

2025

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ



Izpildītājs: SIA "AMECO"

Pasūtītājs: Rīgas Domes Mājokļu un
vides departaments

2025.10.20.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI
KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

**PĀRSKATS
PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS
IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ**

Darbu pasūtītājs:
Rīgas Domes
Mājokļu un vides departaments

Darbu izpildītājs:
SIA „AMECO”

Pārskatu sagatavoja:


Aigars Miemis
Valdes loceklis

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

SATURS

IEVADS	5
IZPĒTES VIETAS VISPĀRĒJS APRAKSTS.....	6
• Reljefs un ģeoloģiskā uzbūve.....	6
• Teritorijas plānojums.....	6
• Hidrogrāfiskais raksturojums	8
AGRĀKO GADU IZPĒTES REZULTĀTI.....	9
• Daugavas krastu erozijas pētījums	9
• Plūdu modelējums Daugavas labā krasta teritorijai.....	11
➤ Aplūstošās teritorijas apjoms un reljefa robežas	11
➤ Straumes ātruma profils 10 m no krasta	12
➤ Krasta erozija un konstrukciju ietekme	12
➤ Aplūstošās teritorijas kartējums	13
KVADRĀTA IELAS DAUGAVAS KRASTA APSEKOŠANAS METODIKA, REZULTĀTI UN REKOMENDĀCIJAS.....	14
• Erozijas īpatnības un cēloņi.....	14
➤ Dominējošie procesi.....	14
➤ Erozijas apstākļi	15
➤ Erozijas pazīmes.....	15
• Erozijas riska novērtējums	16
➤ Pašreizējais erozijas risks.....	16
➤ Riska izplatība un raksturs	16
➤ Prognoze un attīstības tendences.....	17
• Rekomendācijas krasta stabilizācijai.....	19
➤ Vispārējie apsvērumi	19
➤ Ieteiktie krasta aizsardzības pasākumi.....	19
➤ Pasākumi, kas nav rekomendējami.....	20
➤ Prioritārās rīcības un īstenošanas secība	21
PROVIZORISKĀS KRASTA AIZSARDZĪBAS DARBU IZMAKSAS	22
• Mazizmēra laukakmeņu krāvums.....	22
➤ Izmaksu bāze un pieņēmumi	22
➤ Izmaksu sadalījums (10 m posmam).....	22
• Smalkgraudainas piebēres un virskārtas izlīdzināšana.....	23

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

➤ Izmaksu bāze un pieņēmumi	23
➤ Izmaksu sadalījums (10 m posmam).....	23
PIELIKUMS.....	25
Atzinums par Daugavas labā krasta eroziju un rekomendācijas iespējamo preterozijas pasākumu īstenošanai	25

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

IEVADS

Rīgas domes Mājokļu un vides departamentu šī gada 15. jūlijā noslēdza līgumu ar SIA „AMECO” par Daugavas krastu erozijas izpēti Kvadrāta ielas rajonā un nepieciešamības gadījumā veikt priekšlikumu izstrādi preterozijas pasākumu veikšanai. Darbu gaitā apsekots Daugavas labais krasts posmā no Rumbulas peldvietas līdz gājēju tiltiņam pāri novadgrāvim pie zemes īpašuma Kvadrāta ielā 18, noteiktas vietas, kur ir novērojamas krasta erozijas pazīmes vai erozijas potenciālās vietas, noteikti apdraudētākie posmi un sniegtas rekomendācijas turpmāko krasta erozijas uzraudzībai jeb monitoringam.

Pētāmā teritorija ietvēra Daugavas labā krasta nogāzes augšējā (subaerālā) daļu un krasta zemūdens nogāzes seklūdens daļu Rīgas HES lejasbjefā no Rumbulas ziemeļu rietumu līdz Ķengaraga mikrorajona Kvadrāta ielas mazstāvu apbūvei (aptuveni 500 m kopgarumā).

Izpētes darbi ietvēra sekojošus pasākumus:

- Apzināta jau esošā informācija par veiktajām Daugavas krastu erozijas izpētēm, ņemti vērā to rezultāti veicot esošās situācijas analīzi.
- Apsekots Daugavas krasts gar Ķengaraga promenādi apmēram 0.5 km garumā paralēli veicot situācijas fotofiksāžu.
- Konstatētas krasta erozijas skartās vietas, noteikti krasta erozijas riska iecirkņi posmi, kuros erozijas sekas var apdraudēt iedzīvotājus.
- Rekomendējamie pasākumi krasta erozijas novēršanai.
- Izstrādātas pasākumu veikšanas izmaksu tāmes ar norādītiem konkrētiem darbu veidiem, apjomiem un izmaksām.

Izpētes projektu vadību un koordināciju veica SIA “AMECO” projektu vadītājs/ģeoloģijas maģistrs Aigars Miemis. Darbu izpildē piesaistīts diplomētu ģeologs/krastu erozijas speciālists, Latvijas universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes ģeoloģijas zinātņu doktors Jānis Lapinskis.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

IZPĒTES VIETAS VISPĀRĒJS APRAKSTS

- **Reljefs un ģeoloģiskā uzbūve**

Teritorija Rīgā pie Kvadrāta ielas atrodas Daugavas ielejas malā, un tās reljefs ir pārsvarā plakans un zems. Zemes virsmas augstums šeit ir tikai daži metri virs jūras līmeņa (aptuveni 1–10 m v.j.l.), turklāt reljefu veido līdzenas, smilšainas zemienes. Dabiskais reljefs bez cilvēka iejaukšanās bijis ļoti vienmērīgs – lēzens un nepārprotami piederīgs plašajai Rīgas līdzenuma teritorijai. Daugavas krasta virzienā ir neliela nogāze, taču krasta josla ir šaura (vietām ~20 metrus plata) un pārsvarā līdzenumā pārejoša. Upes krastu sākotnējo formu gan 20. gs. sākumā nedaudz mainīja cilvēks, izbūvējot aizsargdambi (uzbērums) pret plūdiem. Ģeoloģiskā uzbūve teritorijā raksturīga Rīgas apkārtnē – pamatieži ir Augšdevona perioda nogulumieži (galvenokārt dolomīti un smilšakmens), kurus klāj bieža kvartāra nogulumu sega. Kvartāra (leduslaikmeta un pēcleuslaikmeta) nogulumi – morēnas māli, smiltis, grants un upju sanesu materiāls – veido visu virszemes slāni. Daugavas ielejas tuvumā kvartāra nogulumu biezums vietām nav liels (mazāk par 10 metriem), un pamatiežu virsma pazeminās līdz aptuveni jūras līmeņa atzīmei, tomēr pašā apskatāmajā vietā pamatieži nav atsegti, jo tos sedz upes sanesu smiltis un citi nogulumi. Teritorijas virszemes materiālus lielā mērā veido Daugavas senlejas sanesumi – smilšaini un smilšmālaini slāņi, kā arī vietām organiskas augsnes mitrākajās ieplakās. Vēsturiski daļa Ķengaraga apkārtnes bijusi visai neauglīga – sastopamas gan nabadzīgas smilšu augsnes kāpu sanesās, gan arī purvainas, pārmitrinātas ieplakas, kas atspoguļo mozaikveida kvartāra nogulumu izplatību šajā Daugavas krasta teritorijā.

- **Teritorijas plānojums**

Zemes lietojumu teritorijā var raksturot kā jauktu – tajā ietilpst gan apbūvētas, gan dabiskas un rekreācijas zonas. Tiešā Daugavas krasta josla šobrīd funkcionē kā labiekārtota Ķengaraga promenāde – gājēju un velosipēdistu celiņš ar izveidotiem soliņiem un vingrošanas laukumiem aktīvai atpūtai. Šī promenāde atrodas uz paaugstināta dambja, kas klāts ar zālienu; to regulāri kopj (pļauj zāli), lai uzturētu sakoptu un daļēji parkveida ainavu. Tieši gar ūdens malu saglabājusies šaura dabisko krūmāju un zālaugu josla, kas vietām pāriet nelielos koku puduros. Nedaudz nostāk no upes krasta (aptuveni 50–100 m attālumā) atrodas ievērojams melnalkšņu mežs uz mitras augsnes – dabiskā biotopa fragments, kas līdz mūsdienām saglabāties starp blakus esošo pilsētas apbūvi. Šī melnalkšņu audze, kas izveidojusies senāka upes atzara vai ieplakas vietā, aizņem daļu teritorijas pie Mazjumpravas muižas drupām putnidaba.lob.lv

Attālāk no upes, Kvadrāta ielas apkārtnē, zeme galvenokārt izmantota mazstāvu apbūvei – tur atrodas privātmājas un to piegulošie zemes gabali. Daļa zemes gabalu gan ilgstoši bijusi neizmantota vai izmantota kā mazdārziņi; īpaši padomju periodā Daugavas krasta neapbūvētās daļas tika izmantotas piemājas dārziem un noliktavām, līdz 2008. gadā, veidojot promenādi, šie dārzi un nelikumīgas būves tika likvidētas. Teritorijā atrodas arī neliels diķis (tā dēvētais Mazjumpravas diķis), kas izveidojies vietā, kur padomju gados ņemta grunts Rumbulas lidlauka vajadzībām – mūsdienās tas ir daļēji dabiski aizaugis ūdensobjekts. Kopumā zemes izmantošana tagad ir vērsta uz publisku ārtelpu un dabas

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

teritoriju saglabāšanu – Daugavas krastmala šeit kalpo iedzīvotāju atpūtai un dabas vērošanai, bet apbūve koncentrējas ielas austrumu galā, tālāk no krasta līnijas. 2023 – 2024. gadā Rīgas pilsētas Arhitekta dienests izstrādājis Ķengaraga apkaimes centra konceptplānu, kurā paredzēta Promenādes un Ķengaraga parka attīstība reizē sakārtojot piebraukšanas iespējas Ķengaraga promenādei un Rumbulas peldvietai (skat. 1. attēlu). Apkaimes centram, Rumbulas pusē, atrodas putnu vērošanas tornis, aiz kura sākas dabiska rakstura ainavtelpa. 200 m tālāk ir labiekārtotā Rumbulas peldvieta ar nelielu kafejnīcu. Nākotnē krasta zonā iepretim parka tiltiņam plānota pontona laipu izbūve iedzīvotāju atpūtai uz ūdens.



1. Attēls. Ķengaraga apkaimes centra attīstības plāns. Ķengaraga parka attīstības zona (www.rdpad.lv)

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

- **Hidrogrāfiskais raksturojums**

Daugavas posmā no Ķengaraga puses ir saglabāties dabisks upes krasts (līdz 20 metru platumam), kas vietām 1901. gadā tika nostiprināts ar laukakmeņiem, koka pāļiem un uzkalniem, lai mazinātu apkārtējo teritoriju applūšanas draudus. Ķengaraga dzīvojamo rajonu sāka būvēt 1962. gadā, papildus nostiprinot piekrastes teritoriju. Daugavas platumšajā posmā svārstās no 500 līdz 900 metriem, bet pēc 1974. gada ūdens svārstības regulē Rīgas HES. Ūdens dziļums Daugavas vidustecei Rīgā sasniedz ~6–7 metrus, bet gar krastiem ir seklāki līči. Krasta līnija nav taisna – Ķengaraga posmā Daugavas krastā ir vairāki sekli līči un ieloki, kas veidojas starp krasta izliekumiem. Šie nelieli līči pie krasta nodrošina mierīgāku ūdeni, kas ir labvēlīgs ūdensputniem un ūdensaugiem. putnidaba.lob.lv.

Vēlāk, 20. gadsimta 60. gados, veidojot Ķengaraga dzīvojamo masīvu, krastu papildu nostiprināja ar dzelzsbetona plāksnēm un cita veida mūsdienīgākiem materiāliem caminolatvia.com. Mūsdienās krasta lielākā daļa klāta ar mākslīgu segumu (promenādi), taču vietām saglabāties arī dabīgais reljefs – nelieli upes sanesu sēkļi un vecā krasta paliekas zem ūdens līmeņa.

Applūšanas riski šajā Daugavas posmā mūsdienās ir samērā nelieli. Vēsturiski pavasara palos Daugavas ūdens līmenis cēlās un mēdza applūdināt krasta zemākās vietas, taču kopš 1974. gada, kad darbību sāka Rīgas HES (atrodas ~3,5 km augšpus), upes ūdenslīmeņa svārstības ir daļēji regulētas. Rīgas HES uztur pastāvīgāku upes līmeni, tādēļ ekstrēmi pali Rīgas pilsētas robežās vairs nav tik bieži. Arī dambji un krasta nostiprinājumi pasargā teritoriju pie Kvadrāta ielas no tiešas applūšanas ierastos apstākļos. Tomēr jāņem vērā, ka ekstremālos gadījumos (piemēram, lielas vētras vai ledus sastrēgumu gadījumos) pastāv plūdu risks – īpaši, ja Rīgas jūras līcī paisuma vai stipru rietumu vēju dēļ ceļas ūdens līmenis, Daugavas lejtece ūdens līmenis var strauji pacelties. Šādi gadījumi ir reti un parasti īslaicīgi (dažas stundas) Kopumā krasta teritorija pie Kvadrāta ielas atrodas nedaudz augstāk par vidējo upes līmeni, un aizsargdambis dod papildu drošību pret sezonāliem plūdiem.

Citi ūdens objekti tuvumā ietver meliorācijas grāvjus un notekas, kas novada nokrišņu ūdeņus no apkārtējās teritorijas Daugavā. Gruntsūdens līmenis teritorijā ir augsts, it īpaši pavasarī, jo tuvu atrodas upe – tas veicina mitrāju veidošanos zemākajās vietās (melnalkšņu audzē).

Krasta hidroloģisko režīmu ietekmē arī ledus veidošanās ziemās – parasti Daugava pie Rīgas neaizsalst pilnībā straujās straumes dēļ, taču pie krastiem var veidoties ledus piekrastes. Pavasaros ledus iešanas laikā var rasties sīki ledus sastrēgumi krastu ielokos, taču, kā minēts, nopietni pali ir reti. Ūdens kvalitātes ziņā Daugava Rīgas posmā ir liega upes estuāra tipa ūdens – saldūdens, bet ar iespējamu nelielu sāļuma pieaugumu pie ietekas jūrā. Pie Kvadrāta ielas ūdens ir svaigs un pārsvarā tīrs, taču pilsētas tuvums nozīmē arī piesārņojuma riska faktoru (notekūdeņu izplūdes punktu tuvumā var būt piesārņojuma pēdas). Kopumā hidrogrāfiskā situācija teritorijā ir raksturīga lielai upes piekrastes zonai – dominējošā ir Daugava, kuras plūdums un ūdens līmenis nosaka vides apstākļus visā apkaimē.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

AGRĀKO GADU IZPĒTES REZULTĀTI

- **Daugavas krastu erozijas pētījums**

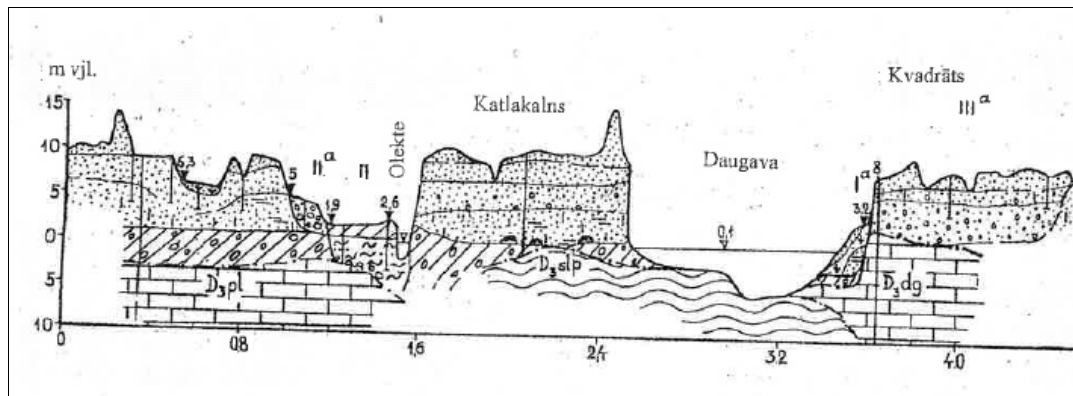
2004. gadā pēc AS "Latvenergo" pasūtījuma profesors G. Eberhards veica Daugavas krastu un gultnes erozijas izpēti Rīgas HES lejasbjefā no HES aizsprosta līdz Vanšu tiltam, lai noteiktu galvenos riska iecirkņus un sagatavot priekšlikumus preterozijas pasākumu plāna izstrādei.

Tās laikā konstatēts, ka 1. posmā no Rīgas HES līdz Ķengaragam (aptuveni līdz vietai, kur tiks celts Dienvidu tilts), upes gultnē un Daugavas krastos dažādā augstumā paceļas cietie augšdevona pamatieži, galvenokārt Pļaviņu svītas (D_{3pl}) dolomīti un Salaspils svītas (D_{3slp}) māli un merģeļi, Daugavas svītas (D_{3dg}) pelēkie dolomīti un dolomītmerģeļi. Šī posma augšdaļā Daugavas gultne ir sekla, iegrauzta Daugavas svītas mālos un merģeļos, ar divām zemām palienes saliņām jeb sēkļiem (Šķērssēklis un Kalmečsēklis). Senāk bijušas arī vairākas krāces, kas kuģošanas vajadzībām saspridzinātas. Krastos Daugavas svītas dolomīts paceļas 2 - 4 m augstu virs Daugavas līmeņa. Lejāk šauras joslas veidā Salaspils svītas nogulumi vietām līdz pat Doles salas lejasgalam un Ķengaragam parādās arī upes krastos 1 - 2 m virs ūdens līmeņa. Posma lejasgalā Daugavas gultnē atsedzas Pļaviņu svītas cietie dolomīti, bet aptuveni no vietas, kur tiks celts Dienvidu tilts pār Daugavu, dolomītu virsa strauji ieslīgst Daugavas tecējuma virzienā, tos sedz morēnmāls un (vai) senaluviālie un jaunākie upes nogulumi. Te Daugavas gultne iegrauzta dolomītos līdz -7...-9 m atzīmei (Eberhards, 2004).

Posmā no Rīgas HES līdz Ķengaragam – Katlakalnam Galveno Daugavu gar abiem krastiem pavada dažāda vecuma un augstuma Daugavas terases, kas izveidojušās pēdējo 1000 gadu laikā pēc Baltijas ledus ezera 2 stadijas regresijas, Litorīnas jūras un pēclitorīnas laikā (Eberhards, 1972). 6 līdz 7 – 8 m augstie stāvie dabiskie apaugušie un stabilie krasti Doles salā no Bēčiem līdz Taurītēm un Daugavas labajā krastā pret Šķērssēli (Dārziņu rajons), arī pret bijušo Rumbulas lidlauku (arī Dārziņu rajons) – Daugavas trešā cokola tipa terase. Tās pamatā 2-3 m augstu virs Daugavas līmeņa paceļas dolomīti, virs tām vietām plāna morēnmāla kārtā un 3 – 4 m biezs smilšaini- grantaino aluviālo nogulumu slānis. Atsevišķos lokālos 0,3 - 0,5 km garos iecirkņos, kur pamatieži iegul zem Daugavas līmeņa, gar stāvo krastu stiepjas akumulatīvā II terase, kuras virsa paceļas 3,5 - 4,5 m virs Daugavas. Terasi veido Litorīnas jūras transgresijas laikā, uzkrājušies ir deni viegli izskalojumi smilšaini grantaini aluviālie nogulumi, bet virsūdens daļā 2,5 – 3,5 m biezi palu fācījas mālaini nogulumi, vietām dažus metrus biezi vecupes mālaini-kūdraini 1 - 3 m biezi nogulumi, kas iegul vēl zem tagadējā Daugavas līmeņa (Dārziņu rajonā gar Daugavmalas ielu). Līdzīgas uzbūves terase atrodas Daugavas pretējā krastā Doles salā pret Gundegām. Šie viegli izskalojamie krasta iecirkņi šodien ir galvenās Daugavas paaugstinātas erozijas riska vietas. Vairākās vietās Daugavas labajā krastā lejpus Daugavmalas ielas šāds zems, erozijai pakļauts krasts jau senāk ir nostiprināts ar būvgružu piebērumu. Doles salas lejas galā un Daugavas labajā krastā pirms Ķengaraga, kur dažus 100 m garā iecirknī ir saglabājusies augstā paliene (vai arī I terases), kas sastāv no smilšainiem un mālainiem nogulumiem (skat. 2. attēlu), notiek šī krasta (mazdārziņu kolonija) daļēja noskalošana Daugavas straumēs un viļņu

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

darbības rezultātā vētru laikā. Te izveidojusies 1,5 - 2 m augsta krauja. Arī paaugstināta erozijas riska vieta (Eberhards, 2004).



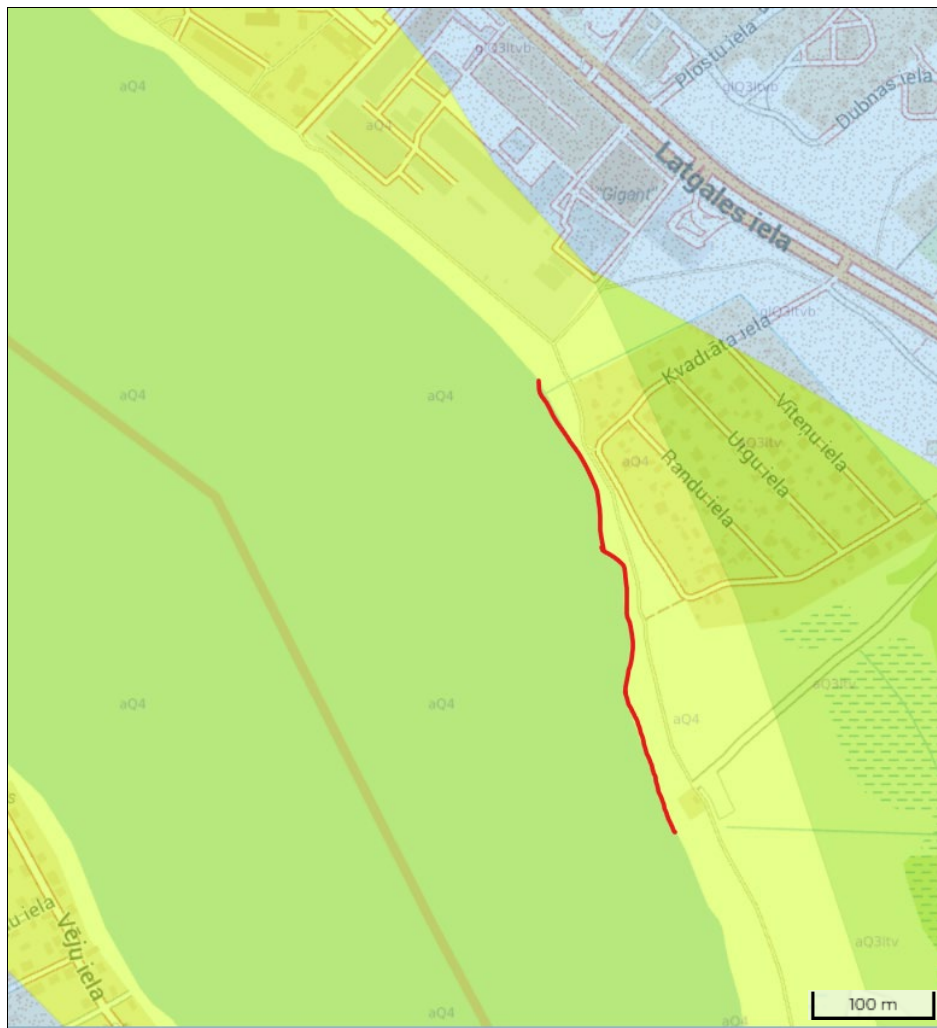
2. Attēls. Daugavas ielejas šķērsgrīzums Katlakalna-Ķengaraga rajonā.

Pēc veiktās Daugavas krastu apsekošanas un krastu stāvokļa vizuālas novērtēšanas Rīgas HES lejasbjefā, ap 16 km garais upes lejteces posms pēc erozijas apdraudējuma pakāpes nosacīti sadalāms 3 atšķirīgos iecirkņos:

1. iecirknis – Cēla Daugavas labais krasts līdz bijušās Zirņu salas (tagad pussalas) lejasgalam (ap 1,3 km) un kreisais Doles salas krasts ap 3,8 km garumā līdz Bitēm;
2. iecirknis – Daugavas labais krasts (ap 6 km garš) no Dārziņiem līdz Ķengaragam, kreisais krasts Doles salas lejasgals no Bitēm līdz Annuškai un tālāk uz leju, ietverot Katlakalnu līdz Bieķengrāvim;
3. iecirknis – Rīgas pilsētas Daugavas salu rajons (no Ķengaraga, Zaķu un Lucavsalas augšgala līdz Vanšu tiltam).

Kvadrāta ielas rajons izvietots 2. iecirknī, kur cieta pamatiežu (dolomītu, dolomītmerģeļu ar māla starpslāņiem) nelīdzenā, lēzeni viļņotā virsa vietām paceļas 1 – 2 m virs vidējā ūdens līmeņa vai ieslīgst zem tā, abos Daugavas krastos atsedzas upes terašu aluviālie smilšainie, mālainie, grantainie – oļainie vai vecupju mālainie un kūdrainie nogulumi, vai arī senās Daugavas deltas smilšainie nogulumi (Doles salas lejasgals) (skat 3. attēlu). Gultne un krasti ir visvairāk pakļauti straumes erodējošai darbībai un viļņu izskalošanai vētru laikā. Maksimālie palu līmeņi līdz 1,5 – 2 m. Pagājušā gadsimta laikā upes erodētais labais krasts, sevišķi Dārziņu intensīvās apbūves rajonā, daļēji nostiprināts ar būvgružu un dolomītu šķembu, bloku un māla piebērumu (Eberhards, 2004).

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ



3. Attēls. Nogulumiežu izplatība apsekotajā Daugavas labā krasta posmā Kvadrāta ielas rajonā.

- **Plūdu modelējums Daugavas labā krasta teritorijai**

- **Applūstošās teritorijas apjoms un reljefa robežas**

Procesu analīzes un izpētes centrs (PAIC) 2024. gadā pēc Rīgas valstspilsētas pašvaldības Mājokļu un vides departamenta pasūtījuma veica Daugavas hidrauliskā modeļa izstrādi Dārziņu apkaimē (Rīgas HES lejasbjefā, posmā no Rīgas HES līdz Sausai Daugavai).

PAIC veicot modelēšanu 1% atkārtotamības (100 gadu) plūdu scenārijam, pieņēma Daugavas caurplūdumu $Q = 8136 \text{ m}^3/\text{s}$, kas atbilst Rīgas HES lejasbjefā (Daugavas lejtece aiz HES) ūdenslīmenim $\sim 5,88 \text{ m v.j.l.}$. Šādā situācijā Daugavas līmenis lejtecē pietuvojas 6 m atzīmei, radot plašu upes palienas applūšanu.

Kvadrāta ielas apkaimē Daugavas labajā krastā zemes virsmas augstums normālos apstākļos nav zemāks par $\sim 4 \text{ m v.j.l.}$, jo upes krastmalu veido salīdzinoši stāva krauja, kur reljefs no 0 līdz 4 m augstumam paaugstinās ļoti strauji ($\sim 10\text{--}15 \text{ m}$ attālumā no krasta). Tādēļ ikdienišķos apstākļos šī krasta josla neapplūst. Izejot no iepriekš minētā 100 gadu

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

plūdu scenārijā ūdenslīmenis (~5,9 m) pārsniedz krasta augstumu un ūdens pārplūst pāri kraujas malai. Aplūstošā teritorija šajā scenārijā aprobežojas galvenokārt ar pašu krasta krauju un tās piekāji, aptuveni dažu desmitu metru joslā gar upi. Pamatojoties uz digitālā reljefa datiem, kas rāda reljefa kāpumu no 4 m uz augšu 10–15 m attālumā no krasta, var secināt, ka plūdi pārņem ~30–50 m platu joslu gar krastu apkaimes.lv. Kopumā applūdinātās zemes platība Kvadrāta ielas apkārtnē ir neliela (daži hektāri), jo tālāk no upes reljefs strauji sasniedz 6 m un augstāk, ierobežojot ūdens izplatīšanos.

➤ Straumes ātruma profils 10 m no krasta

Straumes ātrumi 100 gadu plūdu laikā Daugavas labā krasta tuvumā ir ļoti lieli. Hidrauliskā modelēšana Daugavas lejtece (Dārziņu apkaimes modelis) rāda, ka galvenajā straumes plūsmā, kas piekļaujas labajam (Dārziņu) krastam, ūdens plūsmas ātrums var sasniegt ~3 m/s. Pie pašas krasta malas ātrums nedaudz samazinās, taču aptuveni 10 m attālumā no krasta straumes ātruma profils joprojām ir tuvu 2,2 m/s lielumam šādā palu scenārijā. Šis ātrums ir aptuveni divas reizes mazāks nekā straumes kodolā upes vidū, tomēr 2 m/s un lielāki ātrumi jau ir pietiekami lieli, lai radītu spēcīgu erozijas iedarbību uz krasta nogāzi un apdraudētu nestabilus objektus. Jāatzīmē, ka ikdienas apstākļos (caurplūdums ~1950 m³/s) straumes ātrums pie krasta šajā vietā nepārsniedz ~1 m/s, bet 10 gadu palu laikā tas sasniedz ~1,9 m/s. Savukārt 100 gadu plūdus krasta tiešā tuvumā ātrums pieaug līdz minētajiem ~2,2 m/s, kas norāda uz ievērojami spēcīgāku straumes iedarbību ekstremāla notikuma laikā.

➤ Krasta erozija un konstrukciju ietekme

Krasta erozijas riski Daugavas labajā krastā pieaug tieši lielu caurplūdumu un ūdenslīmeņa svārstību ietekmē. 2024. gada pētījumā par Daugavas krastu eroziju (Dārziņu apkaimē) secināts, ka Rīgas HES darbība izraisa ievērojamas lejasbjefa ūdens līmeņa svārstības, kas ikdienā var sasniegt pat 3 m amplitūdu lejasbjefā un ~2 m konkrētajā erozijas jutīgākajā krasta posmā. Šis straujās ūdens līmeņa maiņas, kā arī palu plūdu augstie līmeņi, pastāvīgi ietekmē krasta nogāzes stabilitāti, veicinot atsegto smilšu un augsnes noskalošanu. Spēcīgas straumes plūdi (ātrumi līdz 2–3 m/s) var izraisīt intensīvu krasta noskalošanu, ja krasts nav nostiprināts. Ķengaraga apkaimē jau agrāk veikti krasta nostiprinājumi un dambji, kas regulē Daugavas plūsmu un pasargā krastu, taču lokāla erozija joprojām novērojama posmos virs (aiz) esošajiem nostiprinājumiem, kur straume atrod jaunas vājās vietas rdpad.lv.

Saskaņā ar modelēšanas scenārijiem potenciālo krasta stiprinājumu izbūve Dārziņos gar Daugavmalas ielu krasta nostiprinājumu (inženierbūvju) izbūve būtiski nemaina ūdens plūsmas ātruma sadalījumu pie krasta pat palu laikā. Aprēķini rāda, ka, realizējot jaunas krasta aizsargbūves, straumes ātrums 10 m no krasta palielinās vien nenožīmīgi (par dažiem cm/s) ekstremālo caurplūdumu gadījumā. Pie mazākiem caurplūdumiem nostiprinājumi drīzāk samazina krasta tuvumā straumes ātrumu, jo straumes kodols nedaudz attālinās no krasta. Erozijas risku ziņā tas nozīmē, ka jaunie krasta nostiprinājumi samazinās erozijas risku aizsargātajā zonā, novirzot plūsmu un mazinot tās iedarbību tieši uz krasta nogāzi. Projekta izstrādātāji SIA “Kurbada tilti” gan norāda, ka jāņem vērā iespējamā erozijas riska pārbīde – ja netiek nostiprināts viss apdraudētais posms, tad erodējošā darbība var

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

pastiprināties krasta nogabalos nedaudz tālāk leļpus nostiprinājuma (~30 m aiz tā). Dārziņu modelēšanas rezultāti gan paredz, ka papildu inženiertehniski risinājumi (t.s. “zaļās infrastruktūras” metodes) var novērst arī šo efektu. Tāpēc, Kvadrāta ielas apkārtnē ieteicams saglabāt esošos krasta stiprinājumus un nepieciešamības gadījumā tos papildināt ar preterozijas elementiem, lai noturētu krasta līniju vietā pat 100 gadu plūdu ietekmē.

➤ **Aplūstošās teritorijas kartējums**

Ņemot par pamatu PAIC modelēšanas datus, tad prognozējams, ka Daugavas labajā krastā Kvadrāta ielas apkārtnē 1% plūdu ($Q=8136 \text{ m}^3/\text{s}$) scenārijā, applūšanas skartā teritorija aprobežojas ar šauru ~30 – 50 m platu piekrastes zemienes joslu starp Daugavu un Kvadrāta ielu. Ūdens pilnībā pārņem krasta nogāzes piekāji un daļēji tās augšdaļu, bet nesniedzas dziļi apbūves teritorijā, jo reljefs tālāk no upes strauji paaugstinās virs plūdu līmeņa. Aptuveni 4 – 6 m v.j.l. augstuma diapazonā esošās zemes tiek applūdinātas, proti, no kraujas pamata (~4 m) līdz pat ~5,9 m atzīmei (100 gadu palu līmenim). Augstāk esošie zemes gabali (piemēram, uzreiz aiz Kvadrāta ielas līnijas) paliek sausumā, ja palu līmenis nepārsniedz prognozētos ~6 m. Kopumā applūšanas riskam 1% varbūtības scenārijā ir pakļautas tieši Daugavas tiešā tuvumā esošās teritorijas – īpaši neaizsargātas ir kraujas apakšējās daļas, kurām trūkst noturīgas veģetācijas vai inženieriskās aizsardzības. Savukārt apbūve uz kraujas augšdaļas (ja tās pamati ir virs ~6 m v.j.l.) šādā scenārijā, visticamāk, netiek tieši applūdināta, lai gan var ciest no gruntsūdeņu līmeņa paaugstināšanās un krasta erozijas netiešās ietekmes.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

KVADRĀTA IELAS DAUGAVAS KRASTA APSEKOŠANAS METODIKA, REZULTĀTI UN REKOMENDĀCIJAS

Izpētes teritorijas pirmais apsekojums no krasta veikts 2025. gada 11. augustā paaugstināta Daugavas ūdenslīmeņa apstākļos (0,4 m virs LAS 0 atzīmes) un otrais apsekojums veikts no peldlīdzekļa 2025. gada 3. oktobrī pazemināta ūdenslīmeņa apstākļos (0,3 m zem LAS 0 atzīmes). Apsekots Daugavas labā krasta nogāzes augšējā (subaerālā) daļa un krasta zemūdens nogāzes seklūdens daļa posmā no Latvijas koordinātu sistēmā LKS-92 TM, turpmāk - LKS: y(E) 511754; x(N) 306000 līdz y(E) 511630; x(N) 306445, kas pa krasta līniju sastāda 500 m garu posmu. Eksperta J. Lapinska atzinums skatāms (1. pielikumā). Krasta zonas apsekošana laikā veikta:

1. Vizuālā krasta nogāzes un seklūdens zonas inspekcija
 - Notika tieša krasta apsekošana uz vietas
 - Ņemti vērā:
 - Nogāzes slīpums;
 - Veģetācijas klātbūtne un stāvoklis;
 - Izskalojumu un iztrūkumu pazīmes;
 - Uzplūdu pēdas (piem., augu atliekas, nogulumu kārtas).
2. Fotofiksācija
 - Detalizētas fotogrāfijas no dažādām zonām (stāvākas nogāzes, nogāzes ar apaugumu, erozijas pazīmes);
 - Foto veikti divos ūdenslīmeņa stāvokļos, lai izceltu sezonālas atšķirības.
3. Erozijas risku modelēšana
 - Novērtēta viļņu ietekme – kā galvenais erozijas veidošanās faktors (nevis straume);
 - Erozijas riska attiecināšana uz:
 - Nogāzes slīpuma lielumu;
 - Apbūves tuvumu;
 - Uzbērums esamību;
 - Vēja virziena un spēka kombināciju.
 - Nosacītas trīspakāpju riska zonējuma kartes izstrāde.
4. Ūdenslīmeņa un viļņu režīma analīze
 - Izvērtēts, cik bieži rodas apstākļi, kuros viļņošanās virzienā no Daugavas ($Z-ZR$ vēji $>15-20$ m/s) spēj radīt krasta bojājumus.

• Erozijas īpatnības un cēloņi

➤ Dominējošie procesi

Krasta eroziju Daugavas labajā krastā pie Kvadrāta ielas galvenokārt izraisa vēja viļņu iedarbība, nevis upes straumes plūsma Daugavas straumes ietekme šajā posmā ir vājāka, jo upe atrodas Rīgas HES lejasbjefā, kur plūsmas ātrumi ir samazināti un straumes darbība ir regulēta. Tādēļ hidrauliskās plūsmas radītā krasta noskalošana praktiski nenotiek, un

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

galveno mehānisko iedarbību rada vēja radītie viļņi, īpaši brīžos, kad ūdens līmenis Daugavā ir paaugstināts.

Normāla ūdenslīmeņa apstākļos (aptuveni 2,7 m v.j.l.) erozijas process nav aktīvs. Viļņu augstums šādos apstākļos ir niecīgs, un enerģija tiek pilnībā absorbēta krasta nogāzes augšējā zālāju un krūmāju joslā. Līdz ar to ikdienas apstākļos krasts saglabājas stabils, un tikai īpašu hidroloģisku un meteoroloģisku apstākļu kombinācija var izraisīt būtisku ietekmi.

➤ Erozijas apstākļi

Erozijas aktivizēšanās šajā teritorijā iespējama tikai specifisku hidroloģisko un meteoroloģisko faktoru sakritības gadījumā, kad vienlaikus iedarbojas gan paaugstināts ūdenslīmenis, gan stiprs vējš, kas rada intensīvu viļņošanos.

Erozijas ierosināšanai nepieciešami šādi apstākļi:

- ūdenslīmeņa paaugstinājums vismaz par 0,8 m virs normas (aptuveni līdz 3,5–3,7 m v.j.l.);
- vēja virziens – rietumu vai ziemeļrietumu, kas nodrošina brīvu viļņu kustības ceļu pa Daugavas gultni;
- vēja ātrums > 15–20 m/s, kas saglabājas ilgāk par 5 stundām.

Šādos apstākļos Daugavas lejtecē, īpaši tās plašajā posmā pie Ķengaraga un Dārziņiem, veidojas nozīmīga viļņu enerģija, kas iedarbojas uz krasta nogāzi ar pietiekamu spēku, lai izrautu vai izskalotu nogāzes virsējo smilts un grants slāni. Erozijas bojājumu iespējamību pastiprina krasta nogāzes stāvums, veģetācijas trūkums un mākslīgi veidoti uzbērumi, kas atrodas tieši ūdens malas tuvumā.

➤ Erozijas pazīmes

Veicot lauka apsekojumus 2025. gada augustā un oktobrī, tika konstatētas krasta erozijas vizuālās pazīmes, kas apliecina epizodisku, īslaicīgu erozijas procesu iedarbību:

- novēroti augu atlieku sanesumi un izskalošanas pēdas līdz 1,3–1,5 m virs normālā Daugavas ūdenslīmeņa;
- izskalojumi konstatēti galvenokārt mākslīgi uzbērtās un stāvākās nogāzēs, kur grunts ir vājāk sasaistīta un vairāk pakļauta viļņu mehāniskajai iedarbībai;
- dabiski lēzenās nogāzēs (slīpums > 1:20) viļņu enerģija tiek efektīvi absorbēta veģetācijas slānī, līdz ar to erozija šajās vietās nenotiek;
- vietās, kur ir blīvs apaugums (zālāji, krūmāji), krasts ir stabils un erozijas perēkļi nav konstatēti;
- neliela, lokāla erozija novērojama cilvēku intensīvi izmantotās vietās (piemēram, takās, piekļuves vietās ūdenim), taču šie procesi ir niecīga apjoma un nav apdraudējums infrastruktūrai vai krasta noturībai kopumā.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

- **Erozijas riska novērtējums**

- **Pašreizējais erozijas risks**

Daugavas labā krasta posmā pie Kvadrāta ielas krasta ģeoloģiskā uzbūve ir vienmērīga, tomēr erozijas riska līmenis būtiski mainās atkarībā no nogāzes slīpuma, virsmas seguma un antropogēnās ietekmes intensitātes.

Vispārīgi vērtējot, krasta stabilitāte ir laba, jo lielāko daļu teritorijas veido lēzenas, ar veģetāciju apaugušas nogāzes, kas efektīvi amortizē viļņu enerģiju un aizsargā grunti no izskalošanas. Tomēr paaugstināts erozijas risks konstatēts lokāli — uzbērumu zonās, kur nogāzes slīpums ir lielāks par dabiski veidojušos un kur augu segums ir traucēts vai iznīcināts cilvēku darbības rezultātā.

Šādos sektoros krasta augšējā daļa ir vājāk aizsargāta pret viļņu mehānisko iedarbību, īpaši vētru un paaugstināta ūdenslīmeņa apstākļos. Atsevišķos posmos konstatēti izskalojumi un noslīdējumu sākumfāzes pazīmes, taču tie neapdraud infrastruktūru un nav uzskatāmi par aktīvas krasta erozijas zonām.

Kopumā var secināt, ka normāla un pazemināta ūdenslīmeņa apstākļos krasta erozijas risks ir ļoti zems, bet paaugstināta ūdenslīmeņa un stipru vētru laikā atsevišķos nogabalos tas var paaugstināties līdz vidējam vai augstam līmenim.

- **Riska izplatība un raksturs**

Erozijas riska intensitāte gar krastu ir nevienmērīga. Balstoties uz apsekojuma datiem, var izdalīt trīs galvenās riska kategorijas:

- **Augsts risks** – vietas ar mākslīgi veidotiem uzbērumiem un stāvākām nogāzēm, kas atrodas tiešā Daugavas krasta tuvumā un ir vāji apaugušas. Šajās zonās, īpaši pie spēcīga rietumu vai ziemeļrietumu vēja, iespējama nogāzes augšējās daļas izskalošana 1–2 metru platumā.
- **Vidējs risks** – vietas ar nelielu slīpumu, bet samazinātu veģetācijas klājumu vai regulāru antropogēno iedarbību (piemēram, cilvēku pārvietošanās, taciņu veidošanās, piekļuves ūdenim). Šajos sektoros iespējama neliela, lokāla krasta atkāpšanās, tomēr tā ir viegli novēršama ar virskārtas nostiprināšanu vai atjaunojošu apzaļumošanu.
- **Zems risks** – dabiskas, lēzenas nogāzes ar blīvu zālāju vai krūmāju. Šajās vietās pat paaugstināta ūdenslīmeņa apstākļos viļņu enerģija tiek pilnībā slāpēta, un erozijas pazīmes nav novērojamas.

Kopumā vislielākais erozijas risks konstatēts posmos ar uzbērumu reljefu un vietās, kur trūkst noturīgas augu segas, savukārt zemākais risks – dabiski veidojušos nogāžu sektoros ar pastāvīgu augu klājumu. Dārziņu rajonā Daugavas krastu apsekošanas laikā izdalīti 3 erozijas riska iecirkņi (skat. 1. attēls).

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

➤ Prognoze un attīstības tendences

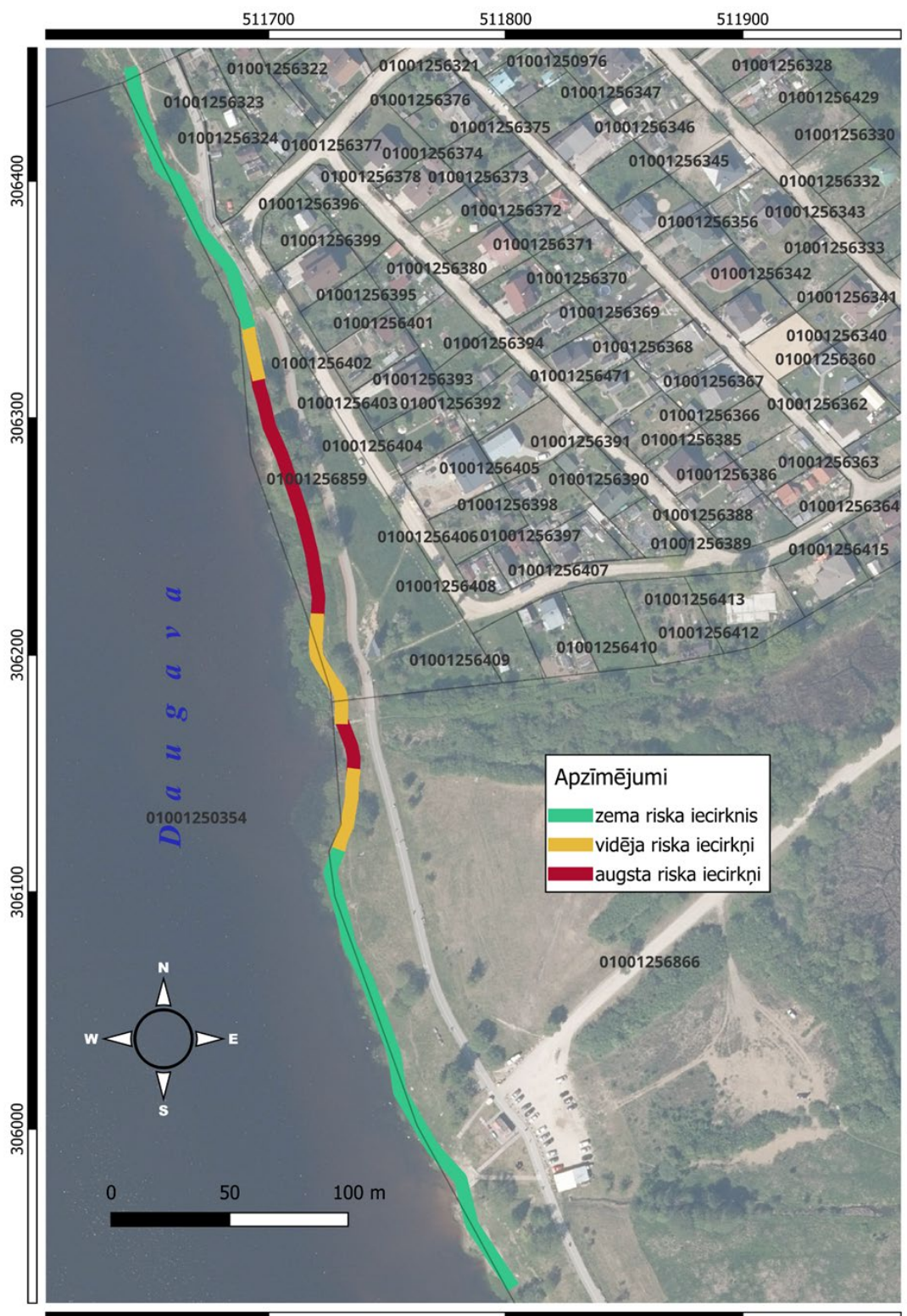
Pamatojoties uz pašreizējiem hidroloģiskajiem un morfoloģiskajiem apstākļiem, būtiska krasta erozijas pastiprināšanās tuvākajās desmitgadēs nav sagaidāma. Daugavas lejteces režīmu būtiski ietekmē Rīgas HES, kas samazina plūdu intensitāti un straumes iedarbību, tādējādi stabilizējot ūdens līmeņa svārstības un mazinot erozijas faktoru ietekmi.

Tomēr jāņem vērā vairāki potenciālie riska pastiprināšanās faktori, kas varētu ietekmēt situāciju vidējā vai ilgākā termiņā:

- Vidējā ūdenslīmeņa paaugstināšanās, kas saistāma ar klimata pārmaiņām un hidroloģiskā režīma izmaiņām;
- Biežāki bezledus periodi, kas paildzina viļņu darbības sezonu un var palielināt kopējo erozijas efektu;
- Pieaugoša rekreācijas slodze, kas izraisa veģetācijas noplicināšanu, augsnes sablīvēšanos un lokālu degradāciju krasta tuvumā.

Vidējā termiņā (10 - 20 gadu perspektīvā) problemātisko zonu atkāpšanās dziļums var sasniegt 1 - 2 metrus, taču šādas epizodes prognozējamās reti - dažas reizes desmitgadē.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ



1.attēls. Daugavas labajā krastā pie Kvadrāta ielas izdalītie erozija riska iecirkņi

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

- **Rekomendācijas krasta stabilizācijai**

- **Vispārējie apsvērumi**

Daugavas labā krasta posmā pie Kvadrāta ielas erozijas riska apjoms kopumā ir mērens, un aktīva krasta noskalošana notiek tikai atsevišķās lokālās vietās. Ņemot vērā apsekotā posma ģeoloģisko uzbūvi, reljefa konfigurāciju un hidroloģisko režīmu, secināms, ka straumes ietekme uz krasta deformācijām ir minimāla, savukārt vēja viļņu ierosinātie procesi ir galvenais krasta stabilitāti ietekmējošais faktors. Tāpēc par prioritāru virzienu uzskatāma pasīvu un ainavā integrētu preterozijas risinājumu izmantošana, kas nodrošina krasta aizsardzību, saglabājot dabisko izskatu un vides kvalitāti. Aktīvi inženiertehniski risinājumi (būnas, viļņlauži u.c.) šeit nav lietderīgi, jo straumes ietekme ir vāja un šādas būves radītu nepamatotu vizuālu un ekoloģisku slodzi. Izejot no iepriekš minētā rekomendējams īstenot selektīvus, maza mēroga pasīvus krasta nostiprināšanas pasākumus, koncentrējoties uz:

- stāvākām un mākslīgi veidotām nogāzēm,
- vietām ar traucētu veģetāciju,
- posmiem, kur krasta līnija atrodas tiešā ūdens malas tuvumā.

Šāds risinājums nodrošinās ilgtspējīgu krasta aizsardzību ar minimālu ietekmi uz vidi, saglabājot ainaviskās un rekreācijas vērtības, kā arī aizsargājot esošo infrastruktūru pret potenciāliem erozijas draudiem.

- **Ieteiktie krasta aizsardzības pasākumi**

a) Mazizmēra laukakmeņu krāvumi – banketes.

Par piemērotāko preterozijas risinājumu tiek uzskatītas banketes, kas veidotas no neliela izmēra laukakmeņiem un izvietotas subparalēli krasta līnijai.

Šāds preterozijas risinājums:

- efektīvi samazina vēja viļņu enerģiju, absorbējot triecienu pret krasta nogāzi;
- stabilizē nogāzes pamatu un novērš augšējās daļas noskalošanos;
- netraucē gruntsūdens drenāžu un neizraisa ūdens uzkrāšanos krasta pamatnē;
- organiski iekļaujas ainavā un nemaina krasta vizuālo raksturu;
- viegli atjaunojams pēc iespējamiem vētru radītiem bojājumiem.

Banketes jāizvieto tikai augstāka riska sektoros, kur:

- nogāzes slīpums pārsniedz 1:20,
- veģetācijas klājums ir nepietiekams,
- konstatēti nelieli izskalojumi vai nosēdumi.

Krāvuma garumu un augstumu var pielāgot konkrētajam reljefam, saglabājot slīpu piesliešanos nogāzei, kas ļauj viļņu enerģijai plūstoši izkliedēties.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

b) Smalkgraudainas piebēres un virskārtas izlīdzināšana.

Vietās, kur konstatēti nelieli erozijas perēkļi, ieteicama smalkgraudainas grunts (dolomīta šķembu, ceļu grants, smilts) piebēršana un nogāzes virskārtas izlīdzināšana.

Šis risinājums paredz:

- “status quo” uzturēšanu bez būtiskas iejaukšanās ainavā;
- iespējamu atkārtotību pēc katras spēcīgākas vētras, ja vērojama lokāla grunts izskalošana;
- kombinēšanu ar apzaļumošanu, lai nostiprinātu virskārtu ar sakņu sistēmu un mazinātu atkārtotu izskalošanu.

Pieberamajam materiālam jābūt neorganiskam, frakcionētam, ar labu drenāžas spēju, lai neuzkrātos virszemes ūdens un nepieļautu nosēdumus.

c) Veģetācijas atjaunošana un uzturēšana

Dabiskā veģetācija šajā posmā ir viens no efektīvākajiem pasīvajiem aizsardzības mehānismiem. Blīvs zālāju un krūmāju klājums būtiski samazina viļņu trieciena enerģiju un nostiprina nogāzes virskārtu.

Tādēļ ieteicams:

- veikt lokālu apzaļumošanu vietās, kur veģetācijas segums ir bojāts;
- izmantot vietējām apstākļiem piemērotas sugas (piem., kārklu krūmus, vītulus, grīšļus, sikzāles);
- nodrošināt periodisku pļaušanu un invazīvo sugu kontroli, lai uzturētu stabilu sakņu tīklu un nepieļautu augsnes atsegšanos.

➤ **Pasākumi, kas nav rekomendējami**

Pamatojoties uz hidroloģisko un ģeomorfoloģisko situāciju, aktīvi preterozijas inženierisarinājumi (būnas, viļņlauži, gabioni vai betona aizsargmūri) šajā teritorijā nav piemēroti, jo:

- to efektivitāte ir zema vājās straumes ietekmes apstākļos;
- tie mainītu krasta hidrodinamisko režīmu un varētu radīt negatīvu ietekmi uz blakus esošajiem posmiem;
- šādas būves samazina ainavisko vērtību un ierobežo publisku piekļuvi ūdenim.

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

➤ **Prioritārās rīcības un īstenošanas secība**

Krasta erozijas riska samazināšanai, lai nākotnē situāciju nepasliktinātos un krasta nogāzes stabilitāte uzlabotos būtu ieteicams veikt sekojošus pasākumus:

- Riska vietu precizēšana – vizuāla un ģeodēziska uzmērīšana, lai noteiktu uzbērumu nogāžu precīzo slīpumu un apauguma stāvokli.
- Nelielu piebēru veikšana – vispirms augsta riska zonās (stāvākie, apmeklētākie posmi).
- Laužņu bankēšu izbūve – selektīvi, prioritāri tur, kur nogāze atrodas tiešā ūdens malas tuvumā.
- Veģetācijas atjaunošana – pēc inženiertehnisko darbu pabeigšanas.
- Uzturēšanas plāna izstrāde – regulāri (reizi 2–3 gados) veikt krasta vizuālu apsekošanu, īpaši pēc spēcīgām vētrām vai ūdenslīmeņa svārstībām.

Realizējot šo minimālo pasākumu kopumu krasta erozijas procesi tiks ierobežoti tikai līdz virskārtas minimālai pārveidei, saglabāta Daugavas ainaviskā kvalitāte, kā arī novērsti riski promenādes un rekreācijas teritoriju drošībai ilgtermiņā.

PROVIZORISKĀS KRASTA AIZSARDZĪBAS DARBU IZMAKSAS

- Mazizmēra laukakmeņu krāvums

Zemāk ir pamatots aprēķins mazizmēra laukakmeņu krāvuma - banketes izbūvei 10 m garumā, balstoties uz līdzīgu projektu datiem Latvijā (Rīgas, Ķekavas, Ogres un Jelgavas posmi) un aktuālajām 2024.–2025. gada būvniecības vienību izmaksām.

➤ Izmaksu bāze un pieņēmumi

1. tabula

Rādītājs	Vērtība / pieņēmums
Banketes garums	10 m
Vidējais platums (pie krasta nogāzes pamatnes)	2,0–2,5 m
Vidējais augstums	1,0–1,2 m
Tilpums (vidēji)	~20–25 m ³ laukakmeņu krāvuma
Materiāls	Laukakmeņi Ø 150–400 mm (vietējais granīts/dolomīts)
Krāvuma pamatne	ģeotekstila paklājs + 10 cm smalkās šķembas izlīdzinājums
Darbi	mehāniskā izstrāde, materiāla transportēšana un novietošana ar ekskavatoru, nelieli apzaļumošanas un virsmas pielabošanas darbi

➤ Izmaksu sadalījums (10 m posmam)

2. tabula

Pozīcija	Vienība	Aptuvenā cena, (EUR)	Kopsumma, (EUR)
Laukakmeņi (25 m ³ × 25–35 €/m ³)	25 m ³	625–875 €	750 €
Transportēšana (5–10 km, 3 reisi)	t	–	150 €
Ģeotekstils un šķembu slānis	10 m	–	100 €
Izbūves darbi (ekskavators, operators, darba spēks)	1 d	–	450–600 €
Darba organizācija, uzmērīšana, nelieli labiekārtošanas darbi	–	–	200–250 €
Kopā (10 m krājumam): ~1 650 – 1 850 EUR (bez PVN) vai vidēji 165–185 EUR/m.			

Izmaksas var mainīties ±25 % atkarībā no:

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

- materiāla pieejamības (laukakmeņi no karjera vai vietējie laukakmeņi no būvobjektiem);
- piebraucamības un tehnikas izmantošanas iespējām (vai var piekļūt ar ekskavatoru no sauszemes vai nepieciešams pontons);
- nogāzes reljefa (stāvums un grunts stabilitāte);
- projekta mēroga (lielākiem apjomiem cena par metru samazinās);

Šis risinājums ir tehniski vienkāršs, liels kalpošanas laiks (30+ gadi), ekoloģiski un vizuāli piemērots Daugavas krastam un viegli pielāgojams lokāliem reljefa apstākļiem un atkārtoti atjaunojams.

• Smalkgraudainas piebēres un virskārtas izlīdzināšana

Zemāk sniegts izmaksu novērtējums smalkgraudainas piebēres un virskārtas izlīdzināšanai ~50 m² laukumā (Kvadrāta ielas krasta zonā). Dotais ir praktisks diapazons, ko ietekmē piebraukšana, materiāla avots un darba organizācija.

➤ Izmaksu bāze un pieņēmumi

- Laukums: 50 m²
- Slāņa biezums: 10–20 cm (tipiski erozijas perēkļu aizpildei un profila izlīdzināšanai)
- Materiāls: dolomīta sīkšķembas / ceļu grants / smilts (frakcionēts, labi drenējošs)
- Sagatavošana: lokāla profilēšana, sabēršana, planēšana, vibroblīvēšana
- Pēc izvēles: ģeotekstils (separācija), zāliena iesēšana.

➤ Izmaksu sadalījums (10 m posmam)

3. tabula

Pozīcija	Vienība	10 cm (≈5 m ³)	20 cm (≈10 m ³)
Materiāls (smiltis/šķembas)	m ³ × €/m ³	150–225 €	250–400 €
Transports (2–3 reisi)	komplekts	150–250 €	200–300 €
Ģeotekstils (50–100 g/m ²) – pēc vajadzības	50 m ²	50–100 €	50–100 €
Profilēšana, planēšana, blīvēšana (brigāde + mini ekskavators + vibroplāksne)	0.5–1 d	350–600 €	450–700 €
Zāliena iesēja / mulčēšana (pēc izvēles)	50 m ²	100–200 €	100–200 €
KOPĀ		775–1350 €	1050–1700 €
vai vidēji m²		~15,5–27 €	~21–34 €

Izmaksas var mainīties ±25 % atkarībā no:

- Piebraukšana un darbs no ūdens puses (pontons) vai no krasta;
- Faktiskais biezums/tilpums (5 m³ vai 10 m³ un vairāk);
- Materiāla avots un transporta attālums;
- Vai nepieciešams ģeotekstils (šķembu separācijai no smilts);
- Apzaļumošanas apjoms (sēklas, mulča, laistīšana).

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

IZMANTOTIE LĪTERATŪRAS AVOTI

1. Camino Latvia ceļojumu apraksts – ziņas par Ķengaraga promenādes vēsturi (aizsargdambja izbūve 1901. g., nostiprināšana 1962. g.) putnidaba.lob.lv/caminolatvia.com
2. Daugavas hidrauliskā modeļa atskaite (PAIC, 2024)
3. Ķengaraga apkaimes centra konceptplāns www.rdpad.lv
4. Latvijas nacionālā enciklopēdija un Vikipēdija – dati par Latvijas reljefu, augsnēm un ģeoloģiju (piem., Viduslatvijas nolaidenums) lv.wikipedia.org/daba.gov.lv
5. Latvijas Ornitoloģijas portāls “latvijasputni.lv” – novērojumu dati (ziemā Ķengaragā novērots rets ūdensputns brūnkaklis) latvijasputni.lv
6. Pētījums par Rīgas HES darbību saistīto un izraisīto Daugavas gultnes un krastu erozijas procesu izplatību Rīgas HES lejasbjefā (IU “IGIS” 2004).
7. Rīgas valstspilsētas pašvaldība – informācija par Rīgas reljefu un ģeogrāfiju riga.lv
8. Žurnāls “Putni dabā” (Matrozis, 2014) – pētījums par putnu vērošanu Ķengaraga posmā (biotopu apraksts, putnu sugu daudzveidība) putnidaba.lob.lv/putnidaba.lob.lv
9. Tribus Realty apskats par Ķengaraga apkaimi – vēsturiskas un teritoriālas piezīmes (augšnes raksturojums, promenādes nozīme) tribus.lv/tribus.lv

PĀRSKATS PAR DAUGAVAS KRASTA EROZIJAS IZPĒTI
KVADRĀTA IELAS RAJONĀ

PIELIKUMS

**Atzinums par Daugavas labā krasta eroziju un rekomendācijas
iespējamo preterozijas pasākumu īstenošanai**

Atzinums par Daugavas labā krasta eroziju un rekomendācijas iespējamo preterozijas pasākumu īstenošanai

**(480 m garā posmā no peldvietas “Rumbula” līdz meliorācijas grāvja ietekai Daugavā uz
ziemeļiem no Kvadrāta ielas)**



Dr. geol. Jānis Lapinskis

Rīga, 2025.10.6.

Atzinuma pasūtītājs

Rīgas domes Mājokļu un vides departaments, Brīvības iela 49/53, Rīga, LV-1010

Pētāmā teritorija

Daugavas labā krasta nogāzes augšējā (subaerālā) daļa un krasta zemūdens nogāzes seklūdens daļa posmā no LKS: 511754; 306000 līdz LKS: 511630; 306445.

Izmantotie dati

Teritorijas apsekojums pirmo reizi veikts 2025. gada 11. augustā paaugstināta ūdenslīmeņa apstākļos (0,4 m virs LAS 0 atzīmes) un otro reizi 2025. gada 3. oktobrī pazemināta ūdenslīmeņa apstākļos (0,3 m zem LAS 0 atzīmes).

Vispārīgs teritorijas raksturojums

Pētījuma teritorijā pie Kvadrāta ielas Daugavas gultne ir izveidojusies ļoti plaisainos augšdevona Salaspils svītas dolomītos un dolomītmerģeļos (D_3s/p), kā arī augšdevona Pļaviņu svītas dolomītos (D_3pl). Devona nogulumiežu virsa pie Kvadrāta ielas ir nelīdzena, bet vidēji atrodas 3-10 metrus zem jūras ūdenslīmeņa.

Gultne labā krasta tuvumā ir samērā sekla ar ļoti lēzenu nogāzi aptuveni 100 m platumā (1.att.). Krasta nogāzes augstāko daļu veido senaluvīlie (leduslaikmeta beigu) nogulumi – galvenokārt smilts ar granti, kurus plānā kārtā vietām pārsedz purvu nogulumi.

Krasta nogāzes augstums Kvadrāta apkārtnē ir samērā neliels un virsma ir vienmērīga. Visa teritorija ietilpst Daugavas senkrasta nogāzes pazeminājumā, kur dabiskā reljefa absolūtais augstums nepārsniedz 3,0 m virs LAS 0 atzīmes. Vietām reljefs ir pārveidots – ir ierīkoti uzbērumi un izrakti grāvji.

Krasta nogāzē tieši apsekotajā posmā līdz šim nav veikti nozīmīgi preterozijas pasākumi.



1. Attēls. Daugavas gultnes nogāze krasta tuvumā pretim Kvadrāta ielai ir ļoti lēzena.

Pastiprinātas krasta erozijas iecirkņi

Krasta joslas ģeoloģiskā uzbūve visā apsekotajā posmā ir aptuveni vienāda, respektīvi, tās noturība pret kustībā esoša ūdens izraisītu eroziju ir aptuveni vienāda. Būtiskākā ar erozijas

risku saistītā nianse ir ļoti izteiktā erozijas riska atkarība no ūdenslīmeņa un vēja virziena/vēja spēka kombinācijas. Normāla ūdenslīmeņa apstākļos krasta erozija praktiski nav iespējama. Būtiski ņemt vērā arī to, ka krasta izmaiņas un erozijas risku rada vēja viļņu iedarbība. Daugavas straume erozijas riska kontekstā šajā iecirknī nav nozīmīgs faktors. Tas nozīmē, ka augsta erozijas riska apstākļi var izveidoties tikai īstenojoties samērā specifiskiem apstākļiem – ir jānotiek ievērojamam ($>0,8$ m) ūdenslīmeņa kāpumam un Daugavā lejpus apsekotā krasta posma ir jāveidojas nozīmīga augstuma vēja viļņiem. Šāda apstākļu kombinācija ir iespējama tad, ja vēja virziens ir no rietumiem vai ziemeļrietumiem, bet vēja ātrums ilgstoši (> 5 h) pārsniedz 15-20 m/s.

Krasta posmā ir novērojamas erozijas pazīmes, kas liecina par nesenu eroziju pat 1,5 m augstumā virs normālā Daugavas ūdenslīmeņa (2. att.).



2. Att. Augu atlieku sanesumi krasta nogāzē aptuveni 1,3 m augstumā virs normālā ūdenslīmeņa.

Otra nozīmīga īpatnība, kas raksturo erozijas risku šajā teritorijā ir krasta nogāzes slīpums. Erozijas aktivizēšanās ir iespējama tikai stāvākajos krasta nogāzes iecirkņos – faktiski vietās, kur zemajā palienē ir izveidoti mākslīgi uzbērumi ar stāvāku par dabisko nogāzi (3. att.). Vietās, kur krasta nogāze ir dabiski lēzena un tās slīpums pārsniedz 1:20, arī augsta ūdenslīmeņa apstākļos erozija praktiski nav iespējama, jo pienākošo viļņu enerģija tiek veiksmīgi slāpēta nogāzes apaugumā (4., 5., 6. att.). Tas nozīmē, ka krasta erozijas riska efektīva mazināšana turpmāk ir iespējama gan samazinot erozijas riskam pakļauto vietu nogāzes slīpumu, gan īstenojot mērķtiecīgus preterozijas pasākumus ar maza apjoma preterozijas būvēm.



3.Att. Krasta erozijas radīti izskalojumi uzbērtas grunts veidotā nogāzē aptuveni 1,5 m virs normālā upes ūdenslīmeņa (aptuveni 250 m uz ziemeļiem no peldvietas).



4.Att. Vietā, kur krasta nogāzes slīpums visā joslā no normālās ūdenslīnijas līdz gājēju celiņam – promenādei ir relatīvi neliels, erozijas perēkļi neveidojas (aptuveni 100 m uz ziemeļiem no peldvietas).



5.Att. Krasta nogāze iecirkņa DA daļā zema ūdenslīmeņa apstākļos 2025. gada 3. oktobrī. Krasta erozijas pazīmes zemūdens nogāzes daļā nav novērojamas.



6.Att. Krasta iecirkņa centrālajā un ZR daļā ūdenslīnijas tuvumā ir izveidojies samērā blīvs veģetācijas apaugums, kas liecina par ļoti zemu erozijas risku normāla ūdenslīmeņa apstākļos. (skats no Daugavas 2025. gada 3. oktobrī)

Niecīgā apjomā krasta erozija ir iespējama arī normāla vai mazliet paaugstināta ūdenslīmeņa apstākļos, vietās, kur antropogēnās slodzes rezultātā ir traucēta krasta veģetācijas veidošanās (7. att.). Erozijs apjoms, kas iespējams normāla ūdenslīmeņa apstākļos nav uzskatāms par riska faktoru – apdraudējumu infrastruktūrai un citām būvēm tas nerada.

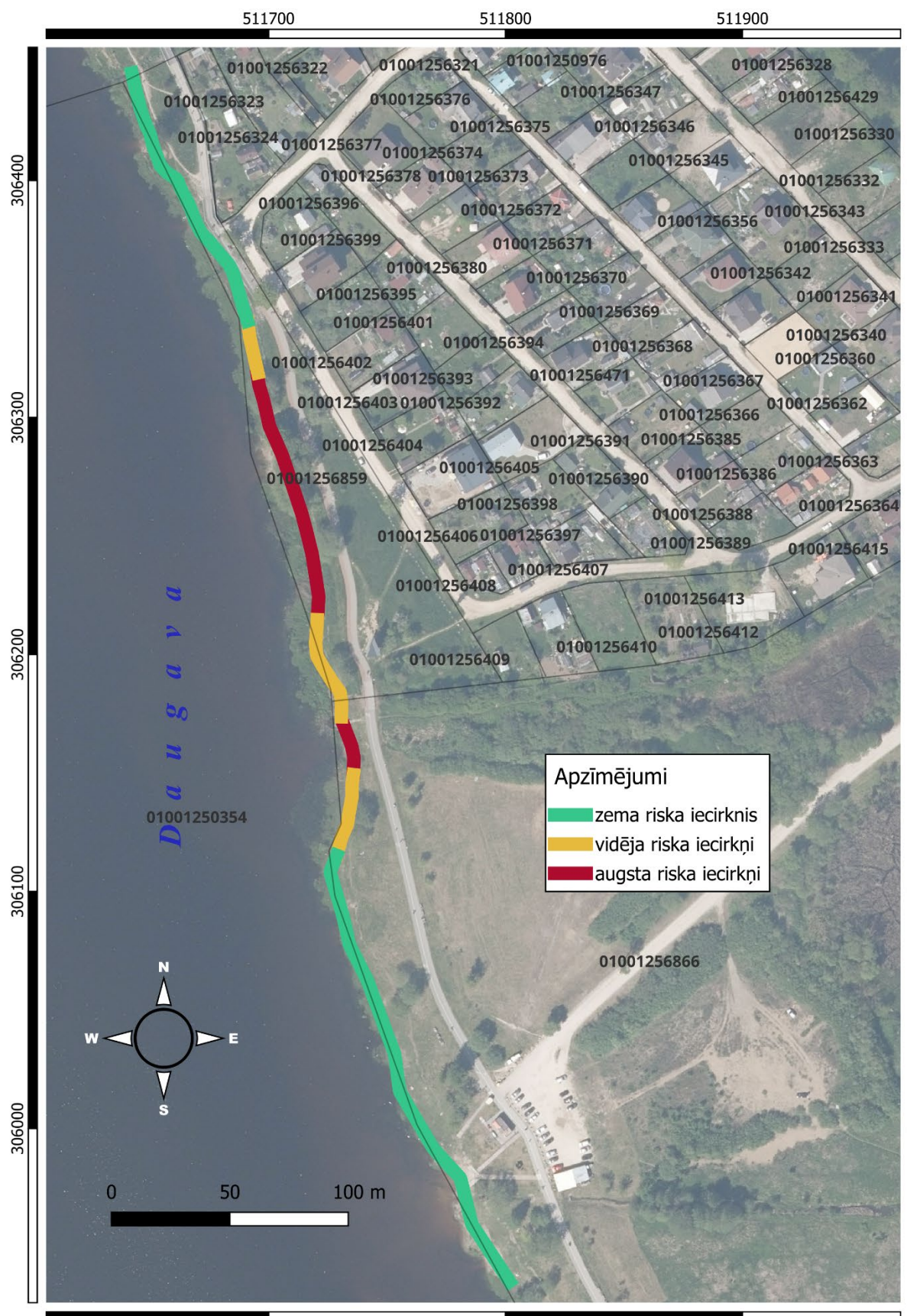


7. Att. Necīga apjoma krasta erozijas perēklis antropogēni noslogotā vietā netālu no peldvietas “Rumbula”, kas veidojas normāla ūdenslīmeņa apstākļos.

Nākotnes erozijas riska novērtējums un riska vietas

Vidējais 10 gadu erozijas riska joslas platums problemātiskajās vietās var sasniegt 1-2 metrus. Jāņem vērā, ka tādi apstākļi, kuros šeit var notikt erozija veidojas samērā reti, tāpēc nozīmīgas erozijas epizodes varētu atkārtoties ne biežāk kā dažas reizes desmitgadē. Erozijas riska nosacīts trīspakāpju dalījums parādīts kartē-shēmā (8. att.)

Krasta erozijas riska pastiprināšanās nākotnē var būt saistāma ar vidējā ūdenslīmeņa paaugstināšanos, biežākiem bezledus apstākļiem un pieaugošu rekreācijas slodzi, tomēr būtiska ietekme nav sagaidāma tuvāko gadu desmitu laikā. Ņemot vērā hidroloģiskos un hidromorfoloģiskos apstākļus regulētajā un pārveidotajā Daugavas iekšējās deltas posmā pie Ķengaraga un Dārziņiem (straumes ietekme uz hidromorfoloģiskajiem procesiem ir mazāk nozīmīga par vēja viļņu un līmeņa svārstību ietekmi), nav paredzama arī būtiska ietekme no citiem krasta preterozijas pasākumiem, kas tiks veikti vai varētu tikt veikti nākotnē kādā no erozijas riska vietām Rumbulā uz DA no Kvadrāta ielas iecirkņa.



8. att. Krasta erozijas riska līmeņi. Paaugstinātu erozijas risku nosaka: piemērotāka ekspozīcija viļņu iedarbībai, krasta nogāzes slīpums, uzbērtas grunts klātbūtne, kā arī mazais attālums no erozijas norises vietas līdz infrastruktūras objektiem krastā. Erozijas riska vērtējums attiecināms tikai uz krasta

nogāzes augstāko daļu un tikai ļoti augsta ūdenslīmeņa apstākļos. Normāla vai pazemināta ūdenslīmeņa apstākļos visā Kvadrāta ielas iecirknī erozijas risks vērtējams kā galēji nebūtisks.

Rekomendācijas erozijas nelabvēlīgo seku mazināšanai

Ja nākotnē tiek pieņemts lēmums veikt krasta eroziju ierobežojošus pasākumus, var apgalvot, ka esošajā situācijā par apsaimniekošanas pasākumu ar labāko ieguvumu-risku-zaudējumu samēru ir uzskatāma **pasīvo (barjeras tipa) neliela būvapjoma preterozijas risinājumu izmantošana**. Par piemērotāko pasīvo risinājumu apakštipu, savukārt, uzskatāma krasta līnijai subparalēlu, pie krasta nogāzes pieslietu esošajai nogāzei atbilstoši slīpu mazizmēra **laukakmeņu krāvumu-bankešu ierīkošana**, jo tie:

- nodrošina augstu tiešo efektivitāti un ilgmūžību;
- apmierinoši iekļautos ainavā;
- pieļauj krasta iecirkņa tālāku labiekārtošanu un saglabā iespēju pārvietoties gar krastu zem būves piekājes līmeņa;
- nodrošina netraucētu gruntsūdens drenāžu krasta nogāzē;
- ir relatīvi vienkārši atjaunojami pēc potenciāli vētru radītiem bojājumiem (nerada būvgruzus un/vai citus vides piesārņojuma riskus).

Smalkgraudainas **grunts** (frakcionētas dolomīta sīkšķembas, „ceļu grants”, smiltis uc.) **piebēršana** krasta erozijas perēkļos augsta riska zonā arī ir **uzskatāma par piemērotu “status-quo uzturēšanas” risinājumu**, kas, iespējams, bitu jāatkārto pēc katras spēcīgākas vētras.

Aktīvie krasta preterozijas risinājumi (būnas vai zemūdens viļņlauži) nav piemēroti, jo parasti ir efektīvi tikai tādos krasta posmos, kur raksturīga nozīmīga straumes iedarbība vai pastāv viļņošanās nodrošināta sanešu pārvietošanās gar krastu. Apsekotajā Daugavas krasta posmā straumes loma erozijas nodrošināšanā un krasta sanešu migrācijā ir mazāk nozīmīga.