

Rail Balticu Harju II põhitrassi ehitustööde käigus põhjavee taseme alandamise mõju eksperthinnang

Rail Balticu raudteetrassi Ülemiste-Kangru lõigust osa rajatakse süvendisse, rööpa sügavusega maapinnast kuni 10,65 m. Süvendi rajamiseks on vajalik alandada põhjavee taset. Võimalik veetaseme alandus on kuni 10,15 m (KMH¹). Vee väljapumpamiseks ehitustööde ajal planeeritakse kasutada veepumpasid võimsusega kuni 300 m³/h (Keskkonnaloa taotlus²). Hiljem toimub raudteekonstruktsiooni drenimine kraavide, drenide ja truupide abil. Süvendist ära suunatav vesi juhitakse raudtee põhitrassi külakraavidesse, mis on maaparandussüsteemide osad, suublateks on Lehmja peakraav, mis suubub Kurna ojja ja Rae peakraav, mis suubub Pirita jõkke. Kavandatava tegevusega kaasnevat mõju on hinnatud Rail Balticu raudteetrassi lõigu „Ülemiste-Kangru“ ehitusprojekti keskkonnamõju hindamise (KMH) aruande raames.

Kavandatavaks tegevuseks on Verston Eesti OÜ (registrikood: 11947047; aadress: Pärnu tn 128, Paide linn, Järva maakond 72720) esitanud 20.05.2024. a-l Keskkonnaametile keskkonnaloa taotluse sademevee ja põhjavee välja pumpamiseks ja suublasse juhtimiseks seoses Rail Baltic Harju II põhitrassi ehitustöödega (registreeritud KOTKAS infosüsteemis 06.11.2024 nr DM-130128-1). Keskkonnaamet edastas 18.11.2024. a-l kirja nr DM-130128-2 keskkonnaloa taotluse puuduste kõrvaldamiseks. Muuhulgas tuleb täpsustada järgnevat:

- tuua välja põhjavee seirekaevud ja kavandatavad seirenäitajad ning sagedus;
- täpsustada ärajuhitava vee reaalseid koguseid;
- hinnata, kas põhjavee ümberjuhtimine võib mõjutada Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumit.

Sellest tulenevalt tellis Verston Eesti OÜ OÜ-lt Inseneribüroo STEIGER (registrikood: 11206437; aadress: Männiku tee 104/1 Nõmme linnaosa, Tallinn Harju maakond 11216) eksperthinnangu eeltoodud punktide täpsustamiseks. Eksperthinnangu koostamiseks viidi läbi järgmised tegevused:

- tutvuti olemasolevate materjalidega;
- teostati pumpamiskatse lubjakivi purunemiskindluse ja külmakindluse hindamise eesmärgil rajatud uuringupuuraugus aluspõhja kivimite filtratsiooniomaduste välja selgitamiseks;
- koostati hüdrogeoloogiline mudel põhjavee taseme alandamise mõju ja süvendist ärajuhitava veekoguse hindamiseks.

1. Hüdrogeoloogiline mudel

Raudteetrassi süvendist ärajuhitava veekoguse hindamiseks on täpseim meetod numbrilise hüdrogeoloogilise mudeli koostamine. Ühtlasi kasutati koostatud mudelit ka põhjavee taseme alandamisel kujuneva veetaseme alanduslehtri ulatuse täpsustamiseks. Siinsega võrreldes lihtsamate arvutuslike meetodite puhul tuleb arvestada, et need võtavad arvesse lihtsustatud tingimusi, sh silindrikujuliseks taandatud süvendit, ühtlaseid pinnase filtratsiooniomadusi ning looduslikku põhjavee taset, arvestamata geoloogiliste ja hüdro(geo)loogiliste tingimuste muutlikkusega ja topograafiaga.

¹ Rail Balticu raudteetrassi lõigu „Ülemiste-Kangru“ ehitusprojekti keskkonnamõju hindamine (KMH). Aruanne.

² Verston Eesti OÜ. Keskkonnaloa taotlus nr T-KL/1026397.

1.1. Hüdrogeoloogilise mudeli üles ehitus

Hüdrogeoloogiline mudel loodi USA Geoloogiateenistuse poolt arendatava MODFLOW modelleerimistarkvara (versioon 6.5.0) ja ModelMuse kasutajaliidese abil (versioon 5.3.1.0).

Mudel on tsentreeritud rajatavale Ülemiste-Kangru trassilõigule ning selle mõõtmed on $11 \times 7,5$ km. Ruumilise diskreteerimise võrgustiku (siinkohal *discretization by vertices*, DISV) rakusuurus on vähimisi 100×100 m. Võrgustikku on trassilõigu ümbruses tihendatud kaks korda (minimaalne rakusuurus 25×25 m).

Mudel on loodud ühekihilisena, käsitledes eelkõige Ordoviitsiumi veekompleksi. Veekiht on mudelis vabapinnaline. Kvaternaarisetteid ei defineeritud Ordoviitsiumi veekompleksist eraldi, kuna puudub piisav andmestik nende filtratsiooniomaduste kirjeldamiseks ning kuna Kvaternaari setete veekiht on mudelialal Ordoviitsiumi veekihiga valdavalt hüdrauliselt seotud. Sügavamal paiknev Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleks on graptoliitargilliidi kihi poolt efektiivselt isoleeritud ning planeeritav ehitustegevus seda ei mõjuta.

Mudeli ülemine pind määrati ühtima Maa- ja Ruumiameti 10 m resolutsiooniga lidar-andmestikuga. Alumine pind tähistab Ordoviitsiumi ladestu Türisalu kihistu graptoliitargilliidi pealispinda, mis interpoleeriti *kriging* algoritmi abil Eesti Looduse Infosüsteemi kantud puurkaevude geoloogiliste läbilõigete baasil. Kuna toodud läbilõigete kirjelduse kvaliteet varieerub, eemaldati andmestikust olulisemad erandid. Mudeli kihi paksus varieerub ~58 meetrist mudeli loodenurgas kuni ~20 meetrini mudeli kirdenurgas.

Mudelile lisati mitmed piirtingimused:

- Raudteetrassi süvend dreni piirtingimustena (DRN lisamoodul). Dreni sügavus defineeriti vastavalt projektis toodud süvendi põhja sügavusele. Läbilaskvus valiti selliselt, et modelleeritud veetase põhjaveekihi vastaks dreni sügavusele (ehk dreni piirpinna takistav mõju puudub), milleks piisas väärtusest 20 m/d pindalaühiku kohta. Simuleerimaks lõhkamistööde kulgu, lülitati süvendi drenivad omadused sisse 500 m lõikude kaupa alates piketist 10+500...11+000. Iga kahe kuu järel lülitati sisse järgmised külgnevad piketilõigud, nii et viimased lõigud (piketid 13+000 kuni 14+000) lülitati sisse täpselt aasta pärast esimest lõiku.
- Kraavid, ojad ja kanalid dreni piirtingimusena. Kraavide ja teiste allpool toodud veekogude ruumikujud pärinevad Maa- ja Ruumiameti andmestikust. Suuremate kraavide, ojade ja kanalite puhul määrati drenimissügavuseks 1 m allapoole kõrgusmudeli pinda ning väiksemate kraavide ja ojade puhul 0,5 m allapoole. Läbilaskvus valiti kõigil juhtudel 1 m/d pikkusühiku kohta.
- Pirita jõgi ja Leivajõgi jõe piirtingimusena (RIV lisamoodul). Jõgede sügavus defineeriti 1 m allpool mudelipinda ning põhja läbilaskvuseks valiti 2 m/d pikkusühiku kohta.
- Ülemiste ja Raku järv konstantse rõhu piirtingimusena (CHD lisamoodul). Ülemiste järve puhul valiti veetasemeks abs kõrgus 37 m ning Raku järves 43 m.
- Lõuna suunast mudelialale sisenev põhjaveevool konstantse rõhu piirtingimusena (GHB lisamooduliga). Veetasemeks määrati mudeli lõunakülje läheduses Eesti Looduse Infosüsteemi kantud Ordoviitsiumi veekompleksi kaevude staatilise veetasemete alusel abs kõrgus 41 m.

Põhjavee toitumine (RCH lisamoodul) ja kivimite filtratsiooniomadused (filtratsioonikoefitsient K) omistati kogu mudelipiirkonnas ühtlaste väärtustena. Väärtuste valimisel lähtuti

Rail Balticu Harju II põhitrassi ehitustööde käigus põhjavee taseme alandamise mõju eksperthinnang

kirjanduse ning katsepumpamise andmetest, kuid reaalselt kasutatud numbrid kujunesid mudeli kalibreerimisel vastavalt trassilõigu ehitusgeoloogilises uuringus lubjakivikihti rajatud puuraukudest mõõdetud veetasemetele.

L. Vallneri³ poolt loodud Eesti ülevaatliku hüdrogeoloogilise mudeli seletuskirja kohaselt on Tallinna piirkonnas keskmine põhjavee toitumine 60...90 mm/a. Mõõdetud põhjavee tasemete taasloomiseks tuli aga antud näitajat suurendada. Kalibreerimisel taasloodi kaks erinevat stsenaariumit: 1) uuringuaegne, sisuliselt maapinnale ulatuv põhjavee tase, mis vastas suurvee väärtusele ning 2) aastakeskmine põhjavee tase, oletatavasti ligi kaks meetrit allpool maapinda. Vastavalt valitud põhjavee toitumise väärtused olid 146 mm/a (0,0004 m/d) ning 110 mm/a (0,0003 m/d).

Kivimite filtratsiooniomaduste määramisel lähtuti trassi piketil 10+900 lubjakividesse rajatud puuraugus läbi viidud pumpamiskatsest. Pumpamiskatse tulemuste analüüsil leiti, et kivimite filtratsioonikoefitsient (K) on tõenäoliselt vahemikus 2 - 3,5 m/d. Parima vastavuse mõõdetud andmetega andis mudel, milles karbonaatse kompleksi filtratsioonikoefitsiendi üldiseks väärtuseks määrati 2 m/d. Antud väärtus on lõhestunud ja potentsiaalselt karstunud karbonaat-kivimite kohta pigem väike, kuid K suurendamine oleks nõudnud põhjavee toitumise tõstmist ebarealistlikult kõrgetele väärtusele, et mõõdetud veetasemeid taastada.

Kuna piirkonnas puuduvad usaldusväärsed veeanni (S_y) mõõtmised, määrati selle näitaja suuruseks 20%, mis on karbonaatkivimitele tüüpiline^{4,5}.

Väljajuhitava vee kogused määrati stsenaariumis 1 ehk olukorras, kus süvendi piirkonnas on põhjavee tase maapinna lähedal. See vastab üldjoontes suurvee olukorrale ning annab konservatiivse hinnangu välja juhitava vee kogusele. Alanduslehtri ulatus määrati seevastu stsenaariumis 2 ehk olukorras, kus süvendi piirkonnas on põhjavee tase ligikaudu kahe meetri sügavusel maapinnast. Viimane stsenaarium vastab paremini aasta keskmisele olukorrale, mis on alanduslehtri kujunemise seisukohast olulisem.

1.2.Raudteetrassi süvendist ärajuhitava vee kogus

Mudelarvutusega saadud veekogused on toodud tabelis 1. Ärajuhitava vee kogused on ajas muutuvad, sõltudes eelkõige sellest, kui suures ulatuses ja sügavuses on süvis lahti kaevatud. Veehulgad stabiliseeruvad siis, kui kogu süvis on rajatud.

Stabiliseerunud süsteemis on ärajuhitava vee kogus järgnev:

- I kvartal – 337 625 m³
- II kvartal – 337 625 m³
- III kvartal – 337 625 m³
- IV kvartal – 337 625 m³
- Aastas – 1 350 500 m³
- Ööpäevas – 3700 m³

³ Vallner, L., 2002. Eesti hüdrogeoloogiline mudel. Eesti Geoloogiakeskus. EGF: 7477.

⁴ Morris, D.A., Johnson, A.I., 1967. Summary of hydrologic and physical properties of rock and soil materials as analyzed by the Hydrologic Laboratory of the U.S. Geological Survey, U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 1839-D, 42p.

⁵ Heath, R.C., 1983. Basic ground-water hydrology, U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2220, 86p.

1.3. Veetaseme alandamise mõju veevarustusele ja seire

Ühisveevarustuses kasutatakse Rae vallas joogiveeallikana Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Kambriumi-Vendi veekomplekside põhjavett, mis on maapinnalt tuleneva reostuse eest kaitstud lasuvate vettpidavate kihtidega. Nimetatud veekompleksidele Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendi rajamine mõju ei avalda. Vastavalt Rae valla ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavale⁶ aastateks 2017-2028 on raudteetrassi süvendi mõjuraadiuses ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga kaetud ala, kus liitumine ühisveevärgiga on võimalik.

Eramajapidamistes ammutatakse puurkaevudega Ordoviitsiumi veekompleksi vett ning salvkaevudega ka Kvaternaari setete vett. Rajatava Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendi sügavus on kuni 10,65 m ning see lõikub Kvaternaari setetesse ja Ordoviitsiumi ladestu aluspõhjalistesse kivimitesse. Kuna raudteetrassi süvendi dreenimiseks tuleb sellest vett välja pumbata või hiljem vabavoolselt kraavidega ära juhtida, siis põhjavee taseme alandamisel on oodata veetaseme alanemist ka süvendit ümbritseval alal ehk ümber süvendi kujuneb välja põhjavee taseme alanduslehter. Veetaseme alandus on suurim süvendi vahetus läheduses, vähenedes järk-järgult süvendist kaugemal. Koostatud hüdrogeoloogilise mudeli tulemusena ulatub süvendis veetaseme alandamise oluline mõju (veetase alaneb rohkem kui 1 m) kuni 2,7 km süvendist loode suunas, mujal on alanduslehtri ulatus mõnevõrra väiksem (joonis 1). Soodevahe ja Maardu tunnelite alanduslehtrid ei kattu Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendi alanduslehtriga, mistõttu koosmõju põhjaveetasemele ei kujune.

Raudteetrassi süvendile lähim Eesti Looduse Infosüsteemi kantud puurkaev 16688 paikneb sellest ligikaudu 120 m kaugusel. Puurkaevu sügavus on 12 m. Modelleeritud veetaseme alandus puurkaevus on ~4,5 m. Nimetatud puurkaev ei ole kasutuses, see on raskesti ligipääsetav ning puurkaevu seisukord ei ole teada, mistõttu seire teostamine ei ole asjakohane. Puurkaev 18835 paikneb raudteetrassi süvendist ligikaudu 330 m kaugusel. Puurkaevu sügavus on 22 m. Modelleeritud veetaseme alandus puurkaevus on 3 - 3,5 m. Ülejäänud Eesti Looduse Infosüsteemi kantud Ordoviitsiumi veekompleksi puurkaevud on sügavamad või asuvad süvendist sellisel kaugusel, kus veetaseme alanemine kaevus ei mõjuta veevarustuse toimimist. Lisaks eeltoodule asuvad KMH aruande kohaselt Loometsa tee 1 kinnistul (tunnus 65301:001:6111) Eesti Looduse Infosüsteemi mittekantud puurkaev ja salvkaev ning Raja kinnistul (tunnus 65301:001:6175) salvkaev. Kaevude sügavused on teadmata. Nimetatud kaevudes on modelleeritud põhjavee taseme alandus 3,5 - 4,5 m. Süvendile lähimates ja enam mõjutatud olme-joogivee tarbeks kasutatavates kaevudes tuleb teostada seiret (tabel 2). Põhjavee taseme seireks soovitame võimalusel kasutada kaevu paigaldatavaid automaatseid veetaseme mõõtjaid. Kui negatiivne mõju kaevude vee kvaliteedile on pikaajaline ning põhjustatud Rail Balticu trassi ehitustegevusest, tuleb arendajal tagada mõjutatud kinnistul veevarustus, nt sügavamasse veekompleksi rajatud puurkaevude abil või tagada liitumine ühisveevärgiga.

Tabel 2. Põhjavee seire

Seirepunkt	Seirataav näitaja	Seire sagedus
Puurkaev 18835	Veetase, pH, elektrijuhtivus, hädusus, heljum, raud, sulfaadid	- Enne ehitustööde algust 1 × - Ehitustööde aegne seire 4 × aastas, 1 × kvartalis
Loometsa tee 1 kinnistu puurkaev või salvkaev		
Raja kinnistu salvkaev		

⁶ <https://www.rae.ee/arengukavad>

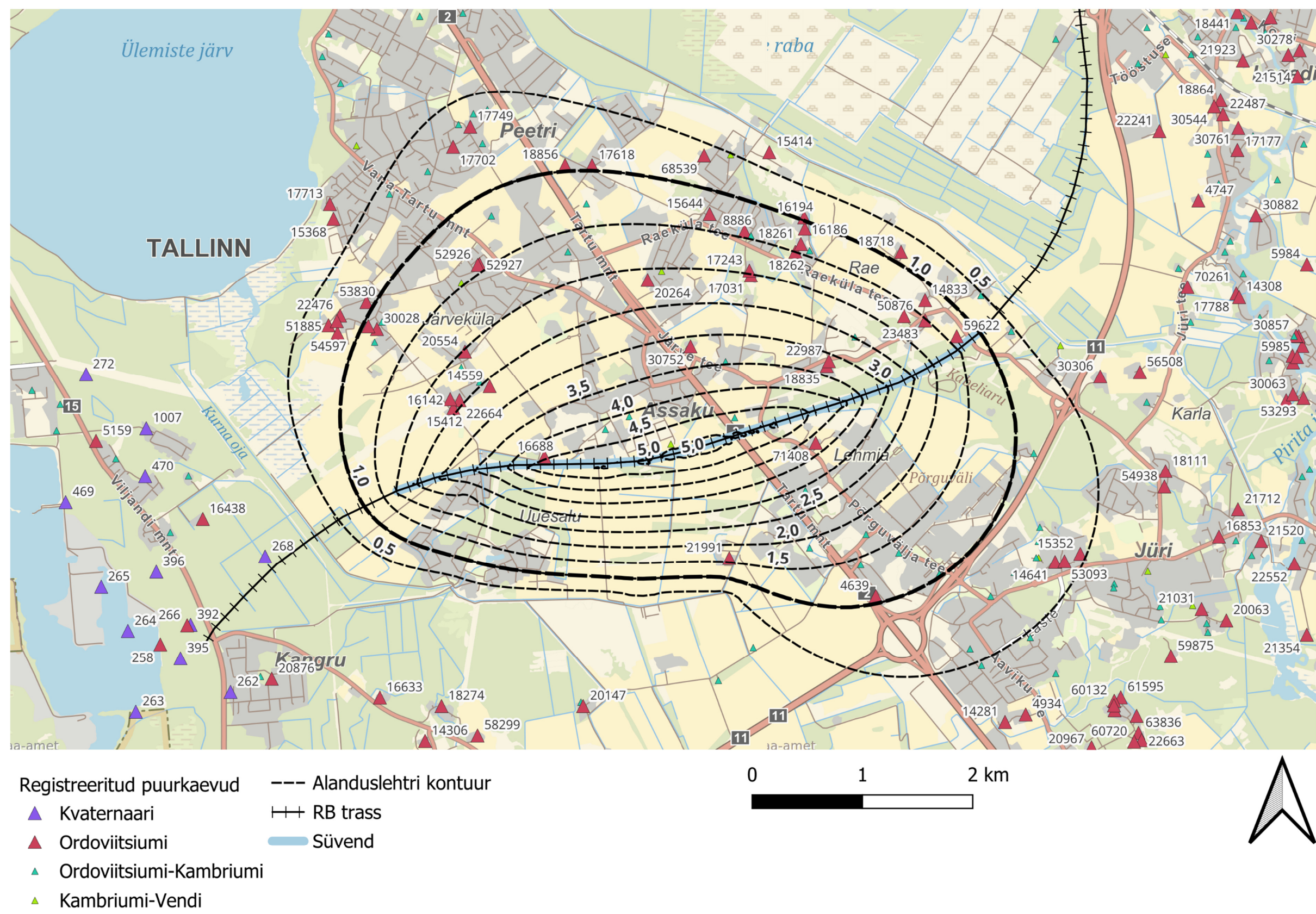
Rail Balticu Harju II põhitrassi ehitustööde käigus põhjavee taseme alandamise mõju eksperthinnang

Tabel 1. Rail Balticu Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendist ärajuhitav veekogus

Kuu süvendi rajamise algusest	Vee kogus (m³/d)											
	Pikett 9000- 9500	Pikett 9500- 10000	Pikett 10000- 10500	Pikett 10500- 11000	Pikett 11000- 11500	Pikett 11500- 12000	Pikett 12000- 12500	Pikett 12500- 13000	Pikett 13000- 13500	Pikett 13500- 14000	Pikett 14000- 14500	Kokku
1				2079								2100
2				1804								1800
3			368	520	672							1600
4			368	520	672							1600
5		419	359	520	651	1261						3200
6		372	351	520	636	1109						3000
7	150	344	345	519	623	991	1424					4400
8	138	325	341	518	612	913	1216					4100
9	131	311	336	517	602	856	1078	1497				5300
10	125	300	333	515	593	813	984	1272				4900
11	121	291	330	514	584	777	913	1120	1462			6100
12	117	284	327	512	577	748	857	1018	1273			5700
13	114	278	325	510	570	723	811	941	1134	851	998	7300
14	111	273	323	508	563	701	772	880	1048	734	886	6800
15	109	269	320	506	557	682	739	830	984	665	823	6500
16	107	265	318	503	552	667	710	789	933	617	780	6200
17	105	262	317	501	546	653	685	754	890	579	748	6000
18	103	259	315	499	541	640	662	723	854	548	723	5900
19	102	256	313	497	536	629	643	697	824	524	702	5700
20	101	254	312	495	531	618	625	673	797	502	685	5600
21	100	252	310	493	527	608	608	652	774	484	669	5500

Rail Balticu Harju II põhitrassi ehitustööde käigus põhjavee taseme alandamise mõju eksperthinnang

Kuu süvendi rajamise algusest	Vee kogus (m³/d)											
	Pikett 9000- 9500	Pikett 9500- 10000	Pikett 10000- 10500	Pikett 10500- 11000	Pikett 11000- 11500	Pikett 11500- 12000	Pikett 12000- 12500	Pikett 12500- 13000	Pikett 13000- 13500	Pikett 13500- 14000	Pikett 14000- 14500	Kokku
22	99	250	309	490	523	599	593	634	753	467	656	5400
23	98	248	307	488	518	590	580	617	735	452	644	5300
24	97	246	306	486	514	582	567	601	718	440	634	5200
25	96	245	305	484	511	574	555	587	703	428	626	5100
26	95	243	303	482	507	567	544	574	689	417	618	5000
27	95	242	302	480	503	560	534	562	676	408	610	5000
28	94	240	301	478	500	554	524	551	664	399	604	4900
29	93	239	300	476	497	548	515	541	653	391	598	4900
30	93	238	299	474	494	542	507	531	643	383	592	4800
31	92	237	297	472	491	537	499	522	634	376	587	4700
32	92	236	296	470	488	531	491	514	626	370	582	4700
33	91	235	295	468	485	527	484	506	618	364	577	4600
34	91	234	294	466	482	522	478	499	610	358	573	4600
35	90	233	293	464	479	517	472	492	603	353	569	4600
36	90	232	292	462	477	513	466	486	597	348	565	4500
Stabiilne olukord	76	198	247	394	398	407	344	360	470	265	493	3700



Joonis 1. Rail Balticu Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendi rajamisega kaasneva veetaseme alanduslehtri ulatus

2. Mõju põhjaveekogumile

2.1. Koguseline seisund

Põhjaveekogumi koguseline seisund määratakse vastavalt Keskkonnaministri määrusele⁷ ja põhjaveekogumite seisundi hindamise metoodikale⁸. Nende kohaselt määratakse koguseline seisund nelja testi tulemusel (testid 6 - 9), kusjuures seisundiks määratakse kõigi testide hulgast kõige madalam tulemus. Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogum on heas koguselises seisundis, st kõigi nelja testi tulemused olid head⁹.

Test 6 lähtub põhjaveeressursi bilansist ning võrdleb põhjaveekogumi looduslikku ressursi üldise põhjaveevõtiga. Põhjaveekogumi looduslik ressurss on 756 654 m³/d ning 2022. ja 2023. a olid veevõtud põhjaveekogumist vastavalt 3679 ning 3796 m³/d¹⁰, ehk loodusliku kasutatava vaba vee hulk on 2023. a seisuga 752 858 m³/d.

Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendi rajamisel hinnati statsionaarsel režiimil ärajuhitava põhjavee vooluhulgaks ~3700 m³/d, mis moodustab alla 0,5% loodusliku kasutatava vaba vee hulgast. Seega süvendi rajamine ei mõjuta testi 6 tulemust. Samuti puudub põhjaveekogumi koguselisele seisundile oluline koosmõju Maardu ja Soodevahe tunnelitega, kuna ärajuhitav vooluhulk kokku on kuni 1% loodusliku kasutatava vaba vee hulgast.

Test 7 lähtub põhjaveekogumiga seotud pinnaveekogumite koguselisest seisundist. Testis kasutati vaid vooluveekogumite hüdro-morfoloogilise seisundi analüüsi, kuna vaid seal oli hinnatud pinnaveekogumite seisundit veevõtust lähtuvalt. Analüüsi alusel moodustas veevõtt 50 - 100% jõe vooluhulgast vaid Jägala_3 pinnaveekogumi puhul ning teiste puhul kuni 20%¹¹. Testi alusel oli põhjaveekogum heas seisundis⁸. Rajatav süvend jääb Vaskjala-Ülemiste kanali ja Kurna oja vahelisele alale. Mõlema vooluveekogumi koondseisund on 2023. aastal hinnatud heaks. Kumbki vooluveekogu ei jää Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendi modelleeritud alanduslehtri piiridesse. Seega ei ole oodata vooluhulga vähenemist nendes veekogudes. Süvendist ära suunatav vesi juhitakse läbi Lehmja peakraavi ja Rae peakraavi Kurna oja ning Pirita jõkke. Nimetatud vooluveekogudes vooluhulk mõnevõrra suureneb. Kuna Kurna oja suubub Ülemiste järve, siis ka Ülemiste järves veekogus suureneb. Arvestades Ülemiste järve mahtu, siis moodustab aastane süvendist ärajuhitav veehulk sellest alla 0,1%. Seega ei mõjuta süvendi rajamine testi 7 tulemust.

⁷ Põhjaveekogumite nimekiri ja nende eristamise kord, seisundiklassid ja nende määramise kord, seisundiklassidele vastavad keemilise seisundi määramiseks kasutatavate kvaliteedinäitajate väärtused ja koguselise seisundi määramiseks kasutatavate näitajate tingimused, põhjavett ohustavate saasteainete nimekiri, nende sisalduse läviväärtused põhjaveekogumite kaupa ja kvaliteedi piirväärtused põhjavees ning taustataseme määramise põhimõtted. Keskkonnaministri määrus 01.10.2019 nr 48. RT I, 02.10.2019, 5, jõustunud 05.10.2019.

⁸ AS Infragate Eesti, 2013. Põhjaveekogumite seisundiklasside määramise kriteeriumite ja metoodika väljatöötamine. Tallinn.

⁹ Marandi, A., Osjamets, M., Polikarpus, M., Pärn, J., Raidla, V., Tarros, S., Vallner, L., 2019. Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine, koormusallikate hindamine ja hüdrogeoloogiliste kontseptuaalsete mudelite koostamine. Eesti Geoloogiateenistus, Rakvere. EGF:9110.

¹⁰ Hass, M., 2024. Põhjaveevaru bilansi aastaaruanne 2023. Keskkonnaagentuur, Keskkonna-kasutuse osakond. Tallinn.

¹¹ Auväärt, K., 2019. Vooluveekogude hüdro-morfoloogilise seisundi analüüs. Seletuskiri. Keskkonnaagentuur. Tallinn.

Rail Balticu Harju II põhitrassi ehitustööde käigus põhjavee taseme alandamise mõju eksperthinnang

Test 8 lähtub põhjaveekogumiga seotud maismaaökosüsteemide seisundist. 2015. a hinnangu alusel olid Rätla-Kiviloo-Paasiku madalsood ainsad Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi veest sõltuvad maismaaökosüsteemid, mille seisund ei olnud hea¹². Kuna halva seisundi põhjus ei olnud tõenäoliselt põhjavee tarbimine, siis hinnati selle testi alusel põhjaveekogumi koguseline seisund heaks⁹. Kuna trassilõik ei kulge ühegi antud põhjaveekogumist sõltuvaks märgitud maismaaökosüsteemi lähedal, siis süvendi rajamine ei mõjuta testi tulemusi.

Testi 9, mis hindab soolase või muu vee sissetungi ohtu, antud põhjaveekogumile ei rakendatud, kuna puudub oht merevee sissetungiks – põhjaveekompleks asub suuresti meretasemest kõrgemal ning ei ole mereveega kontaktis. Süvendi rajamine seda asjaolu ei mõjuta.

Kokkuvõttes saab järeldada, et trassilõigu rajamine ei mõjuta Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi koguselist seisundit.

2.2. Keemiline seisund

Siluri-Ordoviitsiumi Harju põhjaveekogumi keemiline seisund hinnati 2019. a heaks¹².

Süvendi rajamisel ei kasutata keskkonnaohtlikke ja mürgiseid aineid. Lubjakivi väljamisest tulenev peamine saasteaine on tekkiv peenosis (lubjakivitolm ja väikesed tükid), mis heljumina veekeskkonda sattudes suurendavad vee hägusust. Põhjaveekihis endas levib heljum tüüpiliselt väga vähesel määral, kuna vee voolukiirus kivimis on liiga väike, et suuremaid osakesi suspensioonis hoida. Väiksemad (savi)osakesed aga kleepuvad kivimiosakestele. Võimalus heljumi laialdasemaks levikuks põhjaveekihis on vaid suuremate kivimilõhede olemasolul, kui neis on põhjavee voolukiirus piisavalt suur, et tekib turbulentne voolurežiim. Selleks, et takistada heljumi sattumist eesvoolu koos süvendist väljajuhitava veega, tuleb selle välja-setitamiseks rajada settebasseinid või kasutada muid meetmeid.

Süvendi lähiümbruses võib põhjavee hägusus suureneda selle rajamise tulemusena, kuna maapinna vibratsioon võib lubjakivilasundist pudedamaid setteid lahti raputada. Selline põhjavee häguseks muutumine on lühiajaline ning võib esineda Ordoviitsiumi lubjakivisid avavates kaevudes. Sügavamates veekihtides taolist mõju ei esine.

Põhjavee taseme alandamine võib süvendi alanduslehtri piires kaasa tuua Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavee keemilise koostise muutumise peamiselt sulfaatide, kaltsiumi, magneesiumi ja üldise mineraalsuse tõusu arvel. Põhjavee taseme alanemisel suureneb vaba hapniku juurdepääs seni vee all olnud kivimikihtidele ning aeratsiooni tõttu intensiivistub lubjakivides sisalduva püriidi oksüdatsioon. Selle tulemusena muutub vesi sulfaatide- ja rauarikkamaks. Intensiivistunud karbonaatkivimite leostumise tulemusel tõuseb ka kaltsiumi ja magneesiumi sisaldus vees ning suureneb vee karedus. Nimetatud komponentide kontsentratsiooni tõus ei mõjuta põhjavee sobivust joogiveeks.

Rasketehnika avarii korral võib esineda oht põhja- ja pinnavee reostumiseks, kui kütus ja/või õli satub reostunud süvendivee väljajuhtimisel eesvoolu või levib läbi karbonaatkivimites olevate lõhede põhjavette. Sellisel juhul tuleb reostus karjääri põhja lekkides sealt koheselt eemaldada. Rasketehnika avariide ennetamiseks tuleb neid perioodiliselt kontrollida ja

¹² Terasmaa, J., Vainu, M., Lode, E., Pajula, R., Raukas, A., 2015. Põhjaveekogumi veest sõltuvad ökosüsteemid, nende seisundi hindamise kriteeriumid ja seirevõrk. Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituut. Tallinn

Rail Balticu Harju II põhitrassi ehitustööde käigus põhjavee taseme alandamise mõju eksperthinnang

hooldada selleks ette nähtud hooldusplatsil, kus peavad olema õli kogumise ja tõrje vahendid. Juhul kui ehituse käigus peaks siiski avarii tekkima, tuleb vajalike vahenditega (absorbent) maapinnal reostuse levik kiirelt ja ohutult lokaliseerida. Absorbent ei ole mürgine, keskkonnale kahjulik ega sisalda toksilisi aineid. Reostunud pinnas tuleb üle anda vastavat keskkonnakaitseluba omavale ettevõttele. Reostunud vesi tuleb enne loodusesse juhtimist puhastada. Eeltoodud meetmete õigeaegsel rakendamisel on võimalik vältida negatiivse mõju tekkimist pinna- ja põhjaveele ning otsene oht reostuse tekkeks puudub.

Ülaltoodud mõjud levivad vaid süvendi veetaseme alanduslehtri piires, kus mõjutatakse põhjavee taset, voolukiirust ja -suunda. Alanduslehtri piires on põhjavee liikumissuund süvendi suunas ning seega voolab keemiliselt mõjutatud vesi süvenditesse, kust see juhitakse edasi eesvooludesse. Põhjaveekompleksi vee kvaliteet väljaspool alanduslehtrit suure tõenäosusega mõjutatud ei saa.

Põhjaveekogumite keemilise seisundi hindamiseks kasutatavad viis testi kontrollivad põhjavee kvaliteedinäitajate vastavust piir- või läviväärtustele, soolase või muu vee sissetungi ohtu kloriidide ja sulfaatide sisalduse alusel, põhjaveekogumiga seotud pinnaveekogumite kvaliteeti ja maismaaökosüsteemide seisundit ning joogiveehaaretel esinenud probleeme^{7,8}.

Kui ennetatavad avariilised reostused välja arvata, ei põhjusta antud peatükis välja toodud mõjud vee kvaliteedile ühegi testi tulemuste halvenemist. Seega ei ohusta Rail Balticu Ülemiste-Kangru raudteetrassi süvendi ja rajamine põhjaveekogumi keemilist seisundit.

Eksperthinnangu koostasid:

Kaarel Mänd, hüdrogeoloog,
OÜ Inseneribüroo STEIGER

Marge Pree, hüdrogeoloog
OÜ Puurkaevumeistrid