

Eksperta hidroģeologa

Atzinums

Par derīgo izrakteņu (dolomīta) ieguves teritorijas paplašināšanas valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradnē “Tūrkalne”, kas atrodas Ropažu pagastā, Ropažu novadā, prognozējamo ietekmi uz teritorijas hidroģeoloģiskajiem apstākļiem un īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, dabas lieguma “Lielie Kangari” hidroģeoloģiskajiem apstākļiem un dabas vērtībām

Eksperts Inga Gavēna

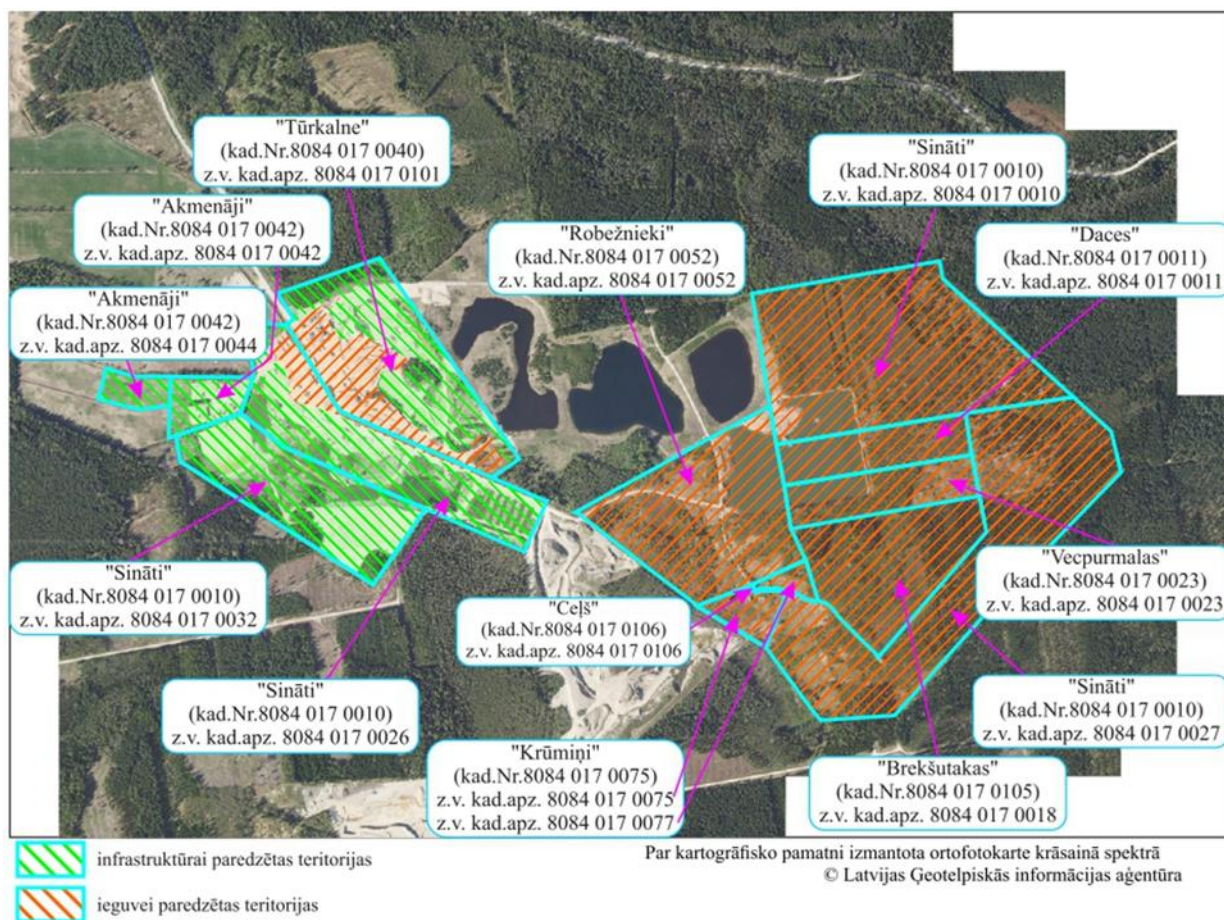
Maģistra grāds ģeoloģijā ar inženiera – hidroģeologa kvalifikāciju (1978.g.), Viļņas Valsts Universitāte Diploms B-1 Nr.10600

Maģistra grāds inženierzinātnēs vides aizsardzības nozarē (1996.g.), RTU diploms Nr.000744

Esošā situācija

Vides pārraudzības valsts birojs (turpmāk – VPVB) 31.05.2021. izsniedzis Programmu Nr. 5-03/3 ietekmes uz vidi novērtējumam dolomīta ieguves darbu paplašināšana dolomīta atradnē “Tūrkalne” un 27.11.2023 Lēmumu Nr. 5-02-1/32/2023 par grozījumiem 2021. gada 31. martā izsniegtajā Programmā Nr. 5-03/3 ietekmes uz vidi novērtējumam dolomīta ieguves darbu paplašināšana dolomīta atradnē “Tūrkalne”.

Paredzēto darbību plānots veikt šādas zemes vienībās: Ropažu novads, nekustamais īpašums “Tūrkalne” (kadastra Nr.8084 017 0040, zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0101), nekustamais īpašums “Sināti” (kadastra Nr.8084 017 0010, zemes vienības ar kadastra apzīmējumiem 8084 017 0026, 8084 017 0010, 8084 017 0027 un 8084 017 0032), nekustamais īpašums “Daces” (kad. Nr.8084 017 0011, zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0011), nekustamais īpašums “Vecpurmalas” (kadastra Nr.8084 017 0023) zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0023), nekustamais īpašums “Robežnieki” (kadastra Nr.8084 017 0052, zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0052), nekustamais īpašums “Brekšutakas” (kadastra Nr.8084 017 0105, zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0018), nekustamais īpašums “Akmenāji” (kadastra Nr. 8084 017 0042, zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0042 un 8084 017 0044), nekustamais īpašums “Krūmiņi” (kadastra Nr. 8084 017 0075, zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0075 un 8084 017 0077) un nekustamais īpašums “Ceļš” (kadastra Nr. 8084 017 0106, zemes vienība ar kadastra apzīmējumu 8084 017 0106).



1.attēls Paredzētās darbības teritorija

Atradnes teritorijas ziemeļu mala darbības vietā tieši robežojas ar Natura 2000 teritoriju - dabas liegumu "Lielie Kangari". Saskaņā ar DB Ozols.daba.gov.lv pieejamo informāciju Atradnes teritorija nepārklājas ar Dabas lieguma teritoriju.

Saskaņā ar Ministru kabineta 2012.gada 8.maija noteikumiem Nr.321 "Noteikumi par valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradnēm", dolomīta atradne "Tūrkalne" ir valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradne, kuras krājumi nodrošina valsts vai vairāku tās reģionu vajadzības pēc attiecīgā derīgā izrakteņa dažādās tautsaimniecībai svarīgās jomās – būvniecībā, būvmateriālu ražošanā, ceļu būvē un infrastruktūras attīstībā kopumā. Atradne "Tūrkalne" ir vienīgā valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradne Ropažu novadā.

Dolomīta ieguves darbu paplašināšanu paredzēts turpināt 1998.gada 22.jūlijā AS „Siguldas Būvmeistars” izsniegtās Zemes dziļu izmantošanas licences Nr.8/22VP laukumā (licence bija spēkā līdz 2023.gada 31.decembrim) un uzsākt paplašināmajā teritorijā.

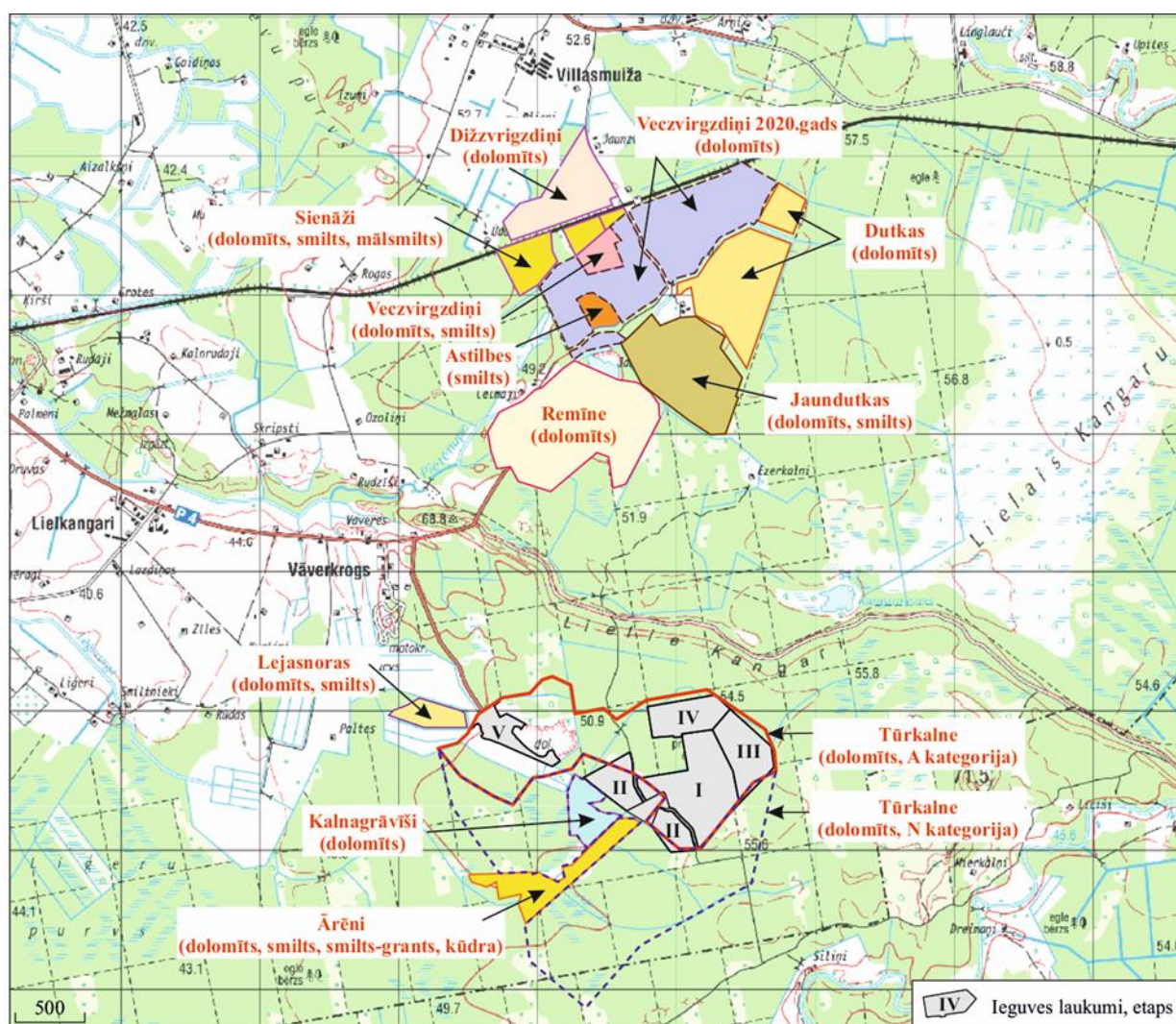
Licences teritorijā vēsturiski ir veikti apjomīgi ieguves darbi, kuru gaitā lielas platības tās rietumos un centrālajā daļā ir pilnīgi izstrādātas un rekultivētas vai daļēji rekultivētas.

Ieguvei paredzētās zemes vienības izvietojas atradnes austrumu daļā, kas pieguļ Natura 2000 teritorijai "Lielie Kangari", un atradnes rietumu daļā, kas robežojas ar atradni "Lejasnoras". Papildus ierosinātais aktualizējais esošās ražošanas teritorijas funkcionāli nepieciešamās infrastruktūras novietojuma atbilstību zemes vienību ietvaram, iekļaujot iepriekš izstrādāto karjera teritoriju kopējā ražošanas nodrošināšanai nepieciešamo teritoriju apjomā, kas pieguļ

ražošanas teritorijas dienvidu daļai un nodrošina noslēgta cikla ūdens nosēdbaseinu sistēmu kopu. Plānots izmantot esošos infrastruktūras objektus, kas izmantoti līdzšinējā atradnes izstrādē.

Dolomīta ieguvī atradnē "Tūrkalne" AS "Siguldas Būvmeistars" uzsāka jau 1991.gadā. Pabeidzot ieguvī daļā teritorijas, vairāku gadu garumā tika veikti rekultivācijas darbi, kuru rezultātā 2019.gadā licences Nr. 8/22VP laukumā 304.3 tūkst.m² tika pilnībā pabeigta rekultivācija un izveidotas ūdenskrātuves. Sākot no 2016.gada atradnē "Tūrkalne" ieguve nav tikusi veikta, un lerosinātāja izstrādā atradnes "Kalnagrāviši" (licence Nr. CS15ZD0142) un "Ārēni" (licence Nr. CS15ZD0153), kas arī izvietotas šajā dolomīta izplatības areālā un tieši pieguļa atradnei Tūrkalne.

Tādējādi atradnes Tūrkalne un tai piegulošajās atradnēs Kalnagrāviši un Ārēni, kas veido vienotu derīgā izrakteņa (dolomīta) izplatības un ieguves teritoriju, ieguves darbi notiek kopš 1991.gada.

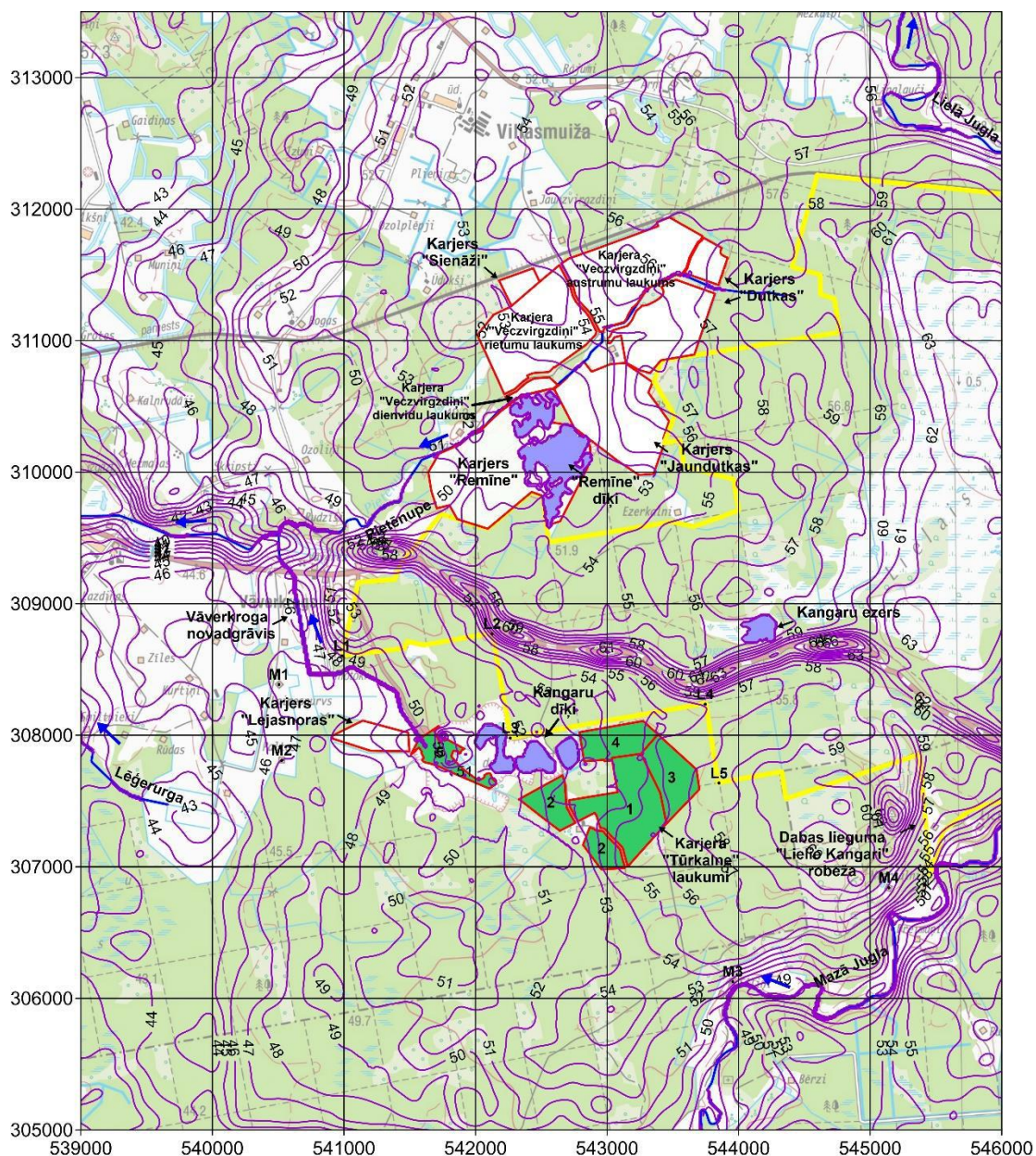


2. attēls. Atradne Tūrkalne un atradnes tuvākajā apkārtnē.

Dolomīta ieguves darbu paplašināšana dolomīta atradnē "Tūrkalne" paredz dolomīta ieguves darbus kopā ~ 83.5 ha platībā, savukārt infrastruktūras uzturēšanai (nosēdbaseini, materiāla apstrādes un uzglabāšanas nodrošināšana) tiek paredzēta ap ~ 31 ha platībā (plānots turpināt

izmantot esošos infrastruktūras objektus, tai skaitā atsūknētā karjera ūdens nostādināšanas un novadīšanas sistēmu).

Atradnes un tai piegulošās teritorijas ģeomorfoloģiskais raksturojums



3.attēls Atradnes un tai piegulošo teritoriju reljefs (h-ģeol. modeļa reljefa virsmas karte [m vjl])

Atradne atrodas Viduslatvijas zemienē Ropažu līdzenuma dienvidu daļā. Dabiskais zemes virsmas reljefs – lēzeni viļņots vai līdzens. Atradnes robežās zemes virsmas absolūtie augstumi mainās 47 – 57 m v.j.l. robežās.

Līdz šim izmantotajā atradnes daļā dabiskais reljefs nav saglabājies. Paplašināmajā teritorijā šobrīd daļēji ir dabiskais reljefs, tajā iezīmējas pacēlums rietumu virzienā, mainoties zemes virsmas atzīmēm no 51m v.j.l. līdz 57m v.j.l.

Apkārtējās teritorijas reljefa būtiskākā iezīme – **Kangaru osa valnis**, kas apliec atradni ziemeļu, ziemeļrietumu, rietumu virzienos. Lielie Kangari jeb Suntažu Kangari ir vaļņveidīga osu grēda, kas fiziogēogrāfiski ietilpst Viduslatvijas nolaidenumā. Ar nelieliem pārtraukumiem un izliekumiem tie stiepjas 26 km garumā no Bajāriem gandrīz līdz Suntažiem (RZR – ADA virzienā). No Bajārkroga Rīgas virzienā vēl 3 km garumā izsekojams Lielo Kangaru turpinājums kā iegarena kēmu pauguru virkne; austrumos tie beidzas ar mežiem apaugušiem, lēzeniem, 2.5-4 m augstiem smilšainiem pacēlumiem. Grēdas abs. augstums 78 m vjl., rel. augstums ~27 m. Platums pie pamatnes 60- 100 m, nogāžu slīpums līdz 30°. Reljefā vislabāk izteikta mežiem klātā grēdas daļa starp Kangarišiem un Mazo Juglu (upe šķērso Lielos Kangarus un tek pa dienvidu piekāji). Grēdas vidusposmu ap 7 km garumā dēvē par Īstajiem Kangariem. Šajā posmā, uz A no Rīgas un Ogres rajona robežas, grēdas ziemeļu pakājē atrodas Lielais Kangaru ezers un Lielkangaru purvs (<https://www.daba.gov.lv/lv/lielie-kangari>).

Paredzētās darbības teritorijas ģeoloģiskā uzbūve

Atradne atrodas Viduslatvijas zemienē Ropažu līdzenuma dienvidu daļā. Dabiskais zemes virsmas reljefs – lēzeni viļņots vai līdzens. Atradnes robežās zemes virsmas absolūtie augstumi mainās 47 – 57 m v.j.l. robežās.

Atbilstoši tektoniskajai rajonēšanai, atradne izvietota Viduslatvijas monoklināles austrumu spārnā. Šai ģeoloģiskajai struktūrai raksturīgs liels nogulumiežu segas biežums un subparalēls nogulumu slāņojums. Struktūrai raksturīgi trīs galvenie iežu kompleksi:

1. Augšējais – Kvartāra nogulumu;
2. Vidējais - Zemkvartāra nogulumiežu, jeb pamatiežu sega;
3. Apakšējais – Kistāliskais pamatklintājs.

Minētie kompleksi ir krasi atšķirīgi gan pēc iežu sastāva, to vecuma, fizikālajām īpašībām un saguluma apstākļiem.

Derīgo izrakteņu atradnes Tūrkalne izstrāde skar un ietekmē pamatiežu Augšdevona Daugavas svītas nogulumus (derīgā slāņkopa) un virs tās iegulošos Kvartāra nogulumus. Dziļāk iegulošos pamatiežus atradnes izstrāde neskar un neietekmē.

Atradne izvietota lokāla fleksūrveidīga antiklināla pacēluma teritorijā, kura rietumu spārnā ir samērā lēzens, raksturojoties ar atsevišķiem pazeminājumiem, bet austrumu – salīdzinoši stāvs. Pacēluma velves daļā Daugavas svītas augšējā daļa ir erodēta. Raksturīgas plaisas un sadrumstalotas zonas.

Atradnes izpēti procesā detalizēti noteikta atradnes teritorijas ģeoloģiskā uzbūve, diemžēl piegulošo teritoriju, tai skaitā dabas lieguma Lielie Kangari ģeoloģiskā uzbūve nav detāli pētīta, neskatoties uz to, ka lieguma galvenā dabas vērtība ir Latvijā lielākā osu grēda, kas stiepjas 28 km garumā, taču dabas lieguma apsaimniekotājs – Dabas aizsardzības pārvalde nav pētījusi kopējo Dabas lieguma ģeoloģisko uzbūvi, lai gan dabas liegums balstās uz nozīmīgiem ģeoloģiskajiem objektiem – Kangaru osa valnis un lielais Kangaru purvs, taču to ģeoloģiskā uzbūve nav detāli pētīta un šajā atzinumā sniegtais raksturojums balstās uz nepilnīgu izpēti, kas veikta saistībā paredzētās darbības “Valsts reģionālā autoceļa P4 Rīga-Ērgļi posma km 33,821 - 42,935 pārbūves ietekmes uz Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamo dabas teritoriju (Natura 2000) – dabas liegumu “Lielie Kangari” novērtējumu. (Atzinums Nr. 6-03/1 par valsts reģionālā autoceļa P4 Rīga-Ērgļi posma km 33,821 - 42,935 pārbūves ietekmes uz Eiropas

nozīmes īpaši aizsargājamo dabas teritoriju (Natura 2000) – dabas liegumu “Lielie Kangari” novērtējuma ziņojumu.). Šī novērtējuma procesa ietvaros teritorijas ģeoloģiskos/hidroģeoloģiskos apstākļus Autoceļa P4 trasē vērtējis dr.geol. J.Lapinskis, 2012. gada 4. jūnijā sagatavojot atzinumu “Atzinums par autoceļa P4 Rīga-Ērgļi posma no km 35,7 līdz 45,0 (Vāverkrogs-Jugla) pārbūves ietekmi uz mūsdienu ģeoloģiskajiem procesiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem, Eiropas nozīmes aizsargājamo dabas teritorijā Natura 2000”. Ievērojot to, ka ģeoloģisko un hidroģeoloģisko apstākļu ziņā būtiskas izmaiņas nav novērotas, un bez īpašiem iniciējošiem apstākļiem to attīstība gadu gaitā nenotiek strauji, novērtējumam atkārtoti teritorijas pētījumi nav veikti. Saskaņā ar šajā pētījumā ietvertu informāciju Lielie Kangari veidojušies pēdējā apledojuma beigās, pēc Linkuvas aktivizācijas fāzes, aprimstot Viduslatvijas ledāja lobam. Ledus masām nevienmērīgi bremsējoties pret pamatiežu pacēlumu, ledājā radās plaisas, kas vēlāk pakāpeniski tika aizpildītas ar ledāja kušanas ūdeņu jeb fluvioglaciālajiem nogulumiem (smilti, granti, oļiem). Osu grēdas patreizējais izskats izveidojās pēc pārsedzošā un ierobežojošā ledus izkuššanas un nestabilo nogāžu stabilizēšanās tām nobrūkot un pārklājoties ar veģetāciju. Kangarus veidojošo fluvioglaciālo nogulumu slāņkopās bieži ir glaciokarsta iegruvumi un nosēdumi. Pamatiežus pārsedzošā kvartāra nogulumu sega, teritorijā ap osu sastāv no pēdējā apledojuma morēnas mālsmilts vai smilšmāla un Silciema sprostezera limnoglaciālajiem nogulumiem. Glacigēno (morēnas) nogulumu biezums osu vaļņa piekāvē vidēji sasniedz 1-5 m biezumu. Abpus Lielo Kangaru osu valnim glacigēnos (morēnas) nogulumus pārsedz limnoglaciālie nogulumi, kas uzkrājušies pieledāja sprostezera apstākļos. Limnoglaciālo nogulumu biezums sasniedz 0,5-3 m, to sastāvā galvenokārt smalkgraudainas smiltis un aleirīts. Glacigēnos un glacioakvālos nogulumus pārsedz Holocēna aluviālie (upju ielejās) un purvu nogulumi. Lielkangaru purvā, kā arī vairākos nelielos purvos uz dienvidiem no osu vaļņa, kūdras slāņa biezums sasniedz 4-5 m.

Analogi dati par teritorijas ģeoloģisko uzbūvi iekļauti Dabas lieguma Lielie Kangari Dabas aizsardzības plānā, tas neietver Dabas lieguma ģeoloģisko karti un griezumus. Dabas aizsardzības plānā nav ietverta informācija par Dabas lieguma hidroģeoloģiskajiem apstākļiem.

Tādējādi turpmākā informācija par ģeoloģisko uzbūvi ietver informāciju, galvenokārt par Atradnes Tūrkalne un tai tieši pieguļošo teritoriju, ko ar zināmu neprecizitāti var ekstrapolēt arī uz Dabas lieguma teritoriju.

Atradnes teritorijā, izpētes urbumos atsegto ģeoloģisko griezumu veido jaunākie kvartāra nogulumi un pamatieži (augšdevona Daugavas svītas karbonātiskie nogulumieži).

Atradnes **Kvartāra segas** ģeoloģiskā uzbūve ir sarežģīta. Kvartāra sega sastāv no holocēna – eluviāliem un purvu nogulumiem un augšpleistocēna Latvijas svītas glacigēniem, limnoglaciāliem un fluvioglaciāliem nogulumiem.

Kvartāra nogulumu biezums ir mainīgs un atradnes teritorijā mainās no 1.8 – 11.8 m. Kopumā mazāks kvartāra nogulumu biezums raksturīgs atradnes rietumu daļai (vidēji 2.9 m), palielinoties austrumu-dienvidaustrumu virzienā (vidēji ir 5.7 m) un vietumis arī karsta izplatības zonās kvartāra nogulumu biezums palielinās.

Kvartāra nogulumus veido:

- Eluviālie nogulumi (eQ4) – augsne (vietumis kūdraina), iegūlot zemes virspusē, veido derīgās slāņkopas segkārtas augšējo slāni. Augsnes biezums urbumos ir 0.0 – 1.5 m (pārsvārā ir 0.2 – 0.6 m robežās).

- Purvu nogulumi (bQ4) – zemā tipa kūdra (zāļu, labi un vāji sadalījusies, melnā un brūnā krāsā), kas izplatīta sporādiski atsevišķos reljefa pazeminājumos, pārsvarā rietumu un centrālajā daļā, kur veido derīgās slāņkopas segkārtas augšējo daļu. Kūdras biezums atradnes urbumos ir 0.4 – 2.5 m robežās (pārsvarā nepārsniedz 1.0 – 1.5 m).
- Glacigēnie nogulumi (gQ3ltv) – sarkanbrūns, dzeltenbrūns un pelēkbrūns smilšmāls un mālsmilts ar grants graudu, oļu un laukakmeņu piejaukumu 20-30% apjomā. Morēnā bieži iegulī plāni smilts starpslāņi un lēcas. Tā izplatītā gandrīz visā atradnē, atskaitot atsevišķas vietas rietumu-ziemeļrietumu daļā. Morēna pārklāj devona iežus, vietumis – neliela biezuma fluvioglaciālos nogulumus. Tai lielākoties uzguļ limnoglaciālie nogumi, atskaitot sporādiskus laukumus rietumu, ziemeļu un austrumu daļā, kur tā atsedzas zemes virsmā. Morēnas biezums urbumos ir 0.3 – 10.8 m robežās. Veido lielu daļu no derīgās slāņkopas segkārtas.
- Limnoglaciālie nogulumi (lgQ3ltv) – smilts sīkgraudaina (pārsvarā), aleirītiska un smalkgraudaina, dzeltenpelēkā un pelēka krāsā, vietumis ar grants graudu un oļu piejaukumu. Smilts izplatīta sporādiski, ļoti nevienmērīgi, veidojot daļu segkārtas. Lielākajā atradnes daļā tā uzguļ morēnai, bet atradnes rietumu daļā, kur nelielā platībā morēnas nav, tā pārklāj pamatiežus. Reljefa pazeminājumos dažviet smilti pārklāj kūdras slānis. Limnoglaciālo nogulumu biezums urbumos mainās 0.6 – 5.6 m robežās.
- Fluvioglaciālie nogulumi (fQ3ltv) – dzeltenpelēka smilts ar granti izplatīta tikai vietumis atsevišķu neliela biezuma slāņu un lēcu veidā morēnas slāņkopā un atsevišķos gadījumos zem tās virs pamatiežiem. To biezums lielākoties ir mazāks par 1.0 m. Veido nelielu daļu no derīgās slāņkopas segkārtas.

Atradnes izstrādātajā daļā Kvartāra nogulumi praktiski nav saglabājušies, daļā teritorijas ir izveidoti karjera dīķi, bet daļu veido tehnogēnie nogulumi - noņemtā segkārtā un dolomīta apstrādes procesā radies nekondīcijas materiāls, tai skaitā atsijas, dolomīta milti un māla daļiņas.

Daugavas svīta (D3dg) dolomīti ar māla un mēģeļa starpslāņiem veido atradnes derīgo slāņkopu. Svītas biezums mainās 5.2 – 15.1 m robežās. Tās virsma ir līdzena, savukārt pamatnes ieguluma dziļums ir dažāds. Svītas slāņkopā ir izdalīti četri pēc sastāva un izplatības dažādi slāņi. Taču viss dolomīta izplatības slānis veido vienotu artēziskā ūdens horizontu.

Salaspils svītas (D3slp) nogulumi ir izplatīti visā atradnē, iegulot zem Daugavas svītas. Kopumā to veido karbonātiski māli ar dolomītmerģeļa, mēģeļa un mālaina dolomīta starpslāņiem. Atradnē urbumos pārsvarā ir atsegta tikai svītas augšējā daļa, un tikai trīs urbumos tā ir caururbta pilnā biezumā, kuros svītas biezums ir 11.1 – 12.2 m robežās. Nereti tās nogulumi ir karsta procesu pārveidoti. Svītas nogulumi veido atradnes derīgā izrakteņa paslāni. Kā arī sprostsāni, kas atdala Daugavas ūdens horizontu no Pļaviņu ūdens horizonta.

Pļaviņu svīta (D3pl) – dolomīti, dolomītmerģeļi un mēģeļi, māli. Svīta pilnā biezumā tika caururbta tikai divos izpētes urbumos (16.6 m un 17.1 m).

Hidroģeoloģiskie apstākļi

Atradnes hidroģeoloģiskie apstākļi ir sarežģīti. Atradnes un tai piegulošajā teritorijā izplatītas 2 savstarpēji vāji saistītas hidroģeoloģiskās sistēmas:

1. **Kvartāra nogulumu gruntsūdeņi**, kuri izplatīti sporādiski atšķirīgos nogulumu kompleksos un neveido vienotu ūdens horizontu. Tie piesaistīti:

Purva nogulumiem kas izplatīti sporādiski, nelielās platībās reljefa pazeminājumos, atradnes rietumu un centrālajā daļā. Atkarībā no sezonas šie nogulumi var būt apūdeņoti pilnīgi vai daļēji. Tie veidojušies teritorijās ar vāju drenētību uz vāji caurlaidīgajiem morēnas mālsmilts vai smilšmāla nogulumiem. Purva nogulumu filtrācijas koeficients ir zems un tā pamatnē veidojas ūdeni vāji caurlaidīgs sablīvētas kūdras slānis, tādējādi tā ir lielā mērā izolēta hidroģeoloģiskā sistēma, kas papildinās ar atmosfēras nokrišņu ūdeņiem un parasti nav saistīta ar dziļāk iegulošajiem ūdens horizontiem.

Limnoglaciālajiem un fluviogāciālajiem smilšainajiem nogulumiem, kurus pārsvarā veido sīkgraudaina smilts, vietumis smilts ar granti (šie nogulumi izplatīti plaši, bet sporādiski, lielākajā atradnes daļā, taču tos nereti savstarpēji izolē, morēnas nogulumu starpslāņi. Gruntsūdens šajos slāņos apūdeņo smilšaino nogulumu apakšējo daļu, gruntsūdens līmeņa ieguluma dziļums ir mainīgs un lielā mērā atkarīgs no sezonas, tas var būt tuvs zemes virsmai reljefa pazeminājumos, kā arī sasniegt 1,5m – 3m dziļumu no zemes virsas). Nereti maldu gruntsūdens ir sastopams glaciģēnajos morēnas nogulumos esošajās smilts ar grants un oļu piejaukumu lēcās un starpslāņos (izplatīts sporādiski, apūdeņots vāji un atkarībā no sezonas).

- 2. Augšdevona Daugavas ūdens horizonts** kas veido atradnes derīgo slāņkopu. Svītas biezums mainās 5.2 - 15.1 m robežās. Tās virsma ir līdzena, savukārt pamatnes ieguluma dziļums ir dažāds. Daugavas ūdens horizonts ir artēziskais vai spiedienūdeņu horizonts un dabiski pjezometriskais spiediens Atradnes un tai piegulošajās teritorijās bijis aptuveni 2m un vairāk virs horizonta virsmas. Šobrīd tas ir būtiski antropogēni ietekmēts samērā plašā apkārtnē veicot derīgā izrakteņa – dolomīta ieguvi virknē atradņu. Ieguve visās atradnēs tiek veikta pazeminot karjera ūdens līmeni, attiecīgi Daugavas ūdens horizontā veidojas tā sauktā depresijas piltuve (ūdens līmeņa vai pjezometriskā spiediena pazemināšanās karjeram piegulošajās teritorijās). Ūdens atsūkņēšana vairākos karjeros vienlaikus veido kopējo depresijas piltuvi.

Tādējādi atradnes Tūrkalne izstrādes un karjera ūdens atsūkņēšanas procesā tiks ietekmēti divi pēc savas uzbūves un hidrodinamiskajām īpašībām būtiski atšķirīgi pazemes ūdens horizonti. Kvartāra jeb bezspiediena gruntsūdens horizonts un artēziskais, jeb spiedienūdeņu Augšdevona Daugavas ūdens horizonts.

Atkarībā no ūdens spiediena slānī un slāņa novietojuma griezumā pazemes ūdeņus daļa gruntsūdeņos un artēziskajos ūdeņos.

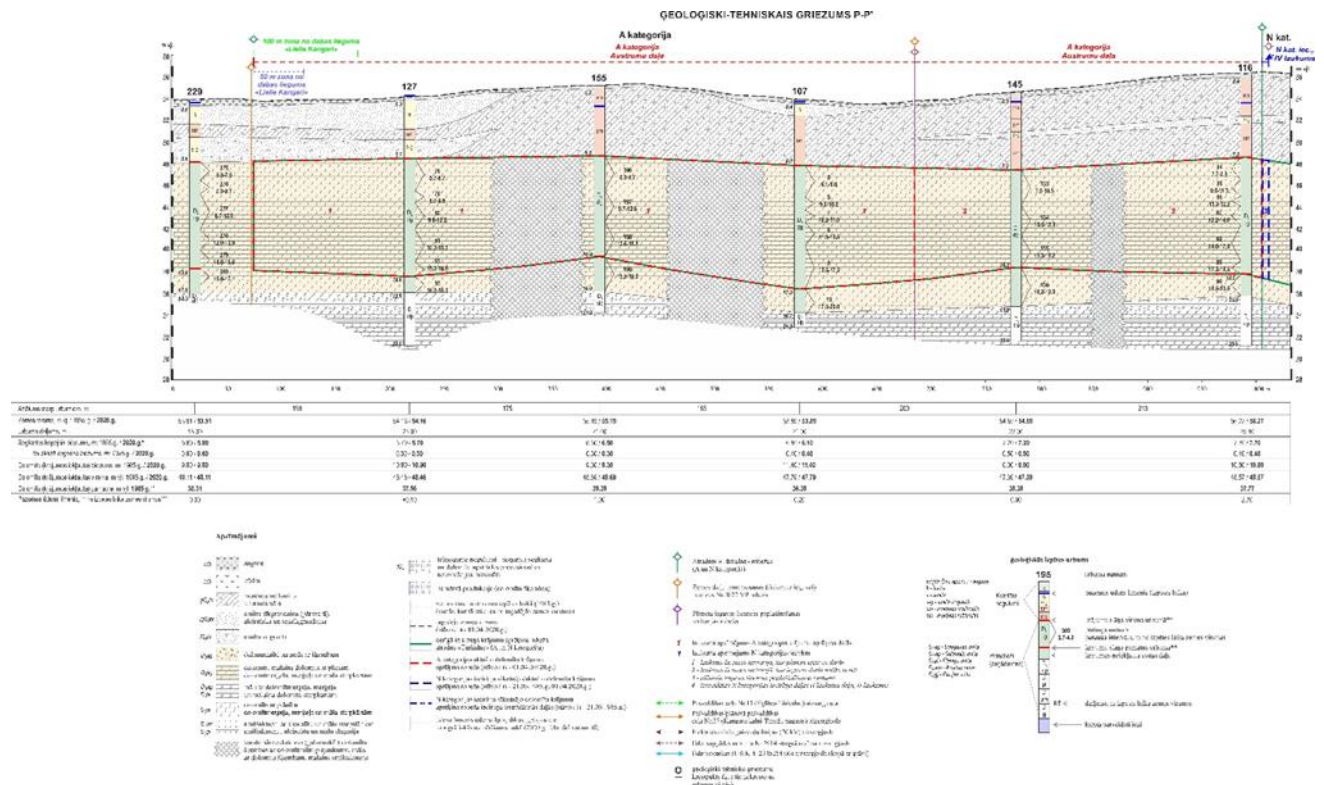
Gruntsūdeņi veido pirmo no zemes virsas pastāvīgo pazemes ūdens horizontu, kur ūdens spiediens vienāds ar atmosfēras spiedienu, tie pārsvarā saistīti ar Kvartāra nogulumiem, ir vieglāk pieejami un vairāk pakļauti piesārņojuma riskam. Gruntsūdens līmenis iegul dziļumā no dažiem centimetriem no zemes virsmas purvos līdz pat 30 m dziļi rupjgraudainu nogulumu veidotu pauguru izplatības apgabalos (piemēram, Talsu paugurainē). Tiem raksturīgas būtiskas sezonālas ūdens līmeņa un temperatūras svārstības. Līmeņa svārstību vidējā amplitūda sasniedz 1,5–2 m un ir atkarīga no reljefa un nogulumiem, kas veido gruntsūdens horizontu. Sezonāli ūdens temperatūra mainās +5–+10 °C amplitūdā atkarībā no gruntsūdens ieguluma dziļuma, slāni veidojošiem nogulumiem. Vasarā tā var sasniegt +12–+15 °C, bet ziemā pazemināties līdz +4–+6 °C.

Gruntsūdens horizonts lielākoties neveido telpiski vienotu horizontu, tas ir piesaistīts Kvartāra smilšainajiem- granšainajiem nogulumiem, kurus kā plānā tā griezumā savstarpēji atdala vāji caurlaidīgu nogulumu (morēnas smilšmāla, mālsmilts vai dažādas izcelsmes mālainu nogulumu sprostsļāņi). Tādēļ pārsvarā gadījumu gruntsūdens horizonts ir sporādiski izplatīts. Lai veiktu detalizētu atsevišķu gruntsūdens horizontu izplatības plānā un griezumā kartēšanu veicama ļoti detaļa ģeoloģiski hidroģeoloģiskā izpēte ar ļoti blīvu izpētes urbumu tīklu.

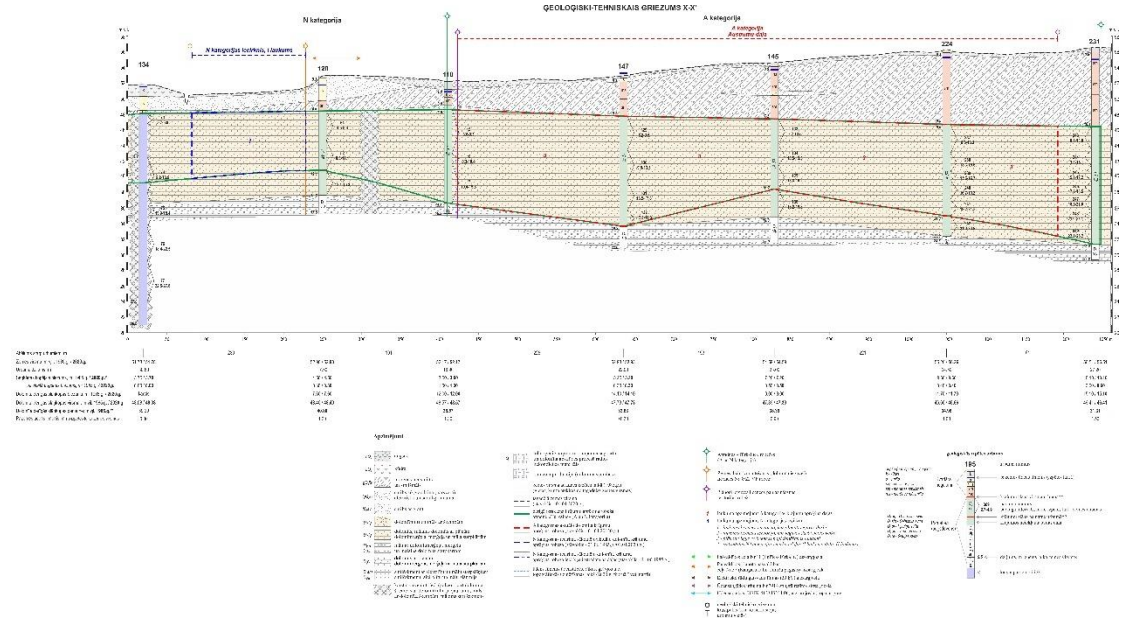
Gruntsūdens papildinās ar atmosfēras nokrišņiem visā tā izplatības teritorijā, taču papildināšanās intensitāte ir atkarīga no aerācijas zonas biezuma un to veidojošo iežu filtrācijas īpašībām. Gruntsūdens plūsmas virzienu nosaka teritorijas reljefs (lokālie pacēlumi, pazeminājumi, upju ielejas, ezeri) kā arī antropogēni veidojumi (apbūve, uzbēršana, autoceļu uzbērumi, karjeri u.c.). Gruntsūdens noplūdes apgabalus veido virszemes ūdensobjekti, arī meliorācijas sistēmas.

Dziļāk iegulošie ūdens horizonti satur pazemes ūdeņus ar paaugstinātu spiedienu – artēziskos jeb spiedienūdeņus – šos ūdens horizontus no augšas un apakšas norobežo sprostsļāņi. Tāpēc šo slāņu ūdeņi papildinās lēnāk un pārsvarā augstieņu teritorijās, tie ir daudz mazāk pakļauti piesārņošanas riskam. Spiedienūdeņi galvenokārt saistīti ar pirmskvartāra nogulumiem, tie ir lielākoties izturēti kā plānā tā griezumā un veido ūdens horizontus, kas ir vienoti un izplatīti plašās teritorijās aptverot Latvijas un robežvalstu teritorijas. Tāds ir arī Daugavas ūdens horizonts.

Atradnes izstrādes procesā atradnes teritorijā, veicot karjera ūdens atsūkņēšanu stabila depresijas piltuve veidojas Daugavas ūdens horizontā un ir veikta vairākkārtēja hidroģeoloģiskā modelēšana, nosakot kādreiz eksistējušo dabisko Daugavas ūdens horizonta ūdens līmeni, kas ir aptuveni 2m virs Daugavas horizonta slāņa virsmas, kā arī prognozējamo Daugavas ūdens horizonta ūdens līmeņa/spiediena pazeminājumu karjera ūdens atsūkņēšanas rezultātā. Tādējādi teritorijās, kur pazeminājums tiek prognozēts mazāks par 2m, praktiski tiek samazināts pjezometriskais spiediens horizontā, bet nenotiek tā nosusināšana



4.attēls Paplašināmās atradnes Tūrkalne paplašināmās daļas ģeoloģiskais griezum Z-D virziens



5..attēls Paplašināmās atradnes Tūrkalne daļas ģeoloģiskais griezum R-A virziens Kvartāra gruntsūdenī

Kā redzams ģeoloģiskajos griezumos, gruntsūdens horizonts Atradnes un tai piegulošajā teritorijā ir izplatīts sporādiski un neveido vienotu gruntsūdens horizontu, tādēļ nav iespējams izveidot gruntsūdens horizonta ūdens līmeņa izolīniju karti, jo šajā nolūkā būtu jākartē katra

no gruntsūdens apakšhorizontiem izplatība plānā un griezumā un izolīniju karte veidojama katram no gruntsūdens apakšhorizontiem, kam veicami ļoti plaši ģeoloģiskās un hidroģeoloģiskās izpētes darbi paredzētās darbības un tai piegulošajās teritorijās, tai skaitā arī Dabas lieguma teritorijā. Ņemot vērā prognozējamo nebūtisko Paredzētās darbības ietekmi uz piegulošo teritoriju Kvartāra ūdens horizontu hidrodinamiskajiem apstākļiem, šāda izpēte nebūtu pamatota. Bez tam Dabas lieguma teritorijā urbšanas agregātu iebraukšana un darbība, hidroģeoloģiskā izpēte, kas saistīta ar ūdens atsūkņēšanu un novadīšanu varētu radīt būtisku kaitējumu īpaši aizsargājamām augu sugām un biotopiem. Kā arī ņemot vērā Dabas lieguma „Lielie Kangari” Dabas aizsardzības plāns (2007.>>2017.) ietvertos secinājumus, ka: I.4.3.4. Derīgo izrakteņu ieguve tiešā dabas lieguma tuvumā. Lai arī pašā dabas liegumā nenotiek derīgo izrakteņu ieguve, tā tiešā tuvumā atrodas divi funkcionējoši karjeri – A/s “Siguldas būvmeistars” dolomīta ieguves karjeri “Tūrkalne” un “Remīne”, kur šobrīd notiek dolomīta šķembu ieguve. Ieguve ir likumīga un atbilst normatīvo aktu prasībām, tiek veiktas analīzes vairākos kontrolurbumos. Tomēr līdz šim nav detalizēti izpētīts, cik liela varētu būt gruntsūdeņu līmeņa izmaiņu un šķembu skalošanas rezultātā radušos notekūdeņu ar augstu disperģēto daļiņu saturu ietekme uz tiešā tuvumā esošo lieguma teritoriju un tā floru. Ieguves procesu pavada arī visai augsts izmantojamās tehnikas trokšņu līmenis, kas rada negatīvu ietekmi uz tuvumā esošo lieguma platību ornitofaunu.” Tādējādi trokšņa traucējumi tiek atzīti par nozīmīgu negatīvu ietekmi. Plaši ģeoloģiskās un hidroģeoloģiskās izpētes darbi neizbēgami būtu saistīti arī ar nozīmīgiem trokšņa traucējumiem pašā lieguma teritorijā. Bez tam jāpiezīmē, ka materiāla skalošanas procesā iesaistītais ūdens netiek novadīts vidē, bet gan izmantots atkārtoti slēgtā ciklā, tādējādi šie ūdeņi nenonāk dabas lieguma teritorijā un nekādā mērā neietekmē apkārtējo vidi vai Dabas lieguma teritoriju un tās dabas vērtības.

Ņemot vērā iepriekš minēto, ka Kvartāra ūdens horizontos ar pašreizējo izpētes detalitāti nav iespējams izstrādāt vairāku Kvartāra gruntsūdens sporādiski izplatīto ūdens horizontu hidroģeoloģisko modeli, ietekmju uz Kvartāra ūdens horizontiem novērtējumu var balstīt uz ilggadīgiem monitoringa novērojumu datiem.

Kopš 2015.gada SIA Siguldas būvmeistars nodrošina pazemes ūdens monitoringa veikšanu arī atradnei piegulošajā Dabas lieguma teritorijā, tai skaitā gruntsūdens horizontā (1.pielikums pazemes ūdens monitoringa datu apkopojums).

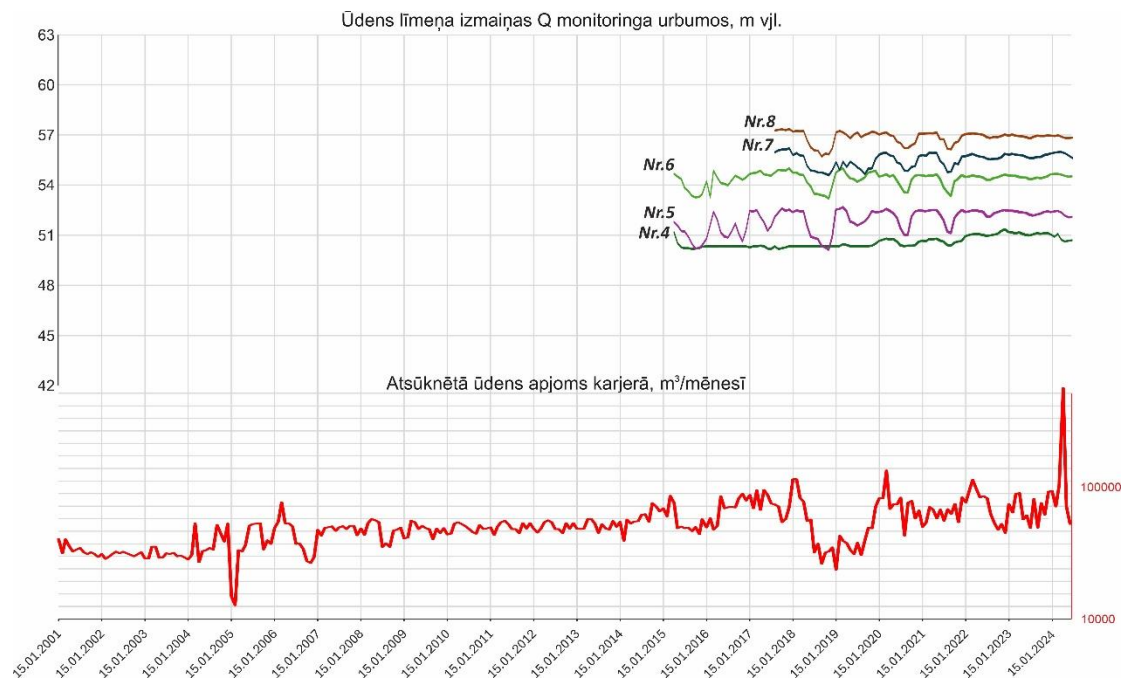


6. attēls SIA Siguldas Būvmeistars esošā hidroģeoloģiskā monitoringa novērojumu urbumi

1..tabula SIA Siguldas Būvmeistars Pazemes ūdens monitoringa sistēma atradnē Tūrkalne

Urbuma Nr.	Ģeol. indekss	Zemes virsma m v.j.l.	D3dg virsma m v.j.l	Ūdens horizontu veidojošie ieži
1	D3dg	52,80	48,62	Dolomīts
2	D3 dg	57,74	54,24	Dolomīts
4	Q	53,38		smilts
5.	Q	53,29		smilts
6.	Q	54,76		Smilts
7.	Q	45,10		Kūdra
8.	Q	45,50		Kūdra
9.	D3dg	59,79	54,29	Dolomīts

Ierīkojot monitoringa urbumus ir aptverti vairāki gruntsūdens horizonti, tai skaitā arī tuvumā esošais purva ūdens horizonts.



7.attēls SIA Siguldas Būvmeistars veiktā pazemes ūdens monitoringa rezultāti Q ūdens horizontos (absolūtajās atzīmēs LAS-2000,5 augstumu sistēmā)

SIA Siguldas Būvmeistars veiktā pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati (kopš 2015.gada) liecina, ka Gruntsūdens horizontā ierīkotajos monitoringa novērošanas urbumos (NR.4., 5., 6., 7., 8.), kas ietver novērojumus kā purvainajās platībās (Nr.7. un 8), tā smilšaino nogulumu gruntsūdens līmeņa novērojumus (urbumi Nr.4. un 5.) nav novērojama ar karjera ūdens atsūknēšanu atradnē Turkalne, Ārēni un Kalnagrāvīši saistīta ūdens līmeņa pazemināšanās. Ir vērojamas sezonālās ūdens līmeņa izmaiņas, kas raksturīgas Kvartāra nogulumu ūdens horizontiem. Ņemot vērā to, ka monitoringa urbumi neatrodas vienotā ūdens horizontā, to līmeņa ieguluma dziļums nav savstarpēji salīdzināms.

Urbumu Nr. 5. un 6. ūdens līmeņa izmaiņas ir sinhronas, kas var liecināt par to hidrodinamisko saistību.

Savukārt ūdens līmeņa izmaiņas urbumā Nr.4 kur kvartāra smilšu lēca atrodas starp morēnas nogulumiem, liecina par tās izolētību.

Savukārt urbumi Nr.7. un 8. raksturo ūdens līmeņa izmaiņas pārpurvotā teritorijā, to režīms ir atšķirīgs no smilšaino nogulumu horizontu ūdens līmeņa režīma, taču ūdens līmeņa izmaiņas analogi raksturo sezonālās ietekmes un nekā nav saistītas ar atsūknētā karjera ūdens daudzuma izmaiņām.

Būtisku ietekmi uz gruntsūdens plūsmas virzienu un papildināšanos atstāj **Kangaru osa grēda** kas atrodas aptuveni 400m attālumā no atradnes Turkalne robežas. Kangaru osa grēda veido gruntsūdens ūdensšķirtni (gruntsūdens plūsma no tās vērsta uz dienvidiem atradnes virzienā, un uz ziemeļiem Kangaru purva un Kangaru ezera virzienā).

Ņemot vērā izpētes materiālus par Tūrkalnes atradni, kā arī SIA Siguldas Būvmeistars veikto pazemes ūdens līmeņa monitoringu ir iespējams raksturot Kvartāra gruntsūdens horizontu

atradnes un tai piegulošajā teritorijā līdz Kangaru osa valnim. Kangaru osa un dabas lieguma teritorijā uz ziemeļiem no osa nav veiktas ģeoloģiskās un hidroģeoloģiskās izpētes darbi.

Lai gan Dabas lieguma „Lielie Kangari” Dabas aizsardzības plāns (2007.>>2017.) Saskaņā ar Latvijas Republikas vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministra K.Gerhada 2018. gada 30. janvāra rīkojumu Nr.1-2/18 „Par dabas aizsardzības plānu darbības termiņa pagarināšanu” dabas lieguma „Lielie Kangari” dabas aizsardzības plāna darbības termiņš pagarināts līdz 2022. gada 31. decembrim, paredzēja apsaimniekošanas pasākumu M.2. Veikta Lielkangaru purva teritorijas hidroģeoloģiskā izpēte, konsultējoties ar DAP, tika noskaidrots, ka purva izpēte nav veikta.

Taču ņemot vērā pazemes ūdens monitoringa rezultātus, ka pat tiešā atradnes tuvumā, laikā kad notiek intensīva karjera ūdeņu atsūkšanās, tā neietekmē gruntsūdens horizontu hidroģeoloģiskos apstākļus un netiek novērota gruntsūdens līmeņa pazemināšanās tendence, var droši apgalvot, ka atradnes Tūrkalne izmantošanas turpināšana paplašinātajās teritorijās nekādā mērā neietekmēs hidroģeoloģiskos apstākļus gruntsūdens horizontā aiz Kangaru osa vaļņa, tai skaitā Lielajā Kangaru purvā.

Būtisku ieguldījumu Paredzētās darbības potenciālo ietekmju uz dabas lieguma Lielie Kangari dabas vērtībām novērtējumam sniedz augu un biotopu monitorings atradnei Tūrkalne piegulošajās Dabas lieguma teritorijās.

Kopš 2018.gada tiek veikts Botāniskais monitorings dolomīta atradņu „Tūrkalne”, „Kalnagrāviši” un smilts, smilts grants un dolomīta atradnes „Ārēni” darbības ietekmes zonā esošo mežu biotopu potenciālo izmaiņu noteikšanai dabas lieguma „Lielie Kangari” teritorijā. Izpildītājs: Mg.biol. Daina Bojāre, sertificēta sugu un biotopu aizsardzības jomas eksperte, eksperta sertifikāta Nr. 099. Kā liecina šīs izpētes atskaitēs ietvertie secinājumi veģetācijas monitoringa neuzrāda būtiskas izmaiņas staignāju tipa mežu poligonos.

2018.gads SECINĀJUMI

- Pirmreizējais veģetācijas monitorings izpētes teritorijās uzrāda, ka meža biotopi atbilst vidējas līdz labas kvalitātes potenciālajiem dabiska meža biotopiem, ar staignājiem raksturīgiem ekoloģiskajiem apstākļiem un tipiskām augu sugām.
- Salīdzinot ar 2017.gada apsekojuma datiem (Dabas skaitīšanas ietvaros), biotopu kvalitāte neatšķiras un meža dabisko struktūru parametri ir līdzīgi novērtēti.
- Veģetācijas pētījumi neuzrāda susināšanas ietekmi, kas saskan ar 2017.gadā veiktā pazemes ūdens monitoringa datiem (SIA “Termo – Eko” atskaite).
- Par potenciālajām izmaiņām nosusināšanas un/vai citu faktoru ietekmē ilgtermiņā varēs spriest tikai pēc vairākkārtējas parauglaukumu un transekšu apsekošanas turpmākajos gados. Nākamais veģetācijas monitoringa ieteicamais veikšanas laiks ir pēc diviem gadiem, 2020.gada maijā-jūnijā.

2020.gads SECINĀJUMI

- 2020.gada 19.maijā veiktais atkārtotais veģetācijas monitorings neuzrāda būtiskas izmaiņas staignāju tipa mežu poligonos. Ekoloģiskie apstākļi pat divās no četrām monitoringa vietām ir uzlabojušies – palielinājies dabisko meža struktūru daudzums un pārplūstošu ūdens klajumu bez veģetācijas daudzums.

- Kopš iepriekšējās veģetācijas monitoringa veikšanas ir pagājuši divi gadi (2018.gada 9.maijā), salīdzinot veģetācijas datus, lielas izmaiņas šajā periodā netika konstatētas. Veģetācijas pētījumi neuzrāda susināšanas ietekmi.
- Meža biotopi atbilst vidējas līdz labas kvalitātes potenciālajiem dabiska meža biotopiem, ar staignājiem raksturīgiem ekoloģiskajiem apstākļiem un tipiskām augu sugām.
- Par potenciālajām izmaiņām nosusināšanas un/vai citu faktoru ietekmē ilgtermiņā varēs spriest tikai pēc vairākkārtējas parauglaukumu un transekšu apsekošanas turpmākajos gados. Nākamais veģetācijas monitoringa ieteicamais veikšanas laiks ir pēc diviem gadiem, 2022.gada maijā-jūnijā.

2022.gads SECINĀJUMI

- 2022. gada 24.septembrī veiktais veģetācijas monitorings neuzrāda būtiskas izmaiņas staignāju tipa mežu poligonos salīdzinājumā ar iepriekšējās reizēs (2020.gada 19.maijā un 2018.gada 09.maijā) veiktā monitoringa rezultātiem. Meža biotopi atbilst vidējas līdz labas kvalitātes potenciālajiem dabiska meža biotopiem, ar staignājiem raksturīgiem ekoloģiskajiem apstākļiem un tipiskām augu sugām.
- Visos izpētes poligonos dabisko meža struktūru daudzums bija palielinājies, piemēram, atvērumi vainaga klājā, liela izmēra sausokņi (stumbeņi un kritālas), kas kopumā liecina par dabiskiem mežu procesiem, kas labvēlīgi ietekmē bioloģisko daudzveidību.
- Šajā monitoringa reizē staignāju mežiem raksturīgās pārplūstošās augsnes ieplakas bija izžuvušas, taču joprojām staignas un bez veģetācijas. Tas skaidrojams ar sezonālām izmaiņām, jo šī monitoringa reize ir veikta rudenī, kad gruntsūdeņu līmenis ir zemāks kā pavasarī (iepriekšējās monitorings veikts maija mēnesī).
- Pēdējo sešu gadu laikā veiktie veģetācijas pētījumi (monitorings) neuzrāda papildus susināšanas ietekmi staignāju mežu izpētes poligonos - joprojām dominē biotopam raksturīgās sugas.
- Uz kritālām bagātīgi sastopama ir dabisku mežu indikatorsuga – sūna līklapu novēlija *Nowelia curvifolia*, kā arī iepriekšējās monitoringa reizēs tika konstatēts ķērpis kastaņbrūnā artonija *Arthonia spadicea*, no īpaši aizsargājamām augu sugām – apdzira *Hyperzia selago* un gada staipekņis *Lycopodium annotinum*. Šogad atkārtoti šīs sugas nav identificētas, tomēr nav pamata domāt, ka tās nav sastopamas, jo apstākļi to augšanai joprojām ir piemēroti.
- Par potenciālajām izmaiņām nosusināšanas un/vai citu faktoru ietekmē ilgtermiņā varēs spriest tikai pēc vairākkārtējas parauglaukumu un transekšu apsekošanas turpmākajos gados. Nākamais veģetācijas monitoringa ieteicamais veikšanas laiks ir pēc diviem gadiem, 2024.gada maijā-septembrī.

Prognozējamā Paredzētās darbības ietekme uz Kvartāra ūdens horizontu hidrodinamiskajiem apstākļiem un dabas liegumu Lielie Kangari

Izvērtējot visu iepriekš minēto, var secināt, ka:

- Teritorijā nav izplatīts vienots gruntsūdens horizonts;

- Katrā no nogulumu kompleksiem (smilts virs morēnas nogulumiem, smilts starp morēnas nogulumiem, purva nogulumu) ir atšķirīgs hidrodinamiskais režīms;
- Nevienā no nogulumu kompleksiem (gruntsūdens horizontiem), kas izplatīti Kvartāra nogulumos nav novērojama hidrodinamiskā saistība ar Tūrkalnes, Ķalnagrāvīšu, Ārēnu atradnēs atsūknētā ūdens daudzuma izmaiņām vai ūdens līmeņa pazeminājuma tendences;
- Kangaru osa valnis ir lokāla gruntsūdens un virszemes noteces ūdensšķirtne, tādēļ otrpus osa valnim nav iespējama paredzētās darbības radīta ietekme uz gruntsūdens horizontu hidrodinamiskajiem apstākļiem, tai skaitā nav prognozējama ietekme uz Kangaru purva pazemes ūdens horizontu un Kangaru ezera hidroloģiskajiem apstākļiem;
- Tādējādi var prognozēt, ka paredzētās darbības īstenošana nekādā gadījumā neatstās būtisku ietekmi uz gruntsūdens līmeņa režīmu Dabas lieguma teritorijā, ja analogi kā atradnes Tūrkalne izstrādātajā daļā, atradnēs Dutkas un Jaundutkas tiks ievērota 50m buferzona gar Dabas lieguma robežu, kā arī šajā zonā izveidots karjera bortu izolējošs sprostslnānis no ūdeni vāji caurlaidīgajiem segkārtas iežiem un dolomīta apstrādes atlikumiem (māla un dolomīta miltu materiāla).
- Līdzšinējie derīgo izrakteņu ieguves darbi nav atstājuši būtisku ietekmi uz piegulošās Dabas lieguma teritorijas veģetāciju un tās augšanas apstākļiem.

Augšdevona Daugavas ūdens horizonts

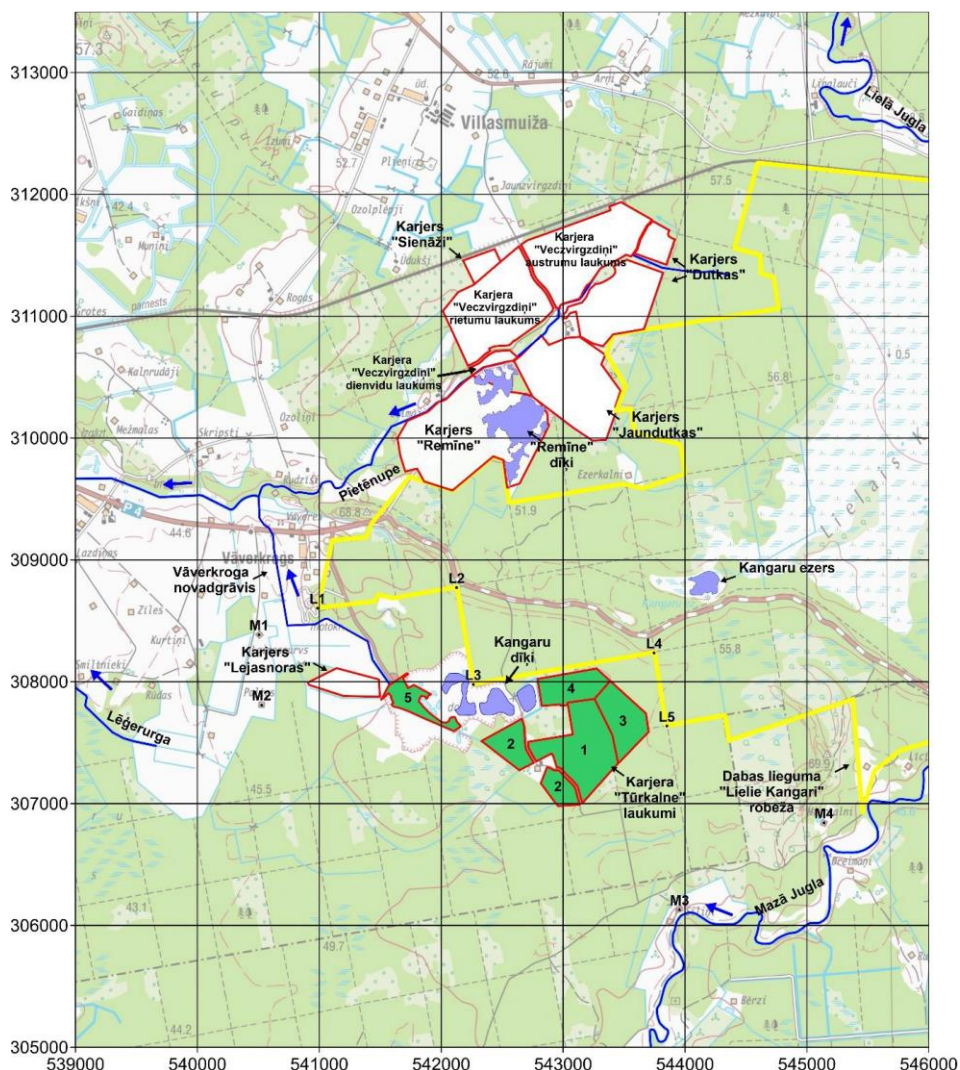
Augšdevona Daugavas svītas dolomīti ir iegūstamais derīgais materiāls un šis ūdens horizonts nosaka hidroģeoloģiskos apstākļus atradnē. Dabiski lielākajā atradnes daļā tie ir spiedienūdeņi, bet atsevišķās vietās, kur dolomītu sedz tikai smilts, kūdra un augsne (ir hidrodinamiski saistīts ar gruntsūdens horizontu), tie var būt bezspiediena ūdeņi. Daugavas horizonta ūdens režīms nav viendabīgs, to ietekmē kā iežu plaisainība, tā arī dolomītos notiekošie karsta procesi.

Horizonts ir pilnībā apūdeņots. Tas ir artēziskā, jeb spiedienūdens horizonts. Dabīgos apstākļos ūdens pjezometriskais līmenis atrodas virs dolomīta slāņkopas virsmas (vidēji 2 m virs horizonta virsmas). Ūdens spiediens atkarīgs no sezonālām svārstībām, tas gada griezumā svārstās aptuveni 1 m robežās.

Rīgas tehniskās universitātes Vides modelēšanas centrs ir izveidojis hidroģeoloģisko modeli Ropažu novada dolomītu ieguves areālam, tai skaitā atradnei "Tūrkalne", veicis hidroģeoloģisko modelēšanu, novērtējot esošo hidrodinamisko situāciju Daugavas ūdens horizontā un prognozējot izmaiņas paredzētās darbības īstenošanas rezultātā. Hidroģeoloģiskais modelis ietver un izvērtē summāro un kopējo visu teritorijā esošo atradņu izstrādes ietekmi uz Daugavas ūdens horizonta hidrodinamiskajiem apstākļiem. Ir sagatavots "Atzinums par derīgo izrakteņu ieguves atradnē „Tūrkalne” izraisītu hidroģeoloģiskā režīmu izmaiņu prognozi”

Kā definē autori: "Karjera "Tūrkalne" hidroģeoloģiskās modelēšanas rezultāti esošā pētījuma ietvaros attiecināmi tikai uz slāni D3dg, dolomīta ieguves slāni. Ņemot vērā to, ka kvartāra slāņa Q2 un kvartāra morēnas gQ2z virsmām un slāņa Q2 ūdens līmeņiem nav veikta pietiekama izpēte visā izpētes apgabalā, tostarp, lieguma "Lielie Kangari" teritorijā, visi veiktie

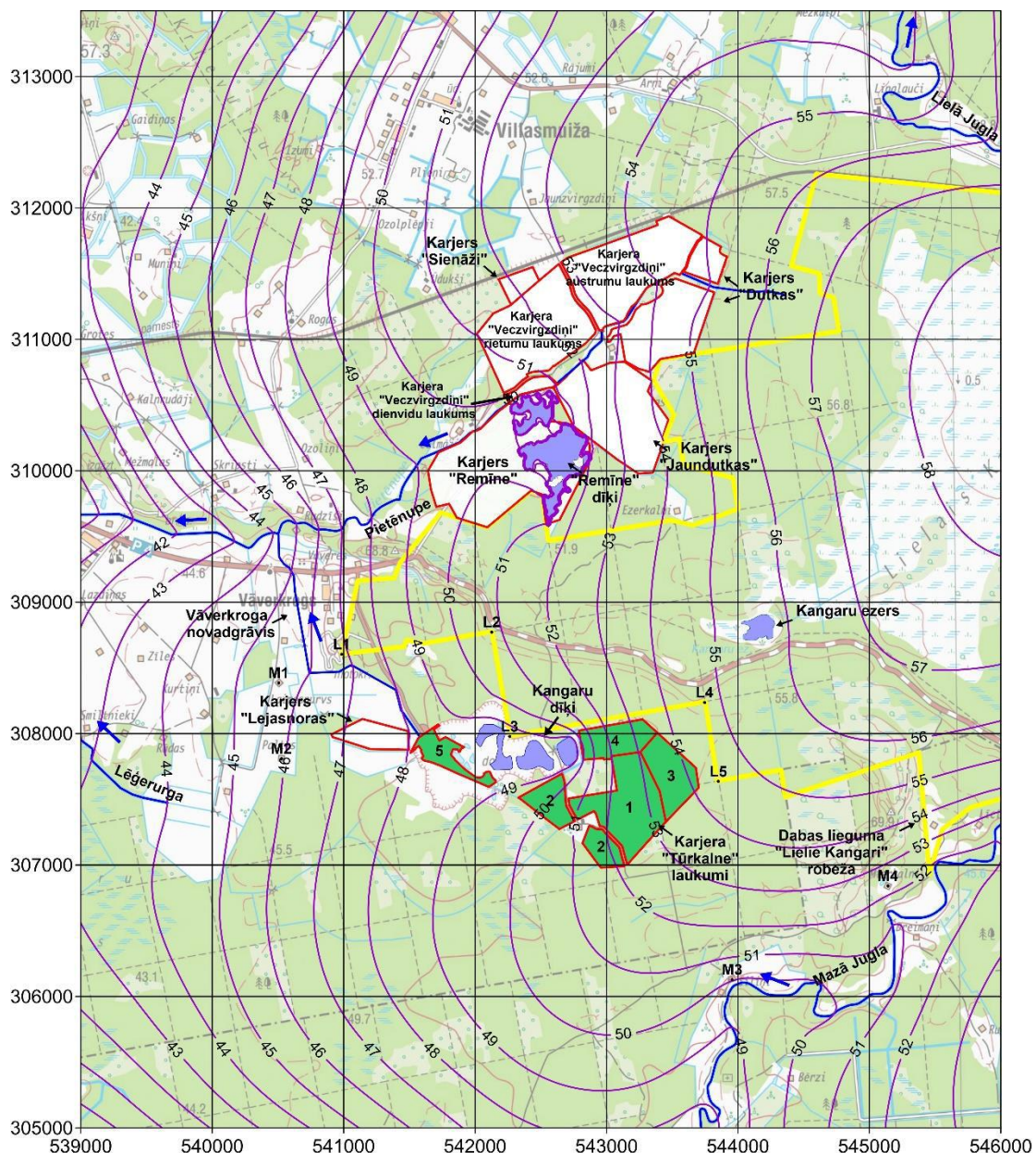
modelēšanas aprēķini, iegūtās pazemes ūdens līmeņa pazeminājuma depresijas piltuves attiecināmas tikai uz slāni D3dg, un neapraksta situāciju ar ūdens plūsmām kvartārā Q2.”



8.attēls Hidroģeoloģiskā modeļa teritorija

Šajā Eksperta atzinumā ietekmju uz Daugavas ūdens horizonta hidrodinamiskajiem apstākļiem raksturojumam izmantota minētā atskaite, kā arī SIA Siguldas Būvmeistars pazemes ūdens monitoringa dati.

Reģionālā mērogā Daugavas horizonta ūdens plūsmas virziens vērsts no austrumiem-ziemeļaustrumiem uz rietumiem-dienvidrietumiem. Galvenais Daugavas ūdens horizonta papildināšanās apgabals ir Vidzemes augstiene, noplūdes apgabals Daugavas upju baseina lielākās ūdensteces (Daugava, Ogre, Lielā Jugla).



9.attēls Ūdens līmeņu izolīniju karte D3dg netraucētam stāvoklim [m vjl] (H-ģeoloģiskais modelis)

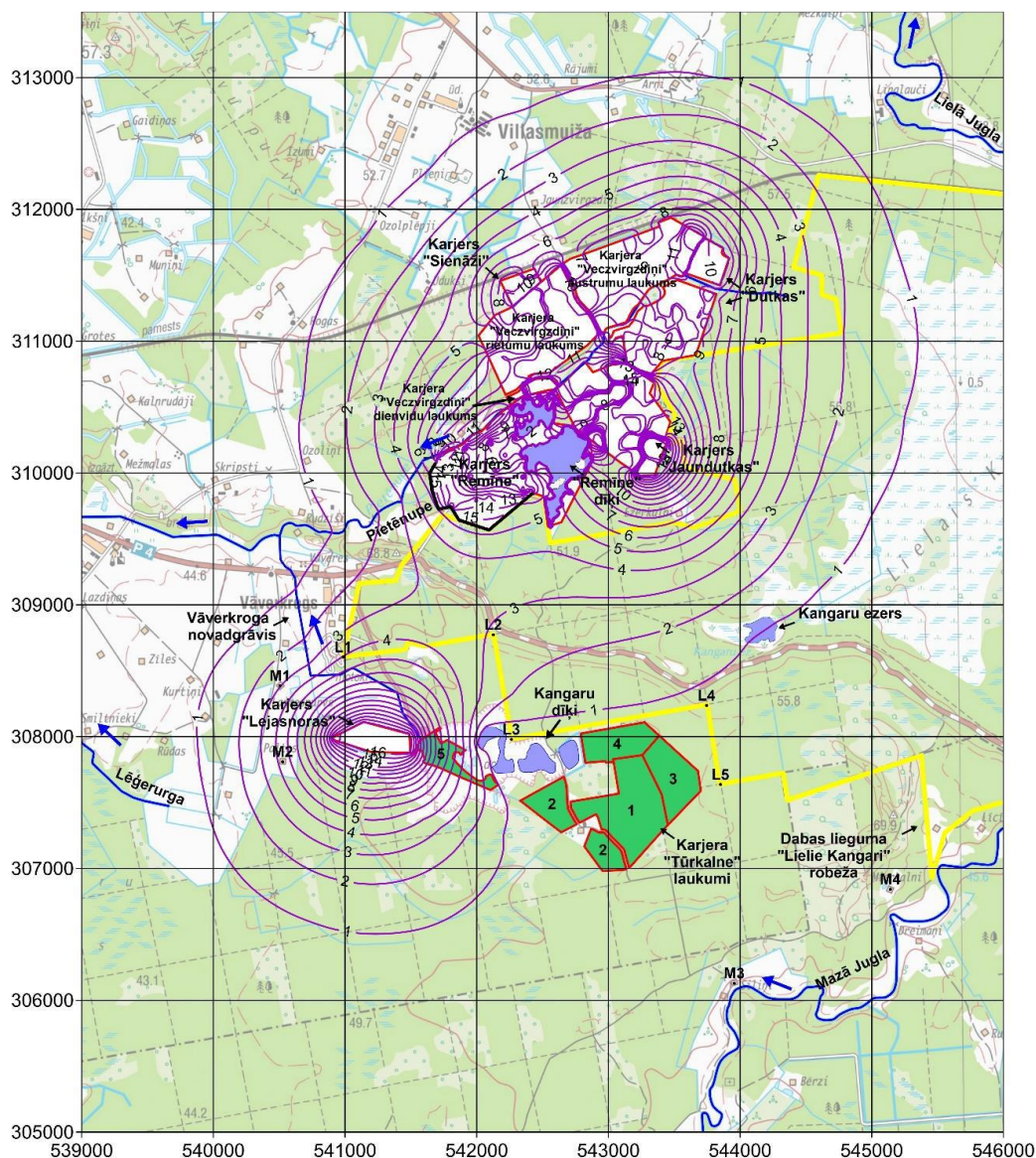
Paredzētās darbības iespējamā pazemes ūdens mijiedarbības zonā atrodas karjeri:

- “Remīne”, izstrāde iepriekš un perspektīvā;
- “Dutkas”, divi laukumi, izstrāde pašreiz;
- “Jaundutkas”, izstrāde pašreiz;
- “Vecvirgzdiņi”, izstrāde perspektīvā;
- “Sienāži”, izstrāde pašreiz.

Visos iepriekšminētajos karjeros izstrādes gaitā tiek veikta karjera ūdeņu atsūkņēšana, lai nodrošinātu dolomīta iegūvi, kas veido pazemes ūdens līmeņu pazemināšanās teritoriju jeb depresijas piltuvi karjerā un tuvākā apkārtnē.

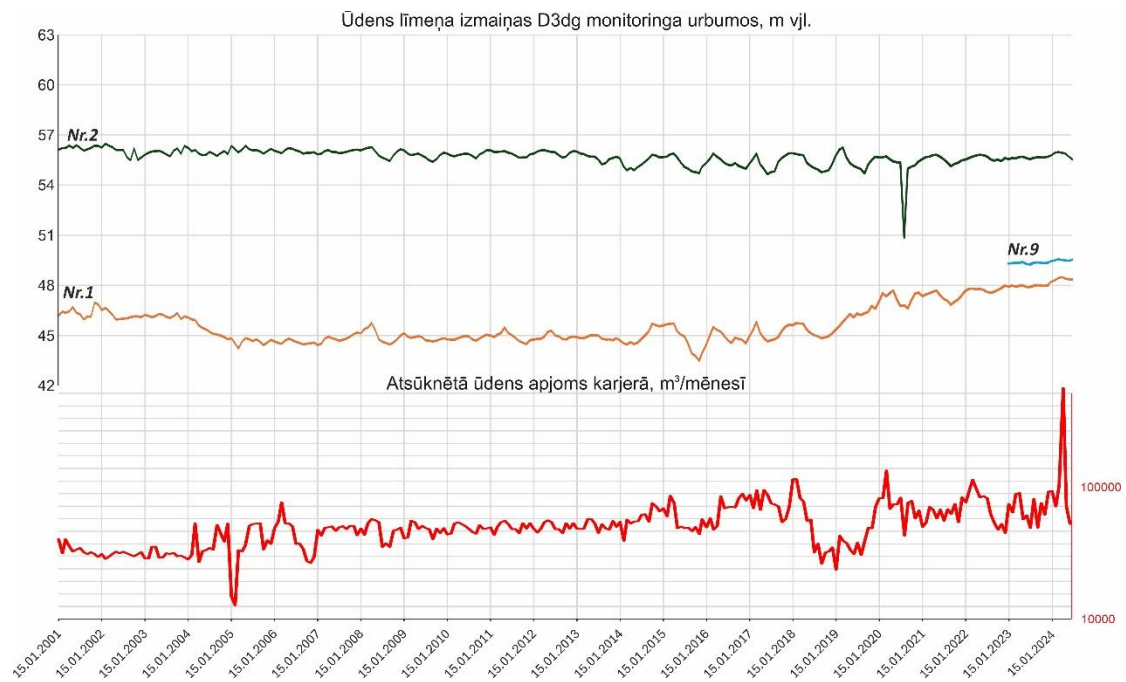
Dolomīta ieguve atradnes Tūrkalne paplašinātajā daļā sāksies pēc karjeru “Ārēni” un “Kalnagrāvīši” izstrādes apturēšanas vai pabeigšanas. Līdz ar to šo karjeru nosusināšanas radītās depresijas piltuves veicot hidroģeoloģisko modelēšanu dolomīta ieguves paplašināšanai atradnē Tūrkalne netika ņemtas vērā. Karjeru un citu hidroģeoloģiskajā modelēšanā nozīmīgu objektu novietojums uz ģeogrāfiskās kartes atradnes Tūrkalne tuvumā redzami 8. attēlā.

Hidroģeoloģiskajā modelī Daugavas horizonta pjezometriskās virsmas izolīnijas rāda, ka Lielā Jugla, Mazā Jugla, Pietēnupe, kā arī divi “Remīne” dīķi un trīs Kangaru dīķi ir lokāli Daugavas ūdens horizonta noplūdes apgabali.



10.attēls Depresijas piltuve Daugavas ūdens horizontā esošai situācijai [m] (H-ģeol. Modelis)

Kā redzams DL Lielie Kangari teritorijas Daugavas ūdens horizonta hidrodinamiskos apstākļus būtiski ietekmē atradņu Dutkas un Jaundutkas izstrāde. Kā liecina modelēšanas dati, reāls ūdens līmeņa pazeminājums Daugavas ūdens horizontā (vairāk kā 2m, kas ir pjezometriskā spiediena pazeminājums) varētu būt DL Rietumu daļā, taču tas nenasiedz Lielā Kangaru purva vai Kangaru ezera teritoriju.



11.attēls SIA Siguldas Būvmeistars veiktā pazemes ūdens monitoringa rezultāti D₃Dg ūdens horizontos (absolūtajās atzīmēs LAS-2000,5 augstumu sistēmā)

Kā liecina monitoringa dati, reālā situācijā Daugavas ūdens horizonta ūdens līmeņiem monitoringa un hidroģeoloģiskās modelēšanas datos korelē 1. novērošanas urbumā, kas atrodas līdzās izstrādātajai un rekultivētajai atradnes Tūrkalne daļai, kur prognozēts pjezometriskā spiediena pazeminājums. Šajā urbumā redzama stabila ūdens līmeņa paaugstināšanās karjera izstrādātās daļas rekultivācijas laikā.

2.novērošanas urbumā, kas atrodas pie Kangaru osa vaļņa vērojama pakāpeniska pjezometriskā spiediena pazemināšanās par aptuveni 0,3m, saglabājoties 2m pjezometriskajam spiedienam .

9. monitoringa urbums ierīkots un novērojumi uzsākti 2023.gadā, kas liedz vērtēt ilgtermiņa hidrodinamisko apstākļu izmaiņu tendences, taču redzams ~0,6m pjezometriskais spiediens.

Hidroģeoloģiskā modeļa un monitoringa datu korelācija liecina par hidroģeoloģiskā modeļa atbilstību reālajai situācijai.

Izvērtējot hidroģeoloģiskās modelēšanas procesā izvērtētos atradnes Tūrkalne izstrādes laukuma paplašināšanas variantus, kā ietekmi uz Daugavas ūdens horizonta hidrodinamiskajiem apstākļiem samazinošs variants ir paplašināmā laukuma pakāpeniska izstrāde, pa blokiem, paralēli veicot izstrādāto bloku rekultivāciju. Kā rāda modelēšanas rezultāti šādi būtiski samazinās prognozējamās depresijas piltuves izplatība un atsūkņejamā ūdens daudzums.

Kā ietekmes būtiski mazinošs pasākums izvērtēta bloku izstrādes un rekultivācijas procesā veidot ~15m biezas, ūdeni vāji caurlaidīgo segkārtas iežu sprostsienas, kas būtiski samazina ūdens pieteci karjerā un attiecīgi arī depresijas piltuves izplatību. Īpaši nozīmīgi tas ir 3. un 4. bloka izstrādes procesā, kas robežojas ar Dabas lieguma teritoriju. Ierīkojot šādu aizsargsienu, tiek novērsta gruntsūdens ieplūde karjerā, kā arī būtiski samazināta Daugavas ūdens horizonta ūdeņu ieplūde un depresijas piltuve galvenokārt ietver pjezometriskā līmeņa

pazemināšanos, tikai tiešā karjera tuvumā prognozējama Daugavas ūdens horizonta augšējās daļas nosusināšana.

Kā redzams jau šobrīd būtisks Daugavas ūdens horizonta ūdens līmeņa izmaiņu stabilizators ir esošie rekultivēto karjeru dīķi, kas nodrošina ūdens līmeņa uzturēšanu ūdens horizontā.

Hidroloģiskie apstākļi

Atradne atrodas Daugavas upju baseina apgabala Lielās Juglas upes sateces baseinā.

Apkārtējās teritorijas hidrogrāfisko tīklu veido:

1. Upes: Lielā Jugla, Mazā Jugla, Pietēnupe, Vāverkroga novadgrāvis, Lēģerurga.
2. Ezeri: divi "Remīne" dīķi, trīs Kangaru dīķi un Kangaru ezers.
3. Meliorācijas grāvju tīkls.

Atradnes izstrādes paplašināšana būtisku ietekmi atstās uz Pietēnupes hidroloģisko režīmu, kurā plānota karjera ūdeņu novadīšana.

Pietēnupe ir laika gaitā pārrakta, iztaisnota un arī padziļināta. Dabīgos apstākļos Pietēnupes galveno pieteci veidoja strauts, kas iztek no Kangaru purva, kurš atrodas uz ziemeļiem no dolomīta atradnes "Tūrkalne" un ir upes kreisā krasta ieteka. Pietēnupes plūsma virzīta rietumu, dienvidrietumu virzienā. Upes krituma virziens sakrīt ar zemes virsmas kritumu apkārtnes reljefā, kas absolūtajās augstuma atzīmēs variē no 57m v.j.l. līdz 50m v.j.l. un zemāk. Pietēnupe, kuras augštece atrodas karjera "Dutkas" iecirknī pēc savulaik veiktās izpētes datiem raksturota kā neliels strauts ar visai nenozīmīgu caurplūdi, kurā vasaras karstākajos mēnešos ūdens gandrīz izsīkst. Strauts veidojas saplūstot kopā vairākiem meliorācijas grāvjiem, kas atrodas ziemeļaustrumu, austrumu virzienā no dolomīta atradnēm "Remīne", "Jaundutkas" un "Dutkas". Pietēnupe tās lejtecē ietek Lielās Juglas upē un ir tās kreisā krasta pieteka. Pietēnupē tiek novadīts notekūdens no blakus esošajiem karjeriem "Jaundutkas un "Dutkas", tajā tika novadīts arī karjera ūdens no atradnes Remīne, Lejasnoras un Tūrkalne.

Ņemot vērā to, ka ieguves un karjera ūdens novadīšanas darbi paplašināmajā teritorijā tiks uzsākti pēc ieguves darbu pabeigšanas atradnēs Ārēni un Lejasnoras, no kuriem šobrīd ūdens tiek novadīts Pietēnupē, nav prognozējamas būtiskas novadāmā ūdens daudzuma izmaiņas.

Atradne Tūrkalne un paredzētās darbības teritorija robežojas ar dabas lieguma Lielie Kangari teritoriju. Visnozīmīgākais hidroloģiskais objekts liegumā ir Lielais Kangaru ezers, kas ir ledāja kušanas ūdeņu erozijas iegultnes ezers un ir veidojies vienlaikus ar osa valni. Atradnes izstrādes rezultātā nav prognozējama ietekme uz Kangaru ezera hidroloģisko režīmu, jo saskaņā ar hidroģeoloģiskās modelēšanas datiem un ziņām par ezera dziļumu, tam nav hidrodinamiskas saistības ar Daugavas ūdens horizontu. Bez tam ezeru no atradnes šķēr Kangaru osa valnis, kas ir lokāla gruntsūdens un virszemes noteces ūdensšķirtne.

Secinājumi:

- Paredzētās darbības un tai piegulošajā teritorijā hidroģeoloģiskie apstākļi ir sarežģīti. Atradnes un tai piegulošajā teritorijā izplatītas 2 savstarpēji vāji saistītas hidroģeoloģiskās sistēmas, ko veido sporādiski izplatīts gruntsūdens horizonts un pamatiežu Daugavas artēziskais, jeb spiedienūdens horizonts;
- Teritorijā nav izplatīts vienots gruntsūdens horizonts;

- Katrā no Kvartāra nogulumu kompleksiem (smilts virs morēnas nogulumiem, smilts starp morēnas nogulumiem, purva nogulumi) ir atšķirīgs hidro dinamiskais režīms;
- Nevienā no Kvartāra nogulumu kompleksu ūdens horizontā nav novērojama saistība ar Tūrkalnes, Ķalnagrāvišu, Ārēnu atradnēs atsūknētā ūdens daudzumu un nav konstatēta ūdens līmeņa pazemināšanās tendence;
- Kangaru osa grēda ir lokāla gruntsūdens un virszemes noteces ūdensšķirtne, tādēļ otrpus osa grēdai nav iespējama paredzētās darbības radīta ietekme uz gruntsūdens horizontu hidro dinamiskajiem apstākļiem, tai skaitā nav prognozējama ietekme uz Kangaru purva pazemes ūdens horizontu un Kangaru ezera hidroloģiskajiem apstākļiem;
- Tādējādi var prognozēt, ka paredzētās darbības īstenošana nekādā gadījumā neatstās būtisku ietekmi uz gruntsūdens līmeņa režīmu Dabas lieguma teritorijā, ja analogi kā atradnes Tūrkalne izstrādātājā daļā, atradnēs Dutkas un Jaundutkas tiks ievērota 50m buferzona gar Dabas lieguma robežu, kā arī veidots karjera bortu izolējošs sprosts lānis no ūdeni vāji caurlaidīgajiem segkārtas iežiem un dolomīta apstrādes atlikumiem (māla un dolomīta miltu materiāla).
- Līdzšinējie derīgo izrakteņu ieguves darbi nav atstājuši būtisku ietekmi uz piegulošās Dabas lieguma teritorijas veģetāciju un tās augšanas apstākļiem.

Rekomendācijas:

1. Rekomendējams atradnes paplašinātās daļas izstrādi projektēt atbilstoši hidroģeoloģiskās modelēšanas procesā piedāvātajiem risinājumiem:
 - a. Izstrādi veikt pakāpeniski, piecos blokos, paralēli veicot izstrādāto bloku teritoriju rekultivāciju;
 - b. Izveidot ūdeni vāji caurlaidīgu aizsargsienu no segkārtas un dolomītu apstrādes atlikušajiem iežiem (morēnas mālsmilts, smilšmāls, dolomīta milti, mālu daļiņas). Izvērtējama iespēja un nepieciešamība palielināt tās biežumu 3. un 4.bloka malā gar DL robežu;
2. Pilnveidot hidroģeoloģiskā monitoringa sistēmu, tai skaitā, saskaņojot ar DAP, izveidojot vismaz 2 jaunus Q monitoringa urbumus otrpus Kangaru osa valnim (ietverot smilšaino nogulumu ūdens horizontu un purva nogulumu ūdens horizontu), kā arī vismaz 1 monitoringa urbumu Daugavas ūdens horizontā otrpus Kangaru osa valnim.
3. Turpināt uzsākto Botānisko monitoringu Atradnei piegulošajās DL teritorijās, saskaņojot ar DAP monitoringa profilus un punktus. Gadījumā ja tiek konstatētas būtiskas izmaiņas, sadarbībā ar DAP speciālistiem izvērtēt vai tādas tiek konstatētas arī citviet DL teritorijā. Ja attālinoties no Atradnes izmaiņas netiek novērotas, izstrādāt pasākumu kompleksu situācijas uzlabošanai. Visas darbības Lieguma teritorijā saskaņojamas ar DAP.

1.pielikums

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Tūrkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums		Alka Nr. 3 (*)			Urbums Nr. 1 (*)			Urbums Nr. 4			Urbums Nr. 9 (*)			Urbums Nr. 5			Urbums Nr. 6			Urbums Nr. 7			Urbums Nr. 8			Urbums Nr. 2 (*)		
		51.497			53.67			55.289			54.255			55.235			56.12			57.072			57.875			59.324		
Dziļums m		7			15			6			27.5			6.5			2.4			2.6			3.9			17		
Caurules gala virsmas (m)		0.76			0.42			0.8			0.50			0.6			0.5			0.98			0.52			0.74		
Ūdens līmenis no Jūras līmeņa LAS		51.09			53.22			54.18			55.26			53.291			55.26			57.07			57.88			57.74		
Zemes virsma		50.33			52.80			53.38			54.76			52.69			54.76			56.09			57.36			57.00		
		10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00		
Datums	Aitūknētā ūdens daudzums l m ³ / mēnesī	Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
		No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS			

15.01.2001	40560	6.23	5.47	44.86	7.02	6.60	46.20																			1.62	0.88	56.12
15.02.2001	31720	5.98	5.22	45.11	6.79	6.37	46.43																			1.54	0.80	56.20
15.03.2001	40430	5.85	5.09	45.24	6.86	6.44	46.36																			1.50	0.76	56.24
15.04.2001	35620	5.83	5.07	45.26	6.77	6.35	46.45																			1.38	0.64	56.36
15.05.2001	32630	6.05	5.29	45.04	6.54	6.12	46.68																			1.51	0.77	56.23
15.06.2001	33800	6.11	5.35	44.98	6.85	6.43	46.37																			1.36	0.62	56.38
15.07.2001	34710	6.21	5.45	44.88	6.94	6.52	46.28																			1.52	0.78	56.22
15.08.2001	32240	6.37	5.61	44.72	7.25	6.83	45.97																			1.68	0.94	56.06
15.09.2001	31200	6.26	5.50	44.83	7.08	6.66	46.14																			1.60	0.86	56.14
15.10.2001	32240	6.32	5.56	44.77	7.11	6.69	46.11																			1.52	0.78	56.22
15.11.2001	31250	5.91	5.15	45.18	6.25	5.83	46.97																			1.38	0.64	56.36
15.12.2001	29680	5.98	5.22	45.11	6.35	5.93	46.87																			1.41	0.67	56.33
15.01.2002	31240	6.06	5.30	45.03	6.70	6.28	46.52																			1.48	0.74	56.26
15.02.2002	28680	6.20	5.44	44.89	6.57	6.15	46.65																			1.25	0.51	56.49
15.03.2002	29780	6.10	5.34	44.99	6.76	6.34	46.46																			1.37	0.63	56.37
15.04.2002	31240	6.09	5.33	45.00	6.98	6.56	46.24																			1.47	0.73	56.27
15.05.2002	32580	6.11	5.35	44.98	7.25	6.83	45.97																			1.65	0.91	56.09
15.06.2002	31660	6.15	5.39	44.94	7.23	6.81	45.99																			1.64	0.90	56.10
15.07.2002	32540	6.22	5.46	44.87	7.21	6.79	46.01																			1.63	0.89	56.11
15.08.2002	31620	6.66	5.90	44.43	7.18	6.76	46.04																			2.06	1.32	55.68
15.09.2002	30840	6.85	6.09	44.24	7.12	6.70	46.10																			2.25	1.51	55.49
15.10.2002	30080	6.01	5.25	45.08	7.07	6.65	46.15																			1.55	0.81	56.19
15.11.2002	31200	6.78	6.02	44.31	7.07	6.65	46.15																			2.24	1.50	55.50
15.12.2002	32240	6.77	6.01	44.32	7.12	6.70	46.10																			2.08	1.34	55.66
15.01.2003	28960	6.73	5.97	44.36	6.98	6.56	46.24																			1.93	1.19	55.81
15.02.2003	28860	6.65	5.89	44.44	7.05	6.63	46.17																			1.79	1.05	55.95
15.03.2003	35540	6.63	5.87	44.46	7.12	6.70	46.10																			1.72	0.98	56.02
15.04.2003	35540	6.37	5.61	44.72	7.05	6.63	46.17																			1.71	0.97	56.03
15.05.2003	29240	6.16	5.40	44.93	6.92	6.50	46.30																			1.68	0.94	56.06

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Tūrkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums		Alka Nr. 3 (*)			Urbums Nr. 1 (*)			Urbums Nr. 4			Urbums Nr. 9 (*)			Urbums Nr. 5			Urbums Nr. 6			Urbums Nr. 7			Urbums Nr. 8			Urbums Nr. 2 (*)		
Dzīlums m		7			15			6			27.5			6.5			2.4			2.6			3.9			17		
Caurules gala virsmas (m)		0.76			0.42			0.8			0.50			0.6			0.5			0.98			0.52			0.74		
Ūdens līmenis no Jūras līmeņa LAS		51.09			53.22			54.18			55.26			53.291			55.26			57.07			57.88			57.74		
Zemes virsma		50.33			52.80			53.38			54.76			52.69			54.76			56.09			57.36			57.00		
		10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00		
Datums		Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
Atsūkņētā ūdens daudzums l m ³ / mēnesī		No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS			

15.06.2003	29520	6.27	5.51	44.82	6.98	6.56	46.24																		1.77	1.03	55.97	
15.07.2003	31620	6.40	5.64	44.69	7.11	6.69	46.11																			1.91	1.17	55.83
15.08.2003	31220	6.46	5.70	44.63	7.17	6.75	46.05																			2.02	1.28	55.72
15.09.2003	31900	6.24	5.48	44.85	7.06	6.64	46.16																			1.68	0.94	56.06
15.10.2003	30080	6.01	5.25	45.08	6.89	6.47	46.33																			1.55	0.81	56.19
15.11.2003	30380	6.39	5.63	44.70	7.23	6.81	45.99																			1.86	1.12	55.88
15.12.2003	29470	5.83	5.07	45.26	7.09	6.67	46.13																			1.39	0.65	56.35
15.01.2004	28420	5.91	5.15	45.18	7.15	6.73	46.07																			1.52	0.78	56.22
15.02.2004	30800	6.02	5.26	45.07	7.26	6.84	45.96																			1.70	0.96	56.04
15.03.2004	53380	5.89	5.13	45.20	7.31	6.89	45.91																			1.65	0.91	56.09
15.04.2004	27160	6.19	5.43	44.90	7.63	7.21	45.59																			1.85	1.11	55.89
15.05.2004	32900	6.28	5.52	44.81	7.76	7.34	45.46																			1.95	1.21	55.79
15.06.2004	33460	6.19	5.43	44.90	7.84	7.42	45.38																			1.93	1.19	55.81
15.07.2004	34720	6.05	5.29	45.04	8.00	7.58	45.22																			1.76	1.02	55.98
15.08.2004	33740	6.07	5.31	45.02	8.11	7.69	45.11																			1.86	1.12	55.88
15.09.2004	52080	6.13	5.37	44.96	8.16	7.74	45.06																			1.99	1.25	55.75
15.10.2004	45080	5.99	5.23	45.10	8.23	7.81	44.99																			1.83	1.09	55.91
15.11.2004	38920	5.71	4.95	45.38	8.31	7.89	44.91																			1.71	0.97	56.03
15.12.2004	53200	5.89	5.13	45.20	8.45	8.03	44.77																			1.88	1.14	55.86
15.01.2005	14840	5.13	4.37	45.96	8.37	7.95	44.85																			1.40	0.66	56.34
15.02.2005	12740	5.63	4.87	45.46	8.69	8.27	44.53																			1.59	0.85	56.15
15.03.2005	33460	5.96	5.20	45.13	9.00	8.58	44.22																			1.77	1.03	55.97
15.04.2005	32760	5.66	4.90	45.43	8.60	8.18	44.62																			1.62	0.88	56.12
15.05.2005	36640	5.59	4.83	45.50	8.37	7.95	44.85																			1.37	0.63	56.37
15.06.2005	51240	5.86	5.10	45.23	8.45	8.03	44.77																			1.60	0.86	56.14
15.07.2005	52920	5.93	5.17	45.16	8.55	8.13	44.67																			1.67	0.93	56.07
15.08.2005	53060	5.99	5.23	45.10	8.45	8.03	44.77																			1.63	0.89	56.11
15.09.2005	53480	6.19	5.43	44.90	8.59	8.17	44.63																			1.72	0.98	56.02
15.10.2005	33880	6.43	5.67	44.66	8.80	8.38	44.42																			1.85	1.11	55.89

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Tūrkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums		Alka Nr. 3 (*)			Urbums Nr. 1 (*)			Urbums Nr. 4			Urbums Nr. 9 (*)			Urbums Nr. 5			Urbums Nr. 6			Urbums Nr. 7			Urbums Nr. 8			Urbums Nr. 2 (*)		
Dzīlums m		7			15			6			27.5			6.5			2.4			2.6			3.9			17		
Caurules gala virsmas (m)		0.76			0.42			0.8			0.50			0.6			0.5			0.98			0.52			0.74		
Ūdens līmenis no Jūras līmeņa LAS		51.09			53.22			54.18			55.26			53.291			55.26			57.07			57.88			57.74		
Zemes virsma		50.33			52.80			53.38			54.76			52.69			54.76			56.09			57.36			57.00		
		10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00		
Datums		Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
Atskūnētā ūdens daudzums l m ³ / mēnesī		No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS			

15.11.2005	39760	6.15	5.39	44.94	8.63	8.21	44.59																		1.70	0.96	56.04	
15.12.2005	37240	5.98	5.22	45.11	8.48	8.06	44.74																			1.58	0.84	56.16
15.01.2006	49500	6.08	5.32	45.01	8.58	8.16	44.64																			1.68	0.94	56.06
15.02.2006	55300	6.22	5.46	44.87	8.66	8.24	44.56																			1.76	1.02	55.98
15.03.2006	77480	6.27	5.51	44.82	8.71	8.29	44.51																			1.83	1.09	55.91
15.04.2006	53730	6.05	5.29	45.04	8.53	8.11	44.69																			1.63	0.89	56.11
15.05.2006	53550	5.87	5.11	45.22	8.40	7.98	44.82																			1.53	0.79	56.21
15.06.2006	50760	6.01	5.25	45.08	8.50	8.08	44.72																			1.58	0.84	56.16
15.07.2006	37230	6.07	5.31	45.02	8.60	8.18	44.62																			1.66	0.92	56.08
15.08.2006	37490	6.13	5.37	44.96	8.66	8.24	44.56																			1.72	0.98	56.02
15.09.2006	34140	6.18	5.42	44.91	8.76	8.34	44.46																			1.85	1.11	55.89
15.10.2006	27590	6.03	5.27	45.06	8.71	8.29	44.51																			1.81	1.07	55.93
15.11.2006	26700	5.87	5.11	45.22	8.68	8.26	44.54																			1.79	1.05	55.95
15.12.2006	29670	5.80	5.04	45.29	8.65	8.23	44.57																			1.78	1.04	55.96
15.01.2007	47740	5.91	5.15	45.18	8.79	8.37	44.43																			1.90	1.16	55.84
15.02.2007	43120	5.84	5.08	45.25	8.71	8.29	44.51																			1.85	1.11	55.89
15.03.2007	49490	5.74	4.98	45.35	8.40	7.98	44.82																			1.70	0.96	56.04
15.04.2007	49960	5.62	4.86	45.47	8.29	7.87	44.93																			1.65	0.91	56.09
15.05.2007	50760	5.77	5.01	45.32	8.37	7.95	44.85																			1.74	1.00	56.00
15.06.2007	46800	5.82	5.06	45.27	8.45	8.03	44.77																			1.76	1.02	55.98
15.07.2007	49880	6.00	5.24	45.09	8.54	8.12	44.68																			1.83	1.09	55.91
15.08.2007	50960	5.95	5.19	45.14	8.49	8.07	44.73																			1.80	1.06	55.94
15.09.2007	48360	5.86	5.10	45.23	8.40	7.98	44.82																			1.75	1.01	55.99
15.10.2007	51270	5.83	5.07	45.26	8.29	7.87	44.93																			1.69	0.95	56.05
15.11.2007	51220	5.78	5.02	45.31	8.13	7.71	45.09																			1.65	0.91	56.09
15.12.2007	43410	5.72	4.96	45.37	8.05	7.63	45.17																			1.62	0.88	56.12
15.01.2008	48980	5.49	4.73	45.60	8.09	7.67	45.13																			1.66	0.92	56.08
15.02.2008	43780	5.61	4.85	45.48	7.83	7.41	45.39																			1.58	0.84	56.16
15.03.2008	53820	5.49	4.73	45.60	7.74	7.32	45.48																			1.52	0.78	56.22

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Tūrkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums		Alka Nr. 3 (*)			Urbums Nr. 1 (*)			Urbums Nr. 4			Urbums Nr. 9 (*)			Urbums Nr. 5			Urbums Nr. 6			Urbums Nr. 7			Urbums Nr. 8			Urbums Nr. 2 (*)		
		51.497			53.67			55.289			54.255			55.235			56.12			57.072			57.875			59.324		
Dzīlums m		7			15			6			27.5			6.5			2.4			2.6			3.9			17		
Caurules gals virs zemes virsmas (m)		0.76			0.42			0.8			0.50			0.6			0.5			0.98			0.52			0.74		
Ūdens līmenis no Jūras līmeņa LAS		51.09			53.22			54.18			55.26			53.291			55.26			57.07			57.88			57.74		
Zemes virsma		50.33			52.80			53.38			54.76			52.69			54.76			56.09			57.36			57.00		
		10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00		
Datums	Atsūkņētā ūdens daudzums l m ³ / mēnesī	Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
		No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS			

15.04.2008	57720	5.26	4.50	45.83	7.47	7.05	45.75																		1.46	0.72	56.28
15.05.2008	56420	5.60	4.84	45.49	7.90	7.48	45.32																		1.70	0.96	56.04
15.06.2008	54600	6.05	5.29	45.04	8.44	8.02	44.78																		1.97	1.23	55.77
15.07.2008	35380	6.07	5.31	45.02	8.59	8.17	44.63																		2.11	1.37	55.63
15.08.2008	37760	6.09	5.33	45.00	8.66	8.24	44.56																		2.18	1.44	55.56
15.09.2008	35400	6.12	5.36	44.97	8.74	8.32	44.48																		2.31	1.57	55.43
15.10.2008	47080	5.77	5.01	45.32	8.63	8.21	44.59																		1.97	1.23	55.77
15.11.2008	47900	5.55	4.79	45.54	8.44	8.02	44.78																		1.72	0.98	56.02
15.12.2008	49600	5.41	4.65	45.68	8.22	7.80	45.00																		1.60	0.86	56.14
15.01.2009	41040	5.49	4.73	45.60	8.09	7.67	45.13																		1.66	0.92	56.08
15.02.2009	41880	5.59	4.83	45.50	8.28	7.86	44.94																		1.85	1.11	55.89
15.03.2009	56040	5.77	5.01	45.32	8.35	7.93	44.87																		1.95	1.21	55.79
15.04.2009	54600	5.71	4.95	45.38	8.31	7.89	44.91																		1.90	1.16	55.84
15.05.2009	48360	5.69	4.93	45.40	8.27	7.85	44.95																		1.87	1.13	55.87
15.06.2009	51220	5.83	5.07	45.26	8.32	7.90	44.90																		1.98	1.24	55.76
15.07.2009	49140	5.94	5.18	45.15	8.51	8.09	44.71																		2.09	1.35	55.65
15.08.2009	48360	6.05	5.29	45.04	8.53	8.11	44.69																		2.25	1.51	55.49
15.09.2009	40560	6.19	5.43	44.90	8.58	8.16	44.64																		2.34	1.60	55.40
15.10.2009	48720	6.04	5.28	45.05	8.52	8.10	44.70																		2.19	1.45	55.55
15.11.2009	45240	5.88	5.12	45.21	8.45	8.03	44.77																		1.95	1.21	55.79
15.12.2009	49140	5.79	5.03	45.30	8.38	7.96	44.84																		1.80	1.06	55.94
15.01.2010	44020	5.81	5.05	45.28	8.45	8.03	44.77																		1.85	1.11	55.89
15.02.2010	44720	5.83	5.07	45.26	8.47	8.05	44.75																		1.97	1.23	55.77
15.03.2010	53180	5.84	5.08	45.25	8.49	8.07	44.73																		2.02	1.28	55.72
15.04.2010	54600	5.74	4.98	45.35	8.38	7.96	44.84																		1.95	1.21	55.79
15.05.2010	52940	5.63	4.87	45.46	8.31	7.89	44.91																		1.90	1.16	55.84
15.06.2010	51000	5.56	4.80	45.53	8.24	7.82	44.98																		1.86	1.12	55.88
15.07.2010	48600	5.73	4.97	45.36	8.27	7.85	44.95																		1.88	1.14	55.86
15.08.2010	45960	5.98	5.22	45.11	8.46	8.04	44.76																		1.99	1.25	55.75

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Tūrkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums		Aka Nr. 3 (*)			Urbums Nr. 1 (*)			Urbums Nr. 4			Urbums Nr. 9 (*)			Urbums Nr. 5			Urbums Nr. 6			Urbums Nr. 7			Urbums Nr. 8			Urbums Nr. 2 (*)		
Dzīlums m		7			15			6			27.5			6.5			2.4			2.6			3.9			17		
Caurules gala vai akas groda augšas		0.76			0.42			0.8			0.50			0.6			0.5			0.98			0.52			0.74		
Caurules gala vai akas groda virsmas (m)		51.09			53.22			54.18			55.26			53.291			55.26			57.07			57.88			57.74		
Zemes virsma		50.33			52.80			53.38			54.76			52.69			54.76			56.09			57.36			57.00		
		10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00		
Datums		Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
Atsūknētā ūdens daudzums l m ³ / mēnesī		No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS			

15.09.2010	44600	6.13	5.37	44.96	8.54	8.12	44.68																		2.14	1.40	55.60
15.10.2010	51980	5.95	5.19	45.14	8.40	7.98	44.82																		1.91	1.17	55.83
15.11.2010	48440	5.64	4.88	45.45	8.26	7.84	44.96																		1.79	1.05	55.95
15.12.2010	48980	5.49	4.73	45.60	8.17	7.75	45.05																		1.63	0.89	56.11
15.01.2011	49830	5.63	4.87	45.46	8.22	7.80	45.00																		1.67	0.93	56.07
15.02.2011	43680	5.75	4.99	45.34	8.31	7.89	44.91																		1.76	1.02	55.98
15.03.2011	50620	5.64	4.88	45.45	8.17	7.75	45.05																		1.74	1.00	56.00
15.04.2011	54600	5.49	4.73	45.60	8.06	7.64	45.16																		1.73	0.99	56.01
15.05.2011	55900	5.42	4.66	45.67	7.74	7.32	45.48																		1.71	0.97	56.03
15.06.2011	52720	5.63	4.87	45.46	8.07	7.65	45.15																		1.79	1.05	55.95
15.07.2011	48360	5.79	5.03	45.30	8.19	7.77	45.03																		1.85	1.11	55.89
15.08.2011	48360	6.03	5.27	45.06	8.36	7.94	44.86																		1.98	1.24	55.76
15.09.2011	45050	6.30	5.54	44.79	8.55	8.13	44.67																		2.11	1.37	55.63
15.10.2011	53760	6.39	5.63	44.70	8.64	8.22	44.58																		2.09	1.35	55.65
15.11.2011	48720	6.52	5.76	44.57	8.72	8.30	44.50																		2.07	1.33	55.67
15.12.2011	53760	6.22	5.46	44.87	8.51	8.09	44.71																		1.91	1.17	55.83
15.01.2012	48640	5.97	5.21	45.12	8.47	8.05	44.75																		1.85	1.11	55.89
15.02.2012	45520	5.74	4.98	45.35	8.43	8.01	44.79																		1.72	0.98	56.02
15.03.2012	48710	5.63	4.87	45.46	8.41	7.99	44.81																		1.67	0.93	56.07
15.04.2012	54600	5.42	4.66	45.67	8.29	7.87	44.93																		1.65	0.91	56.09
15.05.2012	56420	5.35	4.59	45.74	8.01	7.59	45.21																		1.70	0.96	56.04
15.06.2012	54600	5.33	4.57	45.76	7.93	7.51	45.29																		1.74	1.00	56.00
15.07.2012	48360	5.75	4.99	45.34	8.23	7.81	44.99																		1.78	1.04	55.96
15.08.2012	48360	5.97	5.21	45.12	8.27	7.85	44.95																		1.94	1.20	55.80
15.09.2012	45050	6.18	5.42	44.91	8.41	7.99	44.81																		2.11	1.37	55.63
15.10.2012	53760	6.09	5.33	45.00	8.47	8.05	44.75																		2.03	1.29	55.71
15.11.2012	48720	5.77	5.01	45.32	8.34	7.92	44.88																		1.82	1.08	55.92
15.12.2012	53760	5.51	4.75	45.58	8.28	7.86	44.94																		1.71	0.97	56.03
15.01.2013	48670	5.54	4.78	45.55	8.30	7.88	44.92																		1.73	0.99	56.01

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Tūrkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums		Alka Nr. 3 (*)			Urbums Nr. 1 (*)			Urbums Nr. 4			Urbums Nr. 9 (*)			Urbums Nr. 5			Urbums Nr. 6			Urbums Nr. 7			Urbums Nr. 8			Urbums Nr. 2 (*)		
		51.497			53.67			55.289			54.255			55.235			56.12			57.072			57.875			59.324		
Dzīlums m		7			15			6			27.5			6.5			2.4			2.6			3.9			17		
Caurules gala virsmas (m)		0.76			0.42			0.8			0.50			0.6			0.5			0.98			0.52			0.74		
Ūdens līmenis no Jūras līmeņa LAS		51.09			53.22			54.18			55.26			53.291			55.26			57.07			57.88			57.74		
Zemes virsma		50.33			52.80			53.38			54.76			52.69			54.76			56.09			57.36			57.00		
		10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00		
Datums	Atsūknētā ūdens daudzums l m ³ / mēnesī	Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
		No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS

15.02.2013	48440	5.66	4.90	45.43	8.37	7.95	44.85																				1.86	1.12	55.88
15.03.2013	48670	5.73	4.97	45.36	8.38	7.96	44.84																				1.89	1.15	55.85
15.04.2013	57660	5.86	5.10	45.23	8.28	7.86	44.94																				1.99	1.25	55.75
15.05.2013	57660	5.90	5.14	45.19	8.19	7.77	45.03																				2.03	1.29	55.71
15.06.2013	53620	5.96	5.20	45.13	8.22	7.80	45.00																				2.04	1.30	55.70
15.07.2013	45300	6.12	5.36	44.97	8.23	7.81	44.99																				2.21	1.47	55.53
15.08.2013	52700	6.15	5.39	44.94	8.39	7.97	44.83																				2.49	1.75	55.25
15.09.2013	48720	6.11	5.35	44.98	8.47	8.05	44.75																				2.43	1.69	55.31
15.10.2013	47970	6.03	5.27	45.06	8.45	8.03	44.77																				2.19	1.45	55.55
15.11.2013	55730	5.92	5.16	45.17	8.50	8.08	44.72																				2.12	1.38	55.62
15.12.2013	50440	5.83	5.07	45.26	8.37	7.95	44.85																				2.03	1.29	55.71
15.01.2014	54950	5.92	5.16	45.17	8.50	8.08	44.72																				2.14	1.40	55.60
15.02.2014	39450	6.37	5.61	44.72	8.69	8.27	44.53																				2.62	1.88	55.12
15.03.2014	57130	6.64	5.88	44.45	8.74	8.32	44.48																				2.84	2.10	54.90
15.04.2014	53340	6.52	5.76	44.57	8.61	8.19	44.61																				2.72	1.98	55.02
15.05.2014	55360	6.68	5.92	44.41	8.72	8.30	44.50																				2.86	2.12	54.88
15.06.2014	55510	6.53	5.77	44.56	8.63	8.21	44.59																				2.66	1.92	55.08
15.07.2014	62180	6.24	5.48	44.85	8.43	8.01	44.79																				2.52	1.78	55.22
15.08.2014	62870	6.03	5.27	45.06	8.22	7.80	45.00																				2.34	1.60	55.40
15.09.2014	55140	5.65	4.89	45.44	7.98	7.56	45.24																				2.15	1.41	55.59
15.10.2014	76340	5.42	4.66	45.67	7.52	7.10	45.70																				1.93	1.19	55.81
15.11.2014	71840	5.53	4.77	45.56	7.60	7.18	45.62																				1.96	1.22	55.78
15.12.2014	65920	5.81	5.05	45.28	7.67	7.25	45.55																				2.08	1.34	55.66
15.01.2015	69720	5.71	4.95	45.38	7.62	7.20	45.60																				2.06	1.32	55.68
15.02.2015	60500	5.61	4.85	45.48	7.54	7.12	45.68																				2.03	1.29	55.71
15.03.2015	86620	5.58	4.82	45.51	7.52	7.10	45.70																				1.91	1.17	55.83
15.04.2015	76720	5.54	4.78	45.55	7.50	7.08	45.72	3.00	2.20	51.18				1.50	0.90	51.79	0.60	0.10	54.66							1.86	1.12	55.88	
15.05.2015	49060	5.77	5.01	45.32	7.98	7.56	45.24	3.65	2.85	50.53				1.69	1.09	51.60	0.74	0.24	54.52							2.08	1.34	55.66	
15.06.2015	50590	6.12	5.36	44.97	8.17	7.75	45.05	3.90	3.10	50.28				2.02	1.42	51.27	0.90	0.40	54.36							2.42	1.68	55.32	

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Türkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums		Aka Nr. 3 (*)		Urbums Nr. 1 (*)		Urbums Nr. 4		Urbums Nr. 9 (*)		Urbums Nr. 5		Urbums Nr. 6		Urbums Nr. 7		Urbums Nr. 8		Urbums Nr. 2 (*)							
Dzīlums m		7		15		6		27.5		6.5		2.4		2.6		3.9		17							
Caurules gala vai akas groda virsmas (m)		0.76		0.42		0.8		0.50		0.6		0.5		0.98		0.52		0.74							
Ūdens līmenis no Jūras līmeņa LAS		51.09		53.22		54.18		55.26		53.291		55.26		57.07		57.88		57.74							
Zemes virsma		50.33		52.80		53.38		54.76		52.69		54.76		56.09		57.36		57.00							
		10.00		10.00		10.00		10.00		10.00		10.00		10.00		10.00		10.00							
Datums	Aitūknētā ūdens daudzums l m3/ mēnesī	Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
		No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS

15.07.2015	49050	6.21	5.45	44.88	8.27	7.85	44.95	3.95	3.15	50.23				2.07	1.47	51.22	1.45	0.95	53.81						2.66	1.92	55.08	
15.08.2015	49740	6.27	5.51	44.82	8.71	8.29	44.51	3.95	3.15	50.23				2.37	1.77	50.92	1.63	1.13	53.63						2.77	2.03	54.97	
15.09.2015	46710	6.41	5.65	44.68	9.29	8.87	43.93	3.99	3.19	50.19				2.81	2.21	50.48	1.92	1.42	53.34						2.92	2.18	54.82	
15.10.2015	50070	6.50	5.74	44.59	9.43	9.01	43.79	3.98	3.18	50.20				3.09	2.49	50.20	1.99	1.49	53.27						2.95	2.21	54.79	
15.11.2015	44360	6.69	5.93	44.40	9.72	9.30	43.50	3.96	3.16	50.22				3.05	2.45	50.24	1.96	1.46	53.30						3.02	2.28	54.72	
08.12.2015	57558	6.51	5.75	44.58	9.31	8.89	43.91	3.87	3.07	50.31				2.89	2.29	50.40	1.80	1.30	53.46						2.66	1.92	55.08	
15.01.2016	49760	5.76	5.00	45.33	8.75	8.33	44.47	3.85	3.05	50.33				2.48	1.88	50.81	1.03	0.53	54.23						2.39	1.65	55.35	
15.02.2016	58380	5.99	5.23	45.10	8.19	7.77	45.03	3.85	3.05	50.33				1.65	1.05	51.64	1.98	1.48	53.28						2.16	1.42	55.58	
15.03.2016	48075	5.69	4.93	45.40	7.72	7.30	45.50	3.85	3.05	50.33				0.89	0.29	52.40	0.40	-0.10	54.86						1.87	1.13	55.87	
15.04.2016	51130	5.81	5.05	45.28	7.90	7.48	45.32	3.84	3.04	50.34				1.34	0.74	51.95	0.82	0.32	54.44						2.04	1.30	55.70	
15.05.2016	86040	5.93	5.17	45.16	7.98	7.56	45.24	3.83	3.03	50.35				2.14	1.54	51.15	1.15	0.65	54.11						2.19	1.45	55.55	
15.06.2016	69680	5.96	5.20	45.13	8.24	7.82	44.98	3.85	3.05	50.33				2.35	1.75	50.94	1.19	0.69	54.07						2.42	1.68	55.32	
15.07.2016	70940	6.14	5.38	44.95	8.51	8.09	44.71	3.85	3.05	50.33				2.42	1.82	50.87	1.27	0.77	53.99						2.52	1.78	55.22	
15.08.2016	71410	6.18	5.42	44.91	8.67	8.25	44.55	3.85	3.05	50.33				2.04	1.44	51.25	0.96	0.46	54.30						2.56	1.82	55.18	
15.09.2016	70630	6.08	5.32	45.01	8.36	7.94	44.86	3.85	3.05	50.33				1.59	0.99	51.70	0.71	0.21	54.55						2.43	1.69	55.31	
15.10.2016	83350	6.15	5.39	44.94	8.41	7.99	44.81	3.85	3.05	50.33				2.21	1.61	51.08	0.81	0.31	54.45						2.59	1.85	55.15	
15.11.2016	89620	6.16	5.40	44.93	8.49	8.07	44.73	3.85	3.05	50.33				2.64	2.04	50.65	0.95	0.45	54.31						2.68	1.94	55.06	
15.12.2016	79860	6.32	5.56	44.77	8.69	8.27	44.53	3.85	3.05	50.33				1.98	1.38	51.31	0.82	0.32	54.44						2.76	2.02	54.98	
15.01.2017	87890	6.04	5.28	45.05	8.27	7.85	44.95	3.90	3.10	50.28				0.82	0.22	52.47	0.60	0.10	54.66						2.46	1.72	55.28	
15.02.2017	69740	5.74	4.98	45.35	7.86	7.44	45.36	3.84	3.04	50.34				0.86	0.26	52.43	0.54	0.04	54.72						2.16	1.42	55.58	
15.03.2017	95400	5.46	4.70	45.63	7.42	7.00	45.80	3.85	3.05	50.33				0.78	0.18	52.51	0.50	0.00	54.76						1.85	1.11	55.89	
15.04.2017	67700	5.96	5.20	45.13	8.07	7.65	45.15	3.80	3.00	50.38				1.20	0.60	52.09	0.40	-0.10	54.86						2.49	1.75	55.25	
15.05.2017	96100	6.52	5.76	44.57	8.36	7.94	44.86	3.82	3.02	50.36				1.50	0.90	51.79	0.62	0.12	54.64						2.77	2.03	54.97	
15.06.2017	87820	6.81	6.05	44.28	8.57	8.15	44.65	3.98	3.18	50.20				2.00	1.40	51.29	0.65	0.15	54.61						3.10	2.36	54.64	
15.07.2017	75680	6.73	5.97	44.36	8.50	8.08	44.72	4.00	3.20	50.18				1.75	1.15	51.54	0.70	0.20	54.56						2.95	2.21	54.79	
15.08.2017	74380	6.42	5.66	44.67	8.44	8.02	44.78	3.85	3.05	50.33				1.20	0.60	52.09	0.50	0.00	54.76	1.11	0.13	55.96	0.60	0.08	57.28	2.91	2.17	54.83
15.09.2017	71920	6.16	5.40	44.93	8.32	7.90	44.90	4.00	3.20	50.18				0.92	0.32	52.37	0.35	-0.15	54.91	1.00	0.02	56.07	0.56	0.04	57.32	2.35	1.61	55.39
15.10.2017	54600	5.95	5.19	45.14	7.95	7.53	45.27	3.95	3.15	50.23				0.68	0.08	52.61	0.38	-0.12	54.88	0.95	-0.03	56.12	0.54	0.02	57.34	2.12	1.38	55.62
15.11.2017	57720	5.78	5.02	45.31	7.70	7.28	45.52	3.90	3.10	50.28				0.82	0.22	52.47	0.40	-0.10	54.86	0.94	-0.04	56.13	0.58	0.06	57.30	1.98	1.24	55.76

Pazemes ūdens līmeņa monitoringa dati atradnē "Türkalne"

Ģeoloģiskā novērošanas urbuma numurs vai dzeramā ūdens groda akas vietas nosaukums	Aka Nr. 3 (*)			Urbums Nr. 1 (*)			Urbums Nr. 4			Urbums Nr. 9 (*)			Urbums Nr. 5			Urbums Nr. 6			Urbums Nr. 7			Urbums Nr. 8			Urbums Nr. 2 (*)		
	Dzīlums m																										
	7			15			6			27.5			6.5			2.4			2.6			3.9			17		
<i>Caurules gala virsmas (m)</i>	0.76			0.42			0.8			0.50			0.6			0.5			0.98			0.52			0.74		
Ūdens līmenis no Jūras līmeņa LAS	51.09			53.22			54.18			55.26			53.291			55.26			57.07			57.88			57.74		
<i>Zemes virsma</i>	50.33			52.80			53.38			54.76			52.69			54.76			56.09			57.36			57.00		
	10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00			10.00		
Datums	Pazemes ūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Grtunsūdens			Pazemes ūdens		
Atsūknētā ūdens daudzums l m3/ mēnesī	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS	No caurules gala vai akas groda augšas	No zemes virsmas	Ūdens līmeņa abs. atz. m LAS

15.10.2022	47800	5.95	5.19	45.14	5.50	5.08	47.72	3.10	2.30	51.08				0.91	0.31	52.38	0.79	0.29	54.47	1.51	0.53	55.56	1.00	0.48	56.88	2.22	1.48	55.52
15.11.2022	53020	5.80	5.04	45.29	5.38	4.96	47.84	2.91	2.11	51.27				0.82	0.22	52.47	0.69	0.19	54.57	1.42	0.44	55.65	0.93	0.41	56.95	2.30	1.56	55.44
15.12.2022	45290	5.65	4.89	45.44	5.23	4.81	47.99	2.82	2.02	51.36				0.78	0.18	52.51	0.64	0.14	54.62	1.21	0.23	55.86	0.86	0.34	57.02	2.13	1.39	55.61
15.01.2023	75010	5.69	4.93	45.40	5.29	4.87	47.93	2.99	2.19	51.19	5.95	5.45	49.31	0.82	0.22	52.47	0.68	0.18	54.58	1.25	0.27	55.82	0.91	0.39	56.97	2.18	1.44	55.56
15.02.2023	64680	5.63	4.87	45.46	5.24	4.82	47.98	3.01	2.21	51.17	5.94	5.44	49.32	0.81	0.21	52.48	0.69	0.19	54.57	1.21	0.23	55.86	0.85	0.33	57.03	2.13	1.39	55.61
15.03.2023	89660	5.67	4.91	45.42	5.30	4.88	47.92	3.08	2.28	51.10	5.92	5.42	49.34	0.84	0.24	52.45	0.71	0.21	54.55	1.25	0.27	55.82	0.91	0.39	56.97	2.14	1.40	55.60
15.04.2023	90880	5.55	4.79	45.54	5.25	4.83	47.97	3.00	2.20	51.18	5.90	5.40	49.36	0.88	0.28	52.41	0.77	0.27	54.49	1.27	0.29	55.80	0.93	0.41	56.95	2.06	1.32	55.68
15.05.2023	57440	5.58	4.82	45.51	5.22	4.80	48.00	3.09	2.29	51.09	5.86	5.36	49.40	0.92	0.32	52.37	0.80	0.30	54.46	1.31	0.33	55.76	0.96	0.44	56.92	2.03	1.29	55.71
15.06.2023	61580	5.70	4.94	45.39	5.33	4.91	47.89	3.15	2.35	51.03	5.98	5.48	49.28	0.95	0.35	52.34	0.81	0.31	54.45	1.39	0.41	55.68	1.01	0.49	56.87	2.12	1.38	55.62
15.07.2023	49360	5.74	4.98	45.35	5.32	4.90	47.90	3.19	2.39	50.99	6.00	5.50	49.26	1.05	0.45	52.24	0.93	0.43	54.33	1.47	0.49	55.60	1.09	0.57	56.79	2.19	1.45	55.55
15.08.2023	82120	5.63	4.87	45.46	5.26	4.84	47.96	3.12	2.32	51.06	5.92	5.42	49.34	1.10	0.50	52.19	0.87	0.37	54.39	1.46	0.48	55.61	0.98	0.46	56.90	2.12	1.38	55.62
15.09.2023	49620	5.56	4.80	45.53	5.19	4.77	48.03	3.06	2.26	51.12	5.88	5.38	49.38	1.04	0.44	52.25	0.82	0.32	54.44	1.39	0.41	55.68	0.92	0.40	56.96	2.05	1.31	55.69
15.10.2023	76460	5.60	4.84	45.49	5.24	4.82	47.98	3.09	2.29	51.09	5.92	5.42	49.34	0.99	0.39	52.30	0.85	0.35	54.41	1.40	0.42	55.67	0.95	0.43	56.93	2.07	1.33	55.67
15.11.2023	62280	5.62	4.86	45.47	5.26	4.84	47.96	3.06	2.26	51.12	5.94	5.44	49.32	0.89	0.29	52.40	0.78	0.28	54.48	1.28	0.30	55.79	0.93	0.41	56.95	2.09	1.35	55.65
15.12.2023	93200	5.59	4.83	45.50	5.21	4.79	48.01	3.04	2.24	51.14	5.91	5.41	49.35	0.84	0.24	52.45	0.73	0.23	54.53	1.23	0.25	55.84	0.89	0.37	56.99	2.04	1.30	55.70
15.01.2024	94600	5.51	4.75	45.58	5.02	4.60	48.20	3.11	2.31	51.07	5.82	5.32	49.44	0.88	0.28	52.41	0.62	0.12	54.64	1.22	0.24	55.85	0.92	0.40	56.96	1.96	1.22	55.78
15.02.2024	71800	5.48	4.72	45.61	4.91	4.49	48.31	3.24	2.44	50.94	5.76	5.26	49.50	0.84	0.24	52.45	0.58	0.08	54.68	1.26	0.28	55.81	0.94	0.42	56.94	1.82	1.08	55.92
15.03.2024	104820	5.41	4.65	45.68	4.79	4.37	48.43	3.09	2.29	51.09	5.69	5.19	49.57	0.81	0.21	52.48	0.6	0.10	54.66	1.21	0.23	55.86	0.9	0.38	56.98	1.76	1.02	55.98
15.04.2024	180100	5.44	4.68	45.65	4.72	4.30	48.50	3.44	2.64	50.74	5.74	5.24	49.52	0.93	0.33	52.36	0.64	0.14	54.62	1.4	0.42	55.67	0.98	0.46	56.90	1.79	1.05	55.95
15.05.2024	72080	5.47	4.71	45.62	4.81	4.39	48.41	3.53	2.73	50.65	5.75	5.25	49.51	1.11	0.51	52.18	0.69	0.19	54.57	1.52	0.54	55.55	1.07	0.55	56.81	1.87	1.13	55.87
15.06.2024	52880	5.44	4.68	45.65	4.85	4.43	48.37	3.49	2.69	50.69	5.78	5.28	49.48	1.21	0.61	52.08	0.74	0.24	54.52	1.49	0.51	55.58	1.05	0.53	56.83	2.03	1.29	55.71
15.07.2024		5.42	4.66	45.67	4.87	4.45	48.35	3.47	2.67	50.71	5.72	5.22	49.54	1.19	0.59	52.10	0.73	0.23	54.53	1.46	0.48	55.61	1.03	0.51	56.85	2.22	1.48	55.52