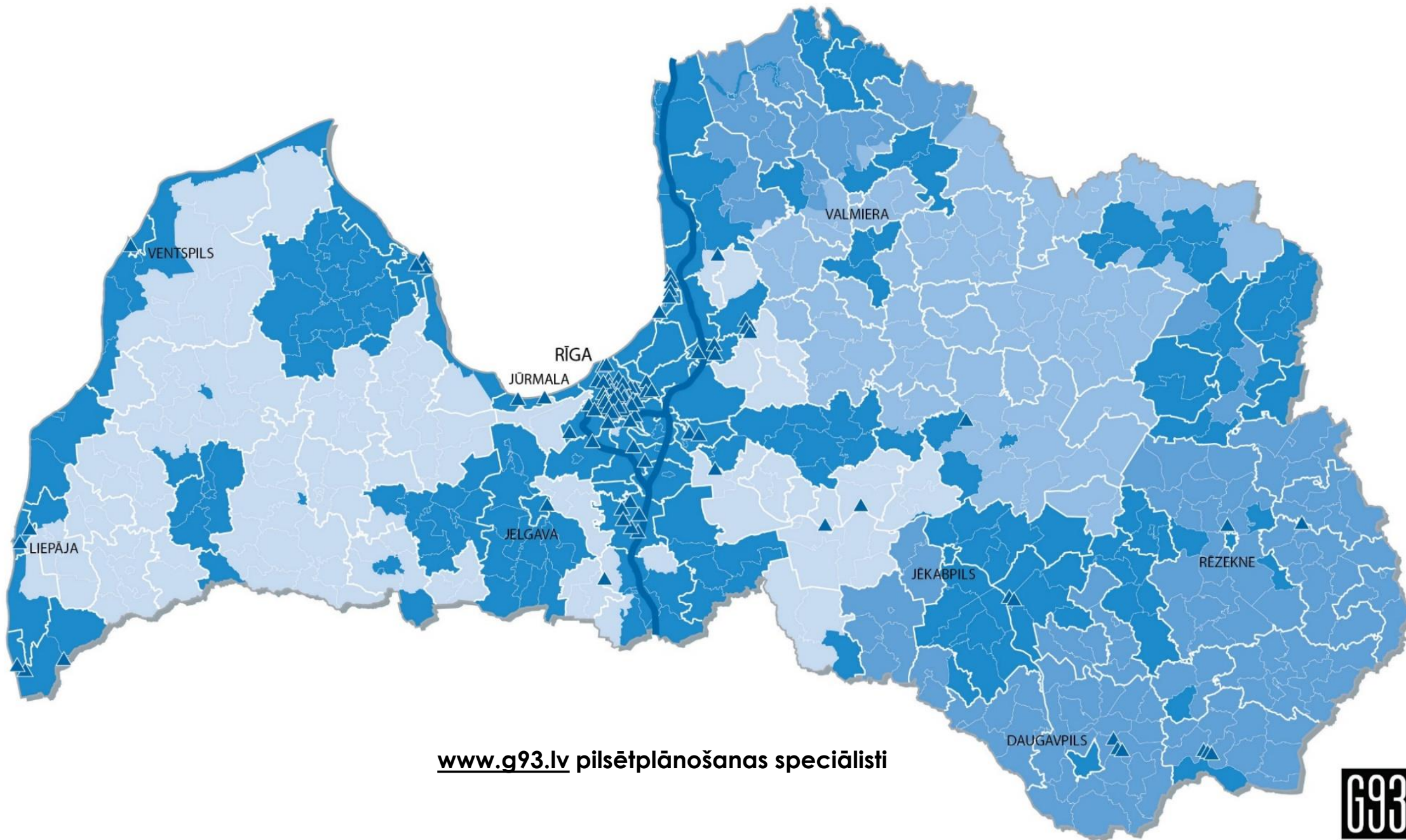


An aerial photograph of a city, likely Riga, Latvia, showing a dense urban grid with buildings, streets, and green spaces. A large, semi-transparent teal rectangle is overlaid on the center of the image, serving as a background for the title text.

Ilgspējīgie lietusūdens apsaimniekošanas risinājumi Latvijā un Skanstē

Jurijs Kondratenko, Grupa93, 18.06.2020

693



www.g93.lv pilsētplānošanas speciālisti



MAD & CITY.

MAY 31 - JUNE 1, 2018
RIGA, LATVIA

INTERNATIONAL HAPPENING
OF URBAN PLANNING, RIGA 2018

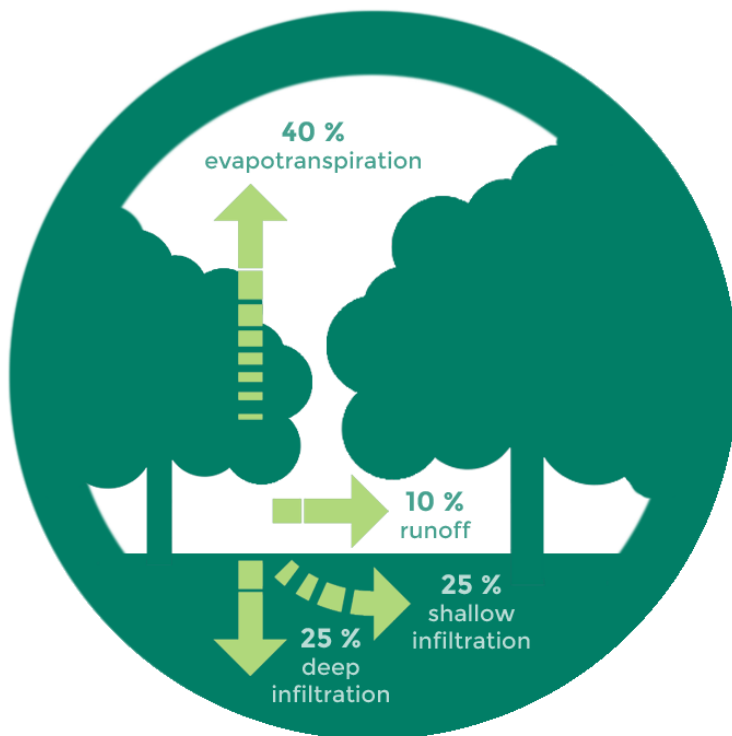
INFORMATION
&
REGISTRATION

SEE LAST YEAR'S
MAD CITY

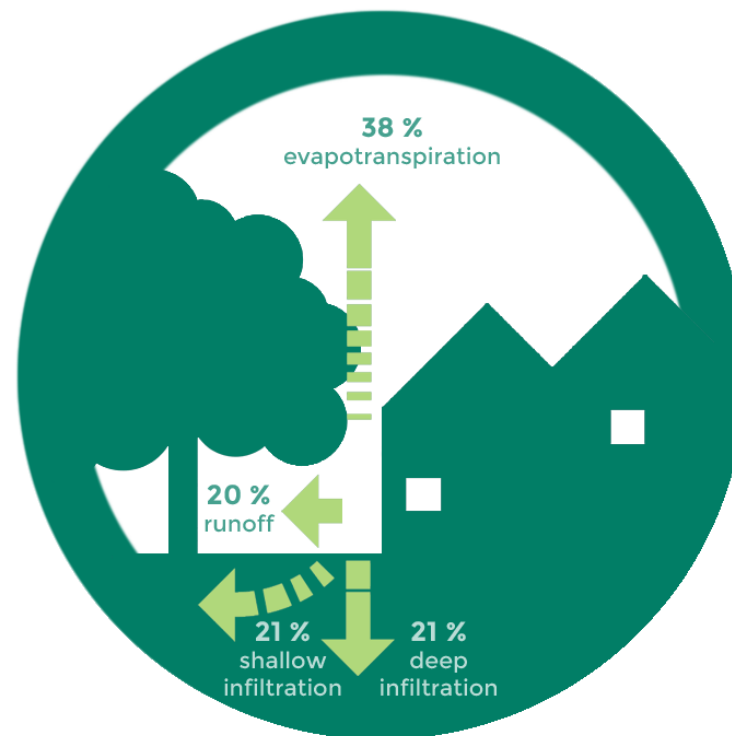


Lietusūdens pilsētvidē

Ūdens aprites cikls dabā un pilsētvidē



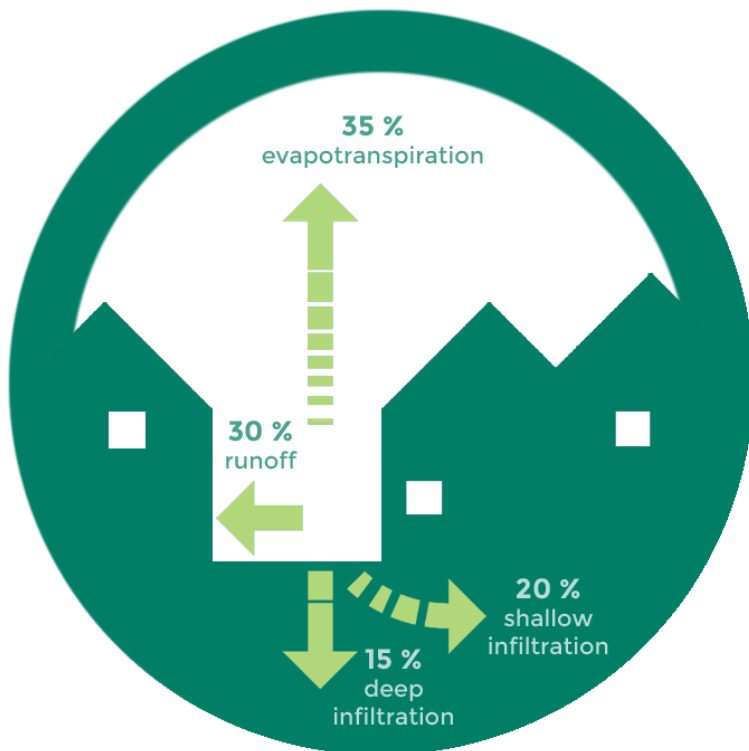
NATURAL
GROUND COVER



10 % - 20 %
IMPERVIOUS SURFACE

Lietusūdens pilsētvidē

Ūdens aprites cikls dabā un pilsētvidē



35 % - 50 %
IMPERVIOUS SURFACE

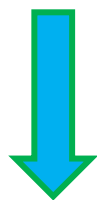


75 % - 100 %
IMPERVIOUS SURFACE

Lietusūdens radītie izaicinājumi

un risinājumi?

- Plūdi
- Piesārņojums:
 - Cietās daļiņas
 - Minerālvielas
 - Smagie metāli
 - Oglūdeņraža savienojumi
 - u.c.



Tradicionālās lietusūdens
novadīšanas sistēmas nedarbojas!
Ir nepieciešama jauna pieeja

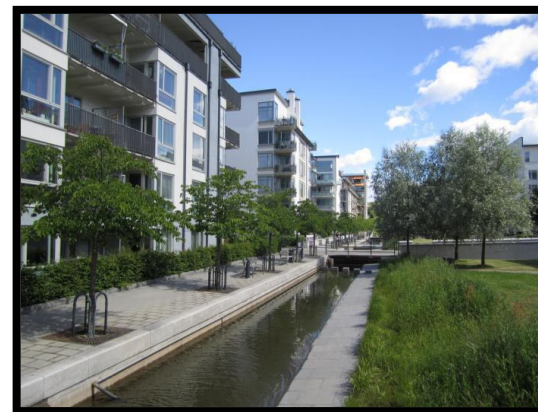


Ilgtspējīgā lietusūdeņu apsaimniekošana

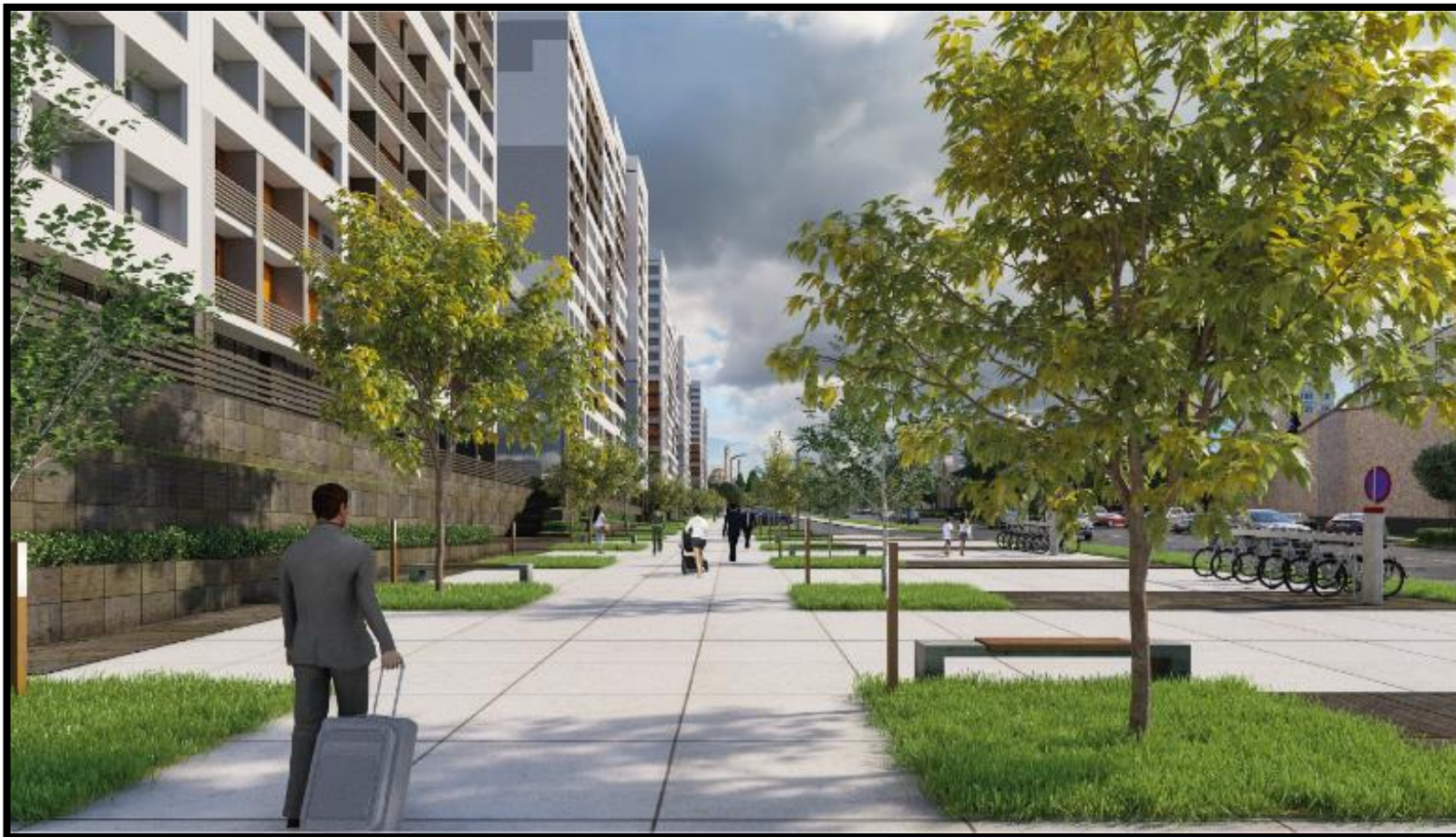
- Daudzfunkcionālā infrastruktūra
 - Noteces novadīšana / samazināšana
 - Ūdens kvalitātes uzlabošana
 - Publiskās ārtelpas uzlabošana
- Centralizēto un decentralizēto risinājumu kombinācija
 - Lietus kanalizācijas un meliorācijas sistēma
 - Maģistrālie zaļie risinājumi
 - Risinājumi īpašumos
- Infrastruktūras attīstības un uzturēšanas izdevumu segšana



Daži piemēri



Daži piemēri



Ilgtspējīgas ūdens novadīšanas tehnikas

Noteces samazināšana



- Lietus dārzs (*rain garden*)
- Lietus ūdens savākšana (*rain water harvesting*)
- Caurlaidīgs ceļu segums (*permeable paving*)
- Apzaļumots jumts (*vegetated roof*)
- Bioloģiskā ūdens savākšanas sistēma (*bioretention cell*)
- Infiltrācijas struktūra (*infiltration structure*)

Maksimuma plūsmas samazināšana



- Apzaļumots baseins ūdens aizturēšanai (*water detention basin*)
- Dīķis (*wet pond*)

Uzlabota ūdens kvalitāte



- Mākslīgi konstruēts mitrājs (*constructed wetland*)
- Apzaļumota ievalka (*vegetated swale*)
- Filtrējoša josla (*filter strip*)

Lietus dārzs

Rain garden

- Ar stādījumiem apaudzētas ievalkas teritorijas labekārtojumā, kas veidotas lietus ūdens uztveršanai. Lietus dārzi samazina lietus ūdens noteci to aizturot, nodrošinot infiltrāciju un arī pakāpenisku iztvaikošanu.
- Cietās daļiņas tiek atdalītas ūdenim filtrējoties caur grunts un augu slāni. Piesārņojošās vielas kā minerāli un smagie metāli tiek mazinātas ar bioloģiskās attīrīšanas palīdzību.
- Iesakāms lietot vietējos augus, jo tie labāk pielāgojas lokālajiem dabas apstākļiem un kopā ar augsnē esošajiem mikroorganismiem nodrošina bioloģiskās attīrīšanas procesu.



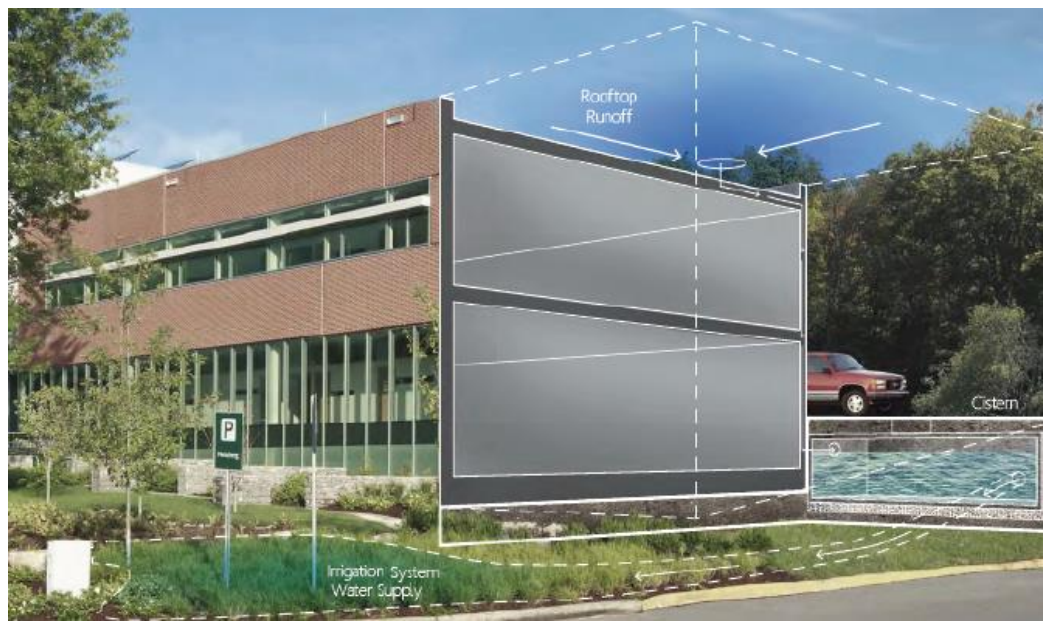
**Noteces
samazināšana**



Lietus ūdens savākšana

Rainwater harvesting

- Lietus ūdens savākšana un uzglabāšana no jumtiem un citām ūdens necaurlaidīgām virsmām;
- Nozīmīga ietekme uz noteces samazināšanu no teritorijas, jo spēj īsā laika periodā uzkrāt un aizturēt lielu ūdens daudzumu;
- Savākšanas cisternas var atrasties gan virs, gan zem zemes, atsevišķos gadījumos – ēkās. Dažkārt cisternas tiek veidotas kā ikoniskas arhitektūras būves, piesaistot uzmanību ilgtspējīgai lietus ūdens apsaimniekošanas praksei.



**Noteces
samazināšana**



Ūdenscaurlaidīgs segums

Permeable paving

- Ļauj ūdenim vertikāli tecēt cauri ceļa segumam;
- Samazina noteci ūdeni infiltrējot gruntī;
- Var tikt izmantots necaurlaidīga seguma vietā autostāvvietās, laukumos, ietvēm;
- Aizstājot necaurlaidīgos segumus ar caurlaidīgu, var samazināt nepieciešamo papildus platību citu lietus ūdens novadīšanas risinājumu izveidošanai.



**Noteces
samazināšana**



Apzaļumoti jumti

Vegetated roof

- Samazina noteci absorbējot lietusūdeni un nodrošinot iztvaikošanu (no augsnes un no augiem);
- Vislabāk darbojas īsu un ne pārāk intensīvu lietussgāžu gadījumā;
- Tiek izdalīti ekstensīvi un intensīvi veidoti zaļie jumti, kas sastāv no augsnes, augiem, un virknes ūdensaizturošu un siltināšanai domātu membrānu.
- Darbojas kā izolācijas materiāls, samazinot ēku atdzišanu (ziemā) un pārkaršanu (vasarā). Samazina ēku radīto siltumsalas efektu.



**Noteces
samazināšana**



Bioloģiskās ūdens savākšanas sistēmas

Bioretention cell

- Uztver un absorbē lietusūdeni no necaurlaidīgiem ielu segumiem;
- Sistēmās ūdens tiek infiltrēts gruntī, bioloģiski attīrīts un nodrošināta daļēja tā iztvaikošana caur augsni un augiem;
- Lietusūdens uz sistēmām tiek novadīts pa atvērumiem ielu apmalēs, drenāžu un lietus ūdens teknēm;
- Pārāk ātri novadīts ūdens var sabojāt augu slāni un radīt augsnes eroziju, tāpēc šīs sistēmas vislabāk strādā, ja novietotas tuvu noteces rašanās vietai.



**Noteces
samazināšana**



Infiltrācijas struktūras

Infiltration structure

- Dažādas sistēmas, kas nodrošina lietus ūdens absorbēšanu un infiltrāciju;
- Infiltrāta novadīšanai tiek konstruētas speciālas pazemes būves;
- Pazemes būves tiek nostiprinātas ar velvju sistēmu vai papildītas ar absorbējošu materiālu;
- Lielākoties tiek izvietotas zem autostāvvietām, bet var izvietot arī zem zālieniem un sporta laukumiem utt.;
- Infiltrācijas tranšejas ir atvērtas sistēmas, kas papildītas ar absorbējošiem materiāliem un izklātas ar filtrējošas šķiedras materiāliem.



**Noteces
samazināšana**



Apzaļumots baseins ūdens aizturēšanai

Vegetated detention pond

- Dažkārt tiek saukti par «sausajiem dīķiem»;
- Konstruēti, lai īslaicīgi aizturētu lietussūdeni un veiktu pirmējā lietussūdens attīrīšanu pirms tā novadīšanas ūdensobjektā;
- Var aizturēt lielu ūdens daudzumu, nodrošinot maksimālās nokrišņu plūsmas aizturi un tādējādi samazinot lejteces applūšanu;
- Nodrošina cieto daļiņu atdalīšanu un nogulsnešanos, jo augi samazina lietussūdens plūsmas ātrumu.



**Maksimuma plūsmas
samazināšana**

- Mākslīgi veidots baseins, kas konstruēts pastāvīgai ūdens uzturēšanai. Bioloģiskās attīrīšanas iespējas ir ierobežotas;
- Nodrošina maksimālās nokrišņu plūsmas aizturi un cieto daļiņu izgulsnēšanos;
- Lietus ūdens tiek novadīts vienmērīgi no visām virsmām, caur filtrējošām joslām, caurulēm vai ievalkām (grāvjiem);
- Nogulsnes veidojas uzkrāto ūdeni pakāpeniski novadot nākamo 24-72 stundu laikā.



**Maksimuma plūsmas
samazināšana**

Mākslīgs mitrājs

Constructed wetland

- Sekli, ar augu stādījumiem veidoti padziļinājumi ar pastāvīgi stāvošu ūdeni – līdzvērtīgs purviem, māršām utt.;
- Nodrošina dažādus ekosistēmas pakalpojumus lietus ūdens novadīšanai un attīrīšanai;
- Augsta augu, dzīvnieku un mikroorganismu bioloģiskā daudzveidība, kas veicina iztvaikošanu, ūdens filtrāciju, bioloģisko un ķīmisko ūdens attīrīšanu;
- Estētiskās kvalitātes un potenciāla dažādu dzīvotņu izveidei dēļ, mitrāji ir piemēroti izglītības nolūkiem.



Uzlabota ūdens
kvalitāte



Apzaļumotas ievalkas

Vegetated swale

- Ar mērenu kritumu veidoti, apzaļumoti kanāli lietussūdens attīrīšanai un novadīšanai uz mākslīgiem vai dabīgiem ūdensobjektiem;
- Novada ūdeni no necaurīdīgiem segumiem. No vienkāršas novadīšanas atšķiras ar to, ka papildus veic ūdens attīrīšanu;
- Ir lētākas un vieglāk un lētāk izveidojamas un uzturamas nekā betonētās ievalkas. Turklāt novada ūdeni pakāpeniski, atļaujot tam daļēji iztvaikot un filtrējot nogulsnes.



Uzlabota ūdens
kvalitāte



Filtrējoša josla

Filter strip

- Tiek veidotas teritorijās ar nelielu reljefu, kas blīvi apaudzēts ar stādījumiem, lai samazinātu lietus ūdens noteces ātrumu un atļautu cietajām daļiņām izgulsnēties pirms ūdens sasniedz ūdenstilpnes;
- Izmanto, lai aizvadītu ūdeni no lielām, ar necaurlaidīgu segumu klātām teritorijām;
- Bieži lieto upju palienēs, lai pasargātu tās no straujas lietus ūdens ieplūdes, kas nereti mēdz būt siltāka par dabiski upēs esošo ūdeni.



**Uzlabota ūdens
kvalitāte**







Rabalder parks, Musikon, Roskilde (Dānija)





Zaļie risinājumi Jelgavā



Avots: Daina Ieviņa (SIA «3C»)



Kandavas parks ar dīķu un grāvju kaskādi, drenēti spēļu laukumi ar teci uz grāvjiem



Avots: Daina Ieviņa
(SIA «3C»)



Sausā upe pie Rūjienas kultūras nama



Avots: Ilze Rukšāne
(SIA «ALPS»)



Ogre- Krasta ielas promenāde («sausās upes»)



Avots: Liene Zīliņa,
Ogres novada dome

Ogre - iedzīvotāju konkursa ietvaros veidotie lietusdārzi



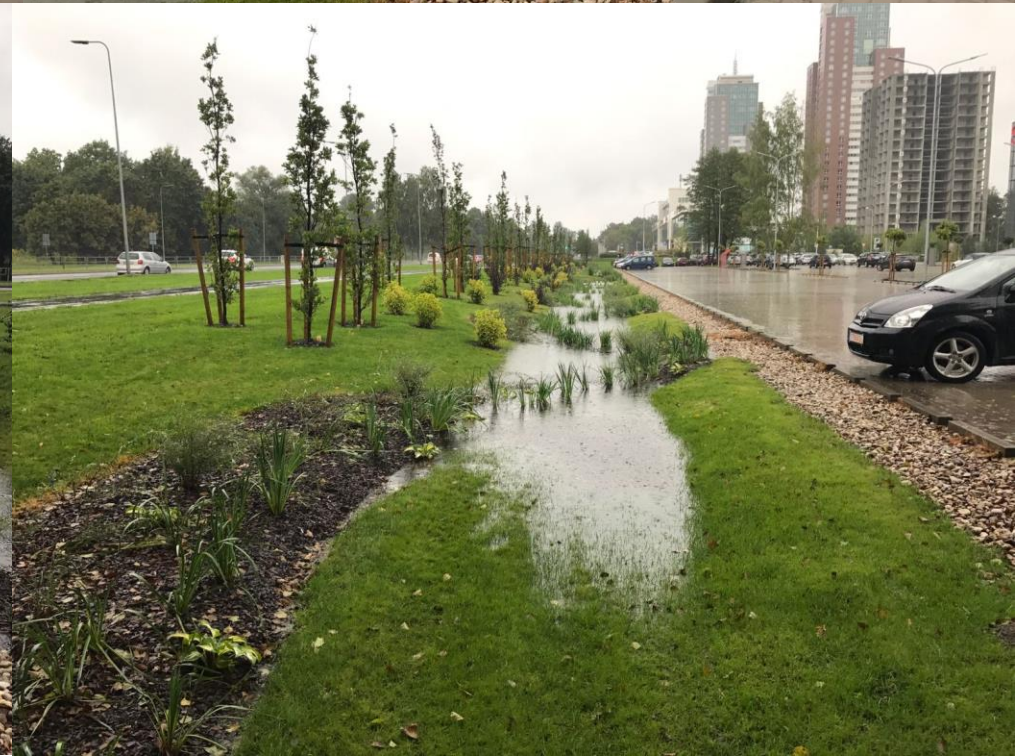
Avots: Liene Zīliņa,
Ogres novada dome



Bioievalka pie TC «Spice»
autors Aqua Brambis)



18.09.2017.
 35mm, 8h, P=6 g *
 9,2mm, 1h, P=0,7 g
 44,2mm, 24h, P=5,5 g



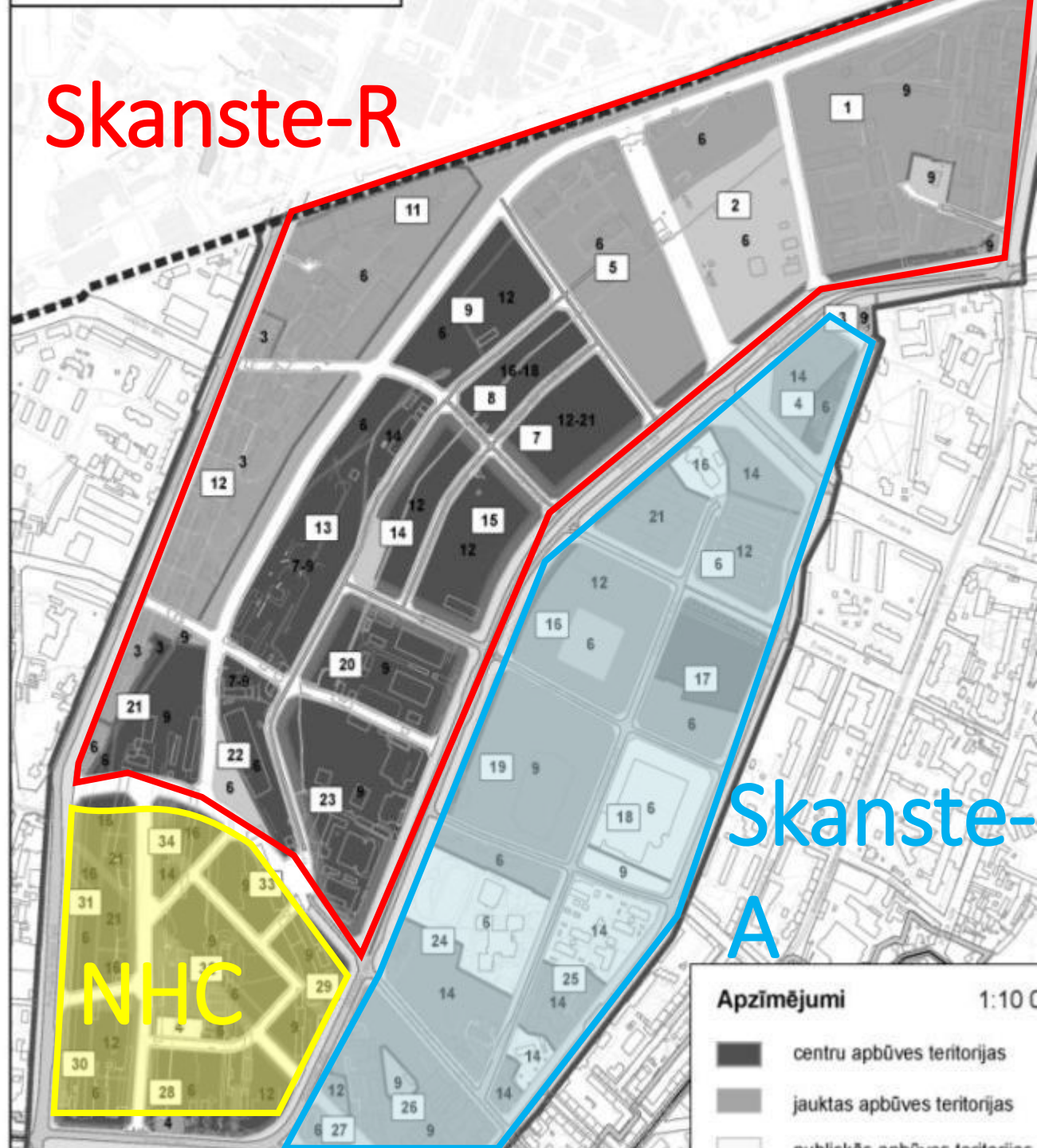
Citi projekti par ilgtspējīgajiem lietussūdeņu risinājumiem

- Normatīvo aktu priekšlikumu izstrāde ilgtspējīgās lietussūdeņu apsaimniekošanas jomā 2018.-2019.g.
- Ilgtspējīgo lietussūdeņu apsaimniekošanas risinājumu izmantošanas metodiskie norādījumi un projektēšanas vadlīnijas (2021.-2022.)
- i-Water (Rīga, Jelgava), 2016.-2018.g.
- RAIN-WATER-MAN (Zemgales pašvaldības), 2014.-2015.g.
- Baltic Flows (Rīgas plānošanas reģions, Vides Investīciju Fonds)

Skanstes zaļā infrastruktūra



Skanste-R



Skanste-A

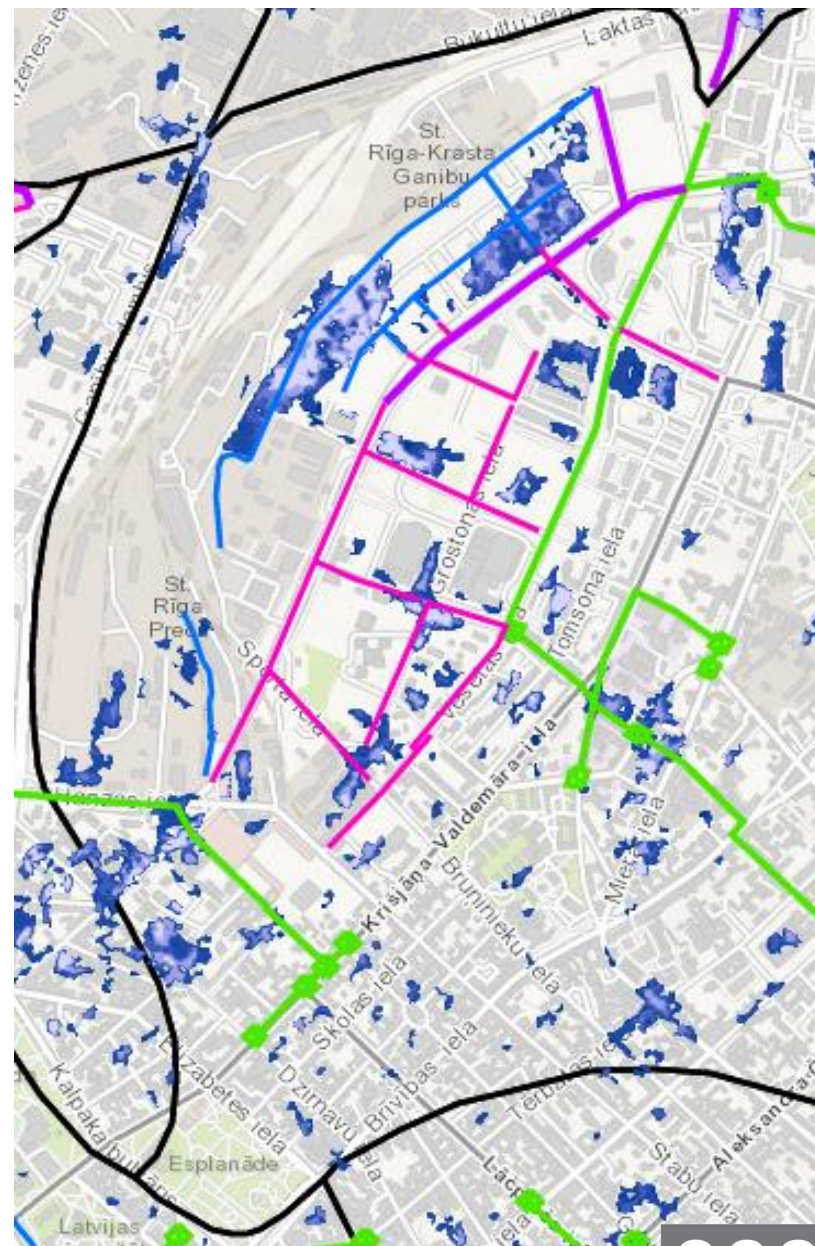
NHC

Sarežģītie vietējie apstākļi

Augsts gruntsūdens līmenis, applūstošā teritorija

Būvniecību apgrūtināšie apstākļi (plūstošās smiltis, dūņas u.c.)

Ierobežotā LK tīklu kapacitāte

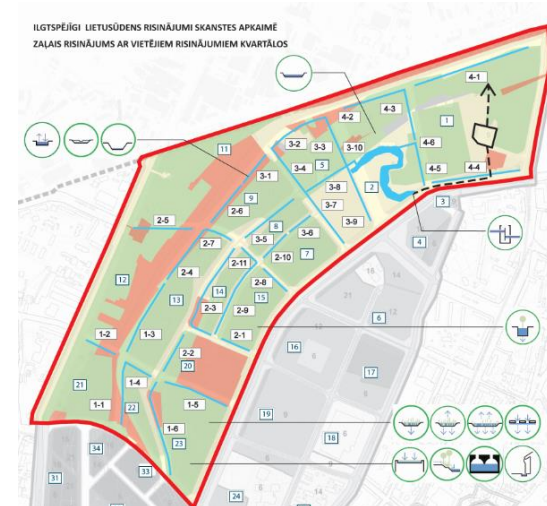
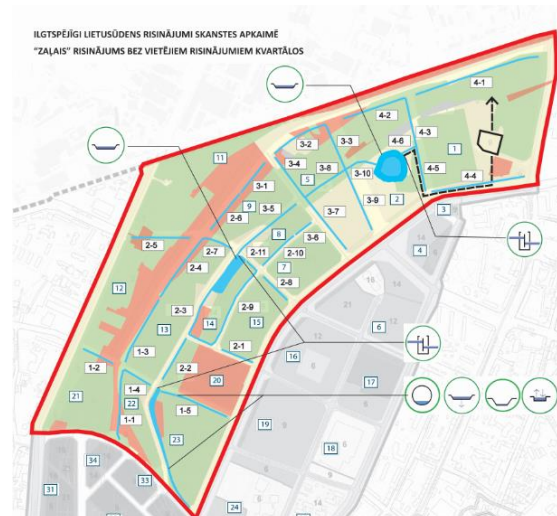
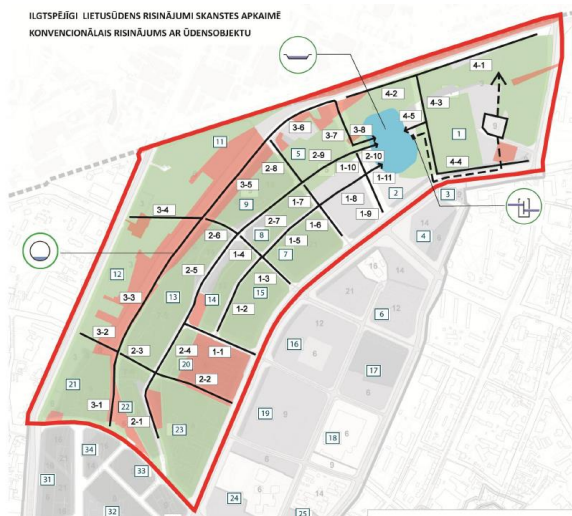


(D)rain for life 2012.-2013.g: 3 varianti

Kolektori un lielā ūdenstilpne

Kanāli un dažas vidējās ūdenstilpnes

Decentralizētie risinājumi zemes gabalos, ievalkas un neliela ūdenstilpne



Izmaksu salīdzinājums, Eur

	Option 1 - sewers+WB	Option 2- ditches+3 WB	Option 3 - plot SUDS + swales + WB
Municipality costs			
Construction costs	2 997 123	547 579	396 468
Land raising costs	2 845 744	2 845 744	2 845 744
Costs prior to land costs	5 842 867	3 393 323	3 242 212
Land costs	6 225 064	9 806 966	6 605 605
Water bodies	6 225 064	5 376 463	2 677 276
Ditches/swales		4 430 503	3 928 330
Total municipality costs	12 067 931	13 200 289	9 847 817
Developer costs			379 091 to 4 647 095
Total system costs	12 067 931	13 200 289	10 226 908 to 14 494 912
Maintenance costs per year	27 971	16 963	13 236

Zaļās infrastruktūras ekonomiskais novērtējums

Investīciju un ekspluatācijas ~10-15 MEUR

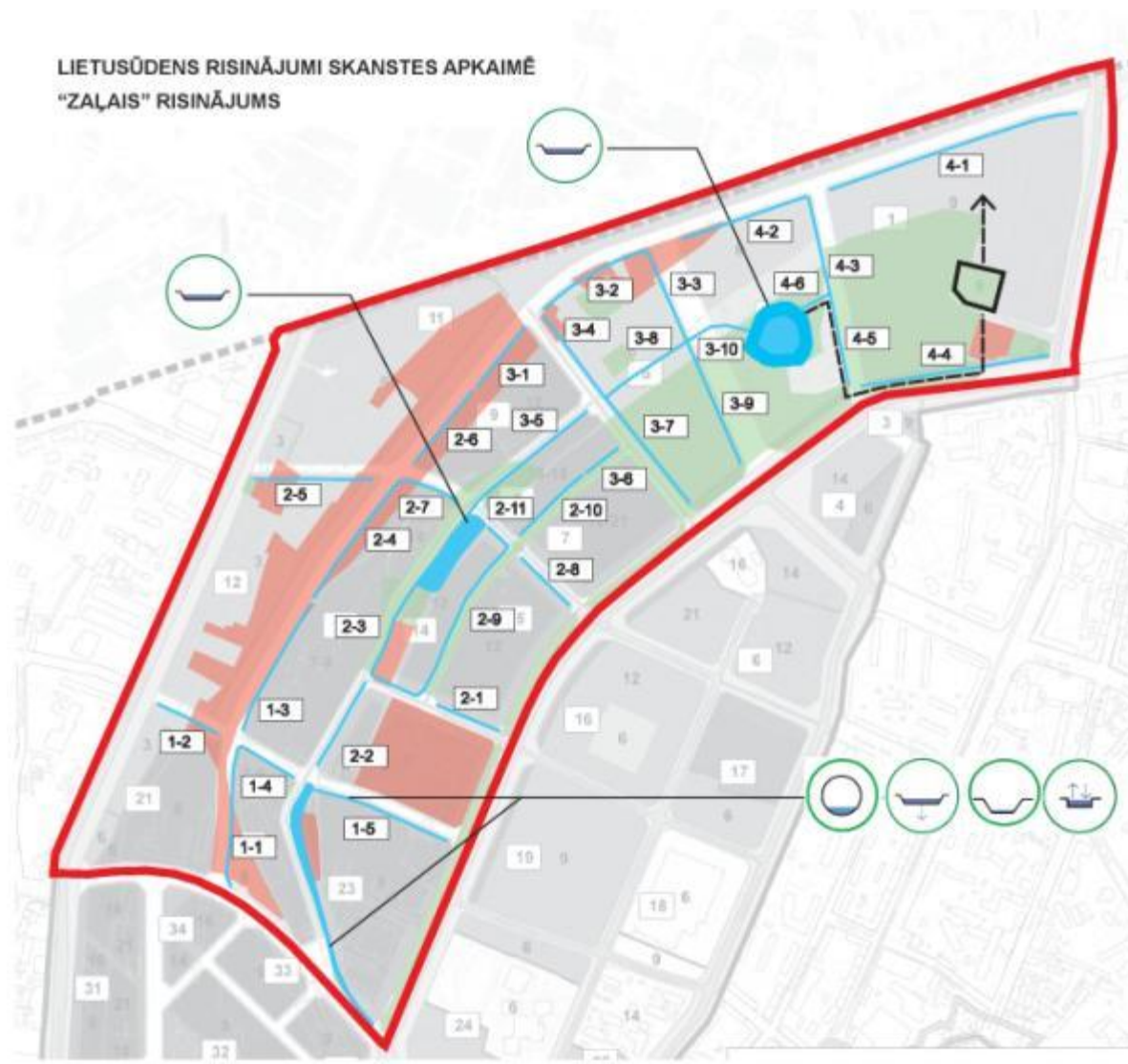
Ieguvumi no applūšanas samazinājuma ~2.5 MEUR

Nekustamā īpašuma vērtības palielinājums ~45 MEUR

+++Ūdens attīrīšanas, bioloģiskās daudzveidības, energoresursu ietaupījums, veselības ieguvumi

Izmaksas/ ieguvumi 1 : 3.5+

2. variants – maģistrālie kanāli un 3 vidējās ūdenstilpes







«Zaļā» и «zilā» infrastruktūra Skanstes apkaimes lokālplānojumā

Lokālplānojuma izstrāde 2013.g-2017.g

Teritorijas platība– 228 ha, kopējā
perspektīvā apbūve 2.7 mil. m²

Apbūves struktūra un intensitāte, apbūves noteikumi

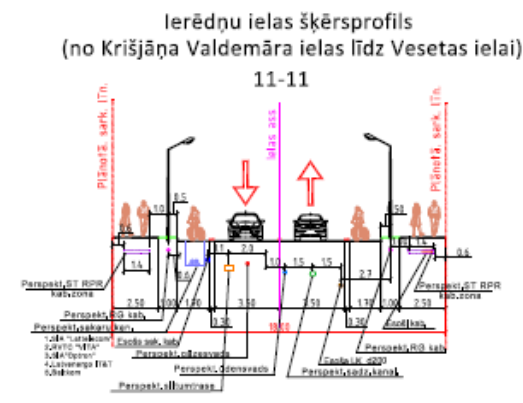
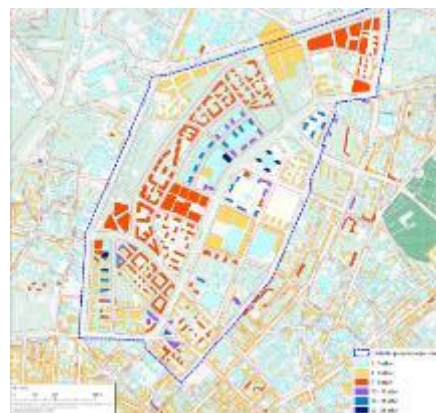
Transporta risinājumi, profili

Inženiertehniskā infrastruktūra

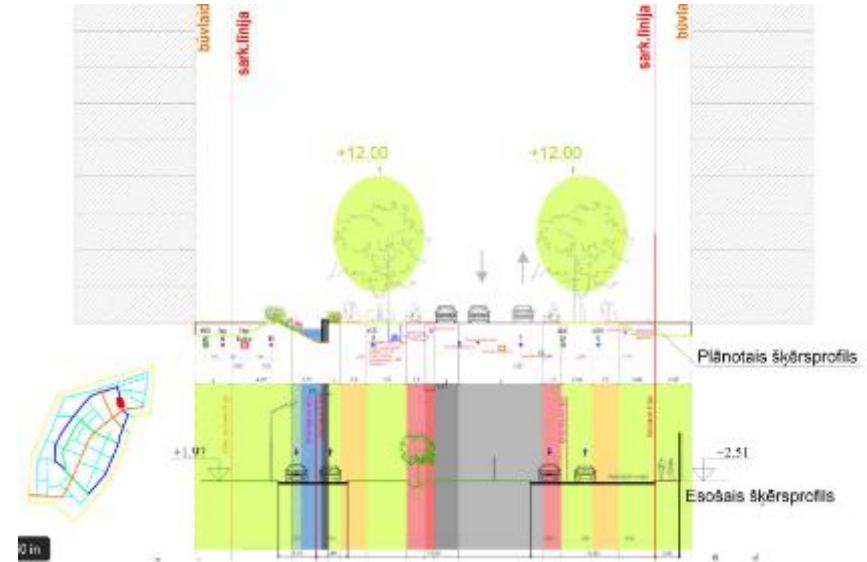
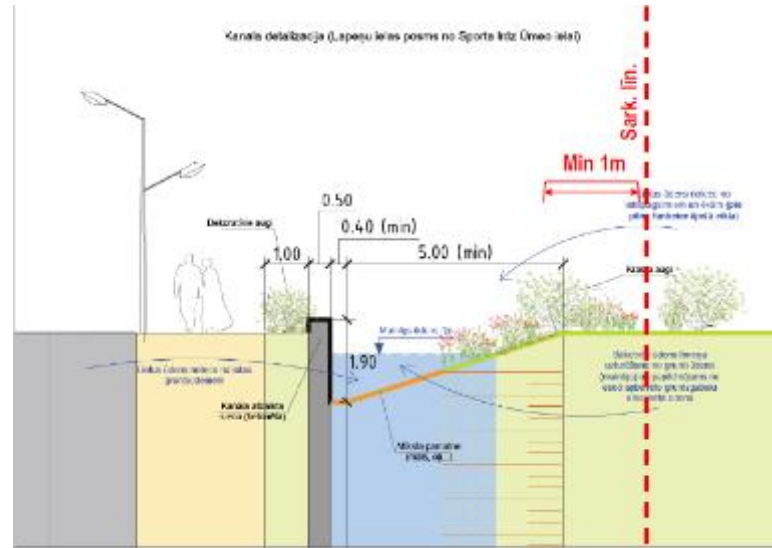
Apstādījumu un publiskās ārtelpas struktūra

Apbūves secība

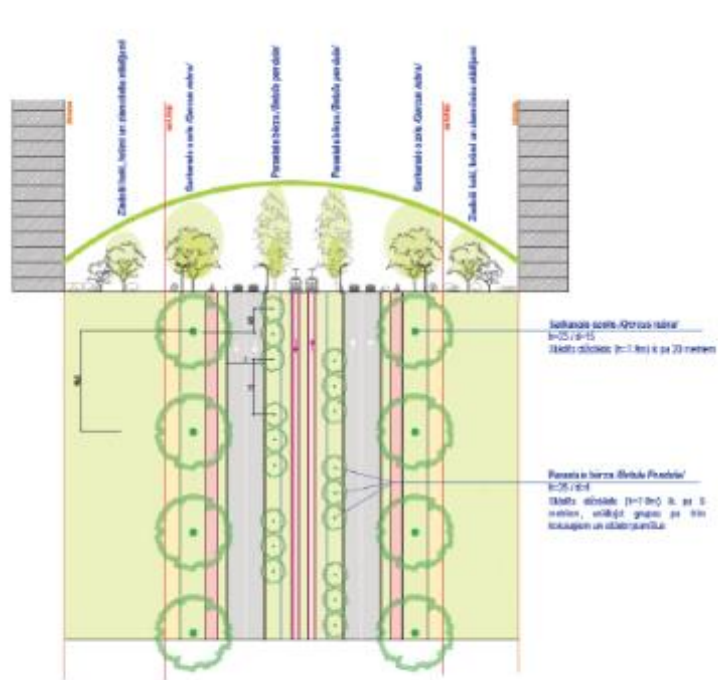
Ietekmes uz vidi, ekonomiku, pašvaldības budžetu novērtējums



Atklātās virsūdeņu novadīšanas sistēmas un vienotas publiskās ārtelpas labiekārtojuma principiālā risinājuma projekts, 2016.g.



Atklātās virsūdeņu novadīšanas sistēmas un vienotas publiskās ārtelpas principiālais risinājums



SARKANDAUGAVA



SEZONALITĀTE



MAZDĀRZĪNŪ
TEMATIKA - PUŠU MIĻI

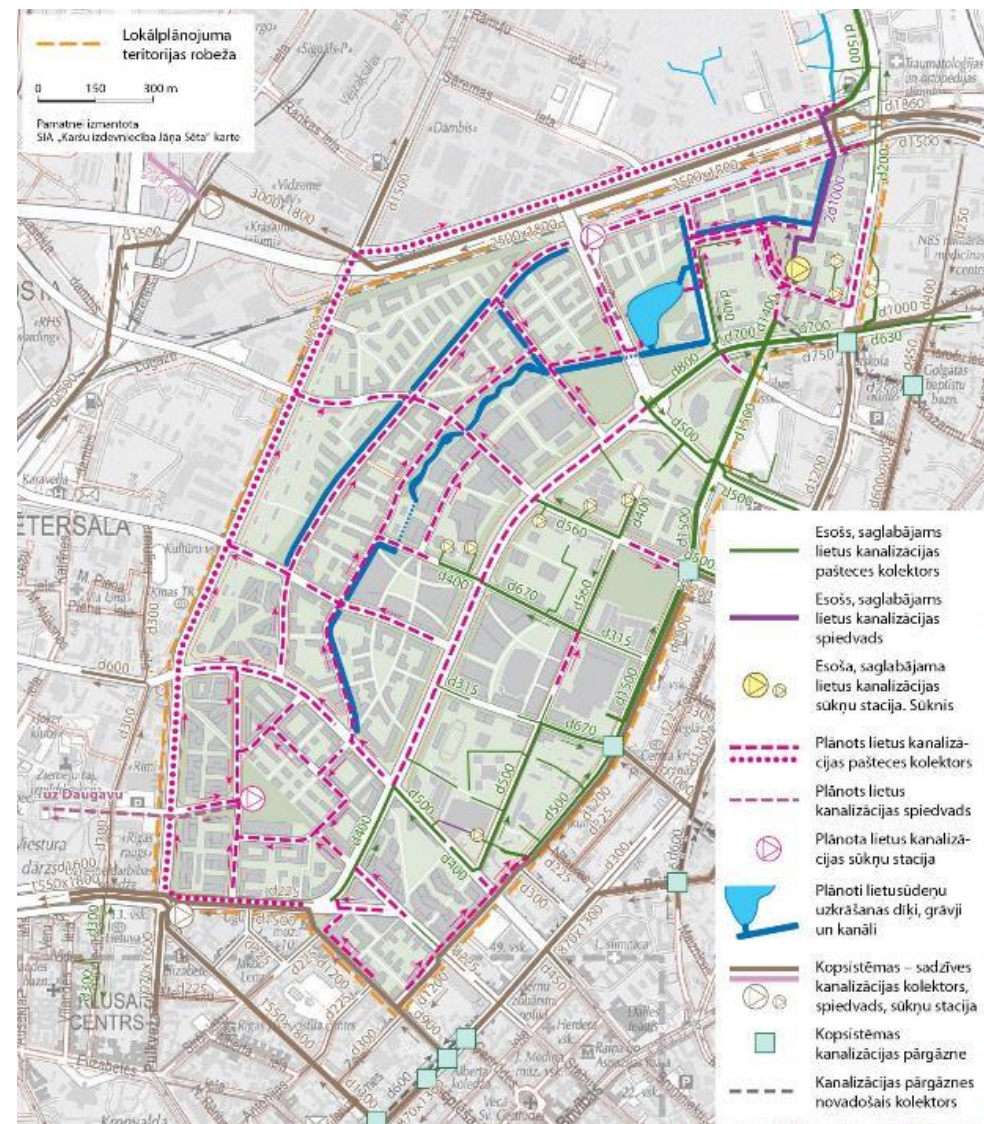
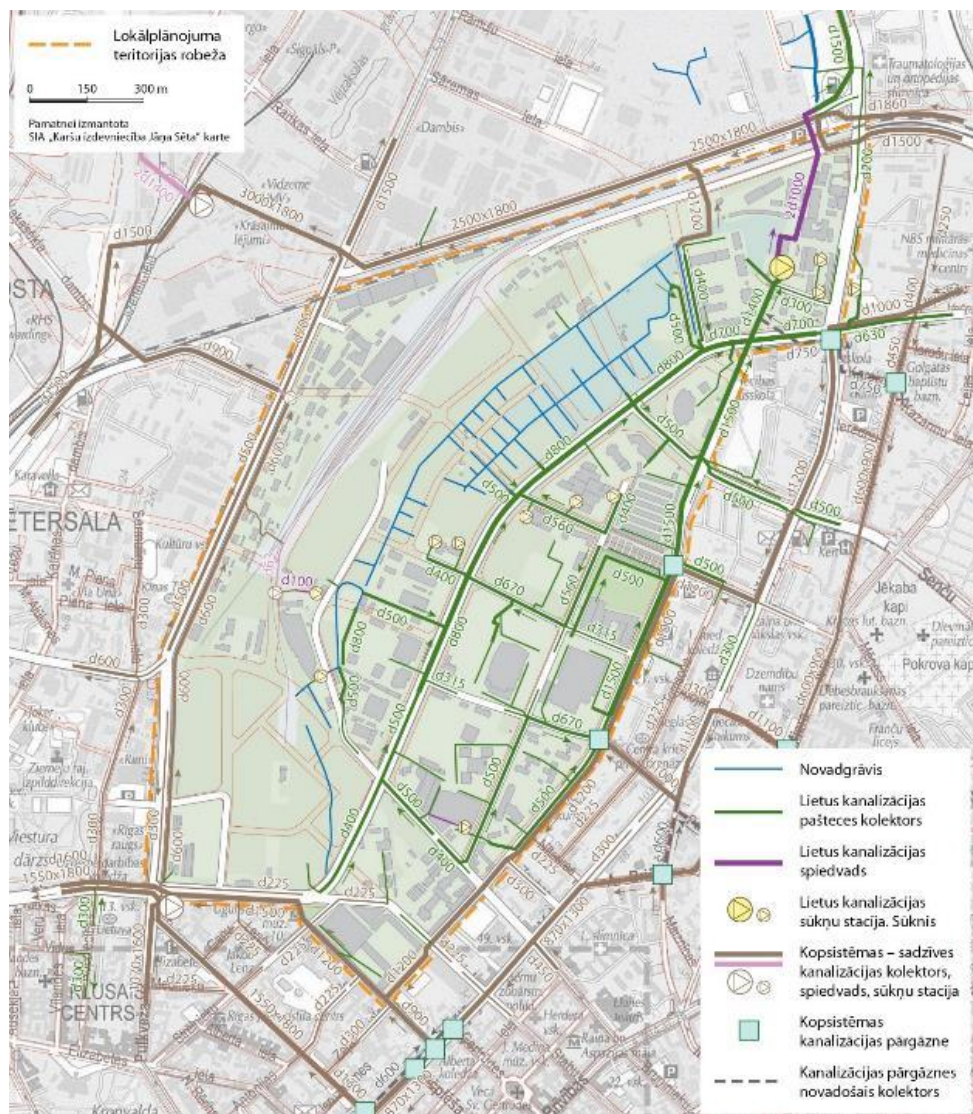


SARKANDAUGAVAS
SMILŠU KRĀSTI
MAZDĀRZĪNŪ
TEMATIKA



Skanstes «zili-zaļā» infrastruktūra

Skanstes lokālplānojums, Skanstes teritorijas revitalizācijas 1.kārtas būvprojekta izstrāde un autoruzraudzība



Tradicionālo un zaļo risinājumu kaskāde

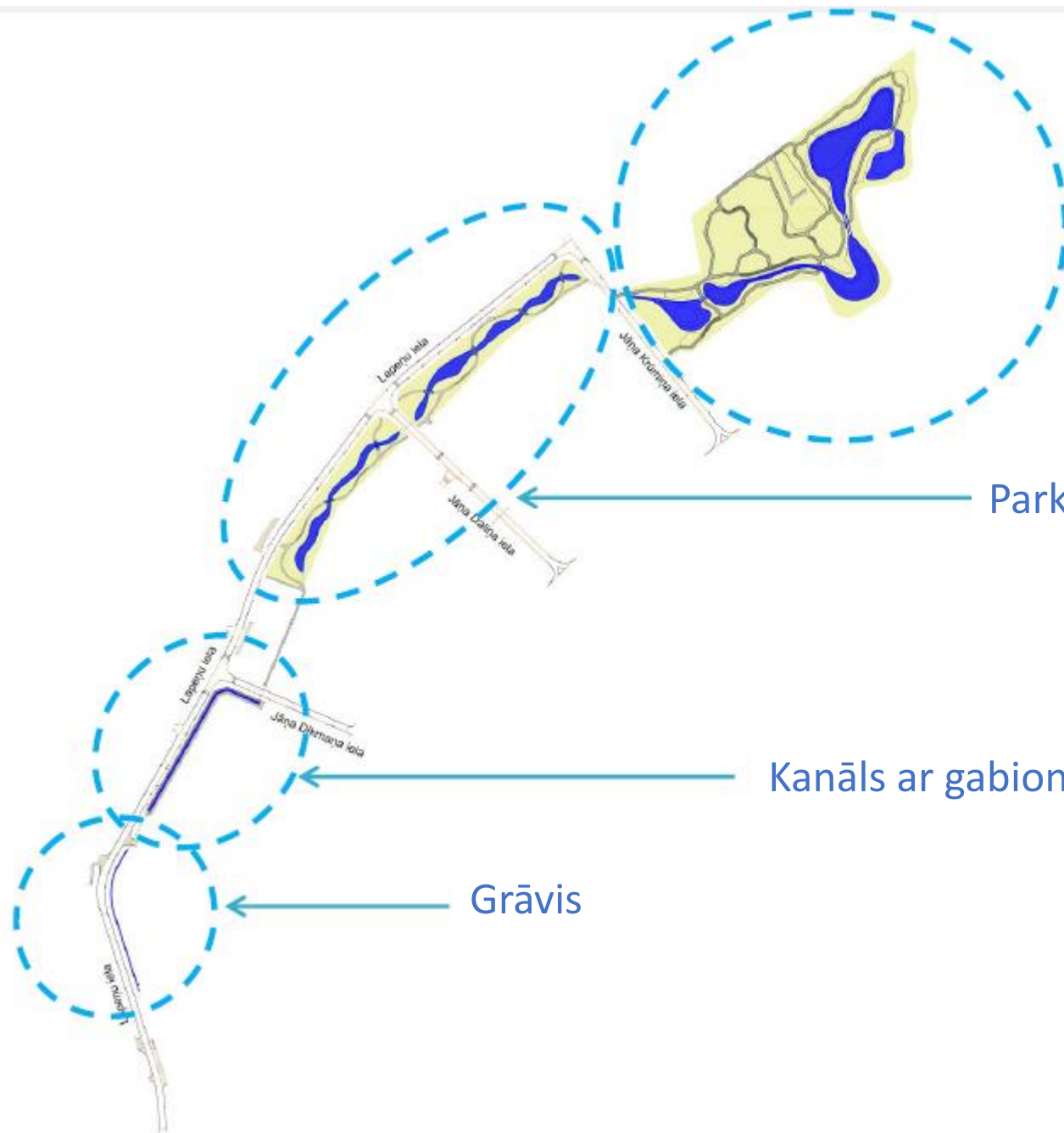
New Hanza City – zaļie jumti, ievalkas, kolektori, pazemes rezervuārs

Lapeņu iela – kanāli, kolektori

Parks Zirņu ielā– «sauss» и «slapjš» dīķis, pieslēgums pie pilsētas kolektora

Automatiska ūdens līmeņa regulēšana

Vertikālais plānojums un reljefs kā daļa no risinājuma



Parks ar dīķiem



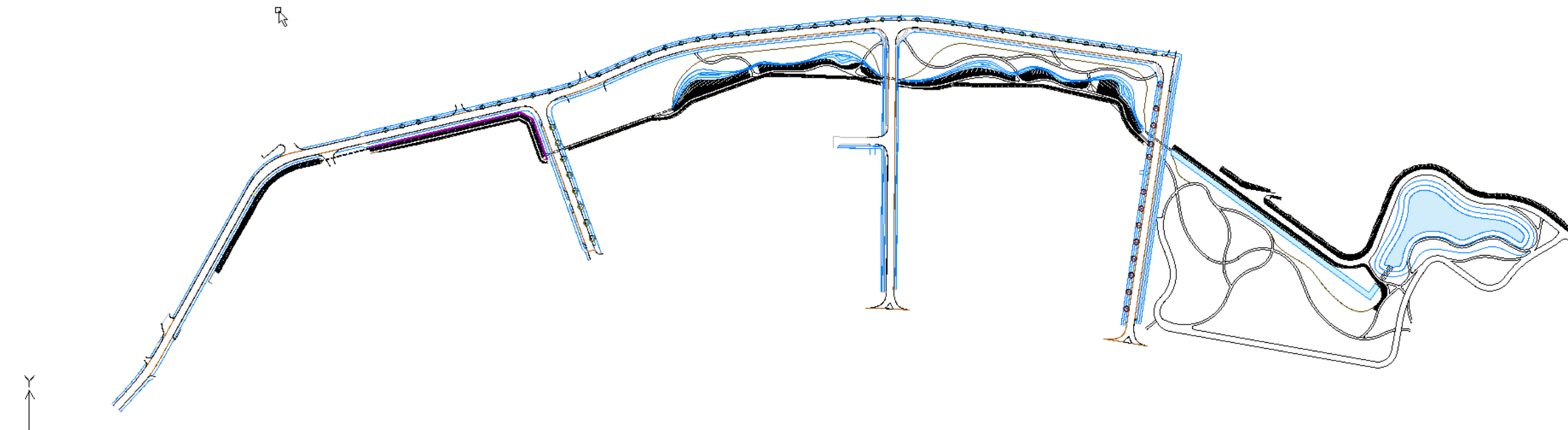
Parks ar kanālu



Kanāls ar gabiona atbalsta sienu



Grāvis



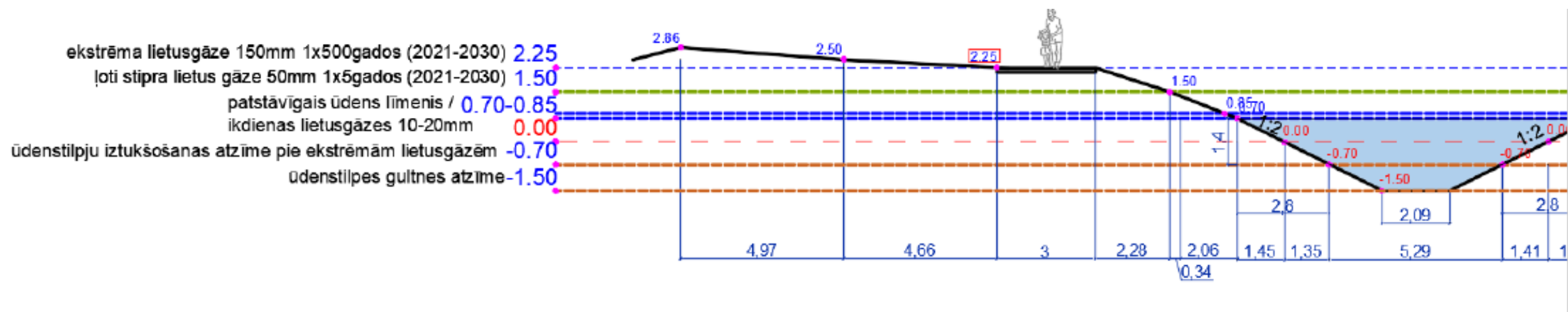
Avots: SIA «BRD Projekts», SIA «Veido vidi», SIA «Grupa93»

Parks



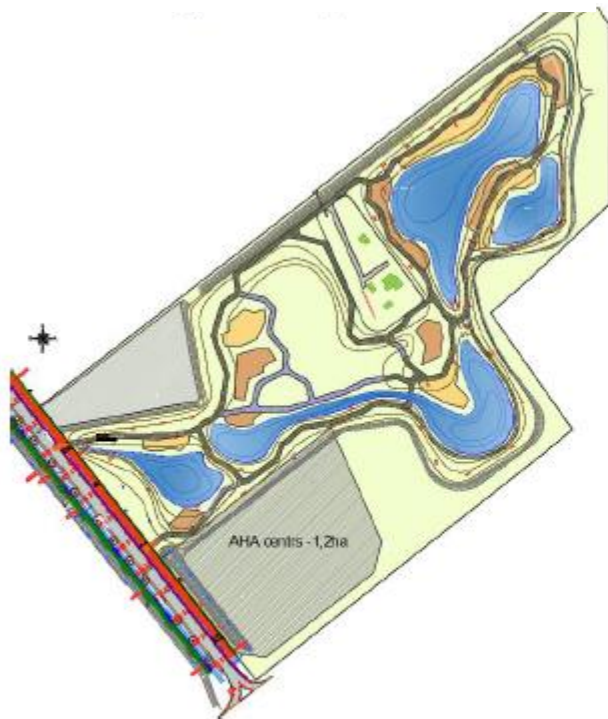
Avots: SIA
«Veido vidi»

Ūdens līmenis dažādos scenārijos



Ūdens līmenis dažādos scenārijos

Pastāvīgs
līmenis

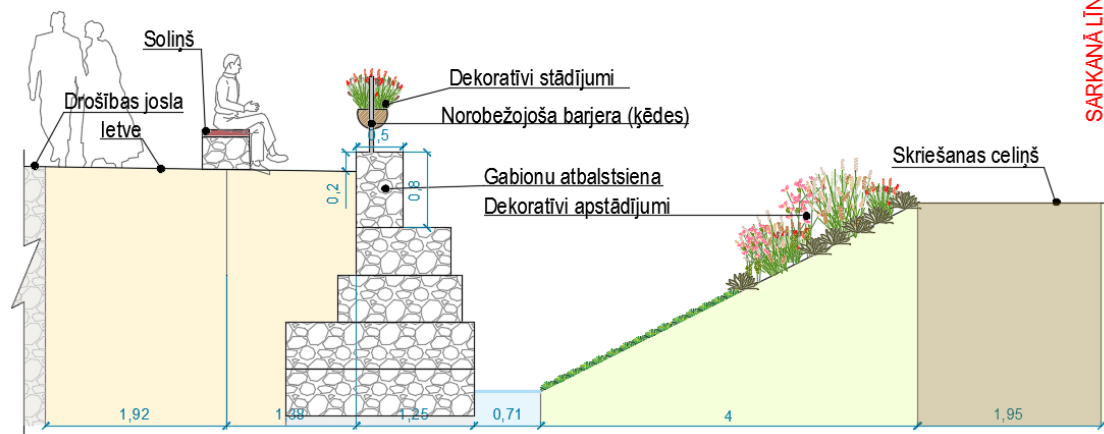


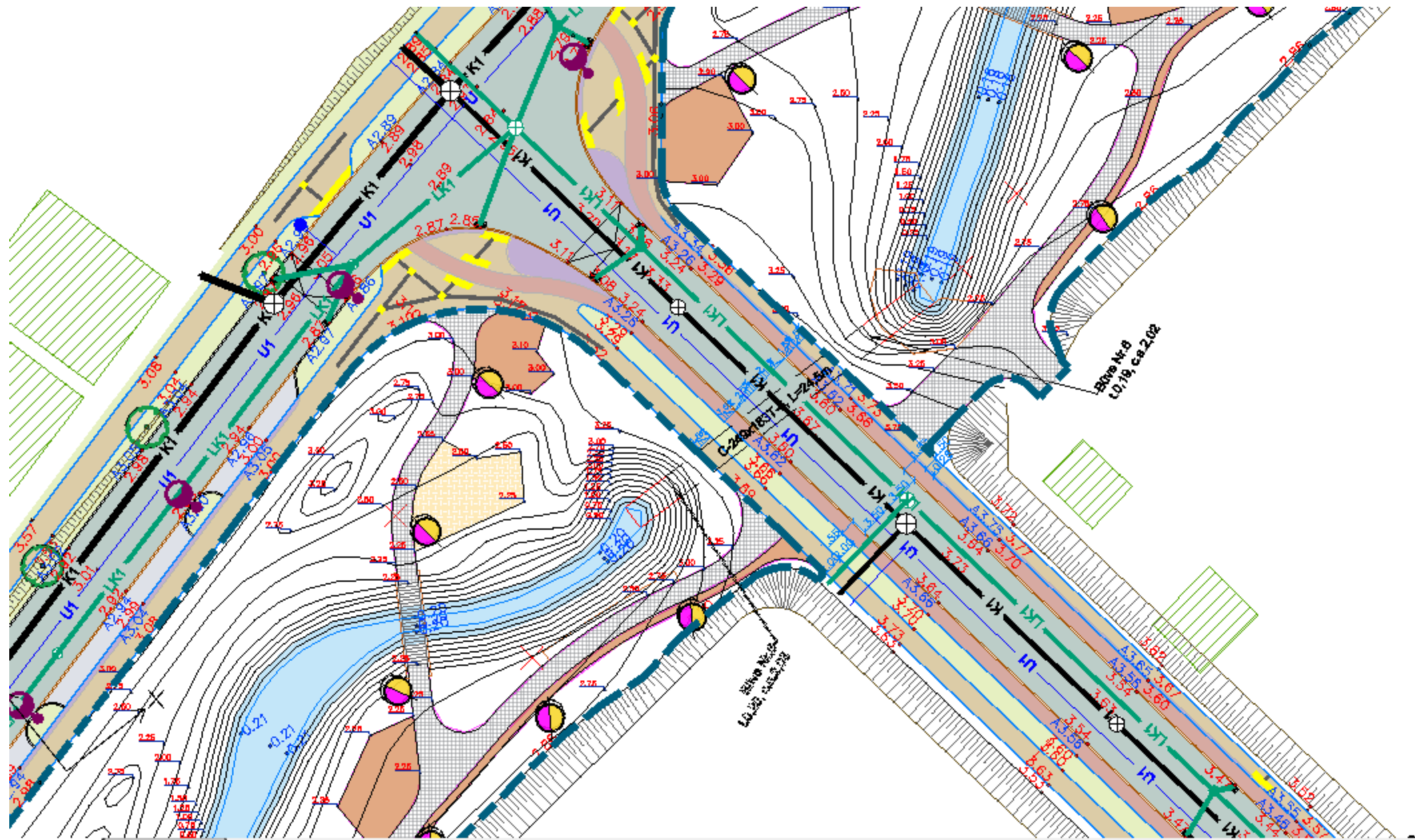
Stipra lietusgāze
(50 mm)

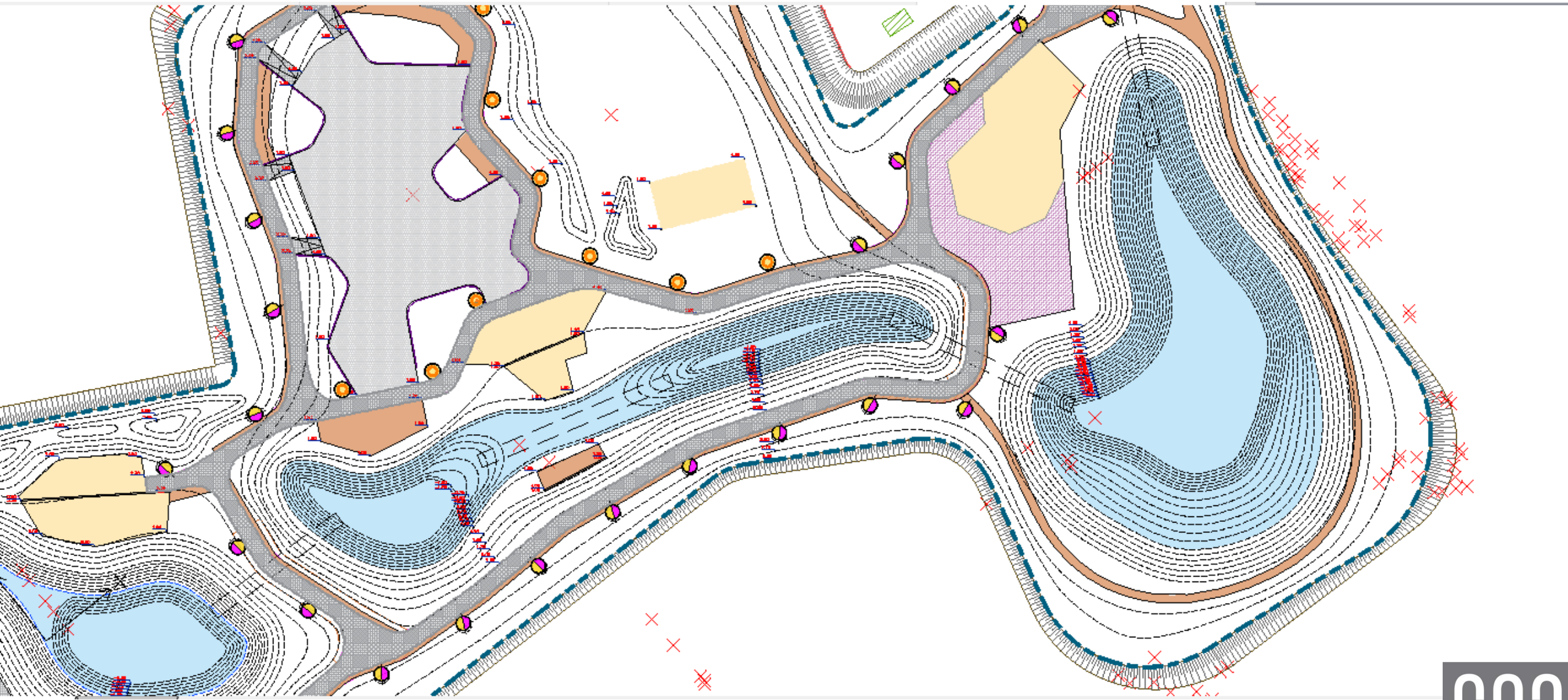


Pirms ekstrēmās
lietusgāzes (100-150 mm)

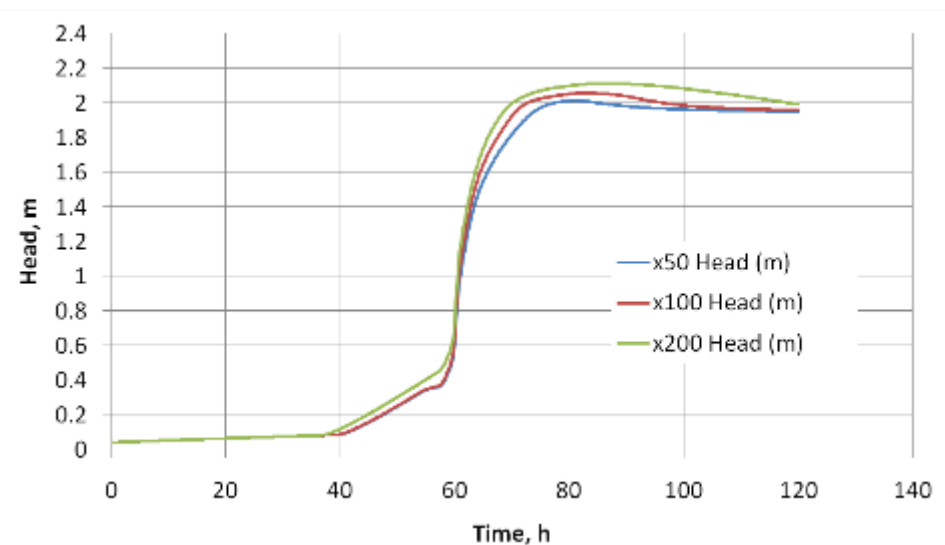
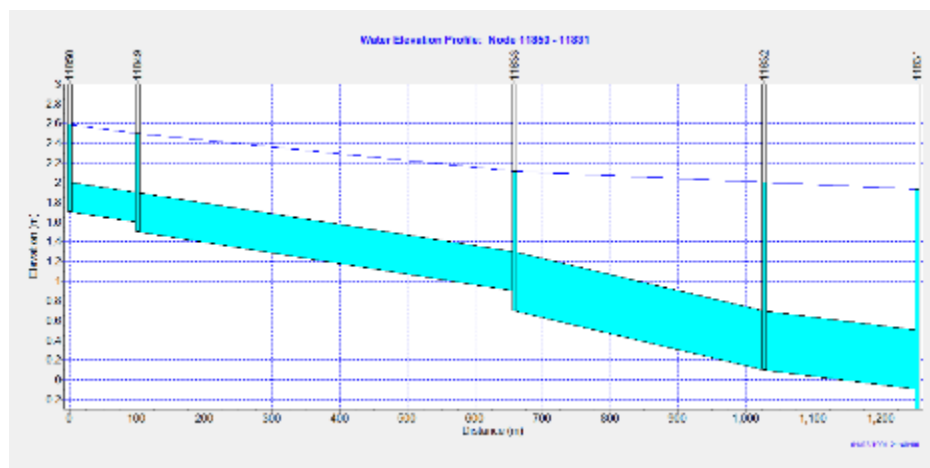
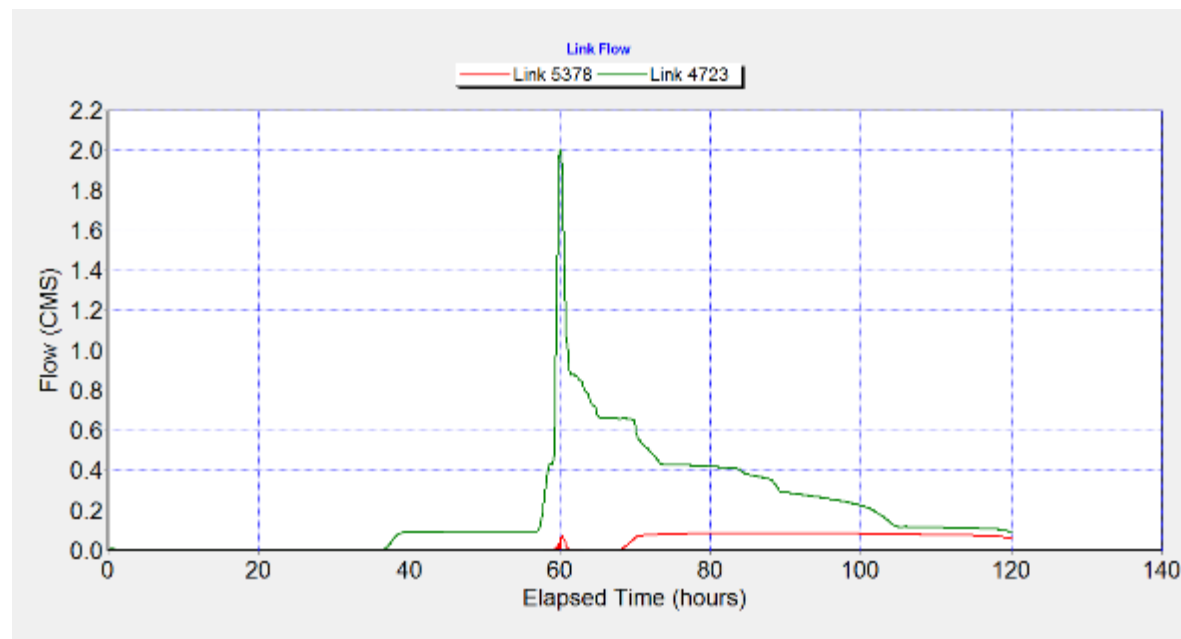
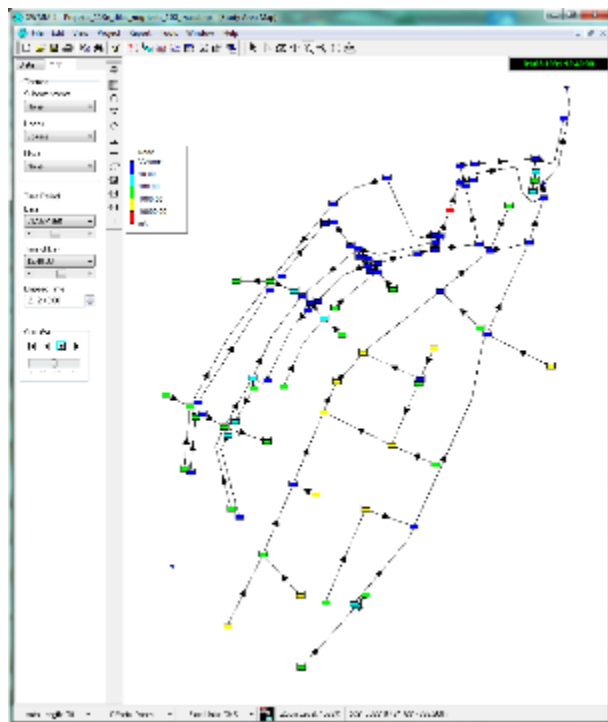








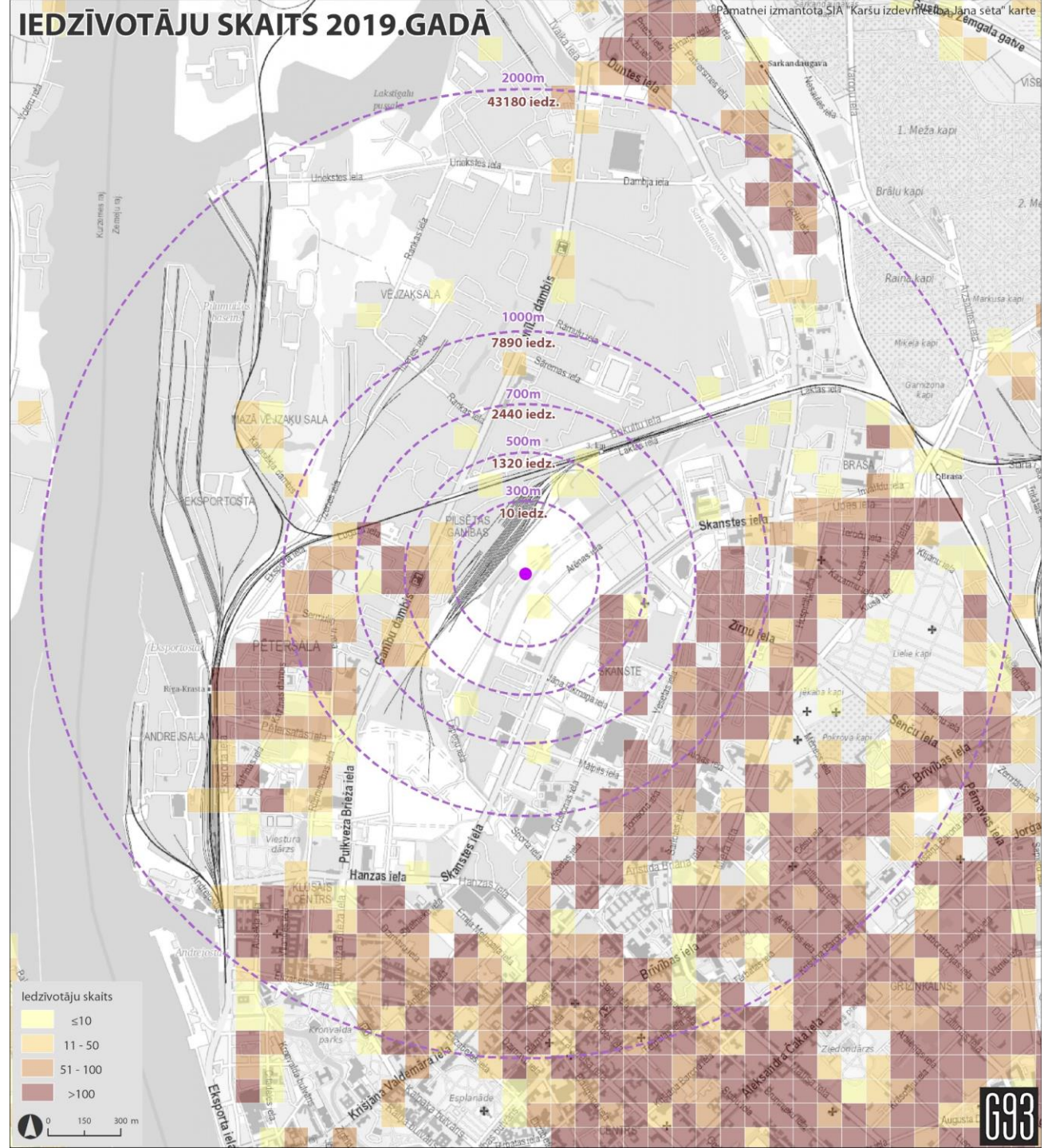
Sistēmas hidroloģiskā modelēšana



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

Jauna parka ietekmes areāls



PALDIES!

Jurijs Kondratenko, SIA «Grupa93»

jurijs@grupa93.lv

