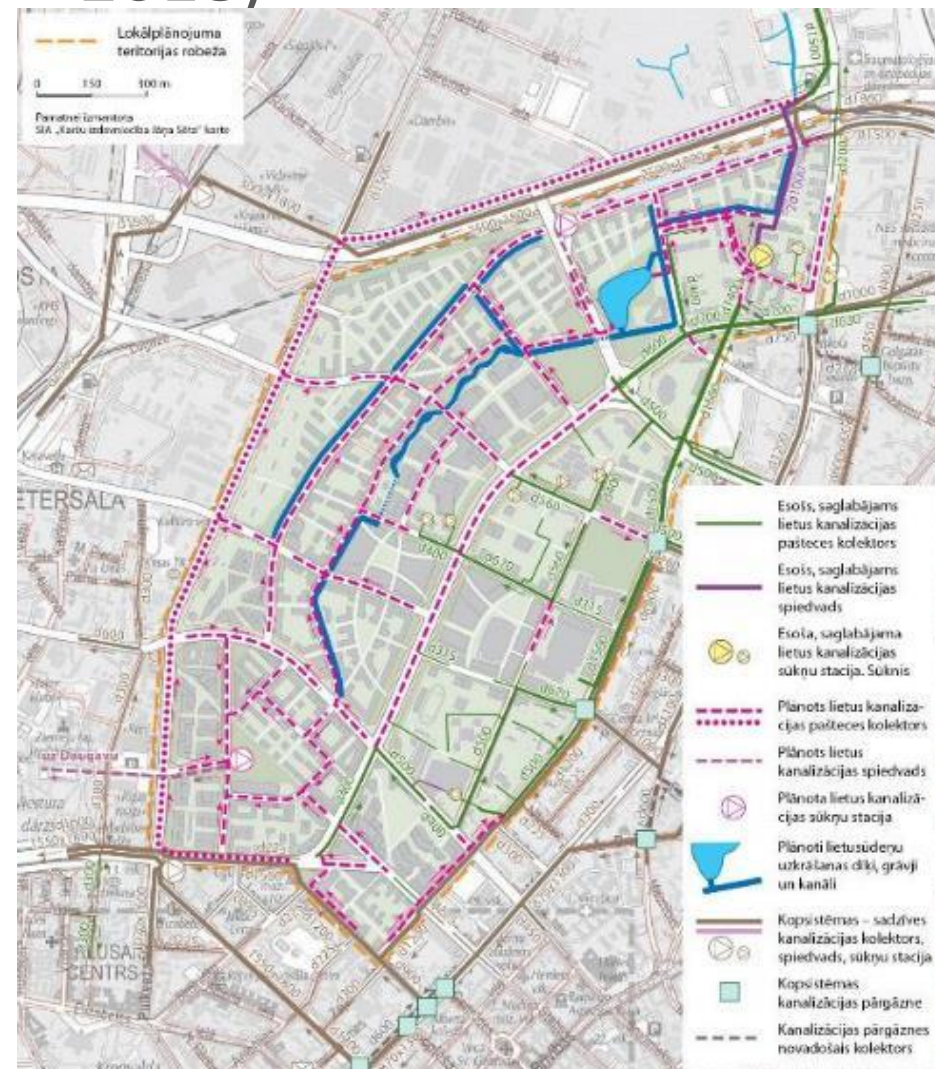
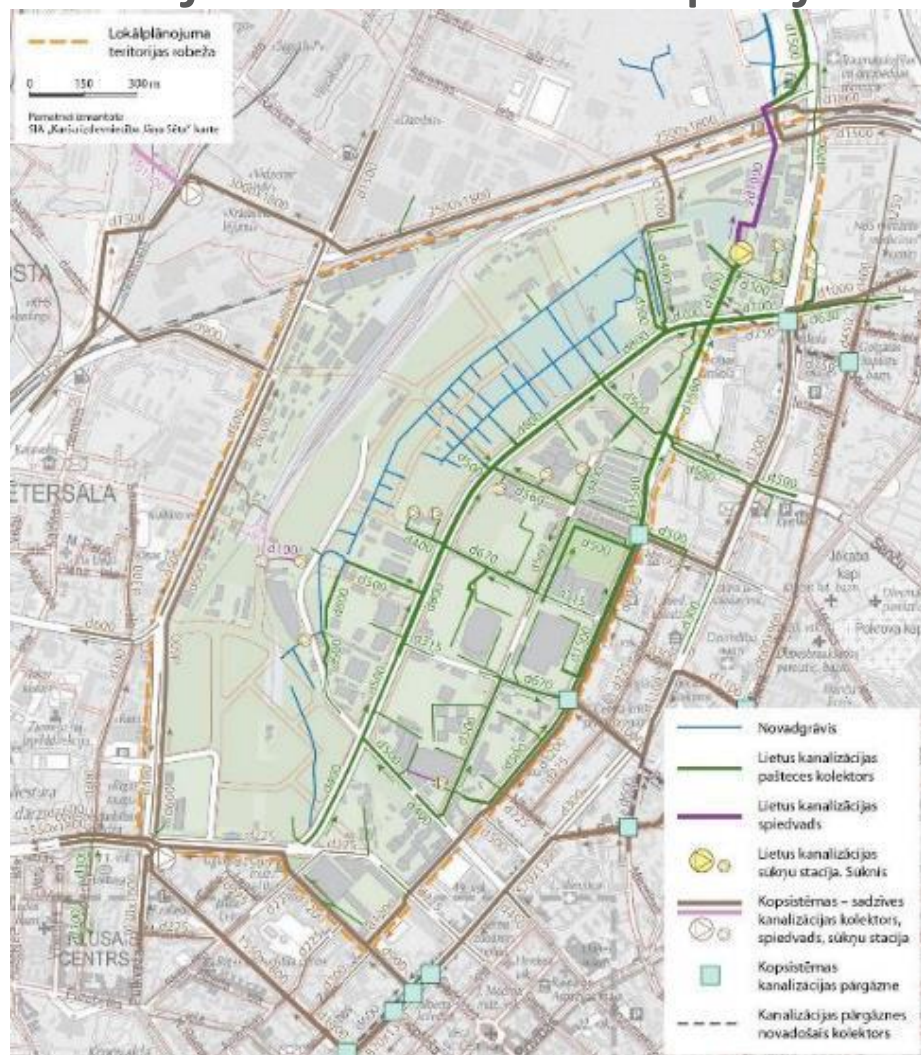


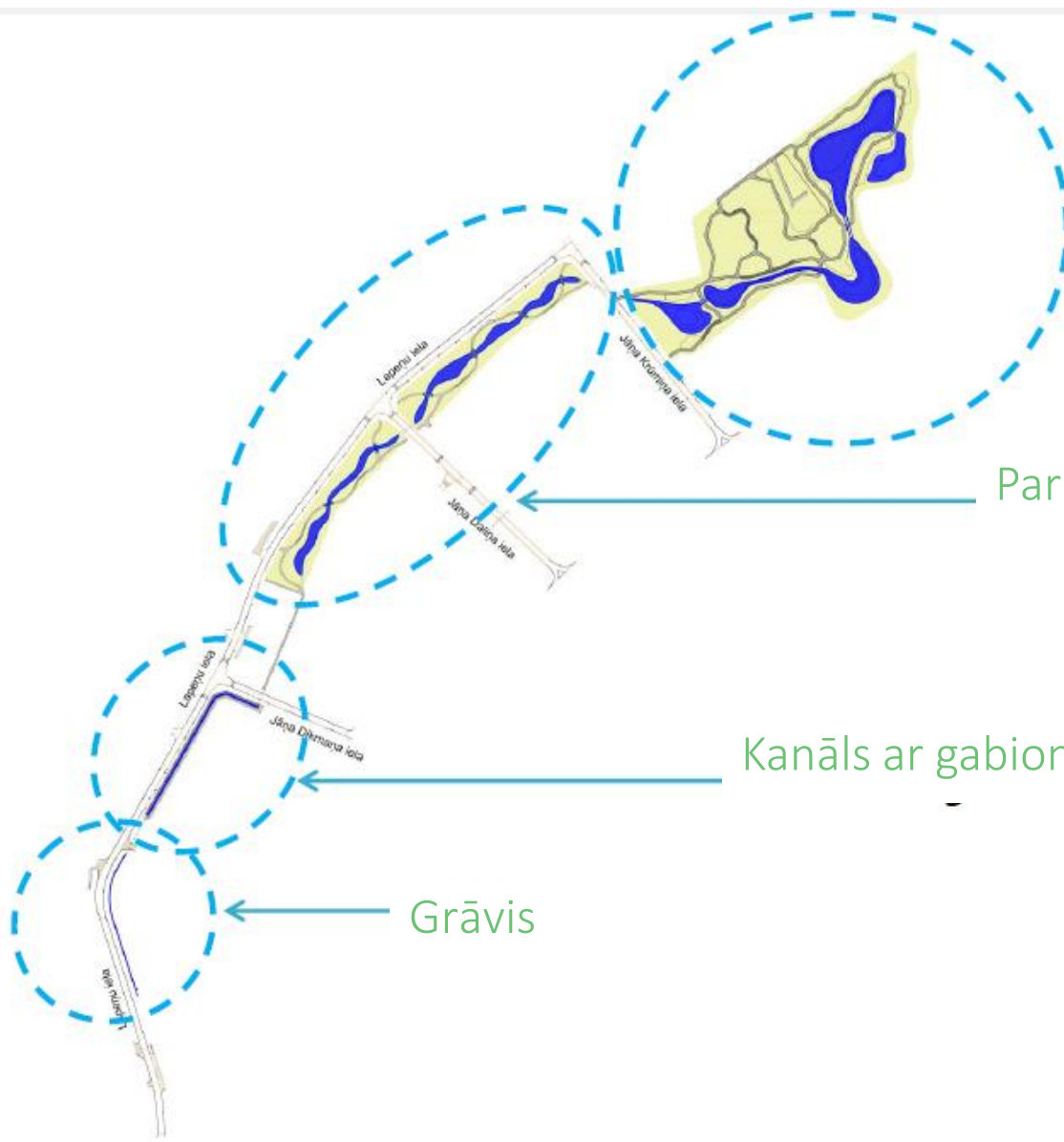
Zaļās infrastruktūras ekonomiskais novērtējums

- Investīciju un ekspluatācijas izmaksas ~10-15 MEUR
- Ieguvumi no applūšanas samazinājuma ~2.5 MEUR
- Nekustamā īpašuma vērtības palielinājums ~45 MEUR
- +++ Ūdens attīrīšanas, bioloģiskās daudzveidības, energoresursu ietaupījums, veselības ieguvumi
- Izmaksas / ieguvumi 1 : 3.5+

Skanstes «zili-zaļā» infrastruktūra

Skanstes lokālplānojums (2014-2017), Skanstes teritorijas revitalizācijas 1.kārtas būvprojekts (2017 – 2018)





Parks ar dīķiem



Parks ar kanālu



Kanāls ar gabiona atbalsta sienu

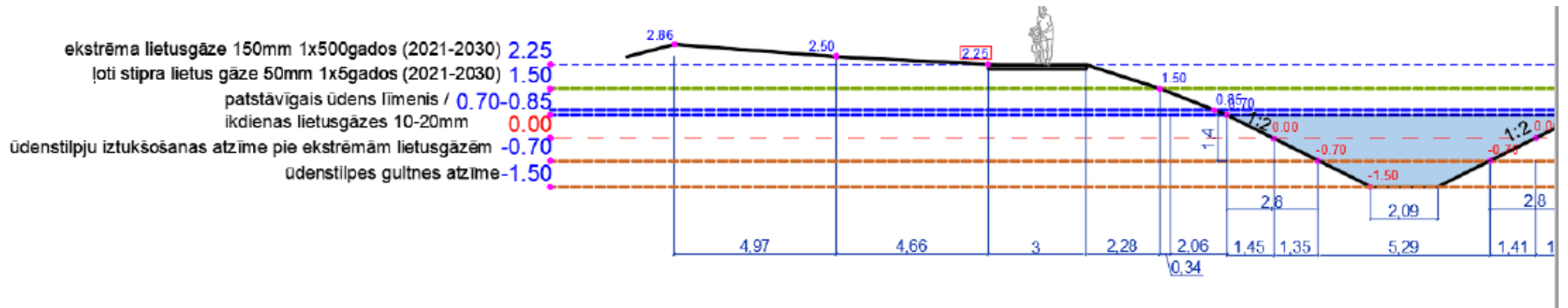


Grāvis



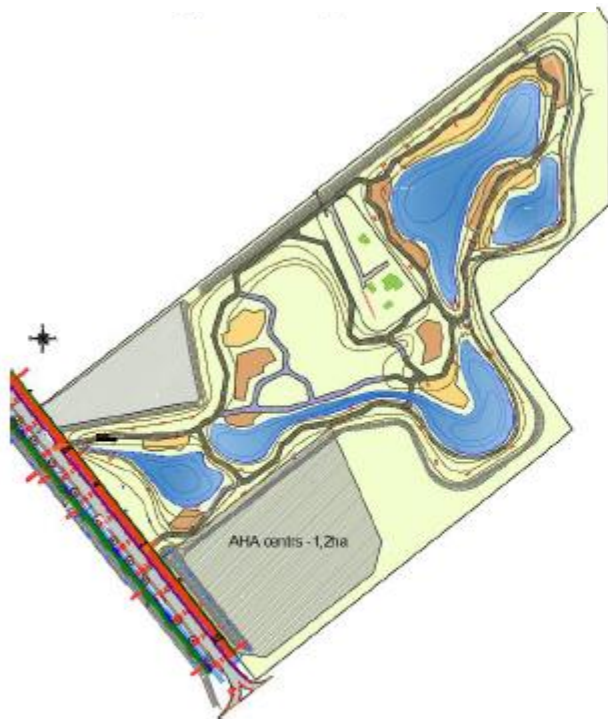
Avots: SIA «BRD Projekts», SIA «Veido vidi», SIA «Grupa93», Skanstes attīstības biedrība

Ūdens līmenis dažādos scenārijos



Ūdens līmenis dažādos scenārijos

Pastāvīgs
līmenis



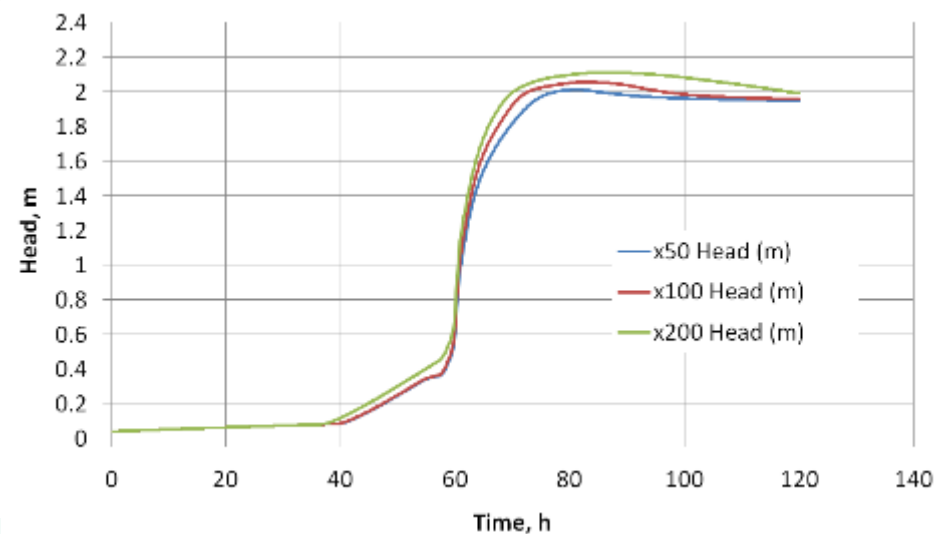
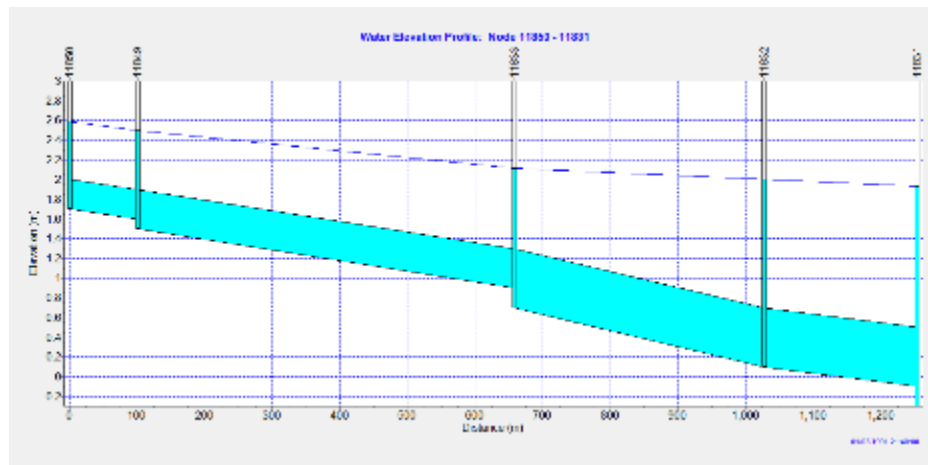
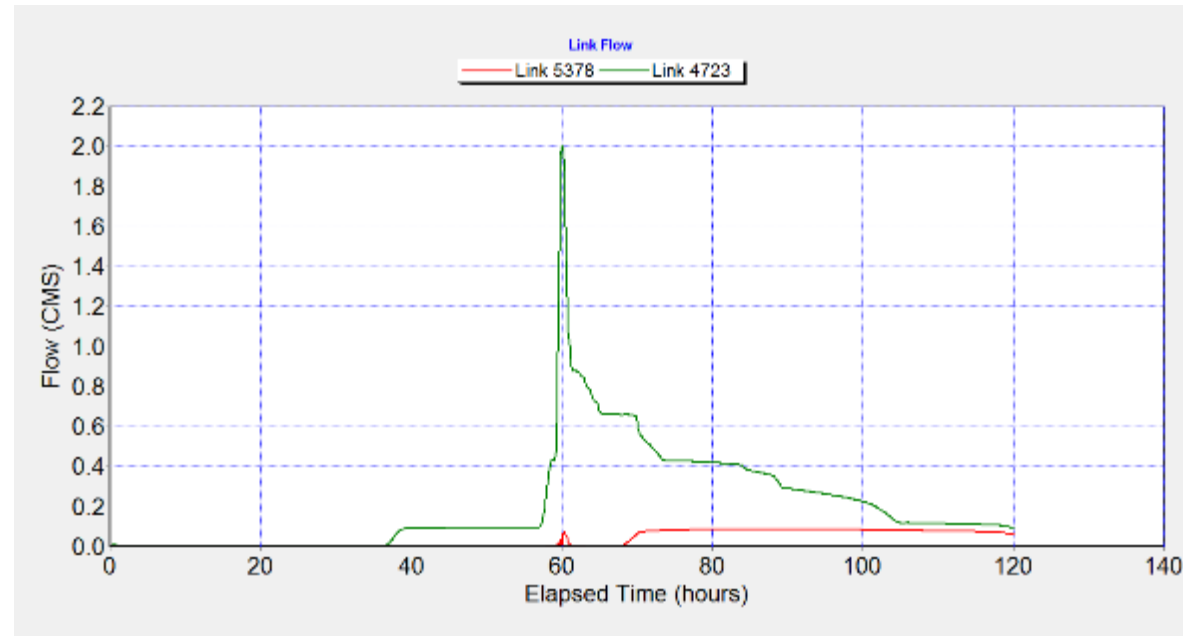
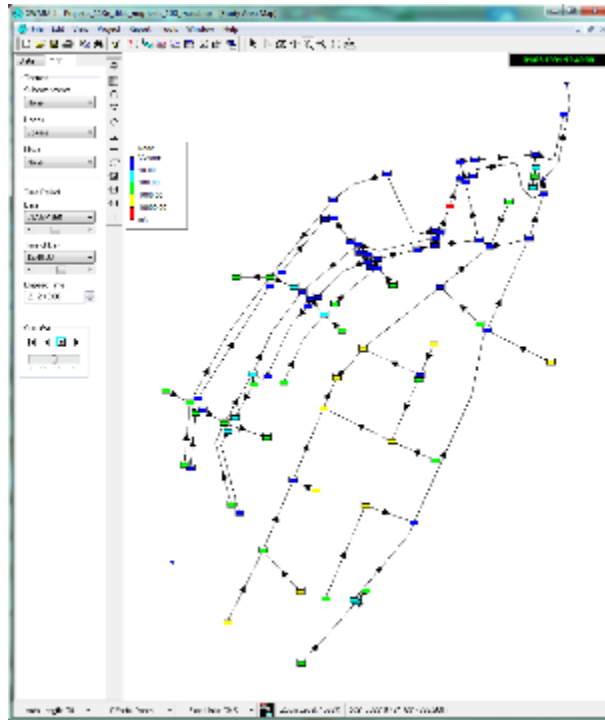
Stipra lietusgāze
(50 mm)



Pirms ekstrēmās
lietusgāzes (100-150 mm)



Sistēmas hidroloģiskā modelēšana



Sistēmas jaudas pietiekamība

Attīstības kārta un scenārijs	Noteces apjoms, m3		Sistēmas ietilpība līdz atzīmei 2.25, m3	
	Ekstremā lietusgāze (1x100-200 gadi), 100mm	Īpaši ekstremā lietusgāze (1x500 gadi), 150mm	Sistēmas ietilpība virs 0.7m	Sistēmas ietilpība virs -0.7m
1. Uzreiz pēc izbūves - 2020./2021.gads (39.5 ha)	10719	16078	38872	51743
2. 2025.-2030.gads (55.4 ha)	21875	32812	38872	51743
2.1.2025.-2030.gads (55.4 ha), konservatīvi	28098	42147	38872	51743
3. 2035.-2040.gads Pilna Lapeņu ielas baseina apbūve (72.7ha)	30361	45542	38872	51743
3.1. 2035.-2040.gads Pilna Lapeņu ielas baseina apbūve (72.7ha)- konservatīvi	38572	57858	38872	51743
4. 2050.gads Pilna Laktas un Lapeņu ielas baseina apbūve (113ha)	47179	70769	46549	60281
4.1. 2050.gads Pilna Laktas un Lapeņu ielas baseina apbūve (113ha)- konservatīvi	58863	88295	46549	60281

Iespēja pieslēgt plašāku teritoriju nākotnē, ierobežojot noteces caurplūdumu no zemes gabaliem un pieprasot ilgtspējīgos risinājumus

Nodots ekspluatācijā 2024.g. rudenī

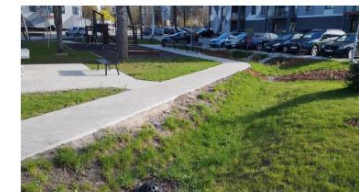
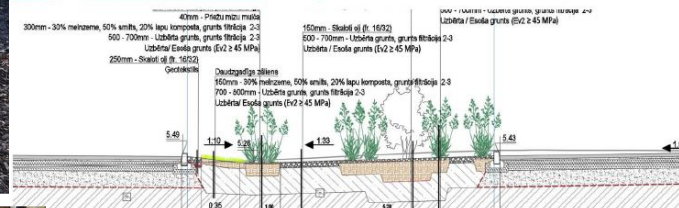
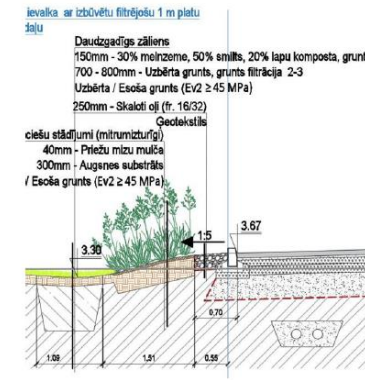


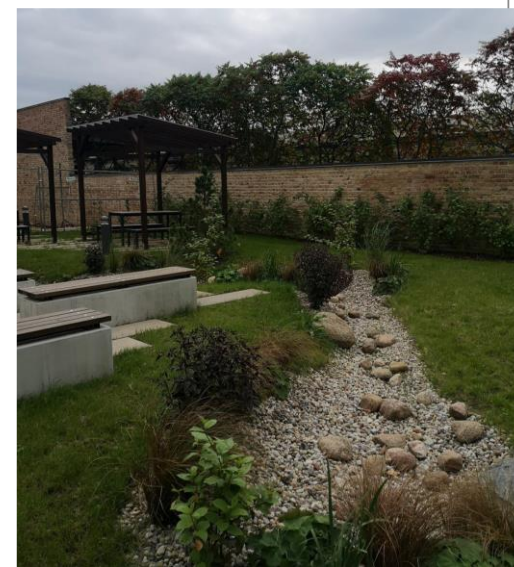
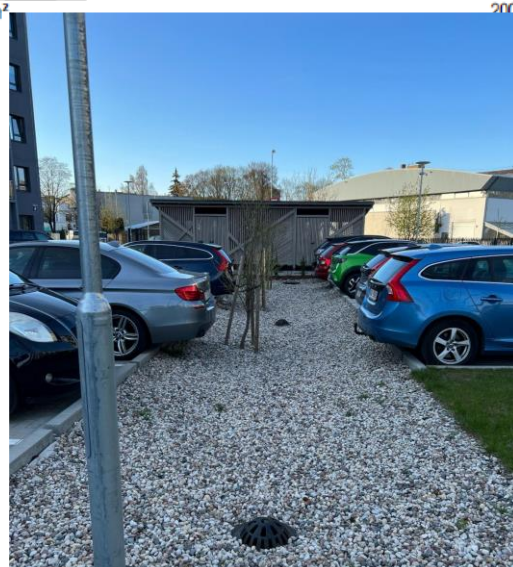
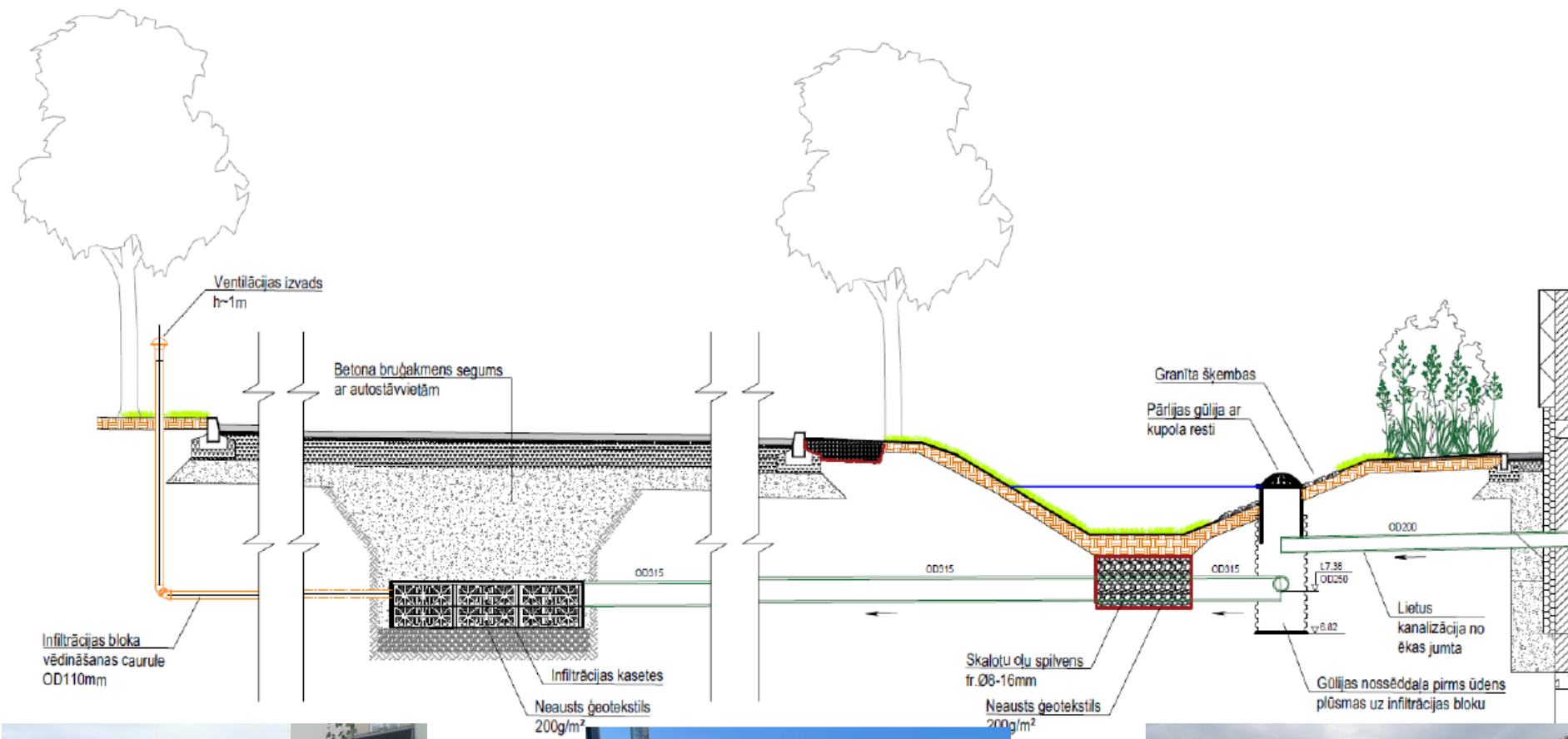
**Bioievalka
pie TC
«Spice»
2017**

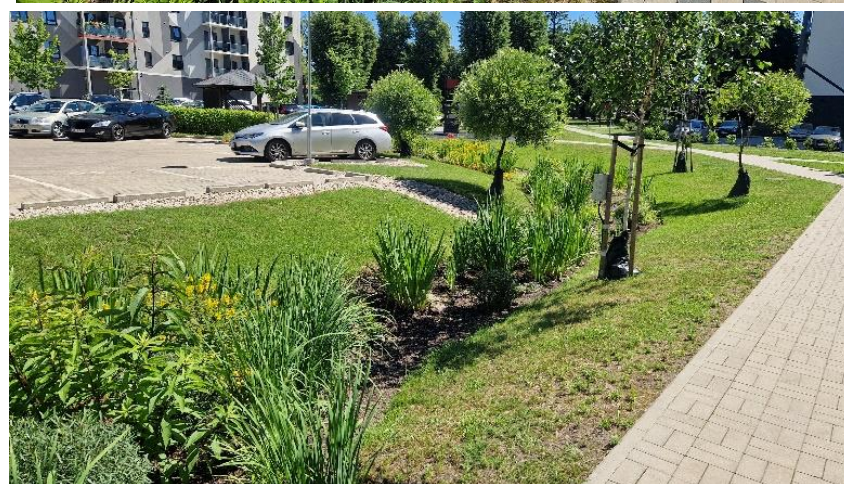




Zaļie risinājumi Bonava dzīvojamajos kvartālos: 2020 - turpinās







Krasta kvartāls – centrālā ievalka



28-29.07.2024

140 mm lietus 24 stundās

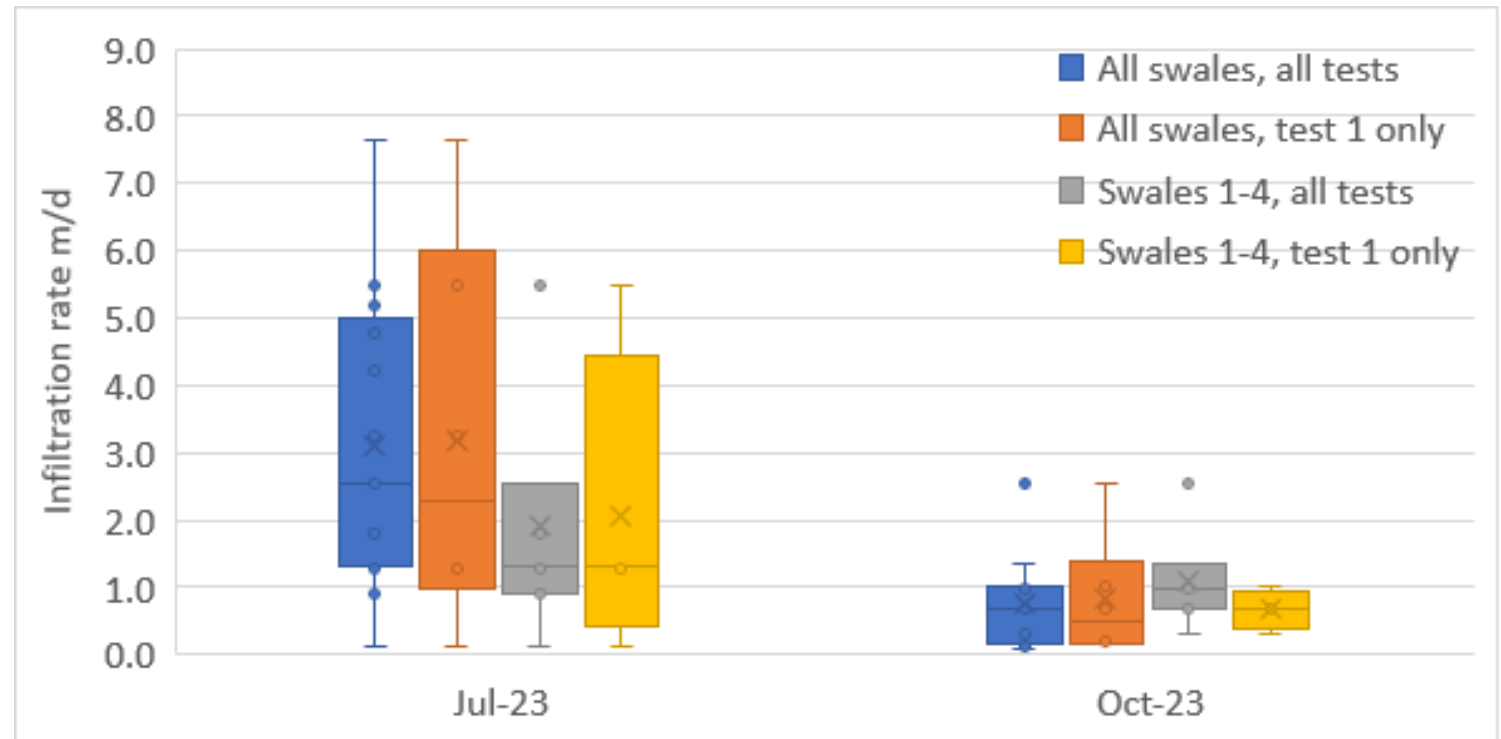
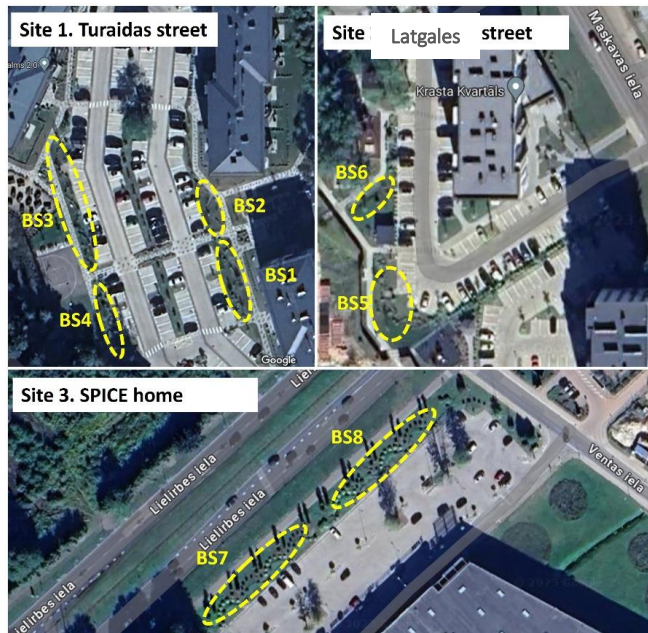


Bioievalku infiltrācijas testi un citi dati LVAF projektā



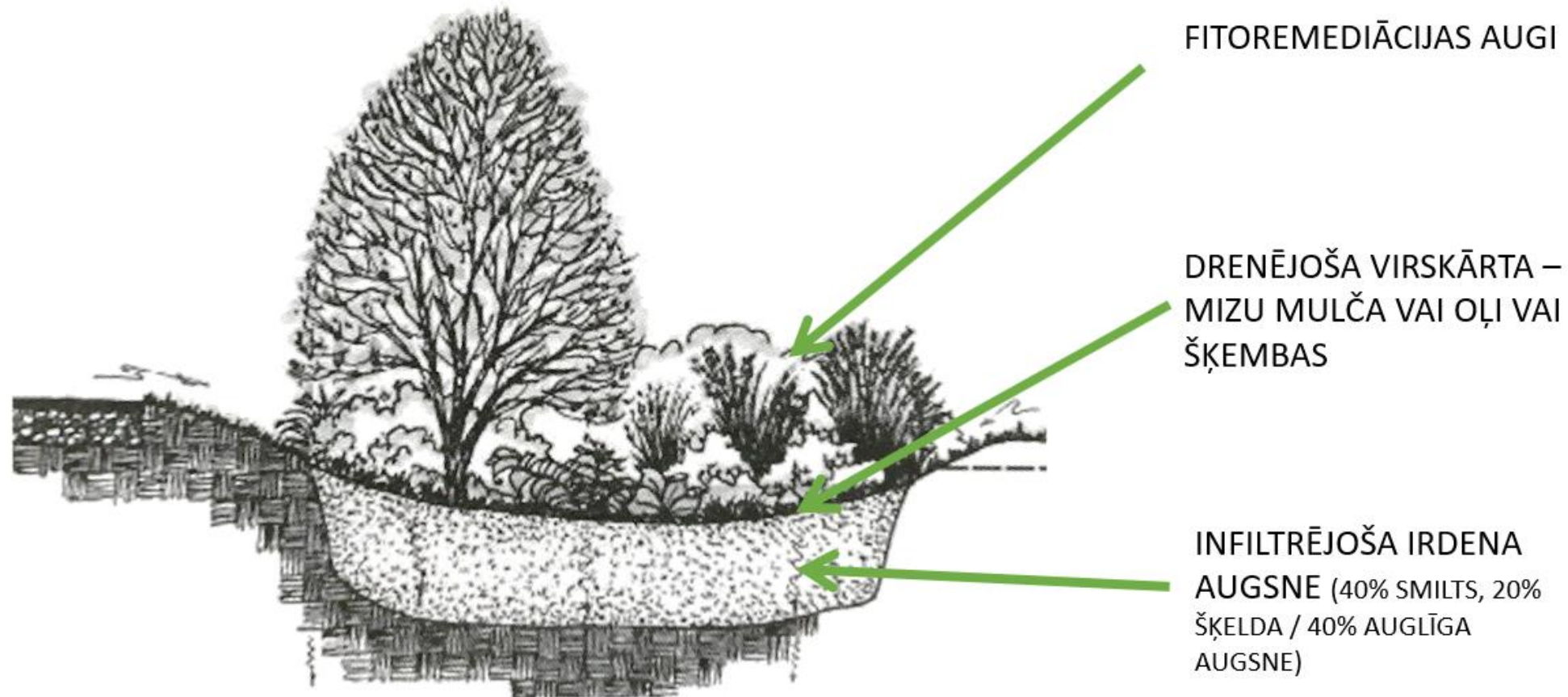
Bioievalku infiltrācijas testu rezultāti

+ datu par nokrišņiem, ūdens kvalitāti, augsnes mitrumu, gruntsūdens līmeni u.c.



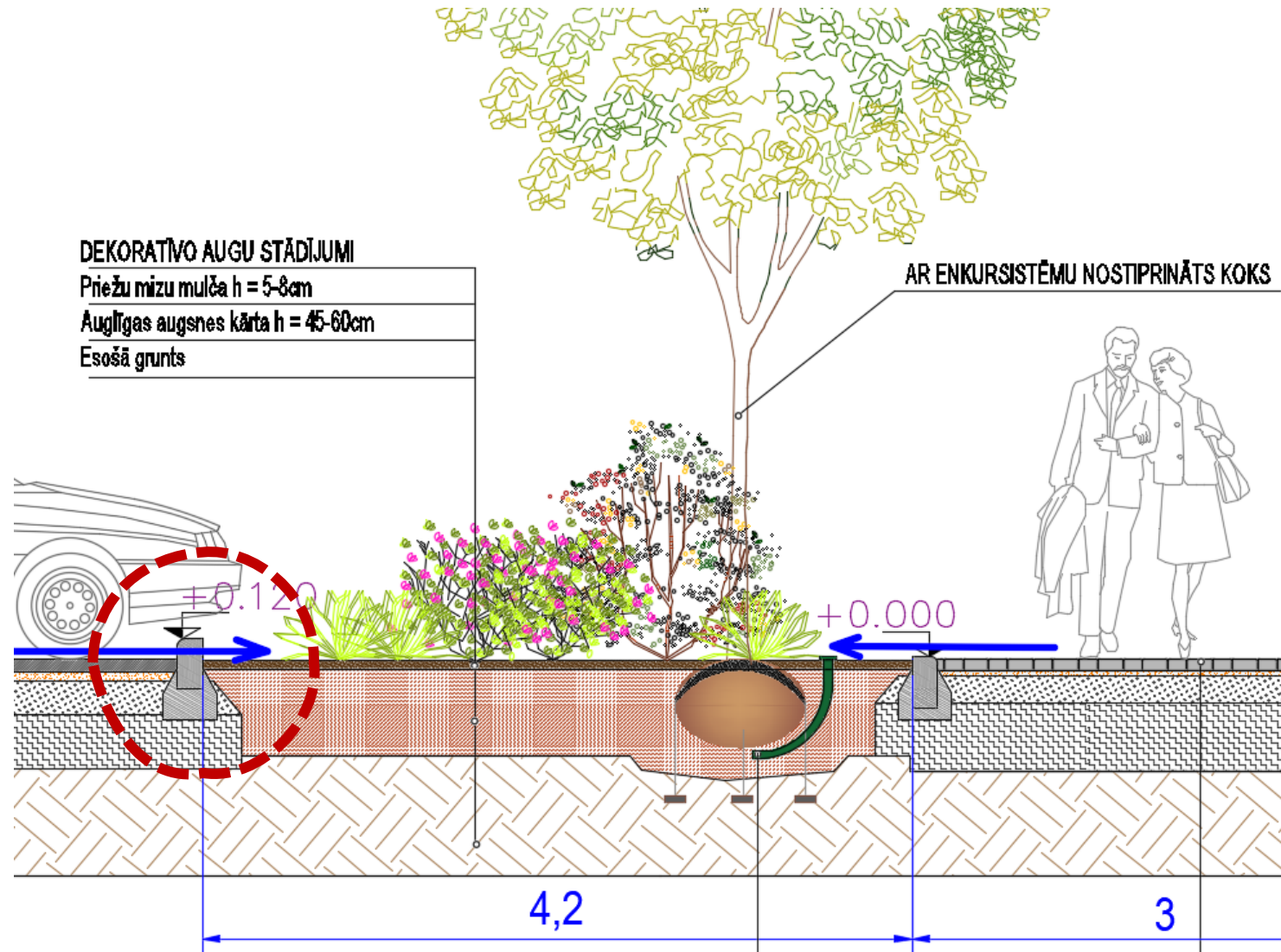
T/C Alfa

- Lietus dārzs



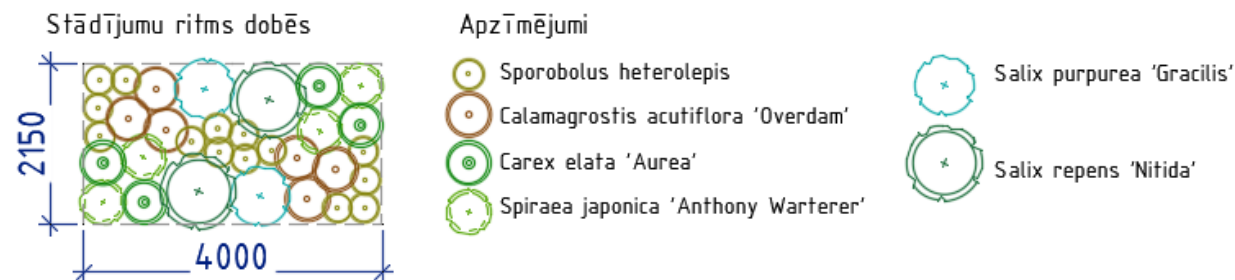
T/C Alfa

▪ Lietus dārzs

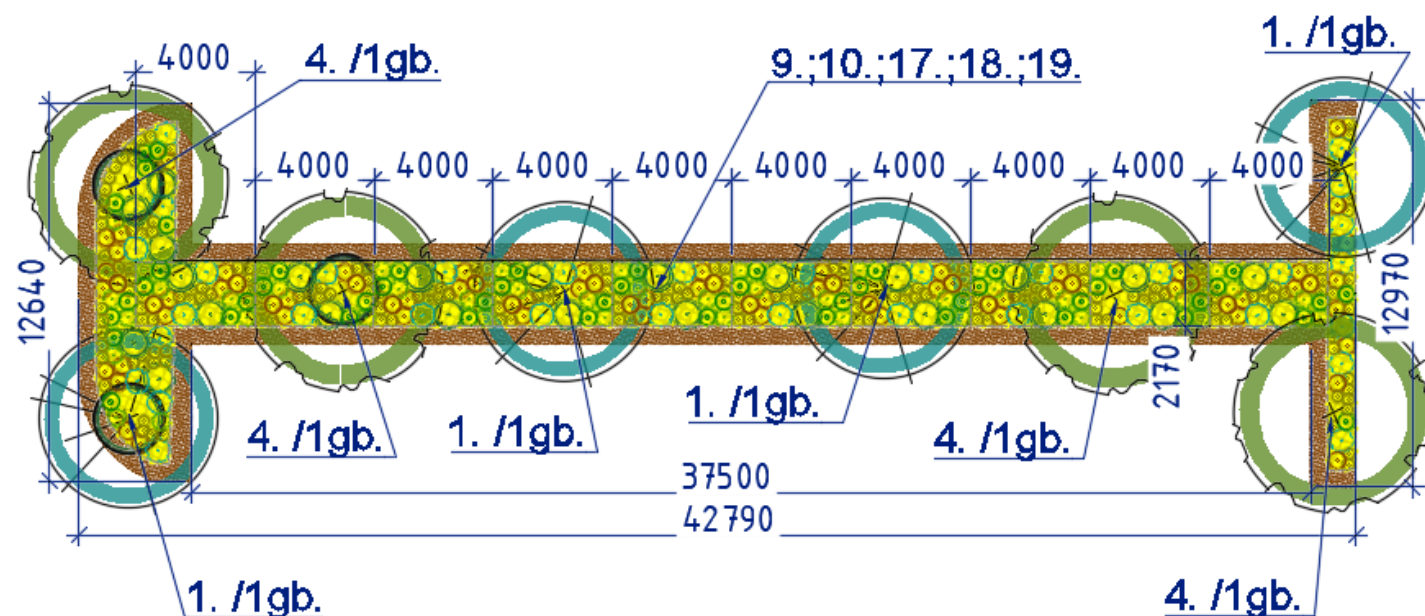


Autostāvvietu atdalošo stādījumu detalizācija.

Stādījumu segments 2,15x4m



Autostāvvietu atdalošo stādījumu joslas detalizācija



T/C Alfa

■ Lietus dārzs

1	Pinus nigra	Melnā priede
4	Acer Platanoides 'Princeton Gold'	Parastā kļava, šķ.
9	Salix purpurea 'Gracilis'	Purpura kārkls, šķ.
10	Salix repens 'Nitida'	Ložņu kārkls, šķ.
12	Spiraea japonica 'Anthony Warterer'	Pelēkās spirejas, šķ.
17	Calamagrostis acutiflora 'Overdam'	Aslapu ciesa, šķ.
18	Carex elata 'Aurea' (Bowles Golden)	Augstais grīslis, šķ.
19	Sporobolus heterolepis	Izplestā sporobola

T/C Alfa

- Lietus dārzs



Notiekošie projekti Rīgā

- MUSTBE: Šmērļupītes renaturalizācija
- Life LatEstAdapt: vairāki ilgtspējīgie risinājumi
- Privāto attīstītāju projekti – Bonava, Vastint, Linstow, Pillar etc.

Cleantech Latvia veidotie metodiskie materiāli

- Zinātniskās literatūras un starptautiskās pieredzes apskats par ilgtspējīgu risinājumu potenciālu lietus notekūdeņu attīrīšanā
- Metodiskie norādījumi lietus notekūdeņu attīrīšanai tipiskajās pilsētvides situācijās
- Ilgtspējīgu risinājumu projektēšanas vadlīnijas

**ILGTSPĒJĪGO LIETUS ŪDEŅU APSAIMNIEKOŠANAS
RISINĀJUMU IZMANTOŠANAS METODISKIE NORĀDĪJUMI UN
PROJEKTĒŠANAS VADLĪNIJAS**

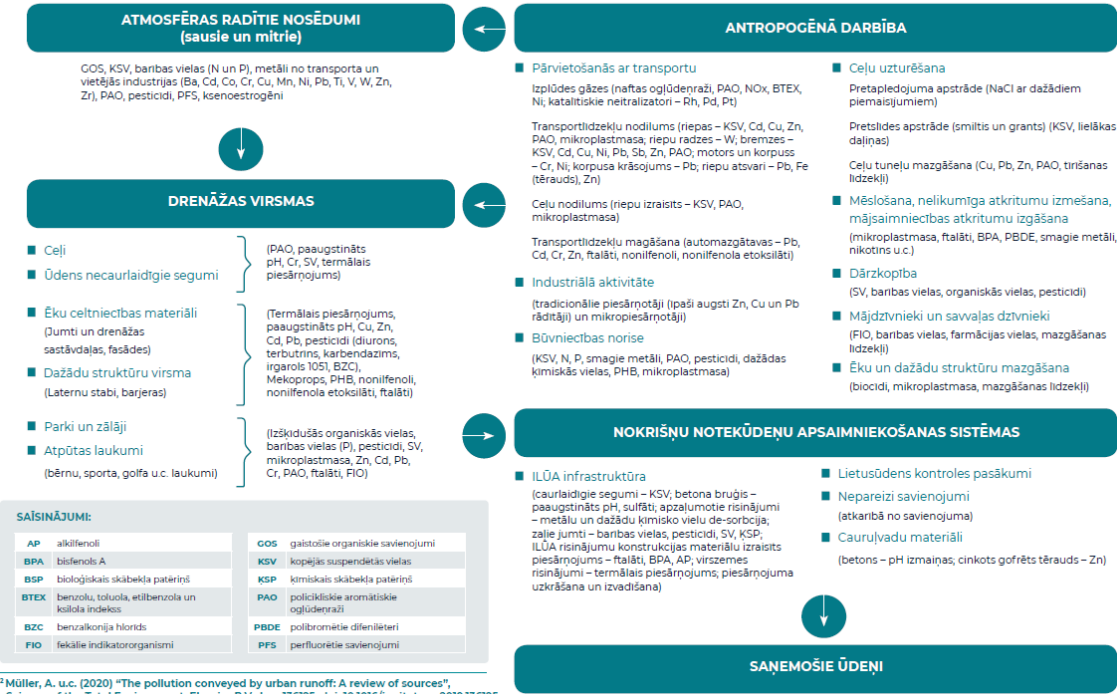
I DAĻA

Zinātniskās literatūras un starptautiskās pieredzes apkopojums par Latvijas
specifikai atbilstošu ilgtspējīgo lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu
izmantošanu lietus notekūdeņu attīrīšanai dažādās apbūves situācijās un
dažādiem segumiem

Lietotie saīsinājumi un termini	5
Ievads – pamatojums un lietojums	11
1. Raksturīgais nokrišņu notekūdeņu sastāvs apdzīvotās vietās pēc seguma veidiem un zemes lietošanas (apbūves) veidiem	13
1.1. Piesārņojuma avoti	13
1.2. Normatīvais regulējums	16
1.3. Dzīvojamā apbūve	16
1.4. Komerccapbūve	18
1.5. Industriālā apbūve	19
1.6. Parki un atpūtas teritorijas	19
1.7. Citas teritorijas	20
1.7.1. Ceļi	20
1.7.2. Stāvlaukumi	22
1.7.3. Lidostas	23
1.7.4. Dzelzceļi	23
2. Dažādu ilgtspējīgo lietus notekūdeņu attīrīšanas risinājumu potenciāls	24
2.1. Attīrīšanas procesi	24
2.2. Piesārņojuma noņemšana	27
2.3. Fitotehnoloģijas	32
2.4. Ievalkas	34
2.5. Infiltrācijas sistēmas	36
2.6. Filtrējošās joslas	37
2.7. Dīķi	38
2.8. Mākslīgās mitraines	39
2.9. Bioloģiskās filtrācijas sistēmas (Biofiltri), lietusdārzi	41
2.10. Zaļie jumti	41
2.11. Caurlaidīgs segums (bruģis, caurlaidīgais asfalts, caurlaidīgais betons)	42
3. Apstādījumu un augsnes nozīme ILŪA sistēmās	42
3.1. Augsnes nozīme ILŪA sistēmās	43
3.2. Apstādījumu nozīme ILŪA sistēmās	43
3.3. Apstādījumu izvēles kritēriji	45
3.4. Apstādījumu un augsnes iespējas lietus ūdens kvalitātes uzlabošanā	48
4. Zaļie risinājumi Latvijai raksturīgos klimatiskajos apstākļos	50
4.1. ILŪA sistēmu kapacitāte zemā temperatūrā	50

4.2. Hidroloģiskā veiktspēja sasalšanas apstākļos	50
5. Apsaimniekošana	55
5.1. Apkopes principi	55
5.2. Infrastruktūras darbības dokumentēšana	56
5.3. Monitorings	57
6. Tipiskās kļūdas	57
Izmantotā literatūra	60

1. attēls
Nokrišņu notekūdens piesārņojuma avoti un ar tiem saistītie būtiskākā piesārņojuma veidi (pielāgots un papildināts no Müller u.c., 2020)²



METODISKIE NORĀDĪJUMI LIETUS NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAI TIPISKAJĀS SITUĀCIJĀS

4	LIETOTIE SAĪSINĀJUMI UN TERMINI
5	IEVADS – PAMATOJUMS UN LIETOJUMS
6	1. NODAĻA SAISTOŠIE PLĀNOŠANAS DOKUMENTI UN NORMATĪVIE AKTI
7	Eiropas savienības normatīvie akti
8	Latvijas Republikas normatīvie akti
9	Lietusūdeņu attīrīšanas regulējums plānošanas dokumentos un dažādos būvniecības procesa posmos
12	2. NODAĻA ZINĀTNISKĀS LITERATŪRAS APKOPOJUMA KOPSAVILKUMS
13	Nokrišņu notekūdeņu kvalitāte / piesārņojums dažādos apbūves veidos
16	Ilgospējīgu lietsūdens apsaimniekošanas risinājumu attīrīšanas potenciāls
20	3. NODAĻA CITU VALSTU PIEREDZE PAR LIETUS NOTEKŪDEŅIEM NEPIECIEŠAMO ATTĪRĪŠANU UN TĀS VEIDIEM
21	Tiesiskais ietvars un tipiskie piesārņotāji
23	Zviedrija
25	Norvēģija
28	Vācija
29	Prakse
31	Nīderlande
34	4. NODAĻA METODISKIE NORĀDĪJUMI ILGTSPĒJĪGIEM LIETUS ŪDEŅU RISINĀJUMIEM LATVIJĀ
37	Stāvlaukumi
37	Ielas un iebraucamie ceļi
38	Ielu klasifikācija
40	Ēku jumti, stāvlaukumi
44	Izmantotā literatūra
45	PIELIKUMI
45	1. Pielikums. Pašvaldību teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumu piemēri attiecībā uz lietus notekūdeņu attīrīšanu
47	2. Pielikums. Dažu piesārņojošo vielu robežvērtības
51	3. Pielikums. Biežāk lietoto ILŪA risinājumu veidu piemēri

14. tabula.

Iespējamie ILŪA risinājumu veidi nokrišņu notekūdeņu attīrīšanai dažādās teritorijās

Teritoriju veidi ES	MKN Nr.240 Vispārīgie teritorijas plānošanas, izmantošanas un apbūves noteikumi	Piesārņojuma avoti	Attīrīšanas veidi
Dzīvojamā apbūve	Savrupmāju apbūves teritorija	Ēku celtniecības materiāli un ceļu pretapledošanas līdzekļi, stāvvietu notece	Attīrīšana nav nepieciešama, izņemot stāvvietu teritorijas
	Mazstāvu dzīvojamās apbūves teritorija	Ēku celtniecības materiāli un ceļu pretapledošanas līdzekļi, stāvvietu notece	Viens attīrīšanas posms – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana/atdalīšana, uzkrāšana vai infiltrācija
	Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorija	Ēku celtniecības materiāli un ceļu pretapledošanas līdzekļi, stāvvietu notece	Vismaz divi attīrīšanas posmi – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana/atdalīšana un bioievalkas, lietusedārzi ar uzkrāšanu vai infiltrāciju
Komercapbūve	Jauktas centra apbūves teritorija	Ēku celtniecības materiāli un ceļu pretapledošanas līdzekļi, stāvvietu notece	Vismaz divi attīrīšanas posmi – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana/atdalīšana un bioievalkas, lietusedārzi ar uzkrāšanu vai infiltrāciju
	Publiskās apbūves teritorija	Ēku celtniecības materiāli un ceļu pretapledošanas līdzekļi, stāvvietu notece Lielas jumtu un stāvlaukumu platības	Vismaz divi attīrīšanas posmi – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana/atdalīšana un bioievalkas, lietusedārzi ar uzkrāšanu vai infiltrāciju Lielu platību gadījumos, jāparedz sadalīt plūsmas un samazināt plūsmu ātrumus
Industriālā apbūve	Rūpnieciskās apbūves teritorija	Ķīmiskā rūpniecība, metālapstrāde, mašīnbūve u.c. potenciāli bīstama piesārņojuma rašanās avoti	Vismaz divi attīrīšanas posmi – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana/atdalīšana un bioievalkas, lietusedārzi ar uzkrāšanu; atsevišķos gadījumos var būt nepieciešama papildus attīrīšana
	Tehniskās apbūves teritorija	Skattī autostāvvietas	Skattī stāvvietas
Parki un atpūtas teritorijas	Dabas un apstādījumu teritorija	Piesārņotāji ir izšķīdušās organiskās vielas, barības vielas (īpaši fosfors), suspendētās vielas un apkopes darbos izmantojamās vielas	Viens attīrīšanas posms – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana / atdalīšana, uzkrāšana vai infiltrācija
Autoceļi, ielas	Transporta infrastruktūras teritorija	Piesārņojums no transporta pārvietošanās, izplūdes gāzes, transportlīdzekļu un ceļu nodiluma, tuneļu un citu ceļa būvju mazgāšanas un pretapledošanas apstrādes	Atkarībā no satiksmes intensitātes
Autostāvvietas	Tehniskās apbūves teritorija	Piesārņojums no izplūdes gāzēm un pretapledošanas apstrādes	Vismaz divi attīrīšanas posmi – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana/atdalīšana un bioievalkas, lietusedārzi ar uzkrāšanu; atsevišķos gadījumos var būt nepieciešama papildus attīrīšana
		Lielas cieto segumu platības	Lielu platību gadījumos, jāparedz sadalīt plūsmas un samazināt plūsmu ātrumus
Lidostas un dzelzeceļi, ostu teritorijas	Transporta infrastruktūras teritorija	Piesārņojums no izplūdes gāzēm un pretapledošanas apstrādes, naftas produktu piesārņojums	Vismaz divi attīrīšanas posmi – gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana/atdalīšana un bioievalkas, lietusedārzi ar uzkrāšanu; atsevišķos gadījumos var būt nepieciešama papildus attīrīšana

13. tabula.

Populārākie ILŪA risinājumi un to pielietošanas veidi

ILŪA risinājumi	Gružu, smilšu un suspendēto vielu nostādināšana / noņemšana	Lietus notekūdeņu filtrācija / attīrīšana no naftas produktiem	Lietus notekūdeņu speciālā attīrīšana
Gūlija ar nosēddaļu (gully with sedimentation)	X		
Dīķis (pond)	X		
Infiltrācijas / Nostādināšanas baseins (infiltration / detention basin)	X	X	
Grāvis (ditch)	X		
Ievalkas (swales):			
Standarta ievalka (Standard swale)	X		
Mitrā ievalka (wet swale)	X		X (ar augu biomasas izņemšanu un utilizāciju)
Filtrējoša ievalka (filter swale/dry swale)	X	X	
Bioievalka (bioswale)	X	X	
Infiltrācijas aka (soakaway)	X		
Filtrējošās josla (Filter strip)	X		
Mākslīgā mitraine (Artificial wetland)	X	X	X (ar augu biomasas izņemšanu un utilizāciju)
Lietusdārzs (Rain garden)	X	X	
Caurlaidīgs segums (Permeable pavement)	X	X	
Naftas produktu atdalītāji (Oil separator)		X	
Specializētās attīrīšanas (Stormwater to Special treatment)			X

Lietus dārzi (angl. rain garden) – tiek pielietoti lietus ūdeņu attīrīšanai no piesārņojošajām daļiņām, izmantojot augsnes un dažādu augu biofizikālos un ķīmiskos attīrīšanas procesus. Notece tiek novadīta uz bioaizturēšanas elementu – lietus dārzu. Lietus dārzs veidots no dažādiem materiāliem, savietojot tos kārtās. Virskārtu veido dažāda veida augi kopā ar auglīgo augsni, savukārt zemākos slāņus veido smilts un grants kārtu kombinācijas. Šāda veida uzbūve nodrošina vienmērīgu lietus ūdeņu uztveršanu, novadīšanu un recirkulāciju. Ņemot vērā lietus dārzu nelielos izmērus, tie parasti tiek pielietoti lokālā mērogā, lai gan šādā veidā ir iespējams veikt lietus ūdeņu apsaimniekošanu arī lielākās platībās, savienojot vienotā sistēmā vairākus atsevišķus aizturēšanas risinājumus, katrs no kuriem apkalpo mazāku apakšbaseinu. Ņemot vērā konkrēto vietējo kontekstu, lietus dārzi var tikt būvēti ar pārteci uz lietus kanalizācijas (drenāžas) sistēmu, vai arī bez tās, nodrošinot ūdens novadīšanu tikai caur infiltrāciju un iztvaikošanu.



Mākslīgās mitraines jeb mitrāji (arī mitrzemes) (angl. wetlands, constructed wetlands) – pastāvīgi ūdeni saturoši dažādu dziļumu baseini, kuros būtiska loma ir arī virszemes un zemūdens veģetācijai. Tiem raksturīga purvainā vide, un tajos tiek sekmēti tādi attīrīšanas procesi kā adsorbēcija uz veģetācijas virsmas, sedimentu aizture un resuspensijas risku mazināšana ar blīvu veģetāciju un aerobā piesārņojošo vielu sadalīšanās (Woods Ballard u.c., 2015). Mākslīgās mitraines var iedalīt trīs pamatveidos pēc ūdens plūsmas tajās: zem-virsmas plūsmas, ūdens virszemes plūsmas un plostveida jeb peldošās, attīrošās mitraines.



ILGTSPĒJĪGO LIETUS ŪDEŅU
APSAIMNIEKOŠANAS
RISINĀJUMU IZMANTOŠANAS
PROJEKTĒŠANAS VADLĪNIJAS

6 **LIETOTIE SAĪSINĀJUMI UN TERMINI**

7 **IEVADS**

8 **1. NODAĻA. PAMATPRINCIPI UN HIERARHIJA, PRIEKŠROCĪBAS, ILGTSPĒJĪGĀS LIETUSŪDENS APSAIMNIEKOŠANAS PRINCIPI**

11 **2. NODAĻA. ILŪA RISINĀJUMU POTENCIĀLS**

12 NOKRIŠŅU NOTEKŪDEŅU KVALITĀTE / PIESĀRŅOJUMS DAŽĀDOS APBŪVES VEIDOS

16 ILGTSPĒJĪGU RISINĀJUMU POTENCIĀLS LIETUSŪDEŅU ATTĪRĪŠANAI

20 IETEIKUMI ILŪA RISINĀJUMIEM TIPVEIDA PILSĒTVIDES SITUĀCIJĀS

21 **3. NODAĻA. LIETUSŪDENS CAURPLŪDUMA UN APJOMA APRĒĶINI**

22 SATECES BASEINA RAKSTUROJUMU NOTEIKŠANA

23 NOKRIŠŅU DATI

26 NOKRIŠŅU INTENSITĀTES PIEAUGUMA PROGNOZES

28 LIETUSGĀZES ATKĀRTOŠANĀS PERIODA IZVĒLE

30 PRAKTISKĀS LIETUS ŪDEŅU APJOMA UN CAURPLŪDUMA NOTEIKŠANAS METODES

33 APRĒĶINU PIEMĒRI

36 HIDROLOĢISKĀS MODELĒŠANAS PIELIETOŠANA

37 **4. NODAĻA. LABIEKĀRTOJUMS UN BIOLOĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA, AUGU IZVĒLE**

39 LABIEKĀRTOJUMS

40 BIOLOĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA

41 APSTĀDĪJUMI

43 **5. NODAĻA. BIOFILTRĀCIJA (LIETUS DĀRZI, BIOIEVALKAS)**

45 PAMATINFORMĀCIJA

45 TIPISKA IZMANTOŠANA, PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI

46 HIDROLOĢISKIE UN HIDRAULISKIE APRĒĶINI

46 TEHNISKĀ INFORMĀCIJA

49 AUGI UN AINAVISKIE ASPEKTI

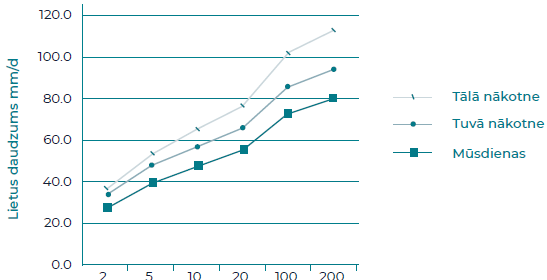
50 **6. NODAĻA. MĀKSLĪGIE MITRĀJI**

52 PAMATINFORMĀCIJA

52	TIPISKA IZMANTOŠANA, PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI
53	MĀKSLĪGO MITRĀJU TIPI
55	7. NODAĻA. TEKNES, IEVALKAS UN GRĀVJI
57	PAMATINFORMĀCIJA
58	TIPISKA IZMANTOŠANA, PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI
58	HIDROLOĢISKIE UN HIDRAULISKIE APRĒĶINI
58	TEHNISKĀ INFORMĀCIJA
63	AUGI
64	APSAIMNIEKOŠANA UN MONITORINGS
65	8. NODAĻA. DĪĶI
67	PAMATINFORMĀCIJA
67	TIPISKA IZMANTOŠANA, PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI
68	HIDROLOĢISKIE UN HIDRAULISKIE APRĒĶINI
68	TEHNISKĀ INFORMĀCIJA
70	AUGI
70	APSAIMNIEKOŠANA UN MONITORINGS
71	9. NODAĻA. CAURLAIDĪGIE SEGUMI (BRUČIS, PORAINS ASFALTS)
73	PAMATINFORMĀCIJA
73	TIPISKA IZMANTOŠANA, PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI
74	TEHNISKĀ INFORMĀCIJA
74	APSAIMNIEKOŠANA UN MONITORINGS
81	10. NODAĻA. PAZEMES INFILTRĀCIJAS RISINĀJUMI UN ŪDENS AIZTURĒŠANAS RISINĀJUMI
83	PAMATINFORMĀCIJA
83	TIPISKA IZMANTOŠANA, PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI
84	INFILTRĀCIJAS KASETES UN TUNEĻI
85	INFILTRĀCIJAS AKAS (SOAKAWAYS)
86	INFILTRĀCIJAS TRANŠEJAS (FRENCH DRAINS)
88	11. NODAĻA. ZAĻIE JUMTI
90	PAMATINFORMĀCIJA

91	TIPISKA IZMANTOŠANA, PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI
91	HIDROLOĢISKIE UN HIDRAULISKIE APRĒĶINI
91	TEHNISKĀ INFORMĀCIJA
91	KOPŠANA UN MONITORINGS
92	12. NODAĻA. CITI RISINĀJUMI
94	ILŪA UN KOKI
98	PĀRTRAUKTIE BORTAKMEŅI
98	KASKĀDES
99	13. NODAĻA. APSAIMNIEKOŠANA, ZIEMAS SPECIFIKA, TIPISKĀS KĻŪDAS
101	APSAIMNIEKOŠANA LATVIJAS APSTĀKĻOS
102	BIO RISINĀJUMI
103	14. NODAĻA. MONITORINGS
105	15. NODAĻA. ZAĻO RISINĀJUMU PIELIETOŠANAS IDEJAS DAŽĀDĀS PILSĒTVIDES SITUĀCIJĀS
106	STĀVVIETAS
107	IELAS
108	DZĪVOJAMĀ UN DARĪJUMU APBŪVE
109	INDUSTRIĀLĀ APBŪVE
110	16. NODAĻA. PIEMĒRI - PIELIETOŠANA TIPISKAJĀS PILSĒTVIDES SITUĀCIJĀS
111	AUGUSTENBORGĀ, MALME, ZVIEDRIJĀ
119	SKANSTE, RĪGĀ, LATVIJĀ
122	“SPICE HOME” AUTOSTĀVVIETA LIELIRBES IELĀ 25, RĪGĀ
124	RŪJIENA
126	SALASPILS
127	PIELIKUMI
128	I. PIELIKUMS. NOKRIŠŅU DAUDZUMA-ILGUMA-VARBŪTĪBAS TABULAS DAŽĀDĀM LATVIJAS PILSĒTĀM
136	II. PIELIKUMS. AUGU SARAKSTS

4. Attēls.
Nokrišņu daudzums diennaktī dažādas atkārtojamības lietussgāzēm dažādos klimata apstākļos



10. tabula.
Summārais nokrišņu daudzums (vai sniega kušanas ūdens ekvivalents) dažādas atkārtojamības ekstrēmām dažādiem klimata apstākļiem

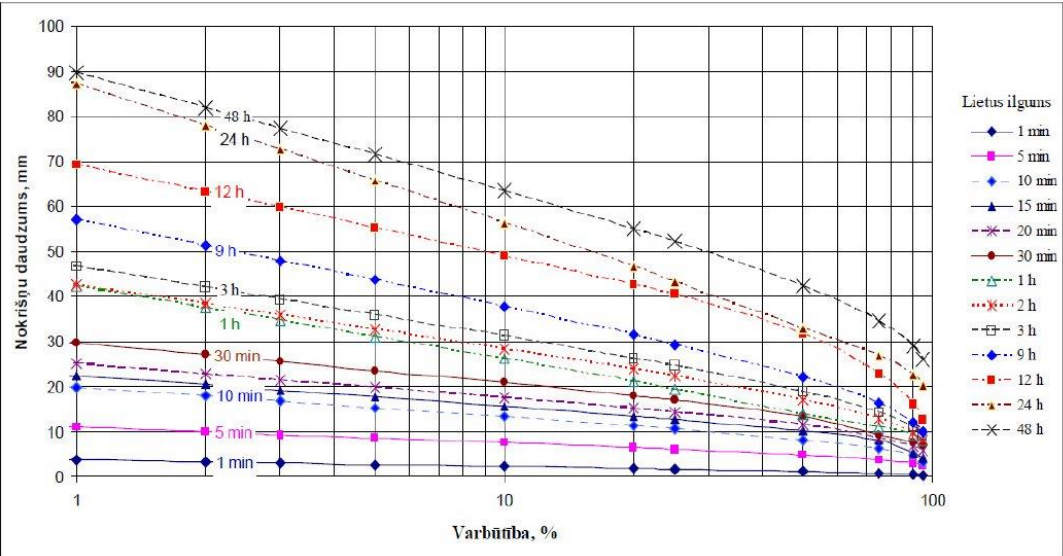
Atkārtojamība	Nokrišņu daudzums, mm / d			
	Lietusgāzes (dažādi klimata apstākļi)			Sniegs (mūsdienu klimats)*
	Mūsdienas	Tuvā nākotne	Tālā nākotne	
reizi 2 gados	31,1	37,5	39,6	17,7
reizi 5 gados	41,9	50,0	55,6	66,7
reizi 10 gados	47,7	56,5	64,3	92,5
reizi 20 gados	54,5	64,4	74,4	150,1
reizi 100 gados	70,5	82,6	98,0	222,1
reizi 200 gados	76,7	89,8	107,3	234,3

* Sniega kušanas scenārijs nav ņemta vērā sniega izvešana, trīšana un ķīmiskā kausēšana ziemas laikā. Nākotnes sniega kušanas scenāriji netika aplūkoti, jo atbilstoši klimata pārmaiņu prognozem Latvijā nākotnē sagaidāma būtiska sniega segas samazināšanās (videi - līdz 40%)

Attiecīgi, mainoties klimatam, gada un diennakts nokrišņu daudzums, kā arī salīdzinoši biežu lietussgāžu intensitāte varētu pieaugt par 10 – 20%, savukārt ekstrēmo lietussgāžu intensitāte / nokrišņu daudzums varētu pieaugt par 30 – 40%. Kaut arī konkrētie pētījumi attiecās uz diennakts nokrišņu daudzumu, saskaņā ar citu autoru pētījumiem ekstrēmo lietussgāžu intensitāte var pieaugt pat vairāk, tāpēc tiek pieņemts, ja nav precīzāku datu, attiecināt diennakts nokrišņu daudzuma pieauguma prognozes arī uz ekstrēmajām lietussgāzēm. Šis nokrišņu daudzuma un intensitātes prognozes jāņem mērā, projektējot ilgtspējīgās lietus ūdeņu apsaimniekošanas risinājumus.

I. PIELIKUMS. NOKRIŠŅU DAUDZUMA-ILGUMA-VARBŪTĪBAS TABULAS DAŽĀDĀM LATVIJAS PILSĒTĀM

4. Reiņa Ziemeļnieka promocijas darba ietvaros apkopotī nokrišņu dati Rīgai - maksimālais nokrišņu daudzums atkarībā no laika un varbūtības pēc Gumbela sadalījuma²⁴



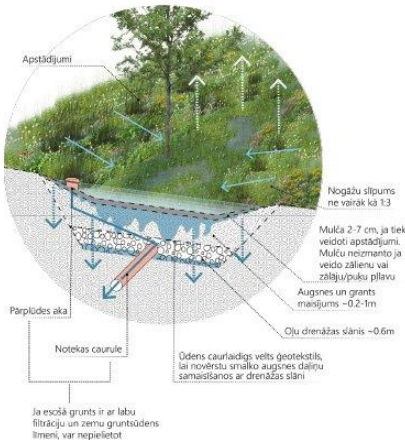
Tipveida rasējumi

Tipveida rasējumus var redzēt jebkuru bioaizturēšanas risinājumu variantu – slāņi lietus dārzim un bioievaikām ir vienādi.

Pirmais risinājums paredzēts vietās, kur nav iespējams izbūvēt pietiekošas ietilpības lietus dārzu, tad intensīvu lietussgāžu gadījumos pārplūdes aka aizvada liekos notekūdeņus prom un netiek appludināta teritorija. Ja ir laba grunšu filtrācija un zems gruntsūdens līmenis, tad pārplūdes aku var neparedzēt.

7. attēls.

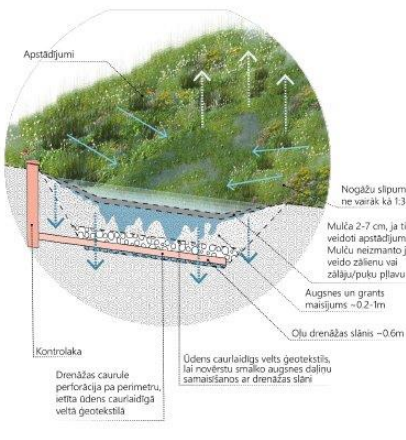
Bioaizturēšanas pirmais risinājums



Otrais risinājums paredzēts vietās, kur ir augsts gruntsūdens līmenis vai tiek veikta pastāvīga gruntsūdeņu kontrole.

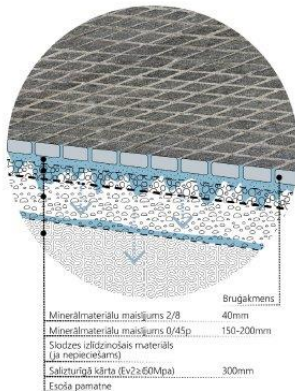
8. attēls.

Bioaizturēšanas otrais risinājums



²⁴Avots: <http://li-kopavilki.lv>

25. attēls.
Tipveida griezumā bruģakmens segumam

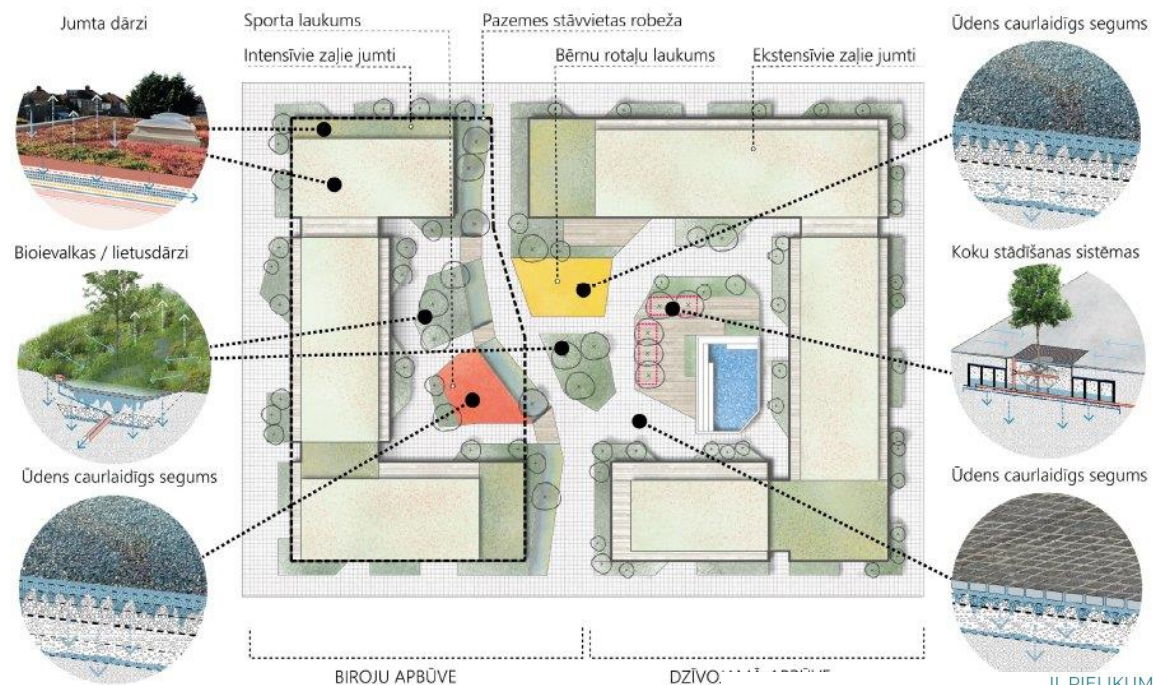


Bruģakmens segums

Visbiežāk izmanto betona bruģakmeni, bet var izmantot klinkeru, granītu. Starp bruģakmeņiem jāatstāj vismaz 0,5 cm atstarpe, lai ūdens var infiltrēties zemākajos slāņos. Var izmantot autostāvvietu, dzīvojamu ielu, piebraucamo ceļu, ietvju, gājēju laukumu segumiem. Pareiza vietas sagatavošana, uzstādīšana un uzturēšana ir būtiska, lai spētu nodrošināt ilgtermiņa ieguvumus. Tipveida slāņu biezums betona bruģakmens segumam dots 25. attēlā, tomēr slāņu biezumi atkarīgi no paredzētās slodzes un izmantojamā bruģakmens materiāla.

26. attēls.
Jaunā Teika. Foto Ieva Andersone





II. PIELIKUMS. AUGU SARAKSTS

ILŪA sistēmās pielietojamo augu saraksts:



Graudzāles



Ziemcietes



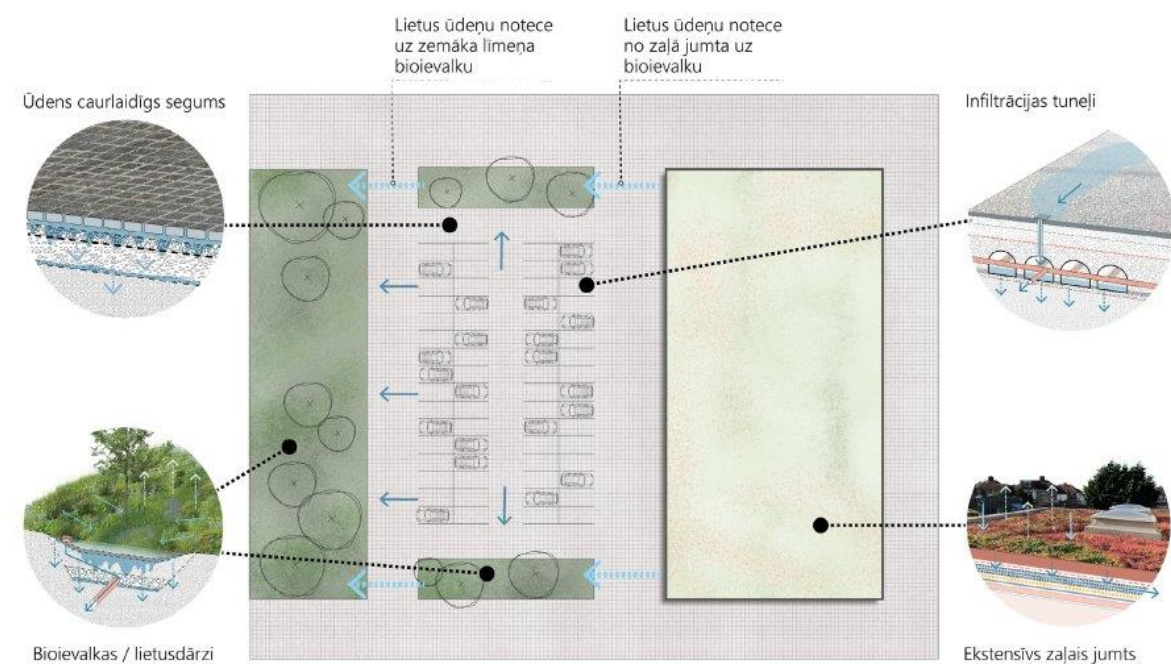
Kokaugi



Viengadīgās

Attēls	Lietotais nosaukums	Lietotais nosaukums	Mitrānes	Dēlis, Krasta zona (betons, asfalts, mēģe)	Lietotais nosaukums (betons, asfalts, mēģe)
	Achillea filipendulina	Vigriežu pelāķis		X	X
	Agrostis capillaris	Parastā smilga			X
	Amorpha canescens	Iesirmā amorfa		X	X
	Amsonia tabernaemontana	Vitollapu amsonija		X	X
	Anemone japonica 'white'	Japānas anemone dā		X	X

Attēls	Lietotais nosaukums	Lietotais nosaukums	Mitrānes	Dēlis, Krasta zona (betons, asfalts, mēģe)	Lietotais nosaukums (betons, asfalts, mēģe)
	Aquilegia canadensis	Kanādas ozolīte		X	X
	Armeria maritima	Jūrmalas armērija		X	X
	Aruncus dioicus	Dīvāņu kazbārdis		X	X
	Asclepias syriaca	Sirijas asklējija		X	X
	Aster amellus	Vīrāju (Amēlas) ziemastere		X	X



PALDIES PAR UZMANĪBU !

Jurijs Kondratenko

+37128349594

Jurijs.kondratenko@rtu.lv

06.06.2025

